

СТРУКТУРА РАЗВЕДАННОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



О.С. ТУРКОВ*,

кандидат геол.-мин. наук,
советник президента

ТОО «СМАРТ-ИНЖИНИРИНГ»,
Республика Казахстан, 050000, Алматы, ул. Чайкиной, 1/1

Развитие экономики Республики Казахстан во многом базируется на мощной базе минерального сырья. Ведущую роль играют огромные запасы нефти и газа. Они размещаются в шести нефтегазоносных осадочных бассейнах Западного и Восточного Казахстана. В них разведано более 350 месторождений нефти и газа, содержащих свыше 6,4 млрд т извлекаемых запасов нефти и около 4,5 трлн м³ газа. Основные объемы запасов нефти (85,2%) сконцентрированы на 25 крупных и гигантских месторождениях. На многочисленных мелких объектах содержится всего 5,3% запасов. В изменившейся на мировом нефтяном рынке ситуации разработка таких небольших месторождений с извлекаемыми запасами менее 1,0 млн т становится нерентабельной. В связи с этим при дальнейших работах в новых перспективных бассейнах следует ориентироваться, в первую очередь, на поиски крупных и средних месторождений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: месторождения нефти и газа, нефтегазоносные бассейны, разведанные запасы, дифференциация месторождений, углеводородный потенциал.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БАРЛАНҒАН КӨМІРСУТЕГІНІҢ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ӘЛЕУЕТІ

О.С. ТУРКОВ, геология-минералогия ғылымдарының кандидаты, президент кеңесшісі

«СМАРТ-ИНЖИНИРИНГ» ЖШС,
Қазақстан Республикасы, 050000, Алматы, Чайкина көшесі, 1/1

*Автор для переписки. E-mail: o_turkov@smart-eng.kz

Қазақстан Республикасы экономикасының дамуы көп жағдайда минералдық шикізаттың қуатты базасына негізделеді. Мұнай мен газдың үлкен қоры жетекші рөлді атқарады. Олар Батыс және Шығыс Қазақстанның 6 мұнайлы-газды шөгінді бассейнінде орналасқан. Олардың ішінде 6,4 млрд тоннадан астам өндірілетін мұнай қоры және 4,5 трлн м³ жуық газы бар 350-ден астам мұнай және газ кен орындары барланған. Мұнай қорының негізгі көлемі (85,2%) 25 ірі және алып кен орындарында шоғырланған. Көптеген шағын объектілерде қорлардың тек 5,3%-ы ғана бар. Әлемдік мұнай нарығы өзгерген жағдайда, 1,0 миллион тоннадан аз алынатын қорлары бар осындай шағын кен орындарын игеру тиімсіз болады. Осыған байланысты, жаңа перспективалы бассейндерде одан әрі жұмыс істеу кезінде, ең алдымен, ірі және орта кен орындарын іздеуге назар аудару керек.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: мұнай және газ кен орындары, мұнай-газ бассейндері, барланған қорлар, кен орындарын саралау, көмірсутек әлеуеті.

STRUCTURE OF EXPLORED HYDROCARBON POTENTIAL OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

O.S. TURKOV, candidate of geological and mineralogical sciences, president's advisor

SMART-ENGINEERING LLP,
The Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, Chaykinoy str, 1/1

The development of the economy of the Republic of Kazakhstan is largely based on a powerful base of mineral raw materials. The leading role is played by huge reserves of oil and gas. They are located in 6 oil and gas sedimentary basins of Western and Eastern Kazakhstan. More than 350 oil and gas fields have been explored in them, containing over 6.4 billion tons of recoverable oil reserves and about 4.5 trillion m³ of gas. The main volumes of oil reserves (85.2%) are concentrated in 25 large and giant fields. Numerous small objects contain only 5.3% of the reserves. In the changed situation on the world oil market, the development of such small fields with recoverable reserves of less than 1.0 million tons becomes unprofitable. In further work in new promising basins, one should focus on prospecting, first of all, large and medium-sized deposits.

KEY WORDS: oil and gas fields, oil and gas basins, explored reserves, differentiation of fields, hydrocarbon potential.



спешное становление и развитие экономики Республики Казахстан базируется на огромных запасах минерального сырья, хранящихся в ее недрах. Среди этого богатства ведущее место занимают месторождения нефти и газа.

Они разведаны в шести нефтегазоносных бассейнах (*рисунок 1*), располагающихся на западе и юго-востоке страны.

В результате геологоразведочных работ в этих бассейнах выявлено более 350 месторождений углеводородного сырья. Нефтяные и газовые горизонты залегают на глубинах от 300 до 6000 м. В стратиграфическом отношении они связаны с резервуарами по всему осадочному чехлу от неогенового до девонского возраста (*рисунок 2*). Известны также залежи в породах фундамента.

Вследствие большого разнообразия геологических условий формирования и нахождения залежей нефти в недрах [1-10] сами нефти даже в одном бассейне отличаются между собой по целому ряду параметров. Это существенно осложняет их корреляцию как внутри одного бассейна, так и сказывается при сопоставлении между собой самих нефтегазоносных бассейнов по значимости их углеводородного потенциала. С целью частичной компенсации неоднозначностей при таком анализе

УГЛЕВОДОРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

РЕГИОНЫ КОМПЛЕКСЫ	Казахстан ВСЕГО	П Р И К А С П И Й						Море	Мангистау	Бозашы	Устюрт	Торгай	Шу- Сарысу	Зайсан
		ВСЕГО	Север	Восток	Южная Эмба	Между- речье	Центр							
Количество месторождений, в том числе	342	191	15	44	106	20	6	9	58	12	8	53	10	1
Неоген N	●	●					●							
Палеоген P	●●	●			●			●			●			●
Мел верхний K ₂	●●	●			●				●					
Мел нижний K ₁	●●●	●●●		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Юра J	●●●	●●●		●	●	●		●	●	●	●	●		●
Триас верхний T ₃	●●	●●			●		●		●					
Триас средний T ₂	●●	●●		●	●	●			●					
Триас нижний T ₁	●	●		●	●		●		●	●				
Пермь верхняя P ₂	●●	●●	●	●										
Пермь нижняя P ₁	●●●	●●	●	●	●			●					●	●
Карбон верхний C ₃	●●	●●		●	●									
Карбон средний C ₂	●●●	●●●	●	●	●	●		●				●		
Карбон нижний C ₁	●●●	●●	●	●	●			●					●	
Девон верхний D ₃	●●	●	●	●	●								●	
Девон средний+нижний D ₂ +D ₁	●	●	●											

● Нефть ● Газ ● Нефть и газ

Рисунок 2 – Распределение месторождений по регионам и продуктивным комплексам Казахстана

Таблица 1 – Распределение начальных извлекаемых запасов углеводородов в осадочных бассейнах Республики Казахстан

Бассейны, НГО, НГР	Кол-во месторож- дений	Нефть, млн т	Газ, млрд м ³	Конденсат, млн т
1. Прикаспийский	191	2562,0	2463,8	275,6
1.1 Южно-Эмбинская	106	1813,1	833,9	11,0
1.2 Восточно- Прикаспийская	44	459,7	271,1	17,7
1.3 Северо-Прикаспийская	15	203,4	1178,3	219,2
1.4 Междуреченская	20	82,6	176,5	27,7
1.5 Центр.-Прикаспийская	6	3,2	4,0	-
2. Южно-Мангистауский	58	773,4	232,3	11,4
3. Северо-Устюртская	8	110,1	38,7	-
4. Бозашинский	12	413,6	38,7	-
5. Морские месторождения	9	2194,4	1600,0	76,9
6. Южно-Торгайский	53	328,5	66,2	1,0
7. Шу-Сарысу	10	-	35,8	1,1
8. Зайсанский	1	48,4	4,0	-
Итого	342	6430,4	4479,5	366,0

XIX века было открыто первое в Казахстане нефтяное месторождение Карашунгул [3-6]. В верхней части осадочной толщи этого бассейна, включающей породы от неогенового возраста до девона, разведано 191 месторождение углеводородов. Они содержат 39,8% всех нефтяных запасов страны и 55,0% газа. Из-за больших глубин залегания фундамента в этом бассейне пока изучена нефтегазоносность лишь при- бортовых его зон, где выделяются четыре НГО: Южно-Эмбинская, Восточно-При- каспийская, Северо-Прикаспийская и Междуреченская. Продуктивные горизонты в них разведаны в подсолевом и надсолевом комплексах пород. В настоящее время они вовлечены в разработку, включая залежи гигантских месторождений Тенгиз (нефтя- ное) и Карачаганак (нефтегазоконденсатное). В целом для Прикаспийского бассейна характерна высокая газонасыщенность подсолевых нефтей. Так, например, в нефтях Тенгизского месторождения содержится около 700 млрд м³ растворенного газа, что равноценно по объему 83% газа гигантского Карачаганакского месторождения.

Менее всего изучена нефтегазоносность центральной части Прикаспийского бассейна, где еще в 60-е годы прошлого века проводилась оценка нефтегазоносного потенциала надсводовых частей соляных куполов. Заметных результатов по этому направлению поисков получить не удалось. Работы были приостановлены. В наше время с целью выяснения продуктивности более глубоких ловушек для углеводородов в центральной части Прикаспийского бассейна разработана программа «Евразия». В ходе ее реализации предусматривается бурение скважины глубиной до 15 км [12].

Второе место по числу месторождений и открытых запасов углеводородов в за- падных районах Казахстана занимает Южно-Мангистауский бассейн [7]. Хотя первые месторождения в прогибе были выявлены спустя более полувека [1961-1962 годы] после открытий в Прикаспийской впадине, освоение этого региона было таким успешным, что он долгие годы занимал ведущее место по добыче нефти в Казахстане. Лишь после открытия в Прикаспийской впадине крупных подсолевых месторождений первенство по добыче углеводородного сырья перешло к основному Прикаспийскому региону.

К настоящему времени на Южном Мангистау известно 58 месторождений углеводородов. На них разведано 773,4 млн т нефти и свыше 230 млрд м³ газа. Длительное время в Южно-Мангистауском бассейне опойсывались в основном юрские и меловые терригенные резервуары. С 80-х годов прошлого столетия ос- новные приросты запасов нефти и газа здесь были получены из триасового терри- генно-карбонатного комплекса пород, в котором выявлено 31 месторождение. Из них только триасовые залежи разведаны на 24 месторождениях.

В пределах Южно-Мангистауского нефтегазоносного бассейна выделяются несколько нефтегазоносных районов. Основной из них включает месторождения Жетыбай-Озенской ступени, где на глубинах до 2,0 тыс. м. разведано более половины в регионе скоплений нефти и газа промышленного значения. Здесь же находится и гигантское месторождение нефти и газа Озен. Этаж продуктивности юрских и меловых отложений составляет свыше 1700 м. На нем обособляются нижний неф- тяной юрский и верхний меловой газонасыщенный этажи продуктивности.

По сравнению с другими бассейнами южно-мангышлакские нефти отличаются высоким содержанием парафинов. Залегают они в резервуарах с повышенным тер- мическим режимом. В некоторых залежах пластовая температура превышает 150°C.

Третье место по величине запасов углеводородов в Западном Казахстане занимает Устюртско-Бозашынский бассейн. В нем выделяются Бозашынский нефтегазоносный район и Северо-Устюртская нефтегазоносная область.

Бозашынский НГР включает месторождения Бозашынского свода, занимающего значительную часть одноименного полуострова [8]. Здесь разведано 12 преимущественно нефтяных месторождений, располагающихся на вершине свода и его северном склоне. Среди них выделяются крупные месторождения Каражанбас, Бозашы Северные и Каламкас. Суммарные геологические запасы нефти на этих трех гигантах превышают 1,2 млрд т.

Весьма поучительна история открытия бозашынских месторождений и их освоения. Первые газопроявления на Бозашынском соре, расположенном в центральной части полуострова, были известны местному населению еще в позапрошлом веке. В начале двадцатого столетия «Товариществом братьев Нобель» на полуострове была пробурена нефтяная скважина. В связи с революцией в России компания покинула этот регион и увезла всю информацию о строении полуострова и его нефтегазоносности. Долгие годы этот район оставался «белым пятном» на картах нефтяников.

Оценка района из-за небольших глубин залегания основных нефтесодержащих толщ мелового и юрского возраста оставалась неоднозначной. В 1960 году в центральной части свода была пробурена скважина № 7 глубиной 385 м. Из меловых отложений удалось отобрать керн, сложенный песчаниками, интенсивно пропитанными густой нефтью с запахом бензина. К сожалению, скважина стала фонтанировать соленой водой с пузырьками газа. Во избежание осложнений скважина была зацементирована. Результаты ее бурения в среде большинства нефтяников имели отрицательную оценку.

Спустя десятилетие трест «Мангышлакнефтегазразведка», осуществлявший нефтепоисковые работы по всему восточному побережью Каспийского моря, стал испытывать затруднение с размещением буровых работ. Вопреки мнениям большинства ученых было принято решение начать на полуострове Бозашы структурное бурение. В 1973 году на площади Каражанбас был получен первый фонтан нефти, возвестивший об открытии нового нефтегазоносного района.

Важно отметить, что бозашынские нефти – очень тяжелые (плотность 944 кг/м³), смолистые (до 25%). Ранее такие залежи в Казахстане не разрабатывались. Однако запасы нефтей были огромными. Только на Каражанбасе в меловых горизонтах содержалось свыше 300 млн т тяжелой нефти. Для их извлечения было принято решение использовать термические методы воздействия на пласты, а именно разогрев горячим паром. За короткие сроки на месторождении Каражанбас были построены соответствующие установки и технологические линии, которые успешно функционируют до настоящего времени.

Большинство бозашынских месторождений открыто на структурных ловушках, примыкающих к разломам. Основными нефтесодержащими комплексами являются юрские и меловые отложения. На вершине свода залежи нефти и газа залегают на глубинах 350-400 м. На его северном склоне они погружаются до глубин 1150 м. Из 12 выявленных на Бозашах месторождений в настоящее время добыча ведется на 8 объектах. За 2018 год было добыто суммарно 7,735 млн т нефти. Из них 2,162 млн т нефти с применением термического воздействия на залежи получено на Каражанбасе.

К Северо-Устюртской нефтегазоносной области относится территория северной части плато Устюрт и отделяющая этот крупный структурный элемент от Бозашынского свода зона Колтыкского прогиба. Характерной особенностью внутреннего строения осадочного чехла данной НГО является четкое разделение на доюрский и юрско-неогеновый структурные этажи.

Доюрский комплекс отложений сложен преимущественно терригенными породами девонско-триасового возраста. На отдельных участках он пронизан интрузивными телами. Отложения в значительной степени дислоцированы, включая элементы разломной тектоники.

Для юрско-неогенового структурного этажа свойственна незначительная дислоцированность отложений, характерная для верхних комплексов молодых платформ. В нем выделяются крупные прогибы, разделяющиеся валами и седловинами. Проведенное на этих положительных структурных элементах второго порядка бурение позволило обнаружить в палеогеновых отложениях ряд газовых месторождений.

На современном этапе изученности бассейна в нем установлена продуктивность юрских, меловых и палеогеновых отложений. Выявлено 4 нефтяных и 4 газовых месторождений с суммарными начальными извлекаемыми нефти свыше 110, млн т и около 40,0 млрд м³ газа. В юрском терригенном комплексе основные месторождения выявлены в зоне Колтыкского прогиба. Разведанные здесь залежи нефти залегают на глубинах до 3400 м. В более восточных районах, охватывающих соответственно Шагырлы-Шомыштинское поднятие и Аккулковский вал, опоискованы на глубинах 350-500 м «сухие» залежи в основном метанового газа.

Такое площадное распределение нефтяных и газовых месторождений длительное время считалось одной из особенностей бассейна. Однако в последние годы на Аккулковском поднятии пробурена глубокая скважина, в которой ниже палеогеновых залежей вскрыты нижнемеловой и юрский нефтяные горизонты. Это существенным образом повышает углеводородный потенциал не только восточной части бассейна и требует проведения дополнительных сейсмических исследований и бурения, а также глубокой ревизии ранее полученных данных о строении и нефтегазоносности всего бассейна.

Одним из крупных достижений нефтепоисковых работ в Западном Казахстане является открытие уже в этом веке морских месторождений в Каспийском море. Они выявлены в морских частях рассмотренных выше сухопутных бассейнов. Особенно значительные по запасам нефти и газа месторождения разведаны в морском секторе Прикаспийской впадины. Они связаны не только с обычными терригенными резервуарами, но и с огромными карбонатными массивами в подсолевом комплексе отложений. Так, например, Кашаганский рифогенный резервуар простирается в западном направлении на 80 км при средней ширине 20-25 км. Здесь существовали весьма благоприятные условия для формирования крупных скоплений углеводородов и сохранения их от разрушения. Начальные извлекаемые геологические запасы нефти только одного месторождения Кашаган составляли 2,0 млрд т. Всего же на открытых на Каспии 9 месторождениях разведано более 2,2 млрд т начальных запасов жидких углеводородов.

Уникальное морское нефтяное месторождение-гигант Кашаган содержит в своих недрах не только огромные запасы нефти, но и газа. Объем растворенного в

кашаганских нефтях газа оценивается на уровне выше 1,5 трлн м³, что превышает объем свободного и растворенного газа в сумме гигантского месторождения Карачаганак. Высокое содержание растворенного газа сдерживало в начале разработки резкое увеличение добычи нефти. Для решения проблемы с утилизацией большого объема газа потребовалось строительство на суше специального газоперерабатывающего завода.

Добыча нефти и газа на морских месторождениях Казахстана только началась. На базе уже открытых месторождений она может составить значительную долю в общем извлечении из недр «черного золота».

Остальные нефтегазоносные бассейны Казахстана расположены на востоке страны. Месторождения нефти и газа обнаружены в Южно-Торгайской, Шу-Сарысульской и Зайсанской впадинах. По количеству выявленных месторождений и разведанным запасам углеводородов эти бассейны значительно уступают своим западным аналогам, но играют важную роль в развитии экономики Южного Казахстана.

Наиболее значимым среди них по выявленным запасам нефти и газа является Южно-Торгайский бассейн. Первые месторождения нефти и газа в нем были открыты в конце прошлого века. Половина месторождений разведана уже в текущем столетии. К настоящему времени здесь известно 53 месторождения. Суммарные извлекаемые из них запасы нефти составляют около 330 млн т, что в 3 раза превышает доказанный потенциал Северо-Устьюртского бассейна.

Южно-Торгайский бассейн представляет собой рифтообразную депрессию, сформированную к востоку от Каратауских гор [9]. Для нее характерно четко выраженное двухэтажное строение. В нижнем этаже выделяются глубокие грабены, выполненные терригенными юрскими отложениями, и разделяющие их горстообразные палеозойские выступы. Вершины некоторых выступов сложены осадочными породами, содержащими коллекторы удовлетворительного качества. Верхний плащеобразный этаж слагают терригенные породы мелового и палеоген-неогенового возраста.

Основные запасы нефти и газа в Южно-Торгайской НГО разведаны в юрских и меловых резервуарах.

Юрские залежи располагаются как в грабеновых зонах, так и на горстообразных выступах. Они встречаются по всему юрскому разрезу, но максимальная их концентрация отмечается в кровельной части комплекса, вблизи к неокомскому региональному несогласию. Наряду с залежами структурного типа, в том числе и приразломными, известны скопления нефти в палеорусле рек.

Меловые залежи чаще всего образуют верхний этаж продуктивности над юрскими скоплениями нефти и газа. Однако имеется ряд месторождений с чисто меловыми залежами.

Попутно с мезозойскими залежами в Южно-Торгайском бассейне вскрывались палеозойские залежи пластового и массивного типов. Первоначально их формирование объяснялось следствием процесса латеральной миграции из мезозойских отложений. Однако есть месторождения, на которых наиболее приемлемым считается их генезис в результате вертикальной миграции углеводородов из более глубоких источников [1, 3]. В этом случае поиски палеозойских залежей могут получить самостоятельное значение.

Потенциал бассейна окончательно не изучен. Небольшие глубины залегания залежей, содержащих высококачественную бессернистую нефть, являются основным стимулом для продолжения поисков новых месторождений.

Как отмечалось выше, в Казахстане еще в 60-е годы прошлого века была выявлена единственная газоносная область, включающая месторождения Шу-Сарысуйской впадины [10]. Эта палеозойская депрессия выполнена терригенно-карбонатными породами девонского, каменноугольного и пермского возраста. В девонском и пермском разрезах имеются соленосные толщи, залегающие в основном пластообразно. При таком пестром литологическом составе пород осадочного комплекса, испытавшего не только пликативные, но и дизъюнктивные дислокации, сформировались разнообразные ловушки для газа. Они располагаются как в пределах отрицательных структур второго порядка (прогибов), так на разделяющих их поднятиях.

В результате поисковых работ в Шу-Сарысуйской впадине установлена продуктивность девонских, каменноугольных и пермских отложений. В девонском комплексе залежи газа вскрываются на глубинах 1900-3100 м. Коллекторами являются песчаники и алевролиты. Залежи в каменноугольном комплексе выявлены в терригенных и карбонатных резервуарах. Глубина их залегания 1750-2200 м. Нижнепермские залежи обнаружены в терригенных подсолевых отложениях и внутри соли, где имеются прослои песчаников и алевролитов. Залегают они на глубинах 500-1050 м.

В площадном отношении обособляются три района продуктивности: Кокпансорский, Моюнкумский и Ушаральский. В первых двух районах, занимающих центральные части соответствующих впадин, разведаны небольшие углеводородные залежи с повышенным содержанием азота. В Ушаральском районе, охватывающем объекты Таласского поднятия, выявлены только азотно-гелиевые залежи.

Всего в Шу-Сарысуйском бассейне выявлено 10 месторождений газа с общими запасами 38,5 млрд м³. Часть залежей, как и в целом нефтегазоносность бассейна остаются недоразведанными.

Самая восточная нефтегазоносная область Казахстана располагается на крайнем юго-востоке страны и включает месторождения нефти, газа и сланцев, выявленные в Зайсанской впадине. Это новый поисковый район, где в 2005 году на площади Сарыбулак были открыты в палеогеновых, юрских и пермтриасовых отложениях нефтяные и газовые залежи. Нефти довольно плотные (0,892-0,958 кг/м³) и содержат свыше 40% силикагелевых смол и асфальтенов. Ныне проводится пробная эксплуатация нефтяных залежей, дебиты из которых составляют 3-5 м³/сутки. Суммарные извлекаемые запасы нефти по категориям C₁+C₂ составляют 48,4 млн т.

Зайсанская впадина рассматривается как западная часть Джунгарского нефтегазоносного бассейна, расположенного на территории КНР. В этом бассейне длительное время разрабатываются крупные нефтегазовые месторождения Карамай, Урхой, Урумчи и другие. На территории Казахстана в этом бассейне (восточнее Сарыбулака) разведано крупное месторождение сланцев Кендерлы.

В связи с возросшим интересом нефтяников к добыче сланцевой нефти данный объект в ближайшее время может быть вовлечен в разработку. Его освоение вместе с месторождением Сарыбулак позволит расширить сырьевую базу нового района нефтегазодобычи.

Рассмотренные выше материалы по строению и общей продуктивности нефтегазоносных бассейнов подтверждают сложившееся мнение о больших объемах разведанных в РК запасах нефти и газа и еще не полностью раскрытом потенциале ее недр. Казахстан занимает достойное место среди ведущих стран мира в первую очередь по запасам и добыче нефти.

Не менее интересные результаты получены при анализе внутренней структуры запасов нефти каждого бассейна (таблица 2). При этом имеются в виду особенности распределения месторождений по величине извлекаемых из них начальных запасов нефти. По этому критерию во всех бассейнах (кроме Зайсанского с единственным объектом) четко разделяются два массива данных.

Первый массив включает сведения по крупным и гигантским месторождениям. Их численность в общей сложности составляет 25 единиц, что оставляет менее 8% от общего числа выявленных месторождений. Безусловно, основное внимание привлекают гигантские месторождения, обнаруженные в двух крупных западных бассейнах Казахстана (Прикаспийском и Южно-Мангистауском). В них содержалось по 60% от общих запасов нефти в бассейнах. Среди этих гигантов выделяется уже упоминавшийся Кашаган, в недрах которого начальные извлекаемые запасы нефти оценены в объеме 2,0 млрд т, что превышает сумму соответствующих показателей двух других гигантских месторождений Тенгиза и Карачаганака. Общие извлекаемые запасы из этой группы месторождений составляют более 5,48 млрд т или 85,2% от общих запасов в Казахстане.

Во второй массив входят данные о средних и мелких месторождениях. Их количество достигает 300 единиц или свыше 92% от общей численности. Среди этой группы заметно преобладают мелкие объекты с запасами до 5,0 млн т. При этом следует иметь в виду, что среди них более половины месторождений имеют запасы менее 1,0 млн т.

Если же составить условную карту размещения месторождений с учетом их масштабов, то на ней большинство бассейнов выглядело бы «нефтяным мелкосопочником» с отдельными возвышенностями. При всей многочисленности мелких месторождений (75%) их доля в общих запасах едва превышает 5%. На эту диспропорцию, в определенной степени снижающей эффективность нефтепоисковых работ в Казахстане, ранее не обращалось внимания.

Отмеченную дифференциацию месторождений по категорийности их запасов следует предполагать и для новых осадочных бассейнов Казахстана, которые предстоит осваивать в ближайшие годы. При изучении их строения и нефтегазоносности в первую очередь надо обращать внимание на поиски как структурных, так и седиментационных геологических объектов, к которым могут быть приурочены крупные и гигантские месторождения нефти и газа. Такие объекты выявляются уже на начальных этапах исследования общей структуры осадочных бассейнов, что в общем предопределяет ход последующих нефтепоисковых работ.

До настоящего времени такие работы заканчивались детальным изучением, как говорится, «вылизыванием» всех мелких ловушек для углеводородов. Эти длительные поиски со значительными финансовыми затратами не всегда оказывались экономически привлекательными, однако высокая стоимость нефти на рынке

УГЛЕВОДОРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Таблица 2 – Дифференциация месторождений по категориям извлекаемых запасов нефти

Бассейны, НГО, НГР	Мелкие до 5,0 млн т	Средние 5,0-30,0 млн т	Крупные 30,0-300,0 млн т	Гиганты свыше 300,0 млн т
Количество месторождений				
1. Прикаспийский	140 (75,0%)	37 (19,8%)	8 (4,2%)	2 (1,0%)
1.1 Южно-Эмбинская	82 (77,3%)	21 (19,8%)	2 (1,9%)	1 (0,9%)
1.2 Вост, Прикаспийская	30 (68,1%)	10 (22,7%)	4 (9,0%)	-
1.3 Северо-Прикаспийская	12 (80%)	1 (6,6%)	1 (6,6%)	1 (6,6%)
1.4 Междуреченская	14 (70,0%)	5 (25,0%)	1 (5,0%)	-
1.5 Центр,-Прикаспийская	2 (100,0%)	-	-	-
2. Южно-Мангистауский	50 (86,2%)	5 (8,6%)	2 (3,4%)	1 (1,7%)
3. Северо-Устьюртская	1 (20%)	3 (60,0%)	1 (20,0%)	-
4. Бозашинский	9 (75,0%)	-	3 (25%)	-
5. Морские месторождения	3 (33,3%)	1 (11,1%)	4 (44,4%)	1 (11,1%)
6. Южно-Торгайский	41 (77,3%)	10 (18,9%)	2 (3,8%)	-
7. Шу-Сарысуйский	-	-	-	-
8.Зайсанский	-	-	1(100,0%)	-
Итого по РК	244 (75,0%)	56 (17,2%)	21 (6,5%)	4 (1,2%)
Извлекаемые запасы категорий C₁+C₂, млн т				
1. Прикаспийский	185,6 (7,2%)	383,6 (15,0%)	433,5 (16,9%)	1559 (60,9%)
1.1 Южно-Эмбинская	102,1 (5,6%)	188,6 (10,4%)	149,4 (8,2%)	1373 (75,7%)
1.2 Восточно- Прикаспийская	53,7 (11,7%)	121,9 (26,5%)	284,1 (61,8 %)	-
1.3 Северо-Прикаспийская	7,5 (3,6%)	9,6 (4,7%)	-	186,3 (91,6%)
1.4 Междуреченская	19,1 (23,1%)	63,5 (76,9%)	-	-
1.5 Центр,-Прикаспийская	3,2 (100%)	-	-	-
2. Южно-Мангистауский	59,4 (7,7%)	72,2 (9,3%)	176,6 (22,8%)	465,2 (60,1%)
3. Северо-Устьюртская	4,1 (3,8%)	41,4 (37,4%)	64,7 (58,8%)	-
4. Бозашинский	21,9 (5,3%)	-	391,7 (94,7%)	-
5. Морские месторождения	4,9 (0,1%)	-	124,0 (5,7%)	2065,5 (94,1%)
6. Южно-Торгайский	64,8 (19,7%)	111,0 (33,8%)	152,7 (46,5%)	-
7. Шу-Сарысуйский	-	-	-	-
8. Зайсанский	-	-	48,4(100,0%)	-
Итого по РК	340,7 (5,3%)	608,2 (9,5%)	1391,6 (21,6%)	4089,7 (63,6%)

сбыта оправдывала поиски небольших залежей нефти. Специалистам известно, что зарождение нефтяной промышленности в Казахстане началось с освоения небольших месторождений, выявленных на соляных куполах Южной Эмбы. Многие из них успешно разрабатывались и разрабатываются в течение десятилетий, а на месторождениях Доссор и Макат добыча высококачественной нефти продолжалась более века.

Успешная разработка в свое время на Южной Эмбе небольших нефтяных залежей способствовала расширению и в других бассейнах базы мелких месторождений. Никаких обоснований целесообразности их поисков не проводилось. Вследствие этого в основных нефтегазоносных бассейнах Республики Казахстан в настоящее время оказались не востребуемыми нефтедобытчиками свыше полусотни мелких нефтяных и газовых месторождений [11].

Ныне мировая ситуация на нефтяном рынке существенно изменилась. Добыча нефти постоянно возрастает, а ее потребление снизилось, что привело к падению цен на это важное полезное ископаемое. Это вынудило ведущих производителей нефти разработать известную программу ОПЕК+ [1, 4], к которой присоединилась и Республика Казахстан. Страны-участники данной программы договорились искусственным путем ежегодно снижать добычу по сравнению с базовым уровнем на октябрь 2018 года. Необходимость снижения уровня добычи автоматически сказывается и на падении коэффициента восполнения запасов. Тем самым на повестку дня неожиданно выносятся весьма волнующий геологов вопрос о снижении объемов нефтепоисковых работ и пересмотре их структуры.

Ситуация на нефтяном рынке и непосредственно связанной с этим перспективой расширения нефтепоисковых работ осложняется также в связи с общей переоценкой роли нефти в общем мировом энергетическом балансе. Общепризнанным стало заключение о том, что «нефтяная эра» достигла своего апогея. Несомненно, что всевозрастающее значение «зеленой экономики» постепенно приведет к снижению роли нефти и вызовет в перспективе соответствующее сокращение нефтепоисковых работ. Можно с высокой степенью уверенности предполагать, что при их проведении в ближайший период ориентация будет сделана на поиски крупных месторождений. Роль мелких месторождений постепенно будет снижаться, хотя и ныне, как видно из *таблицы 2*, они не имеют заметного значения (5,3%).

В № 3-4 журнала «Нефть и газ» за 2020 г. опубликована проблемная статья Н.К. Надирова, в которой рассматриваются многие вопросы повышения эффективности работы нефтяной промышленности Казахстана в новых условиях, сложившихся на мировом рынке углеводородов [15]. В свете поднятых в ней вопросов предлагается также уточнить и методику нефтепоисковых работ в новых осадочных бассейнах Казахстана. В их проведении целесообразно выделять два этапа. Задачей первого из них (регионально-поискового) является поиск крупных и гигантских месторождений. Как отмечалось выше, такие скопления углеводородов связаны с крупными структурными и седиментационными ловушками, достаточно надежно выделяемыми при редкой сети сейсмопрофилей и бурения отдельных параметрических скважин со вскрытием фундамента.

После опознания таких ловушек заканчивается первый этап нефтепоисковых работ в бассейне и принимается решение о целесообразности перехода ко второму этапу – его доразведке. На втором этапе путем сгущения сетки сейсмопрофилей уточняется строение более мелких резервуаров для углеводородов и при необходимости производится их опознание. Второй этап доразведки бассейна может проводиться, как правило, после открытия в бассейне крупных и гигантских месторождений.

При таком двухэтапном проведении нефтепоисковых работ существенно сокращаются сроки их проведения и затраты, а также за более короткий период можно дать оценку экономической значимости нефтегазоносных бассейнов и отдельных месторождений. 

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Акчулаков У.А. Новая ресурсная база углеводородов Республики Казахстан и пути возможной их реализации // Нефтегазоносные бассейны Казахстана и перспективы их освоения. Алматы. ОО «Казахстанское Общество Нефтяников-Геологов» 2015. С. 21-29. [Akchulakov U.A. New resource base of hydrocarbons in the Republic of Kazakhstan and ways of their possible implementation // Oil and gas basins of Kazakhstan and prospects for their development. Almaty. Association of Petroleum Geologist of Kazakhstan PA, 2015. p. 21-29]
- 2 Ужкенов Б.С., Воцалевский Э.С., Куандыков Б.М. Проблемные вопросы геологии и нефтегазоносности осадочных бассейнов Западного Казахстана. // Прикаспийская впадина: актуальные проблемы геологии и нефтегазоносности. Труды ОНГК, вып. 1. Атырау, 2012, С.16-25. [Uzhkenov B.S., Votzalevsky E.S., Kuandykov B.M. The outstanding issues of geology and oil and gas content of West Kazakhstan sedimentary basins // Precaspian basin: topical problems of geology and oil gas occurrence. Transactions of the APGK, vol. 1. Atyrau. – 2012, p. 16-25]
- 3 Нефтегазоносность палеозойской шельфовой окраины севера Прикаспийской впадины. Алматы, 2011. 340 с. [Oil and gas bearing characteristics of Paleozooy shelf of north edges of Pricaspian basin. Almaty, 2011. 340 p.]
- 4 Дальян И.Б., Посадская А.С. Геология и нефтегазоносность восточной окраины Прикаспийской впадины. Алма-Ата, «Наука». 1972. 191 с. [Dalyan I.B., Posadskaya A.S. Geology and oil and gas content of the eastern margin of the Pre-Caspian depression. Alma-Ata, «Nauka». 1972. 191 p.]
- 5 Айзенштадт Г.Е.-А., Антонов Н.Я. Формирование соляных куполов и залежей нефти Южной Эмбы. Труды ВНИГРИ, вып. 207, Л., 1963 [Aizenstadt G.E.-A., Antonov N.Ya. Formation of salt domes and oil deposits of the South Emba. Proceedings of VNI GRI, issue 207, L., 1963]
- 6 Джумагалиев Т.Н., Мойсик Б.Г., Утегалиев С.У., Поплевин В.Ф. Геология и нефтегазоносность западной части Прикаспийской впадины. «Недра», М., 1963, 177 с. [Dzhumagaliev T.N., Moisk B.G., Utegaliev S.U., Poplevin V.F. Geology and oil and gas content of the western part of the Caspian basin. «Nauka», M., 1963, 177 p.]
- 7 Новые нефти Казахстана и их использование. Нефти Мангышлака. Алма-Ата. «Наука». 1981. 247 с. [New oils of Kazakhstan and their use. Oil of Mangyshlak. Alma-Ata. «Nauka». 1981. 247 p.]
- 8 Новые нефти Казахстана и их использование. Нефти полуострова Бузачи. Алма-Ата. «Наука», 1979. 160 с. [New oils of Kazakhstan and their use. Oil of the Buzachi Peninsula. Alma-Ata. "Science". 1979. 160 p.]

- 9 Акчулаков У.А., Бигараев Ф.А., Аблазимов У.А. Арыскумский трансконтинентальный рифтовый пояс и его нефтегазоносность. // Нефтегазоносные бассейны Казахстана и перспективы их освоения. Алматы ОО «Казахстанское Общество Нефтяников-Геологов». 2015. С. 369-374. [Akchulakov U.A., Bigaraev F.A., Ablazimov U.A. Arysium transcontinental rift belt and its oil and gas potential // Oil and gas bearing basins of Kazakhstan and prospects for their development.- Almaty. - Association of Petroleum Geologist of Kazakhstan PA, 2015. p. 369-374.]
- 10 Тектоническое развитие и перспективы нефтегазоносности Чу-Сарысуйской депрессии. Алма-Ата, «Наука», 1982, 160 С. [Tectonic development and oil and gas potential of the Chu-Sarysu depression. Alma-Ata, "Science", 1982, 160 p.]
- 11 Турков О.С., Куантаев Н.Е., Кулумбетова Г.Е., Есеналы Д.Д. Атлас месторождений нефти и газа Республики Казахстан. Алматы. 2020. В 2-х томах. Том 1, 392 с., Том 11, 416 с. [Turkov O.S., Kuantaev N.E., Kulumbetova G.E., Esenaly D.D. Atlas of oil and gas fields of the Republic of Kazakhstan (in two volumes). Almaty. 2020. Vol 1, 392 p, Vol. 2, 416 p,]
- 12 1-й Международный форум «Геологоразведка Казахстана: Фокус «Нефть и газ». // Нефть и газ. 2015. № 3. С. 9-14. [1st International Geological Exproration Forum in Kazakhstan Focus on Oil and Gas. Oil and Gas. 2015. № 3. p. 9-14].
- 13 Турков О.С. К вопросу о глубоинной нефти Южно-Торгайского бассейна. // Нефть и газ. 2020. № 5, С. 70-83. [To the Question about deep oil of the South Torgay basin // Oil and gas. 2020. № 5. p. 70-83.]
- 14 Егоров О.И. Проблемы функционирования нефтегазового комплекса в условиях форс-мажорных обстоятельств. // Нефть и газ. 2020. № 3-4. С. 150-159. [Egorov O.I. Problems of operation of oil and gas complex in the conditions of force majeure. // Oil and gas. 2020. № 3-4. p. 150-159.]
- 15 Надиров Н.К. Как сделать Казахстан самой конкурентноспособной и передовой нефтяной страной мира // Нефть и газ. 2020. № 3-4. С. 7-50. [Nadirov N.K. How to make Kazakhstan the most competitive and innovative country of the world. // Oil and gas. 2020. № 3-4. p. 7-50.]