

## ФОРМИРОВАНИЕ «НЕСЛУЧАЙНОЙ ВЫБОРКИ» ПРИ ПОИСКАХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Н.А. Крылов, Ю.И. Заболотная  
(ООО «ВНИИГАЗ»)

Известно, что месторождения нефти и газа в бассейне, районе, плее открываются в определенной последовательности: крупные месторождения открывают преимущественно в начальный период геолого-разведочных работ, средние выявляют и в более поздний период, когда крупные уже выявлены, а мелкие открываются и одновременно с крупными и средними, и тогда, когда фонд неоткрытых средних месторождений уже исчерпан. Это общее положение исследовалось рядом авторов количественно в нескольких аспектах.

Ю.Н. Швембергер [7] на примерах некоторых небольших геологически однородных районов, содержащих десятки месторождений, рассмотрел порядок открытия скоплений разной крупности. Самые первые из открытых месторождений – обычно не самые крупные. Месторождения с максимальными запасами имеют порядковые номера открытия в таких районах от третьего до десятого. Обобщение и осреднение данных по нескольким небольшим районам привело этого исследователя к выводу о том, что наиболее крупные по запасам месторождения образуют группу с порядковыми номерами открытия от третьего до шестого. Однако наблюдения Ю.Н. Швембергера касались порядка открытий в небольших районах, которые представляют собой части плеев.

Для больших районов, содержащих многие сотни и даже тысячи месторождений, выявляется более сложная картина открытия месторождений разной крупности. Здесь уже на самом начальном этапе возможно открытие и крупных, и средних, и мелких месторождений, а кривая зависимости запасов месторождений от номеров их открытия представляет собой пилообразную ломаную линию, согласно которой

Рассматривается вопрос о порядке открытия месторождений нефти и газа разной крупности и о количественных закономерностях формирования совокупности месторождений, открываемых за выбранный период поисковых работ, как выборки из общей совокупности месторождений, не открытых на начало периода.

На основании анализа и обобщения статистических данных о наборе открывавшихся газовых месторождений Западной Сибири, Северного Кавказа и нефтяных скоплений Волго-Уральской провинции сделан вывод о том, что за десятилетний период поисков в среднем открывается 74 % месторождений самого высокого класса крупности от имевшихся на начало периода, 38 % в следующем классе, 23 % в следующем более низком классе и т. д. Классы выделены в логарифмической шкале (100...30; 30...10; 10...3 и т. д. млрд м<sup>3</sup>, млн т). Полученные при анализе ретроспективы статистические закономерности рекомендуются использовать для прогноза на перспективу.

The sequence of discovering various size oil-gas fields is being examined, including: quantitative regularities concerning a group of fields (being discovered during quest works' chosen period) as a selection from totality of fields undiscovered at quest beginning.

On basis of analysis and statistic data generalization about cluster of discovered West-Siberian, North-Caucasian gas fields, the Urals-Volga Province's oil fields the following conclusion is being made:

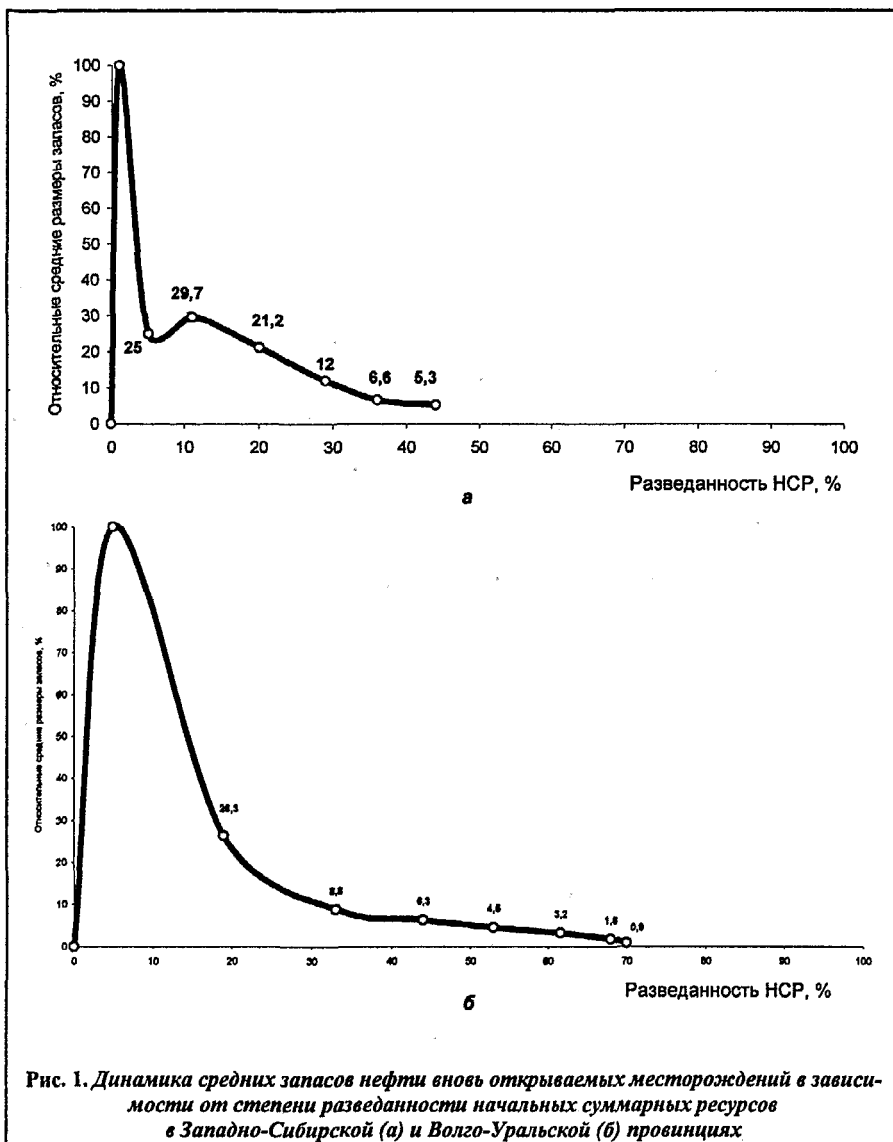
during ten-year quest period a discovery percentage is 74 % amidst the highest size category's fields available at quest beginning,

38 % - in the next range,  
23 % - in more lower group, etc.

The categories are marked out in the logarithmic scale (100 – 30, 30 – 10, 10 – 3 etc. bln m<sup>3</sup>, mln t). During retrospection's analysis the statistical regularities are obtained. We recommend to use them for prediction in perspective.

тенденция закономерного уменьшения запасов вновь открываемых месторождений выявляется при осреднении, сглаживания кривой запасов, при анализе данных за несколько лет, при открытии многих десятков и даже сотен месторождений. Иными словами, для большого района (провинции, бассейна, крупного плеев) закономерность в порядке открытия устанавливается при анализе средних запасов вновь открываемых месторождений не за год, а за больший отрезок времени. Анализ динамики средних запасов открываемых месторождений по всем основным нефтегазоносным регионам Советского Союза показал, что оптимальным временным шагом для изучения ретроспективы и прогноза на будущее является пятилетний период [4].

Установлено, что максимальные средние запасы месторождений не обязательно относятся к самому первому пятилетнему периоду открытия, они могут приходиться на более поздний период. Например, в Волго-Уральской провинции поиски нефти были начаты в 30-е гг. XX в., а максимальные средние запасы пришлось на 1946–1950 гг. (когда было открыто Ромашкинское месторождение), после чего от одной пятилетки к другой началось снижение средних запасов открываемых месторождений, которое ныне достигло 100 крат против 1946–1950 гг. В Западной Сибири максимальные средние запасы нефти новых месторождений приходятся на 1961–1966 гг., а первое открытие относится к 1960 г., т. е. максимум падает на вторую пятилетку открытий. Затем началось снижение средних запасов, которое составило 20 крат. Освоение ресурсов газа в Западной Сибири (если не принимать в расчет открытие в 1950-х гг. мелких месторождений Березовского района) началось в первой половине 1960-х гг., а максимум средних запасов но-



вых газовых месторождений приходится на 1966–1970 гг., когда были открыты Уренгой, Медвежье, Ямбург, т. е. на второй пятилетний период.

Сопоставимость динамики средних запасов в нескольких крупных регионах, отличающихся по объему ресурсов и максимальному размеру месторождений, темпу поисково-разведочных работ и другим показателям, можно получить, приняв в качестве мерила времени степень разведанности начальных суммарных ресурсов (НСР), т. е. отношение начальных разведанных запасов к объему НСР, а средние запасы открываемых по пятилетним периодам месторождений выразив в процентах от максимальной величины этого показателя (рис. 1). Картина изменения средних запасов оказывается чрезвычайно сходной во всех регионах, кроме тех, где существует несколько плеев, ресурсы которых разведывались не параллельно, а последовательно во времени.

Таким образом, динамика средних запасов вновь открываемых месторождений закономерна и предсказуема при использовании аналогий с регионами, характеризующимися высокой степенью разведанности НСР. Ин-

тересно отметить, что если наряду с кривой изменения средних запасов новых месторождений построить кривые изменения запасов самых крупных и самых мелких месторождений, открытых за те же пятилетние периоды, то кривая изменения запасов самых крупных месторождений, проходя выше кривой изменения средних запасов, в усиленном виде повторяет ее, а кривая изменения минимальных запасов, проходящая вблизи оси абсцисс, совершенно невыразительна.

Прогноз средних запасов месторождений, подлежащих открытию в пятилетней и более далекой перспективе, безусловно, представляет интерес для изучения перспектив геологоразведочных работ в регионе. Однако иногда важен прогноз не только средних запасов, но и всего набора месторождений, ожидаемых к открытию в той или иной перспективе.

Попытке найти подход к решению этой задачи и посвящена данная статья. Ранее попытку решить ее предпринимали А.Э. Конторовичем с соавторами [9] на базе математического моделирования процесса формирования «неслучайной выборки» — открываемых месторождений — из совокупности неоткрытых место-

рождений. Однако предложенные А.Э. Конторовичем, В.И. Деминым, В.Р. Лившицем и другими исследователями математические модели процесса формирования выборки из имеющейся совокупности неоткрытых месторождений сложны для использования при реальном прогнозе открытий. Заметим при этом, что развитый и сложный математический аппарат не является гарантом точности прогноза, так как не может учесть все факторы, влияющие на процесс открытия.

Авторы подошли к решению задачи с позиций изучения и обобщения опыта уже состоявшихся открытий. Набор открытых месторождений, их запасы и время открытия известны. Генеральная совокупность, т. е. общее число имеющихся в регионе месторождений и их распределение по классам крупности (по размеру запасов), устанавливается по количественной оценке НСР с использованием распределения Парето. Суть распределения Парето заключается в том, что общее число месторождений (открытых и неоткрытых) в классах с интервалами запасов 1...3, 3...10, 10...30, 30...100 и т. д. (млн т или млрд м<sup>3</sup>) находится в определенном соотношении. Чем меньше по запа-

сам класс, тем больше он включает месторождений и меньше ресурсов. Был предложен ряд аналитических выражений, описывающих распределение числа месторождений по классам крупности и представляющих собой степенные функции, несколько различающиеся по написанию [2, 3, 8, 9]. Упростив механизм прогноза, можно принять, что более мелкий класс по отношению к смежному более крупному содержит в 3 раза больше месторождений и в 1,15 раза меньше ресурсов [5]. Примеры реализации этой методики для газовых месторождений Западной Сибири были опубликованы в работах [1, 6].

Таким образом, исходными для решения задачи являлись: генеральная совокупность газовых или нефтяных месторождений региона или плее, представляющая собой распределение числа месторождений по классам крупности с указанными границами ресурсов в этих классах; распределение числа открытых месторождений и запасов в них за избранные периоды по тем же классам крупности; текущая или остаточная совокупность неоткрытых месторождений на начало нового временного этапа (по их разности).

Опустив некоторые детали проведенного исследования, отметим, что для анализа формирования «неслучайных выборок» – совокупностей открытых месторождений в ретроспективе – и для прогнозов на перспективу авторы сочли возможным пользоваться десятилетними отрезками календарного времени. При анализе набора месторождений, открываемых за меньшие сроки, включая и пятилетний, закономерности формирования выборки, т. е. общие устойчиво повторяющиеся правила, затушевывались случайными явлениями.

Априорно можно утверждать, что формирование выборки происходит под действием трех факторов:

- фактора обучения, связанного с познанием закономерностей размещения скоплений нефти / газа в осадочном чехле бассейна или плее и с выработкой и совершенствованием методики поиска и подготовки перспективных объектов к бурению; с этим фактором связано то, что самые первые открытия в маленьком районе не являются обычно самыми крупными, а средние запасы вновь открываемых месторождений в крупном регионе достигают максимума чаще во втором пятилетнем периоде открытий;
- фактора истощения, заключающегося в последовательном истощении

остаточной совокупности неоткрытых месторождений при первоочередном выбытии наиболее крупных, на которые и нацелен поиск; с действием этого фактора связано неминуемое уменьшение размеров месторождений в маленьком районе и средних запасов новых месторождений в большом регионе в ходе освоения ресурсов;

- фактора случайности, объединяющего и ошибки при подготовке объектов, и ошибки геологической оценки подготовленных объектов при принятии решений о вводе объектов в бурение при «структурном голоде» или под влиянием других, не геологических причин; этот фактор обеспечивает открытие в крупном регионе одновременно не только крупных, но и мелких месторождений, и осложняя картину открытий, никогда не затушевывает действие фактора истощения.

Вынужденный выбор авторами десятилетних временных интервалов для анализа в основном нивелирует действие фактора обучения. Можно считать, что анализируемые выборки сформировались под влиянием факторов истощения и случайности.

Авторами были проанализированы открытия сеноманских и отдельно неокомских газовых месторождений Западной Сибири (табл. 1), газовых месторождений Северного Кавказа (табл. 2) и нефтяных месторождений Волго-Уральской провинции (табл. 3). На этом материале авторы решали частные вопросы формирования «неслучайных выборок».

В большинстве случаев фиксируется практически равномерное распределение числа открытых месторождений по классам крупности. Только для Волго-Урала выявляются невыразительные максимумы числа открытых месторождений в средних по величине запасов классах.

Таблица 1

Набор газовых месторождений разной крупности, открываемых в Западной Сибири по десятилетним периодам

Периоды времени, годы	Классы крупности месторождений								
	> 3 трлн м <sup>3</sup>	1...3 трлн м <sup>3</sup>	300...1000 млрд м <sup>3</sup>	100...300 млрд м <sup>3</sup>	30...100 млрд м <sup>3</sup>	10...30 млрд м <sup>3</sup>	3...10 млрд м <sup>3</sup>	1...3 млрд м <sup>3</sup>	<1 млрд м <sup>3</sup>
<b>Сеноманский комплекс</b>									
1961–1970	2	2	7	3	3	1	0	1	0
1971–1980	1	2	4	5	7	4	6	0	0
1981–1990	Классы истощены		1	5	8	9	4	3	2
1991–2000	Классы истощены			0	1	0	1	1	0
<b>Неокомский комплекс</b>									
1961–1970		2	2	4	4	3	3	1	0
1971–1980		Класс истощен	5	4	7	4	5	1	1
1981–1990		Класс истощен	4	9	5	7	10	4	3
1991–2000		Класс истощен	1	0	1	2	1	2	0

Таблица 2

Набор газовых месторождений, открываемых на Северном Кавказе

Периоды времени, годы	Классы крупности месторождений						
	100...300 млрд м <sup>3</sup>	30...100 млрд м <sup>3</sup>	10...30 млрд м <sup>3</sup>	3...10 млрд м <sup>3</sup>	1...3 млрд м <sup>3</sup>	1...0,3 млрд м <sup>3</sup>	<0,3 млрд м <sup>3</sup>
1951-1960	1	5	2	4	1	6	2
1961-1970	Класс исчерпан	3	5	6	9	8	6
1971-1980	Класс исчерпан	1	4	1	8	6	6
1981-1990	Класс исчерпан	1	2	6	10	8	9
1991-2000	Классы исчерпаны		0	0	4	7	7

Как и следовало ожидать, картина распределения суммарных запасов открытых месторождений по классам крупности совершенно иная (табл. 4, 5).

Аналогическая картина наблюдается и по Волго-Уральской провинции.

При практически равномерном распределении числа месторождений вклад классов в подготовку запасов резко различен: открываемые запасы убывают от высокого класса к смежному, более мелкому, неравномерно, но кратно.

Совокупность открываемых за определенный этап месторождений представляет собой выборку не из абстрактного (и тем более не из бесконечно большого) множества, а из совокупности неоткрытых месторождений, существующей в регионе на начало конкретного временного этапа. В таком подходе и следует искать путь к пониманию закономерности формирования выборки открываемых месторождений.

Третью частную задачу сформулируем как установление доли открываемых за десятилетний период скоплений от имеющихся на начало периода неоткрытых месторождений по классам крупности и доли выявляемых запасов от неразведанных ресурсов в те же периоды и по тем же классам крупности (табл. 6-8).

Выборки месторождений, открываемых в разных регионах в разные периоды, формируются из существенно различных совокупностей неоткрытых месторождений. Поэтому с целью поиска общей закономерности формирования выборки открываемых месторождений отвлечемся от абсолютных интервалов запасов выделенных классов и будем считать первым классом в каждом регионе и в каждый временной период самый крупный, содержащий еще не открытые месторождения, вторым клас-

Таблица 3

Набор нефтяных месторождений, открываемых в Волго-Уральской провинции

Периоды времени, годы	Классы крупности месторождений (запасы геологические)									
	3...10 млрд т	1...3 млрд т	300...1000 млн т	100...300 млн т	30...100 млн т	10...30 млн т	3...10 млн т	1...3 млн т	0,3...1 млн т	<0,3 млн т
1931-1940	-	1	-	-	4	5	1	2	1	0
1941-1950	1	-	2	5	11	7	4	4	4	1
1951-1960	Класс исчерпан	2	2	18	37	33	24	27	11	2
1961-1970	Классы исчерпаны		2	11	33	70	87	50	28	15
1971-1980	Классы исчерпаны		4	21	53	69	67	69	15	
1981-1990	Классы исчерпаны		1	6	33	72	78	66	41	
1991-2000	Классы исчерпаны		2	15	34	53	44	44		

Таблица 4

Запасы газа месторождений разного класса крупности, открываемых в Западной Сибири по десятилетним периодам

Периоды времени, годы	Классы крупности месторождений								
	>3 трлн м <sup>3</sup>	1...3 трлн м <sup>3</sup>	300...1000 млрд м <sup>3</sup>	100...300 млрд м <sup>3</sup>	30...100 млрд м <sup>3</sup>	10...30 млрд м <sup>3</sup>	3...10 млрд м <sup>3</sup>	1...3 млрд м <sup>3</sup>	<1 млрд м <sup>3</sup>
<b>Сеноманский комплекс</b>									
1961-1970	12184	4525	3380	408	164	25	0	1,5	0
1971-1980	3458	2047	1480	814	254	61	38	0	0
1981-1990	Классы исчерпаны		270	629	427	156	18	4,0	1,3
1991-2000	Классы исчерпаны		0	26	0	3	1,5	0	
<b>Неокомский комплекс</b>									
1961-1970		2659	955	493	193	55	10	2	0
1971-1980		Класс исчерпан	2250	556	285	68	18	1	0,5
1981-1990		Класс исчерпан	1252	1078	244	86	43	4	0,8
1991-2000		Класс исчерпан	260	0	26	11	4	3	0

Таблица 5

Запасы газа месторождений, открываемых на Северном Кавказе

Периоды времени, годы	Классы крупности месторождений						
	100...300 млрд м <sup>3</sup>	30...100 млрд м <sup>3</sup>	10...30 млрд м <sup>3</sup>	3...10 млрд м <sup>3</sup>	1...3 млрд м <sup>3</sup>	1...0,3 млрд м <sup>3</sup>	<0,3 млрд м <sup>3</sup>
1951-1960	224	241	25	18,4	1,6	3,0	0,3
1961-1970	Класс исчерпан	94	82	26,4	12,0	3,5	0,5
1971-1980	Класс исчерпан	62	44	2,8	12,2	3,1	0,6
1981-1990	Класс исчерпан	35	19	27,2	10,7	3,4	1,0
1991-2000	Классы исчерпаны		0	0	4,6	3,5	0,4

Таблица 6

Выявление в Западной Сибири газовых месторождений разных классов крупности и содержащихся в них запасов по периодам, в процентах от общего числа неоткрытых месторождений и неразведанных ресурсов на начало периода

Периоды времени, годы	Объект анализа	Классы крупности месторождений								
		> 3 трлн м <sup>3</sup>	1...3 трлн м <sup>3</sup>	300...1000 млрд м <sup>3</sup>	100...300 млрд м <sup>3</sup>	30...100 млрд м <sup>3</sup>	10...30 млрд м <sup>3</sup>	3...10 млрд м <sup>3</sup>	1...3 млрд м <sup>3</sup>	< 1 млрд м <sup>3</sup>
<b>Сеноманский комплекс</b>										
1961-1970	Ресурсы	80	70	60	10	6	1	0	0,08	0
	Месторождения	60	50	60	10	4	0,4	0	0,05	0
1971-1980	Ресурсы	100	100	70	30	10	3	2	0	0
	Месторождения	100	100	80	20	10	2	0,9	0	0
1981-1990	Ресурсы	0	0	100	30	20	5	0,9	0,2	0,08
	Месторождения	0	0	0	30	10	4	0,6	0,2	0,03
1991-2000	Ресурсы	0	0	0	0	10	0	0,1	0,08	0
	Месторождения	0	0	0	0	1	0	0,1	0,05	0
<b>Неокомский комплекс</b>										
1961-1970	Ресурсы		100	20	11	5	1,7	0,4	0,08	0
	Месторождения		100	16	11	4	0,9	0,3	0,03	0
1971-1980	Ресурсы		0	60	15	8	2,1	0,7	0,04	0,02
	Месторождения		0	50	12	7	1,2	0,5	0,03	0,01
1981-1990	Ресурсы		0	80	34	8	2,8	1,5	0,17	0,04
	Месторождения		0	80	32	5	21,2	1	0,1	0,03
1991-2000	Ресурсы		0	100	0	0,9	0,4	0,1	0,12	0
	Месторождения		0	100	0	1	0,6	0,1	0,07	0

сом – следующий за первым с меньшими запасами и т. д. Порядок класса становится относительным, но при этом уравниваются возможности открытия в нем новых месторождений в разных регионах и на разных этапах освоения ресурсов, т. е. при разной степени истощенности начальной генеральной совокупности месторождений. Затем обобщим полученные данные о долях выявляемых месторождений и ресурсов в этих условных классах (классах относительной крупности).

Полученные осредненные результаты приведены на гистограммах (рис. 2).

Видно, что из самого крупного реально существующего класса за десятилетний период открывается в среднем 74 % имевшихся месторождений, из второго – 38 %, из третьего условного класса – 23 % и т. д.

Распределение долей и числа месторождений, открываемых за десятилетний период, а также запасов в относительных классах крупности практически одинаковое. Оно закономерно убывает от первого относительного класса крупности к более мелким. Убывание имеет приблизительно линейный характер.

Таким образом, для прогноза набора месторождений, которые будут открыты за десятилетний период, рекомендовано использовать указанные выше доли (%) выявления скопленных в каждом реально существующем на начало периода классе крупности. Достоверность

Таблица 7

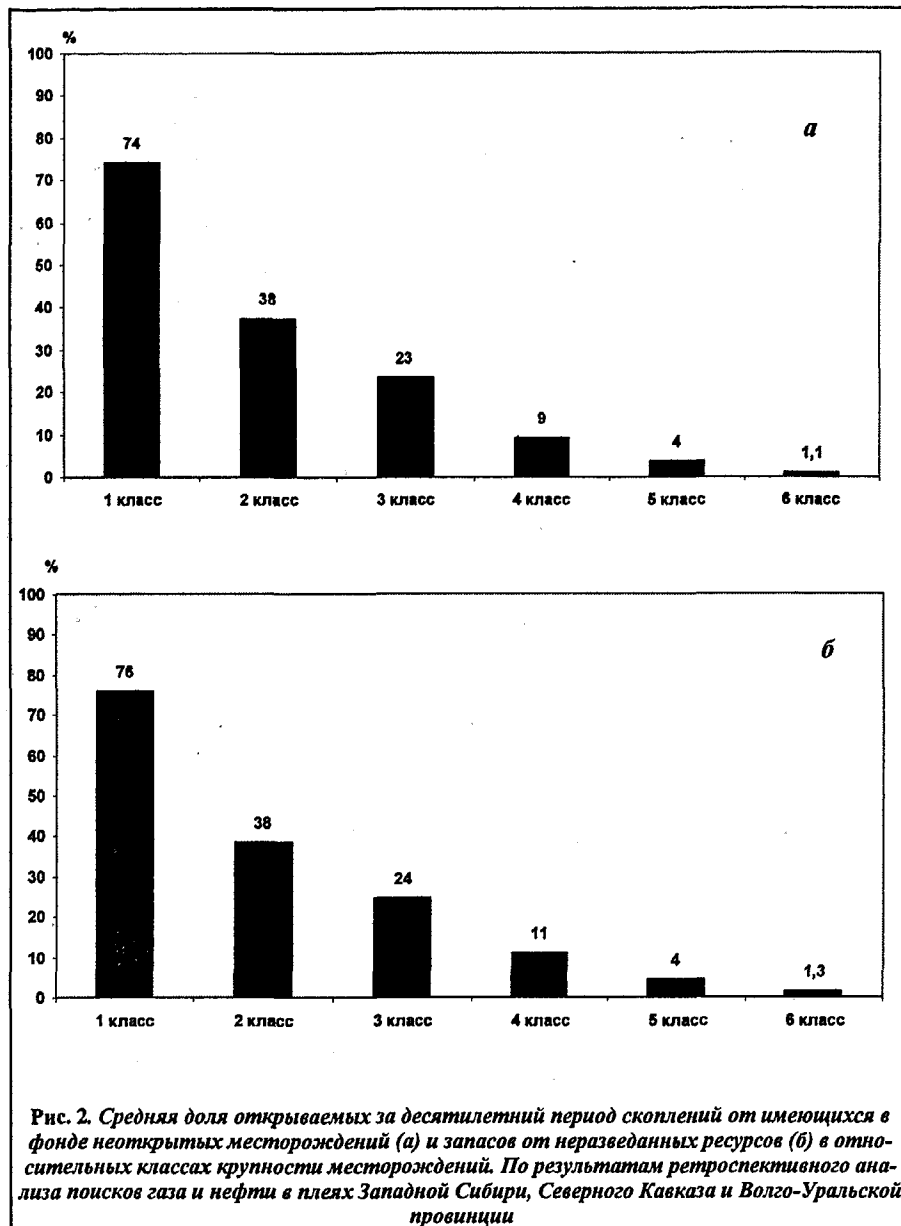
Выявление газовых месторождений (%) на Северном Кавказе

Периоды времени, годы	Объект анализа	Классы крупности месторождений						
		100...300 млрд м <sup>3</sup>	30...100 млрд м <sup>3</sup>	10...30 млрд м <sup>3</sup>	3...10 млрд м <sup>3</sup>	1...3 млрд м <sup>3</sup>	1...0,3 млрд м <sup>3</sup>	< 0,3 млрд м <sup>3</sup>
1951-1960	Ресурсы	100	56	7	5,4	0,5	1,2	0,1
	Месторождения	100	50	7	5	0,4	0,8	0,09
1961-1970	Ресурсы	0	49	26	8,2	4	1,3	0,2
	Месторождения	0	60	20	8	4	1	0,3
1971-1980	Ресурсы	0	64	19	1	4,5	1,2	0,2
	Месторождения	0	50	20	1,4	3,4	0,8	0,3
1981-1990	Ресурсы	0	100	10	9	3,7	1,3	0,4
	Месторождения	0	100	12,5	8,5	4,5	1,3	0,4
1991-2000	Ресурсы	0	0	0	0	2	1,4	0,1
	Месторождения	0	0	0	0	2	1	0,3

Таблица 8

Выявление нефтяных месторождений (%) в Волго-Уральской провинции

Периоды времени, годы	Объекты анализа	Классы крупности месторождений (запасы геологические)									
		3...10 млрд т	1...3 млрд т	300...1000 млн т	100...300 млн т	30...100 млн т	10...30 млн т	3...10 млн т	1...3 млн т	0,3...1 млн т	< 0,3 млн т
1931-1940	Ресурсы	0	23	0	0	3,9	2,5	0,34	0,2	0,03	0
	Месторождения	0	33	0	0	3,5	2,3	0,15	0,12	0,02	0
1941-1950	Ресурсы	100	0	35	12	10	3	0,9	0,28	0,1	0,005
	Месторождения	100	0	33	13	10	3,2	0,6	0,25	0,08	0,005
1951-1960	Ресурсы	–	100	40	56	43	18	4,7	2	0,3	0,02
	Месторождения	–	100	50	53	37	16	3,7	1,7	0,22	0,01
1961-1970	Ресурсы	–	–	100	74	53	43	19	4,1	0,9	0,13
	Месторождения	–	–	100	69	53	40	14	3,1	0,56	0,07
1971-1980	Ресурсы	–	–	–	83	72	58	17	5,2	1,9	0,12
	Месторождения	–	–	–	80	72	52	13	4,4	1,4	0,07
1981-1990	Ресурсы	–	–	–	100	79	69	22	6,7	1,9	0,3
	Месторождения	–	–	–	100	75	69	16	5,4	1,3	0,2
1991-2000	Ресурсы	–	–	–	–	100	100	12	4,4	1,1	0,4
	Месторождения	–	–	–	–	100	100	8	4	0,9	0,2



прогноза в значительной мере зависит от достоверности генеральной совокупности месторождений, которая в свою очередь определяется достоверностью оценки НСР провинции, бассейна, крупного плеча.

1. Иванова Н.Г., Крылов Н.А. Прогноз распределения по величине запасов газа новых месторождений, ожидаемых в неокосском комплексе Западной Сибири // Сырьевая база газовой отрасли России и перспективы ее развития в XXI веке.— М.: Недра, 2001.

2. Конторович А.Э., Демин В.И. Метод оценки количества и распределения по запасам месторождений нефти и газа в крупных нефтегазоносных бассейнах // Геология нефти и газа.— 1977.— № 12.

3. Прогноз месторождений нефти и газа // А.Э. Конторович, Э.Э. Фотиади, В.И. Демин и др. — М.: Недра, 1981.

4. Крылов Н.А. Исследование геологоразведочного процесса на нефть и газ // Теоретические основы поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа.— М.: Наука, 1984.

5. Крылов Н.А., Батулин Ю.Н. Геолого-экономический анализ освоения ресурсов нефти. — М.: Недра, 1990.

6. Ремизов В.В., Крылов Н.А., Иванова Н.Г. О запасах новых месторождений, ожидаемых в сеноманском комплексе Западной Сибири // Газовая пром-сть.— 2002.— № 1.

7. Швембергер Ю.Н. Прогнозирование размеров месторождений нефти и газа // Геология нефти и газа.— 1978.— № 3.

8. Шпильман В.И. Количественный прогноз нефтегазоносности.— М.: Недра, 1982.

9. Kontorovich A.E., Dyomin V.I., Livshits V.R. Size distribution and dynamics of oil and gas field discoveries in petroleum basins // Bulletin AAPG.— 2001.— Vol. 85, № 9.