

встречены только в нижней части слоев. Ассоциация обедненная в систематическом отношении. Численность же отдельных видов достигает нескольких сотен. Доминируют *Perfectonion subgranosus*, *P. artifex*, *Elphidiella nutovoensis*, *Pseudoelphidiella hanai*.

Комплекс этолонского горизонта характеризуется развитием мелководных групп фораминифер — элфидиид, нонионид, дискорбид, полиморфинид и некоторых нодозарий. В нем совершенно отсутствуют агглютинирующие бентосные фораминиферы. В нижней части горизонта, представленной сравнительно более глубоководными отложениями, присутствуют отдельные виды, известные из отложений яруса мориен Калифорнии.

#### Эрмановский горизонт

28. В эрмановском горизонте Точилинского разреза фораминиферы не обнаружены.

#### Знемтенский горизонт

29. Слои с *Pseudoelphidiella oregonensis* выделяются в нижней части знемтенской свиты стратотипического разреза. Весь комплекс представлен одним видом *Pseudoelphidiella oregonensis*, имеющим в этих отложениях огромную численность. Подобный монотаксонный комплекс характеризует отложения третьего горизонта маруямской свиты (помырский горизонт Сахалина) и формацию Такикава Японии, где этот вид описан под названием *Elphidium ezoense*.

#### ДИАТОМОВАЯ ФЛОРА

Материалом для изучения диатомей Точилинского разреза послужили образцы из коллекции А.К. Боровцева (КТГУ), В.Н. Синельниковой и частично А.Р. Гептнера (ГИН АН СССР), отобранные послойно (интервал отбора 1—10 м) от аманинской до знемтенской свиты включительно. Положение изученных образцов в разрезе показано на рис. 10 (см. вкл.)

Лабораторная обработка образцов проводилась по стандартной методике [Диатомовые водоросли СССР, 1974]. Кроме того, для выделения створок диатомей хорошей сохранности из диагенетически измененных пород нижней части разреза была использована методика кислотного растворения карбонатных конкреций [Назаров, Витухин, 1980]. Количество диатомей подсчитывалось по шестиступенчатой шкале [Шешукова-Порецкая, 1967] для морских комплексов и в процентах для пресноводных.

В нижней части разреза, включающей в себя аманинскую, гакхинскую, утхолокскую, вивентекскую и кулувенскую свиты, обнаружены лишь следы диатомей в виде неопределимых "ядер" центрических форм. Немногочисленные диатомеи относительно хорошей сохранности, выделенные из отдельных карбонатных конкреций гакхинской и вивентекской свит, описаны Т.В. Орешкиной.

Более богатая и разнообразная флора морских диатомей из вышележащих отложений ильинской, какертской, этолонской и знемтенской свит изучена Л.М. Долматовой и Т.А. Куклиной, а пресноводная флора нижней части эрмановской свиты — Е.Г. Лупкиной.

Послойное изучение разреза дало возможность установить смену комплексов диатомей и провести их сопоставление с зональными комплексами бореальной области Тихого океана [Koizumi, 1977; Barron, 1980].

В систематической части приведено описание 101 вида, разновидностей и форм диатомей, из которых 32 — новые.

#### Воямпольская серия

##### Гакхинская и вивентекская свиты

В гакхинской свите диатомеи обнаружены лишь в слое 53. Для этого комплекса, выделенного из карбонатных конкреций (см. табл. 1) наиболее характерны представители рода *Pseudotriceratium* — *P. radiosoreticulatum*, *P. aff. chenevieri*, *P. sp. 1*. Первые два вида отличаются от типовых форм более крупным размером ареол. В состав комплекса, помимо перечисленных видов, входят *Puxilla aff. prolongata*, *Cosmiodiscus*

normanianus, *Kisseleviella carina*, *Coscinodiscus argus*, *Paralia sulcata*, *Odontella aff. aurita*, споры *Stephanopyxis* spp.

В вивентекской свите диатомовые отмечены тоже в одном только слое 4. В комплексе сохраняется ряд видов, встречающихся в отложениях гакхинской свиты — *Paralia sulcata*, *Kisseleviella carina*, *Odontella aff. aurita*, мелкие обломки *Puxilla aff. prolongata*. Кроме перечисленных видов, обнаружены *Stephanopyxis spinosissima*, *S. grunowii*, *Coscinodiscus asteromphalus*, *Aulacodiscus brunii*, не характерные для комплекса гакхинской свиты.

Присутствие в обоих комплексах спор *Stephanopyxis*, колоний *Paralia sulcata*, крупных створок *Aulacodiscus brunii*, указывает на относительно мелководные, прибрежные условия осадконакопления.

Небольшое видовое разнообразие, невысокая численность, плохая сохранность диатомей в отложениях гакхинской и вивентекской свит, а также слабая изученность палеогенового этапа развития диатомовых водорослей в Северной Палеоарктике затрудняет определение возраста вмещающих пород. Однако присутствие ряда видов, обычно встречающихся в палеогеновых толщах отдельных районов высоких широт, позволяет предположить палеогеновый возраст упомянутых комплексов.

В высоких широтах северного полушария наиболее полный разрез палеогеновых отложений, охарактеризованный остатками диатомей, изучен по материалам глубоководного бурения в Норвежском море [Schrader, Fener, 1976; Жузе, 1979; Стрельникова, 1979].

Присутствие в комплексе гакхинской свиты *Puxilla aff. prolongata*, *Pseudotriceratium radiosoreticulatum* — видов-индексов нижнего и верхнего олигоцена Норвежского моря дает определенное основание отнести этот комплекс к олигоцену.

Комплекс вивентекской свиты, возможно, является мелководным аналогом комплекса никольской свиты Командорских островов [Долматова, 1974] и близких к нему комплексов, описанных В.П. Болдыревой [Васильев и др., 1979] из шельфовых отложений Малой Курильской гряды. Для всех упомянутых комплексов характерны многочисленные *Stephanopyxis spinosissima*, *S. grunowii*, *Kisseleviella carina*, *Odontella aff. aurita*. Перечисленные виды обнаружены также в отложениях ильхатунваямской свиты о-ва Карагинского (Восточная Камчатка) [Гладенков и др., 1982]. Состав комплексов никольской свиты Командорских островов и шельфовых отложений Малой Курильской гряды почти полностью соответствует составу комплекса со *Stephanopyxis marginata* — *Goniothecium decoratum*, выделенного А.П. Жузе в верхнеолигоценовых отложениях Норвежского моря. По-видимому, комплексы вивентекской свиты Западной Камчатки и ильхатунваямской свиты Восточной Камчатки находятся на этом же, или близком к нему стратиграфическом уровне.

### Кавранская серия

В верхней части Точилинского разреза, относимой к кавранской серии, диатомеи более обильны и имеют хорошую сохранность. Систематический состав морских комплексов (см. табл. 10), обнаруженных в ильинской, какертской и этолонской свитах, свидетельствует о формировании отложений в прибрежно-мелководной зоны морского бассейна. В изученных комплексах численно доминируют споры, сублиторальные и бентосные виды *Pterotheca*, *Stephanogonia*, *Goniothecium*, *Chaetoceros*, *Xanthopyxis*, *Pseudopuxilla*, *Paralia*, *Hyalodiscus*, *Stictodiscus*, *Arachnoidiscus*, *Auliscus*, *Stephanopyxis*, *Navicula*, *Cocconeis*, *Nitzschia*, *Grammatophora*.

Немаловажную роль в морских комплексах играет группа пресноводных диатомей, количество и разнообразие которых увеличивается вверх по разрезу. Численное господство пресноводных диатомей в комплексах эрмановской свиты (рис. 11, см. вкл.) указывает на континентальные условия вмещающих пород.

### Ильинская, какертская и этолонская свиты

Для стратиграфического расчленения Точилинского разреза важное значение имеет анализ распределения немногочисленных видов-индексов, распространение которых послужило основой для создания зональной шкалы бореальной области [Koizumi, 1977; Barron, 1980], а также сопутствующих им комплексов.

Смена их по разрезу (снизу вверх) позволяет выделить следующие стратиграфические подразделения.

Слой с *Hyalodiscus dentatus* соответствует верхней части (слои 8) ильинской свиты. Для данного комплекса (18 видов) характерны *Hyalodiscus dentatus*, *H. obsoletus*, *Goniothecium tenue*, *Coscinodiscus symbolophorus*, *Stephanopyxis schenckii*. Отсутствие характерных индекс-видов не позволяет провести точное сопоставление с зональной шкалой, но перечисленные виды типичны для комплексов нижней половины миоцена сопредельных районов. Экологическая структура рассматриваемого комплекса определяется преобладанием прибрежных форм — *Paralia sulcata*, *Actinoptychus undulatus*, *Actinocyclus ehrenbergii*, *Stephanopyxis turris*, *Hyalodiscus dentatus*, *H. obsoletus*, *H. punctulosus*, *Arachnoidiscus ehrenbergii*.

В какертско-этолонских отложениях по диатомеям можно выделить с определенной долей условности три зоны.

**Зона *Denticula lauta*.** Ей соответствует нижняя часть какертской свиты (слои 1–12). В комплексе отмечаются единичные экземпляры зонального вида, а также *Actinocyclus ingens*, *Kisseleviella carina*, *Cladogramma dubium*, *Coscinodiscus endoi*, *C. symbolophorus*, *Synedra jouseana*, *Mediaria splendida*, *Hemialus polymorphus*, *Trochosira concava*, *Sheshukovia condecora*, *Pterotheca kittoniana* f. *kamtschatica*, *Goniothecium tenue*, *Stephanopyxis schenckii*.

В слоях 1–6 численно доминируют *Coscinodiscus symbolophorus*, *Stephanopyxis corona*, а в вышележащих слоях 21–26 — *Stephanopyxis schenckii*. Разнообразная по составу (около 90 видов) группа сопутствующих форм представлена родами *Chaetoceros*, *Xanthiopyxis*, *Rutilaria*, *Pseudopyxilla*, *Nitzschia*, *Arachnoidiscus*, *Raphoneis*, *Cocconeis*, *Actinoptychus*, характерными для прибрежно-мелководной зоны. Данная зона в разрезах boreальных районов Тихого океана обычно относится к нижней части среднего миоцена.

**Зона *Denticula hustedtii* — *D. lauta*.** Выделена в верхней части какертской свиты (слои 13–22) и нижней части этолонской свиты (слои 1–2). Характерной особенностью комплекса (свыше 130 видов) является появление в нем *Denticula hustedtii*, *Thalassiosira manifecta*, *Coscinodiscus gracilis*. При этом в его составе сохраняются практически все виды-индексы, характерные для предшествующего комплекса. Здесь же в ряде случаев отмечается высокая численность *D. lauta*. По данным Коидзуми и Баррона, данная зона относится к верхней части среднего и началу верхнего миоцена.

**Зона *Denticula hustedtii*.** Характеризует верхнюю часть этолонской свиты (слои 3–37). Ассоциация содержит около 80 видов. В комплексе исчезают *Denticula lauta*, *Synedra jouseana*, *Coscinodiscus endoi*. Вместо них здесь появляются единичные формы *Stephanopyxis miocenica*, а также типично плиоценовые виды — *Denticula kamtschatica*, *Thalassiosira zabelinae*, *T. undulosa*, *T. kryophila*, *T. excentrica*.

По данным Коидзуми [Koizumi, 1977] и Баррона [Barron, 1980], появление первых плиоценовых элементов диатомовой флоры приурочено к верхней части зоны *Denticula hustedtii*, имеющей позднемиоценовый возраст. Однако появление *D. kamtschatica* в отложениях Точилинского разреза фиксируется на более низком стратиграфическом уровне, чем в южно-бореальных районах Пацифики.

Верхи этолонской свиты (слои 34–37) характеризуются обедненным видовым составом и невысокой численностью диатомей, по-видимому, обусловленными изменением условий осадконакопления.

В пресноводном комплексе диатомей эрмановской свиты встречены морские виды *Bacterosira fragilis*, *Thalassiosira nativa*, *T. gravida* f. *fossilis*, не характерные для отложений какертской и этолонской свит, а также ряд перетолженных форм, среди которых отмечены остатки *Pyxilla gracilis* и *Coscinodiscus grunowii*.

**Слой с *Melosira praedistans*.** Соответствуют нижней части эрмановской свиты. Для комплекса, выделенного из слоев 23–33, характерна высокая численность сильно варьирующих пресноводных форм *Melosira praedistans*, *M. praegrnulata*, *M. praeislandica*, а также *Undatodiscus sheshukovae*, *U. variabilis*. Единично встречаются *Eunotia lavrovii* f. *kamtschatica*, *Pinnularia nobilis* f. *fossilis*, не характерные для отложений моложе миоценового возраста. Рассматриваемый комплекс имеет общие черты с аллювиально-болотными комплексами эрмановской свиты Кавранского разреза, классической свиты залива Корфа, угленосной свиты Тункинской котловины, суйфунской свиты Приморья, а также нижнебеллицкого горизонта Белоруссии.

Обилие *Melosira praedistans*, *M. praegr anulata*, *M. praeislandica* и сопутствующих им форм позволяет предположить, что рассматриваемый комплекс формировался в условиях умеренно-тепловодного режима водоемов. Видовой состав свидетельствует о его верхнемиоценовом возрасте.

Наиболее характерными особенностями комплекса слоев 90—93 является доминирующее положение *Melosira praedistans*, *M. praeislandica* (более 50%), резкое снижение численности *Melosira praeislandica* и *M. praegr anulata*, исчезновение курватных форм названных видов, а также ряда видов характерных для нижнележащих слоев — *Melosira moisseevae*, *Undatodiscus sheshukovae*, *Tetracyclus celaton*, *T. ellipticus* var. *lancea*, *T. lacustris* var. *lanceolatus*, *Fragilaria miocenica* var. *chankensis* f. *gracilis*, *Eunotia lavrovii* f. *kamtschatica*, *E. pectinalis* f. *antiqua*, *Desmogonium guianense* f. *antiqua*, *Stauroneis etolonensis*, *Navicula cingens* f. *antiqua*, *N. ermanii*, *Pinnularia major* var. *antiqua*, *P. nobilis* var. *fossilis*, *P. pseudodivergens*, *Cymbella punctata*. Уменьшение роли тепловодного элемента и увеличение числа форм, обитающих ныне в бореальной зоне, по-видимому, можно объяснить ухудшением температурного режима.

#### Знемтенская свита

Зона *Denticula kamtschatica* (нижний плиоцен). Характеризует отложения практически всей знемтенской свиты. Комплекс включает более 30 видов и разновидностей диатомей. Доминируют неритическо-планктонные виды *Paralia sulcata*, *P. sulcata* var. *biseriata*, *P. sulcata* var. *crenolata*, *Thalassiosira zabelinae*, *T. gravida* f. *fossilis*, *Coscinodiscus marginatus*, *Stephanopyxis nipponica*. Среди сопутствующих видов следует назвать *Denticula kamtschatica*, *Cosmidiscus intersectus*, *Thalassiosira lacusta*, *T. nidulus*, *T. kryophila*, *T. excentrica*.

Вымершие виды составляют около 25%. Комплекс типичен для неритической зоны моря северобореальной области Тихого океана. В прилегающих районах Северной Пацифики этот комплекс характеризуется в основном плиоценовый — точнее раннеплиоценовый возрастной уровень (по схеме Коидзуми и Баррона — самые верхи миоцена — нижнюю половину плиоцена).

#### СПОРЫ И ПЫЛЬЦА

Монографическое изучение Точилинского разреза проводится впервые. Ранее Л.А. Скиба (1976 г.) детально изучила палинологические характеристики только для эрмановской и знемтенской свит. Эти данные включены в настоящую работу. Отложения других свит были изучены лишь фрагментарно, по отдельным образцам Григоренко и др. (1968 г.) и Фрадкиной (1977 г.).

Материалом для настоящего анализа послужили данные, собранные В.Н. Синельниковой в 1974—1976 гг. и Г.М. Братцевой в 1977 г., когда из всех свит послойно были отобраны образцы на палинологический анализ, которые впоследствии были ею обработаны.

Выделение спор и пыльцы из осадков всех литологических типов производилось сепарационным методом В.П. Гричука с добавлением ацетализной обработки Эрдтмана. Породы с повышенным содержанием кремнезема обрабатывались плавиковой кислотой. Пыльца и споры, выделенные из отложений Точилинского разреза, особенно из его нижней части, плохой сохранности. Поэтому определение родовой, а тем более видовой принадлежности производилось с долей условности. Пыльца хвойных часто определена лишь до семейства.

Детальный анализ палинологических данных и прослеживание состава палинокомплексов по разрезу свидетельствует о постепенном изменении палинокомплексов во времени, но для восстановления детальной схемы развития флоры Западной Камчатки палинологических данных (118 образцов) еще не достаточно.

В данном районе выделяются три палинофлоры (рис. 12, 13, см. вкл.), вероятно, отражающие три фазы в развитии растительного покрова Западной Камчатки. Изученные палинофлоры по схеме Е.Д. Заклинской [1970] соответствуют средней и конечной фазам четвертого этапа кайнофита. Характерная особенность флоры этого этапа заключается в том, что она полностью представлена таксонами, известными в современной флоре северного полушария (табл. 11).