

КУРАСИЙСКО-МАРУЯМСКИЙ КОМПЛЕКС НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО САХАЛИНА

В.П. Тузов, Л.И. Митрофанова, Р.В. Данченко, В.П. Болдырева

Государственное предприятие Дальинформгеоцентр, г. Южно-Сахалинск

Рассматривается биостратиграфическая характеристика опорных разрезов курасийской и маруямской свит. Маруямские отложения на юге Сахалина представляют большой интерес как перспективные в газоносном отношении. В настоящее время нет единой точки зрения относительно границ и объема маруямской свиты. Наличие диатомовой флоры в исследуемых отложениях позволяет осуществить корреляцию этих отложений с общей геохронологической шкалой и обосновать их возраст.

Ключевые слова: биостратиграфия, опорные разрезы, неоген, Сахалин.

ВВЕДЕНИЕ

Курасийско-маруямский комплекс отложений Южного Сахалина является удачным объектом для установления границ как между отделами (миоцен и плиоцен), так и между подотделами миоцена (средний и верхний). Это связано с тем, что рассматриваемые отложения содержат остатки планктонных организмов (диатомей и радиолярий), которые позволяют непосредственно осуществлять корреляцию этих отложений с общей геохронологической шкалой. Дело облегчается тем, что по названным группам ископаемых остатков имеются разработанные зональные шкалы для неогеновых отложений северо-западной Пацифики, причем для выделенных зон установлены абсолютные датировки (в млн лет) кровли и подошвы [8, 9, 21, 22, 24–28]. Но несмотря на это, проблема границы миоцена и плиоцена остается дискуссионной. Это первая причина, побудившая авторов обратиться к курасийско-маруямским отложениям. Вторая причина связана с корреляцией как всего курасийско-маруямского комплекса, так и отложений маруямской свиты по различным разрезам. И наконец, главным фактором является обоснование точного положения в разрезе пластов (толщ), перспективных на нефть и газ, и их возрастной принадлежности. Маруямские отложения на юге Сахалина представляют большой интерес как перспективные в газоносном отношении. В Анивском районе Южного Сахалина в породах маруямской свиты открыты Восточно-Луговское (1971 г.), Южно-Луговское (1973 г.), Зареченское и Благовещенское (2000 г.) месторождения газа. Но в настоящее время нет единой точки зрения относительно границ и объема маруямской свиты.

Для решения вышеназванных проблем были проанализированы комплексы фауны и флоры из опорных разрезов курасийско-маруямских пород Южного Сахалина: Ильинский разрез (западное побережье, междуречье Ильинка – Черемшанка), Береговой разрез Анивского побережья (междуречье Кура – Урюм), разрез по р. Бачинской, разрез по р. Малый Такой, Макаровский разрез (рис. 1). Проблемы стратификации курасийско-маруямских отло-

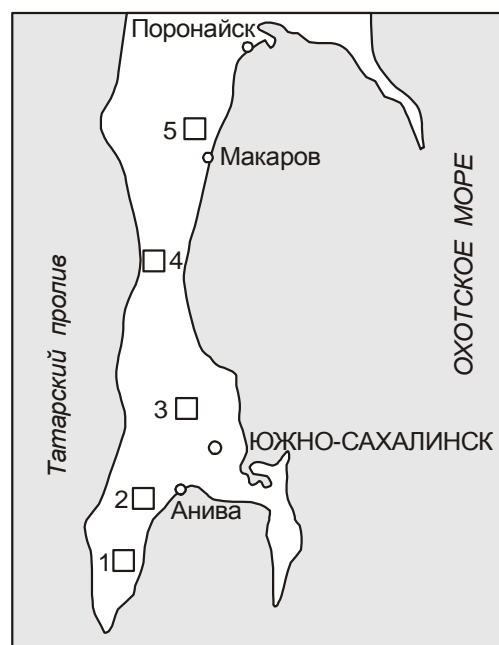


Рис. 1. Обзорная схема района работ.

Изученные разрезы: 1 – береговой разрез Анивского побережья; 2 – разрез р. Бачинской; 3 – разрез р. Малый Такой; 4 – Ильинский разрез; 5 – Макаровский разрез.

жений отражены в разные годы в работах различных исследователей: [2–7, 9–19]. Объем статьи не позволяет привести характеристику всех вышеперечисленных разрезов. Ниже приводится описание основных опорных разрезов.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ КУРАСИЙСКО-МАРУЯМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Ильинский разрез (рис. 2). Ильинский разрез – это курасийско-маруямский комплекс в районе пос. Ильинский (береговые обрывы к югу от р. Ильинки), где курасийскими отложениями сложены оба крыла крупной синклинальной складки, а ядро последней – маруямской свитой.

Курасийская свита несогласно с размывом залегает на кремнистых туфогенных алевролитах холмской свиты. В подошве залегают обогащенные галькой глауконитовые песчаники незначительной мощности. По литологическому составу свиту можно разделить на две пачки: нижнюю и верхнюю. Нижняя пачка сложена мелко-среднезернистыми алевролитами с глинистым, реже кремнисто-глинистым цементом и опоками, алевролитовыми опоками. Верхняя пачка представлена глинисто-кремнистыми мелко-среднезернистыми алевролитами, которые при выветривании становятся белесыми, алевролитами глинистыми серыми, диатомитами, алевролитовыми диатомитами; вверху отмечаются редкие прослои песчаника мелкозернистого, с включениями гравия и гальки. Диатомиты имеют характерную плитчатую отдельность с микрослоистой прерывистой текстурой, обусловленной неравномерным распределением обломочного, глинистого и карбонатного материала. Мощность нижней пачки составляет 190 м, верхней – 1100 м. Общая мощность курасийской свиты в Ильинском разрезе 1290 м.

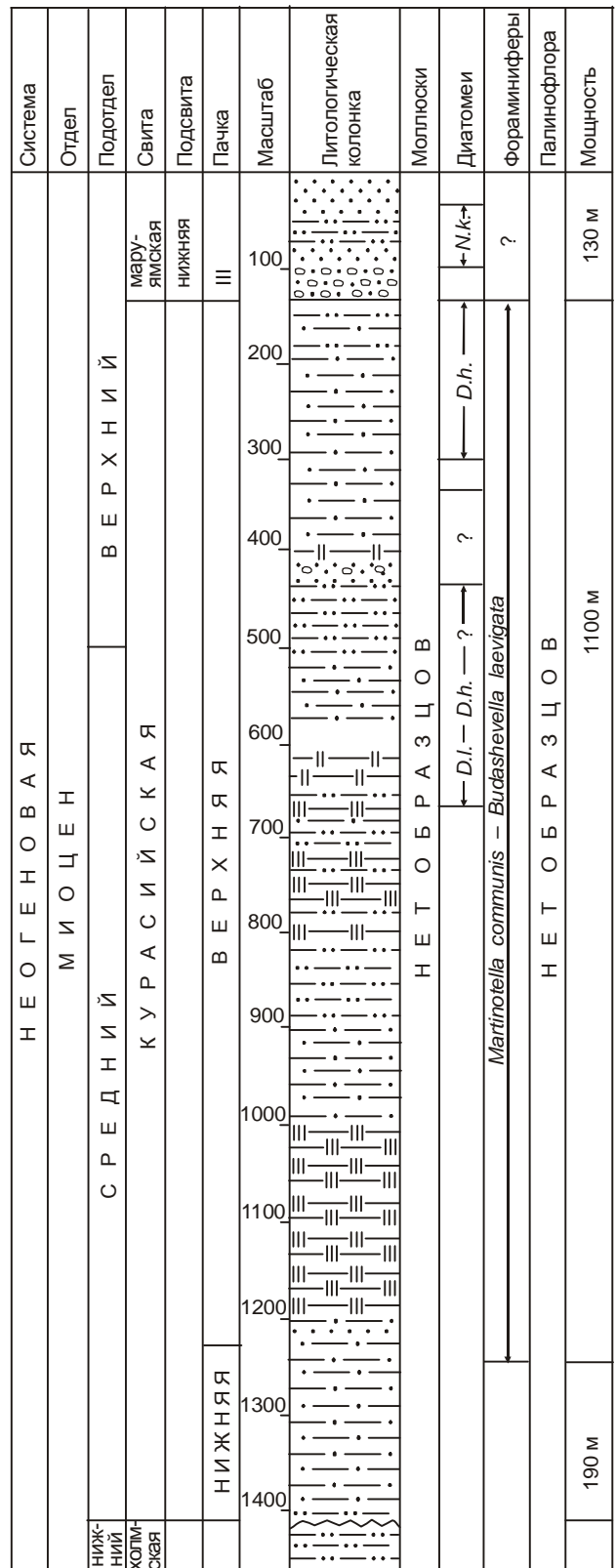
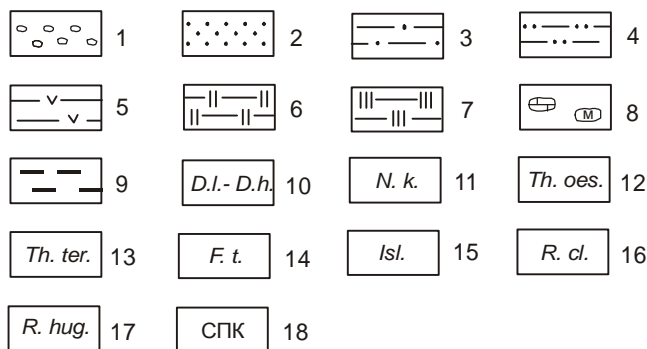


Рис. 2. Ильинский разрез.

1 – гравелиты; 2 – песчаники (пески); 3 – алевролиты; 4 – песчаные алевролиты; 5 – туфоалевролиты; 6 – алевролитовые диатомиты; 7 – алевролитовые опоки; 8 – карбонатные конкреции; 9 – лигниты (уголь); 10–17 – зоны: 10 – *Denticulopsis lauta* – *Denticulopsis hustedtii*; 11 – *Neodenticula kamschatica*; 12 – *Thalassiosira oestrupii*; 13 – *Thalassiosira tertieria*; 14 – *Fortipecten takahashii*; 15 – *Islandiella*; 16 – *Retroelphidium clavatum*; 17 – *Retroelphidium hughesi*; 18 – спорово-пыльцевой комплекс.

Остатки двустворчатых моллюсков в отложениях свиты не обнаружены, но она охарактеризована комплексами диатомовой флоры и бентосных фораминифер. Диатомовая флора (рис. 2) обнаружена только в верхней части курасийской свиты. По составу отчетливо выделяются два комплекса. Первый комплекс диатомей характеризуется довольно богатым составом, в котором доминируют *Hyalodiscus obsoletus* Sheshuk., *Pyxidicula schenckii* (Kanaya) Streln. et Nicol., *Actinocyclus ingens* Rattr., *Thalassiosira jabei* (Kanaya) Akiba et Yanag., *Eucampia balaustium* Castr., *Pterotheca kittoniana* var. *kamtschatica* Gaponov, субдоминанты: *Paralia sulcata* (Ehr.) Kutz., *Hyalodiscus dentatus* O.Korotk., *Coscinodiscus marginatus* Ehr., *Goniothecium tenue* Brun, *Dicladia capreolus* Ehr. и др.; нередко встречаются *Coscinodiscus miocenicus* Schrad., *C. vetustissimus* Kan., *Thalassiosira manifesta* Sheshuk., *Xanthiopyxis diaphana* Forti, *Triceratium condecorum* Bright., *Pterotheca subulata* Crun., *Denticulopsis dimorpha* (Schrad.) Sim. Отмечены единичные экземпляры представителей таких характерных видов, как *Coscinodiscus hirosakiensis* Kanaya, *C. endoi* Kanaya, *Stictodiscus kittonianus* Crev., *Denticulopsis hustedtii* (Sim. et Kanaya). Из силикофлагеллят отмечены обильные *Distephanus crux* (Ehr.) Hack. var. *crux*, *Distephanus japonicus* f. *pseudofibula* (Schulz) Gles.

Несмотря на отсутствие в комплексе *Denticulopsis lauta* (Bail.) Sim., наличие других сопутствующих видов позволяет предполагать, что этот комплекс диатомей соответствует зоне *Denticulopsis lauta* – *Denticulopsis hustedtii*, установленной в кайнозой северной части Тихоокеанского региона [25–28]. Возраст зоны определяется как конец среднего – начало позднего миоцена. На этот же факт указывает и обилие в комплексе *Distephanus crux* (Ehr.) Hack. var. *crux*, распространение которого [23] ограничивается средним – началом позднего миоцена, что соответствует XVIII – XV диатомовым зонам Шредера в северной Пацифике.

Второй комплекс диатомей обнаружен выше по разрезу, здесь встречен очень богатый комплекс диатомовой флоры, в котором доминанты и субдоминанты представлены следующими формами: *Paralia sulcata* (Ehr.) Kutz., *P. polaris* Crun., *Hyalodiscus obsoletus* Sheshuk., *Pyxidicula schenckii* (Kanaya) Streln. et Nicol., *Coscinodiscus marginatus* Ehr., *Denticulopsis hustedtii* (Sim. et Kanaya) Sim., часто и нередко отмечены *Thalassiosira manifesta* Sheshuk., *Porosira punctata* (Jouse) Makar., *Coscinodiscus vetustissimus* Pant., *C. miocenicus* Schrad., *Actinophyechus undulatus* (Bail.) Ralfs var. *minor* A. Cl., *A. undulatus* (Bail.) Ralfs var. *tamanicus* Jouse, *Dicladia capreolus* Ehr., *Thalassiosira temperei* (Brun) Akiba et Yanag., *Triceratium condecorum* Bright., *Pterotheca kittoniana* var. *kam-*

tschatica Gapon., *P. subulata* Grun., *Rouxia californica* M. Perag.; редко и единично представлены такие характерные виды, как *Eucampia balaustium* Castr., *Synedra jouseana* Sheshuk. и др. В самой верхней части рассматриваемого интервала появляются немногочисленные виды *Pyxidicula inermis* (Jouse) Streln. et Nicol., *Thalassiosira usatschevii* Jouse, *Th. aff. kryophila* (Crun.) Jorg., *Th. nidulus* (Temp. et Brun) Jorg, *Th. nidulus* (Temp. et Brun) Jouse, *Th. marujamica* Sheshuk., *Cosmioidiscus insignis* Jouse, *C. intersectus* (Brun) Jouse, *Pseudopodosira elegans* Sheshuk., *Nitzschia rolandii* Schrad. emend Koizumi. Из силикофлагеллят в комплексе следует отметить присутствие *Distephanus japonicus* f. *pseudofibula* (Schulz) Gles., который наиболее представлен в нижней части рассматриваемого интервала.

Приведенный комплекс можно сопоставить с комплексом диатомей зоны *Denticulopsis hustedtii*, выделенной в кайнозой северной части Тихоокеанского региона [25–27] и с комплексами диатомовых зон XV – XIII Шредера в северной Пацифике. В любом случае возраст рассматриваемых зон – поздне-миоценовый.

Бентосные фораминиферы, обнаруженные по всему разрезу свиты, немногочисленны, однообразны по составу и образуют единый комплекс, состоящий исключительно из агглютинирующих форм (рис. 2).

Состав комплекса следующий: *Plectina* ex gr. *nipponica* Asano, *Haplophragmoides renzi* Asano, *H. indentatus* Volosh., *Martinottiella communis* (Orb.), *Bathysiphon exiguus* Volosh., *B. edurus* Volosh., *Hippocrepinella variabilis* Volosh., *Asanospira carinata* (Cushm. et Renz), *Haplophragmoides* cf. *globoangulatus* Volosh., *Budashevella laevigata* Volosh., *Spirosigmoilina compressa* Mats., *Cyclammina* Volosh., *Ammodiscus macilentus* Chapman, *Ammomarginulina plana* Volosh., *Cyclammina postpiloensis* Kuzn.

Маруямская свита. Отложения свиты представлены маломощной пачкой (130 м), сложенной, в основном, песчаниками мелко-среднезернистыми, слабоцементированными, со значительным содержанием гравия и гальки. В нижней части свиты преобладают конгломераты, гравелиты. Меньшим развитием в составе свиты пользуются тонкообломочные породы – "мусорные" и песчаные опоквидные алеволиты, редко отмечаются прослои диатомитов.

Комплекс диатомовой флоры маруямской свиты характеризуется обедненным составом, в котором доминанты и субдоминанты представлены: *Pyxidicula zabelinae* (Jouse) Makar. et Moiss., *Paralia sulcata* (Ehr.) Kutz., *P. polaris* Crun., *Hyalodiscus obsoletus* Sheshuk., *Coscinodiscus marginatus* Ehr., *Cosmioidiscus insignis* Jouse, *Actinophyechus undulatus* (Bail.)

Ralfs; единично и редко встречены *Porosira punctata* (Jouse) Makar., *Thalassiosira marujamica* Sheshuk., *Th. nidulus* (Temp. et Brun) Jouse, *Actinocyclus ingens* Rattr., *Trochosira spinosa* Kitt., *Pyxidicula turris* (Grev. et Arn.) Streln. et Nicol. Большое участие в комплексе принимают бентосные виды: *Cocconeis formosa* Brun, *C. costata* Grev., *C. scutellum* Ehr., *C. sparsipunctata* Brun, *C. costata* Grev., *C. antiqua* Temp. et Brun, *C. vitrea* Brun, *Crammatophora robusta* Ehr., *C. arcuata* Ehr., *Rhabdonema japonicum* Temp. et Brun. Единично отмечается характерный вид *Neodenticula kamtschatica* (Zab.) Akiba et Yanag. Из силикофлагеллят следует отметить присутствие в комплексе *Distephanus speculum* (Ehr.) Hack., *D. speculum* var. *cannopiloides* (Pr. – Lavr.) Gles.

Приведенный комплекс диатомей сопоставляется с комплексом зоны *Neodenticula kamtschatica*, установленной в кайнозой северной части Тихоокеанского региона [20, 24–26]. Эта зона в диатомовой шкале Северной Пацифики характеризует отложения верхнего миоцена и нижнего плиоцена. Состав комплекса диатомей маруямской свиты Ильинского разреза свидетельствует о том, что отложения, вмещающие его, относятся к нижней, доплиоценовой части зоны *Neodenticula kamtschatica*.

Микрофаунистическая характеристика маруямской свиты довольно слабая. Бентосные фораминиферы обнаружены лишь в двух образцах. Комплекс фораминифер представлен так же, как и в курасийской свите, агглютинирующими формами, но видовой состав его здесь беднее. Новых видов в составе комплекса не отмечено, но из курасийской свиты не перешли в маруямскую следующие виды: *Hippocrepinella variabilis* Volosh., *Haplophragmoides* cf. *globoangulatus* Volosh., *Budashevella laevigata* Volosh., *Spirosigmoilinella compressa* Nats., *Ammodiscus macilentus* Chapman, *Ammomarginulina plana* Volosh., *Cyclammina postpilvoensis* Kuzn.

Береговой разрез Анивского побережья (рис. 3). Отложения курасийско-маруямского комплекса широко развиты в южной части Анивского района. Здесь на восточном побережье п-ова Крильон в береговых обрывах р. Ульяновки в северном направлении вскрывается практически непрерывный разрез отложений курасийской и маруямской свит. К сожалению, объем статьи не позволяет привести описание разреза. Часть информации можно получить из колонки, приведенной на рис. 3.

Разрез по р. Малый Такой (рис. 4) является стратотипическим для маруямской свиты. В процессе изучения отложений по р. Малый Такой произошло существенное изменение взглядов на принадлежность отложений, непосредственно подстилающих маруямскую свиту. Ранее эти отложения рассматривались как холмская свита, позже на основа-

нии проведенных лито-биостратиграфических исследований была обоснована их принадлежность к курасийской свите. Маруямская свита представлена двумя подсвитами – нижней и верхней. В нижней подсвите выделено три литологические пачки – I, II, III, а в верхней две – IV, V. Пачки считаются приблизительно одновозрастными с одноименными пачками Берегового разреза и разреза по р. Бачинской. Ниже приводятся результаты изучения курасийско-маруямского комплекса по р. Малый Такой.

Курасийская свита в разрезе р. Малый Такой по литологическому составу подразделяется на две части – нижнюю и верхнюю. Нижняя часть представлена кремнистыми алевролитами плотными, темно-серыми, с коричневатым оттенком, массивными, с прослоями кремнистых аргиллитов. Мощность нижней части составляет 35 м.

Верхняя часть представлена толщей алевролитов коричневатого-серых, с частыми и маломощными прослоями песчаников, содержащих мелкую гальку. Видимая мощность верхней части составляет 150 м. Характер нижней границы свиты не наблюдался, но судя по имеющемуся материалу – это тектонический контакт с нижележащими верхнемеловыми отложениями. Верхняя граница свиты – это согласное, с постепенным переходом взаимоотношение с вышележащей маруямской свитой. Вскрытая мощность свиты составляет 190 м.

Остатки морских двусторчатых моллюсков обнаружены только в верхней части свиты (рис. 4), они редки и представлены следующими формами: *Delectopecten?* sp., *Megayoldia thraciaeformis* (Storer), *Pecten subyessoensis* Yok., *Serripes* sp., *Liocyma* sp., *Macoma balthica* L., *M. calcarea* Chemn., *Panomya* cf. *simotomensis* Otuka.

Фораминиферы встречены лишь в двух образцах, приуроченных к низам верхней части свиты, они единичны и представлены тремя агглютинирующими формами – *Asanospira carinata* (Cushman et Renz.), *Haplophragmoides impressus* Volosh., *H. indentatus* Volosh.

Палинофлора обнаружена по всему разрезу верхней части свиты (рис. 4). Встреченные остатки спор и пыльцы однообразны по составу и образуют единый палинокомплекс, имеющий следующий состав. Споры (3,5–22,4 %) – *Osmunda*, *Lycopodium*, *Botrychium*, чаще Polypodiaceae. Голосеменные (17,4–49,0%) – чаще Pinaceae (*Tsuga*, *Pinus*, *Picea*), Taxodiaceae (*Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*). Единичны Taxaceae, *Ginkgo*. Покрытосеменные (37,8–66,8 %) – доминируют мелколиственные березовые – *Alnus*, *Betula* (16,5–43,5 %). Умеренно теплолюбивые широколиственные формы составляют 3,2–24,9% – Fagaceae, Juglandaceae, Ulmaceae, Tiliaceae. Беден состав кустарничковых и травянистых (0,8–3,8 %).

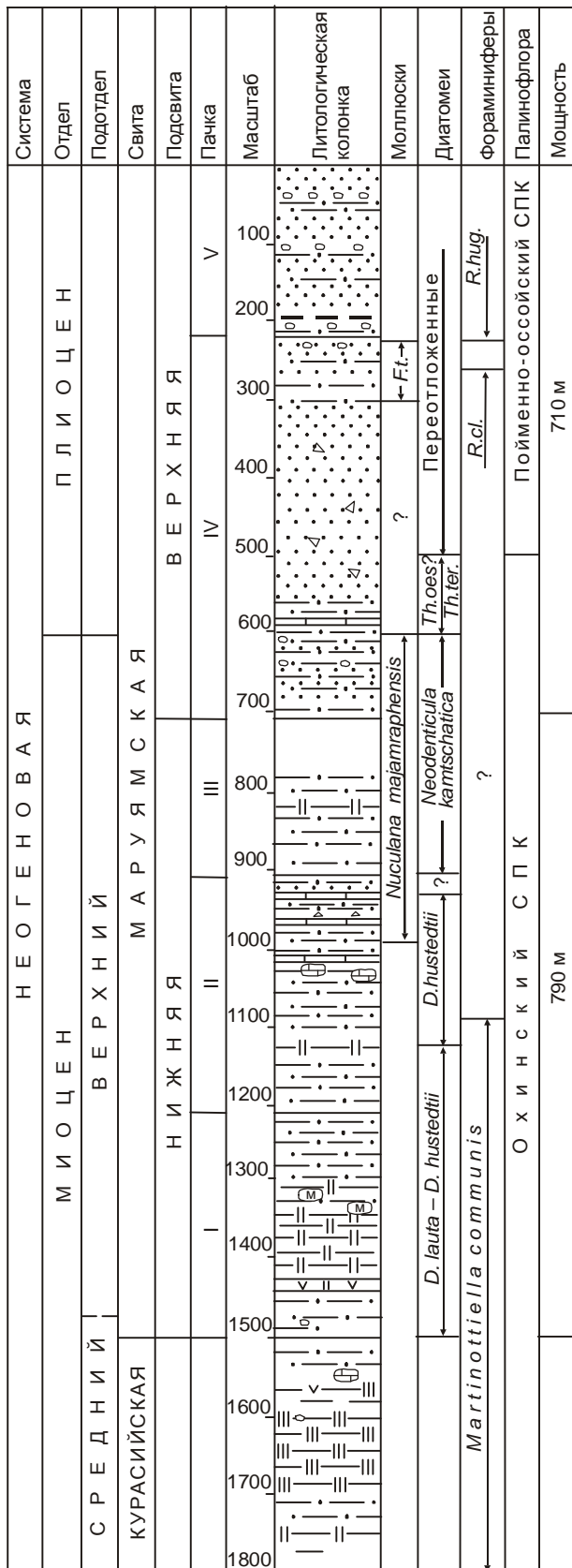


Рис. 3. Береговой разрез Анивского побережья. Условные обозначения на рис. 2.

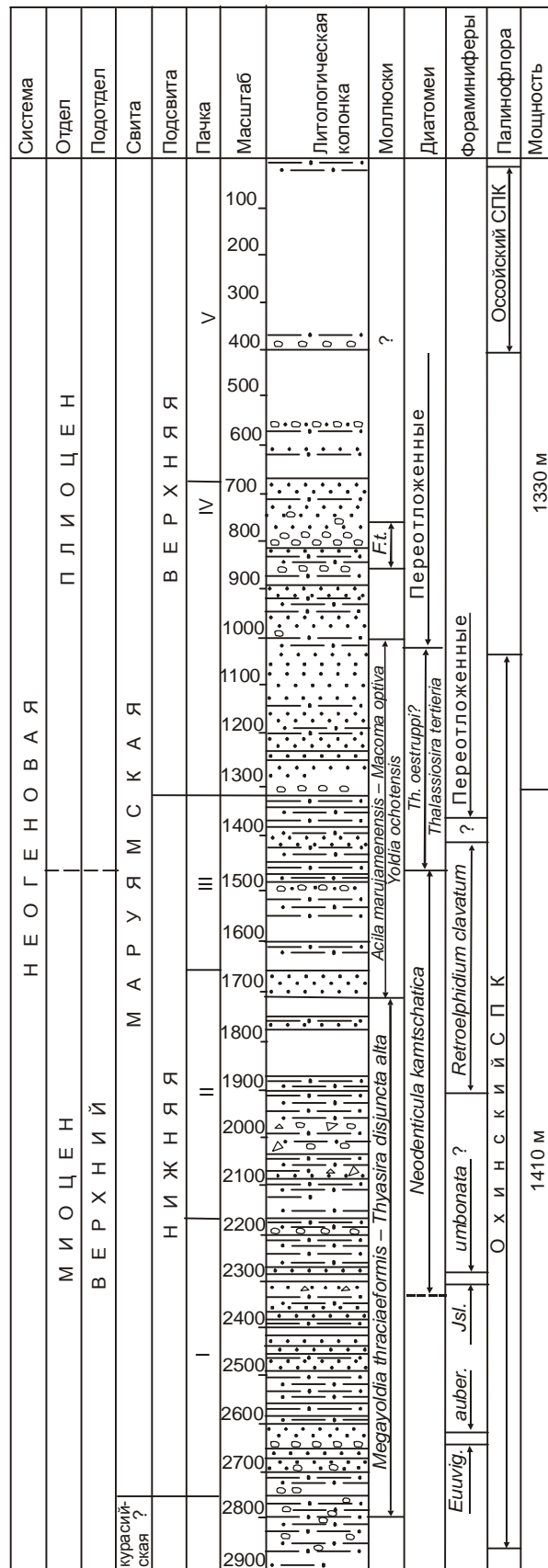


Рис. 4. Разрез р. Малый Такой. Условные обозначения на рис. 2.

Вследствие плохой сохранности они определены как Angiospermae.

Рассматриваемый палинокомплекс в разрезе по р. Малый Такой имеет широкое вертикальное распространение – им охарактеризованы I, II, III и самые низы IV пачек маруямской свиты. На Северном Сахалине сходный палинокомплекс описан Н.Я. Брутман как «охинский» спорово-пыльцевой комплекс [1].

Маруямская свита согласно, с постепенным переходом залегает на курасийской свите и на основании литологических данных подразделяется на пять литологических пачек. Отложения первой пачки представлены литологически неоднородной толщей, в которой можно различать три части. Нижняя часть (140 м) представлена преимущественно песчаной толщей и имеет следующее строение. В подошве пачки залегает прослой песчаников с галькой и мелкогалечных конгломератов мощностью 1,5 м; выше – пачка песчаных алевролитов (25 м) с мелкой галькой, заметно отличающихся от курасийских светлой окраской и меньшей плотностью; выше залегает преимущественно песчаная пачка пород, которая сложена песчаниками мелкозернистыми до среднезернистыми, часто алевролитистыми, с обилием рассеянной гальки кремнистых и эффузивных пород. Песчаники однородные, массивные, реже наблюдается грубая слоистость. Для этой части разреза характерно наличие крупных шаровидных мергелистых конкреций, и именно к этой части разреза приурочены фаунистические горизонты с *Thyasira*. В песчаниках наблюдаются отдельные прослои алевролитов, мощность и количество которых увеличиваются вверх по разрезу.

Средняя часть (320 м) представлена толщей преслаивания песчаников и алевролитов. Песчаники становятся более мелкозернистыми с большой примесью глинистого материала, массивные. Алевролиты темно-серые, слоистые, песчаные, с обилием двустворчатых раковин *Macoma* по наслоению. В кровельной части разреза наблюдаются прослои песчаников и алевролитов, обогащенные угловатыми обломками кремнистых алевролитов.

Верхняя часть (120 м) в основном сложена алевролитовыми диатомитами с прослоями диатомитов, алевролитов и песчаников. Для самых верхов разреза характерны пластовые мергелистые конкреции, а также конкреции линзовидной и шарообразной формы. Общая мощность первой пачки составляет 580 м. В отложениях обнаружены остатки двустворчатых моллюсков, фораминифер, диатомовой флоры и палинофлоры.

Двустворчатые моллюски встречены в нижней и средней частях пачки (рис. 4). В нижней части пачки они обнаружены по всему разрезу и имеют несколько различный состав в нижней и верхней частях

разреза. Внизу встреченные двустворки образуют следующий комплекс: *Thyasira disjuncta alta* L. Krischt., *Th. disjuncta ochotica* L. Krischt., *Serripes makiyamai* Yok., *Ciliatocardium ciliatum* (Fabr.), *Macoma calcarea* (Chemn.), *Mya cuneiformis* (Bohm), *Panomya* sp. (cf. *simotomensis* Otuka ?).

Вверху комплекс представлен следующими формами: *Serripes makiyamai* Yok., *Macoma incongrua* Mart., *M. calcarea* (Chemn.), *Tellina* cf. *clivosa* (Bohm.), *Tellina (Peronidia) lutea* Gray. В нижней половине средней части пачки встречен однообразный комплекс, представленный следующими видами: *Liocyra fluctuosa* Gould., *Ciliatocardium ciliatum* (Fabr.), *Serripes makiyamai* Yok., *S. gronlandicus* Brug., *S. cf. laperousi* (Desh.), *Macoma incongrua* Mart., *Macoma calcarea* (Chemn.), *Tellina clivosa* (Bohm.), *T. lutea* Gray, *Mya cuneiformis* (Bohm.).

Фораминиферы обнаружены в нижней, средней и верхней частях пачки (рис.4). В нижней части фораминиферами охарактеризован самый верх разреза, представленный следующими видами: *Islandiella umbonata* (Volosh.), *I. excavata* (Volosh.), *I. miocenica* (Volosh. et Borovl.), *Epistominella pacifica* (Cushm.), *Globocassidulina parva* (Asano et Nacamura), *Euuvigerina aubariana* (Orbigny), *E. crassocamerata* (Volosh. et Kuzn.), *Trifarina kokozureansis* (Asano), *Brizalina dilatata* Reuss, *B. hirzuta* Bieda, *Pullenia multilobata* Chapman, *Buccella floriformis* Volosh.

Средняя часть пачки охарактеризована единичными находками фауны. Внизу обнаружены раковинки *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), в средней части встречены *Hippocrepinella* aff. *hirudinea* Heron-Allen et Earland, *Haplophragmoides spadix* Kuzn. (много), *Spirosigmoilinella* sp., две последние формы являются переотложенными. В верхах средней части встречены единичные *Islandiella*. Верхняя часть пачки также охарактеризована фораминиферами – здесь в самых низах разреза обнаружены единичные *Islandiella umbonata* Volosh., *Cibicides lobatulus* (Walker et Jakob).

Рассматривая в целом комплекс фораминифер первой пачки, представляется возможным отметить следующее: комплекс представлен, в основном, секционными формами и снизу вверх по разрезу происходит его существенное обеднение.

Диатомовая флора обнаружена по всему разрезу пачки (рис. 4). Характерной формой комплекса является *Puxidicula zabelinae* (Jouse) Makar. et Moiss., отмечаемая с оценкой "в массе". Обнаруженный комплекс диатомей сопоставляется с комплексом зоны *Neodenticula kamtschatica* [20, 24–28].

Палинокомплекс из отложений I пачки, аналогичен таковому, обнаруженному в отложениях курасийской свиты.

Вторая пачка в разрезе по р. Малый Такой выделяется с определенной долей условности. Это в значительной мере обусловлено неуверенным проведением ее нижней и верхней границ. Последние проведены по песчаным пачкам. Выделяемая в принятом объеме вторая пачка имеет мощность 480 м и по литологическому составу подразделяется на две части (рис. 4).

Нижняя часть (340 м) представлена алевролитами с частыми прослоями песчаников. Верхняя часть имеет незначительную мощность (140 м) и представлена, в основном, песчаниками с редкими и маломощными прослоями алевролитов.

Остатки морских двустворчатых моллюсков приурочены к двум уровням. Первый располагается в верхних горизонтах нижней части – здесь в двух точках обнаружены единичные остатки *Macoma balthica* L., *M. calcarea* (Chemn.), *Tellina (Peronidia)* sp. Второй уровень с находками двустворок приурочен к верхним горизонтам верхней части пачки. В данном интервале разреза определен более разнообразный комплекс: *Ennucula tenuis* Mont., *Nuculana sachalinica* Sav., *Yoldia thraciaeformis* (Storer), *Musculus niger* (Grag), *Liocyma fluctuosa* (Gould), *Thyasira disjuncta alta* L. Krischt., *Serripes gronlandicus* (Brug.), *S. cf. laperousi* Desh., *Macoma optiva* Yok. (в самом верху), *Hiatella arctica* L. Подавляющее количество видов комплекса известно из отложений нижележащей первой пачки. Впервые здесь появляются: *Musculus niger*, *Hiatella arctica*, *Ennucula tenuis*, *Nuculana sachalinica*, *Macoma optiva*.

Фораминиферами охарактеризована лишь верхняя половина пачки (рис. 4). Их находки приурочены к верхним горизонтам нижней части и к верхней части пачки. Комплекс фораминифер представлен исключительно секретионными формами и состоит из следующих видов: *Retroelphidium clavatum* (Cushman.), *Elphidiella oregonensis* (Cushman. et Grant), *Buccella hannai* Phleger et Parker, *B. pulchella* Budash., *Cibicides fletcheri* Galloway et Wissler, *Criboelphidium subarcticum* Cushman., *Epistominella pacifica* (Cushman.), *Pseudoparrella relizensis* (Kleinpell). По систематическому составу комплекс резко отличается от комплекса первой пачки. Из подстилающих отложений в рассматриваемом комплексе присутствует лишь один вид – *Epistominella pacifica* (Cushman.), все остальные виды встречаются впервые.

Отложения второй пачки довольно полно охарактеризованы диатомовой флорой (рис. 4), которая обнаружена по всему разрезу. В комплексе диатомей продолжают свое развитие виды, известные из нижележащей первой пачки. Они составляют более 50 % от общего состава. Остальное количество составляют виды, впервые появляющиеся в разрезе. К их числу относятся следующие: *Thalassiosira albicans*

(Sheshuk.) Makar. et Moiss., *Th. nativa* Sheshuk., *Th. orientalis* Cl., *Th. marujamica* Sheshuk., *Th. jacksonii* Koizumi, *Neodenticula kamtschatica* (Zab.), *Nitzschia extincta* Kozyr. et Sheshuk., *Bacterosira fragilis* Gran, *Rossiella tatsunokuschiensis* (Koizumi) Gersonde et Schrad. и др. Все эти виды начинают свое развитие с подошвенной части пачки и только *Thalassiosira jacksonii* и *Rossiella tatsunokuschiensis* появляются в разрезе верхней половины пачки. По систематическому составу и численной характеристике данный комплекс соответствует комплексу диатомей зоны *Neodenticula kamtschatica* диатомовой шкалы неогеновых отложений северной Пацифики, возраст которой определяется как поздний миоцен – ранний плиоцен [20, 24–28].

Палинокомплексы, выделенные из отложений второй пачки, имеют тот же систематический и количественный состав, что и в отложениях первой пачки.

Третья пачка в разрезе стратотипа сложена преимущественно тонкообломочными породами и представлена однообразной толщей алевролитов голубовато- или зеленовато-серых, тонкослоистых, переходящих в алевролитовые диатомиты. В верхней части пачки содержатся мелкие округлые мергелистые конкреции. В отложениях пачки встречены остатки морских двустворок, фораминифер, диатомовой флоры и палинофлоры. Мощность пачки составляет 350 м.

Двустворчатыми моллюсками разрез пачки охарактеризован неравномерно. Наиболее насыщены ими подошвенная и кровельная части пачки. В целом комплекс довольно разнообразный и представлен следующими формами: *Megayoldia traciaeformis* (Storer) (только в самых низах пачки), *Macoma calcarea* Ghemn., *Mya cuneiformis* (Bohm.), *Serripes gronlandicus* (Bruig.), *S. cf. laperousi* (Deshayes), *Macoma optiva* Yok., *Acila marujamensis* Пыина, *Yoldia ochotensis* Khom., *Mytilus edulis* L. (только в кровельной части).

Фораминиферы, обнаруженные по всему разрезу пачки, имеют неодинаковую насыщенность ими отдельных частей пачки. Наиболее представительные комплексы фораминифер в нижней и средней частях пачки; в верхней части они представлены единичными формами. К нижней части пачки приурочен следующий комплекс: *Retroelphidium clavatum* (Cushman.), *Elphidiella oregonensis* (Cushman. et Grant), *Buccella hannai* Phleger et Parker, *B. pulchella* Budash., *Cibicides fletcheri* Calloway et Wissler, *Criboelphidium subarcticum* Cushman., *Epistominella pacifica* (Cushman.), *Pseudoparrella relizensis* (Kleinpell).

Аналогичный комплекс был встречен в верхней части второй пачки. В средней части третьей пачки обнаружен несколько иной по составу, чем в нижней части, комплекс фораминифер: *Islandiella*

laticamerata (Volosh.), *Cibicides lobatulus* (Walker et Jakob), *C. fletcheri* Galloway et Wissler, *Brizalina dilatata* Reuss, *Euvigerina auberiana* (Orb.), *Trifarina kokozuraensis* (Asano), *Globocassidulina parva* (Asano et Nakamura), *Pseudoparrella relizensis* (Kleinpell), *Epistominella pacifica* (Cushman). В кровельной части третьей пачки встречены единичные *Spirosigmolinella compressa* Matsunaga, внешний облик которых свидетельствует об их переотложении. Рассматривая комплекс фораминифер третьей пачки, следует отметить: а) комплекс довольно богат в систематическом и количественном плане; б) представлен исключительно секреторными формами.

В отложениях третьей пачки довольно полно представлена диатомовая флора, которая обнаружена по всему разрезу пачки. Комплекс диатомей третьей пачки по систематическому составу сходен с таковым из второй пачки. Различаются они только по количественной характеристике. В целом комплекс диатомей сопоставляется с комплексом диатомовой зоны *Neodenticula kamtschatica* диатомовой шкалы неогеновых отложений Северной Пацифики, имеющей возраст поздний миоцен – ранний плиоцен.

Палинокомплексы, выделенные из отложений третьей пачки, аналогичны таковым из нижележащих отложений (рис. 4).

Первая, вторая и третья литологические пачки образуют нижнемаруямскую подсвету, мощность которой на р. Малый Такой составляет 1400 м.

Четвертая пачка в разрезе р. Малый Такой по литологическому строению подразделяется на две части. Нижняя часть (440 м) сложена песчаниками однородными, массивными и грубослоистыми, с прослоями алевролитовых диатомитов. Верхняя часть (220 м) представлена песчаниками с прослоями конгломератовидных песчаников, конгломератов, алевролитов. Общая мощность пачки здесь составляет 660 м. В отложениях пачки обнаружены остатки морских двустворчатых моллюсков, фораминифер, диатомей и палинофлоры.

Двустворки встречены по всему разрезу пачки и представлены двумя комплексами (рис. 4). Первый приурочен к нижней части пачки и не отличается от комплекса из подстилающих отложений. Лишь *Clinocardium corbis* и *Hiatella pholadis* отмечаются впервые. Второй комплекс морских двустворчатых моллюсков обнаружен в верхней части пачки и представлен следующими формами: *Macoma calcarea* Ghemn., *Acila* cf. *cobboldiae* (Sowerby), *Patinopecten* cf. *yessoensis* Jay, *Fortipecten takahashii* Yok., *Liocyra* cf. *astartoides* Beck., *Cyclocardia* cf. *crebricostata* Krause, *Cyclocardia* cf. *ferruginea* Gless. В рассматриваемом комплексе только один вид переходит из нижележащих отложений – *Macoma calcarea*. Все остальные виды появляются в разрезе впервые.

Диатомовая флора обнаружена в нижней части пачки (рис. 4). Выделенный комплекс диатомей тесно связан с комплексом из третьей пачки и представлен следующими видами: *Paralia polaris* Grun., *Puxidicula zabelinae* (Jouse) Makar. et Moiss., *Th. gravida* f. *fossilis* Jouse (уменьшаются оценки обилия), *Th. nativa* Sheshuk., *Th. nidulus* (Temp. et Brun) Jouse, *Th. tertiaria* Sheshuk., *Th. limimtena* Dolm., *Coscinodiscus marginatus* Ehr., *C. symbolophorus* Gran. (грубая форма), *Cosmiodiscus insignis* Jouse, *Neodenticula kamtschatica* (Zab.) Akida et Yanag. Приведенный комплекс по систематическому составу и численным характеристикам сопоставим с комплексом диатомей зоны *Neodenticula kamtschatica*, которая маркирует отложения верхнего миоцена – нижнего плиоцена [24–28]. Верхняя часть четвертой пачки охарактеризована переотложенными морскими диатомеями.

Ископаемые споры и пыльца также обнаружены только в нижней части четвертой пачки (рис. 4). Палинокомплекс, выделенный из вмещающих отложений, аналогичен таковому из нижележащих отложений.

Пятая пачка представлена континентальными лигнитоносными образованиями и в разрезе по р. Малый Такой имеет вскрытую мощность 670 м. Литологический состав пачки довольно разнообразный – она сложена песчаниками, рыхлыми конгломератами с прослоями алевролитов, реже лигнитов и пелловых глин. Во вмещающих отложениях из органических остатков обнаружены диатомовая флора и палинофлора. Комплекс диатомей, обнаруженный в отложениях пятой пачки, имеет смешанный состав (рис. 4). Здесь встречены морские формы, характерные для разновозрастных отложений. На этом основании признается, что морской состав диатомовых в данных отложениях является переотложенным. Кроме того, в этих же отложениях отмечаются солоноватоводные и пресноводные формы диатомовых, но состав их как видовой, так и количественный очень бедный. Из солоноватоводных встречены: *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O. Mull., *Rh. musculus* (Ktz.) O. Mull., *Nitzschia granulata* Crun., *Diploneis smithii* (Bres.) Cl., *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Mull.; пресноводные представлены: *Eunotia praerupta* Ehr., *Pinnularia borealis* Ehr., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun., *Cymbella sinuata* Greg., *C. aspera* (Ehr.) Cl.

Приведенный состав диатомовых характерен для верхней части плиоцена и четвертичных отложений Сахалина.

Встреченный комплекс палинофлоры, характеризуется следующим составом: споры (23,9–36,0 %) – в т.ч. преобладают *Polypodiaceae* бобовидной формы и трехлучевые подсемейства *Pteridae*, *Lycopodium*, *Sphagnum*, *Osmunda*, *Cyathea*. Среди голосеменных господствуют *Pinaceae* (19,7–60,6 %), чаще *Pinus*,

реже *Picea*, *Abies*. Участие *Tsuga* – 0–6,0 %, редко пыльца *Taxodiaceae*. Покрытосеменные (12,4–50,8%) чаще представлены пыльцой *Alnus*, в т.ч. кустарниковые формы составляют в среднем 7,3 %. Единичны умеренно теплолюбивые *Juglans*, *Quercus*, *Ulmus*. Разнообразен состав группы трав и кустарничков (2,2–8,4 %) – *Cyperaceae*, *Cramineae*, *Polygonaceae*, *Caryophyllaceae*, *Compositae* и др. На Северном Сахалине подобный комплекс описан Н.Я. Брутман как пойменно-осойский СПК [1].

Рассмотренные выше четвертая и пятая литологические пачки входят в состав верхнемаруямской подсвиты, мощность которой на р. Малый Такой составляет 1330 м. Общая мощность маруямской свиты в стратотипе насчитывает 2730 м.

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗРАСТА ОТЛОЖЕНИЙ КУРАСИЙСКОЙ И МАРУЯМСКОЙ СВИТ

Имея в своем распоряжении зональную шкалу по диатомовым водорослям для неогеновых отложений северной части Тихоокеанского региона, процедура обоснования возраста курасийской и маруямской свит не представляет большого труда, тем более, что выделенные зоны имеют абсолютные датировки (в млн лет) подошвы и кровли. Применение этой шкалы для разрезов курасийской и маруямской свит позволяет утверждать следующее:

а) отложения, охарактеризованные комплексом диатомовой флоры зоны *Denticulopsis lauta*, имеют среднемиоценовый возраст. На Южном Сахалине к ним опосредованно относится нижняя половина курасийской свиты Ильинского разреза, курасийская свита Берегового разреза Анивского побережья; курасийская свита и первая пачка нижнемаруямской подсвиты Макаровского разреза.

б) отложения, охарактеризованные комплексом диатомовой флоры зоны *Denticulopsis lauta* – *Denticulopsis hustedtii*, имеют возраст конец среднего – начало позднего миоцена. К этому уровню относятся нижняя часть верхней половины курасийской свиты Ильинского разреза; первая пачка и самые низы второй пачки нижнемаруямской подсвиты Берегового разреза; вероятно, курасийская свита р. Бачинской; вторая пачка нижнемаруямской подсвиты Макаровского разреза;

в) отложения, содержащие комплекс диатомей зоны *Denticulopsis hustedtii*, датируются поздним миоценом. К этому уровню отнесены верхняя часть верхней половины курасийской свиты Ильинского разреза; вторая пачка нижнемаруямской подсвиты Берегового разреза; первая и вторая пачки нижнемаруямской подсвиты р. Бачинской; вероятно, курасийская свита р. Малый Такой; третья пачка нижнемаруямской подсвиты Макаровского разреза;

г) отложения, охарактеризованные комплексом диатомовой флоры зоны *Neodenticula kamtschatica*, имеют возраст конец позднего миоцена – ранний плиоцен. В рассмотренных разрезах к этому уровню отнесены маруямская свита Ильинского разреза, имеющая только миоценовый возраст; третья и нижняя часть четвертой пачки маруямской свиты разрезов Берегового и р. Бачинской; первая, вторая, третья и четвертая (нижняя часть) пачки маруямской свиты р. Малый Такой; четвертая пачка нижнемаруямской подсвиты и среднемаруямская подсвита Макаровского разреза;

д) поздний плиоцен в зональной шкале представлен двумя зонами – *Neodenticula koizumi* – *Neodenticula kamtschatica* и *Neodenticula koizumi*. К этому уровню на Южном Сахалине условно отнесена пятая пачка маруямской свиты разрезов Берегового, р. Бачинской, р. Малый Такой и верхнемаруямская подсвита Макаровского разреза.

В результате анализа распространения диатомовой флоры по разрезам маруямской свиты Южного Сахалина установлена возможность разделения зоны *Neodenticula kamtschatica* на две части. В трех разрезах – Береговом, р. Бачинской и р. Малый Такой – в верхах зоны *Neodenticula kamtschatica* фиксируется появление и расцвет нового элемента в комплексах диатомовой флоры – вида *Thalassiosira tertiaria*. В разрезах Береговом и р. Бачинской этот уровень отмечается в 100–110 м выше кровли третьей пачки, в разрезе по р. Малый Такой он прослеживается в 130–140 м ниже кровли третьей пачки (по индексации авторов). На этом основании в верхней части зоны *Neodenticula kamtschatica* предлагается выделить слои с *Thalassiosira tertiaria*. При обосновании возраста вновь выделенных слоев представляется возможным поступить следующим образом.

Взятая за основу зональная шкала не позволяет зафиксировать в наших разрезах границу миоцена и плиоцена, т.к. последняя в зональной шкале располагается внутри зоны *Neodenticula kamtschatica*. В ранних работах [6, 15, 16, 19] предполагалось, что подошва зоны соответствует подошве плиоцена. Но в этом случае необходима официальная процедура по изменению абсолютной даты подошвы плиоцена с 5,1–5,2 млн лет. С другой стороны, к настоящему времени появились более дробные зональные шкалы [22, 24, 27, 28]. Для нас представляет интерес шкала Коизуми [28], в которой зона *Neodenticula kamtschatica* разделена на две подзоны – «а» и «b/c», причем по подошве подзоны «b/c» проводится и подошва плиоцена. На этом уровне в составе комплекса диатомовой флоры появляется большая группа представителей *Thalassiosira* – *Th. oestrupii*, *Th. jacksonii*, *Th. lacustra*, *Th. orientalis*, *Th. nidulus* var. *delicata*, *Th. tertiaria*, *Th. gracilis* [8]. Позже, Т.В.Орешкина [9] при

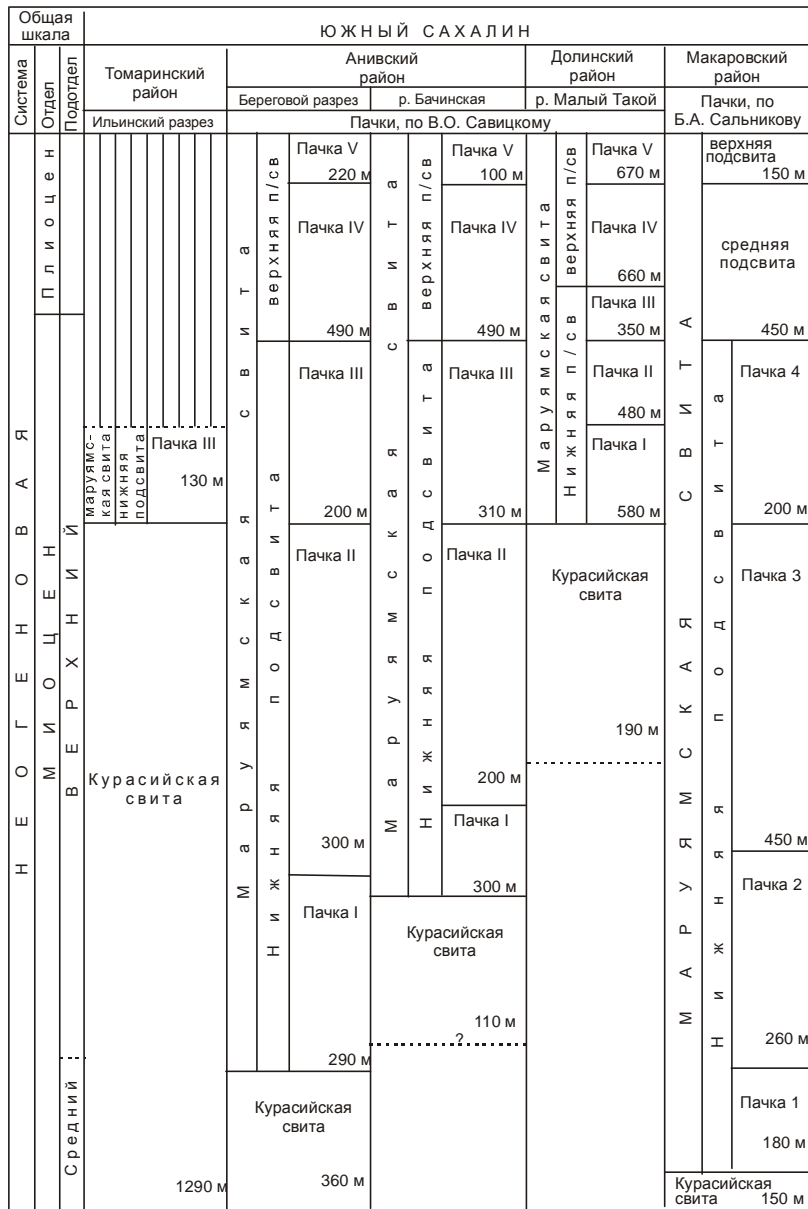


Рис. 5. Схема корреляции курасийско-маруямских отложений.

рассмотрении стратиграфии неогеновых отложений по диатомовой флоре регионов северо-западной Пацифики, включающих и разрезы Северного Сахалина и Восточной Камчатки (о-в Карагинский), отложения с *Thalassiosira oestrupii*, *Th. tertiaria*, *Th. jouseae* выделила как зону *Thalassiosira oestrupii*, залегающую в основании плиоцена. Используя факт одновременного появления в разрезе *Thalassiosira oestrupii* и *Th. tertiaria*, авторы считают возможным слои с *Thalassiosira tertiaria*, выделенные в рамках Южного Сахалина, сопоставить с зоной *Thalassiosira oestrupii*. Таким образом, возраст слоев с *Thalassiosira tertiaria* принимается раннеплиоценовым. Тогда подошва слоев с *Thalassiosira tertiaria* в разрезах Южного Сахалина будет маркировать границу миоцена и плиоцена. В разрезах Анивского района

она будет располагаться в 100–110 м выше кровли третьей пачки маруямской свиты; в разрезе по р. Малый Такой – в 130–140 м ниже кровли третьей пачки маруямской свиты; в Макаровской опорном разрезе диатомовой флорой эта граница не фиксируется из-за отсутствия фактического материала из этой части разреза (рис. 5).

ЛИТЕРАТУРА

1. Брутман Н.Я. Палиностратиграфия кайнозойских отложений Сахалина // Палинология в СССР. М.: Наука, 1976. С. 99–102.
2. Жидкова Л.С. Биостратиграфия верхнетретичных отложений южной части Сахалина // Бюл. МОИП, отд. геол. 1962. Т. XXXVII, вып. 4. С. 3–27.
3. Жидкова Л.С. и др. Атлас моллюсков миоцена и плиоцена Сахалина. М.: Наука, 1968. 179 с.

4. Криштофович Л.В., Ильина А.П. Моллюски третичных отложений Южного Сахалина. Л.: Гостоптехиздат, 1954. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 10).
5. Маргулис Л.С., Савицкий В.О., Тютрин И.И. Кайнозой Южного Сахалина и прилегающих акваторий // Тезисы, XIV Тихоокеанский науч. конгр. Ком. ВШ, Хабаровск, 1979. Т. 2. С. 76–78.
6. Моисеева А.И., Шешукова-Порецкая В.С., Болдырева В.П. Неогеновые комплексы диатомовых водорослей Макаровского опорного разреза Сахалина и их биостратиграфическое значение // Неоген Тихоокеанской области (материалы Междунар. конгр. по Тихоокеан. региону). М., 1982. Ч. 1. С. 66–72.
7. Опорный разрез палеоген-неогеновых отложений Юго-Восточного Сахалина (Макаровский разрез). СПб.: ВНИГРИ, 1992. 358 с.
8. Орешкина Т.В. Диатомовые комплексы и стратиграфия верхнего кайнозоя Прикамчатского района Тихого океана // Изв. АН СССР, сер. геол. 1985. № 5. С. 60–75.
9. Орешкина Т.В. Неогеновые диатомеи северо-западной части Тихого океана (стратиграфия и палеоокеанография): Автореф. дис... канд. геол.-минер. наук. М., 1990. 22 с.
10. Пушкарь В.С. Диатомеи и возраст маруямской свиты (стратотипы) острова Сахалин // Палеоботаника и флористратиграфия Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. С. 116–127.
11. Ратновский И.И. Стратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Сахалина. Л.: Недра, 1969. 327 с. (Тр. ВНИГРИ; Вып. 271)
12. Ремизовский В.И. Сводный палеомагнитный разрез неогеновых отложений Южного Сахалина // Постоянное геомагнитное поле, магнетизм горных пород и палеомагнетизм. Тез. докл. II Всесоюзный съезд. Тбилиси, 1981. Ч. 2. С. 146.
13. Ремизовский В.И. Палеомагнетизм и стратиграфия неогеновых отложений Южного Сахалина: Автореф. дис... канд. геол.-минер. наук. Владивосток, 1982. 22 с.
14. Решения II межведомственного стратиграфического совещания по мелу, палеогену и неогену Корякского нагорья, Камчатки, Командорских островов и Сахалина. Петропавловск-Камчатский, 1974.
15. Савицкий В.О., Болдырева В.П., Митрофанова Л.И., Таболякова Л.А. Биостратиграфия морского неогена Южного Сахалина // XIV Тихоокеанский науч. конгр. Ком. ВШ. Тезисы. Хабаровск, 1979. Т. 2. С. 102–104.
16. Савицкий В.О., Маргулис Л.С., Болдырева В.П., Данченко Р.В., Митрофанова Л.И., Таболякова Л.А. Маруямская свита Южного Сахалина (Анивский район) // Изв. АН СССР, сер. геол. 1981. № 5. С. 65–77.
17. Савицкий В.О., Митрофанова Л.И., Болдырева В.П. Нижняя и верхняя граница миоцена в морском разрезе кайнозоя Сахалина // Материалы II Международного конгресса по Тихоокеанскому региону. М., 1982. Ч. 1. С. 88–95.
18. Смехов Е.М. Геологическое строение острова Сахалин и его нефтегазоносность. М.-Л., 1953. С. 102–105.
19. Точилина С.В., Вагина Н.К., Попова И.М., Ремизовский В.И. Верхний кайнозой Южного Сахалина (по опорным разрезам рек Малый Такой, Бачинская). Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. С. 8–44.
20. Akiba F. The morphologies of *Denticula dimorpha* and its related species, and the Neogene diatom biostratigraphy of Japan // Bull. Tech. Lab. V. Japan. 1979. P. 148–188.
21. Akiba F., Yanagisava Y., Ishii T. Neogene diatom biostratigraphy of the Natsushima area and its environs, Miyagi Prefecture, Northeast Japan // Bull. Geol. Surv. Japan. 1982. V 33. P. 215–239.
22. Akiba F. Middle Miocene to Quaternary diatom biostratigraphy in the Nankai Trough and Japan Trench, and modified Lower Miocene through Quaternary diatom zones for middle-to high, latitude of the North Pacific // Init. Rep. DSDP. Wash. 1985. V. 87. P. 393–481.
23. Bakry D. Phytoplankton stratigraphy Central Pacific. Ocea n// Leg. 17, DSDP. Ibid. 1973. V. 17. P. 871–887.
24. Barron J.A., Gladenkov A.Y. Early Miocene to Pleistocene diatom stratigraphy of LEG 145 // Proceeding of ODP Sci. Res. 1985. V. 145. P. 3–19.
25. Koizumi I. The Late Cenozoic diatoms of sites 183 – 192// Leg. 19, Inif. Rep. DSDP. V. 19, Wash. 1973. P. 805–855.
26. Koizumi I. The Late Cenozoic diatoms biostratigraphy in the Circum – North Pacific // Geol. Soc. Japan. I. 1975. V. 81, N 9. P. 567–578.
27. Koizumi I. Diatom biostratigraphy in the North Pacific Region // Proceeding of the First International Congress on Pacific Neogene stratigraphy. Tokyo. 1977. P. 235–253.
28. Koizumi I., Barron J., Harper H. Diatom correlation of Leg 56 and with onshore sequences in Japan // Init Rep. DSDP. Wash. 1980. V. 56, 5, pt. 2. P. 687–693.

Поступила в редакцию 30 марта 2001 г.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

V.P. Tuzov, L.I. Mitrofanova, R.V. Danchenko, V.P. Boldyreva

The Kurasiysk-Maruyam complex of Neogene deposits in South Sakhalin

The Maruyam deposits in the south of Sakhalin Island are of great interest with respect to their gas potential. At present there is no one single point of view concerning the boundaries and the volume of the Maruyam suite. This paper offers the biostratigraphic characteristics of reference sections of the Kurasiysk and Maruyam suites. Diatom flora in the examined deposits makes it possible to accomplish correlation with the general geochronological chart and to give grounds for their age.