

УДК 561.26+564:551.781.5(571.66)

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОЛИГОЦЕНА В РАЗРЕЗЕ П-ОВА ИЛЬПИНСКИЙ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

© 2007 г. А. Ю. Гладенков, Ю. Б. Гладенков

Геологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 27.06.2006 г.

Представлены результаты изучения ископаемых диатомовых водорослей, впервые обнаруженных в разрезе морского палеогена (алугинская свита) п-ова Ильпинский Северо-Восточной Камчатки. Приведены также новые данные по комплексам моллюсков из этих толщ. Находки ряда форм диатомей позволяют датировать вмещающие отложения олигоценом. Это согласуется с ранее сделанным заключением по бентосным группам.

Ключевые слова. Олигоцен, Камчатка, диатомей, моллюски, биостратиграфия.

ВВЕДЕНИЕ

Разрез кайнозойских толщ п-ова Ильпинский на Северо-Восточной Камчатке (рисунок) привлекает пристальное внимание геологов на протяжении последних нескольких десятилетий. Он относится к одному из опорных разрезов палеогена обрамления северной части Тихого океана. Его уникальность заключается в том, что в нем представлена практически непрерывная последовательность морских осадочных толщ палеогена – от палеоцена до олигоцена включительно, с общей мощностью более 2500 м. В последние 20 лет комплексные стратиграфические исследования проводились здесь сотрудниками Геологического института РАН и Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВО РАН. Обработка собранных ими материалов позволила получить важные результаты по палеонтологической, литологической, магнитостратиграфической и радиологической характеристикам палеогеновых толщ. Они отражены в ряде публикаций (Гладенков и др., 1988; Беньямовский и др., 1992 и др.) и, прежде всего, в монографии, посвященной этому разрезу (Волобуева и др., 1994). Особый интерес представляют данные, которые были получены при изучении остатков карбонатных планктонных микроорганизмов (планктонных фораминифер и наннопланктона), обнаруженных в отложениях палеоцена и эоцена. Изучение этих комплексов позволило сопоставить их с ассоциациями зональных шкал палеогена, что дало возможность расчленить вмещающие отложения на дробной основе и определить возраст выделенных в разрезе стратиграфических подразделений. В этой связи разрез п-ова Ильпинский может рассматриваться как самый северный из

известных к настоящему времени разрезов морского палеогена в пределах обрамления Северной Пацифики, охарактеризованный комплексами карбонатного микропланктона палеоценового и эоценового возраста.

Вместе с тем, две верхние свиты (гаилхавиланская и алугинская) палеогенового разреза до самого последнего времени оставались не охарактеризованными микропланктоном. Поэтому выделение олигоцена и определение его нижней границы основывались на бентосных комплексах (моллюсков и бентосных фораминифер). К олигоцену здесь ранее была отнесена алугинская свита, мощностью около 900 м. По бентосным фораминиферам она соответствует лоне *Naplophragmoides laminatus* – *Melonis chimokiensis*, датируемой на Камчатке олигоценом. Данная свита перекрывает гаилхавиланскую свиту, которая соответствует лоне *Plectofrondicularia packardii* – *Caucasina eocaeonica kamtchatica*, широко прослеживающейся во многих районах обрамления Северной Пацифики и относящейся к верхнему эоцену (Беньямовский и др., 1992; Волобуева и др., 1994).

С целью сбора дополнительного материала из палеогеновых толщ данного разреза в 2003 г. авторы провели полевые исследования в западной части п-ова Ильпинский совместно с группой коллег из Японии, которой руководил доктор И. Мотояма из Университета Тсукубы. Одна из задач заключалась в сборе образцов на диатомовый анализ из верхней части разреза, и в этом отношении алугинской свите было уделено особое внимание. Одновременно проводилось и более детальное, чем ранее, изучение ископаемых моллюсков из этой свиты и подстилающих ее слоев.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Диатомеи

Верхний эоцен в разрезе п-ова Ильпинский представлен, как говорилось выше, гаилхавиланской свитой. Она сложена чередованием туфоалевролитов, туфоаргиллитов и туфопесчаников, с маломощными прослоями туфов кислого состава (рисунок). В ее основании выделяется лапареламский горизонт (мощность 7.5 м), сложенный светлым пепловым туфом кислого состава. Для свиты типичны карбонатные конкреции разных размеров и формы. Мощность свиты до 250 м. Анализ образцов из пород свиты показал, что остатки диатомовых в них отсутствуют.

Стратиграфически выше залегает алугинская свита, которая относилась к олигоцену. Она представлена туфоалевролитами и туфоаргиллитами, с прослоями и линзами туфопесчаников, а также прослоями карбонатных конкреций и отдельными конкрециями разнообразной формы и размеров, в частности, септариевого типа. В породах отмечаются глендониты (геннойши) и “плавающая” галька. Контакт с подстилающей гаилхавиланской свитой согласный. Свита расчленена на нижнюю (с мощностью 120 м) и верхнюю (с мощностью около 780 м) подсвиты, в составе которых выделены несколько пачек (Волобуева и др., 1994). В основании верхней подсвиты выделяется мулатханский горизонт (мощность 10 м), сложенный туфопесчаниками, гравелитами и туфоалевролитами. Из алугинской свиты на диатомовый анализ авторами были взяты 24 образца (рисунок). В качестве образцов для дальнейшей технической обработки целенаправленно отбирались ядра ископаемых моллюсков и карбонатные конкреции с целью обнаружения в заключенном внутри них осадочном материале диатомовых водорослей. Результаты предшествующих работ показали, что остатки кремнистых микроорганизмов в матриксе пород отсутствуют. В частности, это может объясняться тем, что панцири подвергались механическому и химическому воздействию в ходе осадконакопления или при фоссилизации и катагенезе. Однако опыт изучения кайнозойских отложений в разрезах различных районов свидетельствует, что ряде случаев створки диатомей могут сохраняться внутри ископаемых раковин и конкреций, которые в определенной мере защищают их от такого рода воздействий, а также от “вымывания” придонными течениями.

В результате обработки практически во всех отобранных образцах удалось обнаружить единичные или редкие остатки морских диатомовых водорослей. Среди них отмечены *Cavitatus cf. jouseanus* Williams, *Stephanopyxis grunowii* Grove et Sturt, *St. superba* Grunow, *St. turris* (Greville et Arnott) Ralfs, *Stephanopyxis Ehrenberg* spp., *Odontella sawamurae* Akiba, *Xanthiopyxis* (Ehrenberg) Ehrenberg spp., *Hemiaulus cf. polymorphus* Grunow, *Hemiaulus Ehrenberg* sp., *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve, *Coscinodiscus Ehrenberg* spp., *Cocconeis Ehrenberg* spp., *Stellarima microtrias* (Ehrenberg) Hasle et Sims, *Trochosira Kitton* sp., *Ikebea tenuis* (Brun) Akiba и др. В целом, створки диатомей имеют посредственную и плохую сохранность. Несмотря на редкость остатков и степень их сохранности, предварительный анализ таксономического состава ассоциаций, обнаруженных на разных стратиграфических уровнях, дает возможность наметить слои с флорой и сделать некоторые выводы об их возрасте.

Начиная со стратиграфического уровня, на котором стратиграфически выше мулатханского горизонта отобран образец 70/5 (рисунок) и далее вверх по разрезу, в составе диатомовых комплексов характерными элементами являются представители рода *Cavitatus* (*C. cf. jouseanus*), а также отмечены находки *Odontella sawamurae*. На основании этого в данном интервале разреза могут быть выделены слои с флорой *Cavitatus cf. jouseanus* – *Odontella sawamurae* (рисунок). Подстилающие отложения алугинской свиты, где упомянутые формы не найдены, отнесены к слоям со *Stephanopyxis* spp. Что касается возраста выделенных слоев, то определить их точный возраст достаточно сложно. Однако находки *Cavitatus cf. jouseanus* и *Odontella sawamurae* представляют определенную ценность при оценке нижнего возрастного предела слоев, в которых найдены эти таксоны. Отметим, что *Cavitatus jouseanus* – вымерший космополитный морской планктонный вид, широко распространенный в Мировом океане в олигоцене–миоцене. Согласно имеющимся на сегодняшний день данным появление первых представителей рода *Cavitatus* (*C. jouseanus*) в Северотихоокеанском регионе приурочено к раннему олигоцену (Akiba et al., 1993; Gladenkov, Barron, 1995 и др.). Данный уровень относится к верхней части зоны Rhizoso-

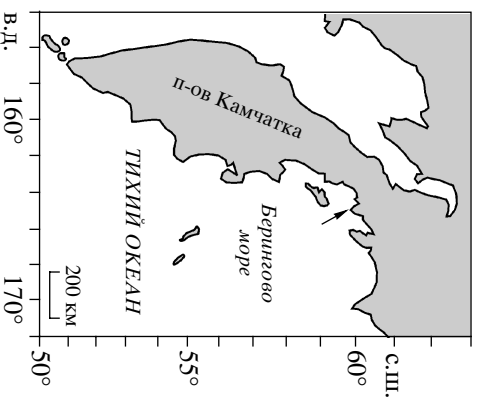
Схематичный разрез алугинской свиты и подстилающих ее отложений западного побережья п-ова Ильпинский Северо-Восточной Камчатки и положение отобранных образцов с остатками диатомей и слоев, выделенных по диатомеям и моллюскам.

Стрелки показывают уровни появления (УП) маркирующих форм диатомей в разрезе. 1–5 – литологический состав: 1 – аргиллиты, туфоаргиллиты, 2 – алевролиты, туфоалевролиты, 3 – песчаники, туфопесчаники, 4 – туфы кислого состава, 5: а – карбонатные конкреции, б – глендониты (геннойши); б – маркирующие литологические горизонты: Л – лапареламский, М – мулатханский.

На врезке показано географическое положение п-ова Ильпинский (указан стрелкой).

Возраст	Свита/ Подсвита	Литология	Мощность, м	Образцы на диатомовый анализ	Слой с диатомеями	Слой с моллюсками
Олигоцен	Алугинская	Верхняя	770–780	70/10	Cavitatus cf. jouseanus – Odontella sawamurae	Mytilus podkagernensis – Turcicula sakhalinensis
	70/9					
				70/8		
				70/11		
				70/12		
				70/7		
				70/6		
				70/15		
				70/39		
				70/16		
				70/17		
				70/17а		
				70/13		
				70/40		
				70/14		
				70/41		
				70/18		
				70/19		
				70/5		
				70/42		
				70/4		
				70/3		
	Нижняя		120	70/43	Stephanopyxis spp.	Papyridea harrimani
				70/44		
Поздний эоцен (приабон)	Гаилхавиланская		245–250			

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



Ienia oligosaenica – древнейшей зоны олигоцена, предложенной для северотихоокеанской шкалы по диатомеям (Гладенков, 1998; Gladenkov, 1999). По геохронологической шкале У. Бергрена и др. (Berggren et al., 1995) граница между этой и более молодой зоной *Rocella vigilans* проводится на уровне 30.2 млн. лет назад (Gladenkov, Barron, 1995; Гладенков, 1998). В пределах зоны *Rhizosolenia oligosaenica* выделены две подзоны, границы которых маркируются именно появлением *Cavitatus jouseanus* на уровне ~31 млн. лет назад (Гладенков, 1998; Gladenkov, 1999). Возраст появления этого вида оценивается как ~31 млн. лет назад, хотя окончательно точная датировка для Северной Пацифики еще не определена. Таким образом, находки представителей рода *Cavitatus* в алугинской свите дают возможность сделать вывод о том, что вмещающие отложения имеют возраст не древнее раннего олигоцена и начали формироваться не ранее, чем ~31 млн. лет назад. С другой стороны, большой интерес представляют находки в этих слоях *Odontella sawamurae* – вымершего морского вида, характерного для олигоцена–нижнего миоцена районов северо-западного обрамления Тихого океана. По данным Ф. Акибы (Morita et al., 1996) наиболее древние находки этого вида в разрезах о. Хоккайдо, Япония, относятся к раннеолигоценовой северотихоокеанской зоне по диатомеям *Rocella vigilans*, охватывающей интервал от 30.2 до 29.6 млн. лет назад. С одной стороны, это может говорить о том, что возраст вмещающих отложений алугинской свиты не древнее 30.2 млн. лет. Однако с другой стороны, точные данные по датировкам уровня появления *Odontella sawamurae* в более северных по сравнению с о. Хоккайдо районах пока отсутствуют. Поэтому сейчас можно только констатировать, что обнаружение данного таксона в алугинской свите может служить дополнительным свидетельством того, что возраст вмещающих отложений не древнее раннего олигоцена.

В связи со сказанным обратим внимание на одно обстоятельство. Выше говорилось, что в отложениях верхней части гаилхавиланской свиты, подстилающих алугинскую свиту, остатки диатомей не найдены. По последним данным вблизи границы этих двух свит, в нижней части алугинской свиты, фиксируется заметное увеличение концентрации (примерно в 10 раз) изопреноидов – органических элементов, которые являются типичными диатомовыми биомаркерами (Shiine et al., 2005). Это наряду с появлением диатомей в нижних горизонтах алугинской свиты может свидетельствовать о существенном увеличении в морском бассейне продуктивности диатомовой флоры в раннем олигоцене – вероятнее всего, в начале раннего олигоцена.

Моллюски

Теперь в кратком виде отметим результаты изучения моллюсков из названных свит. Многие данные по ним были опубликованы в обобщении 1994 г. (Волобуева и др., 1994). Ревизия палеонтологических коллекций (имевшихся и вновь собранных) позволила уточнить представления о распространении в разрезе древних комплексов и в свете новых материалов более уверенно провести их сопоставление с ассоциациями других районов.

Новые данные, в частности, показали, что моллюски достаточно уверенно “отбивают” границу между эоценом и олигоценом по смене характерных сообществ гаилхавиланской и алугинской свит. В первой определены *Malletia poronaica* (Yokoyama), *Acesta kovatschensis* Sinelnikova, *Cyclocardita kovatschensis* (Slodkewitsch), *Variamussium pillarense ilpinensis* Pronina, *Orectospira wadana* (Yokoyama) и др., типичные для конца эоцена. Во второй свите выделены несколько слоев с моллюсками: *Papyridea harrimani* (в нижней подсвите), *Yoldia longissima* – *Neptunea ezoana* и *Mytilus podkagernensis* – *Turricula sakhalinensis* (в верхней подсвите) (рисунок). Их смена отражает определенные фациальные особенности. В целом, для всех этих слоев типичны (часто образуют скопления) *Acila praedivaticata* Nagao et Huzioka, *Portlandella watasei* (Kanehara), *Cyclocardia ilpinensis* Pronina, *Periploma besshoensis* (Yokoyama), *Ostrea* sp., *Modiolus solea* Slodkewitsch, *Ancistrolepis modestoides* (Takeda), *Crenella noxamina* Kogan, *Trominina bicordata* (Hatai et Koike), *Turricula sakhalinensis* Takeda, *Fulgoraria olutorskiensis* (L. Krishtofovich) и др. Алугинский комплекс в общем находит определенное сходство с ассоциациями машигарского горизонта северо-западного обрамления Пацифики, который относится к олигоцену.

Моллюски п-ова Ильпинский принадлежат восточной части ареала бентосных сообществ, маркирующего японско-сахалинско-камчатскую биогеографическую провинцию олигоцена Северной Пацифики. Анализ комплексов показывает, что, во-первых, они формировались в относительно мелководных условиях (верхняя–нижняя сублитораль), а во-вторых – в обстановке начавшегося субглобального похолодания. В Беринговоморском регионе это похолодание, однако, не проявлялось в резкой форме: температуры морской воды в шельфовых бассейнах были, видимо, умеренными (по сравнению, например, с концом неогена). Хотя появление в олигоценовых толщах глендонитов, гальки ледового разноса и значительной массы диатомовых свидетельствует о прогрессирующем общем похолодании в этом регионе. Поэтому в комплексах моллюсков отмечаются представители родов разной термотропности. С одной стороны, здесь присутствуют относительно тепловод-

ные *Ostrea*, *Trominina*, *Turitella*, *Fulgoraria*, *Crenella* и др. С другой – значительная доля принадлежит представителям типично бореальных родов *Acila*, *Portlandella*, *Neptunea*, *Macoma*, *Periploma* и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые полученные в разрезе палеогена п-ова Ильпинский Северо-Восточной Камчатки данные по диатомеям позволяют с большим, чем ранее, основанием относить алугинскую свиту к олигоцену. С другой стороны, эти данные дают возможность осуществить напрямую привязку бентосных групп к комплексам кремнистого микропланктона (диатомей), что придает бентосу более определенное маркирующее значение. Анализ палеонтологических материалов из алугинской свиты Северо-Восточной Камчатки позволяет сделать вывод о начавшемся в олигоцене процессе формирования шельфовых биотических сообществ бореального типа Берингоморского региона. Этот процесс проходил, видимо, на фоне относительного похолодания и образования психросферы в океане.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 05-05-66935-ЯФ и 05-05-64072), Американского палеонтологического общества (PalSIRP Serkoski Grant, 2004) и государственной программы поддержки ведущих научных школ РФ (грант № НШ-748.2006.5).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Беньямовский В.Н., Фрегатова Н.А., Спирина Л.В. и др.* Зоны планктонных и бентосных фораминифер в палеогене Восточной Камчатки // Изв. РАН. Сер. геол. 1992. № 1. С. 100–113.
- Волобуева В.И., Гладенков Ю.Б., Беньямовский В.Н. и др.* Опорный разрез морского палеогена Севера Дальнего Востока (п-ов Ильпинский). Ч. 1. Стратиграфия. 64 с. Ч. 2. Систематическая часть. 115 с. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994.
- Гладенков А.Ю.* Зональная стратиграфия олигоцен и нижнего миоцена Северотихоокеанского региона по диатомеям // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 2. С. 50–64.
- Гладенков Ю.Б., Багдасарян Г.П., Беньямовский В.Н. и др.* Планктон в палеогене п-ова Ильпинский (Корякское нагорье) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. № 10. С. 85–91.
- Akiba F., Hiramatsu C., Yanagisawa Y.* A Cenozoic diatom genus *Cavitatus* Williams; an emended description and two new biostratigraphically useful species, *C. lanceolatus* and *C. rectus* from Japan // Bull. Natn. Mus., Tokyo. 1993. Ser. C 19(1). P. 11–39.
- Berggren W.A., Kent D.V., Swisher C.C.III, Aubry M.-P.* A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy // Geochronology Time Scales and Global Stratigraphic Correlation / Eds Berggren W.A., Kent D.V., Aubry M.-P., Hardenbol J. SEPM Special Publication. 1995. № 54. P. 129–212.
- Gladenkov A.Y.* A new lower Oligocene zone for the North Pacific diatom scale // Proceedings of the Fourteenth International Diatom Symposium, Tokyo, Japan / Eds Mayama S., Idei M., Koizumi I. Koenigstein: Koeltz Sci. Books, Germany, 1999. P. 581–590.
- Gladenkov A.Y., Barron J.A.* Oligocene and early middle Miocene diatom biostratigraphy of Hole 884B // Proc. ODP, Sci. Results / Eds Rea D.K., Basov I.A., Scholl D.W., Allan J.F. College Station, TX (Ocean Drilling Program), 1995. V. 145. P. 21–41.
- Morita R., Titova L.V., Akiba F.* Oligocene-Early Miocene mollusks and diatoms from the Kitami-Tsubetsu area, Eastern Hokkaido // Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.). 1996. V. 63. № 2. P. 55–213.
- Shiine H., Suzuki N., Motoyama I. et al.* Diatom biomarkers across the Eocene – Oligocene boundary in the Northeast Kamchatka Peninsula // Organic Geochemistry: Challenges for the 21st Century. Book of Abstracts of the Communications presented to the 22nd International Meeting on Organic Geochemistry / Eds González-Vila F.J., González-Pérez J.A., Almendros G. Seville, Spain, 2005. V. 2. P. 795–796.

Рецензенты И.А. Басов, М.А. Rogov