

УДК 553.98.042.003.1

Назаров В.И.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (ФГУП «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, ins@vnigri.ru

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДОЛОГИИ ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ НЕФТИ И ГАЗА

Для совершенствования методологии геолого-экономической оценки ресурсов нефти и газа предлагается перейти от детерминированной к вероятностной оценке ресурсов, усовершенствовать методы их дифференциации по локальным объектам. Необходимо уточнить методологию прогноза горно-геологических характеристик локальных углеводородных объектов, разработать методы формирования исходной информационной базы для расчёта затрат на их поиски, разведку и разработку. В качестве локальных объектов оценки предлагается рассматривать залежи или группы залежей углеводородов, объединенные в самостоятельные поисково-разведочные объекты.

***Ключевые слова:** углеводороды, геолого-экономическая оценка, прогнозные ресурсы, локальный объект оценки, дифференциация ресурсов.*

Решение задач совершенствования методологии геолого-экономической оценки прогнозных ресурсов углеводородов (УВ) должно проводится по следующим направлениям:

- переход от детерминированной к вероятностной оценке ресурсов;
- усовершенствование методов дифференциации ресурсов УВ по локальным объектам оценки;
- обоснование выбора исходных экономических показателей для расчёта затрат на освоение локальных объектов, оценки дохода от реализации их углеводородного потенциала.

Полезным является предварительное уточнение методологии прогноза горно-геологических характеристик локальных объектов оценки ресурсов УВ.

При решении данных задач следует исходить из предположения, что прогнозные ресурсы представляют собой сумму скоплений — месторождений или залежей, которые при экономической оценке можно разделить на группы, близкие по горно-геологическим условиям освоения¹. Геолого-экономическая оценка типичного локального объекта, входящего в ту или иную группу, распространяется на все локальные объекты этой группы.

Такой подход позволяет для геолого-экономической оценки прогнозных ресурсов использовать ту же методическую основу, которая принята для разведываемых месторождений. Отличие состоит лишь в том, что в первом случае расчеты проводятся для реальных геологических объектов, во втором — для прогнозируемых. Учитывая вероятностный

¹ Методика дифференциации прогнозных ресурсов по группам СПРО и ОР, разработанная во ФГУП «ВНИГРИ», изложена в Методическом руководстве по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа и конденсата России (2000 г.)

характер геологических прогнозов, это обстоятельство позволяет снизить детальность расчетов, проводить их более огрублено.

Локальные объекты геолого-экономической оценки могут включать одну или несколько залежей, что следует учитывать при расчетах затрат на подготовку и разработку запасов. В целях определения детальной структуры ресурсов и обоснования технико-экономических показателей их освоения прогнозируемые залежи следует дифференцировать по величине извлекаемых запасов, фазовому состоянию углеводородов, типу ловушек, вещественному составу продуктивных коллекторов, их проницаемости, вязкости нефти в пластовых условиях и другим характеристикам. Принципиальная схема геолого-экономической оценки ресурсов нефти и газа приведена на рис 1.

Информационно-нормативная база геолого-экономической оценки

Информационная база геолого-экономической оценки ресурсов формируется посредством сбора, анализа и обобщения показателей результатов и эффективности геологоразведочных работ и разработки месторождений; анализа запасов и ресурсов, состояния изученности объектов оценки; прогноза горно-геологических условий поисков, разведки и разработки месторождений; прогноза технико-экономических показателей подготовки запасов, добычи нефти, газа и попутных компонентов и их транспортировки до потребителей.

Источники информации: программы геологоразведочных работ, проекты разработки месторождений, отчеты по подсчету запасов, статистические данные, материалы научных отчетов, публикации.

Для обеспечения сопоставимости стоимостных показателей, полученных в разные годы, используются индексы-дефляторы. Методика формирования исходной информационно-нормативной базы для расчета затрат на геологоразведочные работы приведена в работе автора «Методические подходы...» [Назаров и др., 2012].

Объекты экономической оценки ресурсов нефти и газа

Для выбора локальных объектов оценки необходимо уточнить пространственные границы районов проведения геолого-экономической оценки ресурсов. Следует также ответить на вопрос учитывать ли при ее проведении ресурсы лицензированных участков недр или оценивать только ресурсы нераспределенного фонда недр?

В качестве локальных объектов оценки можно принимать месторождения или залежи, имея в виду, что месторождения осваиваются преимущественно поэтапно.

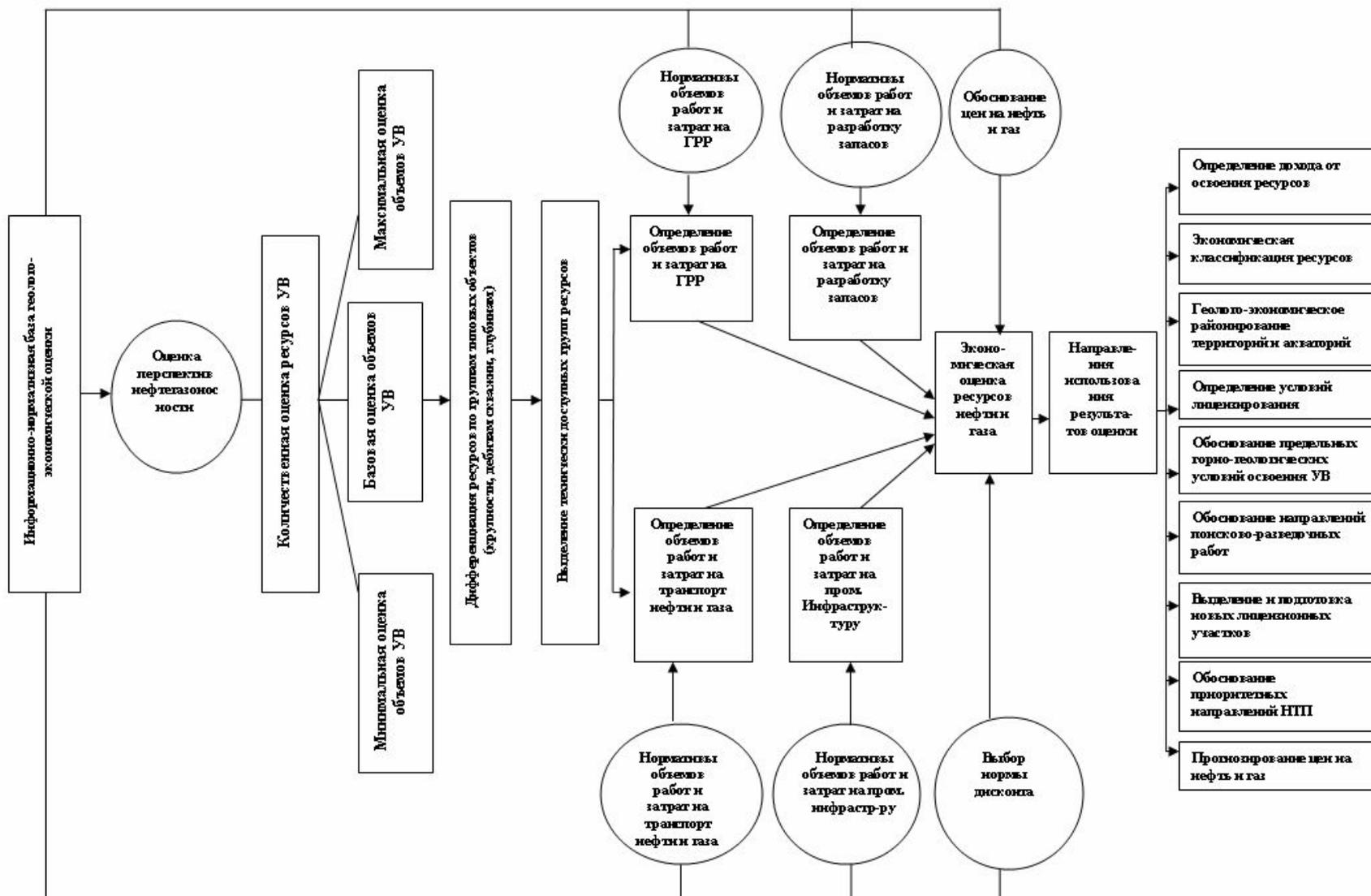


Рис. 1. Принципиальная схема геолого-экономической оценки ресурсов нефти и газа

Поскольку существует резкая дифференциация в затратах по залежам, находящимся на разных глубинах, совместный учет этих залежей в прогнозируемых объектах приводит к чрезмерному усреднению различных по качеству запасов и удорожанию наиболее рентабельной их части за счет подключения малорентабельных залежей, находящихся на больших глубинах. Поэтому теряется реальное представление об экономической значимости ресурсов, расположенных в различных нефтегазоносных комплексах.

Дифференциация ресурсов для экономической оценки по залежам также связана с определенными условностями. В частности, затрудняется учет затрат на обустройство, которые являются едиными для всего месторождения. Требуется также группировка залежей, поскольку при разведке и разработке они не всегда совмещаются. Тем не менее, такая дифференциация ресурсов позволяет более точно учесть их геологическую структуру.

Поэтому в качестве локальных объектов оценки более предпочтительно принимать залежи. Прогнозирование залежей производится по каждому нефтегазоносному комплексу (НГК), слагающему разрез регионального объекта, имеющему количественную оценку нефтегазоносности. Сумма ресурсов по всем прогнозируемым залежам НГК должна соответствовать исходной величине прогнозных ресурсов по этому НГК.

Для обеспечения необходимых расчетов по экономической оценке ресурсов в соответствии с наиболее рациональной методикой работ на каждом из этапов их проведения, прогнозируемые залежи группируются во вспомогательные технологические объекты. Затраты на поисково-разведочные работы подсчитываются для самостоятельного поисково-разведочного объекта (СПРО), включающего залежи двух-трех НГК, разведываемых единой сеткой скважин. В зависимости от числа этажей разведки на одном месторождении может быть один или несколько СПРО (рис. 2).

При расчете затрат на разработку прогнозируемые залежи группируются в объекты разработки (ОР), включающие одну или несколько совмещенных в плане залежей сходного строения и состава, находящиеся, как правило, внутри одного НГК и разрабатываемые единой сеткой эксплуатационных скважин. В объект разработки объединяют в большинстве случаев часть залежей, входящих в СПРО.

В один ОР рекомендуется объединять: залежи антиклинального типа, приуроченные к одной нефтегазоносной площади (неантиклинальные залежи в ОР не объединяются из-за крайне редкого их совмещения в плане), залежи углеводородов одного фазового состояния, залежи, характеризующиеся одним литологическим составом пластов, близкими значениями вязкости нефти и проницаемости продуктивных коллекторов.

Залежи группируются в ОР с учетом величины их запасов, причем сначала выделяется наиболее крупная залежь по запасам (базисная), затем к ней присоединяются более мелкие с

учетом сформулированных выше принципов объединения. Мельчайшие залежи, остающиеся несовмещенными с более крупными, также выделяются в самостоятельные ОР. Если при этом число мельчайших залежей превышает число площадей, на которых предполагается развитие только данного класса залежей, то при наличии соответствующего обоснования они могут объединяться (по 2—3 залежи) в единый ОР. Общее число ОР должно соответствовать числу продуктивных площадей в НГК.

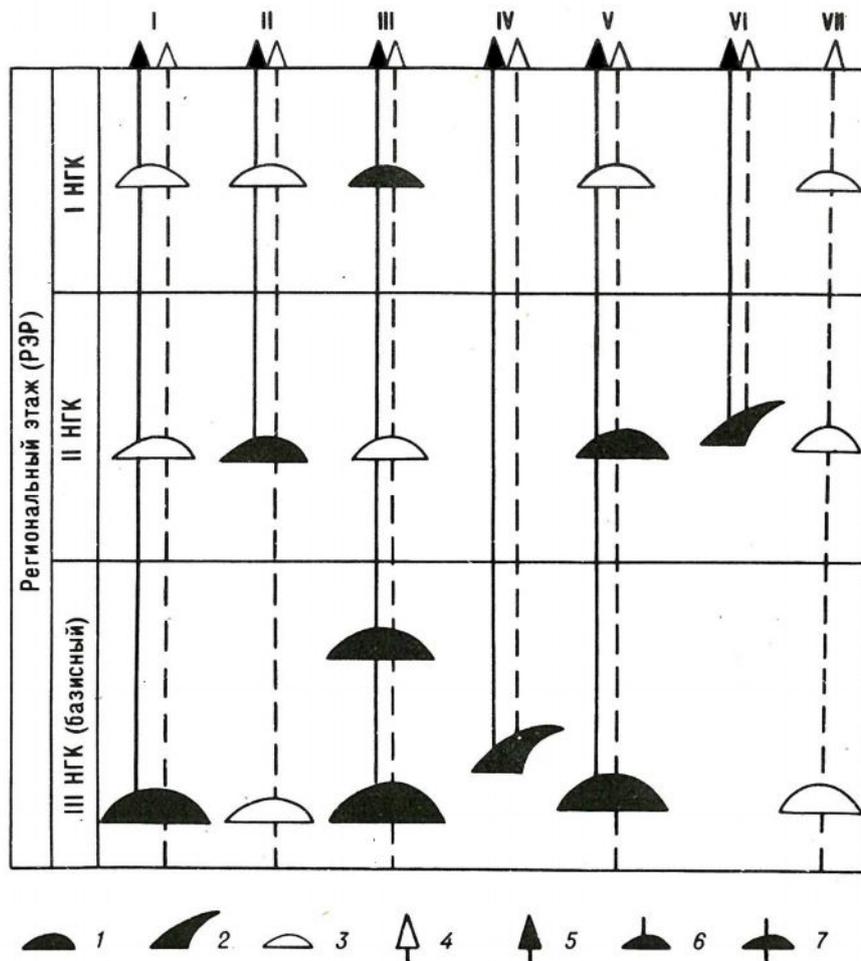


Рис. 2 Принципиальная схема размещения объектов поискового и разведочного бурения в условном региональном этапе разведки

Самостоятельные поисково-разведочные объекты в региональном этапе – I-VII. Залежи: 1 – на структурах; 2 – вне структур; 3 – непродуктивные структуры (ловушки) в соответствующих нефтегазоносных комплексах. Группы скважин: 4 – поискового бурения; 5 – разведочного бурения; 6 – базисные залежи в самостоятельном поисково-разведочном объекте; 7 – попутно разведываемые залежи. Продуктивные структуры: в I нефтегазоносном комплексе - III; во II - II, V; в III - I, III, V; пустая структура в региональном этапе – VII.

Экономическая оценка рассчитывается для ОР с учетом затрат на подготовку запасов. Однако на прогнозируемый ОР не всегда можно отнести такие затраты полностью, поскольку объекты разведки и разработки не всегда полностью совпадают. Как правило, в СПРО и ОР входит различное число залежей и, кроме того, в СПРО могут быть включены

залежи, расположенные в нескольких НГК. Поэтому возникает необходимость сделать соответствующие пересчеты затрат. Наиболее корректно их можно осуществить пропорционально запасам выделенных залежей. Последние являются тем элементом, который в разных комбинациях входит и в объект разведки, и в объект разработки.

В целях определения детальной структуры ресурсов и обоснования технико-экономических показателей их освоения прогнозируемые залежи классифицируются: по величине извлекаемых запасов нефти и балансовых запасов газа; по фазовому состоянию углеводородов; по типу ловушек; по вещественному составу продуктивных коллекторов и их проницаемости; по вязкости нефти в пластовых условиях.

Каждая классификационная ячейка структуры ресурсов комплекса характеризуется средними значениями следующих параметров: глубиной залегания (в км); площадью ожидаемых залежей (в км²); толщиной нефтегазонасыщенной части пластов (в м); долей нефти в газонефтяных залежах (в %); плотностью нефти (в г/см³); вязкостью нефти в пластовых условиях, (в МПа с); содержанием серы и парафина в нефтях (в %); газовым фактором (в м³/т); коэффициентом нефтеизвлечения (в долях единицы); выходом стабильного конденсата (в т/м³). Значения последних трех параметров принимаются из материалов по подсчету перспективных и прогнозных ресурсов. Кроме того, указываются наиболее типичные значения открытой пористости, коэффициента нефтенасыщения, пересчетного коэффициента, вязкости воды в пластовых условиях (в МПа с), установленные или прогнозируемые в региональном объекте оценки.

Достоверность определения перечисленных параметров зависит от степени изученности ресурсов. Более высокая она для перспективных ресурсов категории С₃, а также локализованных прогнозных ресурсов категории D₁, менее достоверная для нелокализованных прогнозных ресурсов категории D₂.

Значения параметров прогнозируемых залежей при слабой разведанности недр и начальных суммарных ресурсах регионального объекта оценки следует принимать на основе общих аналогий и статистических зависимостей, полученных по хорошо изученным и разведанным регионам. Информационная база, лежащая в основе количественных оценок ресурсов разных категорий, существенно различается по полноте и достоверности исходного фактического материала. Поэтому при разработке способов и критериев оценки детальной структуры ресурсов необходимо ориентироваться на использование минимума геологических сведений и зависимостей, для того чтобы их можно было применять в любых информационных ситуациях, в том числе, когда осуществляется количественная оценка ресурсов только по категории D₂. Этим условиям удовлетворяет созданная во ФГУП «ВНИГРИ» система методов дифференциации ресурсов, для использования которой

достаточно весьма ограниченной геологической информации, имеющейся при подсчете прогнозных ресурсов в слабо изученных районах [*Методическое руководство...*, 2000].

Показатели экономической оценки ресурсов нефти и газа

Экономическая оценка ресурсов проводится исходя из условия обеспечения максимума потенциального суммарного (интегрального) эффекта от их освоения с учетом ограничений, накладываемых технологическими возможностями, правилами ведения горно-геологических работ, требованиями охраны окружающей среды, потребностями в нефти, конденсате и продуктах их переработки, а также другими условиями развития отраслей и районов [Назаров, Краснов, 2013].

Расчет экономического эффекта должен охватывать все этапы и стадии освоения ресурсов, начиная с выявления и подготовки структур к глубокому поисковому бурению и кончая доставкой минерального сырья потребителям. Необходимо учитывать неравноценность затрат и результатов, осуществляемых и получаемых в различных периодах, что достигается их приведением к единому моменту времени. В общем виде формула для определения величины экономической (денежной) оценки ресурсов единичного локального объекта может быть представлена в следующем виде:

$$R_{л} = \sum_{t=t_H}^T (Z_t - S_{pp_t} - S_{д_t} - S_{т_t} - S_{ин_t}) \cdot (1 + E_{нп})^{-t}$$

где $R_{л}$ — абсолютная величина денежной оценки;

Z_t — ценность добываемой в t -ом году продукции (нефти, газа, конденсата);

S_{pp_t} — сумма предстоящих в t -ом году затрат на поисково-разведочные работы;

$S_{д_t}$ — сумма предстоящих в t -ом году затрат на добычу нефти (газа), охрану окружающей среды;

$S_{т_t}$ — сумма предстоящих в t -ом году затрат на межпромысловый и магистральный транспорт;

$S_{ин_t}$ — сумма предстоящих в t -ом году затрат на создание промышленной инфраструктуры;

$E_{нп}$ — норматив для приведения разновременных затрат и результатов;

T — расчетный срок рентабельного освоения ресурсов локального объекта оценки, лет.

За расчетный период оценки ОР принимается время от начала поисковых работ и до года отработки его запасов. При этом год отработки запасов ОР соответствует году достижения коэффициента нефтеизвлечения, принятого при подсчете извлекаемых ресурсов. Продолжительность поисково-разведочных работ определяется в соответствии с

разработанными методиками, где учитываются число и глубина поисковых и разведочных скважин, методика их заложения, планируемая скорость бурения.

Расчет затрат на поиски и оценку локальных объектов определяется по формуле:

$$S_{np} = \frac{C_{стр} + N_{\Pi} C_{\Pi} H_{\Pi}}{K_y} + N_p C_p H_p$$

где С_{стр} - затраты на геолого-геофизические работы для подготовки одной структуры к поисковому бурению, включая долю затрат на региональные и тематические работы;

N_Π – число поисковых скважин, необходимых для открытия объекта;

N_p - число скважин для оценки залежи;

C_Π, C_p – стоимость 1 м бурения поисковых и оценочных скважин;

H_Π, C_o – глубина поисковых и разведочных скважин;

K_y – коэффициент успешности открытия.

Для учета влияния совместной разведки базисных и попутных залежей рассчитываются коэффициенты удешевления (K_{уд}):

$$K_{уд} = \frac{V_б}{V_б + V_{пр}}$$

Сумма предстоящих ежегодных затрат на добычу нефти включает капитальные и эксплуатационные (без амортизационных отчислений на реновацию и ставок отчислений на геологоразведочные работы) затраты, определяемые в результате прогноза технико-экономических показателей на основе оптимизации разработки оцениваемых объектов. Под затратами на поиски и разведку, приходящимися на прогнозируемый ОР, понимается часть затрат на геологоразведочные работы по СПРО, поскольку объекты разведки и разработки совпадают частично. При полном совпадении объектов разведки и разработки затраты на подготовку запасов по СПРО целиком относятся на ОР.

Экономическая оценка ресурсов нефтегазозоносного комплекса (НГК) представляет собой сумму абсолютных денежных оценок по всем залежам или ОР, приуроченным к данному НГК и определяется по формуле:

$$R_p = \sum_{i=1}^N n_i \cdot R_{o.p_i}$$

где денежная оценка: R_p - регионального объекта, руб.,

R_{o.p_i} - объектов разработки i-го типа, i=1, , n ;

N — число типов, выделенных ОР в региональном объекте;

n_i — число ОР i-го типа.

Экономическая оценка ресурсов нефтегазонасной области (НГО), а также других элементов нефтегеологического и административного районирования определяется как сумма оценок по НГК, слагающих их разрез.

Для решения задач экономической оценки ресурсов используются как абсолютные, так и удельные экономические показатели: удельный экономический эффект, удельные затраты на подготовку запасов и удельные затраты на освоение. Удельный экономический эффект для локального объекта определяется отношением абсолютного экономического эффекта к величине расчетной суммарной добычи нефти за период разработки этого объекта с учетом фактора времени:

$$r_{Л} = \frac{R_{Т.Л.}}{\sum_{t=t_n}^{t_k} Q_t \cdot (1 + E_{н.п.})^t}$$

где Q_t - годовая добыча нефти ОР.

При этом величина прогнозных и перспективных ресурсов локального объекта соответствует суммарной добыче по этому объекту за тот же период без учета фактора времени.

Удельный экономический эффект по региональному объекту оценки определяется по формуле:

$$r_p = \frac{\sum_{i=1}^N r_{Л_i} \cdot n_i}{\sum_{i=1}^N n_i}$$

где n_i — число залежей в i -ой группе; N — число групп залежей в НГК или НГО.

Затраты на освоение ресурсов нефти и газа складываются из затрат на поисково-разведочные работы и разработку. Затраты на магистральный транспорт нефти составляют малую долю по отношению к остальным затратам на освоение нефтяных ресурсов и поэтому в практических расчетах могут не учитываться. Затраты на геологоразведочные работы определяются отдельно по классам крупности и типам базисных залежей. Они включают затраты на региональные исследования, подготовку площадей к глубокому бурению, поисковые и разведочные работы.

Затраты на поисково-разведочные работы, приходящиеся на объекты разработки, определяются по формуле:

$$S_{np} = C_{н.з.} \cdot V_{о.р.}$$

где $C_{п.з.}$ — удельные затраты на подготовку запасов по залежам, входящим в СПРО и соответствующим по своим классификационным характеристикам и параметрам залежам объектов разработки, руб/т; $V_{о.р.}$ — запасы нефти в объекте разработки, т.

Затраты на разработку определяются отдельно по классам крупности и типам ОР и включают затраты на эксплуатационное бурение, капитальные вложения на обустройство и эксплуатационные затраты а добычу.

Удельные затраты на освоение ресурсов локального объекта равны по величине удельным затратам на освоение ресурсов ОР и определяются по формуле:

$$S_{Л} = \frac{\sum_{t=t_n}^{t_k} (S_t + \frac{S_{np}}{t_{np}}) \cdot (1 + E_{н.п.})^{mp-t}}{\sum_{t=t_n}^T Q_t \cdot (1 + E_{н.п.})^{mp-t}}$$

Удельные затраты на освоение по региональному объекту оценки определяются по формуле:

$$S_p = \sum_{i=1}^N S_{Л_i} \cdot \frac{n_i}{\sum_{i=1}^N n_i}$$

Обоснование цен и нормативов дисконтирования

Поскольку цены на нефть и газа отличаются высокой волатильностью и трудно прогнозируемы целесообразно применить методический подход, практикуемый в США.

Согласно этому подходу при экономической оценке прогнозных ресурсов нефти и газа обосновывается минимальный и максимальный уровень цен на нефть и газ, а затем строятся номограммы, используя которые можно определить экономически извлекаемые ресурсы нефти и газа при любом выбранном значении цены в принятом ценовом интервале. Пример определения объема рентабельных ресурсов нефти и газа на шельфе США приведены на рис.4.

С помощью приведенных на этом рисунке кривых можно определить объемы рентабельных, технически доступных для освоения морских ресурсов в диапазоне от 15 до 80 долл. США/барр. для ресурсов нефти и от 15 до 80 долл. США/тыс. м³ для газовых ресурсов. Справа вертикальные пунктирные линии показывают предельные значения технически извлекаемых ресурсов нефти и газа.

Таким образом, появляется возможность оперативно определять объем рентабельных ресурсов нефти и газа при любом уровне цен в заданном ценовом диапазоне.

Для учета инвестиционных рисков целесообразно ввести надбавку за риск к базовой ставке дисконтирования. Величина надбавки за риск должна зависеть от географо-

экономических условий районов работ, степени их геологической изученности и промышленной освоенности. Рекомендуемые значения надбавок за риск к ставке дисконтирования приведены в работе автора «Геолого-экономическая оценка...» [Назаров, Калист, 2008].

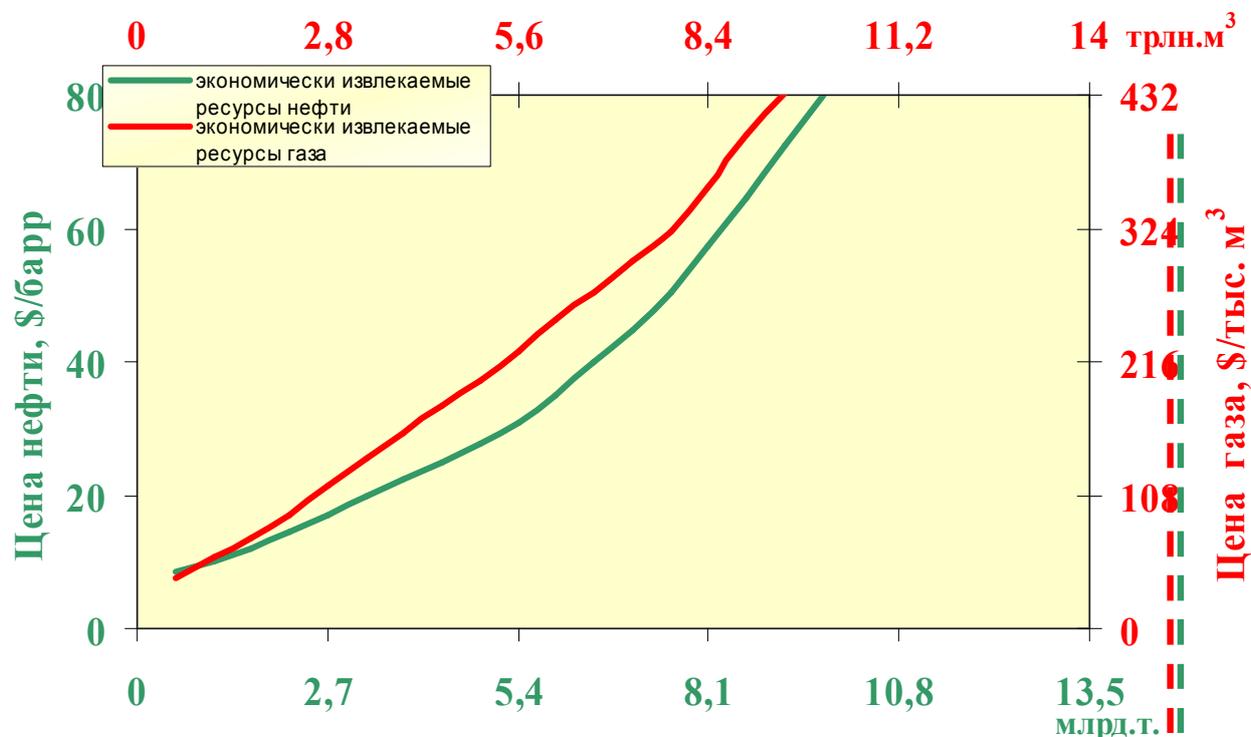


Рис. 3. Зависимость величины экономически извлекаемых ресурсов нефти и газа от уровня цен

В обобщенном виде предложения по совершенствованию Методологии по геолого-экономической оценке ресурсов нефти и газа заключаются в следующем:

1. Геолого-экономическую оценку ресурсов нефти и газа целесообразно проводить по нераспределенному фонду недр, что позволит выделить первоочередные районы геологического изучения перспективных нефтегазоносных недр и оценить обоснованность программ геологоразведочных работ и лицензирования недр.

2. Необходимо перейти от детерминированной геолого-экономической оценки к интервальной, что повысит обоснованность долгосрочных стратегий освоения углеводородной сырьевой базы и позволит учесть инвестиционные риски на начальной стадии её освоения.

3. Для базовой количественной оценки ресурсов следует выделить технически доступные ресурсы с последующей оценкой рентабельности их освоения. При таком подходе из общего объема будут исключены группы ресурсов, для освоения которых в настоящее время отсутствуют апробированные технологии добычи и транспортировки.

4. Для целей геолого-экономической оценки ресурсы следует дифференцировать на типовые группы залежей, объединенных в объекты разведки и разработки, дифференцированные по нефтегазоносным комплексам, крупности запасов, прогнозируемым дебитам скважин.

5. Показатели экономической оценки определяются для типовых объектов, исходя из числа которых рассчитываются объемы рентабельных ресурсов соответствующей группы.

6. Для учета инвестиционных рисков используются коэффициенты успешности поисков месторождений, а также дифференцированные по регионам надбавки за риск к выбранной базовой ставке дисконтирования.

7. Учитывая волатильность цен на нефть и газ, необходимо проводить многовариантные расчеты показателей экономической оценки в диапазоне от минимально возможного уровня цен до максимально возможного.

8. Для оперативного определения объемов рентабельных запасов при любом уровне цен на нефть и газ целесообразно использовать номограммы, позволяющие определить зависимость объема рентабельных ресурсов от уровня цен на нефть и газ.

Литература

Методическое руководство по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа и конденсата России. - М.: ВНИГНИ, 2000.

Назаров В.И., Калист Л.В. Геолого-экономическая оценка ресурсов нефти и газа акваторий морей России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 2008. - № 3. - С. 26-31.

Назаров В.И., Краснов О.С. Методические основы геолого-экономической оценки ресурсов нефти и газа // Нефтегазогеологический прогноз и перспективы развития нефтегазового комплекса востока России: сб. материалов научно-практической конференции. - СПб: ФГУП «ВНИГРИ», 2013. - С. 445-454.

Назаров В.И., Медведева Л.В., Батулин Ю.Н., Регентова Н.В., Шрейдер А.А. Методические подходы к оценке сопоставимости одновременных затрат на геологоразведочные работы // Комплексное изучение и освоение сырьевой базы нефти и газа севера европейской части России: сб. материалов научно-практической конференции. - СПб: ФГУП «ВНИГРИ», 2012. - С. 355-364.

Nazarov V.I.

All-Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), Saint Petersburg, Russia, ins@vnigri.ru

IMPROVING OF GEOLOGICAL AND ECONOMICAL METHODOLOGY OF OIL AND GAS RESOURCES EVALUATION

To improve the methodology of geological and economic evaluation of oil and gas resources is proposed to move from deterministic to the probabilistic assessment of the resources to improve methods for their differentiation by local entities. Necessary to clarify the methodology for forecasting geological characteristics of the local hydrocarbon facilities, to develop methods for the formation of the initial information base for the calculation of the cost of their prospecting, exploration and development. As an assessment of local objects is proposed to consider deposit or group of deposits of hydrocarbons, combined in a self-exploration sites.

Key words: hydrocarbons, geological and economic assessment, and estimated resources, the local object evaluation, differentiation resources.

References

Metodicheskoe rukovodstvo po kolichestvennoy i ekonomicheskoy otsenke resursov nefiti, gaza i kondensata Rossii [Reference guide on economic estimation of oil, gas and condensate resources of Russia]. - M.: VNIGNI, 2000.

Nazarov V.I., Kalist L.V. *Geologo-ekonomicheskaya otsenka resursov nefiti i gaza akvatoriy morey Rossii* [Geological and economic evaluation of oil and gas resources seas of Russia] // Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie, 2008. - № 3. - S. 26-31.

Nazarov V.I., Krasnov O.S. *Metodicheskie osnovy geologo-ekonomicheskoy otsenki resursov nefiti i gaza* [Methodological basis for geological and economic evaluation of oil and gas resources] // Neftegazologicheskiy prognoz i perspektivy razvitiya neftegazovogo kompleksa vostoka Rossii: sb. materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii. - SPb: FGUP «VNIGRI», 2013. - S. 445-454.

Nazarov V.I., Medvedeva L.V., Baturin Yu.N., Regentova N.V., Shreyder A.A. *Metodicheskie podkhody k otsenke sopostavimosti raznovremennykh zatrat na geologorazvedochnye raboty* [Methodological approaches to evaluating the comparability of exploration costs of different times] // Kompleksnoe izuchenie i osvoenie syr'evoy bazy nefiti i gaza severa evropeyskoy chasti Rossii: sb. materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii. - SPb: FGUP «VNIGRI», 2012. - S. 355-364.

© Назаров В.И., 2013