

Ретроспективный анализ эффективности поисково-разведочных работ на предприятиях «Главтюменьгеология» в 1960–1990 гг. в Широтном Приобье как основа планирования поисково-разведочного бурения

А.В. Соколов

ООО «ПЕТРОГЕКО», Нижневартовск, Россия
e-mail: sokolov@petrogeco.ru

Анализ исторических статистических данных по приросту углеводородного сырья и буровой проходке в процессе проведения поисков и разведки месторождений нефти и газа на территории Широтного Приобья позволил выявить важные закономерности в динамике критериев эффективности работ. Полученные расчетные показатели удельной годовой и среднемноголетней эффективности поисково-разведочных работ могут быть использованы для планирования объемов бурения, оценки времени проведения буровых работ и расчета их стоимости. Оценивается физическая возможность проведения поисково-разведочного бурения для перевода региональных ресурсных ожиданий в доказанные запасы промышленных категорий.

Ключевые слова: ресурсы, запасы, поисково-разведочная проходка, прирост запасов, удельная эффективность, нефть и газ, добыча

Для цитирования: Соколов А.В. (2023). Ретроспективный анализ эффективности поисково-разведочных работ на предприятиях «Главтюменьгеология» в 1960–1990 гг. в Широтном Приобье как основа планирования поисково-разведочного бурения. *Георесурсы*, 25(1), с. 36–44. <https://doi.org/10.18599/grs.2023.1.4>

Введение

Актуальность проведения геологоразведочных работ (ГРП) для подготовки новых запасов нефти и газа в Западной Сибири не вызывает ни у кого возражений. В этой связи, числящиеся на государственном балансе запасов полезных ископаемых РФ значения подготовленных (D_0), локализованных (D_L), перспективных (D_1), прогнозируемых (D_2) и других ресурсов углеводородного сырья (УВС), оцениваемые в диапазоне от нескольких десятков до сотен млрд т, традиционно рассматриваются как исходная база для дальнейшего проведения поисково-разведочного бурения с целью перевода ресурсов в запасы промышленных категорий.

Следует сказать, что сами по себе огромные величины значений ресурсов УВС еще не могут являться гарантией целесообразности проведения поисково-разведочных работ, поскольку, приняв за основу ту или иную величину ресурсных ожиданий, следом объективно возникают вопросы – какой физический объем поисково-разведочного бурения необходим, чтобы перевести эти ресурсы в запасы категорий C_1 и C_2 для последующего промышленного освоения? За какой срок? С какой эффективностью? Ответы на эти вопросы являются решающими, т.к. дают понимание практической реализуемости буровых программ и возможности перевода ресурсов УВС в доказанные запасы. Насколько известно автору настоящей работы, подобных исследований, позволяющих оценить физические объемы будущей поисково-разведочной проходки и

эффективность ее проведения при переводе ресурсных оценок в доказанные запасы для условий Широтного Приобья в новейшей истории не проводилось.

Методика расчетов

Традиционно в качестве информативного критерия оценки эффективности поисково-разведочных работ рассматривается годовой удельный прирост извлекаемых запасов категории C_1 на метр поисково-разведочной проходки, который рассчитывается по формуле:

$$q = \frac{C_1}{H}, \quad (1)$$

где q – годовая эффективность ГРП, т/м, C_1 – годовой прирост запасов категории C_1 , млн т, H – годовая проходка, пог. м.

Очевидно, что динамика изменения во времени критерия q очень чувствительна к годовым колебаниям как самого прироста запасов, так и объемам проходки. Поэтому для анализа также применяют среднемноголетний (или кумулятивный) удельный прирост извлекаемых запасов категории C_1 на кумулятивную поисково-разведочную проходку, рассчитываемый по формуле:

$$Q = \frac{\sum C_1}{\sum H}, \quad (2)$$

где Q – кумулятивная эффективность ГРП, т/м, C_1 – кумулятивный прирост запасов категории C_1 , млн т, H – кумулятивная проходка, пог. м.

Динамика изменения во времени обеих величин существенно различается. Среднемноголетняя эффективность менее подвержена годовым колебаниям, хотя и повторяет

изменения годовой эффективности, но при несравненно меньших амплитудах колебаний. Такая инерционная особенность, обеспечивающая сглаженность кривой, способствует выявлению закономерностей эволюции этой величины во времени.

Наиболее полно методика интерпретации обозначенных выше двух критериев и результаты ее применения описаны в работе (Соколов, 1990). Так, в частности, в ней отмечается, что «...основное априорное положение для исследования поведения двух вышеназванных критериев: если в каком-либо нефтегазоносном районе проводится многолетнее финансирование бурения для поисков и разведки месторождений нефти и газа, то обязательно формируются определенные закономерности динамики изменения этих критериев во времени...». Изучение их взаимоотношений относительно друг друга дает возможность понять на какой стадии эффективности геологоразведочных работ находится нефтегазоносный район, а также прогнозировать будущую эффективность их проведения.

Исходные данные

В качестве исходной информации для расчета и последующего анализа текущих величин и соотношений годовой и среднемноголетней величин удельного прироста запасов на метр проходки послужили данные, собранные автором настоящей статьи за весь период ГРП – от начала поисковых работ в Широтном Приобье до настоящего времени.

Так, в частности, по фондовым исследованиям систематизированы исторические статистические данные по приросту извлекаемых запасов категории C_1 и объемов проходки поисково-разведочного бурения с 1960 г. по 1990 г. для трех производственно-геологических объединений (ПГО), проведенных на территории Широтного Приобья – «Ханты-Мансийскнефтегазгеология», «Обьнефтегазгеология» и «Мегионнефтегазгеология», входящих в те годы в состав «Главтюменьгеология» (рис. 1, табл. 1).



Рис. 1. Примерная схема районов работ ПГО, работающих на территории Широтного Приобья в 1960–1990 гг. и входящих в состав «Главтюменьгеология». Исходная карта по данным АО «СибНАЦ», 2018. ХМНГГ – ПГО «Ханты-Мансийскнефтегазгеология», ОНГГ – ПГО «Обьнефтегазгеология», МНГГ – ПГО «Мегионнефтегазгеология»

Год	Открытия	2D сейс., пог км	ШИРОТНОЕ ПРИОБЬЕ					
			ПРИРОСТ C_1 , млн т	ПРОХОДКА, тыс. м	Годовая эфф., т/м	Кумулятив. прирост, млн т	Кумулятив. проходка, тыс. м	Средне- многолетняя эфф., т/м
1960	4	5 000	3	99	25	3	96	26
1961	7	8 000	18	126	139	20	223	90
1962	5	8 000	61	171	358	81	393	206
1963	3	8 500	121	265	455	202	658	306
1964	9	9 000	240	325	740	442	983	450
1965	12	8 500	491	406	1 210	933	1 389	672
1966	7	8 000	393	419	938	1 327	1 808	734
1967	2	7 500	378	441	856	1 704	2 249	758
1968	8	9 500	613	363	1 691	2 317	2 612	887
1969	3	8 000	550	325	1 691	2 867	2 937	976
1970	1	6 000	810	284	2 853	3 677	3 221	1 142
1971	12	5 800	473	262	1 807	4 150	3 483	1 192
1972	7	6 000	730	275	2 652	4 880	3 758	1 299
1973	5	5 000	753	299	2 520	5 633	4 057	1 389
1974	3	5 800	885	339	2 612	6 518	4 395	1 483
1975	4	5 800	835	423	1 973	7 353	4 819	1 526
1976	4	8 500	467	380	1 228	7 820	5 199	1 504
1977	3	8 000	546	403	1 353	8 366	5 602	1 493
1978	3	7 500	894	515	1 738	9 261	6 117	1 514
1979	5	9 000	1 061	496	2 138	10 321	6 613	1 561
1980	7	9 800	1 047	703	1 489	11 368	7 316	1 554
1981	15	9 500	547	763	717	11 915	8 079	1 475
1982	15	12 000	626	817	766	12 541	8 896	1 410
1983	13	14 000	601	894	672	13 142	9 790	1 342
1984	10	15 000	900	918	981	14 042	10 708	1 311
1985	12	16 000	883	1 065	829	14 925	11 773	1 268
1986	15	18 000	605	1 172	516	15 529	12 945	1 200
1987	13	22 500	753	1 371	549	16 283	14 316	1 137
1988	27	27 000	815	1 515	538	17 097	15 831	1 080
1989	16	29 000	750	1 444	519	17 847	17 276	1 033
1990	13	25 000	720	1 262	570	18 567	18 538	1 002
1991	7	23 000	425	980	434	18 992	19 518	973
1992	7	21 000	89	690	129	19 081	20 208	944
1993	5	14 000	101	490	207	19 182	20 698	927
1994	3	17 500	62	394	156	19 244	21 092	912
1995	4	11 000	78	328	238	19 322	21 420	902
1996	10	15 606	63	442	142	19 385	21 862	887
1997	16	16 121	215	621	346	19 600	22 483	872
1998	19	23 896	114	611	187	19 714	23 094	854
1999	16	28 089	121	621	195	19 835	23 715	836
2000	15	24 701	158	831	190	19 994	24 546	815
2001	19	38 061	61	1 044	59	20 055	25 590	784
2002	19	27 979	34	552	62	20 089	26 142	768
2003	15	16 935	27	462	58	20 116	26 604	756
2004	13	19 649	35	394	89	20 151	26 998	746
2005	3	9 478	9	325	27	20 160	27 323	738
2006	9	12 287	16	319	49	20 175	27 642	730
2007	1	9 802	3	324	8	20 178	27 966	722
2008	1	4 681	1	318	4	20 179	28 284	713
2009	11	3 769	66	213	311	20 245	28 497	710
2010	4	1 921	90	271	332	20 335	28 768	707
2011	8	1 969	60	264	227	20 395	29 032	703
2012	6	1 935	69	305	227	20 464	29 337	698
2013	4	1 868	62	311	198	20 526	29 648	692
2014	6	4 387	87	318	272	20 612	29 966	688
2015	2	9 137	66	267	249	20 679	30 233	684

Табл. 1. Исходные данные по поисково-разведочной проходке (тыс. м) и приростам запасов (млн т) для расчета среднегодовой и среднемноголетней эффективности работ. 1960–1990 гг.: данные прироста запасов категории C_1 для ПГО, входящих в состав «Главтюменьгеология», работавших на территории Широкого Приобья (авторские данные). 1991–2000 гг.: данные прироста запасов категории C_1 для нефтяных компаний, работавших на территории ХМАО – Югры (авторские данные, собранные по интернет-источникам). 2001–2010 гг.: данные прироста запасов категорий $C_1 + C_2$ для нефтяных компаний, работавших на территории ХМАО – Югры (по данным ЦРН ХМАО – Югра, 2010). 2011–2021 гг.: данные прироста запасов категорий $C_1 + B_1$ для нефтяных компаний, работавших на территории ХМАО – Югры (по данным ЦРН ХМАО – Югра, 2021)

ПГО "Мегионнефтегазгеология"						
Год	ПРИРОСТ С1, млн т	ПРОХОДКА, тыс. м	Годовая эфф., т/м	Кумулятив. прирост, млн т	Кумулятив. проходка, тыс. м	Среднегодовое эфф., т/м
1960						
1961						
1962	18	14	1 304	18	14	1 304
1963	45	68	657	63	82	766
1964	68	88	777	131	169	772
1965	166	118	1 402	296	288	1 031
1966	110	128	855	406	416	977
1967	67	146	458	473	562	842
1968	554	134	4 141	1 027	696	1 476
1969	476	129	3 698	1 503	824	1 823
1970	764	124	6 151	2 267	949	2 390
1971	430	130	3 315	2 697	1 078	2 501
1972	530	132	4 018	3 227	1 210	2 666
1973	476	140	3 407	3 703	1 350	2 743
1974	356	158	2 256	4 059	1 508	2 692
1975	411	210	1 953	4 470	1 718	2 602
1976	248	212	1 168	4 718	1 930	2 444
1977	330	238	1 385	5 047	2 168	2 328
1978	386	272	1 419	5 433	2 440	2 226
1979	485	253	1 920	5 918	2 693	2 198
1980	477	351	1 358	6 394	3 044	2 101
1981	279	356	783	6 673	3 400	1 963
1982	277	353	786	6 950	3 752	1 852
1983	250	349	718	7 201	4 101	1 756
1984	254	330	768	7 454	4 431	1 682
1985	292	393	742	7 746	4 824	1 606
1986	128	429	298	7 873	5 253	1 499
1987	228	481	474	8 101	5 734	1 413
1988	162	534	303	8 263	6 268	1 318
1989	201	464	433	8 464	6 732	1 257
1990	120	392	306	8 584	7 124	1 205

ПГО "Обьнефтегазгеология"						
Год	ПРИРОСТ С1, млн т	ПРОХОДКА, тыс. м	Годовая эфф., т/м	Кумулятив. прирост, млн т	Кумулятив. проходка, тыс. м	Среднегодовое эфф., т/м
1960		3			3	
1961	10	8	1 272	10	11	909
1962	41	25	1 643	51	36	1 419
1963	21	58	368	72	94	769
1964	126	89	1 413	199	184	1 083
1965	134	96	1 393	332	279	1 189
1966	178	105	1 696	510	384	1 328
1967	271	116	2 340	781	500	1 562
1968	54	94	566	835	595	1 404
1969	42	72	585	877	667	1 315
1970	13	61	217	890	727	1 223
1971	49	67	727	939	795	1 181
1972	180	79	2 283	1 119	873	1 281
1973	197	98	2 001	1 315	972	1 354
1974	485	116	4 189	1 800	1 088	1 655
1975	221	138	1 606	2 021	1 225	1 650
1976	144	112	1 279	2 165	1 337	1 619
1977	117	97	1 216	2 282	1 434	1 591
1978	390	150	2 595	2 672	1 584	1 687
1979	298	140	2 134	2 970	1 724	1 723
1980	247	203	1 216	3 217	1 927	1 670
1981	101	234	432	3 318	2 160	1 536
1982	116	251	461	3 434	2 411	1 424
1983	190	283	671	3 624	2 694	1 345
1984	417	307	1 357	4 041	3 002	1 346
1985	337	373	904	4 378	3 375	1 297
1986	249	414	600	4 627	3 789	1 221
1987	263	488	539	4 890	4 276	1 143
1988	268	520	516	5 158	4 797	1 075
1989	327	513	637	5 485	5 310	1 033
1990	300	464	647	5 785	5 774	1 002

Продолжение табл. 1

ПГО "Ханты-Мансийскнефтегазгеология"						
Год	ПРИРОСТ C ₁ , млн т	ПРОХОДКА, тыс. м	Годовая эфф., т/м	Кумулятив. прирост, млн т	Кумулятив. проходка, тыс. м	Среднегодовое эфф., т/м
1960	3	96	26	3	96	26
1961	8	118	63	10	215	47
1962	2	132	15	12	347	35
1963	55	139	394	67	485	137
1964	46	148	311	113	633	178
1965	192	192	1 000	305	825	369
1966	105	186	568	410	1 011	406
1967	40	179	223	450	1 190	378
1968	6	134	44	456	1 325	344
1969	32	124	257	488	1 449	337
1970	33	99	331	521	1 548	336
1971	- 6	65	- 93	515	1 613	319
1972	20	65	307	535	1 677	319
1973	80	61	1 322	615	1 738	354
1974	44	65	675	659	1 803	365
1975	203	75	2 703	862	1 878	459
1976	76	56	1 353	938	1 935	485
1977	99	69	1 438	1 037	2 003	518
1978	119	92	1 284	1 155	2 096	551
1979	278	104	2 675	1 433	2 200	652
1980	323	149	2 167	1 757	2 349	748
1981	167	173	966	1 924	2 522	763
1982	233	213	1 092	2 157	2 735	789
1983	160	263	611	2 317	2 998	773
1984	229	280	820	2 547	3 278	777
1985	254	300	848	2 801	3 577	783
1986	228	329	695	3 029	3 906	776
1987	262	402	652	3 292	4 308	764
1988	384	461	833	3 676	4 769	771
1989	222	467	476	3 898	5 237	744
1990	300	407	737	4 198	5 644	744

Продолжение табл. 1

Следует особо отметить, что после социально-политических событий, приведших к расформированию «Главтюменьгеологии», с 1991 г. по 2000 г. сводная статистика по приросту запасов категории C₁ и буровой проходке не публиковалась, и автор настоящей работы по разрозненным литературным и фондовым источникам самостоятельно формировал статистические данные за этот период.

Далее, начиная с 2001 года и по настоящее время информация о приросте запасов, проходке и эффективности работ публикуется в ежегодных сборниках «Недропользование в ХМАО – Югра», выпускаемых НАЦ РН ХМАО – Югра им. В.И. Шпилемана. При этом необходимо подчеркнуть, что за период 2001–2010 гг. в этих сборниках в исходной статистике вместо прироста запасов категории C₁ приводится сумма категорий запасов C₁+C₂. А с 2011 года и по настоящее время в качестве исходной статистической выборки для расчета эффективности ГРП приводится сумма запасов категорий C₁+B₁. Выделить из этих сумм только запасы C₁ не представляется возможным.

Разумеется, добавление в таблицу 1 не совсем корректных данных за период 2001–2021 гг. к исторической выборке за период 1960–2000 гг. следует рассматривать как вынужденную меру в силу отсутствия опубликованных данных по годовым приростам только запасов категории C₁ по результатам поискового и разведочного бурения.

Однако, как считает автор настоящего исследования, основные закономерности совместного поведения кривых

годовой и среднегодовой эффективности работ установились задолго до 2000 года, что позволяет считать полученные и описанные ниже выводы представительными для всей территории Широкого Приобья.

Результаты анализа

Расчетные кривые годовой и среднегодовой эффективности поисково-разведочных работ за период 1960–1990 гг. для трех ПГО, работавших на территории Широкого Приобья и входящих в состав «Главтюменьгеология», приведены на рисунке 2. Сводные графики, включающие в себя всю совокупность исходных данных (приросты запасов нефти, проходка, объем сейсморазведки 2D) по трем ПГО за период 1960–1990 гг. и данные за период 1990–2021 гг., представлены на рисунке 3.

Анализируя построенные графики, автор выделяет пять главных этапов, отражающих эффективность прироста запасов нефти промышленных категорий в Широтном Приобье.

Этап 1: 1960–1980 гг. Рост абсолютных величин приростов запасов категории C₁, вплоть до максимальных, достигающих 1 млрд т в год на фоне относительно небольшой буровой проходки (до 700 тыс. пог. м в год) и относительно небольших объемов сейсморазведочных работ 2D (до 9 тыс. пог. км в год). Как следствие, показатели удельной годовой эффективности прироста запасов

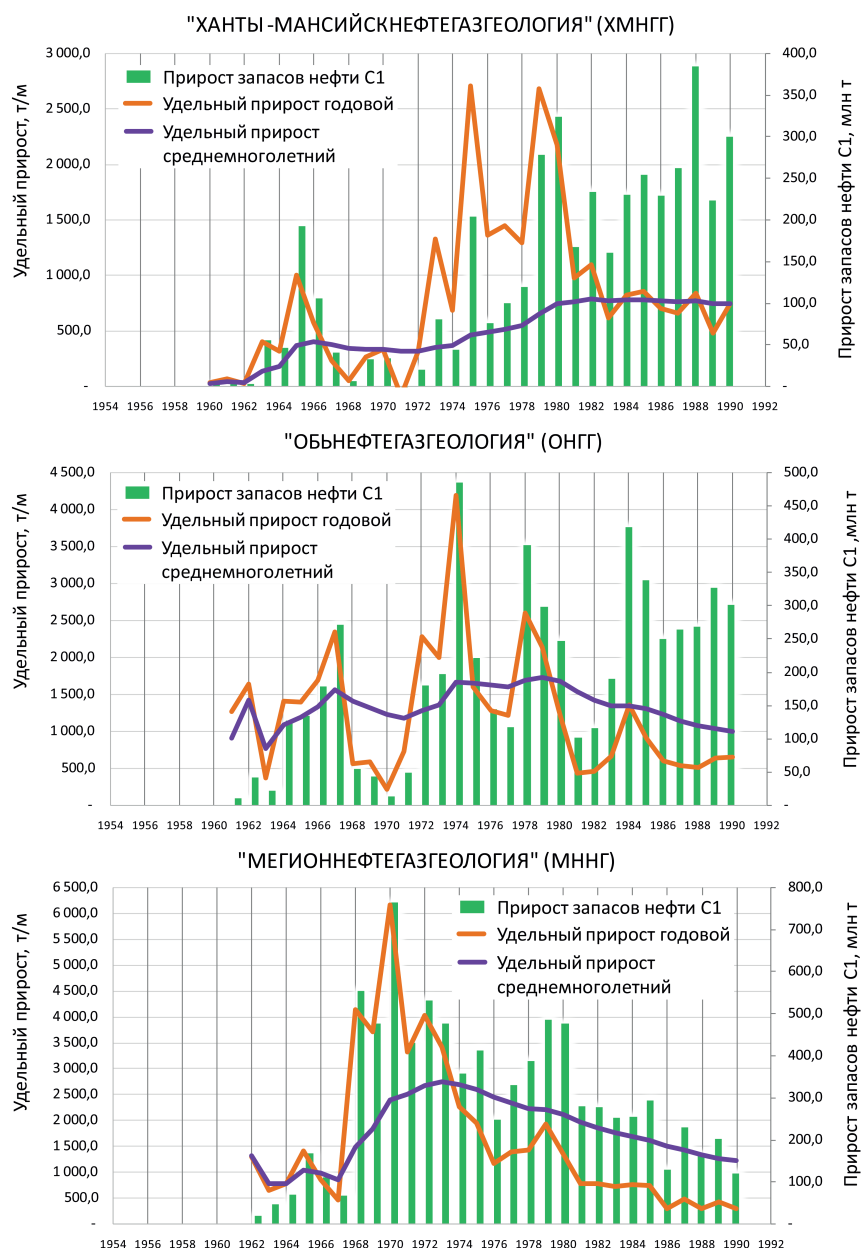


Рис. 2. Кривые среднегодовой и среднееголетней эффективности поисково-разведочных работ для ПГО, работавших на территории Широтного Приобья и входящих в состав «Главтюменьгеология»

достигают максимальных значений (до 2850 т/м), что существенно выше среднееголетней, и этот факт отражает «молодость» нефтегазоносного района.

Этап 2: 1981–1990 гг. Максимальные годовые приросты запасов С1 сохраняются на высоких абсолютных значениях (до 800 млн т в год), но уже благодаря резкому 2-х кратному увеличению объемов буровой проходки (до 1,5 млн пог. м в год). Также резко, в 3 раза, возросли объемы полевых сейсморазведочных работ 2D (до 29 тыс. пог. км в год). При этом показатели удельной годовой эффективности пошли на спад (до 500 т/м) и уже навсегда стали существенно меньше среднееголетней эффективности. Основной вывод, который следует из этого наблюдения: в 1981 году осадочный мезо-кайнозойский осадочный чехол Широтного Приобья вошел в фазу «старения», с точки зрения подготовки запасов нефти промышленных категорий. К этому времени исчерпались гигантские и крупные ловушки, и в поисковый оборот стали вводиться средние

и мелкие структуры, подготовленные сейсморазведкой. Количество открываемых месторождений существенно увеличилось, но сами они стали меньше по размеру запасов. Максимальные годовые приросты запасов нефти промышленных категорий обеспечивались благодаря резко возросшим объемам ГРП как сейсморазведки, с помощью которой выявлены структуры средних и мелких размеров, так и грандиозными объемами поисково-разведочной проходки. К примеру, годовая проходка только в одном ПГО «Мегионнефтегазгеология» в 1988 году составила 534 тыс. пог. м!

Этап 3: 1991–1994 гг. Развал системного государственного геологического изучения недр, в том числе в Западной Сибири. Физические объемы площадных сейсмических исследований и буровая проходка упали до минимальных значений, как и количество открываемых месторождений.

Показатели удельной годовой эффективности работ существенно понизились (до 200 т/м). Изучение причин

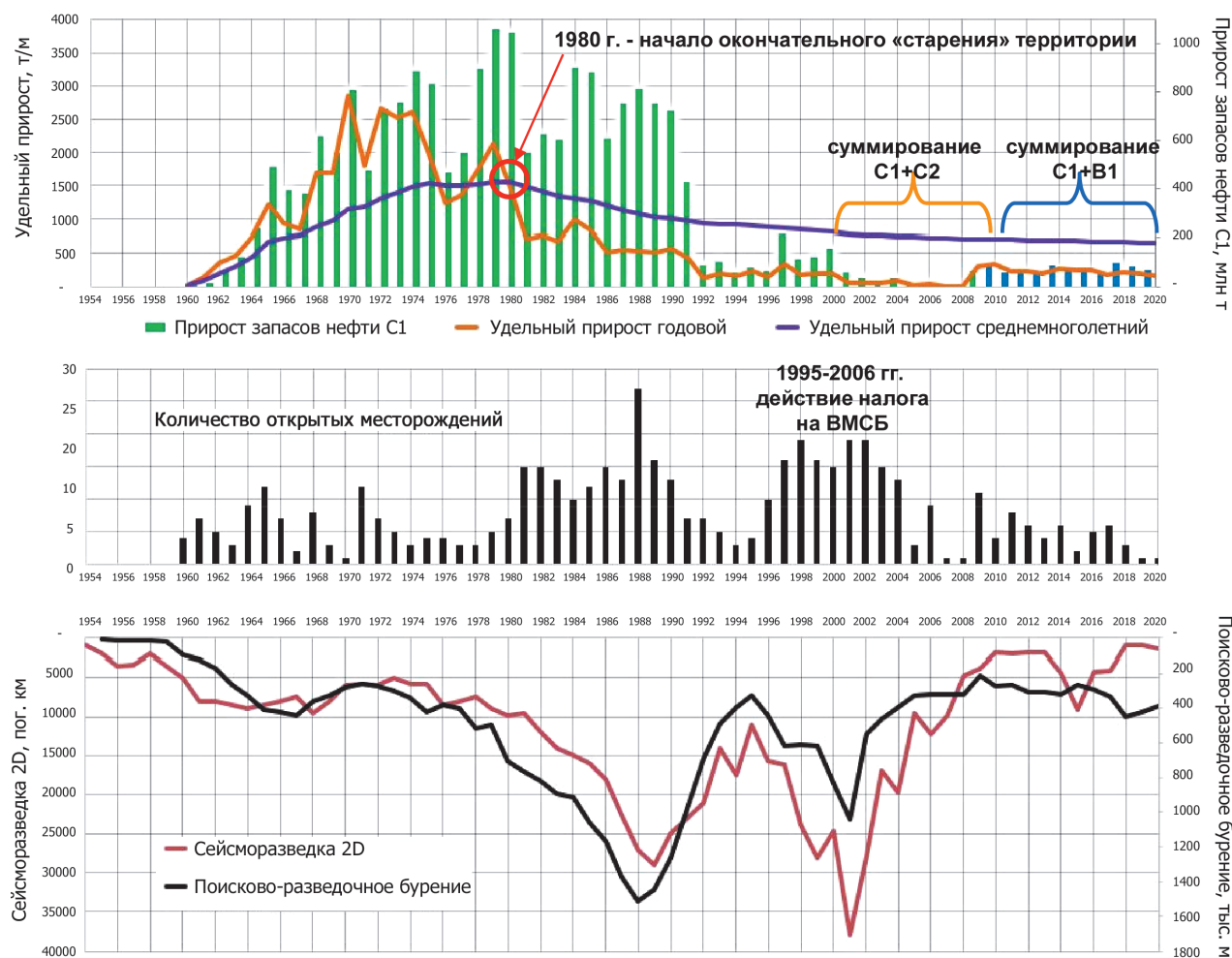


Рис. 3. Ретроспективный анализ эффективности ГРП для территории Широ́тного Приобья (ХМАО – Югра)

падения как физических объемов работ, так и их эффективности на этом историческом этапе выходит за рамки исследования настоящей статьи.

Этап 4: 1995–2006 гг. Сказывается влияние налога на ВМСБ, введенного в 1995 году, который стимулировал нефтяные компании адресно финансировать геологоразведочные работы и который был, к сожалению, отменен в 2003 году. В этот период окончательно оформились сферы влияния крупных нефтегазовых ВИНК, которые часто совместно с ведущими западными мэйджорами мировой нефтегазодобычи продолжали вести геологоразведочные работы. Следует отметить, что в этот период наблюдается всплеск поискового бурения за счет средств территориального бюджета ХМАО – Югра. Как итог – увеличились годовые объемы физических работ (сейсморазведка 2D – до 38 тыс. пог. км в год; буровая проходка – до 1 млн пог. м в год). Как следствие, возросло количество открываемых месторождений (до 19 открытий в год). Однако показатели удельной годовой эффективности работ уже не росли, а стабильно снижались и в конце этапа не превышали значений 50 т/м. Широ́тное Приобье окончательно приобрело все признаки «стареющего» региона – увеличение проходки уже не в состоянии было поднять годовую эффективность над среднееголетней. Стал отчетливо наблюдаться «структурный голод» антиклинальных ловушек, повысилась сложность их локализации, а размер открытий существенно уменьшился.

Этап 5: 2007 – по настоящее время. Помимо отмены налога на ВМСБ, спровоцировавшего резкое падение геологоразведочных работ, в этот период нарастает негативное влияние «лоскутного» недропользования. Компании проводят поисково-разведочные работы только в пределах своих лицензионных участков, часто скрывая результаты от своих «соседей». Объем государственного (как федерального, так и территориального) финансирования геологоразведочных работ стал ничтожным.

Слабый положительный импульс дала программа поискового лицензирования по заявительному принципу, реализованная с 2005 года, привлекавшая независимый частный бизнес, обеспечившего заемное финансирование нефтепоисковых работ путем публичного размещения акций своих компаний на западных биржах. В результате наблюдается кратковременный всплеск количества открытий новых месторождений (до 11 открытий в год). Однако этот эффект носит кратковременный характер, и в настоящий момент число открытий месторождений колеблется от одного до четырех в год.

Понимание реальной величины удельной годовой эффективности прироста запасов на метр проходки сильно затруднено по следующим причинам.

Во-первых, как уже указывалось выше, за период 2001–2010 гг. в исходной статистике данных приводится сумма запасов категорий $C_1 + C_2$, а с 2011 г. и по настоящее время используется сумма запасов категорий $C_1 + B_1$ (рис. 4).

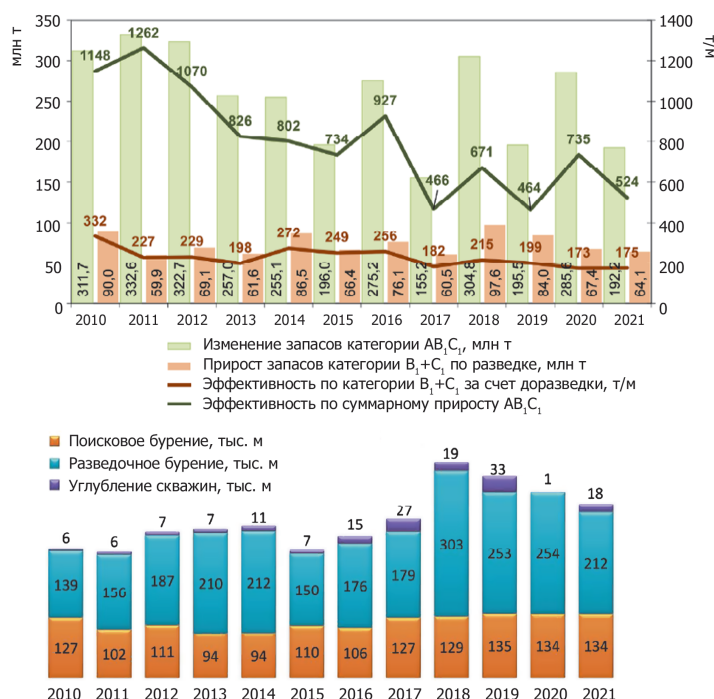


Рис. 4. Показатели эффективности ГРП за период 2010–2021 гг. для территории ХМАО – Югра (по данным Ежегодного аналитического обзора «Недропользование в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2021 году», 2022)

Во-вторых, с 2011 года в статистику стала добавляться так называемая «разведочная» проходка эксплуатационных скважин, обеспечивающих перевод запасов из категории B_2 в B_1 . «Разведочной» эта проходка была «назначена» по той причине, что при постановке запасов на государственный баланс движение запасов из категорий B_2 в B_1 отражается по графе «разведка». Сколько в этом «разведочном» метраже действительно разведочного – выяснить невозможно.

В итоге из-за влияния двух вышеназванных причин официально декларируемая удельная годовая эффективность работ в пределах 332–175 т/м представляется искаженной и существенно завышенной. Расчеты реальной годовой эффективности – удельного прироста запасов категории C_1 на метр проходки (т/м) по результатам только поискового бурения за последние семь лет – показывают диапазон изменения существенно меньше – от 28 до 73 т/м. Исходные данные для этих расчетов заимствованы из ежегодных обзоров «Недропользование в ХМАО – Югра», раскрывающих результаты прироста запасов категории C_1 и объемов поисковой проходки на поисковых лицензиях типа НП.

Таким образом, для текущего пятого этапа (2005 г. – н.в.) значение удельной годовой эффективности прироста запасов категории C_1 на метр проходки рекомендуется для дальнейшего планирования принимать в среднем равным 50 т/м.

Однако следует помнить, что антиклинальная эра поисков нефти в обустроенных районах Западной Сибири закончилась, и весь фонд антиклинальных ловушек практически выявлен и разведан. Чтобы продолжить открывать новые месторождения, необходимо целенаправленно искать нефть в прогибах, в отрицательных формах подземного рельефа, на моноклиналях, т.е. в неантиклинальных

ловушках. Очевидно, что это усложняет выявление сложнопостроенных ловушек, увеличивает длительность поисков и стоимость ГРП, и, как следствие, ожидаемая годовая эффективность подготовки доказанных запасов категорий C_1 будет значительно меньше 50 т/м.

Прогнозирование объемов проходки по оценкам ресурсных ожиданий

Понимание ожидаемой величины годовой эффективности открывает возможность расчетным путем оценить планируемые объемы поисково-разведочной проходки. Для этого формула (1) легко трансформируется в формулу:

$$H = \frac{C_1}{q}, \quad (3)$$

где H – проходка, пог. м, C_1 – прирост запасов категории C_1 , млн т, q – эффективность ГРП, т/м.

В качестве иллюстрации такого расчета проведем оценку возможных объемов буровой проходки, которые потребуются, к примеру, для опоясывания юрских отложений в пределах ХМАО – Югра (рис. 5). В качестве исходной величины принимаются подготовленные к глубокому бурению ресурсы D_0 в размере 540 млн т, сосредоточенные в 511 ловушках.

Разумеется, при подобных расчетах необходимо ответить на базовый вопрос – какую величину коэффициента подтверждаемости принимать при переводе подготовленных ресурсов D_0 в доказанные запасы категории C_1 ? Несмотря на большое количество проведенных исследований, посвященных этой проблеме, в настоящей работе для простоты и наглядности счета приняты три уровня подтверждаемости – 100 %, 50 % и 25 %.

При заданной эффективности удельного прироста запасов на метр проходки, равной 50 т/м для опоясывания юрских отложений, для каждого уровня вероятности рассчитаны три величины ожидаемой проходки: 10,8 млн пог. м ($P = 100\%$); 5,4 млн пог. м ($P = 50\%$); 2,7 млн пог. м ($P = 25\%$).

Для понимания реальности осуществления рассчитанных объемов буровых работ уместно напомнить, что за 30 лет активных поисково-разведочных работ (1960–1990 гг.)

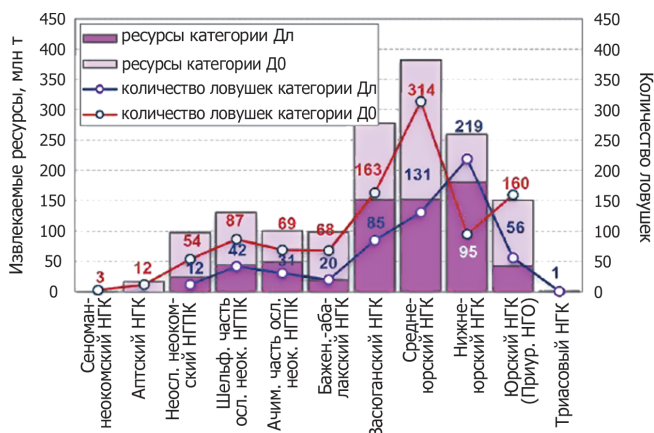


Рис. 5. Распределение извлекаемых ресурсов нефти категорий D_0 и D_1 для территории ХМАО – Югра по нефтегазоносным комплексам (по данным Ежегодного аналитического обзора «Недропользование в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2021 году», 2022)

в Широтном Приобье пробурено всего 18,6 млн пог. м поисково-разведочной проходки.

Таким образом, следует признать, что даже при самом скромном сценарии ожидаемая суммарная проходка в 2,7 млн пог. м представляется заведомо нереализуемой в ближайшем будущем. И это рассматривался расчет только для юрского стратиграфического комплекса! Если же рассматривать остальные стратиграфические комплексы и дополнительные ресурсные оценки (локализованные D_n , перспективные D_1 и т.д.), то расчетные показатели необходимой буровой проходки, превышающие значения 50 млн пог. м, следует признать в современных реалиях развития отечественно нефтегазового комплекса при текущей налоговой политике и экономической ситуации в стране абсолютно нереализуемыми ни при каких обстоятельствах.

Выводы

Предложенные пять этапов, отражающих эффективность прироста запасов нефти промышленных категорий в Широтном Приобье, не претендуют на исключительность, но, как считает автор, они отражают основные вехи развития минерально-сырьевой базы территории за период с начала работ по настоящее время.

В период с 1960 по 1990 гг. проведены системные геологоразведочные работы, что позволило выявить определенные закономерности динамики изменения годовой и среднелетней эффективности и определить 1980 год как момент, когда территория Широтного Приобья вошла в фазу «старения района».

Для расчета корректного понимания эффективности работ необходимо использовать только прирост запасов категории C_1 и только проходку из поисково-разведочных скважин. Необходимо восстановить статистику приростов

запасов категории C_1 и поисково-разведочной проходки с начала 2000-х годов. Расчеты, основанные на учете запасов категорий $C_1 + B_1$ и проходки разведочных и эксплуатационных скважин, искажают понимание эффективности.

Занимаясь региональными оценками ресурсных ожиданий, в первую очередь, необходимо оценивать возможность физической реализации буровых работ. Как показал пример конвертации текущих оценок ресурсного потенциала в доказанные запасы, возможность реализации поисковых работ в ближайшем обозримом будущем отсутствует.

Благодарности

Автор выражает глубокую признательность Нестерову Валерию Николаевичу, внесшему существенный вклад в анализ результатов прироста запасов категории C_1 и поисково-разведочной проходки за период 1960–1990 гг.

Литература

Ежегодный аналитический обзор «Недропользование в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2021 году» (2022). Ханты-Мансийск: Департамент недропользования и природных ресурсов Правительства ХМАО – Югра.

Конторович А.Э., Сурков В.С., Нестеров И.И. и др. (1977). Основные этапы и результаты поисковых работ в Западно-Сибирской нефтегазовой провинции. *Геология нефти и газа*, 11, с. 21–25.

Соколов В.Я. (1990). Геологические расчеты в поисково-разведочном бурении на нефти и газ. М: Недра.

Сведения об авторе

Александр Владимирович Соколов – канд. геол.-мин. наук, директор по геологоразведке, ООО «ПЕТРОГЕКО», Главный редактор журнала «Георесурсы»

Россия, 628606, Нижневартовск, ул. Самотлорная, д. 20

Статья поступила в редакцию 01.03.2023;

Принята к публикации 17.03.2023; Опубликовано 30.03.2023

IN ENGLISH

ORIGINAL ARTICLE

Retrospective analysis of prospecting and exploration efficiency at the Glavtyumengeologia in 1960–1990 in the Shirotny Ob region as the basis for planning prospecting and exploration drilling

A.V. Sokolov

PETROGEKO JSC, Nizhnevartovsk, Russian Federation

e-mail: sokolov@petrogeco.ru

Abstract. An analysis of historical statistical data on the hydrocarbons growth and drilling during prospecting and exploration of oil and gas fields in the Shirotny Ob region made it possible to identify important patterns in the dynamics of work efficiency criteria. The obtained calculations of the specific annual and average long-term efficiency of prospecting and exploration works can be used to plan drilling meterage, estimate the time of drilling operations and calculate their cost. The feasibility of carrying out prospecting and exploration drilling to convert regional resource expectations into proven reserves of commercial categories is assessed.

Key words: resources, reserves, exploration drilling, reserves growth, specific efficiency, oil and gas, production

Recommended citation: Sokolov A.V. (2023). Retrospective analysis of prospecting and exploration efficiency at the Glavtyumengeologia in 1960–1990 in the Shirotny Ob region as the basis for planning prospecting and exploration drilling. *Georesursy = Georesources*, 25(1), pp. 36–44. <https://doi.org/10.18599/grs.2023.1.4>

References

Annual analytical review «Subsoil use in the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra in 2021» (2022). Khanty-Mansiysk: Department of Subsoil Use and Natural Resources of the Government of Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra. (In Russ.)

Kontorovich A.E., Surkov V.S., Nesterov I.I. et al. (1977). The main stages and results of exploration works in the West Siberian oil and gas province. *Geologiya nefi i gaza*, 11, pp. 21–25. (In Russ.)

Sokolov V.Ya. (1990). Geological calculations in exploration drilling for oil and gas. Moscow: Nedra. (In Russ.)

About the Author

Alexander V. Sokolov – Cand. Sci. (Geology and Mineralogy), Director for Geological Exploration, PETROGEKO JSC, Editor-in-Chief of the Journal Georesursy

20, Samotlornaya st., Nizhnevartovsk, Khanty-Mansi Autonomous Area – Yugra, 628606, Russian Federation

Manuscript received 01 March 2023;

Accepted 17 March 2023; Published 30 March 2023