

УДК 622.276(083.78)

Крюков В.А.ФГУП «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ)», Санкт-Петербург, Россия ins@vniigri.spb.su

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ НА РАЗРАБОТКУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕРАСПРЕДЕЛЕННОГО ФОНДА НЕДР

Статья посвящена обзору методов определения затрат на разработку месторождений полезных ископаемых, преимущественно углеводородных, применяемых в отечественной и зарубежной практике. Приводится степень точности выполняемых оценок. Данные оценки важны для анализа технической осуществимости и экономической целесообразности вовлечения месторождения в разработку и должны использоваться на ранних стадиях геологического изучения недр в силу имеющихся погрешностей. Подчеркивается, что нормативный метод более предпочтителен, но не может заменить собой составление смет расходов, если имеются конкретные показатели.

Ключевые слова: оценка, стоимость, прогноз, капитальные вложения, эксплуатационные затраты, смета расходов, методы расчетов.

Оценка затрат на разработку месторождений любых полезных ископаемых является одной из самых важных и сложных стадий экономической оценки месторождений. Для ее выполнения требуется большое количество информации, которая в отличие от оценки затрат в других областях экономики, во-первых, не всегда доступна, во-вторых, доступная информация (например, о геологическом строении и технических условиях добычи) обладает значительным разнообразием, что затрудняет выбор базовых условий, в третьих, должны быть использована для прогноза затрат на длительную перспективу. Несмотря на особенности оценки затрат при проектировании добычных предприятий, методы, используемые для этого, обладают достаточной общностью с методами, применяемыми в других инженерных проектах.

В странах с рыночной экономикой и развитой горнодобывающей промышленностью разработаны и успешно функционирует система стоимостной оценки минеральных ресурсов, она обеспечивает единообразие подходов к оценке, сопоставимость ее результатов, прозрачность финансовой документации. В России работа над методиками ведется специалистами ведущих отраслевых институтов на протяжении ряда лет, но ни одна на данный момент не утверждена. Нет нормативных документов, регламентирующих организационный механизм проведения оценки и использования её результатов.

В отсутствие нормативно-правовой и методической базы стоимостная оценка минеральных ресурсов в нашей стране осуществляется как государственными органами, так и компаниями фрагментарно, бессистемно, для решения локальных задач. По инициативе

учёных СНИИГГиМСа и ВНИГРИ разработан проект методических документов в области геолого-экономической и стоимостной оценки месторождений и участков недр, содержащих запасы и ресурсы нефти и газа. В разделе 4.4. этого проекта указывается, что «прогноз капитальных вложений и эксплуатационных затрат для изученных объектов выполняется в соответствии с действующими в РФ методиками и отраслевыми РД¹». Для объектов слабой степени изученности прогноз капитальных затрат на освоение возможен в агрегированной структуре на основе укрупненных нормативов.

В алгоритме расчета капитальных вложений выделены следующие направления инвестиций:

- геологоразведочные работы;
- эксплуатационное бурение;
- промысловое строительство;
- оборудование не входящее в сметы строек;
- сооружения внешних транспортных коммуникаций.

Расчет эксплуатационных затрат для слабоизученных объектов осуществляется исходя из укрупненных нормативов:

- условно-переменных затрат на единицу добычи нефти или природного газа;
- условно-постоянных затраты в расчете на действующий фонд скважин» [Герт и др., 2007, с. 42].

В отечественной практике степень детализации при оценке затрат зависит от стадии геологического изучения и освоения недр. Так, например, на стадии поисковых работ оценка возможности освоения месторождений и обоснования целесообразности и очередности дальнейших работ выполняется на основе укрупненных показателей затрат (часто с использованием данных по месторождениям-аналогам; на стадии оценки и разведки – при выполнении технико-экономического обоснования промышленной ценности месторождения и технико-экономического обоснования освоения месторождения, соответственно, частично используется составление смет расходов. Наиболее детальные оценки затрат выполняются на стадии составления *технического проекта разработки месторождения*.

Основными методами, используемыми при проведении различных видов определения затрат, являются:

- метод аналогий;

¹ РД – рабочие данные

- метод оценки затрат, основанный на составлении смет на все виды элементов затрат;
- метод с использованием статистических и эконометрических моделей;
- комбинационные методы.

Метод аналогий применяется на стадии выполнения оценок уровня затрат. При этом используются исторические данные в основном об удельных затратах на месторождении-аналоге, лучше именно в этом регионе проведения работ.

Метод оценки затрат, основанный на составлении смет по элементам затрат, используется на завершающей стадии – детальной оценки месторождения. Это наиболее трудоемкий процесс. Однако его методология стандартизирована и достаточно проста, поскольку связана с прямым счетом затрат.

Статистическое моделирование чаще всего используется на стадии предварительной оценки месторождения. Его суть заключается в построении на базе статистической информации зависимостей затрат (капитальных, текущих, по процессам, по элементам затрат и т.д.) от независимых переменных, в качестве которых могут выступать различные горнотехнические параметры разработки, параметры и стоимость оборудования и др.

Существуют и эконометрические модели оценки общих текущих и капитальных затрат, в которых представлены линейные зависимости от размера годовой добычи извлекаемых углеводородов. Соответственно, удельные затраты в таких моделях характеризуются убывающими зависимостями гиперболического вида.

Самой общепризнанной формой статистической модели затрат является степенная функция вида:

$$Y = a \cdot X^b,$$

где независимая переменная находится в основании степени.

Эта модель имеет распространение в связи с широтой охвата различных видов зависимостей и возможностью линейного представления в логарифмическом масштабе.

Применяемые оценки затрат на разработку месторождений основаны на самых различных видах зависимостей: гиперболических, параболических, логарифмических, экспоненциальных и степенных.

Заслуга теоретического обоснования формы зависимости затрат на разработку от производственной мощности добывающего предприятия (максимального уровня добычи нефти и газа) принадлежит академику М.И. Агошкову. Он доказал, что удельные затраты на разработку месторождений характеризуются убывающей кривой гиперболического вида.

Объяснение этого факта было основано на разделении затрат на условно-постоянные и условно-переменные расходы. Условно-постоянные текущие затраты, которым относится зарплата управленческого персонала, часть прочих накладных расходов не зависят от изменения объема добываемого сырья. В то же время их доля снижается с увеличением масштаба производства [Агошков, Гольдман, Кривенков, 1986].

Условно-переменные текущие расходы, к которым относятся зарплата производственного персонала, затраты на материалы, энергию, амортизация оборудования, прямо пропорциональны изменению объемов извлекаемого сырья. Поэтому величина удельных условно-переменных текущих затрат постоянна.

Статистические и эконометрические модели затрат являются полезным инструментом при укрупненных оценках добычных проектов. Они отражают некий средний уровень затрат по различным отраслям сырьевой промышленности, при этом усредняются региональные и горнотехнические особенности разработки, технико-экономические показатели по различным применяемым технологиям. Выделить эти составляющие для более точной оценки затрат с использованием статистических моделей зачастую не представляется возможным. Даже если бы это было возможно, фактические затраты не всегда отражают минимально необходимые затраты на разработку месторождения, поскольку зависят от «человеческого фактора», то есть от качества выполненного проекта, оперативного планирования добычных работ. Поэтому как альтернатива статистическому моделированию в отечественной и зарубежной практике развилось моделирование нормативных (расчетных) затрат на добычу и переработку минерального сырья.

Одним из примеров такого подхода является разработка Методических рекомендации по проектированию разработки нефтяных и газонефтяных месторождений (Приложение к Приказу МПР России от 21 марта 2007 г. № 61), подготовленных на основе регламента составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений РД 153-39-007-96, составленного ООО ВНИИнефть им. акад. А.П. Крылова с участием ведущих специалистов нефтяных компаний и предприятий, отраслевых научно-исследовательских и проектных институтов [*Методические рекомендации...*, 2007].

Методические рекомендации предписывают разработчику разделять добычной комплекс на отдельные процессы, для каждого из которых определяются капитальные вложения и эксплуатационные расходы.

Абсолютная величина затрат определяется исходя из двух групп исходных данных:

- параметров, устанавливаемых геолого-технологическими схемами разработки месторождения и

- стоимостными параметрами на единицу оборудования или единицу объема работ, определяемых исходя из стоимости оборудования, нормативов расхода и стоимости электроэнергии, материалов, обслуживания оборудования и др.

Конечным результатом расчетов по данным методическим рекомендациям являются суммарные капитальные и эксплуатационные затраты в целом по месторождению и отдельным залежам нефти и газа.

Все эти методики характеризуют развитие методов оценки затрат в направлении создания моделей расчетных (нормативных) затрат.

Только нормативный подход может отразить минимальный уровень затрат, возможный при разработке конкретного месторождения, и избежать ошибок метода аналогий и статистического метода моделирования, когда стоимостные оценки либо полностью заимствуются, либо усредняются для широкого диапазона условий.

Для приведения затрат к одному уровню цен используются поправочные коэффициенты – отраслевые индексы дефляторы для пересчета капитальных вложений и эксплуатационных затрат к настоящему уровню, либо индексы Росстата изменения сметной стоимости на начало каждого квартала текущего года к уровню баз 1991 и 2001 гг. по субъектам Российской Федерации и регулярно публикуемые в открытых источниках информации.

Пересчет ранее существовавших моделей (во времена плановой экономики) или фактических значений текущих и капитальных затрат в доллары по текущему курсу рубля неприемлем. Курс рубля отражает инфляцию в очень усредненном виде, Поскольку рост цен на различные товары и услуги неравномерен и неодинаковы структуры расходов в различных отраслях производства и даже на различных предприятиях, ошибки при пересчете затрат в долларовый эквивалент могут быть существенными.

Исследования в реальных секторах экономики показывает, что применение статистических моделей оценки затрат даже с использованием поправочных коэффициентов-дефляторов, даёт ошибку до 400%. И это при том, что индексы дефляторы специально разработаны для конкретных отраслей экономики. Поэтому как альтернатива статистическому моделированию в отечественной практике развивается моделирование расчетных (нормативных) затрат.

Данный подход принят и в методике, разработанной во ВНИГРИ (О.М. Прищепа, Г.А. Григорьев, 1999-2004 гг.) и широко используется в работах по геолого-экономическому заданию Федерального агентства по недропользованию.

Описанный подход к формированию технологических показателей освоения (без составления полноценного проекта разработки или технологической схемы) реализован в компьютерной технологии (программная система INVESTOR, ВНИГРИ) и является одним из блоков системы оценки инвестиционных проектов [Григорьев, Прищепа, Отмас, 2003]. Задействована нормативная база по капитальным и эксплуатационным затратам, сформированная на основе анализа производственной деятельности добывающих компаний в регионах с близкими природно-климатическими и геолого-технологическими условиями и информации в публикациях по нефтегеологической тематике, освещающих данную проблематику.

Для проведения расчетов с целью получения результирующих показателей экономической эффективности проектов использованы сложившиеся по России внутренние и заложенные в госбюджет на 2008 г. экспортные цены на нефть, определены капитальные и текущие затраты на разработку запасов а также необходимые налоги и платежи. Капитальные вложения в освоение запасов месторождений углеводородного сырья состоят из затрат на геологоразведочные работы, капитальных вложений в разработку, прочих затрат и затрат на природоохранные мероприятия.

Получаемые погрешности при оценке доступности запасов углеводородного сырья нераспределенного фонда недр в соответствии с новой классификацией запасов и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов, не превышают значений, присущих стадии технико-экономического обоснования разработки месторождений (до 30%).

Выводы

1. Основными методами оценки затрат на разработку полезных ископаемых являются: методы аналогий, методы статистического и эконометрического моделирования и метод прямого счета (нормативных) затрат. Эти методы используются на различных стадиях геологического изучения недр и различаются степенью точности получаемых результатов.

2. В перспективе необходимо создание новых моделей оценки затрат. Такие модели должны быть нацелены на моделирование процессов добычи и переработки полезных ископаемых и на получение Справочника нормативных затрат по субъектам Федерации. При этом модели должны предусматривать возможность корректировки затрат в зависимости от

современного уровня цен на труд и материалы и от применяемых способов бурения, добычи и транспортировки.

Литература

Агошков М.И., Гольдман Е.Л., Кривенков Н.А. Экономика добывающей промышленности. М.: Недра, 1986. - 264 с.

Герт А.А., Супрунчик Н.А., Немова О.Г., Волкова К.Н. Геолого-экономическая и стоимостная оценка месторождений и участков недр, содержащих запасы и ресурсы нефти и газа. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2007. - 121 с.

Григорьев Г.А., Прищепина О.М., Отмас А.А. Проблема моделирования технологических параметров освоения при геолого-экономической оценке нефтегазовых объектов и ее решение в рамках программной системы INVESTOR // В сб. «Теория и практика геолого-экономической оценки нефтегазовых объектов». - СПб.: Недра, 2003. С. 92-101.

Методические рекомендации по проектированию разработки нефтяных и газонефтяных месторождений. Приложение к Приказу МПР России от 21 марта 2007 г. №61 // Вестник ЦКР Роснедра, №1, 2007. – 121 с.

Рецензент: Ильинский Александр, Александрович, доктор экономических наук, профессор

Kryukov V.A.

All Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia

ins@vnigri.spb.su

METHODS OF DETERMINING THE EXPENSES OF DEVELOPMENT OF THE UNDISTRIBUTED FUND FIELDS

The paper is devoted to reviewing the methods of determining the production expenses of the fields of useful minerals, mainly hydrocarbon fields, being used in our country and abroad. The range of accuracy of the estimations is given. These estimations are of importance for analyzing the technical feasibility and economic expediency of putting the fields into production; they must be used at the early stages of geological researches in view of existing errors. It is emphasized that a normative method is more preferential but it may not replace making up an estimate of expenses if specific indices are available.

Key words: estimation, cost, forecast, capital investment, operation expenses, estimate of expenses, methods of calculations.

References

Agoshkov M.I., Goldman E.L., Krivenkov N.A. Economics of producing industry. М.: Nedra, 1986. - 264 p.

Gert A.A., Suprunchik N.A., Nemova O.G., Volkova K.N. Geological-economic and cost estimation of fields and areas containing oil and gas reserves and resources. Novosibirsk: SNIIGGiMS, 2007. – 121 p.

Grigoriev G.A., Prischepa O.M., Otmas A.A. Problem of modeling the technologic parameters of development in the geological-economic estimation of oil-gas objects and its solution within the framework of the program system INVESTOR // In coll. "Theory and practice of geological-economic estimation of oil-gas objects". – SPb.: Nedra, 2003. – P. 92-101.

Methodical recommendations on projecting the development of oil and gas-oil fields. Appendix to the Order of the RF MPR of 21 March, 2007 №61 // Vestnik CKR Rosnedra, №1, 2007. – 121 p.