

© D.K. Azhgaliev

PRACTICAL APPROACHES IN DEVELOPING GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL ASSESSMENT CRITERIA FOR OIL AND GAS EXPLORATION PROJECTS IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

«Nedra Engineering» Company,
5/1, ulitsa Dostyk,
010000, Astana,
Republic of Kazakhstan,
e-mail: dulat.azhgaliev@gmail.com

The article considers the experience of conducting oil and gas geological surveys in Kazakhstan and proposes an algorithm to assess oil and gas exploration projects within different basins in order to objectively determine their promising potential for further research and development. The proposed criteria are based on the patterns of the geological structure and existing mining and geological conditions of the geological section obtained through research and development of well-studied industrial oil and gas basins (Caspian, South-Torgay, Ustyurt-Bozashi and Mangyshlak). The criteria are based on key geological and geophysical factors and parameters (level of knowledge, reserve volume, forecast reserves, geotectonic and landscape features, etc.). These criteria and approaches are offered to be used by project operators in order to increase the exploration efficiency, mainly, when studying and evaluating the prospects of eastern and south-eastern basins of the country, in which for the most part their oil and gas-bearing capacity has not been established yet.

Market conditions make the operators have a maximally clear idea of the cost and promising potential of the area chosen as a possible contract site. Determining whether the area and local objects have any promising potential for rational geological survey and further conclusion of subsoil use contract involves a comprehensive analysis of a large amount of data. In this case the area and local objects under analysis are characterized by diverse geological conditions of their formation and the resulting tectonic pattern.

This diversity is the factor that dictates the selection and set of criteria for the assessment of the promising potential. In practice, general assessment indicators are taken into account. These are, as a rule, the volume of hydrocarbon reserves, depth of target horizons, and project economics (revenues, expenses, profits).

Key words: project, complex, criterion, assessment, reserve category, sedimentary basins, area, indicator, promising potential, complex of deposits, hydrocarbons, oil and gas reserves, economic efficiency

Общие подходы к определению критериев. В связи со сложностью геологических условий развития и формирования рассматриваемого конкретного объекта/актива учитываются некоторые усредненные параметры, которые априори якобы «справедливы»

применительно к различным осадочным бассейнам. Бассейны, между тем, принципиально отличаются между собой в зависимости от характеристики основных показателей (возраст главной складчатости, толщина осадочного чехла, наличие солеродного бассейна).

участках с повышенной сложностью внутреннего строения. Территориально часть Прикаспийского бассейна на севере, примерно менее 1/4 часть его площади, расположена в пределах Российской Федерации [2]. Часть площади Мангышлака на юге и Устюрт-Бозаши на юго-востоке находится на территории прилегающей Туркмении и Узбекистана. Реализованный в пределах этих бассейнов Казахстана на данное время опыт проведенных поисковых исследований позволяет выработать количественные подходы к оценке перспективности и соответствующих критериев, которые, полагаем, будут представлять определенный интерес в практическом плане и для наших коллег – геологов и геофизиков вышеназванных сопредельных государств.

Наряду с отмеченными выше бассейнами, Шу-Сарысуский и Зайсанский бассейн на востоке Казахстана характеризуется мес-

торождениями с относительно меньшими масштабами нефтегазоносности, являются преимущественно газоносными (рис. 1) [1; 3]. Вполне понятно, что фактор нефтегазоносности предопределяет наличие более четких критериев, в отличие критериев, используемых при оценке девяти малоизученных бассейнов с неустановленной продуктивностью.

Отметим главные особенности строения и характеристики упомянутых бассейнов с промышленной нефтегазоносностью.

1. В оценке перспектив нефтегазоносности Прикаспийского бассейна, главного промышленно нефтегазоносного региона отдельно рассматривается суша и акватория Каспийского моря. С освоения сухопутной части бассейна (125 лет назад) берет начало история нефтегазовой индустрии страны [4; 5]. Как известно, активному изучению акватории

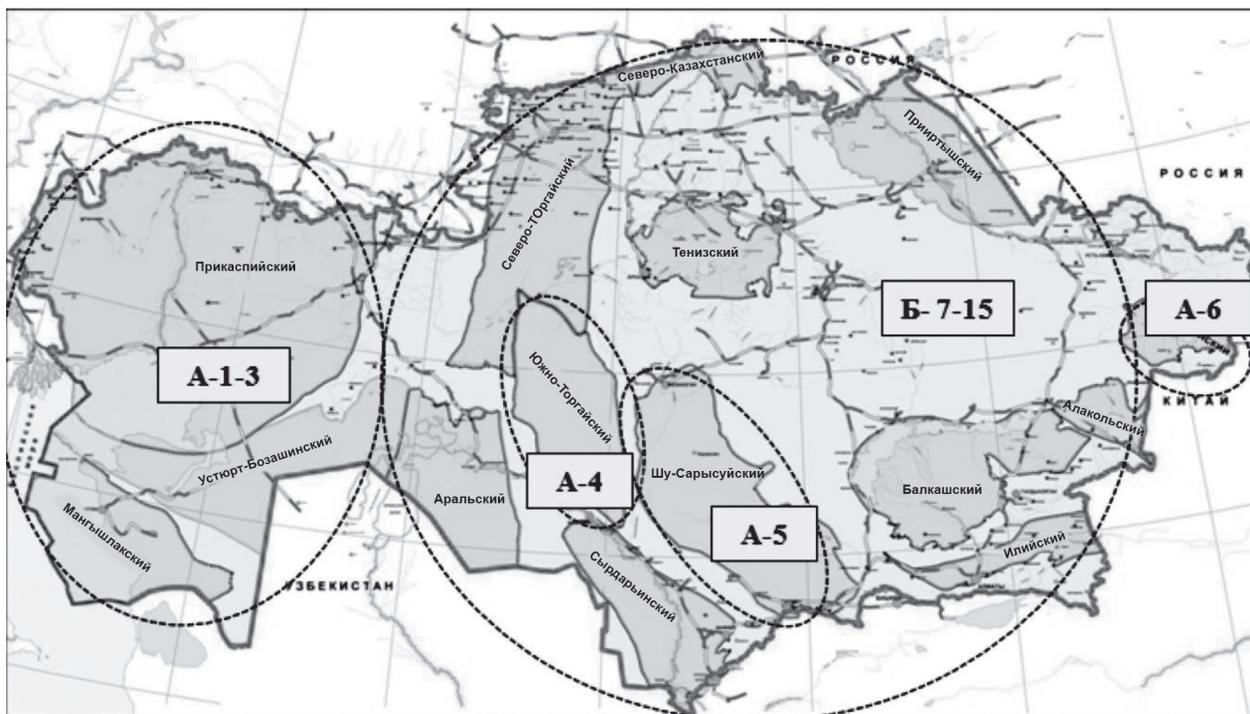


Рис. 1. Нефтегазоносные и перспективные осадочные бассейны Казахстана

Примечание – А. Нефтегазоносные бассейны (всего 6). Западный Казахстан: А-1-3 – Прикаспийский, Устюрт-Бозашинский, Мангышлак. Юго-Восточный Казахстан: А-4 – Южно-Торгайский, А-5 – Шу-Сарысуский, А-6 – Зайсанский.

Б. Перспективные бассейны (всего 9). Юго-Восточный Казахстан: Б-7-15 – Арал, Сырдарьинский, Балхашский, Тенизский, Прииртышский, Алакольский, Илийский, Северо-Казахстанский, Северо-Торгайский

эффективности месторождения с глубинами залегания свыше 2,0 км должны содержать запасы не менее 20,0 млн тонн нефти.

в) Отдельно оценивается надсолевой комплекс, в т. ч.: переходная и глубоководная зоны моря в пределах акватории Северного Каспия [6]. При этом, перспективными представляются мезозойские отложения в переходной зоне с запасами не менее 30 млн тонн на глубинах до 3,5 км [7]. В глубоководной части моря перспективность мезозойского комплекса (с учетом необходимости соответствия такого проекта предельным экономическим показателям) будет высокой при извлекаемых запасах порядка 100 млн тонн на глубинах до 3,5 км.

2. Следующими по степени концентрации и активности поисковых работ являются Устюрт-Бозашинский и Мангышлакский бассейны (суша и акватория Среднего Каспия). Оба бассейна расположены в западной части Туранской плиты. При обосновании критериев данная общность их формирования позволяет рассматривать их совместно. Продуктивность в них связана с мезозоем (триас, юра и нижний мел) и кайнозоем (палеоген). В разрезе выделяется 2 части: доюрский комплекс и мезо-кайнозойская часть. В первом, в свою очередь, отдельно рассматривается палеозойский комплекс, который благодаря получению значимых положительных результатов в ряде районов отнесен в последнее время к категории высокоперспективных отложений.

Анализ результатов поисковых работ и состояния разработки месторождений позволяет для Устюрт-Бозаши выделить с учетом обосновываемых критериев наиболее перспективные объекты, для которых оценка извлекаемых запасов составляет порядка 5,0–10,0 млн тонн. Глубины залегания продуктивных комплексов – 2,0–2,5 км и более.

На Мангышлаке (суша) наиболее изученной зоной является Жетыбай-Узеньская ступень и одноименная зона нефтегазона-

копления. На суше наиболее эффективным освоением будут отличаться, скорее всего, объекты, отвечающие следующим условиям по извлекаемым запасам: порядка 1,0 млн тонн – до 1,0 км, 1,0–3,0 млн тонн – до 1,5 км, 3,0–5,0 млн тонн – до 2,0 км, 5,0–10,0 млн тонн – 2,5 км.

В случае с проектами на акватории Среднего Каспия в мезозойских отложениях, объемы запасов в целях рентабельного освоения должны оцениваться на порядок выше. В случае необходимости проведения оценки с учетом получения первых положительных результатов на Северном и Среднем Каспии в последние годы наиболее приемлемым для их рентабельного освоения является вариант, основанный на получении синергетического эффекта.

3. Следующим по объему размещения поисков и степени перспективности и, соответственно, выработке относительно эффективных критериев при оценке привлекательным является Южно-Торгайский бассейн – сравнительно новый нефтегазоносный регион на юго-востоке страны. За последние десять лет в нем существенно повысилась активность ГРП и статистика обнаружений залежей УВ. В настоящее время открыто 40 месторождений [1]. Они характеризуются незначительным «разбросом» в значениях показателей, особенно в отношении объемов запасов [1; 3]. Все залежи связаны с юрскими и нижнемеловыми отложениями. В последние годы значительные по оценкам региона скопления УВ обнаружены в толще палеозоя и отложениях «коры выветривания» фундамента.

Эффективное развитие нефтяных операций в Южно-Торгайском бассейне является сопутствующим фактором для активизации поисковых исследований и последующего развития нефтегазовой отрасли юга страны, вовлечения в сферу нефтяных операций перспективных земель на остальных мезо-кайнозойских впадинах. Базовыми условиями в

комплекса. Предполагается, что вероятность выявления больших структур зависит от степени изученности. Чем выше изученность, тем менее вероятны крупные структуры. В некоторых случаях, с позиции сложности геологического строения объекта данная зависимость не оправдывается, т.к. выявление крупных объектов не возможно без комплексного проведения и подхода исследований.

4.4. Вероятность обнаружения перспективных объектов/ структур по соответствию времени заложения и миграции УВ. Положительно оцениваются следующие варианты с характеристикой (показатель 1) формирования и заложения структуры: относительно более древнее заложение и «сквозное» развитие, прерывистое развитие в периоды миграции, прегрбенный характер и развитие объекта до миграции, наложенный характер развития вместе с периодом миграции.

Отдельно рассматриваются структуры, сформированные после миграции УВ (показатель 0).

4.5. Перспективность объектов в зависимости от категории запасов. Очевидно, что выше и рентабельнее варианты с объемами запасов более высоких категорий (C1+C2), выявленные и подсчитанные по данным бурения и испытания скважин.

В дальнейшем целесообразно обеспечить внедрение новой системы оценки для отдельных объектов с сохранением существующей системы для площадей и месторождений на остальной территории (рис. 2). Можно констатировать, что по итогам многолетней практики большое число крупных проектов разведки (на суше и акватории) характеризовались весьма значительными экономическими издержками из-за отсутствия эффективных подходов в их оценке на предварительном этапе [7; 8].

Заключение и основные выводы:

– опыт аналитических работ и геолого-геофизических исследований на территории Казахстана в перспективе делает необходимым отдельно рассматривать крупные бас-



Рис. 2. Схема работы критериев по оценке проектов разведки на нефть и газ

сейны и на более детальной стадии обосновывать применительно к данному бассейну «внутренние» критерии оценки и факторы.

– предложенные критерии оценки проектов разведки на нефть и газ носят в некоторой мере субъективный характер в зависимости от категории представляющих в их составе территорий и не являются в абсолютной мере концептуальными. Однако и в тоже время они все же служат вполне определенными и конкретными ориентирами при оценке перспективности и коммерческой привлекательности территорий.

– практика проведения поисковых работ на хорошо изученных бассейнах и территориях позволяет выработать основу и главные принципы для обоснования критериев оценки перспективности и определения стоимости участков или объектов в целях фор-

