

УДК 553.98(262.81) : 550.834.05

## РОЛЬ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ГЕОЛОГИЮ И РАЗРАБОТКУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**А.М. Даутов**

*В данной работе представлено краткое исследование роли сейсмической изученности и её влияния на геологическое строение месторождений и естественное обновление запасов углеводородов в пределах Прикаспийского, Устюрт-Бузачинского и Мангышлакского бассейнов. В основу приведенных исследований положена концепция изучения месторождений углеводородов по типу иностранными компаниями, основанная на структурной и динамической интерпретации сейсмического материала, на примере казахстанских месторождений. Характерными показателями концепции являются выделение обстановки осадконакоплений и начала прогнозирования их распространения в областях отсутствия скважинных данных с целью выделения седиментационных тел, наличия зон накопления, а также современных миграционных каналов. Убедительным доказательством важности изучения сейсмического материала при помощи динамической интерпретации месторождений нефти и газа в Прикаспийской впадине являлись выполненные ранее анализы сейсмического материала. Расчеты и доказательства, экспериментальные исследования позволили на основе созданной концептуальной модели строения залежей углеводородов обосновать перспективы нефтегазоносности и целесообразность ведения геологоразведочных работ в пределах этих областей.*

*Ключевые слова: углеводороды, динамическая интерпретация, концепция осадконакопления, прогнозирование, геологоразведка.*

Разработка нефтегазового месторождения является завершающим этапом многолетней работы групп специалистов различных направлений. Это сложный, длительный процесс, включающий в себя ряд неопределенностей различного характера – от глобальных, таких как оценка потенциала месторождения, до локальных, учитывающих особенности геологического строения месторождения: изменения структурных планов, геологические неоднородности целевых интервалов. Ликвидность месторождения определена с учетом всех ранее понесенных затрат на этапах изучения и обустройства месторождения и во многом зависит от успешности разработки. Успешность разработки, в свою очередь, предопределяет целый комплекс мероприятий по «оцифровке месторождения». «Оцифровка месторождения» – это создание серии моделей, призванных учесть вариативность различных параметров: от концептуальной геолого-тектонической модели, объясняющей основные законы седиментации месторождения, до гидродинамической модели, предсказывающей динамику изменения свойств коллектора, его насыщение, а также геомеханической модели, учитывающей механические свойства среды. Практически в каждом из перечисленных этапов, кроме сугубо экономических,

большая роль отводится данным сейсморазведки. 3D объемная сейсморазведка востребована в настоящее время, в том числе и потому, что условно «простые» месторождения структурного типа были выявлены и разработаны. Месторождения с ловушками литологического типа, залегающие на больших глубинах, с коллекторами труднопрогнозируемой геометрии успешно разрабатывать возможно только с учетом результатов интерпретации 3D сейсмической информации. Сейсмические данные используются на всех стадиях геологоразведочных работ, а также на стадии разработки месторождений, являясь основой для объединения разномасштабных данных других методов.

Прикаспийский, Устюрт-Бузачинский и Мангышлакский бассейны в совокупности характеризуются сложным геологическим строением и значительным нефтегазовым потенциалом. В связи с определяющим значением процессов генерации, миграции и аккумуляции углеводородов (далее – УВ) в формировании залежей нефти и газа одним из инструментов разработки является выделение и анализ углеводородных систем месторождения. При рассмотрении залежи УВ как природного образования в качестве объекта системы [1], контролирующего закономерности размещения скоплений УВ, концепция углеводородной

системы формализует условия нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции в зависимости от определенных геологических условий. Ключевыми элементами системы являются зоны генерации УВ, пути и условия миграции, условия осадконакопления.

### **Геологическое строение и нефтегазоносность**

В Прикаспийском, Устюрт-Бузачинском и Мангышлакском бассейнах сосредоточено большинство промышленных месторождений нефти и газа, выявленных на территории Казахстана. Современные данные по выявлению новых месторождений в этих бассейнах говорят о дополнительных, неисчерпанных перспективах нефтегазоносности этих бассейнов и дальнейшем их доизучении всеми доступными высокотехнологичными инструментами [2, 7]. Примером является акватория Каспийского моря, прилегающая к районам Мангышлака, полуострова Бузачи и Прикаспия, где выявлены месторождения Кашаган, Кайран, Актоты, Каламкас-море.

Наиболее крупные и доступные структуры изучены уже на первых этапах освоения этих бассейнов, поэтому почти все наиболее крупные нефтяные месторождения на территории Казахстана либо практически подходят к стадии выработки, либо выработаны и обводнены. На сегодняшний день преобладают поиски более сложных резервуаров, неантиклинальных ловушек, представляющих собой рифовые тела, палеоруслы рек и бары, литологически, стратиграфически и тектонически экранированные и/или комбинированные.

До настоящего времени не существует единого мнения о стратиграфическом диапазоне, литологическом составе осадочного чехла Прикаспийской впадины, что связано с отсутствием данных в ряде бортовых зон и полным отсутствием данных бурения в центральной её части. Если следовать мнению большинства исследователей, додевонская часть в центральной части впадины может достигать толщины 8–10 км, и, конечно, с точки зрения нефтегазоносности эта часть разреза выпадает, т.к. на таких больших глубинах возникают проблемы сохранения фильтрационно-емкостных характеристик (далее – ФЕС) возможных резервуаров и сохранения скопления УВ [4]. Конечно, при решении задач прогноза нефтегазоносности важнейшее значение имеет девонско–раннепермский (докунгурский) мегакомплекс, с которым связаны практически все большие откры-

тия месторождений. Немаловажное значение имеет доизучение соленосной толщи, являющейся флюидоупором для подсолевых продуктивных отложений и имеющей структурообразующее значение для надсолевых продуктивных отложений. В Прикаспийской впадине соленосная толща кунгура оказалась существенно дислоцированной. Это нашло отражение в развитии субпараллельных борту впадин протяженных соляных гряд. В расположенных между ними прогибах толщина соли резко сокращена или совсем отсутствует [6]. Все известные залежи и нефтегазопоявления присутствуют в зоне выклинивания соленосной толщи (характерно для Западного и Южного борта). Ввиду этого подсолевые комплексы являются основным источником УВ для надсолевого комплекса, и все залежи нефти и газа — это следствие миграции флюидов из подсолевых отложений (дифференциация углеводородной системы). Следы УВ в соленосных отложениях носят вторичный характер и свидетельствуют о вертикальной миграции флюидов. Указанные явления служат дополнительным обоснованием существования залежей нефти и газа в подсолевых отложениях.

Перспективы поисков месторождений нефти и газа на больших глубинах сохраняются, но их разведка нуждается в специальных технических средствах и сопровождается повышенным риском. Очевидно, что все новые объекты сложны для обнаружения: для них важно обоснование выбора и подготовка к глубокому бурению на основе комплексного анализа геолого-геофизической информации. Как показывает практика, в освоенных нефтегазодобывающих регионах большие глубины также достаточно эффективны для разведки.

### **Анализ углеводородной системы**

Закономерности размещения УВ в Прикаспийском, Устюрт-Бузачинском и Мангышлакском бассейнах достаточно сложны ввиду того, что сейсмическая информация не всегда пригодна для интерпретации. Анализ углеводородной системы позволяет определить условия нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции в зависимости от конкретных геологических условий.

В целом углеводородная система характеризуется зонами генерации углеводородов, связанными с вертикальной и латеральной миграцией УВ, с аккумуляцией их в резервуарах, экранированных региональными и локальными ловушками [2].

На примере Прикаспийской впадины в подсолевых отложениях распределен большой объем осадочных пород преимущественно морского генезиса [3]. В бортовых зонах впадины установлено широкое развитие относительно глубоководной кремнисто-карбонатно-глинистой толщи позднедевонского возраста. Подобные формации в большинстве регионов мира имеют весьма высокое содержание рассеянного органического вещества и отличаются генерированием значительного количества УВ (область больших глубин характеризуется термобарическими условиями мезо- и апокатагенеза).

Глубина, тектоническая нарушенность, степень уплотнения пород и катагенеза органического вещества, распространение региональных и локальных покровов, термодинамические условия определяли особенности процессов латеральной и вертикальной миграции УВ [5]. Вертикальная миграция УВ из глубоких частей нефтегазоносного бассейна способствовала тому, что значительное количество нефти и газа аккумулировалось в верхних частях разреза (до неогена включительно). Большая масса мигрирующих вверх УВ является одной из очевидных причин снижения общих и удельных ресурсов на больших глубинах, поэтому требования к изолирующим свойствам покровов разного ранга, особенно к покровам регионального значения, резко возрастают. Только соли и мощные слои слаблитифицированных глин регионального распространения способны удерживать значительные количества УВ в зоне больших глубин.

Одним из основных условий наличия залежи УВ является высокоемкий и высокопроницаемый резервуар. В условиях глубокого залегания скоплений УВ (более 4 км) к перспективным поисковым объектам относятся крупные резервуары массивного типа, способные обеспечить высокую плотность концентрации УВ и высокие дебиты продуктивных скважин. Улучшение коллекторских свойств может быть обусловлено как наличием трещиноватости вследствие разломной тектоники, так и рифовым генезисом. На фоне ступенчатого погружения фундамента и осадочного чехла от бортового уступа во внутреннюю часть впадины прогноз региональных систем разрывных нарушений является одним из приоритетных направлений исследований [4]. Более надежный фактор формирования перспективного резервуара связан с рифовыми

постройками. Породы рифового генезиса, широко распространенные в платформенном обрамлении впадины, имеют проблематичные возможности распространения в западной части Прикаспийской впадины. Определение же направлений рифовых трендов имеет важнейшее значение для определения направлений геологоразведочных работ на этих объектах.

### **Роль сейсмической изученности**

Необходимость проведения объемной 3D сейсмике при поиске и разведке нефтяных и газовых месторождений в настоящее время мало у кого вызывает сомнения. Применение же постоянно действующего СГ-мониторинга (анализ и переинтерпретация сейсмических материалов с учетом данных по скважинам эксплуатационного бурения для отдельных участков месторождения) пока находится на этапе внедрения.

Составить представление о строении залежей литологического типа, опираясь только на скважинные данные, даже при наличии представительного фонда скважин весьма проблематично. Проблема кроется в многовариантности корреляции межскважинного пространства, сформированного телами разнообразной морфологии (долины и дельты рек, пляжи, бары, оползни и т.п.). Сейсмические данные в формате 3D обеспечивают существенный прирост информации по изучаемой площади, что позволяет превентивно минимизировать возможные геологические риски, повысить успешность бурения на залежах со сложным геологическим строением.

Проиллюстрируем вышесказанное двумя примерами использования сейсмогеологического материала при сопровождении и мониторинге различных направлений: какое влияние может оказывать его наличие или отсутствие, а также кондиционность данных сейсморазведки. Ранее на основе анализа геолого-геофизических данных, геохимических, гидродинамических процессов был проведен анализ на примере месторождений X и Y.

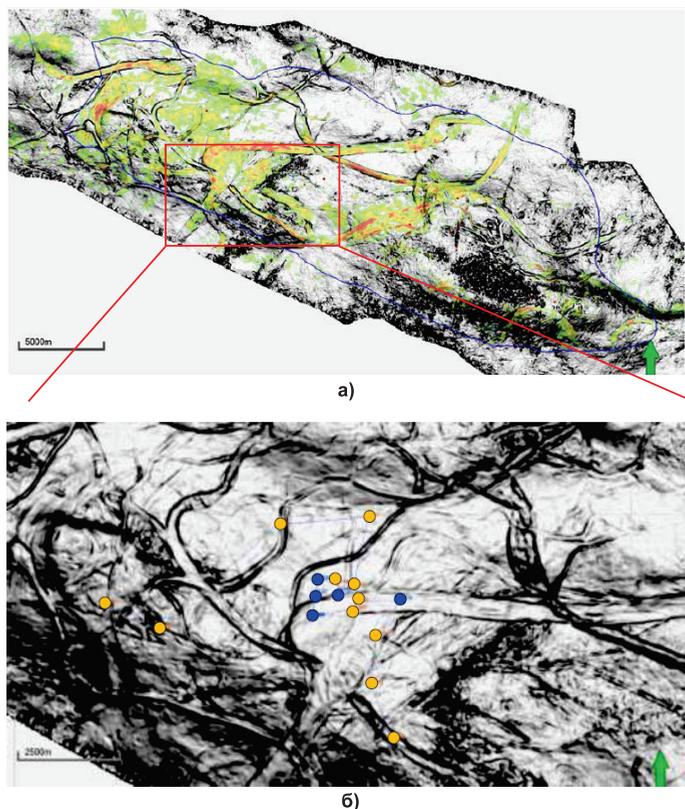
На первом примере месторождения X по материалам 2D съемки, выполненной на части площади лицензионного участка, выявлена структурно-литологическая ловушка, успешно подтвержденная последующим бурением. Проектный фонд реализован, последующее бурение было связано с выходом на краевые участки и сопряжено с высокими геологическими рисками. Для локализации запасов и приня-

тия решения о вовлечении их в разработку требовалась дополнительная геологическая информация.

Для дальнейшего изучения строения месторождения была выполнена сейсмическая съемка в модификации 3D высокоразрешающей сейсморазведки (далее – ВРС) в 2019 г. с увеличением площади исследований. Результаты интерпретации показали, что структурно-литологическая ловушка ранее изученной площади четко разделилась на частично структурную и литологическую. Ранее на месторождении при отсутствии данных ВРС понимание фациального строения строилось на данных скважин, где основным ограничением данного подхода являлось отсутствие понимания строения в межскважинной области, т.е. произошло уточнение структурного-тектонического фактора, а литологическое образование развернулось в новом для геологов представлении. Без материалов 3D сейсмики, позволяющих получать площадные распределения ди-

намических атрибутов в интервале изучаемого пласта и выйти на прогноз геологических границ отдельных тел, вероятность продолжения бурения по структуре, но не в залежь, была достаточно высока.

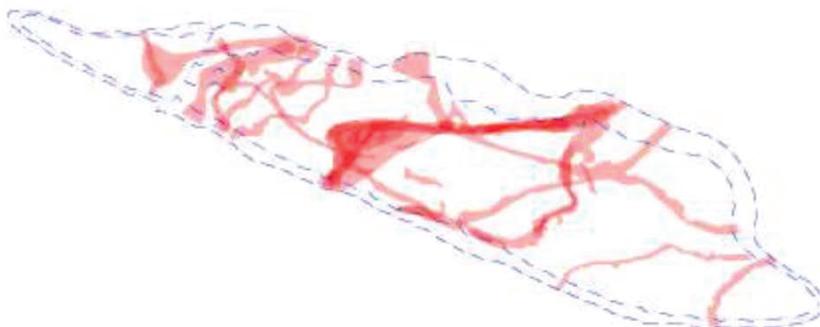
Качество сейсмических данных до появления ВРС на месторождении X не позволяло выделять обстановки осадконакопления, но с появлением данных ВРС появилась возможность проследить контуры обстановок осадконакопления за пределы областей скважин, проверить обстановки осадконакопления, ранее выделенные по данным геофизических исследований, и начать практический прогноз их распространения в областях отсутствия скважинных данных. Для выделения седиментационных тел (рис. 1) был рассчитан ряд сейсмических атрибутов, из которых наиболее прикладными являются атрибуты формы сигнала, который позволил оконтурить и извлечь в виде карт основные опорные горизонты.



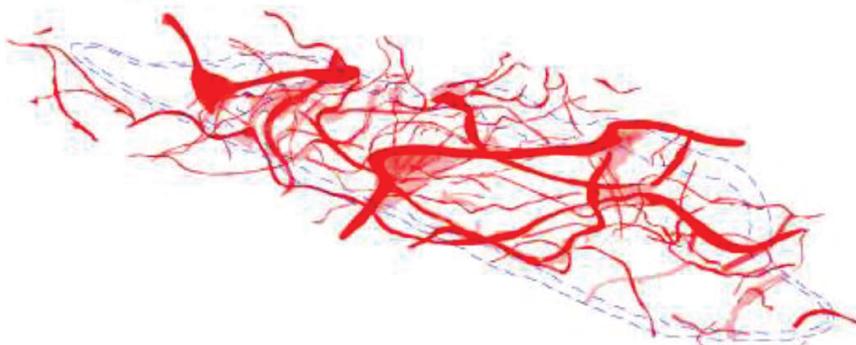
**Рисунок 1. а) атрибут когерентность, совмещенный с интенсивностью отражений, для горизонта по примеру месторождения №1; б) атрибут когерентность, синий цвет – скважины, использованные для обучения, оранжевый цвет – скважины, на которых произведена интерпретация**

Расширенный атрибутный анализ материалов 3D сейсмоки позволил выделить достаточно уверенные зоны аномалий сейсмической записи в интервале изучаемого пласта, соотносимые с распределением коллектора. С привлечением электрофациального анализа и описания керна была построена концептуальная

модель месторождения и определены ближайшие перспективы разработки (рис. 1 и 2), где при помощи комплексного анализа данных геологии, геофизики и разработки выявлены области, не вовлеченные в разработку, т.е. области, которые не рассматривались как потенциальные зоны для планирования проектных скважин.



**Рисунок 2. Карта оцифрованных контуров электрофаций высоких ФЭС (старая интерпретация)**



**Рисунок 3. Карта оцифрованных контуров электрофаций высоких ФЭС (новая интерпретация)**

Эксплуатационное бурение является не только этапом добычи разведанных запасов, но и этапом, обеспечивающим прирост дополнительной информации. Интегрированные в ранее созданную латеральную (площадную) модель, новые точечные данные приводят к оптимизации параметров месторождения и минимизации различных рисков разработки.

В дальнейшем контуры обстановок осадконакопления могут быть использованы для уточнения геологического строения в краевых зонах путем реализации программы доизучения, бурения новых скважин, испытания старых скважин, переинтерпретации результатов интерпретации геофизических исследований и использования новой ВРС для обновления геологической модели.

В рассмотренном примере показано,

как комплексный анализ внутреннего строения сейсмической аномалии, аналога выявленных геологических тел во временной области, и данных разведочной скважины позволил оптимизировать планирование ковра бурения данной залежи. На основе карты эффективных толщин, построенной по данным сейсмических атрибутов, принято решение начать бурение в краевые зоны на зрелом месторождении с высокой выработкой запасов, благодаря сейсмогеологическому анализу и реализации программы геологоразведочных работ.

В качестве второго примера рассмотрим месторождение Y, осложненное соляной тектоникой. На основе материалов ранее выполненных работ по изучению пласта получены первоначальные структурные карты продуктивных горизонтов с границей примыкающего к нему соляного

купола. Анализируя первый материал, сразу было понятно, что месторождение имеет сложное строение. Волновая картина в интервале продуктивных пластов представлена интерференцией фаз с увеличенными значениями амплитуд. До переобработки качество сейсмического материала

не позволяло выделить на качественном уровне продуктивные горизонты и границы примыкающего к ним соляного купола, но после переобработки стало возможно прослеживание на уровне продуктивных горизонтов, а также оконтуривание границы соляного купола.

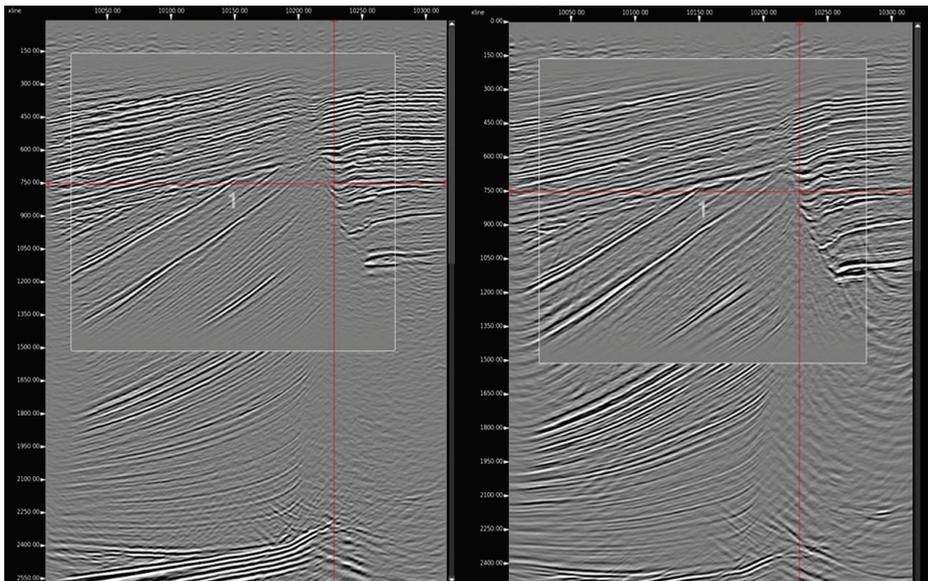


Рисунок 4. Инлайн 2150. Амплитудный спектр, обработка 2008 г. и 2018 г.

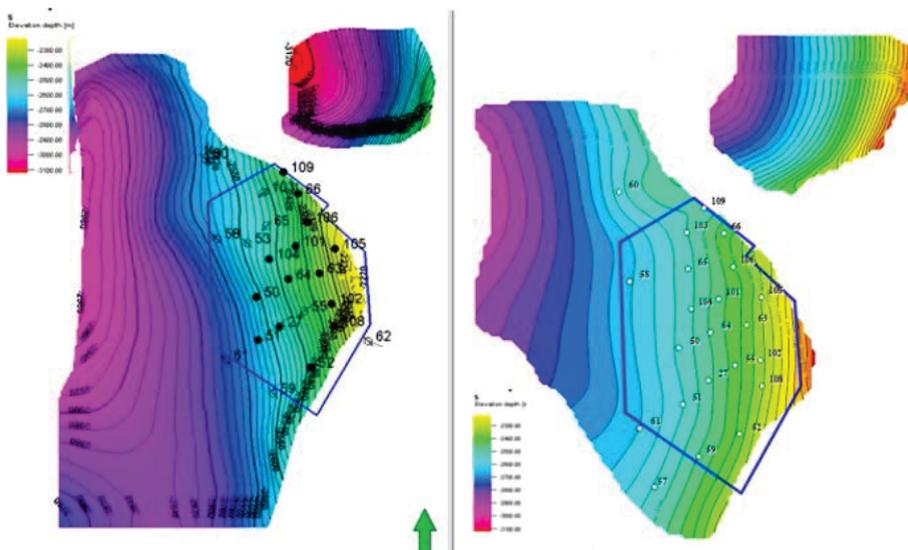
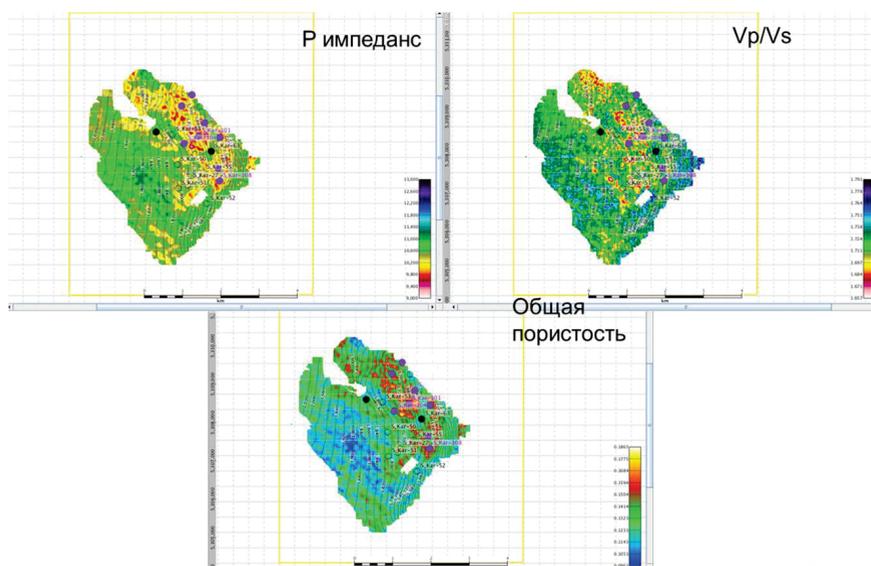


Рисунок 5. Сравнительная картина структурных карт по кровле горизонта А

Карта сейсмических атрибутов для данного пласта по результатам 3D съёмки позволила выделить и оконтурить аномальные зоны солей. Для продвижения бурения возникла необходимость уточнения границ продуктивных горизонтов и линии границы соляного купола. Задача поставлена в связи со вскрытием достаточно стабильных эффективных толщин, отличавшихся от предполагаемых толщин и в близком расстоянии к предполагаемой границе соляного купола, что полагало возможным уточнение структурного плана и пересмотр линии границы соляного купола (рис. 5 и 6). Объектная обработка и переинтерпретация с учетом данных массива новых скважин на дату анализа позволила

уточнить структурный план и границу аномальной зоны. Для данного пласта, являющегося одним из серии пластов, сформированных условно «клиноформным» строением, проблема идентификации пролицируемых пропластков в стратиграфической толще является достаточно острой. Подходы для объектно-ориентированной интерпретации, описанные ранее, позволили получить значительно более детальные карты сейсмических атрибутов (рис. 6). «Новая» (уточненная) амплитудная аномалия только подтвердила ожидаемые изменения в строении месторождения. Изменение значений вскрытых эффективных нефтенасыщенных толщин при дальнейшем бурении соответствовало тренду изменения интенсивности аномалии.



**Рисунок 6. Распределение рассчитанных параметров**

Градиент изменения эффективных нефтенасыщенных толщин в точках скважин по направлению к контуру залежи позволил «поверить» картам сейсмического атрибута по рассчитанным параметрам, что привело к корректировке дополнительного разбуривания участков.

Отмечу также, что такой вид работ позволит провести сейсмостратиграфический анализ, который является методом изучения строения земной коры и прежде всего осадочных и осадочно-вулканогенных бассейнов. Сейсмостратиграфия, наряду с другими методами, является главным инструментом геологического анализа при поиске, разведке и эксплуатации месторождений нефти и газа. На основе сейсмостратиграфии была разработана

методика определения относительных колебаний уровня моря, к циклам которых приурочены определенные толщи горных пород, которые названы секвенсами. Секвенс-стратиграфия рассматривается как направление независимой стратиграфической корреляции, в которой по кривым уровня моря можно расчленить осадочные и осадочно-вулканогенные чехлы плохо изученных бассейнов. В практическом плане секвенс-стратиграфия может прогнозировать распространение коллекторов, покрышек и малоперспективные разрезы [9].

Многие зарубежные исследователи [11, 12, 13] при анализе сейсмических материалов важным пунктом выделяют секвенс-стратиграфические исследования временных разрезов, анализ которых

позволял бы получить дополнительную информацию в раскрытии генезиса тектонических структур, фаций, неструктурных ловушек и других параметров, извлекаемых из временных сейсмических разрезов.

Примеров успешного комплексирования данных о среде, полученных при проведении эксплуатационного бурения, с имеющимися или новыми данными сейсмических исследований, наработано достаточно много. Каждый из случаев взаимодополнения информации, приводящий к расширению наших представлений об изучаемой толще в целом и о каждом объекте в отдельности, позволяет лучше понять природу изучаемых явлений и на основании новых знаний минимизировать экономические риски разработки месторождения.

Ряд примеров успешного мультисциплинарного взаимодействия при изучении объектов на базе детальных данных сейсмической интерпретации порождает завышенные ожидания и уверенность в «могуществе» сейсмоданных.

Сразу стоит отметить, что ловушки литологического типа с плохо прогнозируемой геометрией тел можно изучать только в 3D варианте данных. Но и при наличии материалов 3D съемки однозначных прогнозов от сейсмических данных ждать не следует. Никакая тщательность интерпретационных подходов не может преодолеть геологические (природные) факторы – то, что принято называть разрешенностью сейсморазведки и физическими ограничениями метода, – не позволяющие получить контрастные атрибуты в интервале пласта-коллектора. К таким факторам прежде всего относится малая мощность (общие толщины) перспективного интервала, когда толщины однородных по акустической жесткости слоев (максимум первые метры) несопоставимы с длиной сейсмических волн и максимальной вертикальной разрешающей способностью сейсморазведки, большая расчлененность коллектора в разрезе пласта, неконтрастность коллектора и вмещающих пород.

В ходе анализа исследуемых месторождений можно сделать вывод, что проведение сейсмических работ в ранние периоды месторождения могло существенно повлиять на представление о месторождении, в ходе которого можно было выбрать оптимальный вариант разработки и технологию добычи, тем самым увеличить добычу и избежать текущих проблем, а также существенно снизить затраты и улучшить экономические показатели месторождения

Основной целью этих работ было показать, насколько наличие и качество сейсмического материала может повлиять на геологическое представление месторождения, разработку, технологию добычи и на остальные не менее важные факторы.

### **Перспективы нефтегазоносности**

Большинство наиболее крупных и высокодебитных месторождений находятся в завершающей стадии разработки или уже подходят к ней. Текущие запасы нефти сокращаются, ухудшается их структура. В настоящее время более 50% текущих промышленных запасов нефти являются трудноизвлекаемыми по таким причинам, как нефть в низкопроницаемых коллекторах, в подгазовых залежах, тяжелая нефть и т.п. В целом же сырьевая база далеко не исчерпала своих возможностей. Она содержит достаточно ресурсов нефти и газа, которые при соответствующем развитии геологоразведочных работ могут быть открыты и затем освоены с высокой эффективностью при условии сейсмической изученности.

Большая часть ресурсов нефти и газа в Прикаспийской впадине приходится на подсолевой комплекс, главным образом, на отложения девонского, каменноугольного и раннепермского (докунгурского) возраста. Следует ожидать открытия мелких месторождений нефти и газа как средних, так и крупных [2, 7].

Перспективы прироста запасов УВ в Устюрт-Бузачинском и Мангышлакском бассейнах могут значительно возрасти путем изучения их сейсмическими работами в зонах распространения, потенциальных для открытия.

Необходимо учитывать, что рассмотренные области — это старый нефтегазодобывающий регион с истощенными запасами, падающей добычей и одновременно развитой инфраструктурой, поэтому открытие даже мелких по запасам залежей/месторождений или изучение и оптимизация текущих представляется уже вполне оптимальным результатом.

Разведка больших глубин также связана со значительными и специфическими трудностями. Стоимость оценки ресурсной базы увеличивается как за счет стоимости бурения поисковых скважин, так и за счет увеличения риска при оценке геологической информации. В этих условиях надежность выбранных объектов становится решающим фактором, который может значительно уменьшиться условиями проведения полевых сейсмических работ.

## Закключение

В освоенных нефтегазодобывающих регионах залежи нефти и газа представляют собой существенный резерв ресурсов УВ и достаточно эффективны для разведки. Сырьевая база запада Прикаспийской впадины содержит значительные ресурсы нефти и газа, которые могут быть открыты и затем освоены с высокой эффективностью при соответствующем развитии геологоразведочных работ. В Устюрт-Бузачинском и Мангышлакском бассейнах

присутствует возможность доразведки существующей ресурсной базы. Прогноз добычи нефти и газа в рассматриваемом регионе должен базироваться преимущественно на освоении мелких месторождений, что создаст надежную базу для объективного планирования его развития. Целью поисково-разведочных работ должны быть неантиклинальные ловушки, мелкие месторождения, разработка которых, учитывая их благоприятное расположение относительно производственной инфраструктуры, должна быть рентабельной.

## Список использованной литературы

1. Вассоевич Н.Б., Тимофеев П.П. Осадочные бассейны и их нефтегазоносность. – Москва, 1983, 300 с.
2. Марабаев Ж.Н., Жолтаев Г.Ж., Утегалиев С. и др. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Каспия. – Астана, 2005, 194 с.
3. Глумов Н.Ф., Маловнуший Я.П. и др. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря – Москва, Недра, 2004, 342 с.
4. Жолтаев Г.Ж. Геодинамические модели и нефтегазоносность палеозойских осадочных бассейнов Западного и Южного Казахстана – Москва, 1992, 51 с.
5. Корчагина Ю.И., Четверикова О.П. Методы оценки генерации углеводородов в нефтепродуцирующих породах – Москва, Недра, 1983, 222 с.
6. Леонова Ю.Г., Воложа Ю.А. Осадочные бассейны: методика изучения, строение и эволюция – Москва, «Научный мир», 2004, 526 с.
7. Андреев Г.Н. Предложения по реализации поиска крупных скоплений нефти и газа в подсолевых отложениях западной части Прикаспийской впадины – Сб. статей ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть», Волгоград, вып. №69, 2010, с. 271–274.
8. Разяпов Г.И. Сейсморазведка – Томск, Изд. Томского Политехнического Университета, 2012, 309 с.
9. Беляева Н.В., Корзун А.Л., Петрова Л.В. Био- и секвенсстратиграфия нефтегазоносных бассейнов - II Междунар. Симп. ВНИГРИ, СПб., 1997, 104 с.
10. Catuneanu O. Sequence stratigraphy of clastic systems –Journal of Earth Sciences, Alberta, Vol. 35, 2002, p. 1–43.
11. Miall A.D. Sequence stratigraphy as a scientific as an enterprise –Earth-Science Reviews, Toronto, Vol. 54, 2001, p. 321–348.
12. Sahagian D.L. Application of high-resolution sequence stratigraphy and a Quantified Eustatic Curve to Mid-Upper Jurassic productive units of the Nyurolskaya Depression, West Siberia, Russia – Dallas, AAGP Annual Meeting, 1997, p. 100.

## СЕЙСМИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ РӨЛІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ГЕОЛОГИЯСЫ МЕН КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУГЕ ӘСЕРІ

**А.М. Даутов**

*Бұл жұмыста Каспий маңы, Үстірт-Бозашы және Маңғыстау алаптары аумағында сейсмикалық зерделеудің рөлі, оның кенорындарының геологиялық құрылысына әсері мен көмірсутек қорларын табиғи толықтыру туралы қысқаша зерттеулер ұсынылған. Келтірілген зерттеулердің негізіне Қазақстан аумағындағы кен орындары мысалға алынып, сейсмикалық материалды құрылымдық және динамикалық пайымдауға негізделген шетелдік компаниялардың көмірсутегі кен орындарының түрлеріне байланысты зерттеу тұжырымдамасы жасақталған. Тұжырымдаманың сипаттамалық көрсеткіштері шөгінді тау-жыныстарының қалыптасуы және де ұңғыма бойынша деректердің болмауына қарамастан, сол аймақтарда седиментациялық денелердің*

қалыптасу жағдайы мен миграциялық арналарды болжау болып табылады. Каспий маңы ойпатындағы мұнай және газ кенорындарын динамикалық пайымдаудың маңыздылығы ретінде бұрын жасалған сейсмикалық талдаулар болып табылады. Есептеулер мен дәлелдер, эксперименттік зерттеулер, көмірсутек кенорындары құрылымының тұжырымдамалық моделі, мұнай-газ әлеуеті мен осы салаларда геологиялық барлау жұмыстарын жүргізуді негіздеуге мүмкіндік берді.

Түйінді сөздер: көмірсутектер, динамикалық пайымдау, шөгінді тұжырымдамасы, болжау, геологиялық барлау.

## THE ROLE OF SEISMIC EXPLORATION AND ITS IMPACT ON GEOLOGY AND FIELD DEVELOPMENT

**A.M. Dautov**

*This paper presents a brief study of the presence and study of seismic material to study the geological structure of deposits and the natural state of hydrocarbon reserves within the Caspian, Ustyurt-Bachinsky and Mangyshlak basin. The research is based on the concept of studying hydrocarbon deposits by type by foreign companies, based on the structural and dynamic interpretation of seismic material on the example of Kazakhstan fields. Characteristic indicators of the concept are the selection of sedimentation conditions and the beginning of forecasting their distribution in areas where there is no well data, for the selection of sedimentation bodies, the presence of accumulation zones, as well as modern migration channels. The importance of studying seismic material with the help of dynamic interpretation of oil and gas fields in the Caspian basin was clearly demonstrated by earlier analyses of seismic material. Calculations, proofs, and experimental studies made it possible, based on the created conceptual model of the structure of hydrocarbon deposits, to justify the prospects for oil and gas potential and the feasibility of conducting geological exploration within these areas.*

*Key words: hydrocarbons, dynamic interpretation, sedimentation concept, forecasting, exploration.*

### **Информация об авторе**

**Даутов Аманжан Муратович** – эксперт, [dautov.a@lpcmg.kz](mailto:dautov.a@lpcmg.kz).

Атырауский филиал ТОО «КМГ Инжиниринг», г. Атырау, Казахстан