



Ф.З. Хафизов
д-р геол.-мин. наук
Западно-Сибирский
филиал ФБУ ГНЗ
директор
khafizov@crru.tmn.ru

Подтверждаемость перспективных ресурсов нефти категории C_3 при переводе их в запасы залежей

Представлен анализ подтверждаемости перспективных ресурсов категории C_3 при переводе их в запасы промышленных категорий по результатам поисково-разведочных работ. На примере залежей нефти Ханты-Мансийского автономного округа показаны непостоянство коэффициента подтверждаемости по залежам с различными геолого-физическими характеристиками и его изменчивость по мере возрастания степени изученности залежей

The analysis of verifiability of prospective resources of C_3 category being transformed them into the reserves based on exploration results is represented. Inconstancy of verification coefficient for fields with different geological and physical characteristics and its variability with increasing of field's exploration degree is shown on the example of Khanty-Mansiisk autonomous district oil fields

Ключевые слова: залежи нефти, перспективные ресурсы, категории, поиски и разведка, подтверждаемость запасов, геолого-физические характеристики залежей

Keywords: oil fields, prospective resources, categories, exploration, verifiability of reserves, geological and physical characteristics of fields

При оценке подтверждаемости перспективных ресурсов категории C_3 путем сопоставления их величины до выявления залежей с начальными запасами суммы категорий $A+B+C_1+C_2$ возможны несколько вариантов.

1. Можно сопоставить ресурсы C_3 с запасами промышленных категорий только по тем объектам, которые имели оценку C_3 до выявления залежей [1]. Таким образом определяется и точность оценки ресурсов C_3 до выявления залежей, и изменение величины перспективных ресурсов после выявления на этих объек-

тах залежей. К сожалению, на практике далеко не все открытые залежи имели оценки их ресурсов по категории C_3 до выявления.

Объясняется это многими причинами:

- при оценке C_3 предполагалась продуктивность одного пласта, а фактически выявлена залежь в другом пласте;
- залежь могла быть выявлена там, где оценка ресурсов C_3 не выполнялась;
- в поиск вводятся объекты, по которым C_3 с постановкой на государственный учет вообще не оценивались. Особенно часто такое случалось в последние 20 лет, когда ресурса-

ми C_3 не занимался ни один государственный орган – ни Минприроды, ни Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых, ни Федеральное агентство по недропользованию. Чаще всего формальную оценку этих ресурсов для отчетности выполняли геофизические предприятия, подготавливающие объект поиска. Величины этих ресурсов в формах статистической отчетности не фиксировались, учесть их результаты для оценки подтвержденности C_3 невозможно;

- во многих случаях ресурсы C_3 не подтверждаются, т.к. после поисковых работ залежь на объекте не выявлена. В реальных условиях объекты, по которым подсчитаны C_3 , очень часто не совпадают с объектами, на которых выявлена залежь.

2. Можно сопоставить все ресурсы C_3 по объектам, введенным в поиск в отчетный период, с запасами всех залежей, выявленных за тот же период (при условии их несоответствия друг другу). На практике важно знать ответ на вопрос, во что превратятся ресурсы C_3 перспективных объектов после выявления в них залежей, причем даже тех, где наличие залежей не предполагалось.

Полученный таким образом коэффициент позволяет прогнозировать величину запасов промышленных категорий при наличии сведений о величине ресурсов категории C_3 . Однако его величина определяется, в том числе, и тщательностью учета ресурсов C_3 , т.е. фактором, не зависящим от достоверности оценки перспективных ресурсов.

В связи с этим сопоставление ресурсов C_3 перспективных структур и неструктурных ловушек с запасами промышленных категорий только по тем объектам, по которым до ввода их в поисковое бурение были оценки ресурсов C_3 , представляется более логичным. Суммарные запасы промышленных категорий складываются только по выявленным залежам, а ресурсы C_3 суммируются по всем перспективным объектам, введенным в поиск за отчетный период, в том числе и по тем, в пределах которых залежи не выявлены.

Для объективной оценки подтвержденности ресурсов категории C_3 при переводе их в запасы промышленных категорий $A+B+C_1+C_2$ все имеющиеся оценки перспективных ресурсов независимо от времени их выполнения

«привязаны» к числящимся на государственном учете запасам промышленных категорий и отнесены на дату перед появлением запасов $A+B+C_1+C_2$ на государственном учете [2]. Отслеживается динамика запасов этих месторождений в процессе поисково-разведочных работ и разработки.

В качестве коэффициента подтвержденности ресурсов категории C_3 принимается отношение суммарных запасов категорий $A+B+C_1+C_2$ определенной группы залежей, имевших на дату ввода в поиск оценку ресурсов C_3 , к сумме ресурсов категории C_3 перспективных объектов, входящих в ту же группу. Сумма ресурсов C_3 определяется по всем объектам с оценкой ресурсов C_3 независимо от того, выявлены на этих объектах залежи или нет.

Таким образом, коэффициент подтвержденности ресурсов C_3 не предусматривает оценку коэффициента удачи или точность оценки ресурсов C_3 . Он лишь показывает, как изменятся ресурсы C_3 по перспективным объектам после проведения на них поисково-разведочных работ и выявления залежей и месторождений.

Ниже приводятся результаты расчета коэффициента подтвержденности ресурсов категории C_3 по перспективным объектам Ханты-Мансийского автономного округа – Югры [3].

Расчеты показывают, что универсальных значений коэффициентов подтвержденности не существует. Его величина зависит как от времени открытия залежей, так и от отдельных характеристик перспективных ресурсов и залежей. Кроме того, коэффициент подтвержденности изменяется также и потому, что запасы со временем чаще всего возрастают, особенно существенно – по крупным залежам.

По всей совокупности залежей Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, имевших на дату ввода в поиск оценки извлекаемых

Рис. 1.

Подтвержденность извлекаемых ресурсов C_3 по различным продуктивным комплексам

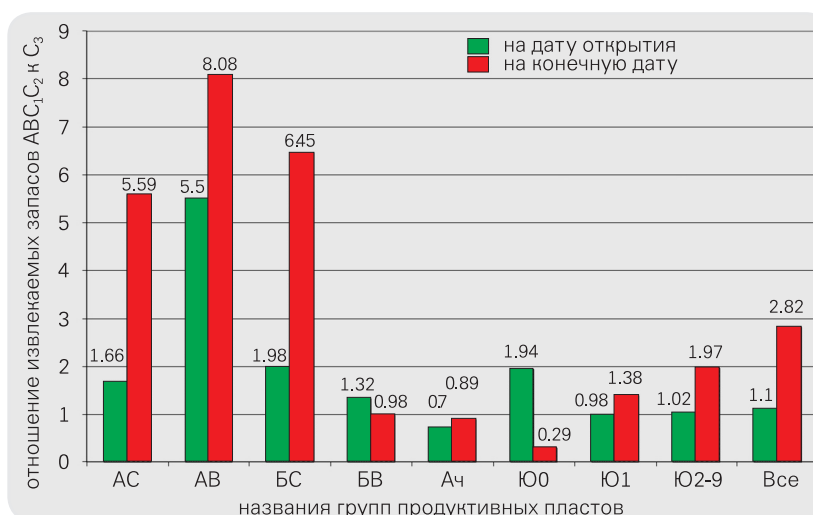


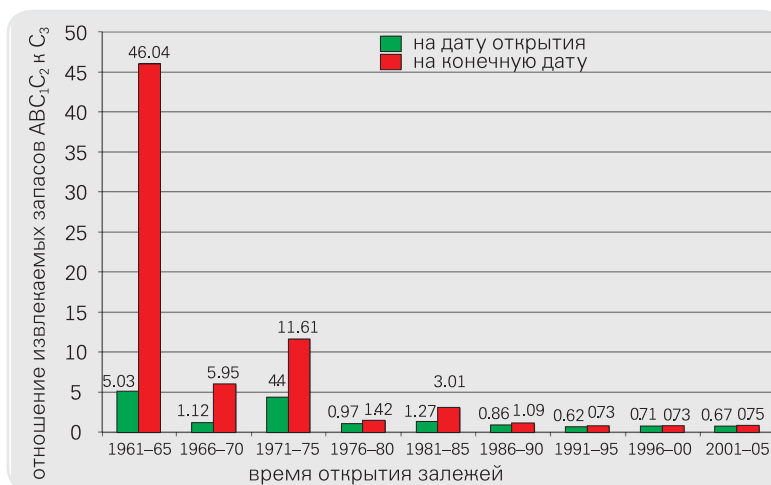
Рис. 2.
*Подтверждаемость
извлекаемых ресурсов C_3
по времени открытия залежей*

перспективных ресурсов по категории C_3 , перспективные ресурсы по залежам возрастают в год открытия в 1,1 раза, т.е. коэффициент подтверждаемости ресурсов C_3 ХМАО близок к единице. Однако после выявления залежей их запасы в процессе поисково-разведочных работ и разработки продолжают расти. Коэффициент подтверждаемости, подсчитанный на настоящий момент по величине запасов соответствующих залежей, достигает 2,82 (рис. 1).

Из продуктивных комплексов наивысший коэффициент подтверждаемости у перспективных ресурсов объектов, приуроченных к пластам групп АВ Нижневартовского свода (от 5,5 на дату открытия до 8,08 на конечную дату учета запасов). Высокая подтверждаемость ресурсов C_3 по этой группе пластов вполне объяснима. На дату открытия оценка перспективных ресурсов имела только по трем месторождениям – Полуденному, Урьевскому и Чумпаскому. Кроме того, по Урьевскому месторождению по пластам АВ₁₋₂ при оценке C_3 была допущена огромная недооценка – C_3 оценивались в 79 тыс. т, а после открытия залежи ее запасы были определены в 87 млн т, т.е. были увеличены в 1000 с лишним раз.

Высокая подтверждаемость – у ресурсов C_3 по объектам, приуроченным к продуктивным пластам групп АС и ВС (соответственно 1,68–5,59 и 1,98–6,45). Минимальные коэффициенты подтверждаемости определены по продуктивным пластам ачимовской пачки (0,7–0,89), баженовской свиты (1,94–0,29) и верхней юры (0,98–1,39). По залежам баженовской свиты это объясняется тем, что в начальный период поисково-разведочных работ на этот объект делались большие ставки, однако по результатам пробной эксплуатации на Салымском месторождении интерес к не-

Рис. 3.
*Подтверждаемость
извлекаемых ресурсов C_3
по объектам разных размеров*



му снизился и числящиеся на государственном балансе запасы C_1+C_2 по ряду месторождений были существенно уменьшены. Так, по Салымскому месторождению запасы нефти в баженовской свите по сумме категорий C_1+C_2 в 1989 г. были уменьшены на 516 млн т. Существенно влияет на изменение коэффициента подтверждаемости время открытия залежей (рис. 2).

По залежам, выявленным в течение 1961–1965 гг., начальный коэффициент подтверждаемости ресурсов C_3 (на дату открытия залежей) составляет 5,03, а конечный – 46,04. По объектам, введенным в поиск в более позднее время, коэффициент подтверждаемости существенно ниже: 1966–1970 гг. – 1,12–5,95; 1971–1975 гг. – 4,4–11,61; 1976–1980 гг. – 0,97–1,42, а по объектам 1991–2005 гг. коэффициент подтверждаемости C_3 не превышает 1,0.

Причина таких колебаний вполне очевидна. В начале поисково-разведочных работ в Западной Сибири оценка ресурсов C_3 осуществлялась осторожно, а залежи открывались, в основном, крупные и уникальные.

Величина коэффициента подтверждаемости ресурсов C_3 существенно зависит от размеров

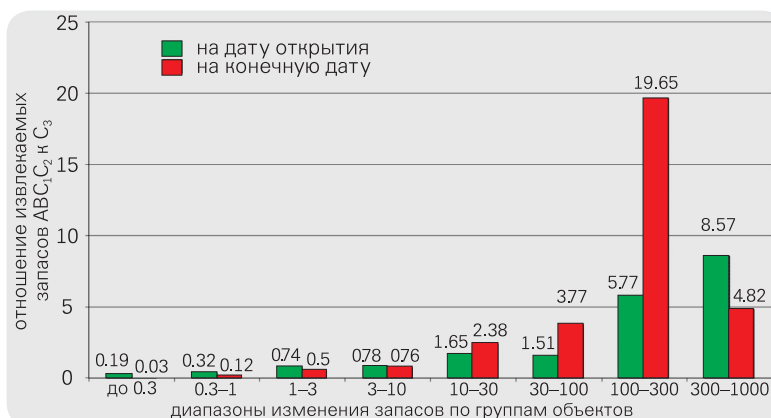


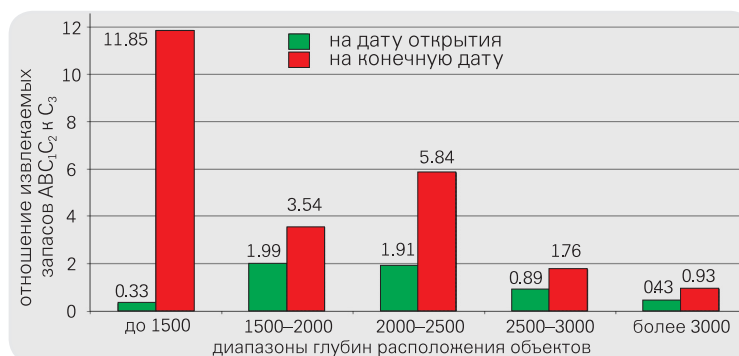
Рис. 4.

Подтверждаемость извлекаемых ресурсов C_3 по объектам, расположенным на разных глубинах

открываемых залежей. Специалист, оценивающий ресурсы, чисто психологически не может их оценить как чрезвычайно мелкие, но не может и заранее считать объекты уникальными. Действительно, трудно представить, как, не имея достаточно данных, можно определить ресурсы нового перспективного объекта, например в 0,1 млн т или, наоборот, в 500 млн т. На практике оценки даются обычно «в пределах разумного». Запасы уточняются после выявления залежей, среди которых встречаются и очень мелкие, и гигантские.

По классу объектов размером менее 0,3 млн т на дату открытия коэффициент подтверждаемости составляет 0,19 и в дальнейшем уменьшается до 0,03 из-за того, что в процессе доразведки запасы мелких залежей обычно не подтверждаются (рис. 3). По залежам с запасами 10–30 млн т коэффициент подтверждаемости по извлекаемым ресурсам составляет 1,65–2,38. По уникальным залежам с запасами 300 млн т и больше его величина по геологическим ресурсам на дату открытия составляет 4,47, на конечную дату – 37, по извлекаемым, соответственно – 8,57 и 4,82. Отмечается некоторое несоответствие в величинах подтверждаемости извлекаемых ресурсов на дату открытия и на конечную дату: вместо увеличения коэффициента подтверждаемости на конечную дату происходит его уменьшение. Причина в том, что по некоторым крупным объектам произошло существенное уменьшение извлекаемых запасов за счет снижения коэффициента извлечения. Так, по Красноленинской группе месторождений при списании части запасов геологические запасы C_1+C_2 уменьшились в 2,4 раза, а извлекаемые – более, чем в 3 раза.

Наблюдается некоторая зависимость величин коэффициентов подтверждаемости ресурсов C_3 от глубины расположения объектов поиска. По залежам, выявленным на глубинах менее 1500 м, на конечную дату коэффициент подтверждаемости достигает 11,85, тогда как по глубоким объектам этот параметр близок



к единице (рис. 4). Здесь просматривается две причины. В группу залежей с глубиной менее 1500 м попадают объекты апт-сеноманского комплекса и викуловской свиты, ресурсы которых всегда оценивались очень осторожно и чаще всего с уменьшением. В процессе разведки запасы этих объектов существенно возросли (пласт ПК_{1,2} Ваньеганского месторождения и залежи викуловской свиты Красноленинского свода и ближайших месторождений). Более высокая надежность оценок C_3 по глубоким объектам объясняется, видимо, тем, что они вводились в поиск в более позднее время, когда информации для оценки C_3 было больше, чем по неглубоким объектам более ранних периодов поиска в Западной Сибири.

Выводы

1. Единых коэффициентов подтверждаемости ресурсов C_3 для всех случаев не существует. Этот параметр зависит от целого ряда характеристик поисковых объектов и приуроченных к ним залежей: величины запасов, времени открытия, глубины залегания и т.д.

2. Состояние фактических данных по оценке подтверждаемости ресурсов C_3 не позволяет с высокой надежностью оценить величину этого параметра. Из 1248 залежей ХМАО только по 408 в полном комплекте имеются данные по оценке ресурсов C_3 , т.е. менее чем по трети. По другим оценкам C_3 нет или оценены только геологические ресурсы.

3. Коэффициенты подтверждаемости изменяются в широком диапазоне, что объясняется разнообразием характеристик залежей, а также неполнотой имеющейся информации. ■

Литература

1. Масагутов Р.Х., Надежкин А.Д., Барыкин И.В. Подтверждаемость перспективных ресурсов и методические вопросы повышения достоверности их оценки // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. 1993. № 9. С. 1–5.
2. Хафизов Ф.З. Анализ запасов нефти. Тюмень–Екатеринбург, ИздатНаукаСервис. 2011. 228 с.
3. Шпильман А.В., Судат Л.Г., Кузнецов И.М. Основные итоги ревизии фонда перспективных объектов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Геология нефти и газа. 2011. № 2