

МНЕНИЯ И СУЖДЕНИЯ

ПРОГНОЗ ЗАТРАТ НА ОСВОЕНИЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

С.Л. Садов

В статье дается прогноз инвестиционных затрат на дальнейшую разведку ресурсов углеводородов Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, имеющую своей целью их перевод в запасы промышленных категорий. Оценка сделана с учетом низкой достоверности прогнозных ресурсов, особенно неразведанной их части, на основе т.н. формулы ресурсоемкости и других геолого-математических методов.

Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция (ТП НПП) является одним из крупных нефтегазоносных регионов на территории Российской Федерации с развитой нефтегазодобывающей отраслью, обеспеченной минерально-сырьевой базой, достаточной для ее устойчивого развития на ближайшую перспективу до 2020 г. Располагается она на северо-востоке европейской части России, занимая в своей континентальной части площадь около 324 тыс. кв. км. С Тимано-Печорской нефтегазоносной провинцией отождествляется Тимано-Печорский нефтегазоносный бассейн (ТП НГБ), выделение которого основано на генетическом подходе к районированию нефтегазоносных территорий.

В последние годы в научной и научно-технической печати нашла отражение обеспокоенность части экспертного сообщества состоянием в стране ресурсной базы углеводородов (УВ), особенно нефти. По Тимано-Печорской провинции имеющиеся запасы УВ промышленных категорий, согласно прогнозу ИСЭиЭПС КНЦ УрО РАН, позволяют плавно наращивать их добычу при условии ввода в 2010-2015 гг. всех месторождений, находящихся на балансе предприятий и пока не введенных в эксплуатацию [4]. Дальнейшие возможности

роста нефтегазодобычи связаны с ресурсами УВ, в основной своей массе (более 80% на 01.01.2005 г.) неразведанными [3].

Здесь необходимо коснуться достоверности оценок ресурсов. Нередки ситуации, когда остаточные ресурсы попросту невозможно разместить на рассматриваемой территории, нет для этого и достаточного количества геологических объектов. Возникает противоречие между оценками, полученными на основании геологических изысканий и применения официальных методик подсчета ресурсов УВ, и реальной обстановкой на перспективных нефтегазоносных площадях. Это противоречие неразрешимо, если относиться к этим оценкам как к величинам, которые получены путем измерения. И совсем другое дело, если их рассматривать как некие экспертные оценки, по своей сути величины вероятностные, имеющие рассеивание и отличную от единицы вероятность перевода в промышленные запасы. Это вполне согласуется с низкой достоверностью объемных показателей ресурсов категорий C_3 , D_1 и D_2 , поскольку они выведены на основании гипотез и представляют собой некий компромисс между мнениями специалистов, занятых подсчетом ресурсов. Условный характер таких оценок особенно наглядно подчеркивается в западной классификации запасов и ресурсов углеводородов, где они поименованы умозрительными, гипотетическими и даже спекулятивными.

Перечисленные обстоятельства делают актуальными процедуры корректировки как объемных показателей неразведанных ресурсов УВ, так и характеристик их экономической привлекательности. Методы такой корректировки описаны нами [3]. Последовательное их применение позво-

лило определить вероятность обнаружения месторождений в нефтегазоносных областях и районах Тимано-Печорской провинции. Для малоисследованных территорий, которые представляют основной интерес при прогнозировании перспектив нефтегазодобычи, результаты корректировки приведены в табл. 1. Области и районы легко проранжировать по их приоритетности для освоения, ориентируясь на показатели вероятности ресурсов УВ и развитие инфраструктуры геологоразведочных работ.

деление по крупности оставшихся не выявленными месторождений (табл. 2). Расчеты приведены для трех вариантов запасов в крупнейшем месторождении рассматриваемой территории, поскольку приписанное ему значение (q_{max}) заведомо не является точным и рассматривается как имеющее 15-процентную погрешность как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения.

Практический промышленный интерес представляют 3 последних класса крупности. Если ориентироваться на средний вари-

Таблица 1

**Характеристики малоисследованных НГО и НГР
Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции**

Территория	Приоритетность для освоения	Вероятность ресурсов УВ	
		НСР	прогнозных
Харьяга-Усинский НГР	1	0,1-0,3	0,05-0,1
Хорейверская НГО	2	0,05-0,1	0,005-0,05
Печоро-Колвинская НГО	3	0,05-0,1	0,005-0,05
Кыртаельско-Печоргородский НГР	4	0,05-0,1	0,01-0,05
Вуктыльский НГР	5	0,05-0,1	0,01-0,05
Варандей-Адзьвинская НГО	6	0,05-0,1	0,01-0,05
Омра-Лузская НГО	7	0,05-0,1	0,01-0,05
Восточно-Тиманская НГО	8	0,05-0,1	0,005-0,05
Интинско-Лемвинский НГР	9	0,01-0,05	0,01-0,05
Малоземельско-Колгуевская НГО	10	0,005-0,01	0,001-0,005

Указанные в табл. 1 вероятности следует понимать в геометрическом смысле, т.е. как отношение площади предполагаемых к обнаружению месторождений к площади соответствующей области или района, поэтому они не так малы, как может показаться на первый взгляд. Суждения о крупности залежей УВ можно получить, прибегнув к процедурам экспертных оценок, правила построения которых даны С.Д. Бешелевым и Ф.Г. Гурвичем [1]. Группирование потенциальных месторождений по крупности возможно также получить на основе формализованного алгоритма аппроксимации распределения залежей по крупности [3]. Так, для наиболее перспективной и наименее обследованной северной части Тимано-Печорской НГП получено распре-

деление с $q_{max} = 1$, то при рассмотрении ситуации с ресурсами различных классов крупности картина следующая. Класс 0,3–1 потенциально способен дать несколько месторождений со средней величиной 0,3 отн. ед., что не объяснить погрешностью. Правда, остается неясным, где расположены эти объекты и почему до сих пор, несмотря на интенсивные геологоразведочные работы, они до не обнаружены. Класс 0,1–0,3 практически выбран – оставшиеся 1–2 месторождения укладываются в пределы погрешности вычислений. Но если предположить, что объемы открытых месторождений были завышены (что на практике случается довольно часто), то можно ставить вопрос о необходимости их поиска. Класс 0,03–0,1 должен содержать еще примерно 20 неот-

крытых месторождений средним объемом 0,04 отн. ед. В целом по территории можно рассчитывать на открытие около 25 месторождений с общими ресурсами почти 2 отн. ед. (со средней величиной месторождения примерно 0,08 отн. ед.)

уровню промышленных запасов первой стадии, которые для Тимано-Печорской провинции составляют в целом 0,4 млрд т.у.т., а затраты на их дальнейшую разведку (до стадии бурения) – 160 млрд руб.

Для полной оценки затрат на перевод

Таблица 2

Величина начальных суммарных ресурсов (Q , отн. ед.) и числа залежей, оставшихся невыявленными (n), по классам крупности при различных значениях запасов в крупнейшем месторождении (q_{max} , отн. ед.)

Класс крупности, отн. ед.	$q_{max} = 0.85$		$q_{max} = 1.0$		$q_{max} = 1.15$	
	Q	n	Q	n	Q	n
0,001 – 0,003	2,18	1297	2,18	1325	2,18	1349
0,003 – 0,01	2,29	435	2,29	447	2,29	457
0,01 – 0,03	1,71	102	1,71	106	1,71	110
0,03 – 0,1	0,82	18	0,82	20	0,82	21
0,1 – 0,3	0*	1	0*	1	0*	2
0,3 – 1	0,98	3	1.15	4	1.28	4

* по своему смыслу величина не может быть отрицательной

Оценка инвестиционных вложений для перевода ресурсов УВ в промышленные запасы для вышеуказанного региона составит приблизительно 150 млрд руб. (здесь и далее в ценах 2006 г.). Это относится к упомянутым 25 месторождениям. Но их разведке предшествует обследование всей территории общей площадью 71,7 тыс. км². Стоимость такого обследования, если принять достаточной величину протяженности сейсмопрофилей 4 пог. км/км², оценивается ориентировочно в 115 млрд руб.

Дальнейшие затраты на перевод ресурсов УВ в промышленные запасы в целом по провинции оцениваются приблизительно приведены в табл. 3. Мировая практика свидетельствует, что подтверждаемость прогнозных и перспективных ресурсов подчиняется определенному закону, выражаемому формулой ресурсоемкости [2]

$$Q = 0,8(A+B) + 0,6C_1 + 0,4C_2 + 0,3C_3 + 0,2(D_1 + D_2),$$

где Q – приведенные запасы, A , B , C_1 , C_2 , C_3 , D_1 и D_2 – запасы и ресурсы УВ соответствующих категорий. Используя данную закономерность, оцененные прогнозные и перспективные ресурсы приводятся к

перспективных и прогнозных ресурсов в запасы промышленных категорий необходимо определить объем глубокого поискового бурения. Учитывая достаточно высокую плотность сейсмопрофилей на территории Тимано-Печорской НГП (от 0,876 до 3,392 пог. км/км²), можно предположить, что подавляющее большинство крупных месторождений УВ уже выявлено, и при проведении геологоразведочных работ инвесторы столкнутся с проблемой поиска средних, мелких и мельчайших месторождений. В общей массе месторождений их доли экспертно оцениваются в 10%, 40% и 50%. Представляется, что на выполнение такой задачи потребуются не менее 20 лет.

Многолетний опыт показывает (приведенные ниже цифры следует рассматривать как нормативы), что с учетом процедуры приведения бурение одной успешной скважины приводит к переводу 0,5 млн т.у.т. ресурсов в промышленные запасы на среднем месторождении, 0,3 млн т.у.т. – на мелком и 0,1 млн т.у.т. – на мельчайшем. Отсюда число скважин, необходимое для перевода ресурсов в запасы, составит для средних месторождений $N_1 = Q_{аренд} / 0,5$, для мелких

$N_2 = Q_{\text{мелк}} / 0,3$ и для мельчайших $N_3 = Q_{\text{мельч}} / 0,1$. Далее, поскольку мельчайшие месторождения в подавляющем большинстве случаев трудновывяемы и в обозримом будущем, по-видимому, не будут представлять коммерческого интереса, учету подлежат только

скважины, предназначенные для разбуривания средних и мелких месторождений.

Поскольку погрешность при оценке ресурсов значительна и не может не сказаться на планируемых объемах бурения и затратах, расчет объемов буровых работ целесо-

Таблица 3

Распределение ресурсов углеводородов по субъектам нефтегазового районирования Тимано-Печорской НГП и затраты на их перевод в промышленные запасы до глубокого бурения

№	Территория	Площадь, км ²	Приведенные пром. запасы, млн т.у.т.	Затраты на перевод, млрд руб.
1	Нерицко-Ижемская НГО ¹	70223	6,605	2,642
2	Малоземельско-Колгуевская НГО	17024	10,034	4,014
3	Косью-Роговская НГО	24569	15,552	6,221
4	Джебольский НГР ²	10413	6,970	2,788
5	Коротаихинская НГО	27163	29,028	11,611
6	Интинско-Лемвинский НГР	7160	12,823	5,129
7	Варандей-Адзьвинская НГО	9751	17,712	7,085
8	Чернореченский НГР	6309	54,355	21,742
9	Лайско-Лодминский НГР	16912	45,821	18,328
10	Большесынинская НГО	12109	10,764	4,306
11	Мутноматериково-Лебединский НГР	6044	14,227	5,691
12	Верхнелыжско-Лемъюский+Велью-Тэбукский+Омра-Сойвинский НГР	21219	13,392	5,357
13	Восточно-Тиманская НГО	10294	3,696	1,478
14	Верхнепечорская НГО	20265	12,698	5,079
15	Среднепечорский НГР	6557	5,664	2,266
16	Колвовисовский НГР	26702	39,816	15,926
17	Кыртаельский+Печорогородский НГР	3971	7,370	2,948
18	Мичаю-Пашнинский НГР	3199	1,217	0,487
19	Харьяга-Усинский НГР	8391	38,474	15,390
20	Шапкино-Юрьяхинская НГО	2287	11,249	4,500
21	Вуктыльский НГР	3802	8,736	3,494
22	Варандейский НГР	1376	34,675	13,870
	ВСЕГО	315740	400,879	160,352

¹ НГО – нефтегазоносная область

² НГР – нефтегазоносный район

Таблица 4

Показатели вариантов объемов ресурсов категорий С3+D (локализованные) для Тимано-Печорской НГП, млн т.у.т.

Месторождения	Варианты		
	минимальный	средний	максимальный
средние	38,4	43,2	47,4
мелкие	153,7	172,7	189,7
мельчайшие	192,1	215,9	237,1

образно провести для минимального, среднего и максимального вариантов (исходная информация для этого дана в табл. 4).

В результате число скважин для минимального варианта составит $N_1^{\min} = 38,4/0,5 = 77$, $N_2^{\min} = 153,7/0,3 = 512$. Всего же потребуется $N^{\min} = N_1^{\min} + N_2^{\min} = 589$ скважин. При средней глубине скважины 4000 м и стоимости бурения 30000 тыс. руб./м объем инвестиций для бурения составит 71 млрд руб.

Для среднего варианта $N_1^{\text{cp}} = 43,2/0,5 = 86$, $N_2^{\text{cp}} = 172,7/0,3 = 576$ и всего $N^{\text{cp}} = N_1^{\text{cp}} + N_2^{\text{cp}} = 662$ скважины. При тех же стоимостных показателях бурения объем инвестиций составит 79 млрд руб.

В случае максимального варианта $N_1^{\max} = 47,4/0,5 = 95$, $N_2^{\max} = 189,7/0,3 = 632$, всего $N^{\max} = N_1^{\max} + N_2^{\max} = 727$ скважины, что

соответствует 87 млрд руб., необходимых для их разбуривания.

В итоге можно сказать, что для проведения глубокого бурения на территории Тимано-Печорской НПП требуется 79 ± 8 млрд руб.

Список литературы

1. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1974. 160 с.
2. Орлов В.П., Немерюк Ю.В. Государство и минерально-сырьевая база. М.: Геоинформмарк, 2001. 60 с.
3. Садов С.Л. Методы оценки нефтегазового потенциала территорий. Сыктывкар : изд-во КНЦ УрО РАН, 2007. – 248 с.
4. Энергоэкономическое прогнозирование развития региона. М.: Наука, 2008. 365 с.