

2. Гзовский М.В. *Основы тектонофизики*. — М.: Наука, 1975. — 535 с.
3. *Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли / Под ред. акад. К. Н. Трубенцкого*. — М.: Изд. Акад. горных наук, 1997. — С. 100—106.
4. Добрынин В. М., Кузнецов О. Л. *Термоупругие процессы в породах осадочных бассейнов*. — М.: Изд. ВНИИгеосистем, 1993.
5. Каледин В. О., Ластовецкий В. П. *Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния горных пород применительно к нефтегазопроисловым задачам // Геофизика*. — 1999. — № 3. — С. 63—68.
6. Казанкова Э. Р. *Принципы системной организации полей напряжения в литосфере // Газовая промышленность*. — Июль 1997. — С. 39—42.
7. Керимов А. Ш., Туан Ф. А., Мурсалов Б. А. *Влияние давления и трещиноватости на коллекторские свойства и сжимаемость кавернозно-трещиноватых пород // Геология нефти и газа*. — 2002. — № 3. — С. 27—30.
8. Писецкий В. Б., Муслимов Р. Х., Милашин В. А. *Перспективы нефтеносности Татарстана с позиции активных флюидных процессов // Георесурсы*. — 2000. — № 3. — С. 40—47.
9. Хаин В. Е., Соколов Б. А. *Флюидодинамический анализ — новый этап развития учения о нефтегазонасности осадочных бассейнов // Флюидодинамический фактор в тектонике и нефтегазонасности осадочных бассейнов*. — М.: Наука, 1989. — С. 5—12.
10. Христофорова Н. Н., Христофоров А. В., Муслимов Р. Х. *Разуплотненные зоны в кристаллическом фундаменте // Георесурсы*. — 1999. — № 1. — С. 4—15.
11. Le Manh Quy. *Research on moving direction of the oil in the Bach Ho oil field, based on the principle of gravity differentiation of microelements serving oil exploration // Conf. "The oil and gas industry on the eve of the 21st century"*. — Hanoi, 2000.
12. Nguen Thi Thank Binh. *Thermal and geochemical kinetik model for basin evolution and hydrocarbon generation to offshore southwestern Vietnam // Conf. "The oil and gas industry on the eve of the 21st century"*. — Hanoi, 2000.

УДК 551.242.2

СДВИГОВЫЕ ГРАНИЦЫ ТИХООКЕАНСКОЙ ПЛИТЫ И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

К. А. Клещев, В. В. Матвеевков, А. П. Седов, Л. П. Волокитина
(ВНИГНИ, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН)

Наиболее перспективными структурами для образования месторождений газогидратов являются трансформные границы литосферных плит. В непосредственной близости от зон разломов в условиях растяжения формируются осадочные бассейны, в которых толщина осадочного чехла достаточна для накопления углеводородов. Рассматриваются осадочный бассейн Королевы Шарлотты (разлом Королевы Шарлотты), Командорская котловина в Тихом океане и Сахалинский осадочный бассейн (Охотское море).

Transform fault boundaries of lithosphere plates are the most perspective structures of hydrocarbon condition. The sedimentary basins are formed near the fracture zones in tension conditions and thickness of sedimentary covers are enough for hydrocarbon accumulation. As such examples we examine the region of Queen Charlotte Fault (Queen Charlotte sedimentary basin), Komandor Basin in the Pacific Ocean and Sakhalin basin (Okhotsk Sea).

Одним из наиболее перспективных направлений исследования дна океана на рубеже веков явилось изучение гидротермальных полей в наиболее активных районах океанского дна — рифтовых зонах, где происходят раздвижение океанского дна, подъем к его поверхности глубинного вещества и формирование новой коры. Активная вулканическая деятельность в этих районах сопровождается образованием мощных гидротермальных систем, осуществляющих мобилизацию, перенос и отложение ряда химических элементов.

При отсутствии достаточно мощного осадочного чехла в зоне выхода гидротерм (первые сотни метров) летучие компоненты из них попадают непосредственно в воды океана, растворяются в гидросфере и рассеиваются. Если ионы водорода и метан из гидротерм на дне просачиваются сквозь толщу осадков, то, взаимодействуя с органическим веще-

ством (ОВ), они выполняют роль донора, стимулируя процесс образования углеводородов (УВ) [1, 2]. Эта реакция протекает с большой скоростью даже в условиях низких температур придонного слоя океана. Вблизи срединно-океанических хребтов в силу молодого возраста океанической коры осадочный чехол обычно почти полностью отсутствует. Значит, эти структуры мало перспективны для образования крупных скоплений углеводородов.

Исключением можно считать рифт Калифорнийского залива, где в местах разгрузки гидротерм содержатся жидкие нафтоиды, концентрация которых достигает 3...4 %. В составе этих нафтоидов содержится около 65 % алифатических УВ, 15 % ароматических и 20 % асфальтенов [5, 6]. Но геологическая ситуация в Калифорнийском заливе, отличающемся огромными скоростями осадконакопления, уникальна. Следовательно, для возможного формирования крупных скоплений углеводородов представляют интерес долгоживущие глубинные разломы, пересекающие достаточно древнюю океаническую кору с мощным осадочным чехлом. Гидротермы, просачивающиеся вдоль таких разломов, поступают в осадочную толщу, формируя в ней скопления УВ и газогидратов [8]. Такими структурами в океане являются трансформные границы плит, представляющие собой широкие зоны глубинных разломов, по которым происходит смещение литосферных плит. Примерами таких границ в Ти-

хом океане могут являться разлом Королевы Шарлотты, проходящий вдоль западного побережья Канады, и западная часть Алеутского желоба от о-ва Беринга до Камчатки.

Названные структуры характеризуются ярко выраженной сдвиговой составляющей, при этом с внутренней (континентальной) стороны трансформных границ формируется зона растяжения, подобная задуговому бассейну. Подобие это, скорее, морфологическое, а не генетическое. В данном случае имеют место не задуговой спрединг, а обширные деформации коры вдоль трансформного разлома, причем в одной части наблюдается сдвиг со сжатием (транспрессия), а в противоположном конце — сдвиг с растяжением (транстенсия). Поэтому бассейны такого генезиса, заполненные достаточно мощными осадками, целесообразно называть осадочными бассейнами растяжения. Такой бассейн, в котором кора утонена и нарушена многочисленными глубинными разломами, наиболее перспективен для формирования скоплений углеводородов описываемого типа. Поэтому рассмотрим всю зону трансформной границы, включая соседние зоны растяжения.

Зона разлома Королевы Шарлотты располагается у западного берега одноименных островов вдоль западного побережья Канады. Она является частью границы между Тихоокеанской и Североамериканской литосферными плитами. Параллельно этой зоне у восточного берега островов расположены разломы Сандспит и Лоускун, играющие важную роль в тектонической истории региона. Разлом Королевы Шарлотты представляет собой сейсмически активный правосторонний сдвиговый трансформный разлом север-северо-западного простирания [22]. Однако здесь существуют характеристики как трансформной, так и конвергентной тектоники. Исследования сейсмичности вдоль разлома указывают на сдвиговые механизмы на почти вертикальных плоскостях разлома с глубиной эпицентров 10...20 км, реже 30 км [14, 16]. Скорость сдвига приближается к 50 мм в год [20], при этом расхождение между простиранием разлома и направлением относительного движения между Тихоокеанской и Североамериканской плитами, предсказанного моделями движения плит, составляет до 20°. Это означает, что существует небольшая и изменяющаяся составляющая конвергенции вдоль трансформной границы, особенно вдоль центральной и южной частей о-вов Королевы Шарлотты. Поэтому здесь имеет место комбинация сдвига, поддвига океанической Тихоокеанской плиты под западную окраину о-вов Королевы Шарлотты (Североамериканская плита) и внутренней деформации в пределах континентальной Североамериканской и океанической Тихоокеанской плит. Это подтверждают и различные геологические данные.

Осадочный бассейн Королевы Шарлотты расположен на западном континентальном шельфе Канады. Территория бассейна ограничена на западе разломом Королевы Шарлотты и одноименными

островами (граница здесь проходит по бровке террасы Королевы Шарлотты). На севере его границей можно считать берега Аляски в районе 55° с.ш., а на юге — северную и северо-западную части о-ва Ванкувер. Бассейн включает в себя проливы Диксон, Геката и залив Королевы Шарлотты. Общая его площадь составляет примерно 40 тыс. км². Морская часть представляет собой мелководный шельф с глубинами до 300 м. Глубина внешнего желоба Королевы Шарлотты не превышает 2900 м.

Тепловой поток в заливе Королевы Шарлотты изменяется от 75 до 108 мВ/м² [22].

В географическом, геологическом и структурном отношении весь бассейн можно разделить на три суббассейна, каждый со своими особенностями строения и развития: залив Королевы Шарлотты (наиболее крупный), проливы Геката и Диксон (наименьший). Основная часть территории бассейна подстилается различными вулканическими, плутоническими, метаморфическими и осадочными породами мезозойского и кайнозойского возраста [13]. В пределах бассейна максимальная толщина осадочного чехла достигает 6 км, но для большей его части она не превышает 4 км [21]. По данным сейсмостратиграфии и разведочного бурения на нефть [15, 21, 22], осадочная толща бассейна может быть разделена на три основные последовательности: нижний миоцен, верхний миоцен и плиоцен. Общая толщина неогеновых осадочных пород, представленных переслаивающимися песчаниками, глинами, конгломератами и углями, в некоторых местах достигает 6 тыс. м [15]. Эти породы отлагались и в морской, и в неморской обстановке по всему бассейну.

Тектоническая история формирования и развития всего региона остается не до конца выясненной. Наиболее принятой считается точка зрения, согласно которой бассейн формировался в несколько этапов [18, 19, 21, 22]. До среднего эоцена происходила конвергенция океанической плиты, погружающейся под Северную Америку. Около 40 млн лет назад (поздний эоцен) изменилось направление движения плит с сильного конвергентного сжатия на правосторонний сдвиг с растяжением. Считается, что это положило начало формированию бассейна Королевы Шарлотты, который с того времени стал иметь на западной окраине преимущественно трансформный разлом — разлом Королевы Шарлотты. Растяжение продолжалось примерно 25 млн лет, в течение которых происходило не только формирование бассейна как структурной единицы, но и отложение основной части вулканических (базальтовые и андезитовые лавы, дайки, плутониты) и синхронных осадочных пород. Направление расширения было в основном восток — запад. За это время площадь бассейна по отношению к современной увеличилась на треть. В среднем и позднем миоцене движение плит стало почти полностью трансформным. Расширение в направлении восток — запад прекратилось. Бассейн начал погружаться. Вулканическая активность стала уменьшаться и окончательно прекратилась в

позднем миоцене. Третья фаза (сдвиг со сжатием) началась в конце позднего миоцена или в самом раннем плиоцене. Для последних нескольких миллионов лет режим сдвига со сжатием хорошо задокументирован. Движение плит стало близким к перпендикулярному, в результате чего произошли подъем и эрозия о-вов Королевы Шарлотты. В других местах продолжались погружение бассейна и отложение осадков. В общем можно сказать, что залив Королевы Шарлотты отвечает ареалу растяжения, а пролив Диксон соответствует площади сжатия. Пролив Геката характеризуется многочисленными сдвиговыми разломами северо-западного простирания.

Геолого-геофизические исследования позволили выделить в этом регионе территории, наиболее перспективные для разведки месторождений нефти и газа — суббассейны залива Королевы Шарлотты, проливов Геката и Диксон. Газовые месторождения предполагаются с океанической стороны разлома Королевы Шарлотты (рис. 1, 2). Средние оценки общего нефтяного потенциала региона бассейна Королевы Шарлотты составляют $1,56 \cdot 10^9$ м³ нефти и $734 \cdot 10^9$ м³ газа. Залежи нефти вскрыты скважинами в западной части суббассейна Геката.

Западный сектор Алеутского глубоководного желоба. Этот желоб и сопряженная с ним Алеутская островная дуга образуют границу между Тихоокеанской и Евразийской литосферными плитами. Желоб в основной своей части является зоной субдукции, где происходит поглощение океанической литосферы, но в западном секторе Алеутской дуги в соответствии с кинематикой движения плит отмечается только правосторонний сдвиг литосферных блоков вдоль системы трансформных разломов, в которую входят разломы Натуралиста, Алеутский, Стеллера, Пикеш. На этом участке желоб морфологически выражен длинной узкой депрессией достаточно сложного строения с глубинами от почти 6900 м на юго-востоке до 5800 м на северо-западе, в районе сочленения с Курило-Камчатским желобом.

Сейсмичность западного сектора Алеутского желоба указывает на то, что здесь отсутствует сейсмофокальная зона, падающая под островную дугу [12]. Кроме того, сейсмичность здесь исключительно мелкофокусная; гипоцентры землетрясений редко регистрируются на глубинах более 50 км. Механизмы очагов сильнейших землетрясений свидетельствуют о правосторонних смещениях по этим структурам [7].

Командорская ветвь Алеутского глубоководного желоба характеризуется отсутствием краевого океанического вала, или внешнего поднятия, отсутствует здесь и единая, выдержанная по простиранию желоба осевая депрессия, по которой обычно проводится граница между океаническими и островодужными структурами. Создается впечатление, что отдельные участки Командорской ветви желоба представлены последовательностями грабенообразных прогибов и сбросовых ступеней, чередующихся с более протяженными структурами растяжения. Такое строение вполне соответствует представлениям о сдвиговой природе этого уча-

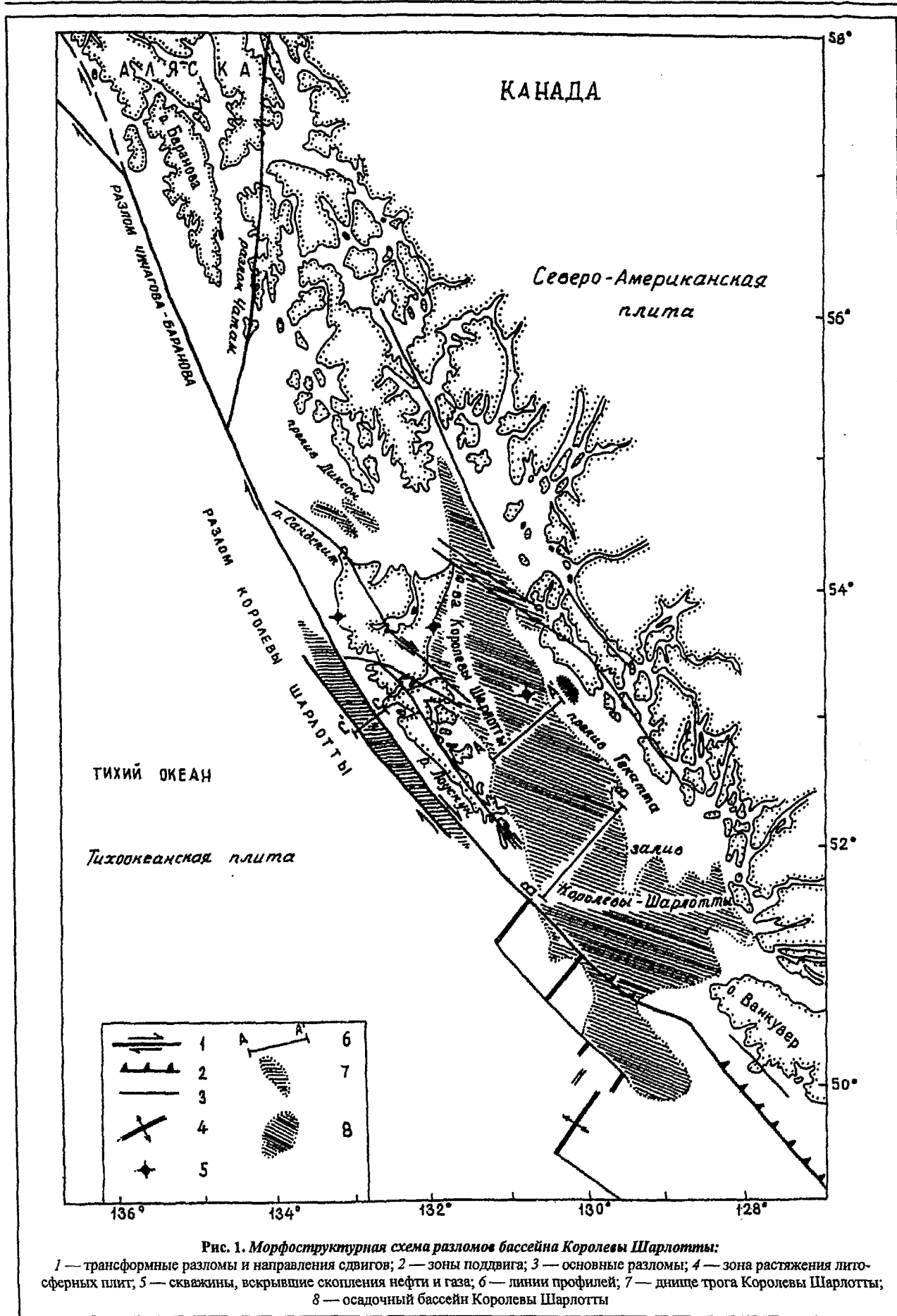
стка Алеутского желоба. Приведенные данные подтверждают точку зрения исследователей, относящих этот участок к зоне трансформного скольжения литосферных блоков. В соответствии с кинематикой движения плит по западному сектору Алеутской дуги должно наблюдаться правостороннее смещение, что также подтверждается геолого-геофизическими данными.

Командорская котловина. С севера к трансформной границе примыкает Командорская котловина — одна из трех глубоководных котловин Берингова моря. С северо-запада она ограничена континентальным склоном Восточной Камчатки, с юго-запада — морфоструктурами западного сектора Алеутской островной дуги, включая Алеутский глубоководный желоб, с востока — субмеридиональным подводным хребтом Ширшова.

Значительная часть котловины представляет собой аккумулятивную равнину, поверхность которой наклонена в сторону хребта Ширшова, где глубины достигают 4 тыс. м. Особый интерес вызывают линейные элементы северо-западного простирания, прослеживаемые через всю котловину от Камчатки до хребта Ширшова (линейные элементы Беринга, Альфа и севернее — Бета, Гамма и Дельта). Предполагается, что они соответствуют зонам разломов, контролировавшим развитие Командорской котловины. Вдоль разломов Беринга и Альфа, так же как и в западном секторе Алеутского желоба, происходит правосторонний сдвиг. Южная граница хребта Командорской котловины проходит по разлому Беринга (рис. 3). Он отчетливо выражен в рельефе дна и прослеживается на всем своем протяжении вдоль основания Командорского блока в северо-западном направлении до континентального склона Восточной Камчатки. Этот разлом в своей западной части разветвляется на серию более мелких структур, между которыми выделен бассейн растяжения типа пул-апорт.

Котловина характеризуется субокеанической структурой земной коры, толщина которой достигает 7 км. Она отличается от типично океанической коры увеличенной толщиной второго слоя и сокращенной толщиной базальтового [11]. Породы вулканического фундамента вскрыты скв. 191 глубоководного бурения и представлены толеитовыми базальтами [17]. По данным этой же скважины, толщина осадочного чехла составляет примерно 900 м. Осадочный разрез представлен в нижней части литифицированными алевролитовыми глинами (400 м), выше залегают переслаивающиеся диатомовые и илестые глины и глинистые пески толщиной около 200 м, которые сменяются 300-метровой толщей турбидитов. Возраст осадков не превышает 10 млн лет. В целом толщина осадков в Командорской котловине колеблется от 0,5 до 2,0 км.

Южная часть Командорской котловины, прилегающая к западному сектору Алеутской дуги, по строению осадочного чехла является областью, где наиболее ярко выражены новейшие структуры растяжения (грабены, сбросы, раздвиги) субмеридионального простирания.



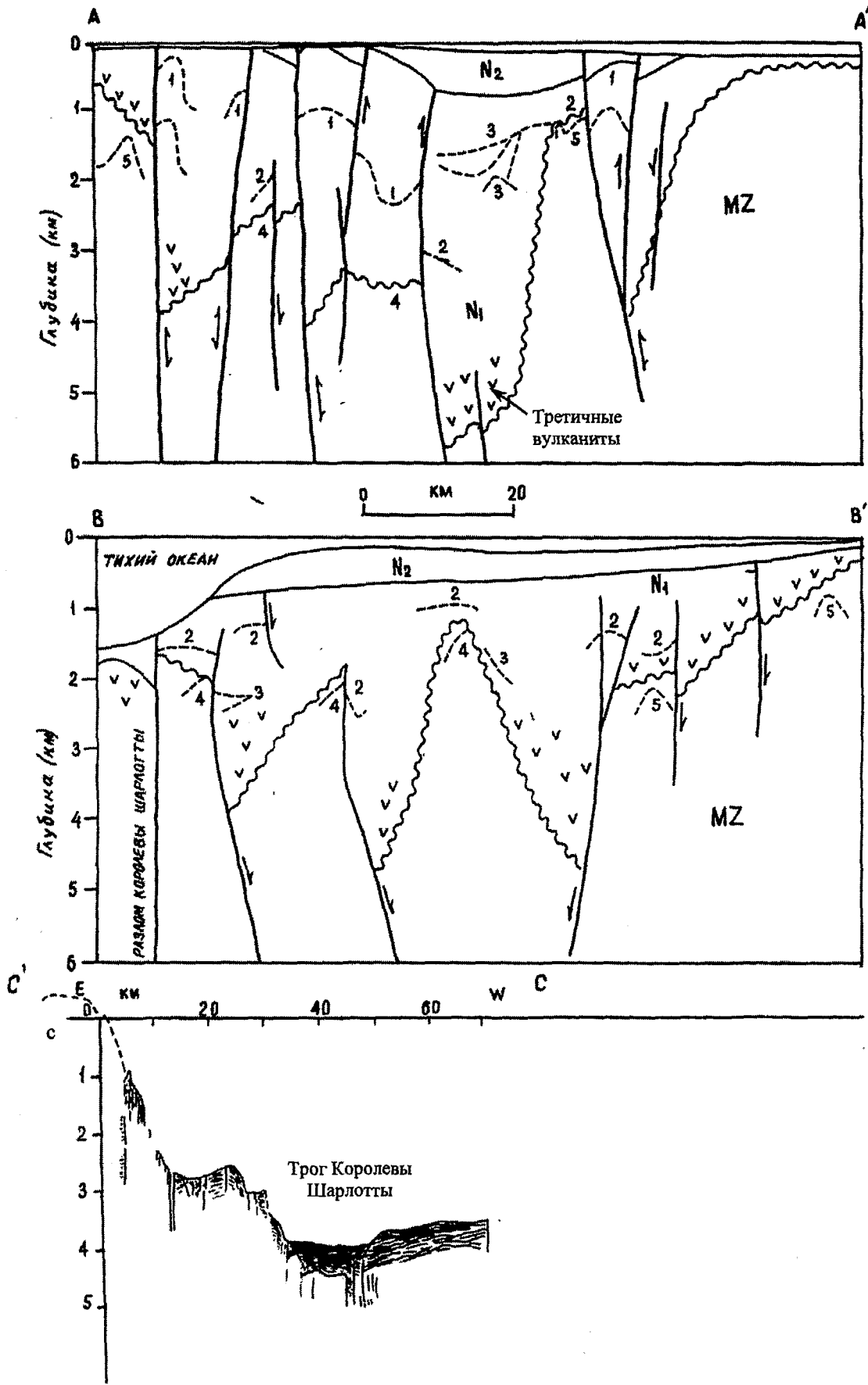


Рис. 2. Сейсмоакустические разрезы района бассейна и трюга Королевы Шарлотты

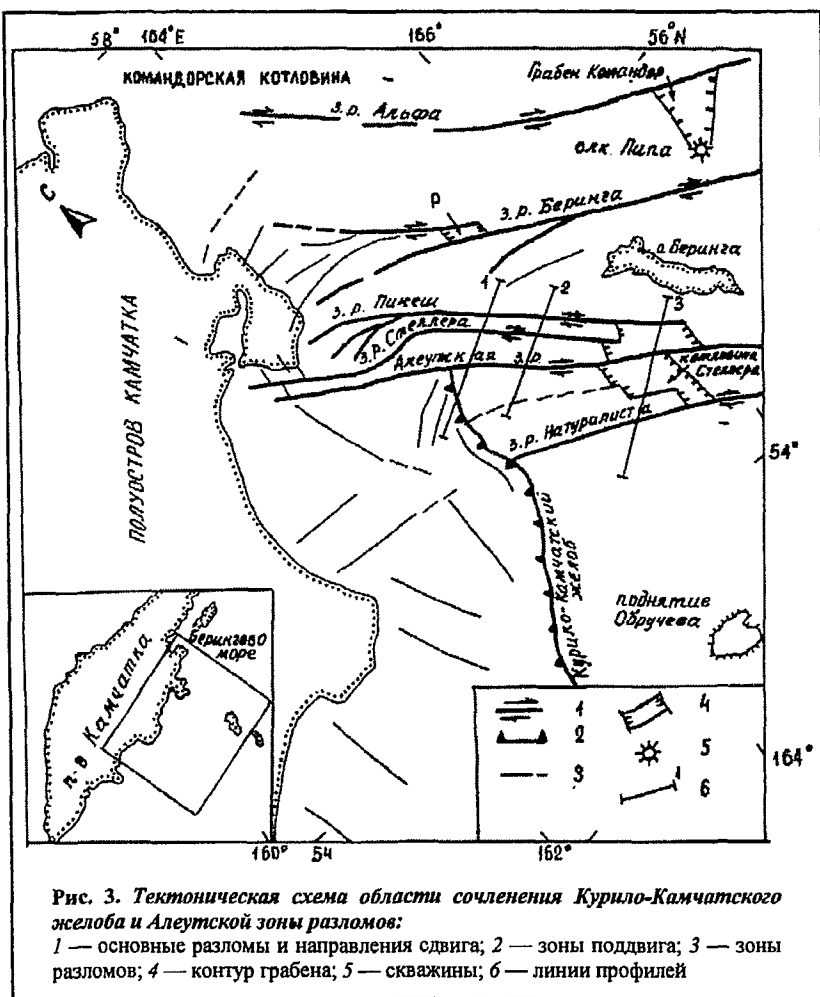


Рис. 3. Тектоническая схема области сочленения Курило-Камчатского желоба и Алеутской зоны разломов:
 1 — основные разломы и направления сдвига; 2 — зоны поддвига; 3 — зоны разломов; 4 — контур грабена; 5 — скважины; 6 — линии профилей

Практически вся Командорская котловина характеризуется повышенными значениями теплового потока (более 75 мВ/м^2), причем примерно на 70 % ее площади они превышают 100 мВ/м^2 . Между линиями Беринга и Альфа заключена зона аномально высоких значений теплового потока, достигающих 230 мВ/м^2 [10]. Это свидетельствует, по-видимому, об исключительно активной гидротермальной деятельности в этом регионе.

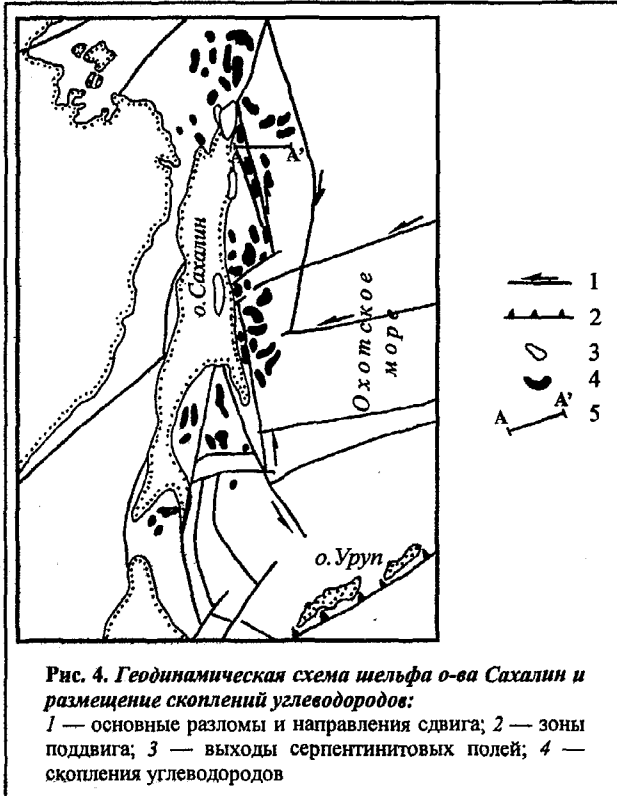
Прообразом современного трансформного участка Алеутского желоба являлась существовавшая еще в среднем эоцене правосторонняя зона сдвиговых дислокаций, расположенная между западным окончанием центрального сектора Алеутской дуги и северным окончанием Курило-Камчатской зоны субдукции. В то время западным звеном центрального сектора Алеутской дуги был ее Командорский участок. В конце эоцена — начале олигоцена движение Тихоокеанской плиты изменилось с северного на северо-западное, и начался процесс формирования западного сектора Алеутской дуги и одноименного желоба [10]. В этой зоне северо-западного простирания происходило развитие магистральных правосторонних сдвигов, обусловивших смещение крайнего западного звена центрального сектора Алеутской дуги (Командорского блока). Этот процесс продолжался с различной интенсивностью до

позднего миоцена, когда окончательно сформировалась северная граница Тихоокеанской плиты. В позднем миоцене — плиоцене началось быстрое смещение Командорского блока Алеутской дуги в сторону Камчатки. Результатом этого стало не только формирование современного облика этого участка Алеутского желоба (фактически уже трансформного разлома), но и образование субмеридионально ориентированных структур расширения в южной части Командорской котловины.

В пределах котловины и сдвиговой западной части Алеутского желоба выявлены зоны сейсмоамплитудных аномалий, связываемые с предполагаемыми скоплениями газа в осадочном чехле. Наиболее перспективными областями являются Наваринский бассейн в северной части Командорской котловины, западное окончание Алеутского желоба и Камчатско-Командорский осадочный бассейн.

Остров Сахалин и его геологический очерк. Геологические ситуации, сопоставимые с условиями формирования углеводородных скоплений вдоль сдвиговых границ литосферных плит, могут возникать и в пределах тектонических границ микроплит.

В частности, похожая ситуация наблюдается на западной границе Охотоморской плиты, образованной долгоживущим правосторонним сдвигом. Так, в очаге Нефтегорского землетрясения происходило значительное правостороннее перемещение. Вообще для зоны сахалинской тектонической границы характерна довольно слабая мелкофокусная сейсмическая активность [9]. Кора Охотоморской плиты делится на два слоя: нижний базальтовый и верхний гранитный. В прогибах, проходящих вдоль границы Охотоморской микроплиты и микроплиты Сахалин — Хоккайдо, гранитный слой утоняется до 2...3 км и обладает анизотропией физических свойств, характерных для трещиноватых сред. Прогиб, протягивающийся вдоль западного побережья Сахалина, представляет собой грабенообразную структуру, контролируемую зонами разломов меридионального простирания и оперяющими их разломами северо-западного и северо-восточного простирания с перемещением блоков в горизонтальном и вертикальном направлениях [3]. Он выполнен мощными (9...10 км) преимущественно неогеновыми осадками. Этот бассейн образован в результате палеоген-раннемиоценовой рифтогенной деструкции. Глубинные разломы, проходящие по границе микроплит, нарушают не только кору, но и породы верхней мантии, вызывая их активную серпентинизацию. Об активной гид-



ротермальной деятельности вдоль глубинных разломов свидетельствуют высокие значения теплового потока, колеблющиеся от 23 до 330 мВ/м² [9], и тела серпентинитов, обнажающиеся на северо-восточном побережье Сахалина (рис. 4). Все крупные месторождения углеводородов района приурочены к Северо-Сахалинскому прогибу. Выявляется несомненная их связь с тектоническими нарушениями вдоль границы микроплит. Непосредственно в зонах разлома на склоне Сахалина обнаружены скопления газогидратов [4].

Шельф северо-востока Сахалина занимает юго-восточная часть Северо-Сахалинского осадочного бассейна. Глубина погружения фундамента, сложенного триас-нижнемеловыми вулканогенно-кремнистыми и в отдельных случаях верхнемеловыми вулканогенными породами, в опущенных блоках составляет от 5 до 12 км, на обрамляющих и внутренних поднятиях поверхность его имеет глубину 1,5...3,0 км. Бассейн образован в результате палеоген-раннемиоценовой рифтогенной деструкции. В конце неогена вследствие активизации тектонических движений в зонах мегасдвигов он превратился в складчатую область (северное звено Хоккайдо) Сахалинской складчатой системы.

Разведанные и потенциальные запасы нефти и газа в районе восточного побережья Сахалина весьма велики. По оценкам специалистов и исследователей, всего на острове и прилегающем шельфе открыто 70 месторождений, в том числе 11 нефтяных, 17 газовых, 24 газонефтяных и нефтегазовых, 6 газоконденсатных и 12 нефтегазоконденсатных. Среди них по сумме извлекаемых запасов нефти и газа 5

месторождений относятся к крупным, 9 — к средним и 56 — к мелким.

Сопоставление данных сейсмичности, геолого-тектонического строения, кинематики движения блоков на границах плит для западного сектора Алеутского желоба и разлома Королевы Шарлотты указывает на сходство этих структур. Во-первых, они имеют примерно одинаковый возраст начала формирования — поздний эоцен. Во-вторых, их месторасположение «привязано» к зонам субдукции, и в какой-то момент началась «генетическая» трансформация желоба в разлом при мало изменившейся морфологии. В-третьих, в обеих структурах наблюдаются правостороннее смещение по разлому, в основном мелкофокусная, и слабая сейсмичность. Это дает возможность предположить, что вдоль сдвиговой зоны существует «серпентинитовая смазка», позволяющая плитам, особенно в глубинных частях коры и верхней мантии (более 50 км), смещаться без крупных землетрясений, т. е. происходит разрядка напряжений. Отсутствие мощных землетрясений является косвенным подтверждением наличия серпентинитового слоя, по которому происходит проскальзывание блоков, а серпентинит играет существенную роль в образовании углеводородов. Дополнительным подтверждением процесса серпентинизации по разломам является наличие блоков серпентинита на о-ве Сахалин.

Сходство отмечается также в строении и развитии прилегающих к ним осадочных бассейнов — соответственно Командорской котловины и бассейна Королевы Шарлотты. Оба бассейна расположены на границе океан — континент, оба формировались в условиях растяжения, в непосредственной близости от зоны разлома. Об этом свидетельствуют характерные структуры растяжения (грабены и полу-грабены, сбросы, раздвиги), при этом, однако, на противоположных участках бассейнов отмечены структуры сжатия. Процессы растяжения сопровождались тектоно-магматической деятельностью. Оба бассейна характеризуются повышенными (иногда до аномальных) значениями теплового потока. В обоих бассейнах толщина осадочного чехла достаточна для накопления в нем углеводородов. Поскольку бассейн Королевы Шарлотты перспективен для поисков нефти и газа, признаки его нефтегазоносности можно экстраполировать на район Командорской котловины и сделать вывод о том, что она также может быть перспективна для поисков углеводородов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баланюк И. Е., Донгарян Л. Ш. Роль гидротермального метана в образовании газогидратных залежей // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. — 1994. — № 3. — С. 14—18.
 2. Баланюк И. Е., Матвеевков В. В., Седов А. П. Серпентинизация пород верхней мантии океанов как источник образования углеводородов // Геологическое изучение и использование недр: Инф. сб. — 1995. — № 3. — С. 34—40.

3. Богданов Н. А., Добрецов Н. Л. Охотское океаническое вулканическое плато // *Геология и геофизика*. — 2002. — Т. 43. — № 2. — С. 101—114.
4. Геология и разработка месторождений нефти и газа Сахалина и шельфа / Ред. Астафьев В. Н. — М.: Научный Мир, 1997. — 198 с.
5. Дмитриевский А. Н., Баланюк И. Е., Сорохтин О. Г., Матвеев В. В. Океаническая кора — источник образования углеводородов // *Нефтегазоносность фундамента осадочных бассейнов*. Междунар. науч.-практ. конф. — М.: РГУНГ, 2002. — С. 88—101.
6. Дмитриевский А. Н., Баланюк И. Е., Сорохтин О. Г., Донгарян Л. Ш. Серпентиниты океанической коры — источник образования углеводородов // *Геология нефти и газа*. — 2002. — № 3. — С. 37—41.
7. Зобин В. М., Гусева Е. М., Иванов Е. И. и др. Командорское землетрясение 29 февраля 1988 года. — Южно-Сахалинск, 1989. — Препринт. — 25 с.
8. Леш А. Ю., Гричук Д. В., Гурвич Е. Г., Богданов Ю. А. Новый тип гидротермальных растворов, обогащенных водородом и метаном, в рифтовой зоне Срединно-Атлантического хребта // *ДАН*. — 2000. — Т. 375, № 3. — С. 380—383.
9. Объяснительная записка к тектонической карте охотоморского региона масштаба 1: 2500000 / Отв. ред.: Богданов Н. А., Хаин В. Е. — М.: ИЛОВМ РАН, 2000. — 193 с.
10. Селиверстов Н. И. Строение дна прикамчатских акваторий и геодинамика зоны сочленения Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг. — М.: Научный Мир, 1998. — 164 с.
11. Сорохтин О. Г., Ушаков С. А. Развитие Земли. М.: Изд-во МГУ, 2002. — 560 с.
12. Федотов С. А., Токарев П. И., Годзиковская А. А., Зобин В. М. Детальные данные о сейсмичности Камчатки и Командорских островов (1965—1968 гг.) // *Сейсмичность и сейсмический прогноз, свойства верхней мантии и их связь с вулканизмом на Камчатке*. — Новосибирск: Наука, 1974. — С. 35—46.
13. Штемберг Д. С., Чащухин И. С. Серпентинизация ультрабазитов. — М.: Наука, 1977. — 312 с.
14. Bérubé J., Rogers G. C., Ellis R. M., Hasselgren E. O. A microseismicity study of the Queen Charlotte Islands region // *Can. J. Earth Sci.* — 1989. — Vol. 26. — P. 2556—2566.
15. Hannigan P. K., Dietrich J. R., Lee P. J., Osadetz K. G. Petroleum resource potential of sedimentary basins on the Pacific margin of Canada // *Geol. Surv. Can. Bull.* — 2001. — № 564. — P. 1—62.
16. Hyndman R. D., Ellis R. M. Queen Charlotte fault zone: microearthquakes from a temporary array of land stations and ocean bottom seismographs // *Can. J. Earth Sci.* — 1981. — Vol. 18. — P. 776—788.
17. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. — 1973. — Vol. 19. — 913 p.
18. Irving E., Baker J., Wynne P. J., Hamilton T. S., Wingate M. T. D. Evolution of the Queen Charlotte Basin; further paleomagnetic evidence of Tertiary extension and tilting // *Tectonophysics*. — 2000. — N 326. — P. 1—22.
19. Prims J., Furlong K. P., Rohr K. M. M., Govers R. Lithospheric structure along the Queen Charlotte margin in Western Canada: constrains from flexural modeling // *Geo-Marine Lett.* — 1997. — N. 17. — P. 94—99.
20. Riddihough R. P. A model for recent plate interaction off Canada's west coast // *Can. J. Earth Sci.* — 1977. — Vol. 14. — P. 384—396.
21. Rohr K. M. M., Dietrich J. R. Strike-slip tectonics and development of the Tertiary Queen Charlotte Basin, offshore Western Canada: evidence from seismic reflection data // *Basin Research*. — 1992. — N. 4. — P. 1—19.
22. Yorath C. J., Hyndman R. D. Subsidence and thermal history of Queen Charlotte Basin // *Can. J. Earth Sci.* — 1983. — Vol. 20. — P. 135—159.

УДК 551.248.1

ТЕКТОНИКА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПЕРЕИНТЕРПРЕТАЦИИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Т.И. Шиловская, А.П. Шиловский
(ИПНГ РАН)

Тектоника древних толщ Московской синеклизы определяется не авлакогенами архейского возраста, а системой дизъюнктивных нарушений, происходивших в конце позднего протерозоя — раннем палеозое и в результате закономерной смены направлений тектонического напряжения, проявившейся в виде сменяющих друг друга сбросов, надвигов и спирально-скручивающих деформаций. Такая модель строения древних отложений предопределяет новую концепцию поисково-разведочных исследований на углеводородное сырье в пределах синеклизы.

The ancient rock mass of Moscow syneclyse tectonic structure was not designated by the Archean avlakogenes but by the disjunctive dislocations system taken place in the end of late Proterozoic and in the early Paleozoic and, as a result of the regular tectonic tension changes, displayed by the faults, thrusts and spiral-roll deformations replacing each one another. Such ancient deposits structure model predetermines the hydrocarbon prospecting within the syneclyse border conception that is distinctive from the existent one.

Переинтерпретация геолого-геофизических материалов, включающих результаты геофизических исследований скважин (ГИС), с использованием фондовых и опубликованных работ показала, что существующие представления о строении геологического разреза и перспективах нефтегазоносности Московской синеклизы, относящие эту территорию в разряд малоперспективных, по нашему мнению, нуждаются в переосмыслении и отказе от сложившихся стереотипов. К подобным стереотипам относятся представления об архейском рифтогенезе, определяющем тектонику синеклизы.

Анализ геолого-геофизического материала по скважинам, вскрывшим архейский фундамент, позволил предложить альтернативную