

## К СТРОЕНИЮ И ИСТОРИИ КУРИЛО-КАМЧАТСКОГО ГЛУБОКОВОДНОГО ЖЕЛОБА (СЗ ПАЦИФИКА)

*По данным НСП и МОГТ, магнитометрии и промера показано, что Курило-Камчатский глубоководный желоб представляет собой крупный асимметричный рамповый прогиб (полуграбен) во фронте регионального шарьяжа акустического фундамента к востоку (структурный козырек сейсмофокальной зоны Бенъофа). Его возраст, или время заложения, определяется средним (~0,5–1,0 млн. лет т.н.) плейстоценом по комплексу независимых признаков (датирование долинной сети, коррелятных турбидитов и тектонических уступов). Намечены проблемы дальнейшего изучения (виргация северного окончания, эшелонирование структур его камчатского склона, чешуйчатое строение внешнего борта).*

**Введение.** В статье рассматриваются особенности и проблемы строения и истории Курило-Камчатского глубоководного желоба, открытого (впадина Тускарора) более 100 лет назад по данным промера в его южной части [1]. Он отделяет орогенные и вулканические морфоструктуры Курило-Камчатской островной дуги от смежных поднятий ложа СЗ Пацифики (краевой океанический вал Зенкевича, или Хоккайдо, и поднятие Обручева; рис. 1,2). На севере он сочленяется с Алеутским, на юге – с Японским желобами. Здесь же располагаются и современные устья Камчатского и Сангарского каньонов, дренирующих прилегающую тихоокеанскую континентальную окраину. Максимальные глубины дна желоба по данным промера обнаружены близ устья каньона Буссоль, где они достигают 9550–9600 м, а с учетом поправки на изменение скорости звука с глубиной – 9717 м [2, 3]. Относительные глубины желоба заметно меньше (2–4 км), поскольку равны высоте его склонов.

В плане Курило-Камчатский желоб представляет собой дугу шириной около 100 и протяженностью 2200 км, полого выпуклую к востоку [4, 5]. Поскольку она параллельна Курило-Камчатской островной дуге, то нередко их объединяют в систему дуга-желоб [6]. В Курильскую и другие системы дуга-желоб некоторые исследователи также включают параллельный им краевой океанический вал (триады ДЖО).

Для рассматриваемого и многих других желобов характерны асимметрия в поперечном сечении за счет более крутого (8–10°) и короткого внутреннего, островного склона в сравнении с внешним, океаническим (3–5°), а также их ступенчатые, местами клавишно-ступенчатые, профили. Заметим, что внутренний склон желоба соответствует только нижней части тихоокеанского континентального склона, хотя еще недавно многие авторы считали их синонимами (рис. 1).

Геология и геофизика Курило-Камчатского желоба изучается более 50 лет, начиная с Международного Геофизического года, когда были проведены исследования ГСЗ (глубинное сейсмическое зондирование) по системе

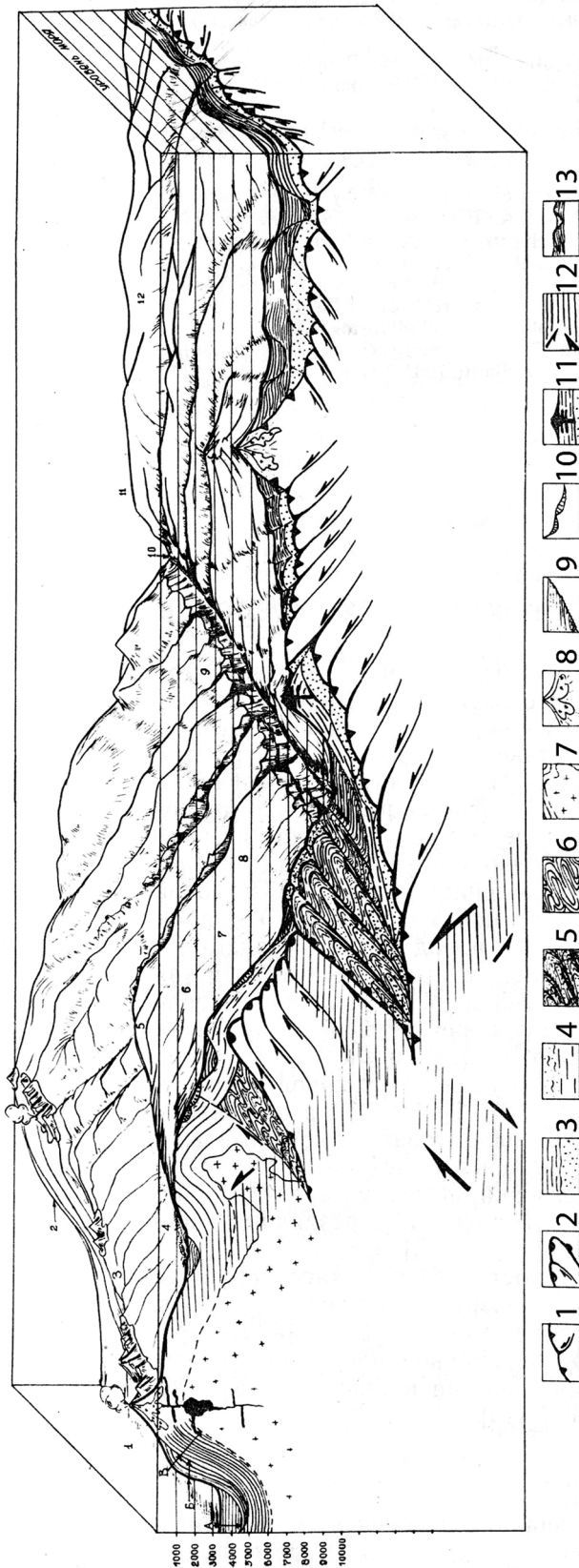


Рис. 1. Модель Курильского желоба: составлена автором по данным [16], чертила Т.В. Чайка (ОАО «Дальморнефтегеофизика»): 1, 2 – кровля мелового акустического фундамента внешнего борта и средней части континентального склона (шарьяж Пегаса); 3 – кайнозойский океанический чехол с лессами Пасифиды внизу и гемитерригенными осадками (фань) выше; 4 – терригенные и гемитерригенные кайнозойские отложения континентального склона; 5 – аккреционный шарьяж; 6 – древняя аккреционная призма миоценового? желоба (верхняя терраса); 7 – древний шарьяж, формирующий внешнюю дугу, с гранитным плутонном?; 8 – разновозрастные вулканы; 9 – угловое несогласие в подошве турбидитного комплекса желоба; 10 – оползни; 11 – грязевулкан; 12 – зоны Бенюфа и Тараканова; 13 – абиссальные долины, обвалованные намывными дамбами.

Цифрами на модели обозначены: 1 – дно Южно-Охотской баттальной котловины, 2,3 – охотский склон и вершина Курильской внутренней вулканической дуги, 4 – Срединно-Курильский прогиб, 5 – вершина внешней дуги, 6-9 – тихоокеанский континентальный склон Курильской островной дуги; 6 – верхняя часть склона и верхняя глубоководная терраса (ступень), 7 – средняя часть склона, 8 – нижняя глубоководная терраса (ступень), 9-11 – нижняя часть или внутренний склон, тальвет и внешний склон Курильского желоба, 12 – краевой вал Зенкевича.

Буквами обозначены: А – молодой комплекс выполнения Южно-Охотской баттальной котловины, В – комплекс выполнения тылового па-леожелоба; В – древний комплекс выполнения котловины ([24] с упрощениями)

региональных профилей, пересекающих Охотское море, Курильскую дугу и желоб и выходящих на вал Зенкевича [4, 7]. Однако основной прорыв был сделан в 1976-77 гг., когда СахКНИИ (с 1985 г. ИМГиГ) на НИС «Пегас» провел геолого-геофизическую съемку (НСП МОВ – непрерывное одноканальное сейсмопрофилирование методом отраженных волн, промер и гравимагнитные наблюдения) почти на всем протяжении желоба с выходами профилей в Охотское и Берингово моря и ложе СЗ Пацифики [4, 6]. Чуть ранее в 1975 г. гидрографы Тихоокеанского флота СССР (ЭОС «Абхазия», «Башкирия») начали съемку батиметрии и геофизических (гравимагнитных) полей Курило-Камчатского и западной, командорской части Алеутского желобов по сети профилей с шагом 5-10 км и спутниковой привязкой (Воробьев, Ломтев, 1979). Северную часть желоба и прилегающие акватории в региональном и местами детальном плане с 1978 г. исследуют сотрудники ИВиС ДВО РАН на НИС «Вулканолог» [7].

Большим подспорьем в расшифровке структуры и истории Курило-Камчатского желоба стали профили многоканальной сейсморазведки МОГТ (метод общей глубинной точки), геолого-геофизическая съемка ИМГиГ в прикурильской части ложа СЗ Пацифики, открывшая конусы выноса каньонов (фаны) с долинами (каналами), контурный Камчатский мегафан в котловине Тускарора, севере поднятия Шатского и котловины Картографов [9-13]. Прорывным стало и бурение в северной части Японского желоба и смежном краевом валу (скв. 436), доказавшее аккрецию или тектоническое скупивание кайнозойских отложений на внутреннем склоне, т.е. перед фронтом шарьяжа Ойасио (аккреционная призма), разновозрастность (поздний мел) пород в его кровле и тектонической постели (кровля слоя 2 СЗ плиты Пацифики), проградацию терригенных осадков на ложе океана в неогене – раннем плейстоцене перед заложением Японского и Курильского желобов [14-16].

**Строение.** Первые представления о строении Курило-Камчатского глубоководного желоба начали складываться в 50-60-ые годы прошлого века в рамках теории фиксизма. Они опирались на данные промера и описывали его как структуру растяжения и опускания земной коры *in situ* типа рифтограбена [17]. Ступени на его бортах связывали с нормальными или ступенчатыми сбросами, падающими в основном к оси желоба.

С появлением профилей НСП и МОГТ в конце 60-начале 70-ых годов прошлого века спектр моделей желобов заметно расширился и усложнился, а их счет пошел на десятки [16]. Так, в моделях мезокайнозойской субдукции Тихоокеанской литосферной плиты со скоростью 8-9 см/год (теория мобилизма или тектоники литосферных плит) предполагалось, что на внешнем склоне Курило-Камчатского желоба в основном преобладают обстановки растяжения и опускания блоков тонкой океанической коры по сбросам, обусловленные выпуклым изгибом и наклонным погружением плиты под Курило-Камчатскую дугу [18]. Спектр моделей внутреннего склона оказался существенно шире, т.к. включал в себя сбросы, надвиги, оползни, аккрецию кайнозойского океанического чехла или его затягивание под дугу вместе с Тихоокеанской плитой [16]. По данным сейсмоки и бурения исследованы ключевые структурные элементы тихоокеанского склона дуги, а именно выступ акустического фундамента в средней части, сложенный

породами мезопалеозоя и возможно докембрия, и аккреционная призма в его нижней части, сложенная продуктами аккреции (скупивания) кайнозойского океанического чехла [14, 19]. В Японском и Курильском желобах по результатам интерпретации данных МОВ и бурения первый из них оказался крупным молодым шарьяжем акустического фундамента (Ойасио и Пегаса соответственно) мощностью до 10-15 км в корне (верхняя глубоководная терраса) и горизонтальным смещением 80-90 км к востоку на ложе СЗ Пацифики (рис. 1). Расчеты субдукционного и альтернативного ему покровного балансов осадков кайнозойского океанического чехла и аккреционной призмы показали, что последняя при мощности 2-4 км и ширине 10-30 км формируется за счет тектонического скупивания чехла перед фронтом регионального шарьяжа (аллохтон) при его движении к востоку [16, 20]. Тем самым получает подтверждение давняя идея Эд. Зюсса о надвигании края континента или островных дуг на ложе океана и его прогибании под колоссальной литостатической нагрузкой (тектонопара «региональный шарьяж – аккреционная призма») с образованием глубокого прогиба (желоб). Известным аналогом глубоководных желобов на континентах являются краевые прогибы, сопровождающие складчатые пояса. Лучшим подтверждением служит Зондский (Яванский) желоб, к северу переходящий в компенсированный осадками Предараканский краевой прогиб складчатых Гималаев.

Выход сейсмофокальной зоны Беньофа-Вадати-Заварицкого (чаще ее называют зоной Беньофа) в средней части тихоокеанского склона Японской и Курило-Камчатской островных дуг, т.е. в полосе шарьяжей Ойасио и Пегаса соответственно, показывает, что ее классическая трактовка как глубинного коромантийного надвига получает независимое подтверждение. С другой стороны сами шарьяжи суть его структурные козырьки [16, 20]. Здесь же, по крайней мере вдоль шарьяжа Ойасио, намечается выход встречного надвига и связанной с ним неглубокой сейсмофокальной зоны Тараканова восточного падения (названа П.Н. Кропоткиным в 1978 г. в честь сахалинского сейсмолога, д.ф.-м.н. Р.З. Тараканова).

Встречное или противоположное падение чешуйчатых надвигов на внешнем (к востоку) и внутреннем (к западу) склонах Курильского глубоководного желоба на рис.1 позволяет считать его структурой бокового сжатия типа рампового грабена, а с учетом широтной асимметрии - рамповым полуграбеном, что удовлетворяет третьему закону Ньютона [20]. И напротив, распространенные представления о растяжении коры на внешнем склоне желобов и сжатии на внутреннем не находят подтверждения на глубинных разрезах НСП и МОГТ, построенных в масштабе 1:1 с учетом основных сейсмических помех, сложного волнового поля и с точностью положения отражающих площадок 50-100 м [16]. Заметим, что использованная и вполне надежная методика построения таких разрезов, лежащих в основе модели на рис. 1, до сих пор не востребована другими исследователями [7, 9, 21 и др.].

Вместе с тем диагональное простираие чешуйчатых надвигов с признаками вергентности к востоку в крупных аллохтонных пластинах на внешнем склоне, видимое увеличение тектонической раздробленности к его основанию и их вероятный генезис, связанный со сползанием коры в зоне дивергентного гравитационного срыва [22], эшелонирование хребтов-барьеров

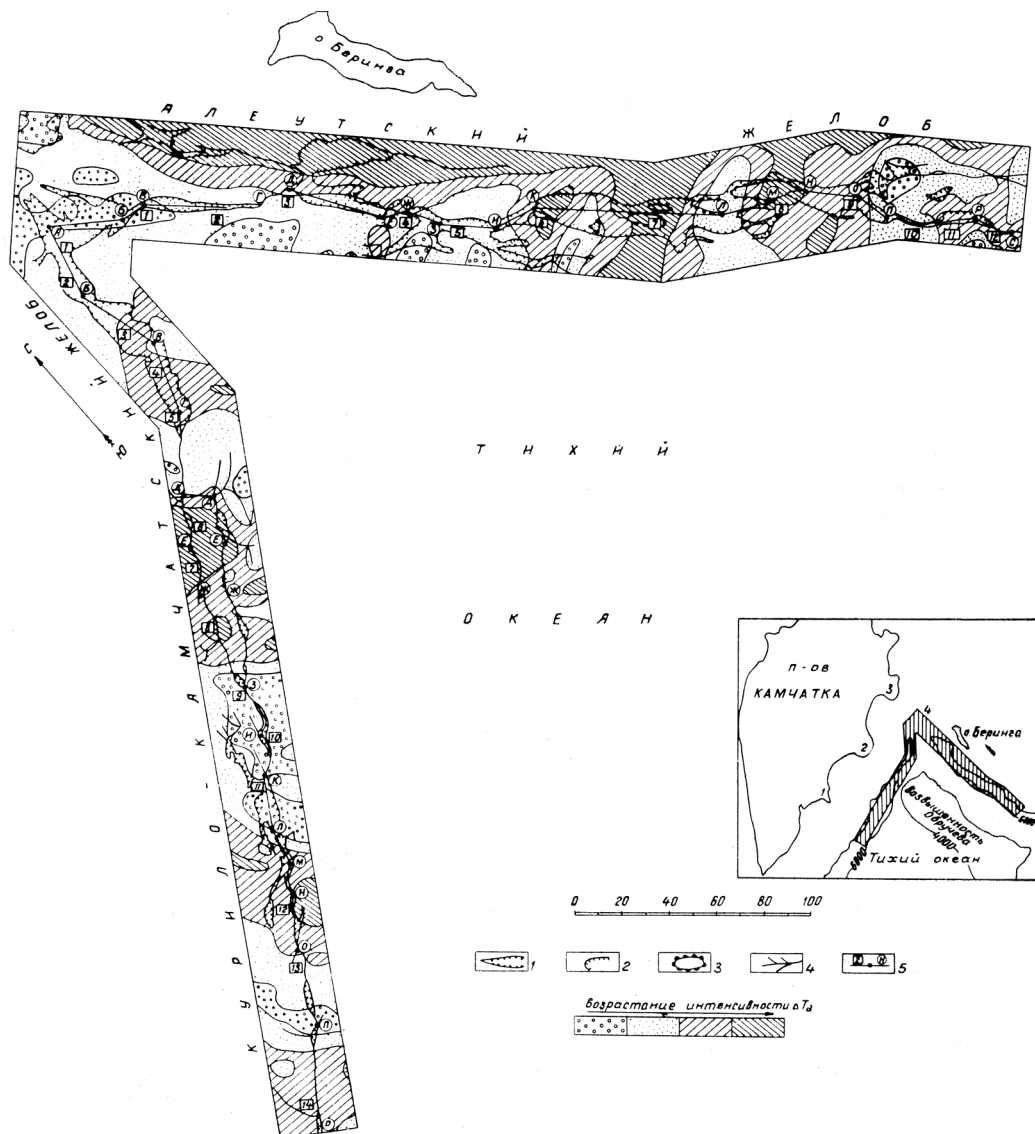


Рис. 2. Схема рельефа дна и аномального магнитного поля в области сочленения Курило-Камчатского и Алеутского желобов: 1 – контур плоских участков их дна, выполненных турбидитами и имеющих трапецевидный поперечный профиль; 2 – край Командорской батинальной котловины Берингова моря; 3 – подошва подводных гор; 4 – тальвеги желобов на участках с V-образным поперечным профилем; 5 – положение продольных профилей дна на рис. 3 с номерами магнитных аномалий (цифры) и характерными точками рельефа (буквы). Цифрами на врезке обозначены: 1-3 – п-ова Шипунский, Кроноцкий и Камчатского мыса (Восточная Камчатка), 4 – Камчатский пролив [8]

и смежных впадин на тихоокеанском склоне Камчатки [10] и ряд других требуют дальнейшего изучения. Особо выделим уникальное явление виргации (ветвления) Курило-Камчатского желоба, обнаруженное по материалам промера ЭОС «Абхазия» КТОФ СССР в 1975 г. на его северном окончании вдоль уступа высотой 2 км в полосе между поднятием Обручева и Кроноцким п-овом (рис. 2, 3; [8]). Пересечение желобом магнитных аномалий

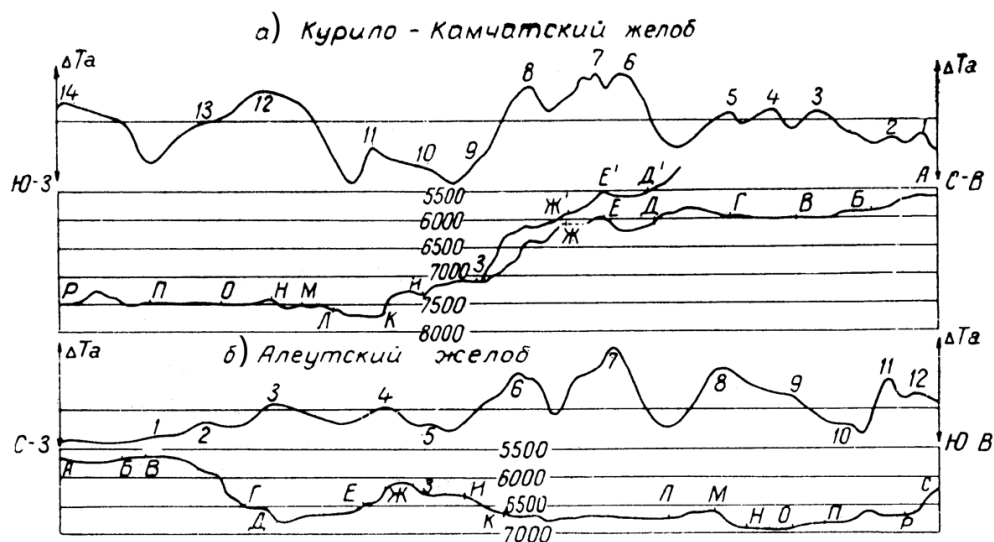


Рис. 3. Продольные профили дна Курило-Камчатского (а) и Алеутского (б) желобов, совмещенные с кривыми аномального магнитного поля.

Буквенные и цифровые обозначения см. в подписи к рис. 2. Аномалии 9, 10 и 13 находятся в области пониженных значений поля на периферии более крупных аномалий. Аномалия 1 на рис. 3б выделена на основании локального увеличения поля до 10-15 гамм на отдельных профилях гидромагнитной съемки [8]

мелового акустического фундамента почти под прямым углом указывает на его наложенный характер и молодость. Сложное, с минивиргациями, строение имеет и западное окончание протяженного Алеутского глубоководного желоба, также молодой, наложенной морфоструктуры, дискордантной магнитным аномалиям фундамента (рис. 2). Заметим, что на опубликованных батиметрических картах с сечением изобат 500 м виргация северного окончания Курило-Камчатского желоба практически незаметна [4, 5].

На молодость рассматриваемых желобов независимо указывают клавишно-ступенчатые продольные профили их днищ (рис. 3), хотя мощность турбидитов Камчатского подводного каньона по данным НСП здесь достигает 1 км [4, 7].

**Возраст.** Датирование желобов – одна из актуальных проблем морской геологии и геоморфологии, поскольку их возраст определяется от голоцена до мела-юры, т.е. различается на четыре порядка [4, 18, 23]. При таком датировании нарушается неразрывность пространства-времени (по М. Палади), реализованной в триаде «строение-возраст-генезис» форм рельефа или геологических структур и лежащей в основе методологии геоморфологии и геологии. Расхождения обусловлены отходом исследователей от данной методологии, когда возраст желобов определяют по возрасту едва ли не любых поднятых при драгировании пород чехла, акустического фундамента или аккреционной призмы без учета региональных угловых несогласий как естественных реперов истории развития региона и ряда новых данных [8, 24 и ссылки в них]. Негативную роль играют избирательность вместо комплексирования методов датирования, субъективные мнения и научная позиция исследователя. Так, сторонники мобилизма ориентируют-

ся только на возраст пород в кровле акустического фундамента СЗ плиты Пацифики, а сторонники фиксизма – на возраст пород в кровле фундамента континентального склона, скорость накопления турбидитов на дне желобов, фаунистические признаки опускания дна, гипотезу о гидротермальной природе глауконита, гипотезы эволюции океана и переходной зоны и материалов региональной геологии.

Датирование впадин основано на определении возраста коррелятивных отложений в их подошве. В разрезе они отделяются угловым несогласием от отложений предыдущего этапа развития. По данным НСП и МОГТ коррелятивными отложениями желобов являются турбидиты, залегающие с налеганием на бортах и подошвенным прилеганием на фанах каньонов [7, 25]. При мощности турбидитов в желобах в среднем до 0,5-1 км и скорости накопления от 0,5 до 1-3 км/млн. лет [26] приходим к выводу об их заведомо четвертичном возрасте [24].

Датирование уступов – давняя проблема геоморфологии и геологии. В желобах они образованы в основном разломами, по которым на дно выведены породы различного, преимущественно мезокайнозойского, возраста. Они подвергаются выветриванию, одной из распространенных форм которого является подводный «загар» - образование железо-марганцевых пленок и корок [27]. Просмотр коллекции драгированного на НИС «Пегас» (ИМГиГ) обломочного материала со склонов Курило-Камчатском желоба выявил тонкие (до 0,5-1,0 мм) железо-марганцевые пленки, тогда как обломки с гор вала Зенкевича покрыты толстыми (2-3 см) корками. Скорость нарастания пленок по данным М.Л. Бендера и др. (ссылка в [27]) невелика (1-4 мм/млн. лет) и только в районах подводного вулканизма и гидротермальной деятельности она возрастает до 1-5 см/млн. лет [28]. Т.о. уступы Курило-Камчатского желоба заведомо четвертичные. При этом несущественно, подняты обломки с уступа или осыпи в его основании, обнаруженные в ряде погружений подводных аппаратов [29].

Долинная сеть также открывает новые возможности для датирования желобов [24]. Речь идет об абиссальных фанах и их долинах, обычно обвалованных намывными дамбами, на вале Зенкевича между разломами Тускарора и Хоккайдо [11, 30], южнее поднятия Обручева и горы Детройт [4, 10, 12, 13], включая контурный Камчатский мегафан в котловине Тускарора (рис. 1, 2, 4). Крупный слившийся мегафан Зодиак, состоящий из четырех фанов, открыт на ложе океана к югу от Алеутского желоба [31]. Как известно, формирование долин и фанов связано с придонными турбидитными потоками, стекавшими по каньонам, поэтому желоб глубиной до 4 км для них непреодолимая преграда. На карте изопахит осадочного кайнозоя [11, 32] видно сложное лопастное строение фанов Авачинского, Курильских и Сангарского каньонов на вале Зенкевича, зоне разлома Хоккайдо и Камчатского мегафана, связанное с обтеканием турбидитными потоками палеорельефа (рис. 4). При выходе в конечный бассейн стока (котловина Тускарора) они отклонялись контурным течением и видимо под влиянием силы Кориолиса вправо к югу. Т.о. на краевом Зенкевича валу в неоген-раннем плейстоцене надстраивалось внешнее аккумулятивное подножие японо-курило-камчатской континентальной окраины, сложенное в основ-

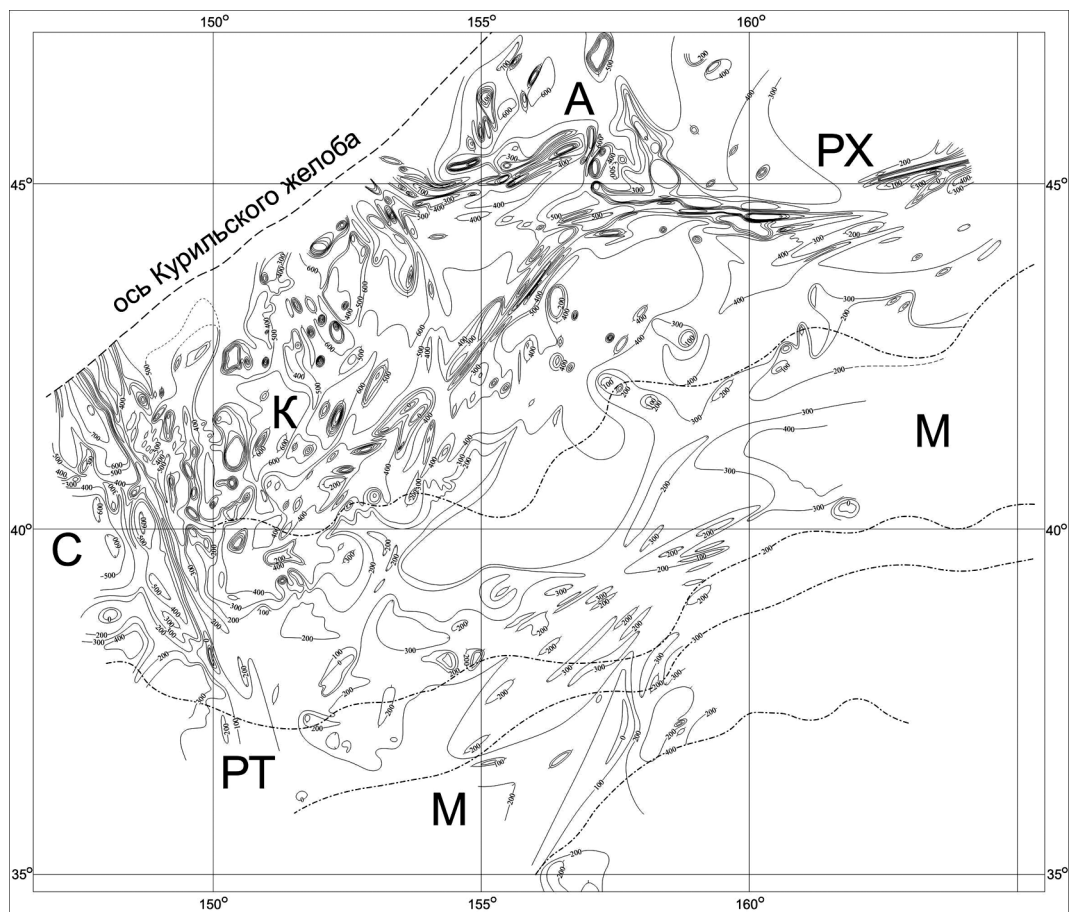


Рис. 4. Карта изопакит осадочного кайнозоя (сплошные) и надбазальтового позднего мезозоя (пунктир с точками) прикурильской части ложа СЗ Пацифики с шагом 100 м [11, 32].

Буквами обозначены: А – фан Авачинского каньона, К – фан вероятно слившихся курильских каньонов Буссоль, Дианы и Крузенштерна, С – фан Сангарского каньона, М – Камчатский контурный мегафан в абиссальной котловине Тускарора; РТ, РХ – разломы Тускарора и Хоккайдо

ном турбидитами мощностью 0,5-0,7 (в рифтограбенах до 1,0 км), которые утоняются к востоку (0,1-0,2 км).

По данным бурения «Гл. Челленджера» и отчасти «Дж. Резольюшен» в строении кайнозойского чехла прикурильского ложа СЗ Пацифики выделяют гемитерригенную, туффито-кремнисто-глинистую толщу среднего миоцена – плейстоцена, залегающую на пестрых пелагических глинах мощностью 20-100 м [11, 15, 32]. Пластовое строение глин на профилях НСП, необычный для океана цвет, отсутствие морской макро- и микрофауны и железо-марганцевых конкреций, прослой пестрого вулканического пепла [15] и ряд других признаков позволяют считать их покровными лессами палеосуши Пацифиды позднего мела–палеогена, возникшей при крупной регрессии позднего эпиконтинентального Тетиса [32]. Столь разные обстановки осадконакопления в позднем кайнозое (океан) и позднем мезозое (широкий карбонатный шельф) четко фиксируют их изопакиты, имеющие су-



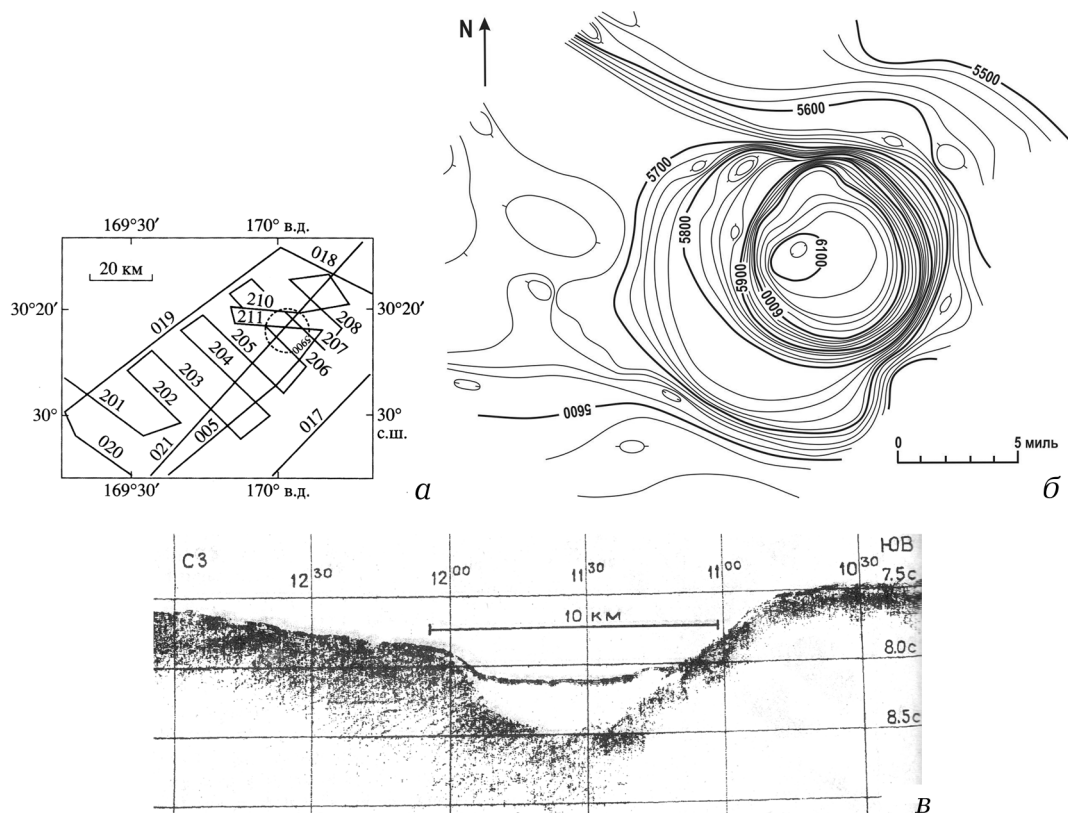


Рис. 5: а – схема профилей НСП в районе астроблемы ИМГиГ (пунктир) в абиссальной котловине Картографов, СЗ Пацифика [33]; б – батикарта района с сечением изобат 20 м; в – профиль НСП №206 НИС «Морской геофизик»-1991 с вертикальным масштабом в секундах двойного пробега и получасовыми марками времени (положение профиля см. на рис. 5а)

щественно разную конфигурацию, ориентировку и тренды изменения мощности в плане на рис.4.

Уникальным признаком палеосуши является астроблема (метеоритный кратер) ИМГиГ [32], открытая Г.С. Немченко с соавторами [33] в абиссальной котловине Картографов (рис. 5 а-в), но не вошедшая еще в их мировой каталог [34]. Ее диаметр по изобате 5700 м достигает 24 км при относительной глубине 400 м, а по кровле мелового акустического фундамента 0,7 км. Примерно на 300 м астроблема заполнена прозрачными озерными? осадками вероятно палеогенового возраста. В той же котловине в керне скв. 576 к северо-западу от нее Ф.Т. Кит описал шесть метеоритных осколков размером до 2,5 мм в коричневых немых лессах близ границы мела и палеогена, отмеченной планетарной иридиевой аномалией [35]. Он связал их с метеоритом, упавшим в 9000 км восточнее (кратер Чиксулуб – см. каталог [34]), хотя астроблема ИМГиГ гораздо ближе – координаты ее центра составляют 30° 15' с.ш. и 170° 03' в.д..

Автор благодарен М.Г. Гуринову (ИМГиГ ДВО РАН) за помощь в компьютерной подготовке графики статьи.

**Выводы.** Итак, по результатам интерпретации данных НСП, МОГТ и бурения Курило-Камчатский желоб можно описать как рамповую, покровную структуру типа полуграбена, возникшую в среднем (~0,5-1,0 млн. лет назад) плейстоцене и связанную со встречными глубинными надвигами сейсмофокальных зон Беньофа и Тараканова. Желоб перехватил турбидитные потоки по Сангарскому, курильским и камчатским каньонам, что привело к отмиранию их фанов на краевом вале Зенкевича, поднятии Обручева и Камчатского контурного мегафана в котловине Тускарора (реликтовые формы). Теперь на внешнем склоне и прилегающем ложе СЗ Пацифики доминируют гемипелагическая седиментация из нефелоидных течений и абиссальные штормы, возникающие в океане при прохождении циклонов [36]. Виргация северного окончания Курило-Камчатского желоба, эшелонирование морфоструктур его камчатского склона и чешуйчатое строение его внешнего, океанического склона нуждаются в дальнейшем изучении.

1. *Belknap G.* Deep-sea soundings in the North Pacific Ocean USS Tuscarora. Hydrogr. Offic. Bull. - 1874. - Vol. 54. - 51 p.
2. *Михайлов О.В.* Некоторые новые данные о рельефе дна Курило-Камчатского желоба // Труды ИО АН СССР. - 1970. - Т. 86. - С. 72-76.
3. *Сваричевский А.С., Ломтев В.Л., Патрикеев В.Н.* Новые данные по геоморфологии южной части Курильского глубоководного желоба // Структура осадочных отложений Курило-Камчатского желоба. - Южно-Сахалинск: ДВНЦ АН СССР, 1979. - С. 37-50.
4. Тектоника Курило-Камчатского глубоководного желоба. - М.: Наука, 1980. - 179 с.
5. Геолого-геофизический атлас Курильской островной системы. - Л.: ВСЕГЕИ, 1987. - 36 с.
6. *Васильев Б.И., Жильцов Э.Г., Суворов А.А.* Геологическое строение юго-западной части Курильской системы дуга-желоб. - М.: Наука, 1979. - 106 с.
7. *Селивёрстов Н.И.* Строение дна прикамчатских акваторий и геодинамика зоны сочленения Курило-Камчатской и Алеутской островных дуг. - М.: Научный мир, 1998. - 164 с.
8. *Воробьев В.М., Ломтев В.Л.* Особенности рельефа и магнитного поля дна Курило-камчатского и Алеутского желобов в области их сочленения // Геофизические поля островных дуг Востока Азии. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. - С. 24-30.
9. *Гнибиденко Г.С.* Структура глубоководных желобов Тихого океана (по данным МОВ-ОГТ). - Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. - 50 с.
10. *Ломтев В.Л., Воробьев В.М., Высоцкий С.В.* Новые данные о рельефе и структуре северной части Курило-Камчатского желоба и прилегающих территорий // Геология дна северо-западной части Тихого океана. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. - С. 29-40.
11. *Ломтев В.Л., Патрикеев В.Н., Немченко Г.С.* Сейсмостратиграфия кайнозойского осадочного чехла Северо-Западной плиты Тихого океана // Структура и вещественный состав осадочного чехла Северо-Запада Тихого океана., Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 1997. - С. 21-41.
12. Тектоника северо-западной части Тихого океана. - М.: Наука, 1983. - 118 с.
13. Тектоника плиты Картографов. - М.: Наука, 1988. - 88 с.
14. Initial Reports of the DSDP. - Washington, 1980. - Vol. - 56, 57. - Pt. 1. - 629 p.

15. Рудич Е.М. Расширяющиеся океаны: факты и гипотезы. – М.: Недра, 1984. – 251 с.
16. Ломтев В.Л., Патрикеев В.Н. Структуры сжатия в Курильском и Японском желобах. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. – 141 с.
17. Удинцев Г.Б. Новые данные о рельефе дна Курило-Камчатской впадины // ДАН СССР. – 1954. – Т. 94, №2. – С. 315-318.
18. Пишон Ле К., Франшито Ш., Боннин Ж. Тектоника плит. – М.: Мир, 1977. – 288 с.
19. Choi D.R. Continental crust under the NW Pacific Basin // J. Petrol. Geol. – 1987. – Vol. 10. – №4. – P. 425-440.
20. Ломтев В.Л. Пасаденские рамповые желоба Пацифики // Геология морей и океанов: тез. докл. XVI Междун. школы по морской геологии. – М.: ГЕОС, 2005. – Т. 2. – С. 159-160.
21. Тектоника и углеводородный потенциал Охотского моря. – Владивосток: ДВО РАН, 2004. – 160 с.
22. Ломтев В.Л. Новые данные по тектонике и магматизму СЗ Пацифики // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2008. – №4. – С. 93-105.
23. Липкина М.И. Возраст Японского желоба с позиции гипотезы гидротермального происхождения глауконита // Стрoение и динамика переходных зон: тез. докл. межд. сов. Сочи, 7-14 дек. 1983 г. – М.: Наука, 1983. – С. 20.
24. Ломтев В.Л. Методы датирования глубоководных желобов // Геология Тихого океана и зоны перехода к Азиатскому континенту. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – С.105-111.
25. Шолл Д.У. Осадочные толщи в глубоководных желобах северной части Тихого океана // Геология континентальных окраин. – М.: Мир, 1978. – Т. 2. – С. 192-206.
26. Алексеев М.Н., Чистяков А.А., Щербаков Ф.А. Четвертичная геология материковых окраин. – М.: Недра, 1986. – 243 с.
27. Prince R.A., Schweller W.J. Dates, rates and angles of faulting in the Peru-Chile trench // Nature. – 1978. – Vol. 271. – P. 743-745.
28. Андреев С.И., Куликов А.И., Аникеева Л.И. Скорости осадконакопления в районах конкрециеобразования // Сов. геол. – 1987. – №8. – С. 71-77.
29. Heezen B.C., Rawson M. Visual observations of the seafloor subduction line in the Middle-America trench // Science. – 1977. – Vol. 196, – №4288. – P. 423-426.
30. Mammerickx J. A deep-sea channel in the Northwest Pacific Basin // Mar. Geol. – 1980. – Vol. 34. – P. 207-218.
31. Stevenson A.J., Scholl D.W., Vallier T.L. Tectonic and geologic implications of the Zodiac fan, Aleutian abyssal plain, Northeast Pacific // Bull. Geol. Soc. Amer. – 1983. – Vol. 94, – №2. – P. 259-283.
32. Ломтев В.Л., Патрикеев В.Н., Сергеев К.Ф. и др. Пацифида, Тетис и Пацифика // Геодинамика, геология и нефтегазоносность осадочных бассейнов Дальнего Востока России. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2004. – Т. 1. – С. 131-144.
33. Немченко Г.С., Андреев А.А., Грецкая Е.В. Некоторые проблемы депрессии центральной части плиты Картографов // Структура и вещественный состав осадочного чехла Северо-Запада Тихого океана. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 1997. – С. 70-77.
34. Вишневский С.А. Астроблемы. – Новосибирск: ООО «Нонпарель», 2007. – 288 с.
35. Kyte F.T. A meteorite from the Cretaceous / Tertiary boundary // Nature. – 1998. – Vol. 396, №6708. – P. 237-239.
36. Холлистер Ч.Д., Науэлл А.Р.М., Джумарс П.А. Непokoйные глубины // В мире науки. – 1984. – №5. – С. 4-16.

За даними НВВ і МОГТ, магнітометрії та проміру показано, що Курило-Камчатський глибоководний жолоб являє собою великий асиметричний рамповий прогин (напівграбен) у фронті регіонального шар'яжу акустичного фундаменту на схід (структурний козирок сейсмофокальної зони Беньофа). Вік, або час його закладення, визначається середнім (~ 0,5-1,0 млн. років т. н.) плейстоценом за комплексом незалежних ознак (датування долиної мережі, корелятних турбідитів і тектонічних уступів). Намічено проблеми подальшого вивчення (віргация північного закінчення, ешелонування структур його камчатського схилу, луската будова зовнішнього борту).

By SCP (seismic continuous profiling) & CDP (common depth point method), magnetic prospecting and echo sounding data, peculiarities of structure and history formation of Kuril-Kamchatka deep-sea trench are discussed. It is showed, that latter present a great asymmetric ramp trough (semigraben) at front of regional nuppe of acoustical basement to the east (structural cap of seismofocal Benioff zone). Its age or beginning time formation define a Middle (~0,5-1,0 Mln years ago) Pleistocene by complex of independent signs (dating of valley network, correlate turbidites and tectonic scarps). Problems of further study are planed (virgation of northern termination, echelon structure of its Kamchatka slope, slice structure of outer slope).

Поступила 25.06.2012