

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ СКЛАДЧАТОСТИ ЮЖНО-КАСПИЙСКОЙ МЕГАВПАДИНЫ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

А.Н.Гаджиев

Управление разведочной геофизики
AZ1040, Баку, ул. Ю.Алиева, 10

Южно-Каспийская мегавпадина характеризуется своеобразной консолидированной корой и утолщенным (до 35 км) осадочным чехлом. В пределах Южно-Каспийской впадины по структурно-фациальным и тектоническим особенностям разновозрастных комплексов отложений и морфогенетическим признакам в качестве основных элементов выделяются структуры внешнего прибрежного обрамления и структуры внутренней депрессии.

Анализ геофизических материалов с учетом некоторых особенностей региональной тектоники региона позволяет предположить, что отмеченные поднятия антикавказского простирания связаны с поперечными дислокациями и обусловлены волновыми колебательными тектоническими движениями, периодически проявлявшимися в прошлые геологические времена. В результате всех отмеченных явлений происходит миграция поперечных поднятий во времени (от мезозоя до верхнего плиоцена) и в пространстве. Заложение большинства погребенных поднятий произошло, по-видимому, в мезозой-палеогеновое время. В дальнейшем рост структур продолжался с некоторой перестройкой тектонического плана. В поздне-плиоценовое время в результате трансгрессии эти поднятия были затушеваны мощным чехлом верхнеплиоценовых и антропогеновых отложений.

Возможно, Южно-Каспийская впадина была сформирована в результате проявления связанных с рифтингом растяжений и погружений в трех направлениях – широтном, субширотном и антикавказском, создавших тройное сочетание региональных тектонических блоков. Вероятно, это сочетание могло обусловить столь глубокое погружение этой впадины.

Южно-Каспийская мегавпадина расположена в пределах Средиземноморского альпийского пояса и характеризуется своеобразной консолидированной корой и утолщенным (до 35 км) осадочным чехлом. Этот геоструктурный элемент охватывает акваторию Южного Каспия и определенные низменные районы суши: Абшеронский п-ов, Нижнекуринский и Гобустанский районы Азербайджана на западе, прибрежную низменность Ирана на юге, Западно-Туркменскую низменность на востоке.

С юга впадина дугообразно окаймлена Эльбурсской складчатой областью, соединяющейся на западе с Аразской зоной Малого Кавказа. У южных берегов Каспия в районе Решта метаморфическое основание (зеленые сланцы, амфиболиты и гнейсы с ультрабазитами) перекрыты континентальными юрскими отложениями. Западным ограничением впадины является наряду с областью замыкания Большого Кавказа также и герцинский Закавказский «срединный массив» (Талыш-Вандамский), где непосредственно на байкалидах залегает мощная вулканогенно-осадочная толща мезозойского и кайнозойского возраста (рис. 1, 2).

Нефтегазоносность на глубоководье про-

явилась в определенных геодинамических обстановках, обусловленных благоприятным сочетанием в разрезе и пространстве прогретых качественных нефтематеринских толщ, емких резервуаров и надежных ловушек.

К бассейнам континентального склона пассивных окраин моря приурочены крупные углеводородные ресурсы. Эти бассейны начали свою эволюцию в составе континентальной рифтовой системы, которая после раскола и раздвижения морского дна превратилась в пассивные окраины.

Приуроченная к Каспийско-Персидской нефтегазоносной зоне Южно-Каспийская мегавпадина (ЮКВ) сформировалась в процессе наложения структуры Кавказской ветви на вышеуказанную зону (Хайн, 1988). ЮКВ является не только самой молодой впадиной в этой системе, но и наиболее прогнутой ее частью, испытавшей длительное воздымание на палеозойском этапе формирования региона и прогибание на кайнозойском, особенно на плиоценовой стадии. При изучении глубинного строения Южно-Каспийской мегавпадины и прилегающих территорий были использованы также данные гравиметрии (рис. 3).



Условные обозначения:



Рис. 1. Схема расположения локальных структур азербайджанского сектора Каспийского моря

- 1 – нефтяные месторождения
- 2 – нефтегазовые месторождения
- 3 – газоконденсатные месторождения
- 4 – локальные поднятия
- 5 – кольцевые антиклинальные линии

Список локальных структур

- 1 – Пираллахи; 2 – Ази Асланов; 3 – Палчыг Пилпилияси; 4 – Чилов адасы; 5 – Нефт Дашлары; 6 - Гюнешли; 7 - Чыраг; 8 – Азери; 9 – Кяпаз; 10 – Гюргян-дениз; 11 – Джануб-1; 12 – Джануб-2; 13 – Огуз; 14 – Джаббар Карьягды (Д-30); 15 – Гум-дениз; 16 – Бахар; 17 – Шах-дениз; 18 – Абшерон; 19 – Мамедкулизаде (Д-8); 20 – Аввеста (Д-10); 21 – Машал; 22 – Зафар; 23 – Нахчыван; 24 – Алекберли; 25 – Азизбеков; 26 – Кара Караев; 27 – Умид; 28 – Бабек; 29 – Мушфиг; 30 – Булла-дениз; 31 – Саба; 32 – Саяр; 33 – Хара-Зиря; 34 – Сангачалы-Дуванны; 35 – 8 март; 36 – Бяндован-дениз; 37 – Янан-Тава; 38 – Аташгях; 39 – Ширван; 40 – Джавид; 41 – Джасарет; 42 – Гисас гюни; 42а – Инам; 43 – Дж.Джаббарлы; 44 – Хазина; 45 – Гюлистан; 46 – Араз; 47 – Алов; 48 – Шарг; 48а – Ататюрк; 49 – Хамамдаг-дениз; 50 – Гара-су; 51 – Сабаил; 52 – Фирдовси; 53 – Натаван; 54 – Донмаз; 55 – Хулуфлу; 56 – Ахундов

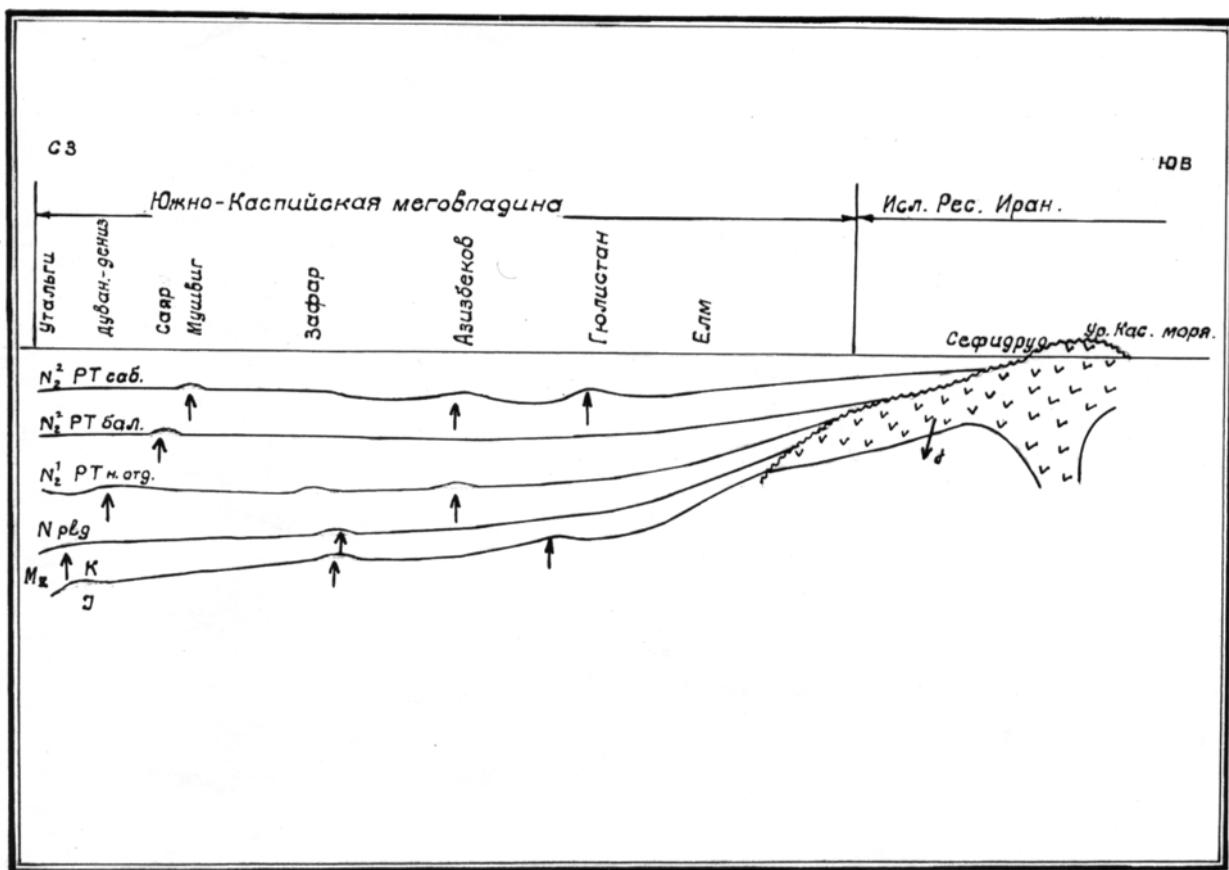


Рис. 2. Региональный сейсмический профиль по линии А-Б Дуванный-дениз – Сефидруд

(Иранская Исламская Республика)

▽▽ - вулканогенные образования;

↑ - миграция проявления тектонических движений во времени и по площади.

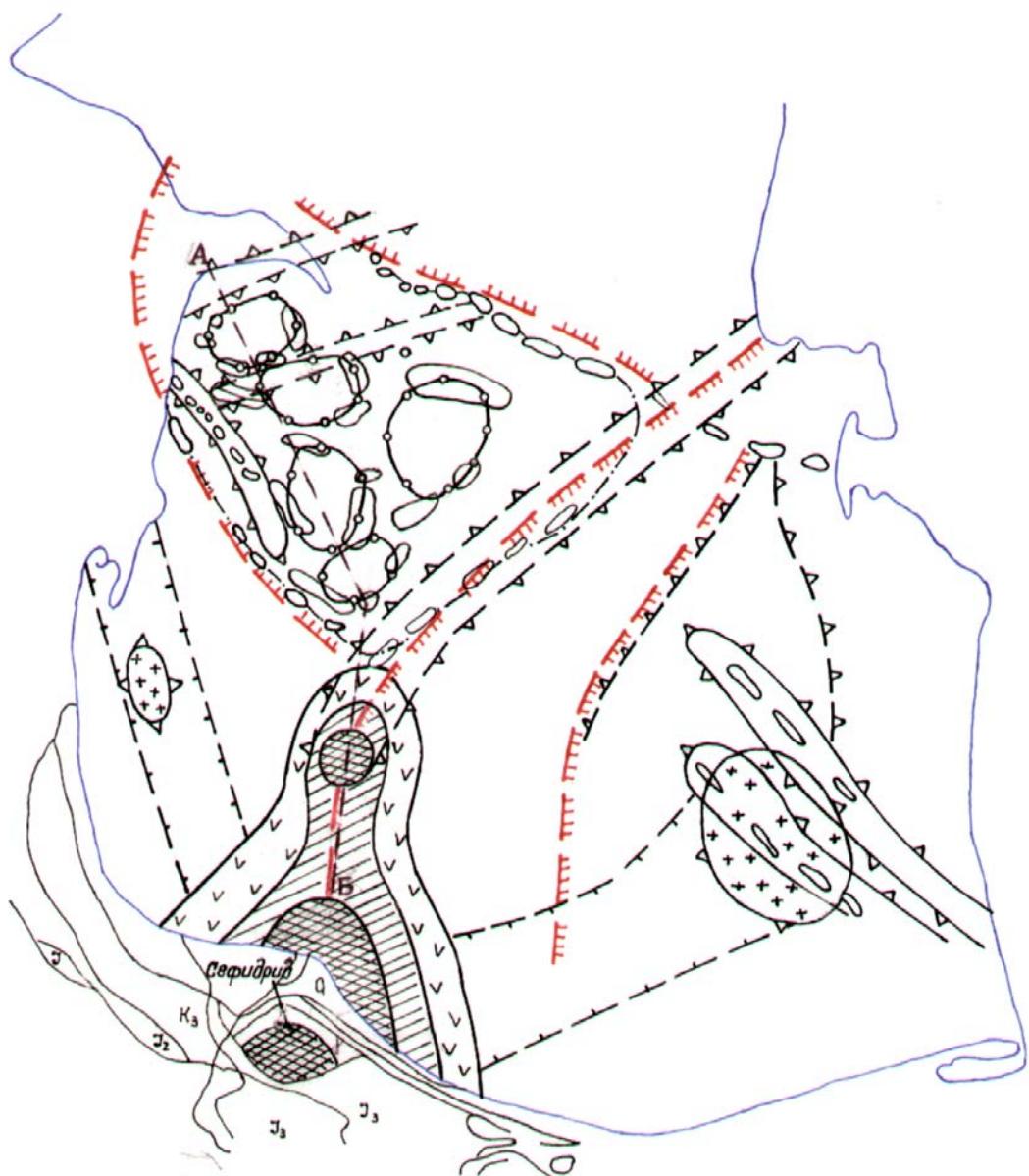
В современном структурном плане наиболее хорошо изучен плиоцен-четвертичный тектонический этаж, по этому плану Южно-Каспийская впадина представляет собой крупную межгорную депрессию, окаймленную сложно построеннымми, в основном альпийскими, складчатыми сооружениями, имеющими различную историю геологического развития. В пределах Южно-Каспийской впадины по структурно-фациальным и тектоническим особенностям разновозрастных комплексов отложений и морфогеническим признакам в качестве основных элементов выделяются структуры внешнего прибрежного обрамления и структуры внутренней депрессии.

Современное строение впадины в целом и прослеживаемых в ней структур обусловлено совместным влиянием тектонических движений трех основных простираций – субмеридианального, субширотного и антикавказского.

На сейсмических разрезах отчетливо выявляется наличие двух структурных этажей. Нижний – мезозойский, сильно смятый в дислоцированную складчатость. К сожалению, в пределах Южного Каспия мезозойские слои скважинами не вскрыты, поэтому многие вопросы остаются дискуссионными.

Верхний – плиоценовый, мощная толща (3000-5000 м) смята в антиклинальные складки, осложненные грязевыми вулканами.

Прибрежное обрамление характеризуется развитием сильно дислоцированных структур, осложненных многочисленными дизъюнктивными нарушениями, диапиритизмом и грязевыми вулканами. На сводах большинства локальных поднятий плиоценовые отложения выведены на дневную поверхность (Нефт Дашлары, Булла), верхнеплиоценовые отложения местами полностью размыты.



Условные обозначения:

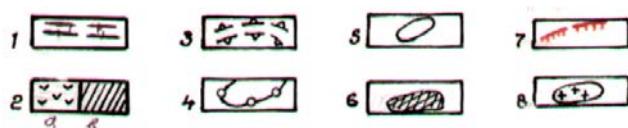


Рис. 3. Схема расположения кольцевых зон гравимагнитных максимумов

- 1 – зона распространения мезозойских магматитов;
 2 – периферийные участки «массива» А.Н.Гаджиева
 а – глубоководная зона, в – мелководная зона;
 3 – гравитационные зоны максимумов;
 4 – кольцевые антиклинальные линии;
 5 – локальные структуры;
 6 – палеозойские образования, обнаженные на дневной поверхности;
 7 – глубинные разломы;
 8 – магнитные аномалии.

К юго-востоку от Нефт Дашилары сейсморазведкой выявлен и подготовлен к глубокому бурению целый ряд структур: Гюнешли, Чыраг, Азери, Кяпаз, являющихся уникальными месторождениями нефти и газа. В гравитационном поле большинству антиклинальных структур соответствуют локальные минимумы, связанные с диапирисмом, разуплотнением пород и т.д. Исключение составляют Огуз, Джануб-2 и б.Лам, где отмечаются локальные максимумы силы тяжести, которые связываются нами с поперечной мезозойской складчатостью.

Новый сейсмический материал в районе поднятия Огуз представляет большой интерес, поскольку пробуренные скважины на поднятии оказались за пределами мезозойского поднятия (рис.4), которое вырисовывается на юго-восточной периклинали структуры.

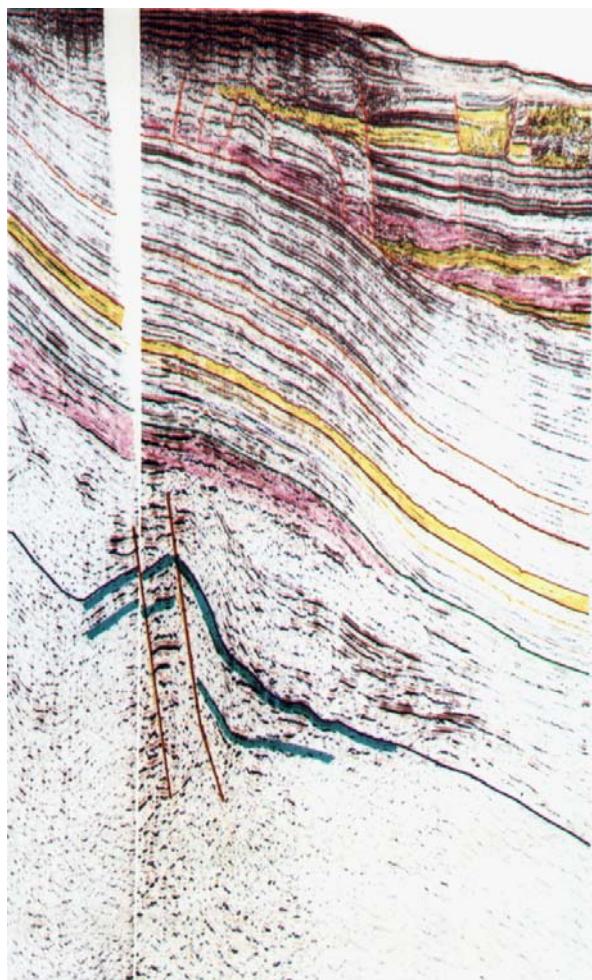


Рис. 4. Сейсмический профиль № 1102 через поднятие Огуз

Характерно, что тектонические линии, исходящие из всех 4 углов ЮКВ (абшеронско-куринского, прибалханского, гогранского и пехлевийского), образуют своеобразный расходящийся веер с изменением простирания от субширотного до субмеридионального. Такая закономерность, вероятно, связана с расположением разломов мезозойского ложа, определивших развитие этих резко выраженных складок плиоцен-антропогенового этажа в обрамлении впадин.

Абшероно-Гобустанская зона поднятий (синклиниорий) является морским продолжением одноименных тектонических элементов на суше. В Южно-Абшеронском архипелаге выделяются две обширные депрессии: Джейранкечмезская и Шахово-Говсанская, разделенные в центре близдолготной зоной поднятий Гум-дениз – Бахар – Шах-дениз – Зафар – Машал. Восточный борт Шахово-Говсанской депрессии относительно крутой и сочленяется с юго-западным склоном Абшероно-Прибалханской зоны поднятий. В юго-западной части рассматриваемой тектонической ступени выделяется Джейранкечмезская депрессия, СЗ часть которой расположена на суше, где ее граница геоморфологически и тектонически соответствует контуру распространения среднеплиоценовых отложений. Здесь по верхнеплиоценовым отложениям вырисовывается обширная моноклиналь, погружающаяся в юго-восточном направлении, на региональном фоне которой слабо отмечаются поднятия Гум-дениз – Бахарское – Шах-дениз, Зафар, Машал.

Однако глубинное строение обширной территории депрессии слабо изучено, хотя окаймляющие зоны поднятия с востока (Нефт Дашилары, Южная и др.) и с запада (Дуванный – Сангачалы – Булла-дениз, Умид – Бабек) изучены достаточно полно. Этот пробел в знании геологической обстановки восполняется данными сейсморазведочных исследований, выполненных компанией «Каспий Геофизика». Проведенные в последнее время на Абшеронском архипелаге комплексные геолого-геофизические работы, позволяют изучить глубинное строение этой депрессии и характер ее сочленения с обрамляющими зонами поднятий. Особого внимания заслуживают геологические результаты, полученные на морском продолжении Джейранкечмезской

впадины. В течение последних лет на Абшеронском архипелаге по данным сейсморазведки выявлены и подготовлены под глубокое разведочное бурение погребенные структуры антикавказского простирания. В основном они выражены по нижнему отделу ПТ и расположены между известными зонами поднятий Сангачалы-дениз – Хара-Зиря и Гум-дениз – Бахар – Шах-дениз – Умид – Бабек.

Следует отметить, что в пределах рассматриваемых зон поднятий наблюдается уступообразное погружение зеркала плиоценовой складчатости, обусловленное, по-видимому, древними мезозойскими поперечными поднятиями.

Так, в мелководной части архипелага в районе поднятий Гум-дениз, Бибиэйбат-дениз поверхность среднего плиоцена залегает на глубинах до 1000 м, в средней полосе Аран-дениз, Хара-Зиря и Бахар – до 1500 м. Далее в южной полосе (Умид, Бабек, Шах-дениз, Абшерон) эта поверхность погружена до 2300-2500 м.

Как известно, характерной особенностью поднятий Булла и Бабек является изменение направления осей структур в глубоководной зоне Южно-Каспийской впадины. Юго-восточные периклинальные части этих поднятий испытывают тенденцию заворота к востоку и через протяженные выступы они сочленяются соответственно с поднятиями Бахар и Шах-дениз. На фоне отмеченных поперечных выступов обособляются поднятия им.Сайар-Саба и им.Мушфига. В целом структуры представляют собой асимметричные, малоамплитудные брахиантеклинали с пологими крыльями.

Следует отметить, что структуры Дуванный-дениз и Гарадаг-дениз в северной части прибрежья сочленяются через поперечный выступ, на фоне которого на глубинах 5700-6000 м в низах ПТ локализуется самостоятельное поднятие 8 Марта, представляющее собой брахиантеклиналь с углами падения 5-6° и амплитудой более 100 м. К северу от данного поднятия вырисовывается глубокая мульда, северо-западная часть которой расположена на суше. По данным сухопутных сейсморазведочных работ в крайней бортовой части впадины между Кянизадагской и Миаджикской структурами по миоцен-олигоценовым отложениям предпо-

лагалось наличие погребенной Южно-Утальгинской структуры. На сводной структурно-тектонической схеме хорошо видно, что эти погребенные поднятия совместно с известными структурами окаймляют мульдообразную синклиналь. Подобные явления в пределах Джейранкечмезской впадины наблюдаются достаточно часто. Таким образом, если проявление и расположение этих погребенных поднятий на первых порах представлялось случайным, то по результатам последующих исследований установлено, что они подчиняются определенной закономерности.

Первая антиклинальная линия окаймляет обширную мульдообразную синклиналь размерами 25-30 км, расположенную между поднятиями Сангачалы-Хара-Зиря и Бахар.

Вторая антиклинальная линия кольцеобразно охватывает структуры Шах-дениз, Мушвиг, Булла-дениз, Умид, Бабек, окаймляющие субширотно ориентированную синклиналь. Диаметр кольцевой линии 40x30 км. Необходимо отметить, что в разрезе рассматриваемого района довольно четко прослеживается граница несогласия, разграничитывающая наличие двух структурных этажей. Положение поверхности несогласия проходит не везде на одном стратиграфическом и гипсометрическом уровнях. Если в северной части депрессии (Южное Утальги, 8 Марта) несогласие отмечается между миоценовыми и ПТ отложениями, то в южном направлении (им. Мушфига) оно наблюдается уже внутри ПТ и между ПТ и абшеронскими слоями. Поэтому отдельные структурные этажи сложены разновозрастными комплексами. Верхний этаж, охватывающий верхнеплиоценовые и частично среднеплиоценовые отложения в пределах Джейранкечмезской впадины, представляет обширную моноклиналь, погружающуюся в восточном направлении. Нижний этаж в основном сложен отложениями нижнего отдела ПТ, смятыми в антиклинальные складки. Если по верхнему этажу здесь вырисовывается обширная пологая наложенная впадина, то по нижнему отмечается наличие трех синклиналей, отделенных поперечными поднятиями. Последние составляют единую зону, осложняющую Джейранкечмезскую впадину с диагональным сечением.

Далее на юге в глубоководной части ЮКВ выявленные и пробуренные мегаантиклинали: Абшеронская, Бабек, Зафар, Нахчыванская расположены в пределах кольцевых антиклинальных линий.

Здесь нами весьма убедительно доказана наложенность Джейранкечмезской депрессии:

Третья кольцевая линия с размерами кольца 50x30 км охватывает структуры Бабек, Зафар, Машал, Нахчыван.

Четвертая кольцевая линия диаметром 65-40 км охватывает структуры Абшеронская, Шах-дениз – Зафар – Авста – Мамедгулизаде;

Пятая кольцевая линия диаметром 50x20 км охватывает структуры Алекберли – Азизбекова и Г.Гараев.

Таким образом, учитывая условия формирования и структурно-тектонические особенности Джейранкечмезской депрессии, можно с определенной уверенностью утверждать о наличии благоприятных погребенных ловушек для скопления и сохранения углеводородов. Поэтому здесь целесообразно бурение поисково-разведочных скважин с проектными глубинами 6000-7000 м.

В районе Ших-дениз ранее по данным МОВ отмечалось наличие двух погребенных поднятий на глубинах 7000 м. По результатам новых комплексных геофизических исследований на месте двух поднятий отмечается единное крупное погребенное поднятие, проявляющееся на глубине 5000 м по подстилающим ПТ отложениям, расположенное на расстоянии 6 км к юго-западу от о.Наргин. Поднятие Ших-дениз представляет собой асимметричную антиклинальную структуру с протяженным юго-западным крылом. Северо-восточное крыло проявляется недостаточно четко. Не исключено, что имеет место прилипание разнонаправленных слоев ПТ и миоцен-палеогенового комплекса. Размеры поднятия – 8x3 км, простирается оно в СЗ-ЮВ направлении.

Следует отметить, что структура Бахар является единственным участком в районе исследования, где гравитационное поле представлено локальной аномалией "самбреро". Подобный тип аномалии часто встречается над рифовыми образованиями и имеет вид максимума, сопровождаемого по краям отрицательной аномалией. Шахово-Говсанская депрессия

– наиболее погруженная и характеризуется в основном локальными минимумами. В крайней восточной части этой зоны, в районе юго-восточной периклинали структуры Нефт Дашлары отмечается локальный максимум, тогда как большинству структур Абшеронского порога соответствуют локальные минимумы, связанные с разуплотнением пород (диапиризмом, грязевым вулканизмом и т.д.).

Следует отметить, что западная часть структуры Азизбекова простирается в широтном направлении, в середине изгибаясь коленообразно, на востоке приобретает антикавказское направление и соединяется со структурой Г.Гараева.

Отмеченные кольцеобразные линии являются очагами миграции и сохранения углеводородов.

Данные кольцеобразные зоны поднятий являются как бы внутренними. Внешнее региональное кольцо размером 175x150 км ограничивается с юго-востока, по-видимому, Алов-Ататюркской зоной поднятий, имеющей антикавказское простиранье, с запада – Хаммадаг-дениз – Аран-дениз – Сабаил – Нахчыванской, а с северо-востока – Абшерон-Прибалханской зонами поднятий.

Во всех этих зонах поднятий, обрамляющих внешнее кольцо, поверхность плиоценовых отложений располагается значительно выше, чем во внутренних зонах, и глубины залегания составляют на северо-востоке 700-900 м, а на остальных поднятиях – 1300-1500 м. Таким образом, поднятия на депрессионных участках на 1000 м ниже по гипсометрии.

Рассматриваемая антикавказского простирания зона поднятий охватывает структуры: Азадлыг, Гюлистан, Мамедалиев, Абих, Назим Хикмет и Ататюрк. Здесь по поверхности среднеплиоценовых отложений зеркала складчатости горизонтальные и залегают на глубинах 1500-1700 м.

На всех структурах этой зоны наблюдается наличие крупных грязевых вулканов, уходящих корнями далеко за пределы плиоценового комплекса. В глубоководной части Южного Каспия данная зона поднятий сыграла главенствующую роль в распределении литофации, формировании структур близлежащих зон поднятий.

Таким образом, в пределах рассматриваемой акватории нами впервые выявлено наличие шести кольцеобразных антиклинальных линий по нижнему отделу среднего плиоцена.

К югу от месторождений Бахар протягиваются в меридиональном направлении структуры Шах-дениз, Зафар, Машал, размеры которых по длинной оси составляют 30-40 км при ширине 10-15 км. В меридиональном направлении к юго-востоку происходит погружение шарнира складчатости по кровле среднеплиоценовых отложений до 2500-2800 м. Мощность среднеплиоценовых отложений меняется в пределах 3500-4500 м. Структуры Шах-дениз, Зафар, Машал осложнены грязевыми вулканами и продольными и поперечными разрывами.

На структуре Шах-дениз в среднеплиоценовых отложениях (свита «фасиля» (переход), Балаханы) открыто уникальное газоконденсатное месторождение.

На юге меридионально простирающейся зоны поднятий Шах-дениз – Везирова расположена структура Азизбекова, имеющая двоякое простиранье: западная часть имеет кавказское направление, а восточная часть – антикавказское. Эта структура расположена на стыке двух крупных зон поднятий: Абих – Ататюркской, имеющей антикавказское простиранье, и Янан-Тава – Аташгях – Салатын – Джавид – Алекберли, простирающейся в общекавказском направлении. Таким образом здесь разнонаправленные структуры имеют торцовое сочленение. Эта региональная зона, создающая узел, заслуживает особого внимания с точки зрения поисков нефти и газа.

В восточной прибрежной части Абшеронского п-ова по данным сейсморазведочных (ОГТ) исследований довольно четко отражено юго-восточное морское продолжение Галинской (Тюркянской) и Говсанской структур. Все прибрежье по верхнему плиоцену представляет собой обширную моноклиналь, погружающуюся на юг. По низам ПТ на региональном фоне моноклинали вырисовываются юго-восточные периклинали вышеуказанных структур. Необходимо отметить, что юго-восточная морская периклинальная часть Галинской структуры значительно больше (7x5 км), чем Говсанской и имеет иное простиранье. Между этими поднятиями также

хорошо проявляется синклинальный залив, являющийся морским продолжением крупной Говсанской синклинали.

Как известно, Говсанское месторождение приурочено к выклинивающимся горизонтам галинской свиты, несогласно залегающим на размытой поверхности древнего миоцен-олигоценового поднятия.

Заслуживают особого внимания результаты сейсморазведки на суше, уточняющие глубинное строение Говсанского поднятия. Здесь по условному сейсмическому горизонту (УСГ-В) предположительно в миоцен-олигоцене в юго-восточном направлении в отличие от вышележащих ПТ отложений происходит вздымание, свидетельствующее о возможном наличии нового древнего поднятия, расположенного на морском продолжении Говсанского поднятия. Не исключено также наличие литолого-стратиграфических ловушек в низах ПТ. Однако из-за недостаточности сейсмических материалов и отсутствия сведений по мелководью (0-5 м) судить о соотношении структурных планов разновозрастных комплексов отложений, характере сочленения поднятий суши-море и непрерывной прослеживаемости искомых горизонтов затруднительно.

Следы поперечной зоны положительно-го знака отмечаются также на верхнем структурном этаже, где плиоценовые структуры высоко приподняты и глубоко размыты (верхняя часть продуктивной толщи). Наиболее интенсивный максимум силы тяжести соответствует Гарадагской структуре. Здесь происходит коленообразное сочленение древней мезозойской складчатости с Явандаг-Сангачальской зоной, соответствующей узлу пересечения разнонаправленных зон поднятий, где Гарадаг-Говсанская максимальная зона северо-восточного простиранья пересекается с Явандаг-Сангачальской зоной поднятий кавказского простирания.

По результатам высокоточных гравиметрических исследований здесь отмечен локальный максимум силы тяжести, подтверждающий, по-видимому, наличие погребенной структуры.

Далее к югу на гравитационном поле довольно четко выделена протяженная (порядка 100 км) максимальная зона Бахар –

Нефт Дашлары северо-восточного простирания, охватывающая одноименные структуры. Данная зона, по-видимому, является очередной поперечной мезозойской дислокацией Абшеронского архипелага, в пределах данной зоны установлены плиоценовые структуры меридионального простирания.

Интересно отметить, что далее на юге по поверхности плиоценовых отложений выделенные самостоятельные локальные поднятия Низами, Ахмед Джавид и Джрафар Джабарлы по низам среднеплиоценовых отложений объединены в единую структуру. Здесь низы плиоценена залегают на глубине 6000 м, тогда как на сводах расположенных к северу структур Алекперли, Азизбекова – на глубине 7200-7400 м. Последние осложнены грязевыми вулканами и состоят каждая в отдельности из двух ундуляций.

По низам среднеплиоценовых отложений в пределах мелководной полосы глубина залегания составляет 4400-4600 м. В пределах вышеуказанных кольцевых зон поднятий зеркала складчатости занимают почти горизонтальное положение и залегают на глубинах 5400-5600 м. Характерными особенностями внутренних зон поднятий являются значительные размеры (800-1000 м) локальных структур, их большие амплитуды, осложненность грязевыми вулканами, пологое залегание, а также обращенность выпуклой частью в сторону депрессии.

Заложение большинства погребенных поднятий произошло, по-видимому, в мезозойское и миоценовое время, а позже рост структур продолжался с некоторой перестройкой тектонического плана. В плиоценовое время в результате инверсии эти поднятия были затушеваны мощным чехлом верхнеплиоценовых и четвертичных отложений. Здесь выделяется крупный максимум Бакинского архипелага, являющийся, как известно, морским продолжением Явандаг-Сангачальского максимума. Область Бакинского архипелага в региональном плане расположена в районе сочленения Абшероно-Гобустанского и Нижнекуринского минимумов. Нижнекуринская ступень с юго-запада ограничена Талыш-Вандамским гравитационным максимумом с охватом зоны поднятий центральной и южной частей Бакинского архипе-

лага. Характерной особенностью для этой зоны является резкая изменчивость геологического строения по площади и по разрезу, так как здесь антиклинальные линии являются морским продолжением складчатых поясов Гобустанской и Нижнекуринской нефтегазоносных областей.

От Абих-Ататюркской зоны под различными углами расходятся другие соподчиненные в какой-то степени антиклинальные линии: Фирдовси, Сарабски, Натаван, Донмез, Хулуфлу, Ахундов, Шарифзаде. Эти структуры линейно сочленяются между собой, однако отличаются кулисообразным сочленением отдельных групп складок.

Здесь также наблюдается наличие грязевых вулканов, осложняющих сводовые части структур и их периклинали.

Кроме того, отмечается на отдельных профилях несоответствие между структурными планами плиоценового и мезозайского комплексов отложений.

С юго-запада протягивается антиклинальная зона Хамамдаг-дениз – Гарасу – Хара-Зиря, разграничающая Абшероно-Гобустанскую и Нижнекуриńskую тектонические ступени. В пределах этой зоны миоценовые отложения вскрыты в скважинах на глубине 4150 м и верхняя часть среднеплиоценовых отложений размыта на 800-900 м. Данные складчатые зоны, имеющие общекавказское простиранье, рассечены осепродольными тектоническими разрывами, по которым северо-восточные крылья приподняты относительно юго-западных крыльев с амплитудой порядка 200-300 м. Эти разрывы играют экранирующую роль, так как северо-восточные крылья структур в низах плиоценена нефтегазоносны, а на юго-западных крыльях низы плиоценена малоперспективны. Размеры структур: 10x3 км с амплитудами 200-300 м.

Характерная особенность структур Южного Каспия заключается в том, что с глубиной наблюдается расширение синклинальных прогибов и сужение антиклинальных зон поднятий.

Заслуживают особого внимания новоуявленные грязевые вулканы на дальних погруженных крыльях структур Абшерон, Шах-дениз, Бабек, Аран-дениз, а также на юго-восточной периклинальной части структуры Везирова.

Интересно отметить, что выявленные грязевые вулканы расположены на линии антикавказского простирания. Грязевые вулканы, осложняющие далекие крыльевые части структур, тяготеют к антикавказскому простиранию.

Так, например, юго-западное крыло структуры Шах-дениз тяготеет к северо-восточному крылу структуры Бабек. Грязевой вулкан, осложняющий юго-восточную периклиналь структуры Абшерон, тянется в антикавказском направлении в сторону структуры Мамедкулизаде.

Анализ геофизических материалов с учетом некоторых особенностей региональной тектоники региона позволяет предположить, что отмеченные поднятия антикавказского простирания связаны с поперечными дислокациями и обусловлены волновыми колебательными тектоническими движениями, периодически проявлявшимися в прошлые геологические времена. В результате всех отмеченных явлений происходит миграция поперечных поднятий во времени (от мезозоя до верхнего плиоцена) и в пространстве. Заложение большинства погребенных поднятий произошло, по-видимому, в мезозой-палеогеновое время. В дальнейшем рост структур продолжался с некоторой перестройкой тектонического плана. В позднеплиоценовое время в результате трансгрессии эти поднятия были затушеваны мощным чехлом верхнеплиоценовых и антропогенных отложений.

По данным бурения и сейморазведки в юго-западном направлении происходят уменьшение мощности плиоценовых отложений и примыкание их к разновозрастным терригенно-карбонатным – вулканогенным мезозойским образованиям. По-видимому, с этой геологической обстановкой и связано наличие гравитационной ступени в крайней юго-западной части региона. Наиболее крупным тектоническим элементом глубоководной впадины Южного Каспия является зона поднятий Алов-Ататюрк, протягивающаяся в антикавказском направлении на расстоянии более 150 км. По новым данным сейморазведки и гравиметрии значительно уточнено строение этой зоны, характеризующейся высоко-амплитудными структурами, которым соответствуют максимумы аномалий силы

тяжести, свидетельствующие, по-видимому, об унаследованном развитии мезозойских плиоценовых структур. Далекое северо-восточное продолжение мезозойской зоны поднятий Алов-Ататюрк отмечено в Южно-Карабогазской зоне в виде максимумов и разломов поперечного простирания. В целом Алов-Ататюркская зона на большей части территории отделяет глубоководную котловину Южного Каспия от Туркменского шельфа. В глубоководной части Южного Каспия данная зона поднятий сыграла главенствующую роль в распределении литофации плиоценовых отложений, формировании структур Туркменской террасы и морской части Нижнекуриńskiej области. От Алов-Ататюркской зоны поднятий под различными углами расходятся другие соподчиненные в какой-то степени антиклинальные линии. Алов-Ататюркская зона поднятий служит также объединяющим звеном между Абшероно-Прибалханской антиклинальной зоной на севере и «массивом», расположенным в Предэльбурсском регионе. Характерная особенность структур Южного Каспия заключается в том, что с глубиной наблюдается расширение синклинальных прогибов и сужение антиклинальных зон поднятий. Заслуживают особого внимания структуры Абшерон, Шахдениз, Бабек, Аран-дениз, а также появление грязевых вулканов в юго-восточной периклинальной части структуры Машал.

Структуры Абшеронского и Бакинского архипелагов характеризуются конседиментационным развитием, о чем свидетельствуют значительное уменьшение мощностей верхнеплиоцен-четвертичных отложений по направлению к сводовым частям складок и наличие нескольких региональных несогласий в разрезе (между средним плиоценом и акчагылом, в ашероне и т.д.). Здесь широко развиты диапировые структуры нагнетания, осложненные грязевым вулканизмом. В большинстве случаев отмечается соответствие современного рельефа дна и складок друг другу, а также наблюдается наличие грязевого вулкана в синклинальной части.

С большей убедительностью можно говорить об истории развития рассматриваемого региона, начиная с плиоценового времени.

Отсутствие понтических отложений в одних структурах (Хали, Ази Асланова) и наличие их в других (Гюнешли) в пределах одной тектонической линии указывает на дифференцированный характер роста складок, в результате чего происходит неравномерное осадконакопление и размытие понтических отложений на разных структурах. Несогласное залегание среднеплиоценовых отложений на понтических говорит о регрессии бассейна в конце концов. Следовательно, к началу плиоцена большинство складок было сформировано на дне палеобассейна.

Анализируя карту изопахит между кровлей и подошвой среднеплиоценовых отложений, мы видим, что осадконакопление в среднеплиоценовое время происходит одновременно с ростом антиклинальных поднятий. Как видно из карты изопахит, на фоне общего прогибания происходит формирование локальных поднятий.

В пределах Абшероно-Прибалханской зоны мощность среднеплиоценовых отложений составляет 3300-3500 м, к северо-востоку в районе поднятий Новханы, Айпара – 2700 м. На юге Абшеронского полуострова на поднятиях Гум-адасы, Бахар и 8 Марта мощности среднеплиоценовых отложений составляют 4300-4500 м.

На большей части территории Южно-Каспийской впадины эти мощности изменяются в пределах 5300-5500 м.

Здесь, на карте изопахит некоторые структуры (Талыш-дениз, Араз-дениз, Лянкяран-дениз, Гарби-Айпара) не нашли полного отражения, что свидетельствует о позднеплиоценовом времени их формирования.

В пределах Бакинского архипелага структуры Аташгях, Мугань-дениз, Салатын, Инам и др. также не отразились на карте изопахит, что указывает на формирование этих структур в акчагыльско-абшеронское время в результате инверсии.

Интересно отметить, что если структура Интигам на карте изопахит между сейсмическими горизонтами, приуроченными к кровле и подошве среднеплиоценовых отложений соответствует синклинальному прогибу, то по карте среднего плиоцена верхи сурханской свиты соответствуют палеоподнятию, где мощности изменяются в пределах 250-300 м.

К концу среднего плиоцена вся Абшероно-Прибалханская зона морфологически представляла собой, видимо, систему гряд, сводовая часть которых размывалась и на размытой поверхности отлагались породы акчагыла. В среднеплиоценовое время в пределах акватории Южного Каспия ее южная часть была наиболее приподнята, а на ранних этапах среднего плиоцена, возможно, представляла собой сушу.

Решающую роль при формировании складок плиоцен-антропогенного этажа акватории Южного Каспия играли два фактора – складчательные движения, вызванные тектоническими усилиями, ориентированными в плане интенсивно прогибающейся Каспийской впадины, и древний структурный план, возникший в процессе воздымания Большого и Малого Кавказа в мезозое и отчасти палеогене, а также Эльбурсской складчатой системы.

При погружении в глубоководную часть Каспия антиклинальные линии испытывают виграцию и изменение простирации осей складок от общекавказского до широтного и субмеридионального. По-видимому, это явление можно объяснить влиянием расположенного юго-восточнее палеоген-мезозайского массива Гаджиева А.Н. Необходимо отметить, что по новейшим сейсмическим исследованиям, вопреки существующим представлениям, отмечается региональное уменьшение мощности среднеплиоценовых отложений в сторону глубоководной впадины. В пределах этих структур мощность плиоценовых отложений значительно сокращена из-за наличия массива. По-видимому, в раннеплиоценовое время, палеозой-мезозайские слои Эльбурса, протягиваясь далеко на территорию Южного Каспия, возвышались над уровнем моря, а на периферийных участках откладывались плиоценовые осадки. Возможно, Южно-Каспийская впадина была сформирована в результате проявления связанных с рифтингом растяжений и погружений в трех направлениях – широтном, субширотном и антикавказском, создавших тройное сочетание региональных тектонических блоков. Вероятно, это сочетание и могло обусловить столь глубокое погружение этой впадины.

ЛИТЕРАТУРА

- ВОЛЬВОВСКИЙ, И.С., ШЛЕЗИНГЕР, А.Е. 1975. Положение Черноморской и Южно-Каспийской впадин в структуре земной коры. В кн.: *Земная кора окраин материков и внутренних морей*. Наука. Москва.
- ГАДЖИЕВ, А.Н. 1980. Глубинное строение Южного прибрежья Абшеронского полуострова и направление поисково-разведочных работ. *Азербайджанское нефтяное хозяйство*, 11.
- МАЛОВИЦКИЙ, Я.П. 1968. История геотектонического развития впадины Каспийского моря. *Изв. АН СССР, сер.геол.*, 10.
- МУРЗАГАЛИЕВ, А.М. 1998. Геодинамика Каспийского региона и ее отражение в геофизических полях. *Геология нефти и газа*, 2, 10-15.
- ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ записка к Международной тектонической карте Каспийского моря и его обрамления. 2003. Москва. 118.
- ХАИН, В.Е. 1988. Баренцево-Каспийский пояс нефтегазоносности – один из крупнейших в мире. В: *Геология, разведка и разработка нефтегазовых месторождений*. 4-8
- ХАИН, В.Е., ПОЛЯКОВА, И.Д. 2004. Геодинамические предпосылки нефтегазоносности континентальных склонов глубоководных впадин. *Геология и геофизика*, 45, 5-14.
- ШИХАЛИБЕЙЛИ, Э.Ш. 1960. К вопросу о глубинном строении впадины Южного Каспия и окружающих областей. Докл.сов.геол. на Международном геол.конгр., XXI сессия. Изд. АН СССР. Москва.
- ШТЕКЛИН, Й. 1979. Древняя континентальная кора в Иране. В кн.: *Геология континентальных окраин*, 3. Мир. Москва.