УДК 338.515:622.276

М.А.ЛАЗАРЕНКО
Экономический факультет, группа ЭГ-99

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОГО РИСКА В НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ МАЛОИЗУЧЕННЫХ РАЙОНОВ

На экономическую эффективность проекта при реализации инвестиций в добывающих отраслях значительно влияет геологический риск, входящий в состав несистемного риска. При оценке объекта представляется наиболее адекватным определять геологический риск как вероятность того, что реальные геологические ресурсы или запасы окажутся ниже ожидаемого уровня. Учитывая, что в структуре разведанных запасов бóльшую долю составляют запасы категорий C_1 и C_2 (более 60 %), а также высокую погрешность подтверждаемости запасов и связанный с этим высокий уровень геологического риска, желательно располагать технологией, позволяющей производить быструю переоценку запасов при изменении любого параметра с учетом вероятностного характера его величины. Рассмотренный в работе комплекс технологий позволяет анализировать любую серию геологических моделей объекта или лицензионного участка с любыми вариациями подсчетных параметров.

At realization of the investments in obtaining branches on an economic efficiency of the project geological risk included in structure of not system risk considerably influences. At a rating of object it is represented by most adequate to define geological risk as probability that the real geological resources or stocks will appear of a below expected level. Taking into account that fact, that in structure of the reconnoitered stocks the large share is made by stocks of categories C_1 and C_2 (more than 60 %), and also high error подтверждаемости of stocks and, connected with it, the high level of geological risk, is desirable to have technology allowing to make fast reassessment at change of any parameter with the account character of its size. The considered complex of technologies allows to analyze any series of geological models of object or license site with any variations parameters.

Нефтяной сектор России – это мощный конкурентоспособный комплекс, полностью обеспечивающий современные потребности страны в топливе и других нефтепродуктах. И сегодня нефтяной комплекс продолжает оставаться основой экономики страны. Более 20 % доходной части консолидированного бюджета формируется из налоговых платежей нефтяных компаний, а доходы от экспорта нефти и нефтепродуктов являются одним из наиболее существенных источников притока в Россию иностранной валюты.

Относительно более высокая успешность функционирования нефтяного комплекса по сравнению с другими отраслями создает иллюзию его долгосрочного и устойчивого благополучия и делает комплекс постоянным и основным донором бюджета. Однако период получения эффекта от осуществленных ранее инвестиций подходит к концу, и существует опасность обвального выбытия старых фондов и закрытия большого числа скважин. Продолжает увеличиваться износ основных фондов. Мощности по добыче и переработке сырья, созданные в основном 20-40 лет назад, устарели и требуют многомиллиардных инвестиций в реконструкцию и перевооружение. Продолжает ухудшаться и структура запасов: доля трудноизвлекаемых запасов уже достигла 55-60 % и продолжает расти, их характеризуют изначально более низкие дебиты скважин и сравнительно невысокие темпы отбора нефти.

В последние годы, однако, наиболее острой и существенной стала проблема со-

кращения разведанных запасов нефти. С начала 90-х гг. были резко сокращены объемы геолого-разведочных работ на все виды полезных ископаемых, в том числе и на нефть. Начиная с 1994 г., прирост запасов нефти не компенсирует текущую добычу, и обеспеченность нефтегазодобывающих компаний перспективными запасами и ресурсами постоянно снижается.

В настоящее время положение меняется в лучшую сторону, однако, в качестве основных инвесторов этих работ выступает уже не государство, а сами добывающие компании или их партнеры. Вполне естественно, что они заинтересованы в минимизации инвестиционных рисков, связанных с освоением новых районов и территорий с недостаточной степенью изученности. Инвестор, желающий получить лицензии на участки такого типа, должен оценить возможные выгоды или потери.

Геологический риск входит в состав несистемного риска. Понятие геологического риска пока не является общепринятым. При оценке лицензионного участка или локального объекта представляется наиболее адекватным определять геологический риск как вероятность того, что реальные геологические ресурсы или запасы окажутся ниже ожидаемого уровня.

Очевидно, что геологический риск и степень изученности объектов связаны обратной зависимостью, а любая оценка носит вероятностный характер. При этом подсчетные параметры могут многократно меняться в результате переинтерпретации данных. Диапазон изменений возможных погрешностей при определении геологических и извлекаемых запасов для залежей различного размера при оптимальной степени их изученности колеблется в широких пределах и может достигать 60-80 %.

Показатели подтверждаемости запасов, в первую очередь, зависят от степени разведанности месторождения, характеризующейся категориями изученности. Та или иная категория присваивается в соответствии с принятой в России классификацией ресурсов нефти, согласно которой выделяются четыре категории запасов (А, В, $С_1$, $С_2$) и три ресурсов ($С_3$, $Д_1$, $Д_2$). Для запасов категории А погрешность составляет 5-10 %, категории В – от 10 до 20 %, категории $С_1$ – от 15 до 65 %, категории $С_2$ – от 25 до 95 %. Погрешности прогнозирования запасов зависят не только от степени их изученности, но и от размеров месторождений и их сложности. Например, согласно показателям подтверждаемости запасов нефти, рассчитанным специалистами ВНИИнефти и утвержденным Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых небольшими отклонениями от средних показателей и более низкой подтверждаемостью характеризуются более мелкие месторождения.

Для расчета несистематического риска инвестиционных проектов нефтедобывающей отрасли, связанных с разработкой запасов категорий А и В, достаточна дифференцированная оценка подтверждаемости в зависимости от изученности и размера объектов. Интервалы изменения показателей подтверждаемости для запасов категорий $С_1$ и $С_2$ имеют более широкие пределы. Поэтому дифференциации таких месторождений в зависимости от категорий и размеров недостаточно для количественной оценки риска, подлежащего учету. Вероятность погрешности прогнозирования запасов этих категорий изменяется в зависимости от сложности геологического строения.

Учитывая тот факт, что в структуре разведанных запасов большую долю составляют запасы категорий $С_1$ и $С_2$ (более 60 %), а также высокую погрешность подтверждаемости запасов и связанный с этим высокий уровень геологического риска, желательно располагать технологией, позволяющей производить быструю переоценку при изменении любого параметра с учетом вероятностного характера его величины.

Для упрощения задачи применительно к локальному объекту можно экспертно определить три модели: оптимистическую, наиболее вероятную и пессимистическую с соответствующими параметрами, взятыми по аналогии. Величинам параметров присваивается вероятность (или они определяются как равновероятные). Если мы остановимся на трех оценках ресурсов углеводо-

родов для каждого из объектов и рассчитаем три варианта инвестиционного проекта при стоимостных параметрах (высокие цены реализации, низкие затраты на обустройство, добычу и транспорт), оптимистических, средних и пессимистических, мы получим для каждого локального объекта по меньшей мере девять значений критериев эффективности, которые будут отражать как неопределенность и в оценке ресурсов, и в оценке стоимостных параметров.

В качестве критерия эффективности каждого отдельно взятого элементарного инвестиционного проекта, рассматриваемого как конкретная реализация из генеральной совокупности, удобнее всего взять чистую приведенную (дисконтированную) стоимость проекта NPV_{ij}, где i – номер варианта геологической модели объекта с соответствующей оценкой ресурсов, j – номер варианта стоимостных оценок издержек и доходов.

Для i-го варианта геологической модели и j-го варианта стоимостных оценок

$$NPV_{ij} = -C_{0j} + \sum_{k=1}^{n} \frac{(R_{kj} - C_{kj})}{(1+r)^k}.$$

Здесь C_{0j} – начальные капитальные затраты; R_{kj} – доходы; C_{kj} – сумма всех видов издержек в k-м году; r – ставка дисконтирования; n – количество лет осуществления инвестиционного проекта, начиная с момента начала его финансирования.

Среднеожидаемая NPV_i для i-го варианта геологической модели

$$NPV_i = \sum_{j=1}^{m} q_i \cdot NPV_{ij},$$

где q_i – вероятность j-го варианта стоимостных оценок затрат и доходов, при естественных ограничениях $\sum_{j=1}^{m} q_j = 1$; m – число вероятных исходов по стоимостным оценкам.

Окончательную среднеожидаемую величину $\overline{NPV}$ для конкретного локального объекта можно получить, учитывая вероятности исходов p_i, которые были использованы при оценке геологического риска. Зная $\overline{NPV}$ и конкретные реализации NPV_{ij}, можно вычислить коэффициент вариации и иные статистические характеристики, которые будут отражать относительный инвестиционный риск с учетом неопределенности геологической модели объекта. Можно также, полагая значения NPV_{ij} случайными величинами, рассчитать вместо $\overline{NPV}$ математическое ожидание 1-го и 2-го порядков и затем на их основе вычислить коэффициент вариации. Такой вариант будет ближе к подходу П.Д.Ньюендорфа, анализирующему риск по методу Монте-Карло.

Предпочтительность критерия NPV объясняется тем, что он обладает свойством аддитивности, что впоследствии позволит рассматривать и варианты одновременного освоения нескольких локальных объектов. Это не исключает и использования критерия IRR – внутренней нормы прибыли, поскольку он показывает запас прочности каждого отдельно взятого проекта. Однако, по причине его нелинейности и неаддитивности, его сложнее использовать в многовариантных оценках.

Мы не рассматриваем здесь зональный инвестиционный риск, связанный с освоением зоны или района. Для его анализа требуются экспертные оценки, которые могут внести дополнительные неопределенности.

Выводы

1. Сравнительный локальный геологический риск прямо пропорционален неопределенности геологической модели, оцениваемой через коэффициент вариации ресурсных оценок углеводородов.

2. Сравнительный инвестиционный риск связан с неопределенностью геологической модели и с неопределенностью технико-экономических условий осуществления проекта и может быть оценен через коэффициенты вариации чистого приведенного дохода в совокупности с абсолютными значениями NPV. В качестве дополнительного критерия может быть рассмотрена дисперсия оценок внутренней нормы прибыли.

Научный руководитель д.э.н. проф. *В.Н.Волович*