

ЭОЦЕНОВЫЕ ТЕРРИГЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ: ИСТОЧНИКИ СНОСА, ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Хисамутдинова А.И., Соловьев А.В., Кущева Ю.В.

*Геологический Институт Российской Академии Наук, Москва, Россия
(geoaisulu@gmail.com)*

Введение

Изучению различных аспектов геологического строения Западной Камчатки посвящено множество публикаций [например, 1-9 и др.]. Интерес к региону вызван в первую очередь его потенциальной нефтегазоносностью, а также возможностью расшифровки геодинамических условий формирования Охотского моря в кайнозойское время, после коллизии меловой островной дуги с Евразийской континентальной окраиной [8]. Характеристика источников сноса для эоценовых отложений Западной Камчатки важна как для понимания ранних стадий эволюции Охотоморского бассейна, так и для оценки перспектив его нефтегазоносности.

Объектом исследований является среднеэоценовая снатольская свита, широко распространённая в пределах Западной Камчатки и обнажённая в береговых разрезах и по берегам крупных рек (рис 1). Свита имеет двучленное строение (базальные конгломераты, выше по разрезу сменяющиеся песчаниками) и залегает несогласно на меловых породах в пределах Майначского и Увучинского разрезов [3]. В Точилинском разрезе обнажена лишь верхняя песчаная часть свиты [3], псаммитовая часть свиты обнажена и по рекам Белоголовая, Правая Россошина и др.

Конгломераты

Майначский разрез. В этом разрезе на сильнодислоцированных песчаниках и алевролитах верхнемеловой майначской свиты с угловым несогласием залегают базальные конгломераты среднеэоценовой снатольской свиты [3, 8]. Конгломераты плохосортированные, мощностью 300 м, содержат гальки разной степени окатанности, цемент конгломератов песчано-гравийный, полимиктовый. Форма галек разнообразна, преимущественно

неправильная, степень окатанности обратно пропорциональна размеру гальки, $K_{удл} - 1,5-2$. Из обнажения размером 3х3 м было отобрано 70 галек, среди которых после петрографического изучения были выделены к 7 типов пород (рис. 2).

Кроме конгломератов были отобраны пробы из крупных глыб, до 1,5-2 м, андезитов, обнажённых на контакте меловых и среднеэоценовых пород. Размер глыб и локальность распространения говорят о безусловной близости источника.

Монофракции биотита и амфибола, выделенные из галек андезитов и риолитов, а также из крупных глыб андезитов, были датированы К-Аг методом (табл. 1). Данные указывают на раннеэоценовый возраст размываемых в источниках сноса вулканитов

Увучинский разрез. На дислоцированных меловых песчаниках и аргиллитах майначской свиты с угловым несогласием залегает конгломерат-песчаная толща [3]. Мощность прослоев конгломератов и конглобрекчий - 2-6 м, прослои песчаников достигают 30 м. Из нижнего прослоя конглобрекчий, мощностью 6 м, с площади 3х3 м было отобрано 65 галек, петрографическое изучение (рис. 2) показало, что в этом прослое среди галек доминируют песчаники по составу схожие с песчаниками верхнемеловой майначской свиты. В меньшем количестве встречаются гальки риодацитов. Состав конгломератов значительно меняется через 26 м выше по разрезу (рис. 2). Из 23 отобранных здесь галек лишь одна сложена песчаником, остальные гальки представлены риодацитом.

По результатам К-Аг датирования риодациты (табл. 1) имеют танет-ипрский возраст (палеоцен-эоцен).

Вероятно, одним из источников сноса обломочного материала в среднеэоценовое время был вулканический пояс, ныне обнажённый в пределах Утхолокского полуострова, возраст вулканитов, слагающих его по [2] 60 ± 4 ; 61 ± 5 ; 56 ± 4 ; 63 ± 4 ; 64 ± 4 млн. лет.

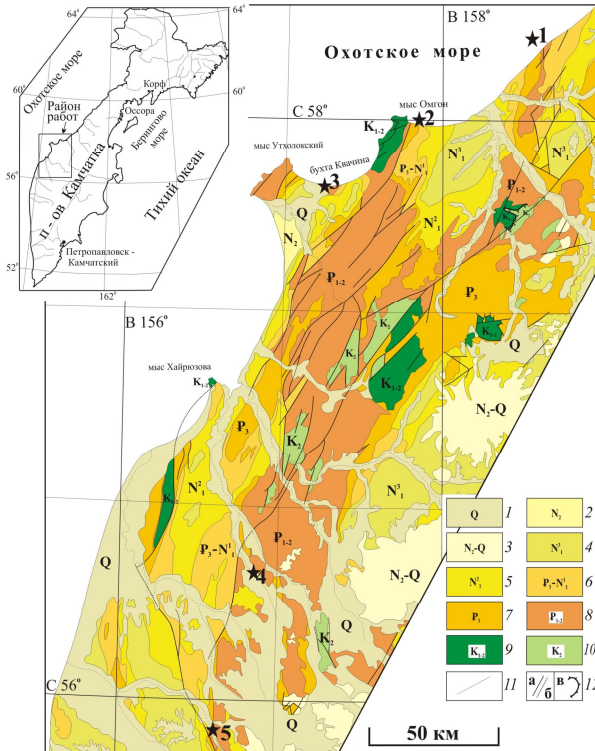


Рис. 1. Схема геологического строения центральной части Западной Камчатки, с изменениями по [6].

Примечание: местоположения разрезов 1-Точилинский 2-Майначский, 3-Увучинский 4,5-по р. Белоголовой и Пр. Рассошине.

Таблица 1. Результаты К-Аг датирования галек из конгломератов снатовской свиты

№ образца	Разрез, порода	Ан. Мин.	К, %	$^{40}\text{Ar}_{\text{гад}}$ (нг/г), *мм ³ /г	Возраст, млн. лет $\pm 2\sigma$
М-17	Майначский, андезит из конгломерата	Биотит	0,55	1,99	51,5 \pm 3,5
М-30	Майначский, андезит из конгломерата	Биотит	0,73	2,64	51,2 \pm 2,0
М-31	Майначский, риолит из конгломерата	Амфибол	0,18	0,459	35,5 \pm 6,5
ХА-08-82/23	Увучинский, риодацит из конгломерата	Биотит	6,42	0,0145*	57,3 \pm 1,7
ХА-08-7а	Майначский, глыба андезита	Биотит	1,42	0,00279*	50 \pm 1,5
ХА-08-15	Майначский, глыба андезита	Биотит	4,3	0,0149*	87 \pm 3,5

Примечание: при расчёте возраста использованы константы $\lambda_K=0,581 \cdot 10^{-10} \text{ год}^{-1}$, $\lambda_{\beta}=4,962 \cdot 10^{-10} \text{ год}^{-1}$, $K=0,01167(\text{ат.}\%)$

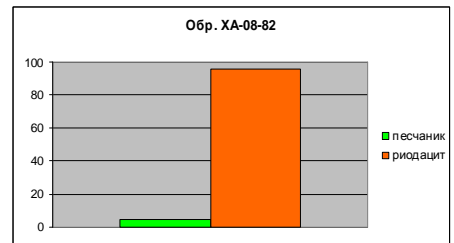
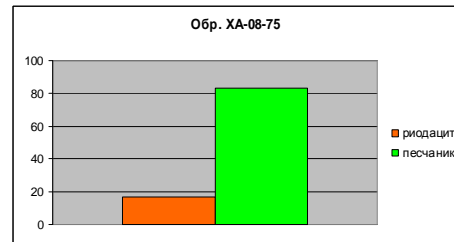
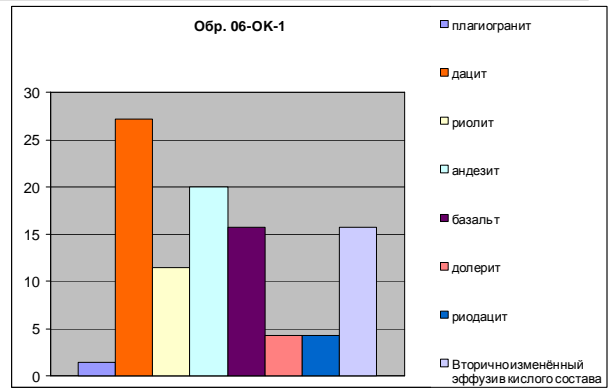


Рис. 2. Процентное соотношение галек в конгломератах Майначского и Увучинского разрезов.

Примечание: 06-0К-1 – конгломераты Майначского разреза, ХА-08-75, 82 – нижняя и верхняя конгломератовая ячка Увучинского разреза.

Песчаники

Северная часть. Точилинский разрез располагается в береговых обрывах залива Шелихова севернее устья р. Тигиль. В ядре антиклинали обнажается верхняя часть снатовской свиты [3]. Породы залегают субгоризонтально или под небольшим углом ($5-7^\circ$). В разрезе преобладают песчаники, в верхних прослоях косошпатовые, переслаивающиеся с маломощными прослоями глинистых алевролитов, аргиллитов. Видимая мощность снатовской свиты в ядре Точилинской антиклинали - 130 м.

На классификационной диаграмме В.Д. Шутова [10] песчаники относятся к полевошпатово-кварцевым и кварц-полевошпатовым грауваккам, граувакковым аркозам и мезомикто-кварцевым песчаникам (рис. 3). Состав песчаников: кварц, полевой шпат, обломки пород, меньшую долю слагают глауконит, слюда,

хлорит. Кварц доминирует, встречаются от хорошо окатанных до совершенно остроугольных обломков, полевые шпаты представлены не окатанными зёрнами свежих и вторично изменённых основных плагиоклазов, реже микроклином. Обломки пород представлены основными и кислыми вулканитами с лейстовой и фельзитовой структурами, вулканическим стеклом, осадочные породы слагают менее 5%. Все обломки пород плохо окатаны. Цемент песчаников глинистый, базальный и неполно поровый.

Согласно замерам кривой слоистости (рис. 4) в песчаниках Точилинского разреза снос в среднеэоценовое время шёл с севера, северо-востока.

Центральная часть. *Майначский разрез.* На базальных конгломератах залегает мощная, преимущественно песчаная толща с редкими прослоями алевролитов, аргиллитов, линзами конгломератов, общая мощность свиты в этом разрезе составляет 650 м. На диаграмме В.Д. Шутова [10] все проанализированные песчаники попадают в поле кварц-полевошпатовых граувакк (рис. 3). Среди обломочных зёрен преобладают полевые шпаты, обломки горных пород, кварц, редкие листочки хлорита, слюды, зёрна глауконита, циркона. Зёрна породообразующих минералов слабо или вовсе не окатаны, полевые шпаты представлены кислыми и средними слабо вторично изменёнными плагиоклазами (P₁₂₅₋₄₀), редкими зёрнами микроклина; встречаются сростки плагиоклаза и кварца, кварц свежий, с редкими включениями, часто волнисто угасающий. Обломки пород представлены фрагментами гранитоидов, основных вулканитов с лейстовой структурой, вулканическим стеклом, кварцитами, редкими хлоритовыми сланцами. Цементирует зёрна матрикс, состоящий из мелких обломков кварца и полевых шпатов, местами с примесью гидрослюдистого материала.

Согласно замерам кривой слоистости, снос обломочного материала шёл с северо-востока и востока.

Увучинский разрез. Между двух прослоев конгломератов лежит пачка переслаивания песчаников и конгломератов с преобладанием последних. Песчаники в средней части косослоистые. В пачке встречаются известковистые конкреции. Мощность пачки – около 90 м.

По составу на диаграмме В.Д. Шутова [10] песчаники отвечают кварцевым грауваккам и полевошпат-кварцевым грауваккам (рис. 3). Среди обломочных зёрен преобладает кварц как хорошо окатанный, так и совершенно остроугольной формы, зёрна трещиноватые, без включений. Полевые шпаты представлены обломками неизменённых, сдвойникованных, порой зональных плагиоклазов среднего и кислого составов, в меньшем количестве встречаются обломки микроклинов. Из пород доминируют обломки вулканических стёкол и кварцитов. Обломки стёкол преимущественно бурой окраски, хорошо окатаны, имеют овальную форму. Кварциты, кремни, вулканиты с фельзитовой и лейстовой структурами слабо окатаны. Карбонатный цемент песчаников открытый поровый, сплошной, по характеру контакте с обломочными зёрнами – проникновения.

Согласно замерам кривой слоистости, снос обломочного материала шёл с северо-востока, востока.

Южная часть. *Разрез по р. Белоголовой.* В южной части Западной Камчатки крутой морской береговой обрыв сменяется пологим берегом с частыми лиманами и болотами, параллельным простиранию основных геологических структур. Здесь обнажены лишь маломощные (до 20 м) фрагменты центральных частей снатольской свиты. Песчаники, обнажённые в левом берегу р. Белоголовой, слабо литифицированы, разнозернистые, косослоистые с «плавающей» галькой вулканитов. По составу песчаники по [10] отвечают полевошпат-кварцевым грауваккам (рис. 3). Они сложены в равном соотношении зёрнами кварца и полевых шпатов, среди которых преобладают плагиоклазы. Кварц чистый, без включений, плохо окатан, часто

обломки имеют треугольную форму, плагиоклаз табличатой формы, нередко сдвойникован, встречаются фрагменты зональных кристаллов. Литокласты представлены кремнями, кварцитами, гранитоидами, вулканитами с лейстовой структурой. Цемент песчаников карбонатный, неполный поровый, местами сплошной кристаллический. По замерам косой слоистости снос обломков происходил с востока, северо-востока.

Разрез по р. Правой Рассошине расположен выше слияния с р. Рассошиной (рис. 1). Здесь обнажена маломощная толща чёрных вулканомиктовых средне-крупнозернистых песков, практически не литифицированных, сильно ожелезнённых на выветрелой поверхности. Они на 75% сложены кристаллами орто- и клинопироксенов, встречаются редкие зёрна кварца и кристаллы плагиоклаза. Вероятно, накопление кристаллокластики происходило в относительной близости к вулканической постройке, влияние иных источников сноса выражено слабо.

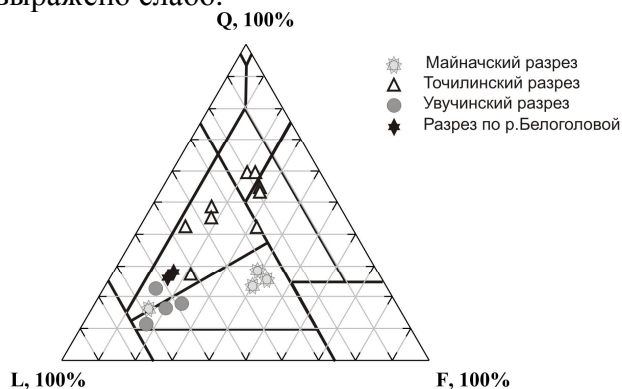


Рис. 3. Состав песчаников снатольской свиты, отражённый на диаграмме Шутова В.Д. [10]

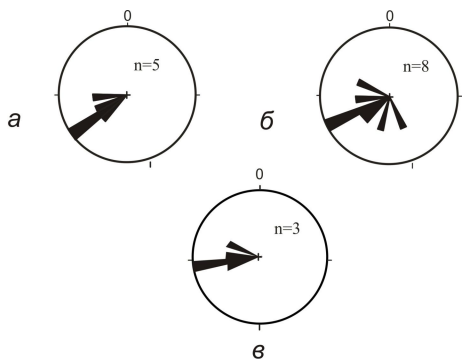


Рис. 4. Косая слоистость в песчаниках, диаграмма азимуты падения

Примечание: разрезы а–Майначский, б–Точилинский, в–Увучинский n – количество замеров

Источники сноса.

1. Главное направление сноса обломочного материала происходило с северо-востока, востока. Но ввиду отсутствия чёткого тренда вызревания песчаников с севера на юг и их значительной латеральной изменчивости, мы предполагаем наличие нескольких эродируемых областей. Одной из них являлся Кинкильский вулканический пояс, поставивший обломки вулканического стекла, второй по [9], возможно, являлись гранитоиды п-ова Тайгонос, откуда шёл снос обломков кислых интрузивных пород.

2. Накопление базальных горизонтов снатольской свиты происходило при активной денудации палеоценовых вулканитов Утхолокского комплекса [3] и меловой Олюторской островной дуги, реликты которой обнажены в Паланском разрезе [8]. Размеры меловых андезитов свидетельствуют о близости источников сноса.

Перспективы нефтегазоносности

По [7] в регионе проявлено 3 этапа структурообразования, эоценовые породы деформированы в полях сжатия и последующего растяжения. На сейсмических профилях отчётливо прослеживаются сбросовые и взбросовые дислокации. Доминирование терригенных пород в разрезе, глинистая покрывка, наличие органического вещества, битуминозность, деформированность толщи – всё это является предпосылками для поисков углеводородов, которые начались в 30-х годах 20 века и продолжаются поныне. Самыми масштабные работы были осуществлены ВНИГРИ, «Сахалингеологией» и камчатской партией МГУ. В [4, 5] отражены результаты параметрического бурения и изучения керна скважин, однако ни в одной из скважин не получен значительный приток углеводородов.

Результаты наших исследований также ставят под сомнение коллекторские свойства песчаников и конгломератов снатольской свиты. Песчаники обладают низкой пористостью и степенью зрелости. Конгломераты сцементированы матриком

и не выдержаны по мощности. Для дальнейшего проектирования поисково-буровых работ необходимо детальное изучение состава и пористости возможных коллекторов, изучение термохронологии бассейна.

Исследования выполнены при финансовой поддержке грантов Президента РФ МД-1053.2010.5 и НШ-7091.2010.5, гранта молодых учёных ГИН РАН 2007-2009 гг. (А.И.Хисамутдинова).

Литература

1. Богданов Н.А., Соловьев А.В., Леднева Г.В., Палечек Т.Н., Ландер А.В., Гарвер Дж.И., Вержбицкий В.Е., Курилов Д.В. Строение меловой аккреционной призмы хребта Омгон (Западная Камчатка)// Геотектоника 2003. №4. С. 64–76.
2. Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е., Челебаева А.И. и др. Нижний палеоген Западной Камчатки (стратиграфия, палеогеография, геологические события). М.: ГЕОС. 1997. 367 с.
3. Гладенков Ю.Б., Синельникова В.Н., Шанцер А.Е., Челебаева А.И. и др. Эоцен Западной Камчатки. (Труды ГИН РАН, Вып., 467). М.: Наука, 1991. 194 с.
4. Гома Л.М., Беликова А.М., Воронков Ю.С., Завьялова Е.Б. и др. Отчёт по теме «Обработка материалов бурения параметрических скважин Тигильского района Западной Камчатки». 7 томов. Ленинград – Южно-Сахалинск, 1986 (ф). 1147 с.
5. Кайнозой Дальнего Востока СССР (сборник трудов), Л.:ВНИГРИ, 1981. 240 с.
6. Карта полезных ископаемых Камчатской области. М-б 1 500 000. (Гл. ред. –Литвинов А.Ф., Патока М.Г., Марковский Б.А.). Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ. Камчатприродресурс. 1999.
7. Моисеев А.В., Соловьев А.В. Новые данные о деформациях третичных отложений Западной Камчатки (Тигильский район) // Известия ВУЗов Геология и разведка, 2010, № 1, С.13-18.
8. Соловьев А.В. Тектоника Западной Камчатки по данным трекового датирования и структурного анализа // Западная Камчатка: геологическое развитие в мезозое. М.: Научный мир, 2005. С. 163-194.
9. Соловьев А.В., Рожкова Д.В., Акинин В.В., Хисамутдинова А.И. Источники

сноса терригенного материала эоценовых отложений Западной Камчатки по данным изучения обломочных цирконов // Современное состояние наук о Земле. 2011. (данный сборник).

10. Шуттов В.Д. Минеральные парагенезисы граувакковых комплексов (Труды ГИН АН СССР. Вып. 278) М.: Наука 1975. 112 с.