

Б. И. ВАСИЛЬЕВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВРЕМЕНИ И МЕХАНИЗМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ВПАДИН ОКРАИННЫХ МОРЕЙ И ГЛУБОКОВОДНЫХ ЖЕЛОБОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО СЕКТОРА ТИХОГО ОКЕАНА

(Представлено академиком В. В. Меннером 12 XI 1974)

В 1969—1974 гг. автором было проведено драгирование в Японском и Охотском морях и в Курило-Камчатском и Японском желобах (рис. 1).

В результате этих работ было установлено, что склоны глубоководных котловин и желобов сложены в основном неогеновыми отложениями, характеризующимися во всех изученных районах удивительным сходством состава, структур, текстур и условий залегания (^{1, 2, 4, 9}). Это преимущественно зеленовато-серые или желтоватые легкие некрепкие туффиты, туфогенные алевролиты и туфодиатомиты, реже — туфопесчаники, туфогравелиты, туфоконгломераты и туфы. При драгировании эти породы отрывались от коренных обнажений в виде корявых угловатых глыб, пронизанных многочисленными норами и ходами беспозвоночных. Основная масса пород состоит из алевропелитового туфогенного материала с включениями обломков стекла, кварца, плагиоклаза, скелетов диатомей, радиолярий и фораминифер. Часто встречаются также зерна глауконита, обрывки листочков биотита, хлорита и скопления илдингсита. Грубообломочный материал в туфогравелитах и туфоконгломератах представлен в основном кремнистыми породами, а также различными эффузивами и гранитоидами. Встречаются конкреции и стяжения серых пелитоморфных известняков до 30—35 см в поперечнике. Возраст рассматриваемых отложений повсеместно охарактеризован спорово-пыльцевыми и диатомовыми комплексами, а местами остатками микро-и макрофауны как верхний миоцен — нижний плиоцен.

В спорово-пыльцевом комплексе господствует пыльца древесных растений при невысоком содержании спор высших споровых растений, пыльцы трав и кустарничков. Среди голосеменных преобладают *Pinus* и *Tsuga*, обычны *Abies* и *Picea*. Встречается также пыльца *Taxodiaceae*, *Podocarpus*

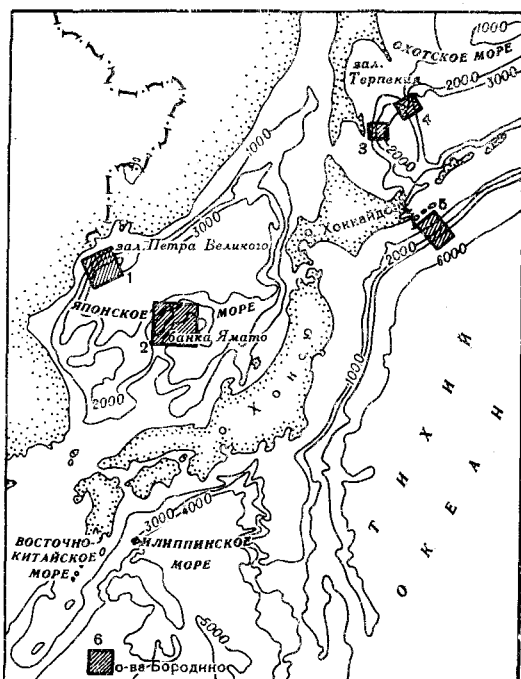


Рис. 1. Обзорная карта, район работ: 1 — залив Петра Великого; 2 — подводная возвышенность Ямато; 3, 4 — Курильская котловина; 5 — Курило-Камчатский желоб; 6 — Филиппинская котловина

и Тахасеае. Покрытосеменные представлены мелколиственными *Alnus* и *Betula*. Значительный процент составляют *Ulmaceae*, *Juglandaceae* и *Tiliaceae*. Изредка встречаются субтропические формы. Среди спороносных встречены *Lycopodium*, *Botrychium*, *Osmunda*, *Cyathea*, *Adiantum* и *Polypodiaceae*.

Диатомовый комплекс представлен морскими видами: *Melosira sulcata* var. *biseriata* Grun., *Thalassiosira zabelinae* Jouse, *Th. usatschevii* Jouse, *Th. gravis* f. *fossilis* Jouse, *Th. haynaldiella* Jouse, *Th. nidulus* (Temp. et Brun.) Jouse, *Th. manifesta* Sheshuk., *Th. antiqua* (Grun.) A. Cl., *Th. exentrica* (Ehr.) Cl., *Th. punctata* Jouse, *Th. decipiens* (Grun.) Jögr., *Casmioides insignis* Jouse, *C. intersectus* (Brun.) Jouse, *Coscinodiscus marginatus* Ehr., *Actinophychus undulatus* (Bail.), *A. undulatus* (Bail.) + var. *tamanicus* Jouse + var. *minor* A. Cl., *Denticulakamtschatica* Zab., *Thalassiatrinx longissima* Cl. et Grun. и др. Большинство видов неритические, меньше — сублиторальные.

В Японском море, на склоне зал. Петра Великого, рассматриваемые отложения развиты от бровки шельфа до глубины 2000—2500 м; на западном склоне Курильской котловины они по техническим причинам изучены только до глубины 1000 м, на склоне Японского желоба — до глубины 2500 м, а на склоне Курило-Камчатского желоба к юго-востоку от о. Шикотан — до глубины 2000 м.

По данным сейсмического профилирования в толще этих отложений, которую мы назвали туфодиатомитовой, выделяются протяженные площадки, по-видимому отражающие границы слоев, которые субпараллельны склону.

Как уже отмечалось, глыбы всех разновидностей пород туфодиатомитовой толщи повсеместно пронизаны большим количеством нор, диаметр их до 3—5 см. Норы трубчатые, линейные (прямые) или изогнутые, иногда ветвящиеся. Поверхность их гладкая, редко — морщинистая. Сохранность нор хорошая, количество их иногда достигает 60—70 % от объема породы. Стенки нор ожелезнены, иногда покрыты черными железомарганцевыми корками. Большинство нор заполнено серым плотным алевритом. Поверхность глыб известняков иссверлена моллюсками и напоминает губку.

Образцы со склонов зал. Петра Великого (глубина 2200 м), Курильской котловины (глубина 800 м), Японского желоба (глубина 1200 м) и Курило-Камчатского желоба (глубина 1600 м) были просмотрены Р. Ф. Геккером. По его заключению, все они очень сходны между собой.

Крупные поры, скорее всего, принадлежат десятиногим среднехвостым ракам *Callinassa* и *Urogebia*, известным с мела до ныне как обитатели самых мелких вод (литораль и самый верх сублиторали). Некоторые образцы пронизаны большим количеством тонких (3—5 мм) порок многощетинкового червя *Poludora*, который также типичен для мелкого моря.

Таким образом, глубина моря, на которой зарывались ракообразные и черви, была небольшой (скорее всего, несколько метров, возможно — первые их десятки). На мелководные условия образования пород туфодиатомитовой толщи указывает также: а) отсутствие сортировки, грубая слоистость, наличие прослоев туфогравелитов и туфоконгломератов пляжевого типа; б) смешанный состав диатомовых комплексов, в котором наряду с неритическими в большом количестве присутствуют литоральные и бентические виды (⁴); в) присутствие в некоторых образцах больших скоплений спикул губок, которые, как известно, обитают на мелководьях в хорошо аэрируемых и перемешиваемых водах (⁷).

В то же время, сейчас эти отложения находятся на разной глубине, возрастающей по мере удаления от берега.

Для суждения о времени образования нор из образца туфодиатомита, поднятого со склона Курильской котловины с глубины 600 м, был произведен спорово-пыльцевой и диатомовый анализ плотных алевритов, выполняющих норы. Возраст этих алевритов оказался верхнеплиоценовым —

нижнеплейстоценовым (определения Л. А. Таболяковой и В. П. Болдыревой).

В комплексе диатомей преобладают *Thalassiasira nidulus* (Temp. et Brun.) Jouse, *Th. gravis f. fossilis* Jouse, *Th. exentrica* (Ehr.) Cl., *Denticula aff. seminae* Simonsen et Kanaja, *Hyalodiscus absoletus* Sheshuk. Часто встречаются *Rhizosolenia* sp., *Cocconeis costata* Greg., *Thalassiosira zabelina* Jouse, *Melosira albicans* Sheshuk., *M. sulcata* var. *biseriata* Grun., *Porosira aff. glacialis* Jörg., *Thalassiothrix longissima* Cl. et Grun., *Bacterosira fragilis* Cl. и др. Представители этого комплекса холодноводные, в основном перитические и сублиторальные. Спорово-пыльцевой комплекс крайне обедненный, холодолюбивый. В нем господствуют пыльца трав и кустарничков сем. *Superaceae*, *Gramineae*, *Compositae*, *Ericaceae*. Из голосеменных преобладают *Picea* sec. *America* и *Abies*, *Pinus pumila* Mayr. Много спор *Polypodiaceae*, *Sphagnum* и *Lycopodium*. В единичных зернах встречается пыльца *Tsuga* и *Taxodiaceae*. Таким образом, нижний возрастной предел образования нор определяется возрастом вмещающих пород (верхний миоцен — нижний миоцен), а верхний — возрастом заполняющих поры алевритов (верхний миоцен — нижний плейстоцен). Время заполнения нор алевритами можно считать началом опускания мелководных участков на большие глубины. Следовательно, опускание происходило уже в четвертичное время. Величина опускания возрастает по мере удаления от берега, что указывает на формирование склонов глубоководных впадин и желобов в результате плавного флексурообразного прогибания с миграцией флексуры в сторону берега.

Такой же процесс указывают для Японского желоба А. Индзима и Х. Кагами (8). В ряде мест отмечены блоковые опускания по разломам, придающие склонам ступенчатую форму.

Подтверждением недавних опусканий дна Японского моря служит также геологическое строение подводной возвышенности Ямато и, в частности, наличие на ней плиоценовых пляжевых конгломератов, опущенных на глубину до 700 м (3). В Филиппинском море опускание доказывается строением подводного склона о. Минамиогаги (о-ва Бородино), где с глубины 3000 м нами при драгировании были подняты рифогенные известняки с эоценовыми нуммулитами (5). Подобные данные известны и для других мест.

Скорость прогибания можно определить лишь приближенно, поскольку абсолютный возраст пород неизвестен. Наиболее интенсивно прогибание идет в осевых частях глубоководных желобов, наименее — у бровки пельфа. Если предположить, что закономерности строения, выявленные для верхней части склонов, распространяются и на их нижнюю часть, т. е. мелководная туфодиатомитовая толща развита и глубже изученных интервалов, то скорость прогибания желоба в четвертичное время составит около 1 см/год, что при наличии соответствующей аппаратуры может быть проверено экспериментально.

Сахалинский комплексный
научно-исследовательский институт
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
Новоалександровск

Поступило
4 XI 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. И. Васильев, Н. П. Васильковский, ДАН, т. 198, № 5 (1971). ² Б. И. Васильев, Ю. Д. Марков, ДАН, т. 210, № 1 (1973). ³ Б. И. Васильев, П. В. Маркевич, ДАН, т. 213, № 5 (1973). ⁴ Б. И. Васильев, Ю. Д. Марков и др., Сб.: Вопросы геологии дна Японского моря, Владивосток, 1973. ⁵ Б. И. Васильев, Сб.: Вопросы геологии и геофизики дна окраинных морей северо-западного сектора Тихого океана, Владивосток, 1974. ⁶ Ю. Б. Гладенков, П. Т. Музылев, Морские диатомовые водоросли неогена Восточной Камчатки и Северного Сахалина, «Наука», 1972. ⁷ А. П. Жузе, Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана, М., Изд. АН СССР, 1962. ⁸ А. Индзима, Х. Кагами, Тисицугаку, т. 67, № 793, 561 (1961). ⁹ Б. И. Васильев, ДАН, т. 219, № 6 (1974).