56(118/.119)
563
[redacted]
12348

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БИОСТРАТИГРАФИЯ, ФАУНА И ФЛОРА КАЙНОЗОЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОГО ПОДВИЖНОГО ПОЯСА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

САХАЛИНСКИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

БИОСТРАТИГРАФИЯ, ФАУНА И ФЛОРА КАЙНОЗОЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОГО ПОДВИЖНОГО ПОЯСА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1969

УДК 56(118/119) (57)

Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. 1969 г.

Сборник состоит из материалов Междуведомственного координационного совещания по биостратиграфии, фаунам и флорам кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. В нем отражено современное направление исследований, приведены новые данные по биостратиграфии кайнозоя отдельных районов Дальнего Востока, определены задачи расширения и углубления этих работ на ближайшее время и показаны наиболее рациональные пути их разрешения.

Сборник рассчитан на широкий круг специалистов, занимающихся геологией Дальнего Востока.

Табл. 9, иллюстраций 27, библ. 208 назв.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

А. В. ФУРСЕНКО

2-10-1
529-69(I)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Решением Объединенного ученого совета по геологическим, геофизическим и географическим наукам Сибирского отделения АН СССР и выездной сессии Отделения наук о Земле Академии наук СССР было предусмотрено проведение Межведомственного координационного совещания по биостратиграфии, фаунам и флорам кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. Был назначен Оргкомитет совещания из представителей ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, СО ВНИГРИ, ГИН, ИГиГ СО АН СССР, ДВГИ, СахКНИИ, СахГУ, под председательством кандидата геолого-минералогических наук И. М. Сирыка, а организационные вопросы проведения совещания поручались Сахалинскому комплексному научно-исследовательскому институту СО АН СССР.

Совещание проходило с 20 по 25 мая 1966 г. в г. Южно-Сахалинске. В нем участвовало более 60 специалистов, представителей 20 геологических организаций из 11 городов страны: Геологический институт АН СССР (Москва), Палеонтологический институт АН СССР (Москва), Океанологический институт АН СССР (Москва), ВСЕГЕИ (Ленинград), ВНИГРИ (Ленинград), Ленинградский университет (Ленинград), Институт геологии геофизики СО АН СССР (Новосибирск), Дальневосточный геологический институт СО АН СССР (Владивосток), Институт вулканологии СО АН СССР (Петропаловск-Камчатский), Сахалинское отделение ВНИГРИ (г. Оха), Якутский филиал Сибирского отделения АН СССР (Якутск), Всесоюзный аэрогеологический трест (Москва), Приморское геологическое управление (Владивосток), Камчатское геологическое управление (Петропавловск-Камчатский), Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт СО АН СССР (Магадан), Северо-Восточное геологическое управление (Магадан), Дальневосточное геологическое управление (Хабаровск), Сахалинское геологическое управление (Южно-Сахалинск), Сахалинский комплексный научно-исследовательский институт СО АН СССР (с. Новоалександровск), Сах. ТИНРО (с. Антоново), Сах. филиал ВНИИ (г. Оха).

Основное направление совещания — организация комплексных биостратиграфических исследований кайнозойских отложений Дальнего Востока, координация этих работ, выработка единой методики исследований биостратиграфии, изученной фауны и флоры осадочных и вулканогенно-осадочных образований.

Во время совещания работало три секции: по листовой флоре, диатомовым водорослям, спорам и пыльце (руководители В. В. Меннер и М. О. Борсук), по микропалеонтологии (руководители А. В. Фурсенко и М. Я. Серова) и по моллюскам (руководители Л. В. Криштофович и Л. С. Жидкова).

Пленарные заседания проходили по трем основным направлениям: 1) результаты и перспективы изучения палеогеновых и неогеновых отложений северо-запада Тихоокеанской области; 2) биостратиграфические исследования палеогеновых и неогеновых отложений некоторых районов Дальнего Востока; 3) палеоэкологические исследования.

Кроме этого были заслушаны информационные сообщения всех участников о работах в каждой организации, а также краткие сообщения по вопросам систематики моллюсков, созданию картотек ископаемых органических остатков кайнозоя Дальнего Востока.

Всего было заслушано 30 докладов и 15 информационных сообщений. Следует отметить обобщающие доклады В. В. Меннера, А. В. Фурсенко, Р. Ф. Геккера, Р. Л. Мерклина, А. А. Капицы, Х. М. Саидовой и Б. С. Русанова, носящие программный характер, определяющие задачи и методы изучения биостратиграфии, фаун и флор кайнозоя Дальнего Востока. Интересные новые данные биостратиграфических исследований были приведены в докладах Л. В. Криштофович, Л. Г. Прониной, М. Я. Серовой, В. О. Савицкого, Ю. М. Ковтуновича. В. Н. Синельниковой, Ю. Б. Гладенкова, А. И. Челебаевой. К сожалению не были представлены заявленные доклады О. А. Скарлато «Биоценозы севера Японского моря, тихоокеанского побережья Курил и Японии», М. Н. Грамма «Стратиграфия континентальных отложений Дальнего Востока и пути ее дальнейшей детализации», Н. А. Волошиновой «Микропалеонтологическое обоснование стратиграфии неогена Сахалина», Л. И. Фотьяновой «Неогеновая флора Дальнего Востока и ее стратиграфическое значение».

На заключительном заседании было принято решение, отразившее основные положения главных вопросов совещания и решения секций, подготовленные руководителями последних. Участникам совещания была предоставлена возможность познакомиться с некоторыми разрезами неогена Южного Сахалина (экскурсии по маршруту г. Южно-Сахалинск—г. Корсаков — лагуна Буссе и г. Южно-Сахалинск — пос. Тепловодск), а также собрать коллекции современной фауны с побережья Анивского залива.

Настоящий сборник состоит из материалов совещания. К сожалению, доклады В. В. Меннера «Итоги и перспективы биостратиграфических работ по кайнозойским отложениям Сахалина и Камчатки», Б. С. Русанова «Основы межрегиональной корреляции континентальных кайнозойских отложений Востока Азии по палеоботаническим данным» не были представлены для печати.

Решение Межведомственного координационного совещания по биостратиграфии, фаунам и флорам кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса отредактировано В. В. Меннером.

В подготовке сборника принимали участие сотрудники СахКНИИ СО АН СССР Г. Н. Шереметьева, Т. И. Неверова, Е. И. Кречетова, СахГУ — В. О. Савицкий, которым редколлегия выражает свою признательность.

Редакционная коллегия.

I

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

И. М. Сирык

О СОСТОЯНИИ И ЗАДАЧАХ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ВОСТОКЕ СТРАНЫ

За годы Советской власти в нашей стране выявлены новые крупные нефтеносные, газоносные, угленосные и металлогенические провинции, в которых открыто большое количество месторождений минерального сырья. Эти успехи получены благодаря всемерно возрастающим геологическим исследованиям, проводимым во всех районах нашей Родины. Значительное место в этих исследованиях занимают палеонтолого-стратиграфические работы, являясь базой для геологического картирования и проведения поисковых и разведочных работ на все виды полезных ископаемых.

Однако следует отметить, что не все районы страны изучены с одинаковой степенью детальности и достоверности. Особенно это касается восточных районов, где детальные геологические исследования только сейчас начинают развиваться. Хотя за послевоенный период значительно возросли геологические работы на Дальнем Востоке, Сахалине, Курильских островах, на Камчатке и Северо-Востоке, разработка стратиграфии значительно отстает от размаха общегеологических работ, от потребностей ускоренного развития промышленного потенциала Дальнего Востока.

Геологические разрезы большинства осадочных и вулканогенных образований палеонтологически изучены недостаточно, и как следствие этого стратиграфическая разбивка отдельных толщ в ряде районов мало обоснована. Слабая палеонтологическая изученность разрезов затрудняет ведение крупномасштабных геологических съемок и корреляцию дробных стратиграфических подразделений.

Несмотря на такое состояние палеонтолого-стратиграфической изученности Дальнего Востока, развитие этих работ идет крайне медленно.

Тематические работы по биостратиграфии ведутся почти во всех геологических организациях Дальнего Востока, однако обеспеченность их кадрами и лабораторной базой очень слабая, что неизбежно сказывается на качестве и темпах проводимых исследований. Кроме этого, отсутствие координации работ между геологическими организациями приводит к ненужному дублированию и неуместному соперничеству между организациями. Так, тематические работы по биостратиграфии, фауне и флоре палеогена и неогена Сахалина проводятся в Сахалинском отделении Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геологоразведочного института, Сахалинском геологическом управлении, Сахалинском комплексном научно-исследовательском институте СО АН СССР и в

некоторых других геологических управлениях Министерства геологии СССР. Такое же положение и на Камчатке, где примерно одинаковая тематика и одни и те же объекты исследований приводят к недоразумениям между геологическими организациями Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геологоразведочного института, Геологического института АН СССР, Камчатского геологического управления и Северо-Восточного геологического управления, к ненужной трате сил и финансов на повторное изучение одних и тех же разрезов. Причем комплексная обработка собранных материалов, крайне необходимая в связи с возросшими потребностями развития народного хозяйства Дальнего Востока, почти не ведется.

В настоящее время мы имеем лишь единичные опубликованные монографии по вопросам биостратиграфии, фауны и флоры кайнозоя Дальнего Востока, что совершенно недопустимо, так как это отрицательно сказывается не только на ведении геологических работ, но и на развитии отечественной науки по этим вопросам. Дальневосточные биостратиграфы, палеонтологи и палеоботаники не имеют единой общепризнанной методики исследований, слабо еще ставят и развивают комплексные биостратиграфические работы, не используют выгодность окраинного положения всего Дальнего Востока и близость бассейнов Тихого океана, для постановки интересных исследований по экологии современных организмов и условий осадконакопления, на основе которых можно было бы получить новые материалы для палеогеографических, палеоклиматических и других построений, для восстановления истории развития органического мира в целом в зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану.

Придавая большое значение биостратиграфическим исследованиям территории Дальнего Востока, Сахалина, Курильских островов, Камчатки и Северо-Востока страны, Сибирское отделение АН СССР приняло ряд мер, направленных на усиление научных исследований в области палеонтологии и биостратиграфии в этих районах, объединение усилий палеонтологических ячеек всех ведомств и координации их работ.

Объединенный Ученый совет по геологическим, геофизическим и географическим наукам Сибирского отделения АН СССР рассмотрел 17 октября 1964 г. вопрос «О координации и дальнейшем развитии палеонтолого-стратиграфических работ на Дальнем Востоке» и принял решение о необходимости дальнейшего развития палеонтолого-стратиграфических работ в Дальневосточном геологическом институте, Сахалинском комплексном научно-исследовательском институте, Институте вулканологии и в Северо-Восточном комплексном научно-исследовательском институте.

В качестве общего для всех четырех институтов направления исследований рекомендовано изучение мезозойских и, особенно, кайнозойских (палеогеновых, неогеновых и четвертичных) животных и растительных организмов для использования данных при комплексной разработке истории геологического развития земной коры в пределах Северо-Запада Тихоокеанского пояса. Для оказания помощи дальневосточным институтам СО АН СССР в организации и проведении палеонтолого-стратиграфических исследований утвержден постоянный куратор в лице доктора геолого-минералогических наук, профессора, члена-корреспондента АН БССР А. В. Фурсенко.

Было предложено все работы в области палеонтологии и стратиграфии Дальнего Востока координировать с подобными исследованиями Геологического института АН СССР, а также с научно-исследовательскими и производственными организациями Министерств геологии СССР и РСФСР.

Ученый совет счел крайне необходимым организовать при Институте геологии и геофизики СО АН СССР и других институтах системы АН СССР подготовку через аспирантуру специалистов по палеонтологии и стратиграфии для Дальнего Востока. В аспирантуру предлагается привлекать молодых специалистов в основном из местных — дальневосточных работников. Директорам дальневосточных институтов СО АН СССР рекомендуется принять меры к расширению штата научных сотрудников — палеонтологов-стратиграфов и к укреплению материальной базы палеонтолого-стратиграфических работ (рабочие площади, лабораторное оборудование, литература и т. д.).

26 сентября 1965 г. выездная сессия Отделения наук о Земле АН СССР приняла решение о необходимости расширения тематических геологических исследований для дальнейшего уточнения стратиграфической шкалы и разработки основных вопросов корреляции стратиграфических подразделений, с целью создания уже в ближайшие годы Единой стратиграфической шкалы СССР.

Во время работы выездной сессии Отделения наук о Земле в г. Южно-Сахалинске было проведено рабочее совещание биостратиграфов, которое рассмотрело вопрос о необходимости усиления стратиграфо-палеонтологических работ на Дальнем Востоке и координации их. Это совещание, в частности, отметило, что, несмотря на решение Объединенного Ученого совета СО АН СССР по геологическим, геофизическим и географическим наукам от 27 октября 1964 г., до настоящего времени не принято достаточных мер для выполнения основных положений этого решения. Стратиграфическим и палеонтологическим исследованиям в дальневосточных институтах СО АН СССР не уделяется должного внимания, особенно на Сахалине и Камчатке. В связи с этим совещание обратило внимание на необходимость расширения названных работ в соответствии с задачами историко-геологического изучения Дальнего Востока и рекомендовало провести Межведомственное координационное совещание по биостратиграфии, фауне и флоре кайнозоя северо-западной части Тихоокеанской области с обсуждением вопросов состояния стратиграфо-палеонтологических работ в этом районе и мер по их коренному улучшению.

На основе этих решений Сахалинский комплексный научно-исследовательский институт Сибирского отделения АН СССР провел определенную работу по организации этого совещания.

В работе совещания принимали участие стратиграфы и палеонтологи институтов Академии наук СССР (ГИН, ПИН, Геологии и геофизики, ДВГИ, СахКНИИ, Якутский филиал, СВКНИИ, Институт вулканологии и др.), институтов Министерства геологии СССР (ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, Сах. отд. ВНИГРИ) и производственных организаций (Сахалинское геологическое управление, Северо-Восточное геологическое управление, Дальневосточное геологическое управление, Приморское геологическое управление, Камчатское геологическое управление и др.), университетов и др. Всего прибыло на совещание более 60 человек от 20 организаций.

Некоторые доклады были посвящены биостратиграфии кайнозойских отложений конкретных районов и палеоэкологическим методам исследований. Значительное место в работе совещания заняли сообщения о состоянии и перспективах биостратиграфических исследований в каждой организации и путях координации этих работ. Предполагалось заслушать более 15 информационных сообщений представителей различных организаций.

Директивами по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1966—1970 гг. XXIII съезд КПСС поставил задачу значительно расширить геологопоисковые работы, проводимые на Дальнем Востоке. Развитие геологических работ направлено на выявление и использование в народном хозяйстве недр Приморья, Хабаровского края, Саха-

лина, Курильских островов, Камчатки и Северо-Востока страны, богатых месторождениями цветных и благородных металлов, угля, нефти и газа, самородной серы, неметаллического сырья и других полезных ископаемых.

Основной задачей совещания являлось объединить усилия палеонтологов и биостратиграфов, работающих в северо-западной части Тихоокеанской области, обсудить и принять единую методику исследований, наметить конкретные опорные стратиграфические разрезы для детального изучения и мероприятия по подготовке к изданию палеонтологических работ.

Усиление биостратиграфических и палеонтологических работ в рассматриваемом регионе и их координация, принятие единой методики исследований несомненно положительно скажется на повышении качества и продуктивности геологических работ в целом.

Б. А. Сальников, В. Н. Верещагин, А. И. Жамойда, И. И. Ратновский

О ЗАДАЧАХ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОГО ПОДВИЖНОГО ПОЯСА (ОПОРНЫЕ РАЗРЕЗЫ)

На востоке Советского Союза с кайнозойскими отложениями, участвующими в строении главнейших геологических структур, связаны разнообразные полезные ископаемые. Наиболее важны из них нефть, газ и уголь. Поэтому кайнозойские отложения Востока уже давно служат объектом различных геологических исследований. В комплексе геологических работ одно из главных мест занимают стратиграфические исследования.

В настоящее время на нефтегазовых и угольных месторождениях, особенно на Сахалине, проводятся поисково-разведочные работы. В ходе этих работ возникают затруднения при детальной корреляции разрезов продуктивных горизонтов и вмещающих толщ. В особенности это относится к бурению. Корреляция разрезов угленосных и особенно нефтеносных толщ, не содержащих четких литологических маркирующих горизонтов, может быть осуществлена только при помощи специальных лито- и биостратиграфических исследований.

На Востоке СССР повсеместно проводятся геологосъемочные работы различных масштабов. Общей тенденцией развития этих работ сейчас является переход от мелко- и среднемасштабных съемок к геологической съемке крупного масштаба, сочетающейся с поисковыми работами. Составление крупномасштабных геологических карт невозможно без разработки детальных (местных) стратиграфических схем. В подготовленных недавно «Временных указаниях» по съемке этих масштабов приведены высокие требования к степени стратиграфического расчленения отложений: 50 и 25 *м* для так называемого «покровного» — платформенного комплекса и 500 и 250 *м* — для складчатых образований. К сожалению, существующие стратиграфические схемы для рассматриваемой территории пока не отвечают этому требованию.

Одновременно с крупномасштабной съемкой продолжаются среднемасштабные геологосъемочные и картосоставительские работы. В биостратиграфическом отношении эти работы также не могут считаться обеспеченными. Остается масса нерешенных вопросов стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений даже в тех регионах, где разработаны и приняты унифицированные и корреляционные региональные стратиграфические схемы. Это вынуждает при составлении геологических карт отдельных регионов и районов использовать несколько местных стратиграфических схем, недостаточно хорошо увязанных друг с другом.

Наконец, обобщение материалов по различным вопросам геологии Тихоокеанского подвижного пояса тормозится слабостью межрегиональных корреляционных схем и отсутствием разработанной стратиграфической шкалы Тихоокеанской биогеографической области. Практически не исследованы вопросы сопоставления стратиграфических схем этой области с единой стратиграфической шкалой. Геологи пользуются терминами: «граница палеогена и неогена», «верхняя часть среднего миоцена», не будучи уверенными, что они не делают ошибку в один-два яруса.

Степень стратиграфической изученности палеогеновых и неогеновых отложений рассматриваемой области неодинакова. Для некоторых регионов или их частей (Сахалин, Западная Камчатка, в последнее время — материковая часть Дальнего Востока) разработаны унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы, которые легли в основу геологосъемочных и картосоставительских работ средних и мелких масштабов. По другим районам имеются лишь рабочие схемы стратиграфии, трудно коррелируемые с более детально разработанными схемами. Во многих местах (Корякское нагорье, Восточная Камчатка) последовательность отложений еще только устанавливается.

Следует отметить, что недостатки стратиграфического изучения отложений в значительной мере определяются недостатками в проведении палеонтологических исследований. Основными из них являются: отставание монографического изучения и описания органических остатков, слабая изученность многих важных групп фауны и флоры, слабое развитие филогенетических, палеобиогеографических, биофациальных и палеоэкологических исследований.

Все это свидетельствует о том, что перед стратиграфическими исследованиями палеогеновых и неогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса стоят важные задачи, имеющие большое практическое и научное значение.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Детальная корреляция разрезов при производстве поисково-разведочных работ в сложных случаях может быть осуществлена с применением комплекса литологических и палеонтологических методов. Этими методами изучаются наиболее полные разрезы продуктивных и вмещающих толщ. Разрезы расчленяются на мелкие стратиграфические единицы (пачки, пласты и т. п.), характеризующиеся определенным литологическим составом и совокупностью органических остатков. Корреляционное значение отдельных признаков уточняется в ходе сопоставления разрезов.

Существенное значение для детальной корреляции разрезов нефтеносных и угленосных толщ имеют литологические методы, набор которых определяется характером самих толщ, конкретными задачами, стоящими перед стратиграфами, эффективностью методов. Это минералогический анализ, конкреционный анализ, ритмостратиграфический метод, спектральный анализ и пр.

При изучении стратиграфии нефтеносных толщ наибольшее значение из палеонтологических остатков имеют фораминиферы, споры и пыльца, диатомовые водоросли, которые могут быть использованы при расчленении разреза по керновому материалу, для увязки разрезов по буровым скважинам. Не выяснены возможности использования остатков остракод и других организмов.

При увязке разрезов угленосных толщ наиболее важны палинологические исследования, существенное значение имеет изучение остатков пресноводных и солоноватоводных моллюсков, листовых остатков растений, возможно, диатомовых водорослей.

Задачи по стратиграфическому «обслуживанию» поисково-разведочных работ решаются преимущественно палеонтолого-стратиграфическими ячейками производственных геологических организаций, ведущих такие работы. Кроме определительских работ, в число этих задач входит совершенствование методик детальной корреляции разрезов.

СОЗДАНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

Задача разработки детальных стратиграфических схем, удовлетворяющих современным требованиям крупномасштабной геологической съемки, на Востоке СССР, как и в других областях, должна решаться путем комплексного био- и литостратиграфического изучения возможно более полных, опорных стратиграфических разрезов отложений различных структурно-фациальных зон. Такие зоны выделяются во всех основных регионах Тихоокеанского подвижного пояса и характеризуются общностью вещественного состава и палеонтологических характеристик местных стратиграфических подразделений. Таким образом, «сфера действия» опорного разреза охватывает структурно-фациальную зону, в границы которой должна вписываться серия планшетов крупномасштабной геологической съемки.

Предварительно может быть намечена следующая схема районирования регионов Востока СССР по структурно-фациальным зонам и соответствующим им опорным разрезам палеогеновых и неогеновых отложений:

Сахалин — зона полуостровов Шмидта, Тонино-Анивского и Крильона, Охинская, Рыбновская, Пограничная, Александровская, Бошняковская, Холмская и Гастелловская зоны;

Камчатка — Подкагернская, Паланская, Тигильская, Большерецкая, Срединная, Еловская и Кроноцкая зоны, зона полуострова Камчатский, мыс. Пусторецкая; зоны Командорских, Южных и Северных Курильских островов;

Корякское нагорье — Пенжинская, Усть-Анадырская, Макаровская, Парапольская, Олюторская, Хатырская, Апукваямская, Центрально-Корякская зоны;

Дальний Восток — Южно-Приморская (с подзонами Артемо-Таврической, Тетюхинской); Уссурийская, Сихотэ-Алиньская, Нижнеамурская и Зее-Буреинская, Кизинская, Бикинская, Хабаровская, Ушумунская, Мухенская, Приохотская зоны;

Северо-Восток — Яно-Индигирская и Колымская зоны.

Изучение опорных разрезов должно опережать геологосъемочные работы на один-два года или, в крайнем случае, сопровождать их и осуществляться с использованием различных методов палеонтологического и литологического исследования (см. «Задачи и правила изучения и описания стратотипов и опорных стратиграфических разрезов», 1963). Разрезы должны быть расчленены на свиты, подсвиты и пачки, являющиеся объектами картирования. Выделенные подразделения должны получить

четкую литологическую и палеонтологическую характеристики. Особой задачей при изучении опорных разрезов является выявление корреляционных стратиграфических критериев и маркирующих горизонтов, которые можно проследить на всей территории структурно-фациальной зоны (серии планшетов) или на значительной ее части. Основными методами выделения маркирующих горизонтов являются литологические и палеонтологические, поскольку они позволяют уже в полевых условиях выполнять эту задачу. Здесь большое значение имеет дешифрирование аэрофотоснимков. По возможности должны быть получены сведения об изменчивости отложений в горизонтальных направлениях.

Второй задачей этого вида стратиграфических исследований, решаемой главным образом уже в ходе самой съемки и с ее помощью, является изучение поведения выделенных подразделений и маркирующих горизонтов на площади. Сюда входят: составление предварительных корреляционных схем для серий съемочных планшетов, прослеживание маркирующих горизонтов, границ свит, подсвит и пачек, исследование характера стратиграфических границ картируемых подразделений, поведения толщ на границах седиментационных бассейнов, замещения морских отложений континентальными, терригенных — вулканогенными и т. п., составление окончательных корреляционных стратиграфических схем для серий планшетов.

Литологические исследования (в широком смысле слова, т. е. изучение петрографического и минералогического состава пород, геохимических характеристик, физических свойств в необходимых и возможных пределах) при крупномасштабной геологической съемке в значительной мере обеспечивают дробное расчленение и корреляцию разрезов, особенно с помощью маркирующих горизонтов. Полевые методы литологических наблюдений в сочетании со сравнительно недорогими аналитическими методами (спектральный и конкреционный анализы, анализ терригенных компонентов и др.) должны применяться по возможности полно. Литологические исследования должны быть обеспечены лабораторной базой, так как использование литологических корреляционных признаков требует значительного объема аналитических работ.

Комплекс палеонтологических исследований включает изучение всех встреченных в достаточном количестве органических остатков, которые могут быть использованы при геологической съемке. Особое внимание должно быть обращено на закономерности размещения органических остатков в разрезе. Большое значение имеет организация массовых сборов остатков фауны и флоры по всему разрезу, так как только при этом условии может быть обеспечено выявление тонких отличий палеонтологических комплексов, очень близких по возрасту, выявление фациальных и других отличий близких по возрасту фаун и флор.

Подготовка стратиграфической основы для крупномасштабной геологической съемки должна осуществляться палеонтологическими лабораториями (группами, кабинетами) и специальными тематическими стратиграфическими партиями территориальных геологических управлений при методической помощи ВСЕГЕИ и ВНИГРИ.

УТОЧНЕНИЕ И ДЕТАЛИЗАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ И СОЗДАНИЕ НОВЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ ДЛЯ СРЕДНЕМАСШТАБНЫХ ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНЫХ И КАРТОСОСТАВИТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Основной задачей стратиграфических исследований для составления геологических карт средних масштабов является создание региональных унифицированных и корреляционных стратиграфических схем. Эта задача решается путем изучения опорных разрезов структурно-фациальных зон

и корреляции разрезов преимущественно биостратиграфическими методами. Выделенные в результате этих работ унифицированные региональные стратиграфические подразделения (надгоризонты, горизонты, слои) должны получить исчерпывающую палеонтологическую характеристику, основанную на палеогеографических, литолого-фациальных, палеоэкологических и филогенетических исследованиях. Ведущие группы фауны и флоры должны изучаться и описываться монографически.

Литологическое изучение опорных разрезов осуществляется согласно общим требованиям.

Корреляция разрезов различных структурно-фациальных зон должна сопровождаться уточнением границ и объемов серий, свит и подсвит.

Для Востока СССР может быть выделен ряд вопросов региональной стратиграфии палеогена и неогена, связанных с геологосъемочными и картосоставительскими работами средних масштабов. Решение этих вопросов относится как к уточнению существующих стратиграфических схем, так и к созданию новых схем.

Сахалин (уточнение схемы стратиграфии): 1) граница мела и палеогена, 2) горизонты палеогена, 3) граница палеогена и неогена, 4) взаимоотношения свит сергеевской серии, 5) граница миоцена и плиоцена, 6) палеоген Восточного Сахалина, 7) соотношение неогена и четвертичных отложений — проблема орловской свиты.

Камчатка (создание общей для всего региона стратиграфической схемы или отдельно для Западной, Центральной и Восточной Камчатки): 1) горизонты ковачинской серии и граница палеогена и неогена, 2) горизонты ваямпольской серии, 3) схема стратиграфии Восточной Камчатки и сопоставление разрезов Западной и Восточной Камчатки, 4) схема стратиграфии вулканогенных толщ Центральной Камчатки, 5) схема стратиграфии вулканогенных толщ Северо-Западной Камчатки, 6) соотношение неогеновых толщ с четвертичными отложениями.

Корякское нагорье (создание унифицированной и корреляционной стратиграфических схем): 1) схемы стратиграфии основных структурно-фациальных зон и их корреляции, 2) граница мела и палеогена, палеогена и неогена, неогена и четвертичных отложений.

Дальний Восток и Северо-Восток: уточнение возраста отдельных стратиграфических подразделений.

Курильские и Командорские острова: создание унифицированной и корреляционной стратиграфических схем.

Комплексные региональные стратиграфические исследования рассматриваемого вида должны осуществляться совместно территориальными геологическими управлениями и научно-исследовательскими институтами Министерства геологии при активном участии организаций Академии наук СССР.

РАЗРАБОТКА СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ ПАЛЕОГЕНА И НЕОГЕНА ТИХООКЕАНСКОЙ БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ И СОПОСТАВЛЕНИЕ ЕЕ С ЕДИНОЙ ШКАЛОЙ

Задача создания стратиграфической шкалы палеогена и неогена Тихоокеанской биогеографической области решается несколькими путями. Основой этого решения являются: анализ материалов региональных стратиграфических схем и сравнение их со схемами прилегающих территорий соседних стран — Японии, Кореи, Китая, а также Канады, США; углубленное изучение комплексов фауны и флоры на основе палеобиогеографических, биофациальных и других специальных исследований, филогенетические исследования важнейших общих для рассматриваемой территории групп фауны (фораминифер, морских ежей, гастропод, пеле-

ципод) и флоры; дополнительное изучение стратотипов отдельных горизонтов. Одна из важных задач в этой области — сопоставление разрезов континентальных отложений материковой части и морских отложений приокеанической части Востока СССР. Эта задача может быть решена путем постановки специальных палеоботанических исследований: изучения флор угленосных отложений Сахалина, Камчатки и Корякского нагорья в сравнении с флорами материка.

С разработкой стратиграфической шкалы палеогена и неогена Тихоокеанской биогеографической области тесно связана проблема сопоставления восточной шкалы с единой стратиграфической шкалой — шкалой Средиземноморской биогеографической области. Специфичность органического мира в бассейне Тихого океана требует для корреляции шкал, кроме глубокого и всестороннего анализа эволюции фаун и флор в двух этих областях, прослеживания связей континентальных фаун и флор на материке Евразии и морских фаун — через тропическую биогеографическую область.

Необходимо также определение абсолютного возраста пород основных стратиграфических подразделений.

Исследования в области создания стратиграфической шкалы палеогеновых и неогеновых отложений Тихоокеанской области и сопоставления ее с единой стратиграфической шкалой могут быть выполнены только объединенными усилиями всех геологических организаций, ведущих работы на Востоке Советского Союза.

Л. С. Жидкова

ОРГАНИЗАЦИЯ И ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНЫХ БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ В ОСНОВНЫХ РАЙОНАХ РАЗВИТИЯ ПАЛЕОГЕНА И НЕОГЕНА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Особенности морских и континентальных отложений геосинклинальных областей, заключающиеся как в больших мощностях отложений, так и в специфике литологического и фаунистического состава пород и их значительной дислоцированности, усложняют изучение биостратиграфии. Пестрота фациальных комплексов, зависимость флористических ассоциаций в основном от климатической зональности, а фауны — от фаций, наряду с отсутствием уверенных критериев для сопоставления разнофациальных морских, континентальных и вулканогенно-осадочных образований — все это отрицательно влияет на разрешение вопросов региональной стратиграфии, палеогеографии и геологической истории.

Слабое монографическое изучение большинства ископаемых органических остатков не позволяет уверенно датировать даже подразделения отделов, затрудняя корреляцию отложений не только по областям, но и внутри конкретных районов. В связи с этим остро стоит вопрос дальнейшей организации комплексных биостратиграфических работ на ближайшее время.

В настоящее время биостратиграфией, фауной и флорой кайнозойских отложений Дальнего Востока занимаются специалисты различных

геологических организаций Академии наук СССР и Министерства геологии. Однако степень детальности исследований, как правило, различная и в большинстве случаев недостаточная для возрастающих потребностей расширяющихся крупномасштабных геологосъемочных и разведочных работ, связанных с поисками и открытиями разнообразных полезных ископаемых различных районов северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса.

Несмотря на то, что во многих геологических организациях имеется специальная биостратиграфическая тематика, в районах развития кайнозойских отложений до последнего времени нет описания опорных разрезов, материал которых был бы всесторонне обработан. Отсутствие координации работ между многочисленными организациями приводит к тому, что одни и те же разрезы неоднократно изучаются с различных точек зрения, однако по-настоящему не доводятся до детальности опорных, которые могли бы быть основой для длительного использования их в различных направлениях.

Изучение кайнозойских моллюсков, фораминифер, листовой флоры, диатомовых водорослей, спор и пыльцы, которые являются главными в биостратиграфических построениях, также недостаточное и желает много лучшего. Можно назвать единичных исследователей, опубликовавших монографии по тем или иным группам ископаемых организмов (Л. В. Криштофович, А. П. Ильина, Н. А. Волошинова, М. О. Борсук, М. Я. Серова), однако большая часть палеонтологических материалов находится в стадии определения и в лучшем случае будет использована как фондовый материал. Это связано с тем, что вопросу монографического описания ископаемых организмов не придается должного значения, особенно в отраслевых институтах, геологических управлениях, а исследователь, как правило, не имеет запланированного времени на эту кропотливую и очень трудоемкую работу, ограничиваясь лишь общими определениями фауны и флоры. В этой связи следует отметить, что современное состояние вопроса систематики ископаемых организмов, в частности, моллюсков, не позволяет разрешить вышеназванную проблему — ускорить монографическое описание ископаемого материала. Отсутствие удовлетворительных методических пособий и критического обзора существующих систематик (японских, американских и некоторых советских исследователей), наряду с недостаточным количеством опубликованных монографических исследований советских палеонтологов и малакологов, а также определенные трудности в приобретении монографических работ зарубежных исследователей затрудняют эту работу.

Важное научное и практическое значение имеют комплексные исследования современных беспозвоночных и растений дальневосточных морей, проводимые Зоологическим (группа О. А. Скарлато), Океанографическим (группа А. П. Жузе и Х. М. Саидовой) институтами и Институтом геологии и геофизики СО АН СССР (группа А. В. Фурсенко). Однако небольшой объем этих работ, слишком длительная подготовка результатов исследований к опубликованию (четыре-пять лет) ограничивают возможность использования этих интереснейших материалов в биостратиграфических, палеогеографических, палеоэкологических и других построениях.

Комплексные биостратиграфические исследования палеогеновых и неогеновых отложений северо-запада Тихоокеанской области должны содержать два основных направления работ, взаимосвязанных между собою: 1 — изучение опорных (или стратотипических) разрезов и 2 — монографическое описание всех ископаемых органических остатков из этих разрезов с целью воссоздания истории развития органического мира.

1. Основные задачи по изучению опорных разрезов изложены в инструкции Бюро Межведомственного стратиграфического комитета СССР

(опубликовано под редакцией Л. С. Либровича и Н. К. Овечкина, 1963 г.). Следует подчеркнуть, что по материалам опорных разрезов будут: а) уточняться унифицированные (и рабочие) стратиграфические схемы; б) коррелироваться отдельные части разрезов различных структурно-фациальных зон по маркирующим горизонтам, выделенным различными биостратиграфическими методами (по макро- и микрофауне, макро- и микрофлоре, спорам и пыльце); в) составляться палеогеографические и палеоэкологические карты по эпохам (возможно и более дробно) по данным биостратиграфического, литолого-фациального, геохимического и палеоэкологического анализов; г) выясняться корреляативы для сопоставления разнофациальных морских и континентальных отложений как внутри структурно-фациальных зон, так и межрегиональные; д) обосновываться биостратиграфическая основа для разномасштабной геологической съемки; е) составляться региональные (по структурно-фациальным зонам в пределах геологических формаций) стратиграфические схемы и сопоставляться отложения всей северной части Тихоокеанской области.

Изучение палеогеновых и неогеновых стратотипических (опорных) разрезов с освещением всех вышеназванных вопросов в пределах северо-запада Тихоокеанской провинции до настоящего времени не проводилось, хотя отдельные вопросы в той или иной мере разрешались в ряде известных биостратиграфических и палеогеографических работ (Л. В. Криштофович, Н. А. Волошинова, И. И. Ратновский, Б. А. Сальников, Н. М. Маркин, Л. С. Жидкова, М. Я. Серова, С. С. Размыслова, И. Н. Кузина и др.).

В последние годы по тематике Сахалинского отделения ВНИГРИ и Сахалинского комплексного научно-исследовательского института проводится детальное изучение палеогеновых и неогеновых отложений с применением всех доступных нам методов биостратиграфического, палеогеографического и литолого-петрографического анализов, частично с монографической обработкой органических остатков (в настоящее время закончены: монография коллектива авторов под руководством Н. А. Волошиновой по неогеновым фораминиферам Северного Сахалина; монография коллектива авторов под руководством Л. С. Жидковой по неогеновым моллюскам северо-восточного Сахалина, монография коллектива авторов под руководством И. И. Ратновского по стратиграфии неогеновых отложений Северного Сахалина; монография коллектива геологов под руководством Н. М. Маркина и Л. В. Криштофович по геологическому строению и биостратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений Западной Камчатки; готовится к печати работа Л. В. Криштофович «Фауна ваямпольской серии Камчатки»). В Сахалинском, Камчатском и Северо-Восточном геологических управлениях, а также в Институте вулканологии Сибирского отделения АН СССР все работы биостратиграфического направления тесно связаны с общегеологической тематикой, специальных же монографий по биостратиграфии и фауне пока нет.

Вопрос о предстоящем изучении опорных разрезов необходимо разрешить в ближайшее время и считать первоочередной задачей каждой организации — участие в обработке материалов этих разрезов. Эту работу возможно будет провести лишь после уверенной координации биостратиграфических и палеонтологических исследований всех заинтересованных организаций. Мне кажется, что следует, видимо, пойти по пути объединения биостратиграфических тематик и специалистов-палеонтологов по одному общему направлению исследований. Примерно такое направление работ существует в Сахалинском комплексном научно-исследовательском институте по теме «Ископаемая фауна беспозвоночных палеогена и неогена Сахалина и Курильских островов, ее стратиграфи-

ческое и палеоэкологическое значение». Программой работ по этой теме предусмотрено разрешение всех вышеназванных вопросов, являющихся основными при изучении опорных разрезов. Успех работ будет зависеть от того, как геологические организации Дальнего Востока будут реагировать на предлагаемое направление исследований, а Министерство геологии СССР и Сибирское отделение АН СССР помогут в постановке этой тематики в соответствующих организациях.

Кроме опорных разрезов, наиболее важными являются некоторые частные вопросы широкого профиля, разрешение которых также необходимо в самое ближайшее время, с применением комплекса общегеологических и биостратиграфических методов. Так, на всем северо-западе Тихоокеанской провинции и в прилегающих областях (Северная Америка, Северная Япония, Корея, Восточный Китай) уверенно не установлена граница между верхнемеловыми и палеогеновыми отложениями, а проблема датско-палеоценового времени является проблемой номер один. В таком же положении вопрос границы палеогена и неогена, т. е. проблема аквитанского яруса применительно к Тихоокеанской провинции. В районах развития верхнепалеогеновых и нижненеогеновых отложений на Сахалине, Камчатке, Чукотке и Хоккайдо встречаются различные типы образований от морских до континентальных и вулканогенных, в связи с чем постановка вышеназванных исследований одновременно будет разрешением вопроса корреляции синхронных разнофациальных отложений. До последнего времени в большинстве районов Дальнего Востока мы не имеем уверенных критериев для отделения верхнеплиоценовых образований от плейстоценовых, что также является одной из первоочередных проблем.

2. Монографическое изучение органических остатков предусматривает следующее: 1) палеонтологическое обоснование биостратиграфической основы подразделений палеогена и неогена северо-запада Тихоокеанской провинции; 2) выработку систематики с учетом дальневосточной специфики в развитии органического мира (значительная преемственность и относительная выдержанность фауны и флоры во времени по пространственным зонам); 3) анализ всего накопленного материала по фауне и флоре, с частичной ревизией отдельных таксономических подразделений; 4) конкретное изучение всех групп органических остатков с точки зрения эволюционного процесса — онтогенетическое и филогенетическое развитие, изменение форм в пространстве и во времени, характерные фаунистические группировки по основным и викарирующим видам; 5) ареалы распространения фауны по палеогеновым и неогеновым бассейнам (географическая зональность в пространстве, биостратиграфическая — по разрезу), пути ее миграции, связь со смежными структурно-фациальными зонами, возможное значительное перемещение фаунистических группировок к западу при миграции бассейнов, с постепенной заменой характерных форм переходными к европейским; 6) история формирования наиболее характерных фаунистических группировок и отдельных форм (видо- и формообразование, связь древних и современных одноименных родов, видов; влияние палеогеографических, палеотектонических, палеоклиматических и палеоэкологических особенностей прошлого на развитие организмов и т. д.). Пункты 4—6 относятся к обобщающему разделу — воссоздание истории эволюционного развития каждой группы организмов от конца верхнемеловой эпохи до современной.

Монографическое изучение всех органических остатков как из опорных разрезов, так и по материалам геологосъемочных работ и тематических исследований, является заключительным этапом после проведения всего комплекса вышеназванных наблюдений. В настоящее время почти во всех геологических организациях накоплен значительный фактический материал по фауне и флоре, который требует своей обработ-

ки и максимального практического использования. Изучить и обобщить этот материал возможно лишь объединенными усилиями палеонтологов, палинологов, флористов и биостратиграфов-специалистов по Дальнему Востоку. Для этого необходимо выработать методы монографического изучения фауны и флоры, определить свое отношение к существующим систематическим подразделениям, дать анализ всего накопившегося материала с ревизией видов и других систематических категорий и т. д.

Состояние изученности фауны и флоры по различным систематическим подразделениям неодинаковое, в связи с чем вопрос фактического материала для монографического изучения конкретных типов животных и растений должен решаться в индивидуальном порядке (на секционных заседаниях) как между отдельными исследователями, так и между организациями. В этом отношении следует, видимо, выработать коллективные договоры-соглашения специалистов каждой секции, в которых отразить все особенности коллективной обработки материалов, с подразделением *их в любом направлении (по систематике, или по возрасту, или по* стратиграфическим подразделениям, районам и т. д.), с конкретизацией количества материалов, сроков выполнения определенных разделов и подразделов монографии.

В качестве примера разрешения вышеназванных основных направлений можно привести состояние вопроса с материалом по моллюскам палеогена и неогена северо-запада Тихоокеанской области. В настоящее время известно более 20 специалистов-палеонтологов, имеющих фактический материал по моллюскам палеогена и неогена Сахалина, Камчатки, Курильских островов и Корякского нагорья. Количество этого материала и его качество (сохранность) различны, в связи с чем возникают трудности детального изучения и монографического описания всего материала, а вопрос палеоэкологического анализа по материалам предшественников вообще отпадает. В связи с этим очень важным будет новый материал опорных разрезов.

Большую роль, как помощь при монографическом изучении, играет картотека кайнозойской фауны и флоры. Создание ее в каждой конкретной организации Дальнего Востока — очень и очень сложно, так как связано с дополнительной работой, большими ассигнованиями и увеличением времени общего изучения фауны, в связи с этим нам следует обсудить и найти пути наиболее рационального разрешения этого немаловажного вопроса. Положительно разрешен этот вопрос только во ВНИГРИ, где длительное время (более 25 лет) создается картотека кайнозойских моллюсков и фораминифер, благодаря тому, что эта работа поставлена специальной темой в общем плане исследований института. Не исключено, что опыт этой работы со временем будет применен и в других геологических организациях, если Сибирское Отделение АН СССР и Министерство геологии СССР по-настоящему помогут в расширении и углублении биостратиграфических, палеонтологических и палеоботанических исследований кайнозоя Дальнего Востока.

В заключение следует отметить, что сегодня, как никогда, назрела необходимость комплексного коллективного изучения биостратиграфии, фауны и флоры кайнозоя Дальнего Востока. Мы должны быть более оперативными как в вопросах внедрения наших биостратиграфических материалов в практику геологоразведочных работ, так и в вопросах монографического изучения фауны и флоры, что связано не только с возрастающими требованиями ускоренного развития всех производительных сил Дальнего Востока, но и с приоритетом нашей отечественной науки.

Одним из главных условий комплексированного изучения опорных разрезов и ископаемых органических остатков является абсолютное взаимопонимание специалистов многих геологических организаций системы Министерства геологии и Академии наук СССР, доверие и взаи-

мопомощь при работе каждого, доброжелательность и правильное критическое отношение к материалам как предшествующих, так и современных исследований.

Результатом коллективных исследований будет единая монография по биостратиграфии, фациальному анализу, палеобиогеографии, палеоэкологическому анализу (общая часть будет составляться коллективом авторов) и ряд монографий по фауне и флоре конкретных ископаемых организмов, составляющихся каждым исполнителем работы индивидуально.

Примерный план исследований применительно к каждой группе ископаемых организмов прилагается к программе координационного совещания и будет обсуждаться на специальных секциях отдельно.

А. А. Капица

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ КАЙНОЗОЙСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ СОВЕТСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Настоящая статья не преследует цели освещения несомненных и общеизвестных крупных достижений в области палеонтологии и стратиграфии кайнозойских отложений Дальнего Востока. В области же развития горного дела и геологии в нашем регионе наметились некоторые недостатки в научной деятельности. Определить, каковы они и каковы пути их устранения в области палеонтологии, стратиграфии и корреляции — цель статьи.

При составлении геологических карт — основы для поисков и разведок полезных ископаемых — геологами используются обычно литолого-структурный, палеонтологический и другие методы. К сожалению, по ряду причин палеонтологический метод очень часто приносился и приносится в жертву литологическому. Отсюда — непомерный рост многочисленных названий местных свит, затрудняющих правильное восприятие и оценку геологического строения участков, районов и целых областей. Прекратить неиссякаемый поток местных названий свит может только правильно поставленная палеонтологическая служба. Последняя, однако, с давних пор крайне отстает от темпов геологического изучения Дальнего Востока, и в настоящее время она оказалась в тяжелом положении. Общеизвестно, что, по сравнению с соседними странами, отечественных дальневосточных палеонтологических публикаций чрезвычайно мало, в связи с чем дальневосточный палеонтолог вынужден пользоваться главным образом зарубежными тихоокеанскими и другими статьями и монографиями. Также очень мало дальневосточных палеонтологических и биостратиграфических публикаций по сравнению с аналогичными для Сибири, Средней Азии, Кавказа, Урала и Европейской части СССР.

Между тем на Дальнем Востоке, как и на всем земном шаре, на рубеже мезозоя и кайнозоя произошли существенные палеогеографические изменения, и в связи с ними — не менее существенные революционные изменения в органическом мире (исчезли динозавры, аммониты, белемниты, иноцерамы, началось бурное развитие млекопитающих, очень резко изменилась флора и т. д.). С освобождением материков от морей и с

изоляцией ряда самих морей в кайнозое связано изолированное само бытное развитие фаун и флор, широкое развитие эндемизма и, наряду с этим, реликтовых явлений. Вследствие этого усложнилась широкая биостратиграфическая корреляция. Как известно, ископаемые моллюски и флоры Европы и Дальнего Востока трудно сопоставимы. Есть различия между американскими и дальневосточными фаунами и флорами, хотя они имеют между собой значительно больше связей, нежели с европейскими. Но даже в Японии имеется очень много эндемичных видов животных и растений; возможно, что при надлежащей постановке у нас палеонтологических работ (с монографическим описанием и публикацией) это явление не будет казаться столь резким, каким оно представляется сейчас. Нельзя не заметить, что проблемы границ систем, отделов, подотделов, ярусов и зон за рубежом (например, в Японии) стоят не менее остро, чем у нас.

Таким образом, широко употребляемые на Дальнем Востоке термины: даний, палеоцен, эоцен, олигоцен, миоцен, плиоцен и плейстоцен далеко не всегда имеют тот смысл, какой им придается в Европе. По этому поводу А. Н. Криштофович в свое время совершенно справедливо указывал на необходимость создания на Дальнем Востоке своей собственной биостратиграфической шкалы, и лишь после этого — сравнительной оценки ее с европейскими эталонами. Это указание сохранило свою силу и сейчас, и должно конкретизироваться в изучении целого ряда опорных разрезов, в разработке местных стратотипов и, наконец, в создании единой дальневосточной биостратиграфической шкалы.

Несмотря на довольно многочисленные биостратиграфические и палеонтологические исследования, на Дальнем Востоке все еще не известны с желаемой точностью границы между меловой и палеогеновой, палеогеновой и неогеновой, неогеновой и четвертичной системами. Больше того, границы и объемы отделов и подотделов и, тем более — ярусов и биозон, пока условны.

Если в геосинклинальных Чукотско-Анадырской, Курило-Камчатской и Сахалино-Японской областях дело с палеонтологическим обоснованием биостратиграфического расчленения мощных кайнозойских морских, континентальных и вулканогенно-осадочных толщ находится в относительно удовлетворительном состоянии, то на соседнем платформенном материке — в Хабаровском и Приморском краях, в Амурской и других областях это дело находится, прямо скажем, в неудовлетворительном состоянии. Это и понятно, поскольку в названной материковой части Дальнего Востока (за исключением Кореи) нет кайнозойских морских слоев с морской фауной, и преимущественным развитием здесь пользуются континентальные и вулканогенные образования, которые, как правило, имеют преимущественное развитие во впадинах и изолированных мульдах. Корреляцию континентальных отложений усложняют перерывы и многочисленные размывы.

Поэтому правильное стратиграфическое расчленение и корреляция отложений на материке в очень большой мере зависят от успехов стратиграфических работ в геосинклинальной части Дальнего Востока. Однако эти успехи, строго говоря, продолжают оставаться все еще очень скромными. Как известно, корреляция кайнозойских отложений в геосинклинальной области испытывает затруднения не только в пределах, скажем, Камчатки или Сахалина в целом, но даже в различных структурно-фациальных зонах каждого из этих районов. Больше того, известны случаи несовершенной корреляции соседних участков в одной и той же структурно-фациальной зоне.

Все вышеупомянутые особенности Дальневосточного региона привели в недавнем прошлом к необходимости разработки известных унифицированных региональных и местных стратиграфических шкал, которые

не могут, однако, являться некоей панацеей, поскольку только полное, комплексное палеонтологическое изучение может обеспечить переход от применения многочисленных местных толщ, свит и т. п. — к отделам, подотделам, ярусам и биозонам, и к научно обоснованной корреляции.

В процессе этой крайне необходимой работы неизбежно придется столкнуться с проблемой биостратиграфических соотношений одновозрастных континентальных и морских слоев, т. е. с соотношением морской фауны и континентальной флоры. В этом отношении особенного внимания и изучения требуют слои, в которых ассоциируется морская фауна и континентальная флора, споры, пыльца и другие органические остатки. К сожалению, такому комплексному изучению до последнего времени уделялось мало внимания.

Между тем, нами уже давно была установлена мелколистная (субарктическая) наземная флора в верхнеплиоценовых маруямских фаунистических слоях на Сахалине и на Курильских островах, позволившая уточнить климатическую обстановку названного времени и, в связи с этим, наметить, вместе с фауной, более обоснованное биостратиграфическое расчленение. Нами также была установлена последняя широколистная флора в фаунистически охарактеризованных верхнемиоценовых породах окобыкайской свиты на берегу залива Уркт (Сахалин). Но и до последнего времени многие остатки наземной флоры в вулканогенно-осадочных миоценовых отложениях Сахалина остаются неизученными.

Иными словами, в целом проблема корреляции морских геосинклинальных и платформенных континентальных отложений на Дальнем Востоке на базе комплексного палеонтологического изучения ждет своего разрешения. Следует, однако, заметить, что изучением листовых остатков, семян, плодов, спор и пыльцы в геосинклинальной области (особенно на Сахалине) занимаются крайне слабо, что не способствует решению проблемы корреляции кайнозойских отложений платформенного материка и геосинклинальной области. Крайне необходимо комплексное изучение слоев в отношении морских и пресноводных моллюсков, ракообразных (остракод, эстерий), позвоночных, микрофауны (радиолярий и фораминифер), макрофлоры, пыльцы и спор, диатомей, древесных стволов, карпологических остатков, насекомых, а также в отношении абсолютного возраста и т. п. Такое комплексное изучение должно сочетаться с палеоэкологическим, палеогеографическим и литолого-фациальным анализом. Ничего подобного в должной мере пока еще, к сожалению, не делалось на Дальнем Востоке.

Как известно, за столетний период изучения геологии Дальнего Востока был собран обширный палеонтологический материал, но лишь относительно малая доля его описана, а результаты обработки опубликованы. Остальной материал либо утерян, либо рассредоточен в различных (в том числе центральных) учреждениях, ожидая обработки и публикации. К числу крупных недостатков следует отнести отсутствие на Дальнем Востоке научного печатного органа и Палеонтологического музея. Не издаются атласы местных руководящих форм фауны и флоры, столь необходимые геологам в их повседневной практической работе.

Комплексному стратиграфо-палеонтологическому изучению может в большей мере способствовать, как мы убедились на собственном опыте, параллельное изучение закономерностей движения земной коры (тектоники) и, в связи с этим, изучение закономерностей смены фациально различных образований. В свое время мы, например, подчеркивали, что после вулканизма позднего мела на Сахалине, в Японии и на Камчатке в раннем палеогене началось образование угленосных формаций, позднее — морских псаммитовых, затем — пелитовых и вновь псаммитовых формаций, а в конце палеогена и в начале миоцена — кремнистых (неред-

ко диатомовых) и вновь вулканогенных формаций. Подобные тектономагматические и седиментационные макроциклы и связанные с ними периодические трансгрессии и регрессии повторялись в миоцене, плиоцене и в начале четвертичного периода. Нечто подобное имело место и на соседнем платформенном материке, где, за исключением Кореи, отсутствуют образования морских фаций. Эти главные и другие второстепенные циклы ограничены, как правило, несогласиями и перерывами седиментации, с которыми связаны древние размывы. Этот непрерывно-прерывистый геотектонический процесс обусловливает палеогеографию, палеоклиматы, эволюционные и революционные изменения органического мира, а также причинные связи между организмом и средой обитания, отношения обмена и изоляции популяций и т. п.

Если во время всеобщих опусканий и трансгрессий происходило выравнивание климатов и относительное похолодание, то в периоды поднятий, регрессий и вулканизма, наоборот — наблюдалось относительное потепление, образование местных палеофлористических и климатических провинций, развитие явлений эндемизма и т. п. Одним из примеров можно считать появление лавровых (*Cocculites*) в миоценовом комплексе хойнджо. Судя по остаткам флоры и фауны, с позднемелового времени кривая тепла неизменно снижалась, причем, наиболее резкие снижения (похолодания) произошли на рубежах верхнемелового и палеогенового времени, неогенового и четвертичного периодов. Эти явления для целей стратиграфии имеют немаловажное значение. Об этом же свидетельствует исчезновение *Trochodendroides* у рубежа палеогена и неогена, секвой и таксодиумов на рубеже неогеновой и четвертичной систем.

Говоря о климатических изменениях и об эволюции флоры, нельзя не отметить влияние географических широт на составы одновозрастных кайнозойских флор, как это наблюдается в настоящее время в части размещения флор в области Японо-Сахалинской дуги. В палеогене отмечено, например, присутствие пальм *Sabalites* в свите исикари и отсутствие их севернее в нижнедуйской свите на Сахалине. Известные изменения в одновозрастных флорах намечаются в ряде случаев и на близких широтах, например, в приморских и внутриконтинентальных районах (сравните, например, различные по составу современные флоры Хабаровского района и Амурской области!). Видимо, недоучет этого обстоятельства привел к необоснованному завышению возраста корфовской угленосной толщи Камчатки, эквивалентной верхнедуйской и др. Немалое значение для биостратиграфии имеет также проблема появления и развития травянистых растений. Все эти проблемы ждут своего скорейшего разрешения.

В настоящее время известно, что мезофитные флоры заняли место в тропическом и субтропическом поясе, тогда как теплоумеренные кайнозойские флоры Дальнего Востока сдвинулись на юг в область Южного Китая и Южной Японии [1]. Поэтому надлежащее изучение позднемеловых и, особенно, кайнозойских флор не может мыслиться в отрыве от изучения современной флоры Восточной Азии, в отрыве от ботанических исследований и уже имеющихся данных.

Насколько еще слабо изучены кайнозойские флоры на Дальнем Востоке и как это отражается на корреляции слоев, показывает целый ряд фактов, из которых здесь мы перечислим лишь некоторые. Так, например, нами 25 лет назад доказано присутствие *Osmunda sachalinensis*, *Zingiberites* и *Myrica* в верхнедуйских слоях. Более того, *Osmunda* не так давно установлена нами в раннеплиоценовых отложениях сазан-

[1] Например, исчезнувшие на Дальнем Востоке в плиоцене секвойя, таксодиум, гинкго, ликвидамбар и некоторые другие растения встречаются сейчас на юге Китая и в других местах.

ковской свиты в Амурской области, которой, как это мы установили, соответствуют слои Горящих гор на Амуре, ранее неверно относившиеся к данию. Таким образом, эти флоры утратили свое руководящее значение для палеогеновой нижнедуйской свиты и палеогена вообще. Но именно присутствие осмунды давало повод занижать возраст раннемиоценовой мачигарской свиты, а также возраст налевских и искинских слоев в районе Николаевска. Между тем, в этом районе известны *Comptoniophyllum* и, следовательно, налевская свита эквивалентна миоценовым кизинской и хойнджинской свитам и не является, как ее считают, аналогом эоценовой кузнецовской свиты.

Нахождение нами в 1947 г. маастрихтской нильссониевой флоры в бошняковской свите (Сахалин), являющейся аналогом флористических хакобучинских или хетонайских (Хоккайдо) и большинских (Нижний Амур) слоев, указало на относительную ее древность по сравнению с датской (цагаянской) флорой Верхнего Амура, возраст которой Г. М. Братцева (ГИН АН СССР) не так давно неожиданно для многих, и вряд ли справедливо, понизила до маастрихта.

Поскольку в разрезах района Бошняково и в других местах Сахалина между существенно различными флорами бошняковской и нижнедуйской свит до сих пор не установлено цагаянского флористического элемента, постольку пока нет оснований утверждать наличие датских и палеоценовых слоев на Сахалине, тем более потому, что между сенонскими и эоценовыми слоями здесь повсеместно наблюдается перерыв, а главное — очень резкий, воистину революционный скачок в изменении флоры и фауны. Не так давно нами была определена для Сахалинского отделения ВНИГРИ флора из района Ильинска—Арсентьевки (Сахалин), близкая к флоре верхнего Чигника (Аляска). Однако впредь до установления стратиграфического отношения этих флористических слоев к слоям с *Inoceramus schmidti* и бошняковским нильссониевым слоям утверждать возможность присутствия датского яруса на Сахалине, нам кажется, еще преждевременно. К сожалению, такие пока мало обоснованные заявления делаются некоторыми геологами.

В последнее время удалось установить *Cladophlebis* в кровле угольного пласта нижнепалеогеновой кивдинской свиты (Амурская область). Больше того, верхняя часть этой свиты с «ксерофитной» флорой оказалась отделенной от нижней (кладофлебисовой, еще цагаянской) перерывом и размывом, и содержит, наряду с ксерофитной, несомненно уже палеогеновую влаголюбивую широколиственную флору. Несколько позже палинолог Г. М. Братцева пришла к выводу, как уже отмечалось, о маастрихтском (не датском!) возрасте цагаянской свиты, подстилающей дивдинскую. Очевидно, что бошняковская (маастрихтская) нильссониевая флора древнее цагаянской.

До сих пор прошло незамеченным открытие нами в 1947—1950 гг. в нижнедуйской свите Сахалина *Dombeyopsis magnifica* Knowlt., *Viburnum asperum* Newb., *Platanus nobilis* Newb., *P. aceroides* Knowlt., *Cephalotaxopsis heterophylla* Hollick., *Acer arcticum* Heer., *Grewiopsis* sp., *Daphne* sp. и др., которые сближают эту нижнедуйскую флору с цагаянской и флорой Форт Юнион (Fort Union, США). Весьма возможно, что во флоре конгломератовой свиты Сахалина и в нижней вудваридиевой части свиты исикари Японии следует искать аналоги цагаянских слоев [1].

Несомненно миоценовой является флора верхнедуйской свиты (*Trapa borealis* Heer., *Comptoniophyllum naumanni* Nath.), среди которой, в частности, нами в 1947—1950 гг. были установлены *Zingiberites, Nectandra, Osmunda, Smilax, Sapindus* и другие формы теплолюбивых растений, в прошлом обычно не упоминавшиеся в списках этой флоры. В фаунистически охарактеризованной аракайской свите удалось установить пред-

[1] Это предположение высказывается впервые и требует аргументации. *(Прим ред.).*

ставителя лавровых — *Cocculus* (*Daphnogene*) Kanii. В связи с этим укажем на наличие теплолюбивых элементов в миоценовых флорах Японии. Однако флоры Айноура, Аниаи, Дайозима, Митоку также требуют дальнейшего изучения и критического пересмотра, равно как и плиоценовые флоры синдзе и акаси. В связи со сказанным о миоценовой флоре Сахалина и Японии, следует критически отнестись к отнесению бузулинской, кхуцинской и других свит материка к олигоцену, ибо на самом деле они являются нижне-среднемиоценовыми. Также нет оснований относить сазанковскую свиту к нижнему и среднему миоцену, так как она является, в действительности, если не раннеплиоценовой, то, по крайней мере, позднемиоценовой.

Недостаточно еще ясен возраст флор палеоценовых свит тадушинской, самаргинской (Сихотэ-Алинь) и хулгунской (Камчатка). Наличие в некоторых из них верхнемеловых греднерий и глейхений указывает на возможность их позднемелового, сенонского или датского, возраста.

Несомненно палеогеновыми флорами являются майтунская, райчихинская, чернореченская и угловская флоры одноименных свит материка. Однако в некоторых из них присутствуют цагаянские элементы, так что возраст их и соответствующая корреляция, равно как и возраст флоры маломихайловской свиты, требует уточнения. Флора верхнеэоценовых кузнецовской и назимовской свит также требует изучения, поскольку в настоящее время о них формально можно сказать только, что они палеогеновые вообще.

Особенно тщательного изучения заслуживают флоры палеогеново-датских вулканогенных свит восточных склонов Сихотэ-Алиня. В отношении ряда материковых вулканогенных палеогеновых свит уже говорилось, что при более тщательном изучении одни из них могут оказаться позднесенонскими или датскими, а другие (например, позднеэоценовая кузнецовская свита) — миоценовыми (хойнджинскими или кизинско-налевскими). Подобные случаи установления миоценового возраста кузнецовской свиты уже имеются для района Копии и Ботчи и других, судя по работам М. А. Ахметьева.

Весьма необычный (типично североамериканский) тип имеет раннепалеогеновая флора Сизимана, Сюркума, Накатова и других, также приуроченная к вулканогенным слоям и дающая повод для некоторых сомнений в правильности ее определения. Пересмотр и монографическое описание этой флоры и сопоставление ее с соответствующими одновозрастными сахалинскими флорами тоже неотложное дело. Разумеется, и в этом случае необходима публикация результатов изучения.

Этот беглый, далеко неполный обзор материковой и сахалинской флор указывает на все еще слабую и недостаточную их изученность и на большие трудности корреляции и установления границ не только между мелом и палеогеном, но и внутри палеогена, не только между палеогеном и неогеном, но и внутри неогена, а также, как упоминалось выше, между плиоценом и четвертичными отложениями.

В отношении фауны моллюсков геосинклинальной области отметим лишь, что при попытках выделить на основании руководящих форм ярусы, мы подчас сталкиваемся с фактом более широкого батрологического размещения руководящих видов в разрезе, выходящего за пределы выделяемого яруса или даже зоны. Совершенно очевидна необходимость широкого стратиграфического, систематического и филогенетического изучения этой фауны для установления действительного момента ее возникновения, характера эволюции и полного исчезновения. Только такое специальное изучение, с учетом палеобиологических особенностей, вещественного состава, мощностей, условий залегания горных пород и т. п. позволит уточнить границы, объем, возраст и корреляцию стратиграфических единиц.

Немалую помощь при стратиграфическом расчленении может дать углепетрография. На Сахалине, как это мы в свое время установили, имеет место правило Хильта, проявляющееся в межсвитном масштабе. По этому правилу контактово-неизмененные верхнемеловые угли являются газовопаровично-жирными, палеогеновые угли — длиннопламенными, миоценовые — бурыми, плиоценовые — лигнитами, в четвертичных отложениях присутствует только торф. К сожалению, некоторые геологи в своих работах не отмечают качественной марки исследованных ими углей. Между тем, качество угля может косвенно указывать на тот или иной возраст угленосных отложений как в геосинклинальной, так и платформенной областях.

Следует отметить необходимость учета геологического времени, в течение которого происходил размыв образований или перерыв осадконакопления. Такой учет до последнего времени не проводился. В связи с этим следует заметить, что, например, в маастрихтское время был не один, а больше перерывов в отложении, вольно или невольно вынуждающих геологов подчас без достаточных оснований, формально выделять несуществующие ярусы и даже подотделы и отделы.

Крайне необходимо резко усилить работу по монографическому описанию фауны и флоры. Необходимо создать на Дальнем Востоке свой палеонтолого-стратиграфический журнал. Известно, как много опубликовано работ в этом отношении в США, Японии и Китае. Необходимо усилить рукописную палеонтолого-стратиграфическую отчетность во всех научных и производственных организациях, организовать обязательный постоянный обмен отчетами территориально смежных организаций (ДВГУ, ПГУ, СГУ, СВГУ, КГУ, ЧГУ, ЯГУ, Институты Сибирского отделения АН СССР и т. д.). Такие отчеты обязательно должны сопровождаться фотоизображениями фауны и флоры.

Необходимо усилить обмен опытом и информацией между палеонтологическими службами Дальнего Востока. Для этой цели необходимо ходатайствовать о разрешении проведения межрайонных, межведомственных совещаний не реже одного раза в два-три года. Наконец, крайне необходимо продолжить создание общедоступной палеозоологической и палеоботанической картотеки.

Л. В. Криштофович

ПРОВИНЦИАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА МОРСКИХ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проект провинциальной стратиграфической схемы палеогеновых и неогеновых отложений Сахалина, Курильских островов, Камчатки и северо-востока СССР опубликован в 1961 г. в книге «Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов». Эта схема, несколько уточненная на основании новых данных, предлагается для ознакомления в настоящем сборнике.

Подразделение провинциальной схемы основано, главным образом, на изучении филогении, моментов расцвета и угасания видов, стратиграфического и географического распространения пластинчатожаберных и брюхоногих моллюсков в опорных разрезах третичных отложений северо-западной части Тихоокеанской области и на сравнении этой схемы с региональными схемами сопредельных стран — Аляски, северо-западной Америки, о-ва Хоккайдо (см. табл. 1) [1]. Ниже дана краткая палеонтологическая характеристика отдельных подразделений — горизонтов главным образом морских отложений. Привязка провинциальной схемы к подразделениям единой стратиграфической шкалы — отделам и подотделам — имеет условный характер.

ПАЛЕОГЕН

Хулгунский горизон. Палеоцен—нижний эоцен

Хулгунский горизонт характеризуется несколькими флористическими комплексами, сменяющими друг друга во времени и слабо изученными в отношении систематического состава и стратиграфического положения.

Наиболее древний комплекс растений сравнивался с флорой «типа Лярами». В этом комплексе представлено значительное количество верхнемеловых форм хвойных и широколиственных, таких как *Cephalotaxopsis, Trochodendroides, Credneria.* В составе флористического комплекса верхних слоев хулгунского горизонта, отнесенных к нижнему эоцену, наряду с некоторыми меловыми формами, более широко представлены типичные палеогеновые растения *Glyptostrobus, Betula* и др.

Напанский горизонт. Средний эоцен

Флора континентальных отложений напанского горизонта представлена характерными палеогеновыми видами растений из родов *Taxodium, Glyptostrobus, Metasequoia, Fagus, Platanus* и др. Однако продолжают существовать и меловые формы *Cephalotaxopsis, Trochodendroides.*

Морские моллюски представлены американскими эоценовыми видами: *Acila* (*Truncacila*) *decisa* (Conrad), *Sacella gabbii* (Conrad), *Brachidontes* cf. *ornatus* Gabb, *Venericardia* (*Pacificor*) ex gr. *hornii* (Gabb), *Molopophorus californica* Clark et Wood., *M. aequicostatus* Vokes, *Melongena chulgunensis* L. Krisht., *Scaphander costata* Gabb и др., широко распространенными в среднеэоценовых отложениях тихоокеанского побережья Северной Америки и Западной Камчатки.

Снатольский горизонт. Верхний эоцен

В фаунистическом комплексе снатольского горизонта, одного из опорных комплексов верхнего эоцена северо-западной части Тихоокеанской области, представлена процветающая крупная *Venericardia (Pacificor)* ex gr. *hornii* (Gabb). Этот вид, характерный для верхнего эоцена Камчатки и Корякского нагорья и северо-западной Америки, принадлежит к группе гигантской *Venericardia planicosta* L., руководящей для палеоцен-эоцена восточного и западного полушарий. Не менее характерны

---

[1] Соотношения возрастных подразделений единой стратиграфической шкалы и горизонтов МСК 1961 г., приведенные в таблице автора, не всегда соответствуют таковым, опубликованным в «Решениях...» и «Материалах совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов», в 1961 г. (*Прим. ред.*)

верхнеэоценовые американские виды родов *Pitar, Tivela, Crassatella, Eosolen, Calyptraea diegoana* (Conrad), *Turritella uvasana* Conrad, *Siphonalia sopenohensis* (Weaver). Процветают скульптированные *Mytilus yokoyamai* Slod. и *Brachidontes*. Остатки флоры снатольского горизонта представлены теплолюбивыми широколиственными формами, обычными в эоценовых флорах северной части Тихоокеанской области.

Увучинский горизонт. Нижний — средний олигоцен

Для рассматриваемого горизонта характерно исчезновение гигантских *Pacificor* из рода *Venericardia* и расцвет рода *Nemocardium* (характерный также и для нижнего и среднего олигоцена Атлантической провинции). В увучинском горизонте представители *Nemocardium* численно превосходят других моллюсков и достигают крупных размеров. Они приобретают морфологические признаки, связывающие их с более поздними представителями рода. Фаунистические комплексы горизонта не утратили связи с фауной снатольского горизонта. Характерными формами увучинского горизонта являются группа *Lima (Acesta) twinensis* Durh., *Eosolen tigilensis* (Slod.) и группа *Acila (Truncacila) shumardi* (Dall.). В нем выделяются два подгоризонта.

Нижний подгоризонт. Нижний олигоцен

Для нижнего подгоризонта характерно развитие разнообразных неправильных морских ежей из родов *Linthia, Eoscutella* и др.; из моллюсков часто встречаются *Crassatella, Thracia,* появляются мелкие *Venericardia*, сменившие крупные виды подрода *Pacificor*.

Верхний подгоризонт. Средний олигоцен

В верхнем подгоризонте достигает расцвета пород *Acanthocardia,* первое появление которого отмечено в нижнем увучинском подгоризонте. Подрод *Acanthocardia* переходит в нижний миоцен (ярус Вакерос), но пока не известен в более поздних отложениях. Широкое распространение в северной части Тихоокеанской области приобретает группа родственных видов *Acila (Truncacila) schumardi* (Dall), *Psephaea weaveri* Tegl. с тонкой спиральной скульптурой, крупный *Scaphander* ex gr. *alaskensis* Clark, получившие дальнейшее развитие в ковачинском горизонте. Впервые появляется род *Trominina,* приобретший затем значительное развитие в мачигарском горизонте миоцена. Впервые отмечены гладкие мелкие ланцетовидные *Yoldia,* достигшие расцвета в мачигарском ярусе, а также скульптированная ланцетовидная *Nuculana (?) snatolensis* Slod., филогенетически связанная с видами ковачинского, мачигарского и сахалинского горизонтов.

Ковачинский горизонт. Верхний олигоцен

Типичным для горизонта является относительно глубоководный комплекс моллюсков. В этот комплекс входят такие процветающие виды, как *Portlandella olympiana* Clark, *P. blakeleyensis* Durh., *Modiolus restorationensis* Van Winkle, *Lima twinensis* Durh. (первое проявление этих видов отмечено еще в глинистых фациях увучинского горизонта), крупных угловаторомбических и прямоугольных *Thyasira snatolensis oligocenica* L. Krisht и *Th. pervulgata* L. Krisht.

В позднем олигоцене из рода *Scaphander* возникает особый подрод, представители которого отличаются необычайно крупными размерами

раковины и рядом существенных признаков в строении устья. В неогене этот подрод неизвестен.

В ковачинском горизонте отмечено первое появление типичных видов подрода *Acila* s. s. Из них *Acila (Acila) gettysburgensis* (Reag.) генетически связана с более поздним подвидом из мачигарского горизонта и некоторыми видами из сахалинского и сертунайского горизонтов миоцена. Эволюционное развитие этой группы видов дает четкую хронологическую последовательность появления отдельных ее таксонов. В глинистых фациях ковачинского горизонта впервые формируются крупные ланцетовидные гладкие иолдии типа *Y. longissima* Slod. и небольших размеров форма, предшествовавшая *Portlandella nitida* (Slod.), одного из характерных видов раннего миоцена (мачигарского горизонта).

НЕОГЕН

В неогене северо-западной части Тихоокеанской области происходит достаточно резкое обновление состава моллюсков. Появляются, процветают и широко распространены неизвестные в палеогене роды, подроды и группы видов. Характерны многочисленные иолдии — среди них гигантские ланцетовидные *Yoldia longissima* Slod. и *Portlandella nitida* Slod. Впервые появляются *Cnesterium,* секция *Acilana,* род *Multidentata, Pododesmus, Choromytilus, Mytiloconcha,* группа *Modiolus matchgarensis, Botula,* удлиненно-овальные *Cardita* типа *C. vagisana* Kogan и *C. matschigarica* Khom., *Serripes, Saxidomus, Liocyma, Macoma optiva* и многие другие. Необыкновенного расцвета достигает *Papyridea.* Наряду с появлением новых групп моллюсков в неогене угасают многие палеогеновые виды.

Мачигарский горизонт. Нижний миоцен

В основании горизонта отмечено развитие отложений локальных угленосных бассейнов, охарактеризованных умеренно-теплолюбивой флорой, которая сходна по составу с флорами олигоцена. Группировки морских моллюсков мачигарского горизонта прослеживаются по всей территории северо-западной части Тихоокеанской области: на Японских и Курильских островах, Сахалине, Камчатке, о-ве Карагинском, на Корякском нагорье и в сопредельных районах Северо-Востока СССР.

В мачигарском горизонте процветают крупные *Yoldia longissima* Slod., *Portlandella nitida* Slod., *Pododesmus, Modiolus matchgarensis* Mak., *Mytilus (Mytiloconcha) kamtschaticus* Slod., овально-удлиненные *Cardita,* очень крупные *Thyasira,* разнообразные *Clinocardium, Nemocardium, Liocyma, Saxidomus*, очень крупные *Laternula (Aelga) besshoensis* (Yok.), *Papyrides matschigarica* Khom., *P. harrimani* Dall. Среди гастропод характерны многочисленные виды родов *Turcicula, Ancistrolepis* и *Trominina.* Процветающий вид *Trominina japonica* (Takeda) является одним из руководящих гастропод мачигарского горизонта. Не менее характерны *Molopophorus watanabei* Otuka и *M. fishii* (Gabb) — виды, быстро вымирающие, не выходящие за пределы мачигарского горизонта.

За малым исключением, корни вновь появившихся видов мачигарского комплекса уходят в олигоцен. Многие виды новых групп генетически связаны с видами последующих горизонтов миоцена. Представители неизвестных в палеогене родов *Liocyma, Pododesmus, Serripes* ныне обитают во всех дальневосточных морях. Неизвестные в палеогене *Nuculana (Nuculana) tumiensis* (Laut.) и *N. (Sacella) khandasensis* L. Krisht. с ребровидным выступом на внутренней поверхности рострума являются родоначальными в ряду генетически связанных с ними видов последующих горизонтов.

Сахалинский горизонт. Средний миоцен

В сахалинском горизонте наблюдается дальнейшее изменение состава морских моллюсков; связи с палеогеном почти полностью утрачены. Руководящее значение приобретает процветающий комплекс таксодонтных моллюсков, состоящий из *Acila (Acila) kholmskensis* L. Krisht.— вида, связанного филогенетически с верхнеолигоценовым видом *A. (Acila) gettysburgensis* (Reag.), *Nuculana crassatelloides* Laut., *N. pennula* (Yok.), *Borissia alferovi* Slod., *Portlandella tokunagai* Yok., *Multidentata multidentata* (Khom.), *Malletia inermis* (Yok.), *M. longa* L. Krisht. Этот комплекс установлен на о-вах Хонсю, Хоккайдо, на Сахалине, Курильских островах и на Восточной Камчатке. Не исключена вероятность, что виды *Multidentata multidentata* (Khom.) и *Malletia inermis* (Yok.) в позднее мачигарское время представлены ранними подвидами, еще недостаточно изученными. Первый из этих видов, а также *Nuculana crassatelloides* Laut. и *Portlandella tokunagai* Yok. продолжают существовать и в последующее раннесертунайское время.

Для сахалинского горизонта характерны появившиеся здесь впервые, ныне вымершие, своеобразные митилиды с глубокими одной — двумя крупными продольными или поперечными складками-депрессиями, представленные видами: *Mytilus (Choromytilus) ochotensis* (Slod.), *M. (Choromytilus) middendorfii* (Grew.). Последний ограничен только сахалинским горизонтом, первый — образует столь же процветающие популяции в верхних горизонтах миоцена, в плиоцене его сменяет родственный вид *M. (Choromytilus) chejsleveemensis* Slod. В сахалинское время продолжает существовать *Mytilus (Mytiloconcha) expansus* Arn., распространенный на Тихоокеанском побережье Северной Америки в аналогах отложений мачигарского горизонта. В фауне сахалинского горизонта, преемственно связанной с фауной мачигарского горизонта, преобладают ныне вымершие и неизвестные в плиоцене виды. Количество ныне живущих или близко родственных к ним видов ничтожно. Об умеренно-теплых водах морских бассейнов сахалинского времени можно предполагать, основываясь на находках теплолюбивых моллюсков, таких как *Pholadomya, Glycymeris, Anadara, Dosinia,* которые, однако, встречаются редко и не образуют скоплений.

Флора континентальных отложений сахалинского горизонта представлена широколистными и хвойными растениями, распространенными в миоцене Дальнего Востока и, реже, Северной Америки и Европы, и характерна для тепло-умеренной климатической провинции. Фаунистические и флористические комплексы сахалинского горизонта близки к фауне и флоре формаций асахи и такиноуе о-ва Хоккайдо.

Сертунайский горизонт. Верхний миоцен

Фауна рассматриваемого горизонта принадлежит к последующему этапу развития моллюсков северо-западной части Тихоокеанской биогеографической области. В фаунистических комплексах сертунайского горизонта появляются некоторые современные бореальные виды и их родоначальные формы, такие как *Serripes groenlandicus* (Chem.), *Liocyma fluctuosa* (Gould), *Macoma calcarea* (Chem.) и др.; вместе с тем сохраняются отчетливые генетические связи с группами более древних миоценовых видов, впервые появившимися в мачигарском и сахалинском горизонтах. К числу таких видов относятся.: *Modiolus wajampolkensis* Slod., *Mytilus (Choromytilus) ochotensis* (Slod.), *Nuculana crassatelloides* Laut., *Multidentata multidentata* (Khom.), *Macoma optiva* (Yok.) и др. Характерны процветающие верхнемиоценовые виды: гигантские *Panomya intermedia* Khom., *Cardita kevetscheveemensis* Slod., *Thyasira disjuncta*

ochotica L. Krisht., *Spisula polynyma* Stimp., *Liocyma fluctuosa* (Gould), *Nuculana majamraphensis* Khom., *Patinopecten subyessoensis* (Yok.), *Neptunea* ex gr. *despecta* (L.), *Polinices (Euspira) galianoi* Dall и многие другие виды.

В ассоциациях моллюсков мелководья и прогреваемых заливов образуют скопления теплолюбивые формы *Glycymeris, Anadara, Dosinia, Chione,* представленные видами, принадлежащими к позднемиоценовым группам. В более глубоких этажах сублиторали и эпилиторали господствуют группировки бореальных моллюсков, родственных ныне живущим в дальневосточных морях.

Сертунайский горизонт является нижней стратиграфической границей распространения вида *Pseudocardium densatum* (Gabb) и верхним пределом распространения морских млекопитающих из семейства *Desmostylidae.*

Камчатский горизонт. Верхний миоцен

Моллюски камчатского горизонта преемственно связаны с моллюсками сертунайского горизонта и по существу на этом уровне не происходит заметного обновления фауны. Вместе с тем отмечено появление ряда видов, главным образом *Cardita* и гастропод, присущих только данному горизонту. Характерно также исчезновение некоторых более древних миоценовых таксодонтных. Фаунистические группировки камчатского горизонта отличаются разнообразием состава и процветанием всех компонентов фауны. Образуют скопления *Mytilus (Choromytilus) ochotensis* Slod. и типичный *Modiolus wajampolkensis* Slod., принадлежащий к группе *M. matchgarensis* Mak., своеобразных модиол с тонкой подэпидермической ребристостью. В этот же отрезок времени на тихоокеанском побережье Северной Америки обитал другой вид — *Modiolus gabbii* Clark, относящийся к той же группе модиол (ярусы циербо и нероли). Продолжает процветать эвригалинный моллюск *Pseudocardium densatum* (Gabb) и сопутствующая ассоциация теплолюбивых моллюсков *Osirea, Anadara, Dosinia, Glycymeris,* представленных видами миоцен-плиоценового диапазона.

Какертский горизонт. Верхний миоцен — нижний плиоцен

В какертское время наряду с миоценовыми видами существуют виды, характерные для плиоцена. Современный облик приобретают ныне живущие бореальные виды: *Megayoldia thraciaeformis* (Storer), гигантские *Thyasira disjuncta* (Gabb), *Serripes groenlandicus* (Brug.), *Macoma calcarea,* (Chem.), *Mya arenaria* L. и другие виды, в том числе плоский морской еж *Echinarachnius parma* L. В какертское время формируются плиоценовые виды крупных морских гребешков из родов *Chlamys* и *Patinopecten,* общие с таковыми из этолонского горизонта. Сертунайский вид *Turrietella tighilana* Ilyina в какертском горизонте сменяется видом *T. gretschischkini* Ilyina, расцвет которого наблюдается в вышележащем этолонском горизонте. Продолжают процветать более древние, ныне вымершие миоценовые виды *Macoma optiva* (Yok.), *Tellina pulchra* Slod. и др.

Следует допустить, что время формирования какертского горизонта с его казалось бы однообразной фауной значительно превосходило время формирования фауны подстилающего камчатского горизонта и покрывающего этолонского горизонта, фауна которых, несмотря на фациальное сходство, резко отличается по видовому составу. Действительно, помимо климатических особенностей комплекса моллюсков, виды камчатского и этолонского горизонтов, относящиеся к одним и тем же

родам, настолько переработаны временем, что трудно допустить отсутствие промежуточных таксономических звеньев. За время седиментации отложений какертского горизонта вымерли многие сертунайско-камчатские миоценовые виды, сформировалась фауна плиоцена, наметились новые пути миграции фаун, способствовавшие распространению фауны среднего плиоцена.

В систематическом и климатическом отношениях комплекс фауны нижних слоев какертского горизонта, который включает ныне живущие бореальные виды *Yoldia (Yoldia) limatula* Say, *Y. (Megayolda) thraciaeformis* (Stor.), *Thyasira disjuncta* (Gabb.), *Crinocardium ciliatum* (Fabr.), *Serripes groenlandicus* (Brug.), *Macoma calcarea* (Chem.), *Neptunea despecta* (Linné), близок к комплексу моллюсков, ныне распространенному в дальневосточных морях северобореальной климатической провинции. Более суровые климатические условия в сочетании с высоким содержанием ныне вымерших верхнемиоценовых видов дают основание относить какертский горизонт к позднему миоцену. Верхняя часть горизонта характеризуется комплексом моллюсков с примесью теплолюбивых южнобореальных форм *Glycymeris* и *Patinopecten*. В слоях с *Glycymeris* sp. и *Patinopecten subrejugioensis* Slod. возрастает количество плиоценовых видов, общих с покрывающей зоной среднего плиоцена. Появление теплолюбивых южнобореальных форм, исчезновение типичных верхнемиоценовых и увеличение количества плиоценовых видов дают некоторое основание относить верхнюю часть горизонта к нижнему плиоцену. Граница между миоценом и плиоценом, намеченная на рубеже слоев с *Megayoldia thraciaeformis* и слоев с *Glycymeris* sp. и *Patinopecten subrejugioensis*, подтверждается результатом исследования фораминифер, радиолярий и диатомовых водорослей, а также косвенно геохимическими данными. В составе ассоциаций фораминифер верхних и нижних слоев горизонта наблюдаются достаточно ощутимые различия.

Этолонский горизонт. Нижний — средний плиоцен

В рассматриваемом горизонте наблюдается общий расцвет фауны беспозвоночных. Активный процесс формообразования, проявление индивидуальной и внутривидовой изменчивости характерны для многих групп моллюсков: *Glycymeris, Anadara, Chlamys, Patinopecten, Cardita, Securella, Pitar, Neptunea, Crepidula* и др. Широко распространены в этолонском горизонте виды, дожившие доныне: крупный *Chlamys farreri nipponensis* Kuroda, *Swiftopecten swiftii* (Bernardi) из гастропод *Neptunea lirata* (Mart.), а также плиоценовые формы *Chlamys coosensis* (Yok.), *Swiftopecten nutteri* Arn., *Mytiloconcha trampasensis* Kew. и др.

На Сахалине, Хоккайдо, северо-восточном Хонсю в этолонском горизонте и его аналогах чрезвычайно обильно представлен *Fortipecten takahashii* (Yok.), принадлежащий к плиоценовому роду своеобразных крупных морских гребешков. Высокий процент вымерших плиоценовых видов, почти утраченные филогенетические связи с фауной миоцена (здесь еще представлены виды миоценовых групп такие, как *Mytilus (Choromytilus) chejsleveemensis* Slod., *Modiolus tenuistriatus* Slod.) и прямые родственные связи с современными видами япономорской климатической провинции и плиоцена северо-западной Америки свидетельствуют в пользу плиоценового возраста фауны этолонского горизонта.

Эрмановский горизонт. Верхний плиоцен

Континентальные фации эрмановского горизонта характеризуются остатками растений умеренно-теплолюбивых смешанных лесов, представленных видами родов *Pinus, Picea, Juglans, Corylus, Ulmus, Alnus*

Таблица 1

Провинциальная стратиграфическая схема морских палеогеновых и неогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанской области

Единая стратиграф. школа			Региональные стратиграфические схемы северо-западной части Тихоокеанской области															Провинциальная стратиграфическая схема неогена и палеогена северо-западной части Тихоокеанской области		Региональные стратиграфические схемы зарубежных стран		
			Западная Камчатка				Олюторско-Ильпинский прогиб			Восточная Камчатка					Сахалин					Хоккайдо		Америка
Система	Отдел	Подотдел	Серия	Свита	Горизонт, МСК, 1961	Характерные комплексы моллюсков	Серия свита	Подсвита	Характерные комплексы моллюсков	Серия	Свита	Характерные комплексы моллюсков			Ярус, Криштофович, 1961	Горизонт, МСК, 1961	Характерные комплексы моллюсков	Горизонт	Характерные комплексы моллюсков	Серия	Свита	Ярус
Неогеновая	Плиоцен	Верхний			Энемтенский	*Anadara trilineata, Fortipecten* ex gr. *takahashii*									Верхненутовский	Помырский	*Mya arenaria, Siliqua costata, Tellina lutea*	Энемтенский	*Anadara trilineata, Fortipecten* ex gr. *takahashii*		Такикава	Сан-Джакин
				Эрмановская	Эрмановский	*Anadara ermanica, Protothaca* aff. *staleyi*	Корфовская											Эрмановский	*Anadara ermanica, Protothaca,* aff. *staleyi,*			
		Средний	Кавранская	Этолонская	Этолонский	*Glycymeris yessoensis, Anadara trilineata kamtschatica, Chlamys farreri nipponensis, Swiftopecten swiftii nutteri, Mytilus chejsleveemensis, Mytiloconcha trampasensis*			Флора		Этолонская (р. Поворотная)	*Yoldia kuluntunensis, Chlamys cosibensis*			Средненутовский		*Swiftopecten swiftii, Chlamys, farreri nipponensis, Fortipecten takahashii, Mytiloconcha* ex gr. *coalingensis*	Этолонский	*Anadara trilineata kamtschatica, Lucinoma acutilineata, Pitar gretschischkini, Glycymeris yessoensis, Swiftopecten swiftii, Sw. nutteri, Chlamys farreri nipponensis, Securella securis, Neptunea lirata, Mytiloconcha trampasensis, Modiolus tenuistriatus*			Этчегоин
		Нижний		Какертская	Какертский	*Nuculana wajampolkensis, Megayoldia thraciaeformis, Thyasira disjuncta* s. l., *Serripes groenlandicus, Macoma optiva*	?								Нижненутовский		*Fortipecten* ex. gr. *takahashii, Pseudocardium densata, Liocyma fluctuosa, Laevicardium taracaicum*	Какертский	*Nuculana wajampolkensis, Glycymeris* sp., *Macoma optiva, M. calcarea, Patinopecten subrefugionensis*			Джокалитос
	Миоцен	Верхний					Пахачинская	Верхняя валахылская				?			Окобыкайский	Такойский	*Nuculana majamraphensis, Megayoldia thraciaeformis, Thyasira nipponica, Liocyma fluctuosa, Macoma optiva, Neptunea despecta,* s. l.		*Nuculana majamraphensis, Megayoldia thraciaeformis, Thyasira disjuncta, Serripes groenlandicus, Macoma optiva, M. calcarea, Mya arenaria*	Ойваке	Ойваке	Нороли
				Ильинская	Ильинский	*Mytilus ochotensis, Modiolus wajampolkensis, Cardita kevetscheveemensis*			*Anadara korfiensis, Dosinia* cf. *alaskana, Securella securis, Macoma optiva, Pseudocardium densata*	Богачевская (часть)		*Arca kamtschatica, Papyridea* cf. *kipenensis*				Окобыкайский	*Delectopecten pedroanus, Modiolus wajampolkensis, Thyasira disjuncta,* s. l.	Камчатский	*Taras gravis, Mytilus ochotensis, Modiolus wajampolkensis, Papyridea kipenensis, Cardita kevetscheveemensis, Thracia kavranensis, Polinices galianoi*		Ивамизава	Циербо
			Воямпольская	Кулувенская	Кулувенский	*Nuculana* ex gr. *majamraphensis, Yoldia chojensis, Thyasira disjuncta ochotica, Spisula polynyma, Liocyma fluctuosa, Laternula sakhalinensis*			*Mytilus ochotensis, Clinocardium decoratum, Modiolus* ex. gr. *matchgarensis, Macoma optiva*	Тюшевская		*Megayoldia thraciaeformis*			Сертунайский	Сертунайский	*Nuculana* ex gr. *majamraphensis, Dosinia ausiensis, Nemocardium sachalinensis, Glycymeris chitanii, Panomya intermedia, Patinopecten subyessoensis, Modiolus wajampolkensis, Thyasira disjuncta ochotica*	Сертунайский	*Nucula* ex. gr. *majamraphensis, Modiolus waiampolkensis, Patinopecten subyessoensis, Cardita* aff. *kovetscheveemensis, Thyasira disjuncta ochotica, Serripes groenlandicus, Spisula polynyma*	Кавабата	Кавабата	Брионес
		Средний		Вивентекская	Вивентекский	*Nuculana slodkewitschi, Delectopecten pedroanus*		Нижняя валахылская	*Acila elongata, Borissia* cf. *vengeriensis, Malletia* ex. gr. *inermis, Multidentata multidentata, Psephaea* aff. *fjimotoi*			*Portlandella tokunagai, Solemya tokunagai, Nuculana crassatelloides, Borissia alferovi, Malletia inermis, Limatula pilvoensis*			Сахалинский	Верхне-дуйский	*Acila kholmskensis, Nuculana crassatelloides, Borissia alferovi, Portlandella tokunagai, Malletia inermis, M. songa, Delectopecten pedroanus, Limatula pilvoensis, Mytilus ochotensis, Mytiloconcha expansus*	Сахалинский	*Nuculana crassatelloides, N. pennula, Borissia alferovi, Malletia inermis, Portlandella tokunagai, Multidentata multidentata, Delectopecten pedroanus, Mytilus ochotensis, M. middendorfii, M. (Mytiloconcha) expansus*		Асахи—Токиноуэ	Темблор
				Утхолокская	Утхолокский	*Nuculana miocenica, Yoldia posneri, Kalayoldia oregona, Mytilus ochotensis, Spisula onnechiuria*																
				Гакхинская	Гакхинский	*Yoldia longissima. Chlamys gackhensis, Modiolus directus, M. solea, Cardita striata, Laevicardium puchlense*					Ракитинская	*Sacella calkensi, Clycymeris chitanii, Mytilus middendorffi*				Чеховский						
		Нижний		Аманинская	Аманинский	*Yoldia longissima, Portlandella nitida, Mytilus podkagernensis, Modiolus solea, Botula tumiensis, Chlamys gackhensis, Nemocardium iwakiense, Papyridea matschigarica, Mya grewingki, Ancistrolepis* cf. *ezoana, Trominina podkagernensis, Liocyma naircensis*	Ильпинская серия	Лапарламская	*Acila* aff. *gettysburgensis, Portlandella nitida, Multidentata multidentata, Modiolus matchgarensis, Botula tumiensis, Liocyma nairoensis, Laternula besshoensis, Turcicula sakhalinensis, Trominina japonica, Psephaea olutorskensis*	Кроноцкая	Козловская	*Variamussium stanfordensis*	Мысовая свита	Столбовская серия	Мачигарский	Холмский	*Nuculana tumiensis, Multidentata multidentata, Yoldia caudata, Portlandella nitida, Clinocardium asagaiense, Papyridea matschigarica, Liocyma furtiva, Laternula besshoensis, Turcicula sakhalinensis, Trominina japonica, Molopophorus fishii smekhovi, M. watanabei*	Мачигарский	*Yoldia longissima, Y. kryshtofovichi, Portlandella nitida, P. watasei, Multidentata multidentata, Modiolus matchgarensis, Clinocardium asagaiense, Papyridea matschigarica, Liocyma nairoensis, Laternula besshoensis. Trominina japonica, Molopophorus fishii, M. watanabei*	Поронай Омбетсу	Момидзияма	Вакерос
																Мачигарский					Поронай	
Палеогеновая	Олигоцен	Верхний	Ковачинская	Ликланская	Ковачинский	*Portlandella olympiana, Variamussium pillarense, Lima twinensis, Modiolus restorationensis, Thyasira pervulgata, Aforia clallamensis*									Лесогорский	Лесогорский	*Portlandella olympiana, Modiolus* ex gr. *solea, Clinocardium salvationemense, Turritella esutoruensis, Thyasira pervulgata*	Ковачинский	*Acila gettysburgensis, Portlandella olympiana, Variamussium pillarense, Modiolus restorationensis, Lima twinensis, Scaphander* aff. *alaskensis*	Урахоро	Сакубетсу	Блекли
		Средний			Увучинский	*Acila kovatschensis, Cardium (Acanthocardia) snatolensis, Nemocardium kovatschensis, Solen tigilensis, Trominina packardi*									Шебунинский	Шебунинский	*Nucula postangulata, Yoldia takaradaiensis, Nemocardium yokoyamai, Ancistrolepis takaradaiensis*	Увучинский: Верхний подгоризонт	*Delectopecten kornensis, Cardita kovatschensis, Brachidontes kovatschensis, Acanthocardia snatolensis, Nemocardium kovatschensis, Crassatella waschingtoniana, Solen tigilensis, Scaphander* aff. *alaskensis*		Ситакара	Линкольн
		Нижний		Снатольская		*Solen tigilensis, Ecscutella* cf. *ccosensis*						Верхняя подсвита	Верещагинская свита		Верхнекраснопольевский	Снежинский	*Psephaea crassa, Molopophorus* cf. *lincolnensis, Linthia praenipponica*	Нижний подгоризонт	*Sacella pulchrisinuosa, Nemocardium yokoyamai, Solen tigilensis, Psephaea crassa, Linthia praenipponica, Echinarachnius* cf. *sookensis*		Икусунбетсу Тесибетсу	Кизи
	Эоцен	Верхний	Тагильская		Снатольский	*Brachidontes kovatschensis, Mytilus yokoyamai, Venericardia* ex, gr. *planicosta, Tivela snatolana, Solen snatolensis, Genota snatolensis, Turritella* ex gr. *uvasana*			*Variamussium* sp.		Кубовская	Средняя подсвита			Верхнекраснопольевский	Загорский	*Ostrea agnewensis, Brachidontes esutoruensis, Pitar californiana, Tivela snatolana*	Снатольский	*Venericardia* ex gr. *planicosta, Mytilus yokoyamai, Brachidontes kovatschensis, Pitar californiana, Tivela snatolana, Solen snatolensis, Turritella* ex gr. *uvasana*	Исикари	Вакканабэ-Акабира	Тейон
		Средний		Напанская	Напанский	*Sacella gabbi, Cyrena prominenta, Macrocallista kovatschensis, Melania snatolensis, Turbonilla kamtschatica, Molopophorus californica, Scaphander costatus*						*Venericardia* ex gr. *hornii, Cymatium* cf. *etheringtoni*			Нижнедуйский	Найбинский	*Corbicula* ex gr. *anatolensis* флора	Напанский	*Venericardia* ex gr. *hornii, Nuculana gabbi, Melania snatolensis. Turbonilla kamtschatica, Molopophorus aequicostatus, Scaphander costata, Cyrena prominenta. Macrocalista kovatschensis*		Наборикава—Юбари	Доменджи
		Нижний		Хулгунская	Хулгунский	*Metasequoia occidentalis, Magnolia kamtschatica, Trochodendroides arctica. Aesculus madnifica, Platanus* sp., *Pterospermites* sp., *Viburnum* sp.						Нижняя подсвита					Флора	Хулгунский	*Metasequoia occidentalis, Magnolia kamtschatica, Trochodendroides arcticl, Aesculus magnifica, Platanus* sp., *Pterospermites* sp., *Viburnum* sp.			Капи
																						Меганос
	Палеоцен											*Globigerina moskvini, Gl. incisa*	Тарховская									Мартинец
						Cr_2			Cr_2			Cr_2					Cr_2		Cr_2		Cr_2	Cr_2

и многими другими. Спорово-пыльцевой комплекс эрмановского горизонта близок к верхнеплиоценовым комплексам Восточной Сибири. Обедненный комплекс морских моллюсков представлен вымершими ныне видами умеренно-теплолюбивых родов *Anadara, Protothaca, Mytilus* и *Modiolus,* близких к современным видам южнобореальной и бореальной климатической провинции. Древние группы митилид и модиол в морской фауне эрмановской свиты не встречены.

Энемтенский горизонт

Морские моллюски энемтенского горизонта образуют смешанный южнобореальный комплекс, включающий вымершие плиоценовые виды: *Anadara trilineata* Conrad и *Fortipecten* ex gr. *takahashii* (Yok.). Верхнеплиоценовый комплекс моллюсков с *Fortipecten halley* (Dall), установленный на Аляске близ г. Нома, по всей вероятности, является синхронным фауне энемтенского горизонта. Для континентальных фаций энемтенского горизонта характерно чередование теплолюбивых богатых флор с холоднолюбивыми однообразными и обедненными «саликсовыми» флорами. Следует заметить, что состав моллюсков энемтенского горизонта достаточно резко отличается от состава современных прибрежных фаунистических группировок Охотского и Берингова морей, представленных сообществами арктико-бореальных видов.

Многолетний сравнительный биостратиграфический анализ кайнозойских отложений Сахалина, Курильских островов, Камчатки и сопредельных районов северо-востока в настоящее время доставил обширный фактический материал, позволяющий сделать некоторые обобщения и выводы, полезные для дальнейшей разработки единой стратиграфической схемы северо-западной части Тихоокеанской области. По мере расширения биостратиграфических и палеонтологических исследований возрастает уверенность в единой истории развития морской фауны беспозвоночных в северной части Тихоокеанского бассейна, более тесных связях по сравнению с современными и широкой миграции фауны, существовавших в палеогене и неогене между западом (Японские острова, Сахалин, Курильские острова, Камчатка, Северо-Восток СССР) и востоком (тихоокеанское побережье Северной Америки от Аляски до штата Калифорния). Закономерность эволюции моллюсков в совокупности с климатическими изменениями и климатической зональностью способствуют уточнению стратиграфических границ различных рангов.

Промежуточное положение территории Сахалин-Курилы-Камчатка — Северо-восточные районы СССР между Японией и Америкой обусловило совмещение в наших разрезах элементов кайнозойской фауны Японии и тихоокеанского побережья Северной Америки. Поэтому разработка региональной стратиграфической схемы палеогена и неогена для тихоокеанской территории СССР имеет важное значение не только для практических нужд геологического картирования и поисков полезных ископаемых, но и для решения общих проблем геологической истории северной части Тихого океана межрегиональной корреляции. Следует однако отметить, что при биостратиграфическом расчленении осадков открытых океанических бассейнов встречаются большие трудности.

Многолетний опыт биостратиграфического анализа кайнозойских отложений северо-западной части Тихоокеанской области показал, что для обоснования стратиграфического расчленения провинциальных и региональных схем наибольшее значение имеют относительно быстро эволюционирующие виды и их группировки, связанные с мелководными прибрежными фациями открытого моря. Менее эффективны в этом отношении моллюски относительно глубоководных фаций, существующие

более продолжительное время, благодаря постоянству условий окружающей среды.

Приведенный здесь вариант провинциальной схемы представляет попытку систематизировать палеонтологические данные, отображающие закономерность развития палеоген-неогеновых моллюсков в акватории северо-западной части Тихого океана.

М. О. Борсук

ОБЗОР ИЗУЧЕННОСТИ КАЙНОЗОЙСКИХ ФЛОР СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОЙ БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

Сведения о кайнозойских флорах восточных и северо-восточных районов СССР, принадлежащих к северо-западной части Тихоокеанской биогеографической области, начали существенно накапливаться сравнительно недавно — с 30-х годов нашего столетия, в связи с усилением работ по детальной геологической съемке этих районов и разработке стратиграфии континентальных толщ.

К настоящему времени по этим флорам накоплены большие материалы из ряда местонахождений, особенно обильных на территории Приморья, где их последовательность отражена наиболее полно.

Наиболее древняя из флор раннепалеоценовая или еще переходная даний-палеоценовая, известная под названием тадушинской, установлена в центральном и южном Сихотэ-Алине в бассейнах рек Тадуши и Тахобе. Она является непосредственной преемницей позднемеловой цагаянской флоры Буреинского бассейна, представляя однотипную с ней растительность, с ведущим значением рода *Trochodendroides*, и доживанием позднемеловых форм — *Sequoia ambigua* Heer, *Cephalotaxopsis*, *Grewiopsis*, *Pterospermites*. Несмотря на полную типовую общность с цагаянской, тадушинская флора довольно существенно отличается от нее присутствием в составе комплексов более молодых сережкоцветных растений (*Betula*, *Alnus*), еще неизвестных во флоре Цагаяна и широко распространенных позже — в позднем палеогене.

Флоры того же облика, по типу соответствующие вышеупомянутой тадушинской — с обилием крупнолистных *Trochodendroides*, остатками позднемеловых *Cephalotaxopsis*, *Grewiopsis*, *Pterospermites* и других, известны в ряде других районов интересующей нас территории востока и северо-востока СССР (Камчатка, Андырский бассейн, Якутия).

Такое широкое географическое распространение однотипной флоры в переходное дат-палеоценовое — раннепалеоценовое время имеет большое практическое значение, позволяя выделить для большой территории востока и северо-востока Союза хорошо прослеживающийся стратиграфический горизонт, получивший название «Горизонта с тадушинской флорой».

Следующая — палеоцен-эоценовая флора, наиболее близкая по возрасту вышерассмотренной тадушинской, установлена в последние годы (1965—1966) на юго-западном Сихотэ-Алине из отложений майтунской

свиты Майхинского месторождения. Эта флора заполнила разрыв, существовавший до того между переходной — раннепалеоценовой тадушинской и более поздней эоценовой флорой, известной по отпечаткам из отложений назимовской свиты Южного Приморья. Майтунская флора, представляя, таким образом, непосредственно следующий за тадушинской этап развития палеогеновой флоры Приморья, однако, не обнаруживает с ней значительных связей, отличаясь как по составу, так отчасти и по общему типу растительности, характеризующейся в целом более теплолюбивым характером. Прежде всего в ней необходимо отметить существенное уменьшение значения рода *Trochodendroides*, доминирующего в составе тадушинской флоры. Ведущая роль в майтунской флоре принадлежит роду *Platanus,* представленному переходными позднемеловыми — раннепалеогеновыми формами, с участием *Aralia, Sassafras* (?), *Parrotia, Mallotus* и других форм, близких к теплолюбивым и субтропическим видам современной флоры более южных районов Азии.

В этом отношении майтунская флора больше соответствует синхронной или наиболее близкой ей по возрасту флоре Райчихинского месторождения в Буреинском бассейне, тоже отличающейся наличием субтропических элементов, но имеющей склерофильный экологический оттенок.

Флоры первой половины палеогенового времени, в основном эоценовые, установлены в ряде местонахождений восточных и северо-восточных районов СССР (Юго-Западное Приморье, Западный и Восточный Сихотэ-Алинь, Амурская область, Сахалин, Камчатка). Из них наиболее полной и монографически описанной является флора, представленная отпечатками растений из конгломератной и нижнедуйской свит Сахалина. По своему составу и биологическому типу сахалинская раннепалеогеновая флора еще в достаточной мере связана с раннепалеоценовой тадушинской, обнаруживая с нею значительную общность не только родового, но отчасти и видового состава. Сближает их и наличие сережкоцветных — *Alnus, Betula, Corylus*, впервые достоверно установленных в тадушинской флоре и пока неизвестных в датской флоре Цагаяна.

Между этими флорами существуют, однако, и значительные отличия, заключающиеся в том, что остатки реликтовой позднемеловой растительности, встречаемые во флорах тадушинского типа (*Cephalotaxopsis, Grewiopsis, Pterospermites* и некоторые виды *Platanus, Zizyphis*), уже отсутствуют в составе сахалинской флоры. Кроме того, сережкоцветные умеренного типа (*Betula, Alnus*) приобретают в ней несколько большее значение, хотя и не занимают господствующего положения. Последнее принадлежит пока более теплолюбивым формам — *Fagus, Castanea, Magnolia, Platanus*.

Большие комплексы раннепалеогеновой флоры (поздний палеоцен-эоцен) известны также с западного побережья Камчатки из отложений напанской свиты тигильской серии. Эти флоры в основном сближаются с вышерассмотренной сахалинской, заключая также обилие гренландских элементов растительности раннего палеогена.

Самая северная из достоверно известных и монографически описанных флор — сравнительно богатая флора эоценового возраста — установлена в отложениях тигильской серии в Пенжинском районе. Эта флора, характеризуясь типовой общностью с вышерассмотренными, заключает, однако, в составе фитоценозов некоторые новые эндемичные формы растений.

Флоры эоценового времени, пока монографически не изученные, но известные по спискам определений, установлены, как уже упоминалось раньше, и в ряде местонахождений Приморья, основные из которых

находятся в Хасанском и Суйфунском районах (отложения на зимовской, верхней части майтунской и низов угловской свит). Менее выразительные комплексы, вероятно принадлежащие флорам того же возраста, известны из прибрежных районов Южного и Северного Сихотэ-Алиня, а также из Средне-Амурской впадины (чернореченская свита). В эоценовых флорах перечисленных выше районов основной процент составляют те же сахалинские формы нижнедуйской флоры с некоторым участием эндемичных элементов и преобладанием в южных районах родов *Platanus, Magnolia*, а также наличием некоторых субтропических родов, отсутствующих в составе сахалинской (*Mallotus, Catalpa (?)* и др.).

Олигоценовые флоры наиболее полно выявлены на территории Приморья и в бассейне Амура. В составе их выделяются олигоценовые и позднеолигоценовые комплексы, известные в ряде районов юго-западного Приморья (из отложений угловской и стратиграфически вышележащей — надеждинской свиты) и Сихотэ-Алиня (из отложений вознов-ской и кхуцинской свит), а также в Средне-Амурской и Зее-Буреинской впадинах, где они связаны с осадками бирофильдской и бузулинской свит. Возможно, однако, что комплекс бузулинской флоры следует считать неогеновым (как это чаще принимается в настоящее время).

Из ряда местонахождений Хасанского и Суйфунского районов в настоящее время установлены значительные комплексы олигоценовых флор южного Приморья. Они отражают богатую растительность, уже существенно отличающуюся по своему составу от таковой эоценового времени, хотя и обнаруживающую с ней заметные связи в виде общности хвойных и ряда двудольных растений.

В олигоценовых флорах южного Приморья отмечено дальнейшее развитие хвойных с появлением новых форм этой группы растений, но основные изменения растительности происходят в составе двудольных. Среди последних существенно уменьшается участие субтропических или теплолюбивых элементов эоценовой флоры, частично вымирающих (*Aralia*) или представленных новыми видами, не имеющими, однако, существенного значения (*Magnolia, Platanus*). Основную роль в составе фитозов приобретают роды из семейства *Fagaceae*, с особым развитием рода *Quercus*. Сравнительно меньшее значение имеют умеренные формы *Alnus, Betula, Corylus*, а также другие растения, входящие в состав флоры.

Богатство хвойных растений в олигоценовых флорах южного Приморья свидетельствует о некотором похолодании климата, происшедшем со времени эоцена, хотя основной состав растительности позволяет говорить о ее теплоумеренном характере.

Олигоценовые флоры прибрежных районов Сихотэ-Алиня, а также комплексы внутренних районов (Бикинский), развивавшиеся в других экологических условиях, отличаются несколько иным составом растительности; хвойные растения и здесь имеют существенное развитие; среди двудольных отмечено меньшее значение семейства Fagaceae при отсутствии узколистных форм *Quercus*, характерных для флор южного Приморья.

Позднеолигоценовые, переходные к миоценовым флоры известны, как уже упоминалось ранее, в южном Приморье из отложений надеждинской свиты, а также на восточном и западном Сихотэ-Алине и в бассейне Амура из разноименных свит, синхронных надеждинской. Эти флоры отличаются от вышерассмотренных комплексов более раннего олигоцена, в основном соотношениями растительных группировок, отражающими растительность более умеренного характера, в которой существенное значение приобретают сережкоцветные растения умеренного типа (*Alnus, Betula, Corylus*).

Восточнее и северо-восточнее на Сахалине и Камчатке, где отложения олигоценового времени представлены в основном морскими толщами, состав предположительно раннеолигоценовых флор (верхи краснопольевской и снатольской свит) выявлен совершенно недостаточно.

Основные из неогеновых (ранне- и позднемиоценовых) флор, известных на территории рассматриваемой области, установлены в южном Приморье, северном Сихотэ-Алине, бассейне Амура, на Сахалине и Камчатке. В южном Приморье в Хасанском, Суйфунском и Приханкайском районах они связаны с отложениями усть-давыдовской и усть-суйфунской свит; на северном Сихотэ-Алине — с кизинской и ботчинской свитами; на Сахалине — с верхнедуйской, курасийской и агневской — в Углегорском и Александровском районах и их аналогами в других районах острова; на Камчатке известны из отложений кавранской серии западного побережья и синхронных ей отложений других районов (бухта Корфа и др.); отмечены они и для Охотского побережья (бухта Мелководная).

К настоящему времени монографически обработана только небольшая часть этих флор (сейчас готовятся к печати несколько монографий); остальные флоры либо обрабатываются в настоящее время, либо еще ждут своего изучения.

Сведения о плиоценовых флорах интересующих нас районов являются крайне скудными. Остатки их установлены на Камчатке в отложениях эрмановской свиты западного побережья; указываются они на Сахалине (прослои маруямской свиты) и на Чукотке. Все они отражают бедную растительность тундровой зоны, в основном представленную различными видами и некоторых других форм кустарниковой и травянистой болотно-водной растительности.

В. С. Шешукова-Порецкая, А. И. Моисеева

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ КАЙНОЗОЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Практика изучения ископаемых диатомовых водорослей Дальнего Востока показала возможность выделения характерных комплексов для отдельных стратиграфических подразделений неогена и, отчасти, четвертичной системы. Довольно строгая стратиграфическая приуроченность этих комплексов и сопоставимость их с одновозрастными комплексами диатомовых, известными в других областях СССР и за рубежом, заставляет обратить серьезное внимание на дальнейшее изучение ископаемых диатомовых водорослей как одного из важных биостратиграфических критериев при расчленении и корреляции широко распространенных в СССР морских и континентальных отложений, а также при изучении палеогеографии палеогенового, неогенового и четвертичного периода.

Ниже изложены краткие сведения о состоянии изученности ископаемых диатомовых водорослей кайнозоя Дальнего Востока и указаны перспективы дальнейших исследований.

Морские ископаемые диатомовые водоросли северо-западной части Тихоокеанской области изучались из отложений палеогенового, миоценового, плиоценового и четвертичного возраста в Анадырском крае и на Чукотском полуострове, на Камчатке, Сахалине, в Хабаровском крае, на Курильских островах и в донных осадках дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана.

Своеобразный комплекс морских диатомовых найден в опоковидном алевролите в нижнем течении р. Анадырь (левый берег против пос. Телеграфического). Аналоги его неизвестны. Он может быть датирован в пределах: поздний эоцен — олигоцен (Шешукова-Порецкая, 1965, 1967). На южном и юго-восточном берегах Чукотского полуострова четвертичные диатомовые водоросли изучались А. П. Жузе (1962).

На Камчатке морские диатомовые водоросли неогенового возраста исследовались Е. А. Гапоновым (1927), М. М. Забелиной (1934), А. П. Жузе (1959б, 1961а, 1962), В. С. Шешуковой-Порецкой (1961, 1964, 1965, 1967) и О. С. Короткевич (1964, 1965). В Кроноцком районе в аргиллитах богачевской серии (р. Ольга) встречаются, иногда в большом количестве, ядра морских диатомовых, в песчаниках (реки Ольга и Богачевка) — редкие ядра морских диатомовых; иногда имеется примесь единичных панцирей пресноводных бентосных видов. Для тюшевской серии выделен характерный комплекс морских диатомовых, являющийся общим для таловой (оленинской) и ракитинской свит. Он имеет сходство с комплексом диатомовых из верхней части диатомовой и маямрафской свит п-ова Шмидта. По-видимому, возраст его не древнее, чем позднемиоценовый, не исключена, хотя и менее вероятна, возможность, что диатомовые тюшевской серии соответствуют аналогичной фазе более древнего (среднемиоценового) цикла седиментации (Шешукова-Порецкая, 1967). По западному побережью Камчатки выделен нижнеплиоценовый комплекс диатомовых водорослей (Жузе, 1959б, 1960а, 1962), а также описываются характерные комплексы для ваямпольской (нерасчлененных вивентекской и кулувенской свит) и кавранской серий (Короткевич, 1964, 1965). В Усть-Камчатском районе и Рекинникской губе выделены два плиоценовых комплекса диатомовых (Шешукова-Порецкая, 1961, 1965, 1967): первый — для песчано-гравелистых, песчано-глинистых отложений и синих глин Усть-Камчатского района, второй, более мелководный — для этолонской свиты Рекинникской губы, которая датирована А. Д. Кочетковой по фауне средним плиоценом. На западном побережье северной Камчатки А. П. Жузе (1962) изучались четвертичные диатомовые водоросли.

На Сахалине неогеновые диатомовые водоросли исследовались М. М. Забелиной и Е. В. Шляпиной (Хоменко, 1935; Смехов, 1936, 1937, 1953; Ратновский, 1960), А. П. Жузе (1959б, 1960а, 1961а, 1962) и В. С. Шешуковой-Порецкой (1956, 1959, 1962, 1964, 1965, 1967). На п-ове Шмидта выделено несколько комплексов, характерных для разных слоев диатомовой свиты мачигарского разреза и маямрафской свиты пилевского разреза; они датируются поздним миоценом, самый молодой из них — возможно, ранним плиоценом. В нижней части диатомовой свиты в килоподобных глинах найден и среднемиоценовый (?) комплекс диатомовых, не имеющий аналога в маямрафской свите (Шешукова-Порецкая, 1965, 1967).

В районе Катангли в основании второй морской террасы залегают глины, подстилающие торф; они датируются геологами различно — неогеном или четвертичным периодом. Диатомовый анализ полученных из Сахалинского отделения ВНИГРИ готовых микроскопических препаратов говорит в пользу неогенового возраста и позволяет предположительно отнести глины к окобыкайской свите. Для более определенного

заключения требуется детальный диатомовый анализ самих образцов этих глин. На Южном Сахалине исследовались породы разных свит. Породы аракайской, холмской, углегорской и отчасти, курасийской свит западного побережья трудно дезинтегрируются. В них встречаются сильно разрушенные или полурастворенные панцири морских диатомовых или же их ядра с неясными отпечатками структуры; видовое определение диатомовых большей частью невозможно. Комплекс диатомовых водорослей, выделенный для маруямской свиты восточного (Макаровский район) и западного побережий (Невельский район), а также Анивского района имеет сходство с позднемиоценовым (и раннеплиоценовым?) комплексами диатомовых водорослей (диатомовой и маямрафской свит) п-ова Шмидта; среднемиоценовый (?) комплекс, характерный для самых низов диатомовой свиты, в маруямской свите не найден (Шешукова-Порецкая, 1959, 1967).

Для северо-восточной части Хабаровского края имеются указания на находки морских диатомовых водорослей послеледникового возраста на Тугурском полуострове, по берегам Сахалинского залива и Амурского лимана (Жузе, 1962).

На Курильских островах диатомовые водоросли неогенового возраста изучались из куйбышевской и рыбаковской свит [Жузе, 1959а, 1962; Козыренко (см. Вергунов, Прялухина, 1963); Вешкина, 1965; Козыренко, Шешукова-Порецкая, 1967]. Краткие результаты этих исследований приведены также в «Геологии СССР» (1964). Для рыбаковской свиты о-ва Итурупа установлены два комплекса — морской и лагунный.

Описание неогеновых морских диатомовых водорослей Сахалина и Камчатки имеется в монографии В. С. Шешуковой-Порецкой (1967); здесь же дан обзор литературы по диатомовым неогена Тихоокеанской и других областей (СССР и зарубежные страны). В настоящее время В. С. Шешуковой-Порецкой, О. С. Короткевич и Т. Ф. Козыренко составляется «Определитель неогеновых морских диатомовых водорослей Дальнего Востока».

Диатомовые водоросли в донных осадках дальневосточных морей и в северо-западной части Тихого океана изучались М. М. Забелиной (1953), А. П. Жузе (1954, 1957а, 1957б, 1959а, 1960б, 1961б, 1961в), А. П. Жузе и Т. В. Сечкиной (1955). В монографии А. П. Жузе (1962) на основании исследований диатомовых дано биостратиграфическое подразделение толщи донных осадков четвертичного возраста и установлена связь смены комплексов диатомовых водорослей с климатическими изменениями в четвертичном периоде.

Пресноводные диатомовые водоросли в северо-западной части Тихоокеанской области в ископаемом состоянии известны из отложений позднепалеогенового, неогенового и четвертичного возраста.

Наиболее изученными в этом отношении являются Приморский край и юг Хабаровского. Первые определения пресноводных неогеновых диатомовых водорослей производились здесь Н. В. Анисимовой, А. Г. Хахиной и В. С. Шешуковой-Порецкой. Результаты этих определений использовались в геологической литературе с 1937 по 1947 гг. при изучении стратиграфии и генезиса неогеновых отложений Суйфунского и Приханкайского районов Приморья. В настоящее время для Приморья и юга Хабаровского края описаны характерные комплексы диатомовых водорослей ранне-среднемиоценового возраста для кизинской и усть-давыдовской свит, позднемиоценового — для усть-суйфунской и ушумунской свит, плиоценового возраста для суйфунской и нижней части совгаванской свит (Жузе, 1952; Моисеева, 1956, 1959, 1960а, 1965, 1966, 1967а, 1967б). Позднеплиоценовый (?) комплекс диатомовых указывается М. М. Забелиной (Животов-

ская, 1956) для лёссовидных осадков бассейна р. Уссури. В настоящее время А. И. Моисеевой подготовлен к печати «Атлас неогеновых пресноводных диатомовых водорослей Приморского края». Пресноводные диатомовые среднечетвертичного и позднечетвертичного возраста в Приморье изучались А. П. Жузе (1952), А. И. Моисеевой (1960б), В. Н. Векшиной и Е. И. Царько (1966). Нижнечетвертичный (?) комплекс диатомовых описан Т. Е. Ладышкиной (Жузе, 1952) по западному склону Сихотэ-Алиня и В. Н. Векшиной и Е. И. Царько (1966) из южного Приморья в бассейне р. Суйфун. В Хабаровском крае диатомовые водоросли позднеплейстоценового и голоценового возраста изучались Н. В. Анисимовой (Кушев, 1936) и В. С. Шешуковой-Порецкой (Ганешин, Чемеков, 1949). Следует отметить, что характерные комплексы диатомовых водорослей для различных стратиграфических подразделений четвертичных отложений указанных районов пока еще не разработаны.

В Амурской области диатомовые водоросли миоценового и плиоценового возраста изучались Е. А. Черемисиновой (Сей, 1960) и В. А. Николаевым (1965) на площади Амуро-Зейской депрессии; Е. А. Черемисиновой описаны очень бедные по составу комплексы диатомовых, приуроченные к миоценовой соктахинской и плиоценовой аргинской свитам. Позднеплейстоценовые и голоценовые диатомовые водоросли в бассейне р. Зеи были исследованы в 1956 г. Е. М. Вишневской.

Из района г. Магадана Н. И. Головенкиной (1964) описан комплекс диатомовых предположительно миоценового возраста. Указания на находки в Магаданской области четвертичных пресноводных диатомовых имеются у А. П. Жузе (1962).

На западном побережье Камчатки известны пресноводные диатомовые водоросли плиоценового возраста. Изучением их занимались А. А. Журавлева (Щербаков, 1938), Н. В. Анисимова (Кушев, Ливеровский, 1940), Н. И. Головенкина (1964) и в настоящее время более детально — Е. Г. Лупикина (1965). Ею описан богатый комплекс диатомовых водорослей, характерный для верхней части эрмановской свиты позднего плиоцена. В этих же районах Н. В. Анисимовой (Кушев, Ливеровский, 1940) и Е. Г. Лупикиной (Гептнер и др., 1965; Брайцева и др., 1966а, 1966б) изучались диатомовые плейстоценового и голоценового возраста. Четвертичные пресноводные диатомовые водоросли также указываются А. П. Жузе (1962) для северо-запада Камчатки.

Пресноводные диатомовые водоросли древнее неогенового возраста в пределах Тихоокеанской области пока не изучены. Остатки их в настоящее время обнаружены в породах верхнеолигоценовой надеждинской свиты в Приморье.

При дальнейшем изучении ископаемых морских и пресноводных диатомовых водорослей Дальнего Востока с целью широкого использования их в биостратиграфических и палеогеографических исследованиях, а также для освещения вопросов эволюции и истории развития этой группы низших растений первоочередными задачами являются следующие:

1. Обязательное изучение диатомовых водорослей из опорных и стратотипических разрезов палеогена и неогена.

2. Изучение остатков диатомовых водорослей в разрезах с переслаиванием одновозрастных осадочных пород континентального и морского происхождения, что будет способствовать более обоснованной и надежной их корреляции.

3. В ближайшее время необходимо произвести дополнительные сборы и исследования методом диатомового анализа морских пород из следующих районов: а) Анадырский край: палеогеновые и неогеновые

отложения в нижнем течении р. Анадырь и в других пунктах края; б) Корякское нагорье: палеогеновые и неогеновые отложения; в) Камчатка: разрезы неогеновых отложений в Усть-Камчатском районе, Рекинникской губе и других районах восточного и западного побережий; г) Остров Карагинский: разрез неогеновых отложений; д) Сахалин: разрезы диатомовой (и маямрафской) свиты из центральной и южной частей п-ова Шмидта — особенно детально следует собрать образцы из нижней части диатомовой (килоподобные глины) и маямрафской свит; разрезы неогеновых морских отложений (окобыкайская свита) в районе Катангли (в том числе образцы из низкой двухметровой морской террасы); серии образцов рыхлой свиты восточных предгорий Поронайского хребта и хузинской свиты; полные разрезы неогеновых отложений, в том числе курасийской и маруямской свит по восточному и западному побережьям и югу Южного Сахалина — особенно важно исследовать серии образцов, датированных по фауне моллюсков поздним миоценом, ранним и средним плиоценом; е) Курильские и Командорские острова: разрезы неогеновых отложений Южных и Северных Курильских и Командорских островов.

4. Целесообразно начать всестороннее изучение палеогеновых пресноводных диатомовых водорослей, совершенно не исследованных в пределах Дальнего Востока, имеющих важное значение для стратиграфии широко распространенных здесь континентальных палеогеновых отложений.

5. Провести более детальное изучение неогеновых пресноводных диатомовых и выделить их характерные комплексы в районах крайнего Северо-Востока СССР, Амурской области, на Сахалине и Курильских островах; сведения о них очень скудны или совсем отсутствуют.

6. Продолжить исследования четвертичных морских и пресноводных диатомовых водорослей, еще очень слабо изученных на материковой и островной частях Тихоокеанской области.

7. Необходимо приступить к разработке вопросов о возникновении и путях развития морской и континентальной диатомовой флоры на Дальнем Востоке, о зависимости ее состава от условий обитания, а также от характера и интенсивности вулканизма.

ЛИТЕРАТУРА

Брайцева О. А., Евтеева И. С., Лупикина Е. Г., Мелекесцев И. В. 1966а. Некоторые вопросы стратиграфии осадочных четвертичных отложений Восточной Камчатки и их значение для определения возраста вулканических образований. В кн.: Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки. М., изд-во «Наука».

Брайцева О. А., Караева Т. С., Лупикина Е. Г. 1966б. О возрасте молодых пемзовых отложений района Курильского озера на Южной Камчатке. В кн.: Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки. М., изд-во «Наука».

Векшина В. Н. 1965. Среднемиоценовый комплекс диатомовых Курильских островов. Тезисы докл. к I Всесоюзн. палеоальгологич. совещ. Новосибирск. Изд. Сибирск. отд. АН СССР.

Векшина В. Н., Царько Е. И. 1966. Комплексы диатомовых водорослей четвертичных отложений Приморья. В кн.: Вопросы геологии северо-западного сектора Тихоокеанского пояса. (Тезисы докладов на годичной сессии ДВФ СО АН СССР за 1965 г.) Владивосток.

Вергунов Г. П., Прялухина А. Ф. 1963. Геологическое строение Курильских островов.— Труды СахКНИИ СО АН СССР, вып. 12. Южно-Сахалинск.

Ганешин Г. С., Чемеков Ю. Ф. 1949. Новые данные о зеленоборском погребенном торфянике.— Изв. Всес. геогр. об-ва, 81, вып. 5.

Гапонов Е. А. 1927. Ископаемые диатомовые водоросли полуострова Камчатки.— Материалы по геол. и полезн. ископ. Дальн. Вост., № 49. Владивосток.

Геология СССР, 1964, т. 31. Камчатка, Курильские и Командорские острова, ч. I. М., изд-во «Недра».

Гептнер А. Р., Л. А. Скиба, Е. Г. Лупикина. 1965. Попытка корреляции верхнего плейстоцена Камчатки и Чукотки. VII Конгресс INQUA.

Головенкина Н. И. 1964. Материалы к изучению диатомовых водорослей из неогеновых континентальных отложений Камчатки и района г. Магадана.— Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, № 17. Магадан.
Животовская А. И. 1956. О лёссовидных породах в Уссурийской равнине. В кн.: Материалы по геол. и полезн. ископ. Вост. Сибири и Дальн. Востока.— Материалы ВСЕГЕИ, нов. серия, вып. 15, № 1.
Жузе А. П. 1952. К истории диатомовой флоры озера Ханка. В кн.: Материалы по геоморфологии и палеогеогр. СССР, вып. 6.— Труды Ин-та географии АН СССР, **51**.
Жузе А. П. 1954. Сопоставление результатов диатомового анализа отложений Охотского и Берингова морей.— Докл. АН СССР, **98**, № 1.
Жузе А. П. 1957а. Диатомовые в поверхностном слое осадков Охотского моря.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, **22**.
Жузе А. П. 1957б. Диатомовые в донных осадках Берингова моря. — Труды Комисс. по изуч. четвертичн. периода, **13**.
Жузе А. П. 1959а. Диатомовые в донных отложениях северо-западной части Тихого океана.— Докл. АН СССР, **25**, № 4.
Жузе А. П. 1959б. Основные этапы развития морских диатомовых водорослей (Diatomeae) на Дальнем Востоке в третичном и четвертичном периодах.— Ботан. ж., **44**, № 1.
Жузе А. П. 1960а. Морские диатомовые водоросли неогенового возраста. Междунар. геол. конгр., 21-я сессия, докл. советск. геол. М., Госгеолтехиздат.
Жузе А. П. 1960б. Диатомовые в поверхностном слое осадков Берингова моря.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, **32**.
Жузе А. П. 1961а. Морские диатомовые водоросли миоценового и плиоценового возраста Дальнего Востока.— Ботан. материалы. Отд. спор. раст. БИН АН СССР, **14**.
Жузе А. П. 1961б. Стратиграфия осадков и палеогеографические условия осадконакопления в северо-западной части Тихого океана. XXI сессия Международ. геол. конгр. в Копенгагене. Изд-во АН СССР.
Жузе А. П. 1961в. Стратиграфия донных отложений на Северо-Западе Тихого океана.— Труды Ин-та геол. АН Эст. ССР, VIII.
Жузе А. П. 1962. Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР.
Жузе А. П., Сечкина Т. В. 1955. Диатомовые водоросли в отложениях Курило-Камчатской впадины.— Труды Ин-та океанол. АН СССР, **22**.
Забелина М. М. 1934. Диатомовые водоросли третичных отложений восточного побережья Камчатки.— Труды НГРИ, серия А, вып. 48.
Забелина М. М. 1953. Диатомовые водоросли и кремневые жгутиковые илов залива Петра Великого Японского моря. Диатом. сб. Изд. ЛГУ.
Козыренко Т. Ф., В. С. Шешукова-Порецкая. 1967. Материалы к изучению диатомовых водорослей неогена южных Курильских островов.— Вестн. ЛГУ, № 21.
Короткевич О. С. 1964. Новые виды диатомовых водорослей из неогеновых отложений Западной Камчатки.— Новости системат. низш. раст. Л., Изд-во АН СССР.
Короткевич О. С. 1965. Диатомовые водоросли из ваямпольской и кавранской серий Камчатки. Тезисы докл. к I Всесоюзн. палеоальгологич. совещ. Новосибирск. Изд. Сибирск. отд. АН СССР.
Кушев С. Л. 1936. Материалы по геоморфологии долины нижнего течения р. Амура.— Труды Ин-та физич. географии, вып. 23.
Кушев С. Л., Ливеровский Ю. А. 1940. Геоморфологический очерк Центральной Камчатской депрессии.— Труды Ин-та географии АН СССР, вып. 32.
Лупикина Е. Г. 1965. Новые и интересные диатомовые водоросли из эрмановских отложений Западной Камчатки. Новости системат. низш. растений. М — Л., Изд-во «Наука».
Моисеева А. И. 1956. Диатомовые водоросли верхнетретичных и четвертичных отложений Дальнего Востока и использование их в вопросах стратиграфии. В кн.: Совещание по разработке унифицированных стратиграфических схем Дальнего Востока 10—20 мая 1956 г. Тезисы докладов и выступлений. Хабаровск.
Моисеева А. И. 1959. Флора диатомовых водорослей верхнетретичных отложений бассейна озера Ханка и р. Суйфун и ее стратиграфическое значение.— Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 10.
Моисеева А. И. 1960а. Флора диатомовых водорослей верхнетретичных отложений Приморского края и ее стратиграфическое значение. Междунар. геол. конгр., XXI сессия, докл. советск. геол. М., Госгеолтехиздат.
Моисеева А. И. 1960б. Материалы к изучению четвертичной диатомовой флоры Приморского края.— Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 35.
Моисеева А. И. 1965. Неогеновая континентальная флора диатомовых водорослей Приморского края. Тезисы докл. к I Всесоюзн. палеоальгологич. совещ., Новосибирск, Изд. Сибирск., отд. АН СССР.
Моисеева А. И. 1967а. Континентальная неогеновая флора диатомовых водорослей Дальнего Востока и ее стратиграфическое значение. В кн.: Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений Азиатской части СССР. Л., изд-во «Наука».

Моисеева А. И. 1967б. О биостратиграфическом и палеогеографическом значении неогеновых пресноводных диатомовых водорослей.— Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, 129. Биостратигр. сб., вып. 3.
Николаев В. А. 1965. Новые виды диатомовых водорослей из третичных отложений Дальнего Востока. Новости системат. низш. растений. М.— Л., Изд-во АН СССР.
Ратновский И. И. 1960. Геологическое строение полуострова Шмидта на Сахалине.— Труды ВНИГРИ, вып. 146.
Сей И. И. 1960. Материалы по стратиграфии рыхлых отложений Верхне-Зейской депрессии. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 25.
Смехов Е. М. 1936. К проблеме нефтеносности нижнетретичных отложений Северного Сахалина.— Труды ВНИГРИ, серия Б, вып. 68.
Смехов Е. М. 1937. Месторождение диатомитов на полуострове Шмидта.— Труды ВНИГРИ, серия Б, вып. 70.
Смехов Е. М. 1953. Геологическое строение острова Сахалина и его нефтегазоносность.— Труды ВНИГРИ, вып. 6.
Хоменко И. 1935. Успехи изучения стратиграфии третичных отложений советского Сахалина за 10 лет.— Вестник Дальневост. фил. АН СССР, № 15.
Шешукова-Порецкая В. С. 1956. О ископаемом роде *Rouxia* Brun et Heribaud (Bacillariophyta).— Ботан. материалы Отд. спор. раст. БИН АН СССР, 11.
Шешукова-Порецкая В. С. 1959. К ископаемой диатомовой флоре Южного Сахалина (морской неоген).— Вестн. ЛГУ, № 15.
Шешукова-Порецкая В. С. 1961. Диатомовые водоросли некоторых свит морского неогена Камчатки.— Вестн. ЛГУ, № 15.
Шешукова-Порецкая В. С. 1962. Новые и редкие Bacillariophyta из диатомовой свиты Сахалина.— Уч. зап. ЛГУ, № 313, вып. 49.
Шешукова-Порецкая В. С. 1964. Новые и редкие диатомовые водоросли из неогена Сахалина и Камчатки. Новости системат. низш. растений. М.— Л., Изд-во АН СССР.
Шешукова-Порецкая В. С. 1965. Неогеновые морские диатомовые водоросли Дальнего Востока. Тезисы докл. к I Всесоюзн. палеоальгологич. совещ. Новосибирск. Изд. Сибирск. отд. АН СССР.
Шешукова-Порецкая В. С. 1967. Неогеновые морские диатомовые водоросли Сахалина и Камчатки. Л., Изд. ЛГУ.
Щербаков А. В. 1938. Два геологических пересечения полуострова Камчатки.— Труды СОПС АН СССР, серия камчатская, вып. 5.

II

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

И. И. Ратновский

ЦИКЛИЧНОСТЬ В НАКОПЛЕНИИ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ САХАЛИНА

В конце мелового периода на территории Сахалина, располагавшейся в области геосинклинали, отмечается общая регрессия моря, которая привела к накоплению пресноводно-континентальных отложений; местами интенсивно проявлялся вулканизм. Новый структурный план сформировался к началу накопления раннеэоценовых осадков, времени образования которых предшествовал длительный континентальный период, когда Сахалин представлял собою гористую сушу. Лишь с раннего эоцена территория острова начала испытывать интенсивное погружение и превратилась частично в область седиментации.

Унаследованность структурного плана меловых образований структурным планом палеогена и неогена выражается лишь в общности простирания структур. Между меловыми и палеогеновыми отложениями, по нашему мнению, существует структурное несоответствие, отчетливо наблюдавшееся Ю. М. Ковтуновичем и нами по западному побережью Сахалина у мыса Аспид (Широкопадинский район I) и по р. Стуколке (бассейн р. Углегорки, южнее пос. Краснополье). Одинаковое северо-восточное простирание и в верхнемеловых, и в палеогеновых отложениях при более крутом наклоне слоев в последних свидетельствует о том, что к западу от современной береговой линии располагалась зона поднятия, являющаяся, возможно, источником сноса обломочного материала, а максимальный прогиб конца позднемелового времени был приурочен к прибрежной части современного острова. В пользу этого предположения можно привести данные о присутствии в конгломератной (каменской) свите Александровского района галек, характерных исключительно для материковой части Дальнего Востока (В. Н. Верещагин и З. П. Потапова), а также высказанное П. М. Сычевым мнение, основанное на интерпретации геофизических данных, о наличии вдоль западного берега Южного Сахалина погребенного вала, сложенного палеозойскими отложениями, над которыми мощность верхнемеловых осадков значительно сокращена.

Палеогеновые отложения на подстилающих верхнемеловых образованиях залегают в региональном масштабе трансгрессивно.

В разрезе палеогеновых и неогеновых отложений Сахалина отмечается определенная повторяемость литолого-фациальных комплексов, объединяемых в серии осадков (западно-камышевская — палеоген, сергеевская — ранний и средний миоцен, макаровская — конец среднего миоцена — ранний плиоцен и помырская — средний и поздний плио-

цен) Эти серии отвечают определенным этапам в истории геологического развития региона — циклам седиментации.

Третичный период в целом отвечает циклу первого порядка (макроцикл), в котором различаются трансгрессивная и регрессивная части. Первая охватывает найбинский, краснопольевский, геннойшинский и холмский горизонты, вторая — все остальные горизонты Унифицированной стратиграфической схемы палеогеновых и неогеновых отложений Сахалина, принятой на Межведомственном Охинском стратиграфическом совещании в 1959 г.[1] Максимум трансгрессии падает на средние части циклов, представленных преимущественно плохо отсортированными тонкообломочными, глинистыми, относительно глубоководными фациями с менее разнообразными комплексами фауны моллюсков (геннойшинский, холмский, окобыкайский, частично помырский горизонты). Завершаются циклы развитием глинисто-алевритово-песчаных прибрежно-морских и лагунных отложений, нередко характеризующихся флишеподобным чередованием пород с однообразным и малочисленным комплексом фауны (верхи геннойшинского и помырского, чеховский и такойский горизонты).

Горизонты и свиты трансгрессивной части циклов обнаруживают обычно постепенный переход от прибрежно-морских к относительно глубоководным отложениям и иногда вблизи областей размыва трансгрессивно перекрывают подстилающие образования. В связи с этим регрессивные части циклов, которые характеризуются постепенными взаимопереходами, пользуются на Сахалине более ограниченным распространением; эти части сохранились главным образом в участках длительного устойчивого прогибания и во многих случаях размыты.

При общем сходстве в литологическом составе пресноводно-континентальные отложения циклов имеют и некоторые различия. Так, найбинский горизонт отличается более грубообломочным составом пород, свидетельствующим о более близком расположении источников сноса. Лишь в верхней части горизонта появляются прослои с представителями пресноводных и эвригалинных моллюсков. Угленосные слои мачигарского горизонта сложены более тонкообломочным терригенным материалом, а верхнедуйский горизонт, начинающий макаровский цикл седиментации, отличается повсеместностью распространения, более частой встречаемостью слоев с фауной, которая характеризует лагунно-морскую обстановку седиментации.

Времени образования прибрежно-морских фаций трансгрессивной части второго, третьего и четвертого циклов, в отличие от краснопольевского горизонта, представленного флишеподобным характером наслоения пород, присуща более спокойная обстановка осадконакопления. Второй цикл начинается и завершается вулканогенными формациями. Для наиболее глубоководных частей циклов характерно развитие или кремнисто-вулканогенных формаций — сергеевский цикл, или диатомовых образований — макаровский и помырский циклы.

Цикличность в осадкообразовании, повсеместно отчетливо наблюдаемая на Сахалине, имеет большое значение при корреляции разрезов кайнозойских отложений различных районов острова, тем более, что отдельные части циклов, образование которых происходило в одинаковых условиях по отношению к источнику сноса, часто являются фациально и литологически относительно устойчивыми, о чем можно судить на основании построенных нами схематических литофациальных

[1] В связи с региональной невыдержанностью загорского и снежинского (краснопольевская свита), а также шебунинского и лесогорского (такарадайская и геннойшинская свита) горизонтов унифицированной схемы, мы сочли целесообразным выделить лишь краснопольевский и геннойшинский горизонты, хорошо прослеживающиеся по простиранию.

профилей вдоль западного и восточного склонов Западно-Сахалинского хребта.

Как следует из материалов биостратиграфов, различные систематические группы ископаемых моллюсков находятся в тесной зависимости от литологического состава вмещающих фауну отложений, а последний, в свою очередь, связан с фациальными и климатическими условиями накопления осадков, с этапами истории геологического развития территории в палеогеновое и неогеновое время.

Подобная зависимость фауны от литологии и повторяемость литологически сходных толщ в разрезе и с ними определенных групп моллюсков, на первый взгляд близких, неоднократно приводила к крупным стратиграфическим ошибкам. Так, признавались одновозрастными отложениями мачигарского и сертунайского горизонтов на п-ове Шмидта и в Александровском районе, сертунайского и помырского горизонтов на северо-западе Сахалина, геннойшинского и холмского горизонтов. Однако более углубленный анализ комплексов фауны показал, что при их кажущемся сходстве между ними имеются определенные морфологические отличия. Для широкой межрегиональной корреляции необходимо проводить крупные монографические работы с привлечением палеонтологического материала по смежным регионам: Сахалину, Камчатке, Корякскому нагорью, Курильским островам и др., чтобы избежать тех многочисленных «эндемиков», которые указываются пока не только для отдельных регионов, но и для разных районов одного и того же региона.

В. О. Савицкий

ПАЛЕОФАУНИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕОГЕНОВОГО РАЗРЕЗА ТОНИНО-АНИВСКОГО ПОЛУОСТРОВА САХАЛИНА

В результате проведения на Тонино-Анивском полуострове геологами Сахалинского геологического управления крупномасштабных геологосъемочных и разведочных работ получены новые данные о геологическом строении этого района и, в первую очередь, по стратиграфии неогеновых отложений.

Основой для настоящего сообщения послужило изучение коллекции фаунистических остатков, собранных в 1964 — 1965 гг. Д. Я. Барковым, О. П. Бородиным, Д. Ф. Семеновым, Ю. Н. Тарасевичем и В. Т. Шейко.

Изучение ископаемой фауны позволило установить для разных частей неогенового разреза четкие фаунистические комплексы, которые в ряде случаев существенно отличаются от одновозрастных комплексов других районов Сахалина.

В основании неогенового разреза в северной части Тонино-Анивского полуострова залегает маломощная пачка песчаников и конгломератов, выделяемых рядом геологов в гастелловскую свиту. В северо-восточной части описываемого района гастелловская свита представлена конгломератами, гравелитами и песчаниками (мощностью от 30—50 до 150 *м*), несогласно залегающими на мезозойских образованиях.

Для этой части разреза характерны *Yoldia* (*Cnesterium*) sp., *Venericardia* cf. *vagisana* Kogan, *Clinocardium* cf. *asagaiense* Mak., *Macoma simizuensis* L. Krisht., *Mactra* sp., многочисленные брахиоподы.

В северо-западной части полуострова (бассейн р. Мерей и морское побережье до пос. Нечаевка) гастелловская свита по литологическому составу отчетливо делится на две части.

Нижняя часть свиты (мощностью до 300 *м*, по данным Д. Я Баркова) состоит из конгломератов, гравелитов и песчаников, содержащих *Acila sinnaiensis* L. Krisht., *Nuculana* sp., *Yoldia* sp., *Venericardia* sp., *Mactra* cf. *ikusaensis* L. Krisht, *M. asymmetrica* L. Krisht., *Periploma* cf. *kariboensis* L. Krisht.

Указанный фаунистический комплекс характерен в целом для гастелловской свиты Южного Сахалина, имеющей нижнемиоценовый возраст.

Верхняя часть гастелловской свиты (до 300 *м*) представлена преимущественно плотными, часто кремнистыми аргиллитами и алевролитами, в которых встречены: *Nucula* (*Lamellinucula*) cf. *milnei* Yok., *Nuculana* sp., *Yoldia* cf. *multidentata* Khom., *Malletia* aff. *inermis* Yok., *M.* cf. *korsakovi* L. Krisht., *Delectopecten kriljonensis* L. Krisht., *D.* cf. *peckhami* (Gabb), *Macoma* cf. *simizuensis* L. Krisht. Этот фаунистический комплекс, характеризующийся преобладанием таксодонтных двустворок, имеет много общего с типичным холмским фаунистическим комплексом Сахалина и считался нехарактерным для гастелловской свиты [1]. Впервые для неогеновых отложений Сахалина установлено присутствие представителей подрода *Lamellinucula*, характеризующегося резкой сетчатой скульптурой и зазубренностью брюшного края.

Близкий к описанному фаунистический комплекс был обнаружен из отложений средней части гастелловской свиты Макаровского района.

В основании холмской свиты Тонино-Анивского полуострова наблюдается стометровая пачка песчаников, гравелитов и алевролитов, содержащих редкие *Venericardia* cf. *tokunagai* Yok., *Stenamussium* cf. *kusiroense* (Takeda). В подошве этой пачки присутствуют мелкогалечные конгломераты, гравелиты и глауконитовые песчаники, свидетельствующие о возможном размыве нижележащих образований.

Выше залегает довольно мощная (до 1000—1300 *м*) толща преимущественно тонкообломочных пород: темно-серых, голубовато-серых плотных окремненных аргиллитов, алевролитов, реже песчаников, содержащих *Nuculana* (*Sacella*), *crassatelloides* Laut., *N.* (*Borissia*) *alferovi* Slod., *Yoldia* ex gr. *tokunagai* Yok., *Y.* cf. *kovatschensis* (Slod.), *Y.* ex gr. *sagittaria* Yok., *Malletia inermis* Yok., *M.* ex gr. *korsakovi* L. Krisht., *Laternula besshoensis* (Yok.), *Cuspidaria* cf. *kovatschensis* Slod., *Propeamussium* sp., а также *Ophiurites* sp. и остатки морских ежей.

По своему составу приведенный фаунистический комплекс сходен с комплексом из отложений холмской свиты острова. Отличие состоит лишь в присутствии в аргиллитах Тонино-Анивского полуострова представителей рода *Propeamussium* и *Stenamussium*, встреченных на Сахалине впервые. Ранее представители *Variamussium* были известны только в верхнемеловых отложениях острова.

Также интересен факт находок в темно-серых плотных окремненных аргиллитах на восточном берегу залива Мордвинова (мыс Свободный) пресноводных моллюсков *Lamprotula* и *Nodularia*, совместно с типично морскими двустворками *Nuculana* (*Borissia*) cf. *alferovi* Slod., *Thyasira* sp. и др.

В центральной и южной частях Тонино-Анивского полуострова породы гастелловской и холмской свит отсутствуют, и здесь в основании неогенового разреза залегает толща континентальных угленосных образований мощностью до 400—450 *м*, сопоставляемых в настоящее время с отложениями верхнедуйской свиты Сахалина. Эта толща на подсти-

[1] Для убедительности новых представлений автору следовало привести более конкретные геологические данные, так как литологический состав и вышеприведенный комплекс фауны не являются характерным для гастелловской свиты (*Прим. ред.*).

лающих мезозойских доверхнемеловых образованиях залегает с размывом и угловым несогласием. В ее основании повсеместно наблюдаются базальные слои мощностью до 60—120 *м*, представленные преимущественно конгломерато-брекчиями, брекчиями, гравелитами, реже песчаниками, аргиллитами с линзами каменного угля.

Выше залегает угленосная пачка, сложенная пластами каменного угля сложного строения, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, реже гравелитами и конгломератами.

В песчаниках и аргиллитах часто отмечаются массовые скопления пресноводных моллюсков (*Viviparus* sp., *Anodonta* sp.), значительно реже — представители солоноватоводных моллюсков (*Corbicula* sp.). Среди многочисленных отпечатков листовой флоры преимущественным развитием пользуются хвойные и широколиственные формы.

На угленосной пачке согласно и с постепенным переходом залегает 200—300-метровая толща морских образований, представленных, в основном, темно-серыми, черными аргиллитами и алевролитами с характерным мелкораковистым изломом. Отмечаются также маломощные прослои песчаников и вулканогенных пород. В аргиллитах и алевролитах довольно часто встречаются: *Nuculana* sp., *Yoldia* sp., *Patinopecten* cf. *subyessoensis* Yok., *Amussiopecten* sp., *Macoma* cf. *calcarea* (Chemn.), *M.* cf. *baltica* (*L.*), *Modiolaria* cf. *nigra* (Grey) и др.

Среди пектинид установлены представители *Patinopecten* и *Amussiopecten*. Описанные выше отложения фациально изменчивы и пользуются ограниченным распространением в центральных частях неогеновых депрессий. По литологическому составу, батрологическому положению и фаунистической характеристике рассматриваемые морские отложения предварительно могут быть сопоставлены с отложениями аусинской свиты западного побережья Сахалина (основание верхнего миоцена).

Выше с размывом залегает 300—400-метровая толща существенно тонкообломочных пород: серых аргиллитов, алевролитов, отбеливающихся опоковидных аргиллитов, диатомитов, реже туфогенных пород, гравелитов и песчаников. Породы этой толщи в пределах Тонино-Анивского полуострова пользуются широким распространением и их выходы отмечаются в северной и южной его частях.

В основании описываемой толщи наблюдается 100—150-метровая пачка конгломератов, гравелитов и песчаников, в которых присутствуют остатки моллюсков плохой сохранности: *Clinocardium* ex gr. *shinjiense* (Yok.), *Macoma* cf. *optiva* (Yok.), *M.* ex gr. *dissimilis* (Mart.), *Mulinia* aff. *evalensis* Laut., *Neptunea* sp. и др.

В разрезе этой пачки на р. Игривой установлен маломощный пласт рыхлого ракушечника, нацело состоящего из тонкоперетертых раковин двустворчатых моллюсков, гастропод и усоногих. Удовлетворительную и хорошую сохранность имеют только раковины пектинид, среди которых в массовом количестве представлена группа *Chlamys cosibensis* (Yok.). Присутствие этой группы (*Chlamys cosibensis hanzawae* Masuda) в неогеновых отложениях острова отмечено впервые. Это тем более важно, что указанные формы имеют внешнее сходство с представителями группы *Chlamys swiftii* Bernardi, характерной для плиоценовых отложений, в то время как *Chlamys cosibensis* Yok, по данным японских геологов (Masuda, 1962), характерен для среднего-верхнего миоцена и плиоцена. Это обстоятельство вынуждает осторожно подходить к определению возраста отложений, в которых встречаются пектиниды.

Выше пачки преимущественно грубообломочных пород согласно и с постепенным переходом лежат отбеливающиеся опоковидные аргиллиты, алевролиты, диатомиты, туфогенные породы. Суммарная мощность этой части разреза в отдельных случаях превышает 300—400 *м*. По всему разрезу присутствуют многочисленные остатки двустворчатых моллюс-

ков, преимущественно представителей таксодонтных: *Nuculana* (*Sacella* cf. *robai* Kuroda, *Yoldia* cf. *tokunagai* Yok., *Y.* (*Multidentata*) sp., *Y.* cf. *scapha* Yok., *Malletia* cf. *kurasiensis* L. Krisht., реже встречаются *Solemya dalli* Clark, *S.* cf. *labeosa* Yok, *Lucinoma* cf. *acutilineata* (Conrad), *Venericardia* sp. Довольно часты представители пектинид *Delectopecten pedroanus* (Trask) и *Propeamussium* sp. Характерным для данного фаунистического комплекса является обилие представителей рода *Propeamussium*, среди которых есть формы близкие к *Propeamussium tateiwai* Kanehara, известному из нижнемиоценовых отложений Японии (Masuda, 1962).

Определение возраста всей этой толщи вызывает определенные трудности. Однако, учитывая литологический состав, ее батрологическое положение и содержащиеся в ней фаунистические остатки, можно с некоторой долей условности сопоставить рассматриваемые образования с породами курасийской свиты западного побережья Сахалина.

Следует отметить, что комплекс диатомовых водорослей (определения В. Я. Олейник) из отложений этой толщи также имеет сходство с диатомовыми комплексами из верхнемиоценовых пород прилегающих районов острова.

Вышележащие отложения неогенового разреза на Тонино-Анивском полуострове установлены только по данным бурения в юго-западной части Новиковской депрессии. Здесь на отбеливающихся аргиллитах и алевролитах залегает маломощная пачка рыхлых голубовато-серых глинистых песчаников, аргиллитов и алевролитов, содержащих *Acila* sp., *Yoldia* (*Cnesterium*) sp., *Macoma* sp. Эти отложения по литологическому составу и общему облику фауны близки среднемаруямской подсвите Долинского района.

Как видно из вышеизложенного, приведенные фаунистические комплексы рассматриваемого района имеют известные особенности по сравнению с таковыми одновозрастных образований других районов Южного Сахалина. Прежде всего следует указать на своеобразие фаунистического комплекса верхней части гастелловской свиты в северо-западной части Тонино-Анивского полуострова. Холмский «облик» этого комплекса нехарактерен для нижнемиоценовых образований аракайской и мачигарской свит. В комплексе впервые встречены представители *Nucula* (*Lamellinucula*), широко развитые в неогеновых отложениях Японии.

Фаунистический комплекс холмской свиты отличается присутствием *Propeamussium*, *Stenamussium* и пресноводных двустворок. Представители этих родов впервые установлены для неогенового разреза Сахалина.

Резкие отличия от известных верхнемиоценовых фаунистических комплексов острова имеет комплекс второй морской толщи, характеризующийся преобладанием таксодонтных двустворок и массовым появлением *Propeamussium tateiwai* и *Chlamys cosibensis hanzawai*.

В настоящее время еще трудно делать конкретные палеогеографические выводы, которые объясняли бы эти особенности неогенового разреза Тонино-Анивского полуострова. Однако можно уже сейчас предположить, что эти особенности не связаны с различиями в глубинах, солености, характере грунта и температурных условиях древних бассейнов. Наоборот, имеющийся фактический материал показывает, что эти факторы в каждый из отдельных отрезков времени (холмское, аусинское и курасийское) были примерно одинаковыми для всех палеобассейнов Южного Сахалина.

Присутствие в неогеновом разрезе рассматриваемого района целого ряда родов и видов, неизвестных в других районах острова в одновозрастных образованиях, может, по-видимому, указывать только на отсутствие прямых связей между бассейнами этих районов в неогене. Можно, очевидно, предположить о существовании более открытых связей

неогенового седиментационного бассейна области Тонино-Анивского полуострова с неогеновыми бассейнами Японии (в первую очередь с бассейнами района о-ва Хоккайдо), где указанные выше формы (*Propeamussium, Chlamys cosibensis* и др.) были наиболее широко развиты.

Ю. М. Ковтунович

О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ КАЙНОЗОЙСКИХ ВУЛКАНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКИХ ГОР (К ВОПРОСУ О ЛИМАНСКОЙ СВИТЕ)

Стратиграфия кайнозойских отложений Восточно-Сахалинских гор остается все еще недостаточно разработанной. Только поэтому неогеновые вулканогенные образования, распространенные здесь, до самого недавнего времени занимали весьма неопределенное стратиграфическое

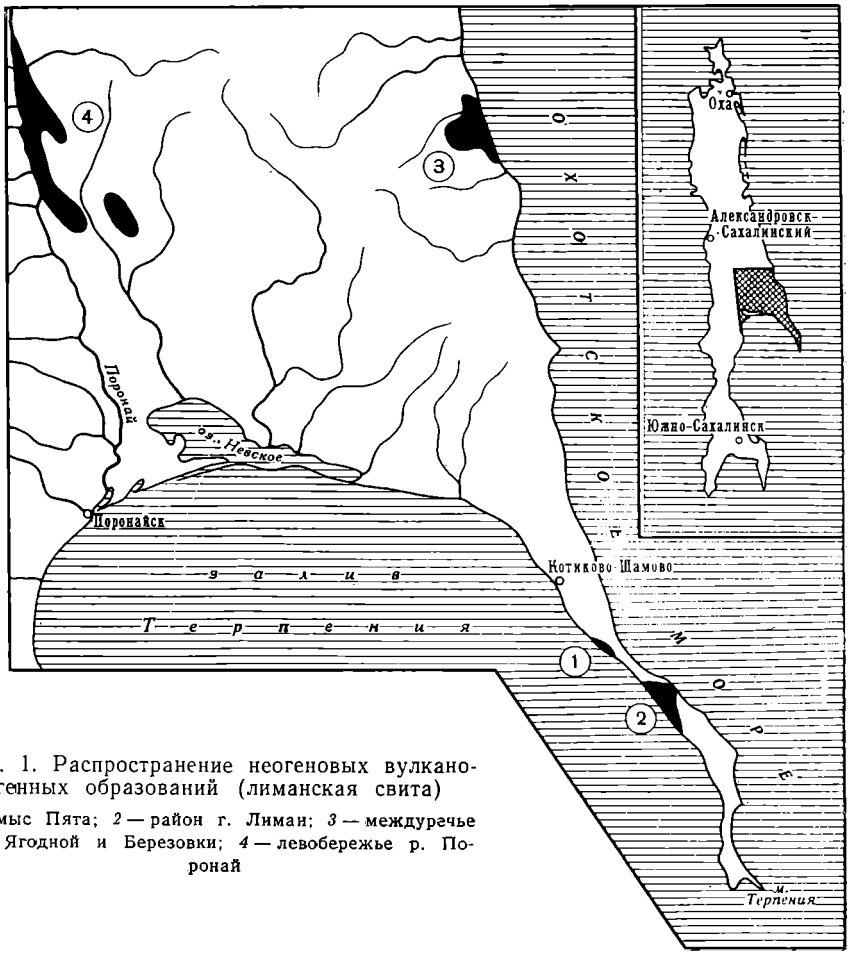


Рис. 1. Распространение неогеновых вулканогенных образований (лиманская свита)

1 — мыс Пята; *2* — район г. Лиман; *3* — междуречье рек Ягодной и Березовки; *4* — левобережье р. Поронай

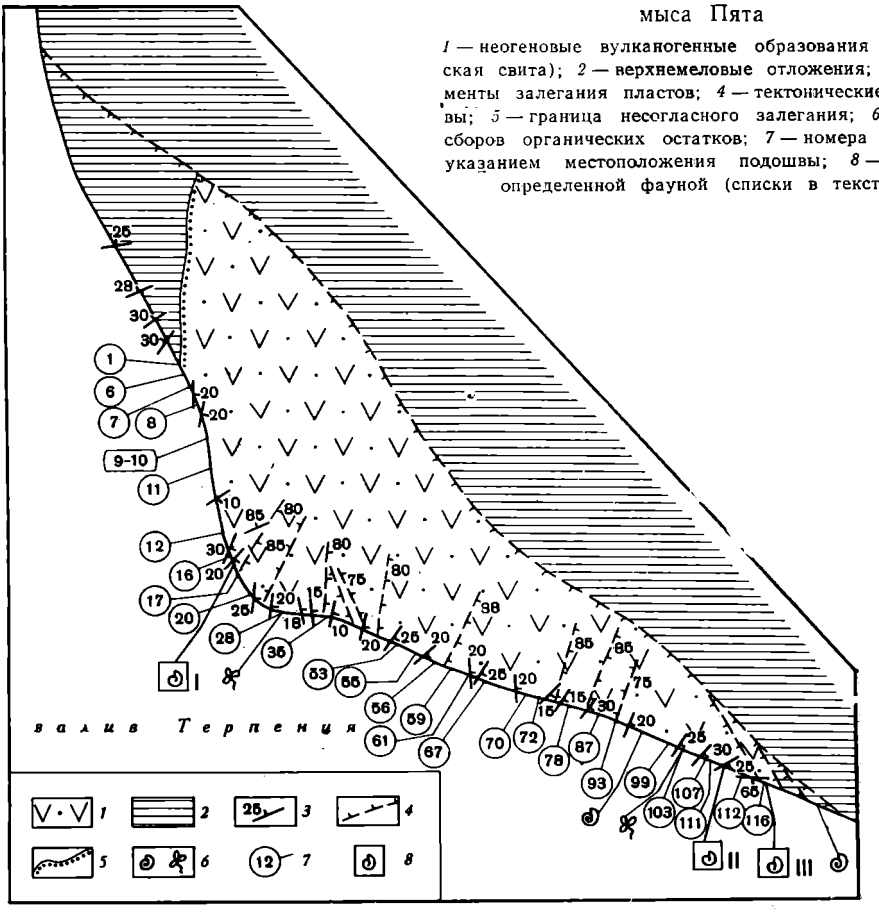


Рис. 2. Схематическая геологическая карта мыса Пята

1 — неогеновые вулканогенные образования (лиманская свита); *2* — верхнемеловые отложения; *3* — элементы залегания пластов; *4* — тектонические разрывы; *5* — граница несогласного залегания; *6* — места сборов органических остатков; *7* — номера слоев с указанием местоположения подошвы; *8* — точки с определенной фауной (списки в тексте)

положение. С. С. Дарбинян и А. А. Капица отождествляли их с чеховской свитой Южного Сахалина, В. А. Махинин частично относил к верхнему мелу, и лишь японские геологи (Саса, Нисида, 1935, 1936, 1937), посетившие этот район, считали их плиоценовыми (пласты ацунай и хокасан). Однако выводы Саса были недостаточно твердо аргументированы, в связи с чем они не нашли поддержки у исследователей и со временем были забыты.

В 1960—1962 гг. при геологическом картировании нам удалось уточнить состав и площадь распространения неогеновых вулканогенных образований, изучить их разрез и взаимоотношения с подстилающими и покрывающими отложениями, а также собрать богатую коллекцию органических остатков. Одновременно было предложено выделить эти образования в лиманскую свиту (по горе Лиман, где они оказались наиболее полно представленными).

Наиболее детально вулканогенная толща изучена на полуострове Терпения, у мыса Пята, несколько хуже — в районе горы Лиман и на Охотском побережье, между устьями рек Ягодная и Березовка, и совсем слабо — в Тымь-Поронайской низменности, на левобережье р. Поронай (рис. 1).

В районе мыса Пята эти образования с резким структурным несогласием залегают на псаммитовых и пепловых туфах березовской свиты (верхний мел) (рис. 2). Здесь, в нижней части разреза, преобладают

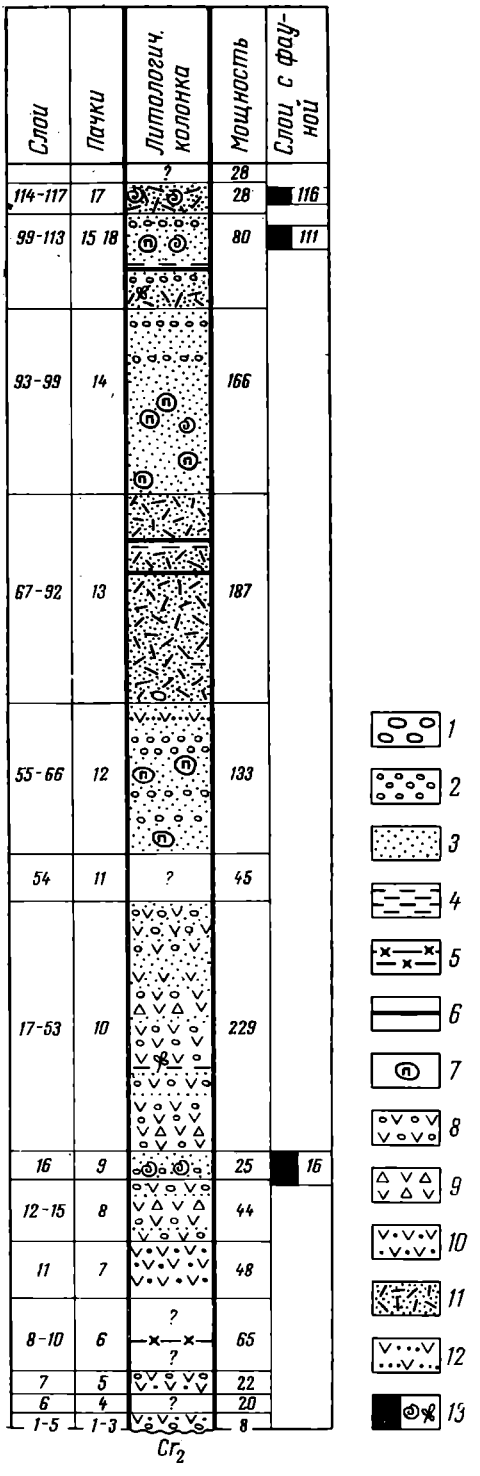


Рис. 3. Литолого-стратиграфическая колонка вулканогенных образований района мыса Пята

1 — конгломераты; *2* — гравелиты; *3* — песчаники; *4* — алевролиты и аргиллиты; *5* — диатомиты; *6* — уголь; *7* — песчаные конкреции; *8* — туфоконгломераты; *9* — туфоконгломерато-брекчии; *10* — туфы и туффиты среднего состава; *11* — туфы и туффиты кислого состава; *12* — туфопесчаники; *13* — слои с ископаемой фауной и флорой

туфоконгломераты, туфоконгломерато-брекчии и туфогравелиты, состоящие из разноокатанных и угловатых обломков (до 2 *м* в поперечнике) разноцветных пористых андезитов, андезито-базальтов и базальтов. Реже присутствуют прослои (от 1—3 до 20—25 *м*) слабосцементированных песчаников, туфопесчаников, диатомитов, туфов и туффитов преимущественно среднего состава.

Вверх по разрезу крупность обломочного материала заметно уменьшается. Широкое развитие получают рыхлые песчаники, порой туфогенные и иловатые, содержащие, кроме крупных (до 2 *м* в диаметре) шаровидных конкреций известковистого песчаника, редкие маломощные (1 *м*) прослои и линзы гравелитов и конгломератов с хорошо окатанными гальками кремнистых пород. Существенную роль в разрезе начинают играть туфы и туффиты кислого состава с обилием кварца, биотита и обломков пемз. Появляются прослои (до 1—1,5 *м*) аргиллитов, алевролитов, углистых аргиллитов и бурых углей.

Ниже приводится обобщенный разрез этой толщи (снизу вверх) (рис. 3):

	Мощность
1. Гравелиты синевато-серые, среднезернистые с гальками туфов березовской свиты. Цемент песчаный.	0,3 *м*
2. Туффиты псаммитовые и псефитовые, светло- и желтовато-серые, рыхловатые, местами слоистые с обуглившимся растительным детритом, чешуйками биотита и крупными угловатыми обломками туфов кислого состава	4,5 *м*
3. Диатомиты желтовато-белые, мягкие.	3 *м*
4. Задернование по мощности.	20 *м*
5. Туфоконгломераты и туфоконгломерато-брекчии с маломощными прослоями туфов псаммитовых желтовато-серых, рыхловатых. Обломочный материал окатан различно и представлен пористыми андезитами с крупными порфировыми выделениями плагиоклазов и амфиболов, реже базальтами.	22 *м*
6. Задернование по мощности 65 *м*. В средней части (5 *м* по мощности) обнажаются диатомиты светло-желтые, мягкие.	
7. Туфы псефитовые и агломератовые.	48 *м*
8. Переслаивание (2—3 *м*) туфоконгломератов и туфоконгломерато-брекчий с туфопесчаниками. Туфоконгломераты и туфоконгломерато-брекчии буровато-серые, состоят из крупных (до 3 *м*) слабоокатанных обломков и глыб андезитов темно-серых и коричневато-бурых, пористых с порфировыми выделениями плагиоклазов и амфиболов. Туфопесчаники грубозернистые, зеленовато-серые, слабосцементированные, с рассеянным гравием кварца и яшм, растительным детритом и обломками (до 5 *см*) полублестящего угля. Присутствуют овальные конкреции (до 0,3 *м*) плотно известковистого песчаника.	44 *м*
9. Песчаники мелкозернистые, желтовато-серые, слабосцементированные, с обломками угля, рассеянным гравием кремнистых пород и маломощными (до 0,3 *м*) линзами известковистых песчаников и гравелитов, переполненных раковинами моллюсков. Отмечаются редкие прослои (до 0,4 *м*) туфов пепловых, светло-серых, кислого состава.	25 *м*
10. Переслаивание (до 0,5 *м* туфоконгломератов, туфогравелитов и туфопесчаников с подчиненными прослоями туфоконгломерато-брекчий и туфов. Обломочный материал в туфоконгломератах, туфогравелитах и туфоконгломерато-брекчиях представлен преимущественно разноцветными андезитами и андезито-базальтами, а также желтовато-белыми туфами кислого состава. Обломки слабо окатаны, достигают 0,4—0,5 *м*, реже 1,5 *м* в поперечнике. В туфопесчаниках, наряду с ними, присутствуют гальки кварца, яшм, угля и грубый растительный детрит.	229 *м*
11. Задернование по мощности.	45 *м*
12. Песчаники мелкозернистые, зеленовато-серые, рыхловатые, местами слоистые, с рассеянными гальками кварца, яшм и угля, растительным детритом и редкими шаровидными конкрециями (до 0,7 *м* в диаметре) песчаника плотного, тонкозернистого, известковистого. Присутствуют линзы и прослои (1—2 *м*) крупнозернистых песчаников, гравелитов и конгломератов, нередко известковистых, состоящих, главным образом, из галек кварца и яшм	133 *м*
13. Туфы кислого состава псаммитовые и псефитовые, серые и светло-серые, рыхловатые, с большим количеством угловатых и слабоокатанных обломков светло-серых пемз, андезитов, кварца и биотита. Отмечаются прослои (до 2 *м*) пепловых туфов и довольно мощные (до 1,4 *м*) пласты угля слож-	

ного строения. Уголь полублестящий, буровато-черный, тонкополосчатый, нередко с отчетливой структурой древесины. . . . . 187 *м*

14. Песчаники среднезернистые, зеленовато-серые, рыхловатые, с рассеянным гравием и крупными (до 2 *м*) овальными конкрециями песчаников мелкозернистых, синевато-серых, известковистых, иногда содержащих раковины моллюсков. Отмечаются маломощные (до 1 *м*) прослои и линзы гравелитов синевато-серых, известковистых. . . . . 166 *м*

15. Туфы кислого состава пепловые и псаммитовые, серые и светло-серые, иногда слоистые с обильным растительным детритом и отпечатками листьев удовлетворительной сохранности. Слоистость тонкая, горизонтальная, участками перекрестная и косоволнистая. В средней части прослой песчаников. . . . . 13 *м*

16. Песчаники мелкозернистые, синевато-серые, иловатые, слабоуплотненные с гравием и гальками кремнистых пород, а также крупными конкрециями песчаника известковистого с многочисленными остатками моллюсков. В средней части прослои (до 1 *м*) гравелитов плотных, известковистых и пласт угля (до 0,7 *м*) сложного строения. . . . . 67 *м*

17. Туфы и туффиты кислого состава псаммитовые и псефитовые, светло-серые с большим количеством обломков андезитов, кварца и биотита. В отдельных прослоях раковины моллюсков. . . . . **28 *м***

Вскрытая мощность вулканогенных образований в данном разрезе составляет около 1100 *м*.

В 230, 1050 и 1080 *м* выше подошвы толщи (рис. 2 и 3), соответственно в гравелитах (пачка 9), песчаных конкрециях (пачка 16) и туффиты кислого состава (пачка 17). В. О. Савицким определены: пачка 9 — *Spisula polynyma voyi* (Gabb.), *Tellina* cf. *lutea* Gray, *Arca* (*Anadara*) sp., *Cardita* aff. *majanatschensis* Ilyina, *Papyridea* cf. *kipenensis* Slod., P. cf. *securiformis* Slod., *Mya truncata* L., *Sanguinolaria* aff. *nuttalli* Conrad, *Laevicardium* sp.; пачка 16 — *Spisula polynyma voyi* (Gabb), *Yoldia* cf. *anastasia* Khom., *Mya arenaria japonica* Jay., *M. truncata* L., *Tellina pulchra* Slod., *Glycymeris* ex gr. *chitanii* Yok., *Papyridea kipenensis* Slod., *P.* cf. *noyamiana* Slod., *Cardita majanytschensis* Ilyina, C. sp. ex gr. *C. ferruginea* Glessin и *C.* ex gr. *kevetscheveensis* Slod., *Modiolus* aff. *wajampolkensis* Slod., *Thracia condoni* Dall, *Natica* cf. *clausa* Brod. et Sow., *Neptunea* ex gr. *despecta* L., *N.* ex gr. *lirata* Mart., *Saxicava* cf. *pholadis* L., *Mytilus* cf. *kamtschaticus* Ilyina, *Laevicardium* (*Cerastoderma*) cf. *shinjense* Yok., *L. (Cerastoderma) californiense* (Desh.); пачка 17 — *Nemocardium sachalinensis* Laut., *Papyridea* ex gr. *kipenensis* Slod., *Liocyma fluctuosa* (Gould), *Macoma calcarea* (Chem.), *Serripes?* sp., *Pecten* sp. (ex gr. *P. caurinus* Gould), *Acila* cf. *insignis* (Gould), *Leda* cf. *majamraphensis* Khom., *Saxicava pleshakovi* Sim., *Balanus* sp.

Несколько иной состав вулканогенных образований в районе горы Лиман, в междуречье рек Ягодной и Березовки, а также на левобережье р. Поронай. Здесь преобладают агломератовые и псефитовые туфы и туффиты среднего состава, с крупными (до 1,5—2 *м* в поперечнике) угловатыми и слабоокатанными обломками пористых андезитов, андезито-базальтов и базальтов. Среди туфов достаточно часто встречаются мощные (до 40—50 *м*) потоки пористых лав среднего, реже основного и, как исключение, кислого состава. Типично осадочные породы имеют резко подчиненное значение. Характерно наличие даек андезитов, особенно многочисленных в междуречье Ягодной и Березовки, где, кроме того, присутствуют дайки трахиандезитов, трахилипаритов и трахидацитов (рис. 4 и 5). Такая насыщенность разреза изверженными породами, по всей вероятности, обусловлена близостью указанных пунктов к древним эруптивным центрам, в то время как отложения района мыса Пята — фации подножья вулканических построек, удаленные от центра извержений.

Вулканогенные образования в междуречье Ягодной и Березовки (рис. 5) залегают, с одной стороны, несогласно на верхнемеловых туфах и нижнемиоценовых конгломератах и песчаниках с *Papyridea*

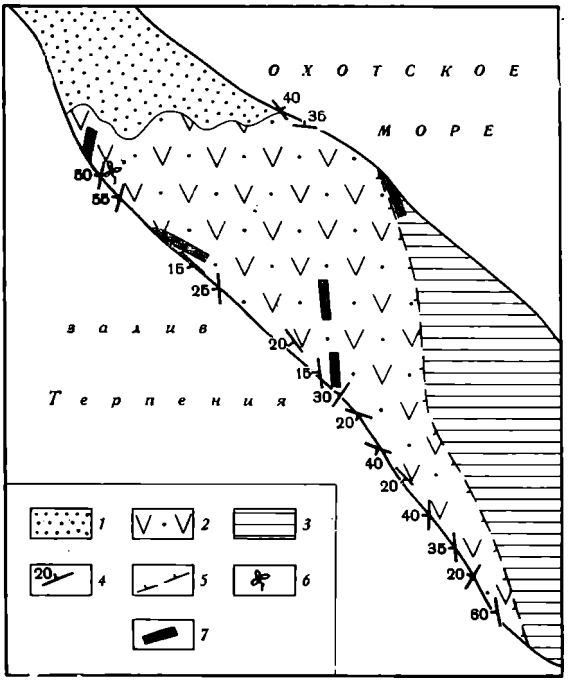


Рис. 4. Схематическая геологическая карта района г. Лиман

1 — четвертичные отложения; *2* — неогеновые вулканогенные образования (лиманская свита); *3* — меловые отложения; *4* — элементы залегания пластов; *5* — тектонические разрывы; *6* — места сборов ископаемой флоры; *7* — дайки андезитов, трахиандезитов, трахилипаритов, трахидацитов

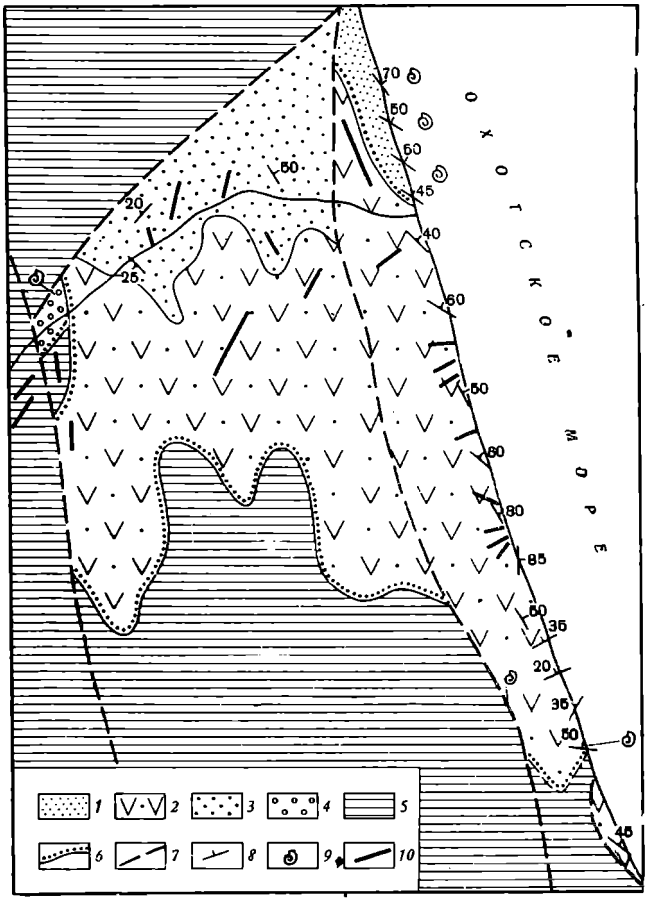


Рис. 5. Схематическая геологическая карта междуречья рек Ягодная — Березовка

1 — плиоценовые отложения (уранайская свита); *2* — неогеновые вулканогенные образования (лиманская свита); *3* — верхнемиоценовые отложения (борская свита); *4* — нижнемиоценовые отложения (люкаминская и пиленгская свиты); *5* — верхнемеловые образования; *6* — граница несогласного залегания; *7* — линии тектонических разрывов; *8* — элементы залегания пластов; *9* — места сборов органических остатков; *10* — плиоценовые дайки андезитов, трахилипаритов, трахидацитов

matschigarica Khom., *Pecten (Chlamys) branneri* Arnold и *P. (Chlamys)* aff. *iwakianus* Yok., с другой — видимо, согласно на рыхлых песчаниках и алевролитах верхнего миоцена (борская свита), содержащих остатки *Thyasira disjuncta* (Gabb), *Th. bisecta* (Conrad), *Macoma calcarea* (Chem.) и др.

Несколько севернее устья р. Березовки эти отложения с отчетливым небольшим размывом покрываются слабосцементированными песчаниками с линзами и прослоями конгломератов и гравелитов в основании (уранайской свиты). Здесь в 200—250 *м* выше контакта этих толщ в белесоватых алевролитах, относимых нами куранайской свите, В. О. Савицким и К. П. Евсеевым определены: *Nuculana majamraphensis* Khom., *N. (Sacella)* aff. *chinaensis* Ilyina, *N. (Sacella) tatarica* (Kogan), *N. (Sacella)* cf. *taphria* Dall, *Nucula psjakauphensis* Khom., *Macoma calcarea* (Chem.), *M.* cf. *echabiensis* Slod., *M.* cf. *optiva* (Yok.), *Acila (Truncacila) costrensis* Hinds, *Serripes* sp., *Cardita* sp. *Yoldia* ex gr. *kuluntunensis* Slod. Несколько выше по разрезу в песчаниках встречаются *Mya truncata* L., *Nuculana (Sacella), tatarica* (Kogan), *Liocyma fluctuosa* (Gould), *Yoldia kuluntunensis sachalinensis* Slod., *Natica (Tectonatica) clausa* Brod. et Sow.

Вулканогенная толща в междуречье Ягодной и Березовки охарактеризована органическими остатками в двух точках, расположенных на р. Ягодная, в 1000 *м* вверх по течению от ее устья (конкреции известковистого песчаника в пласте рыхлого песчаника), и на берегу Охотского моря, в 500 *м* южнее устья р. Ягодная (конгломераты). Сложное тектоническое строение не позволяет вполне определенно привязать указанные пункты к разрезу. В настоящее время можно лишь говорить, что они характеризуют нижнюю часть толщи, слои, близкие по стратиграфическому уровню. В указанных точках В. О. Савицким определены на р. Ягодная — *Nuculana* cf. *majamraphensis* Khom., *Nucula* ex gr. *psjakauphensis* Knom., *Macoma calcarea* (Chem.), *M.* ex gr. *echadiensis* Slod., *Saxicava pholadis* L., *Modiolus wajampolkensis* Slod., *Laevicardium (Cerastoderma)* cf. *californiense* (Desh.), *Liocyma* cf. *fluctuosa* (Gould), *Cardita* cf. *piltunensis* Slod., *C.* ex gr. *beringiana* Slod., *Natica (Tectonatica) janthostoma* Desh., *Turritella* sp. (ex gr. *T. ocoyana* Conrad); на Охотском побережье: *Nuculana majamraphensis* Khom., *Laevicardium (Cerastoderma)* ex gr. *taracaicum* (Yok.), *Macoma calcarea* (Chem.), *Cardita* sp., *Saxicava pleshakovi* Sim., *Modiolus* sp. (*aff. M. wajampolkensis* Slod.), *Thracia condoni* Dall, *Glycymeris* sp. (aff. *G. chitanii* Yok.), *Taras* cf. *gravis* Kogan, *Natica* sp. (ex gr. *N. clausa* Brod. et Sow.).

Стратиграфическое положение вулканогенной толщи на левобережье р. Поронай определено недостаточно уверенно. По имеющимся материалам, эта толща занимает положение в разрезе между верхнедуйской свитой (средний миоцен) и верхней подсвитой маруямской свиты (средний — верхний плиоцен). Она обнажается на крыльях антиклинальных складок на значительном удалении от их ядер, сложенных верхнедуйской свитой, прорванной дайками андезитов.

Осадочные породы, заключенные среди этой вулканогенной толщи (истоки р. Охотничьей и устье р. Грушевки) содержат, по данным Л. А. Табояковой и Т. Д. Давидович, спорово-пыльцевой комплекс, характерный для плиоцена.

На основании всего имеющегося материала можно сделать следующие выводы.

1. Вулканогенно-осадочные образования мыса Пята, горы Лиман, междуречья Ягодной и Березовки, а также левобережья р. Поронай имеют близкий стратиграфический уровень.

2. Органические остатки, собранные у мыса Пята и близ устья р. Ягодной, позволяют отнести их к позднему миоцену — раннему плио-

цену, что в общих чертах согласуется с представлениями японских геологов.

3. Вулканогенно-осадочная толща, согласно стратиграфической классификации, вполне удовлетворяет требованиям, предъявляемым к свите. За ней предлагается оставить название, данное нами ранее и уже вошедшее в геологическую литературу — лиманская свита (по горе Лиман на полуострове Терпения).

4. Стратотипом лиманской свиты может служить разрез вдоль берега залива Терпения, у мыса Пята, расположенный в 10—12 *км* северо-западнее горы Лиман. Правда, указанный разрез неидеален: в нем неизвестна верхняя часть, отсутствуют близкие по возрасту подстилающие и покрывающие отложения, многочисленны разрывные нарушения, весьма специфичен комплекс органических остатков, не встречающийся в других районах Сахалина. Тем не менее он в настоящее время является наилучшим, ибо в районе отсутствуют места, более благоприятные для изучения. Некоторое исключение в этом отношении представляет междуречье Ягодной и Березовки, где известны покрывающие и подстилающие отложения. Однако слабая обнаженность наиболее интересных частей разреза, частое отсутствие в породах слоистых текстур, интенсивная разрывная тектоника, обилие даек и эффузивов вряд ли позволяет здесь получить более четкое представление о строении свиты.

5. Лиманской свите в Пограничном районе соответствует верхняя часть борской свиты, в состав которой, наряду с бентонитовыми глинами, туфами и туффитами, иногда входит переотложенный вулканогенный материал (Красный, 1937; Плешаков, 1956). На южном Сахалине ей скорее всего отвечает нижняя часть маруямской и, возможно, часть курасийской свит, содержащих кремнистые алевролиты, опоки и диатомиты (Жидкова, 1962). Этой же свите по положению в разрезе близки вулканогенные образования самой южной части полуострова Крильон (Головинский, 1963), пос. Усково (Русаков, Золин, 1961), мыса Ламанон (Шилов, Калишевич, 1958) и ст. Вахрушев (несколько южнее и юго-западнее последней).

6. Лиманская свита является новой, четвертой по счету, кайнозойской вулканогенной толщей Сахалина.

ЛИТЕРАТУРА

Головинский В. И. 1963. Вулканогенные образования мыса Крильон.— Труды ВНИГРИ, вып. 224.

Жидкова Л. С. 1962. Биостратиграфия верхнетретичных отложений южной части Сахалина.— Бюлл. МОИП, отд. геол., **37**, вып. 4.

Красный Л. И. 1937. Геологический очерк юго-восточной части Северного Сахалина.— Материалы по геол. и полезн. ископ. ДВК, вып. 67.

Плешаков И. Б. 1956. Геологическое строение и нефтеносность Пограничного района Восточного Сахалина.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 99.

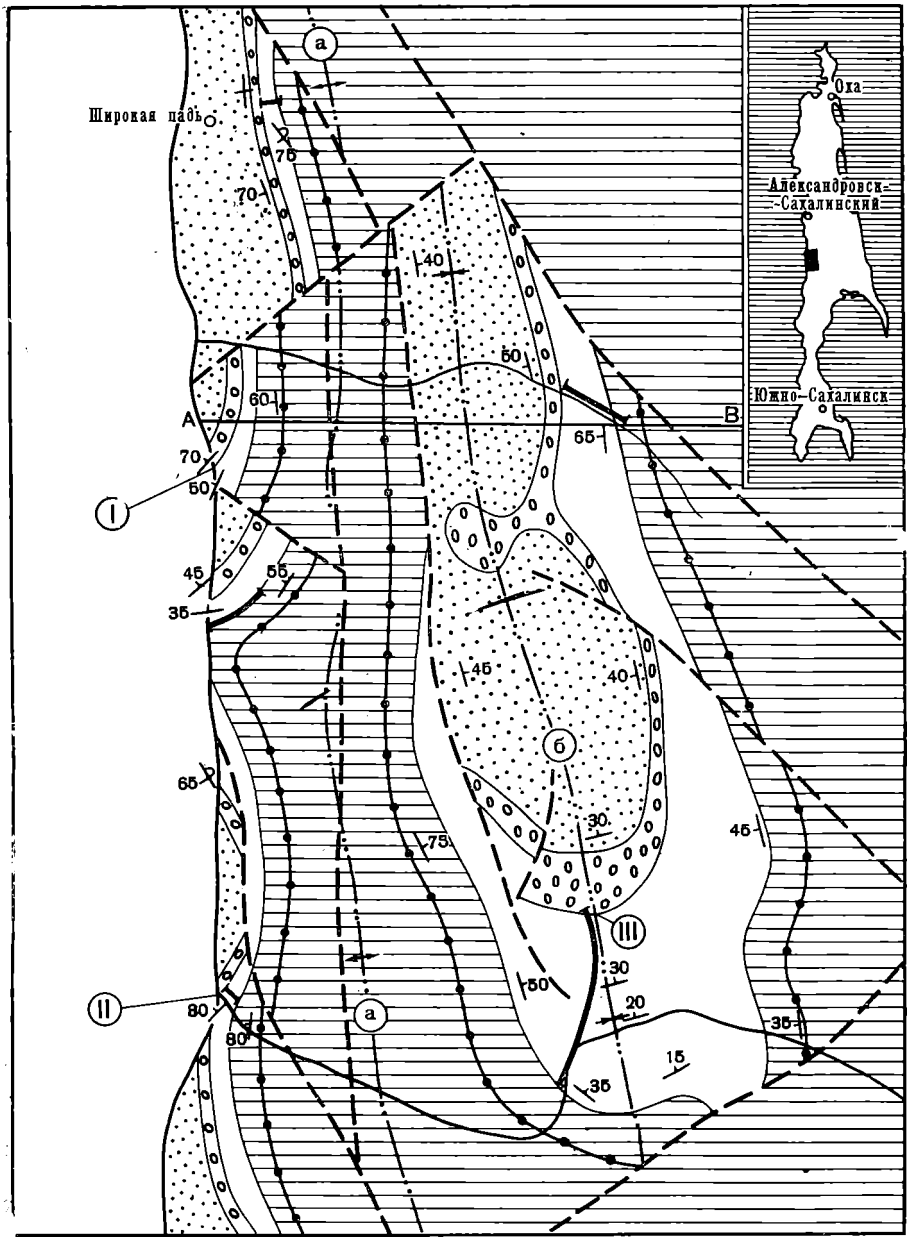
Русаков Д. Ф., Золин Я. И. 1961. Проявления верхнетретичного вулканизма в Тымь-Поронайской низменности.— Труды ВНИГРИ, вып. 181.

Саса Я., Нисида С. 1936. Отчет о геологическом исследовании района Тириэ-Асасе. Сб. докладов об исследовании нефтяных полей Сахалина за 1935 г., № 4 (перев. с японского Николаевой).

Саса Я. 1937. Доклад о геологическом исследовании района Асасе в северо-восточной части Южного Сахалина. Сб. докладов об исследованиях нефтяных полей Сахалина за 1936 г., № 5 (перев. с японского И. А. Иванова).

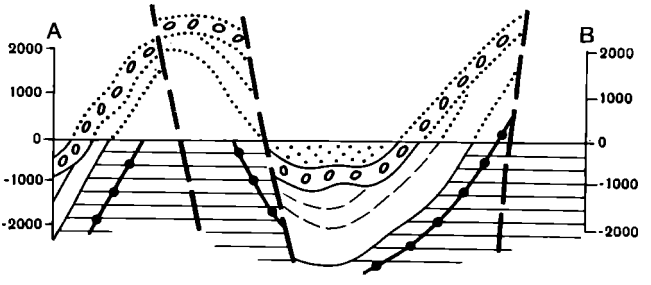
Саса Я. 1937. Стратиграфия неогена северо-восточной части Южного Сахалина и сопоставление неогена Северного и Южного Сахалина.— Геол. журнал, **44**, № 525, стр. 610—611. Токио (перев. с японского З. И. Кургановой).

Шилов В. Н., Калишевич О. К. 1958. К вопросу об условиях образования спилито-кератофировой формации.— Докл. АН СССР, **122**, № 5.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Разрез по линии АВ



Ю. М. Ковтунович

О ВЗАИМООТНОШЕНИИ ВЕРХНЕГО МЕЛА И ПАЛЕОГЕНА САХАЛИНА

Вопрос о соотношении верхнемеловых и палеогеновых отложений на Сахалине, в связи с повышающимися перспективами этих отложений на нефть и газ, привлекает внимание все более широкого круга геологов. Только за последние годы ему посвящены работы Т. Г. Калишевич и В. Я. Посыльного (1958), А. А. Капицы (1960), З. П. Потаповой (1960), Ю. С. Мавринского (1963), Л. С. Жидковой и В. Н. Тодоровской (1963). Вместе с тем этот важный вопрос до настоящего времени остается дискуссионным. Одни исследователи (Т. Г. Калишевич, В. Я. Посыльный и З. П. Потапова) считают, что палеогеновые отложения залегают на верхнемеловых согласно без следов перерыва и размыва, другие (А. А. Капица, Л. С. Жидкова и В. Н. Тодоровская) рассматривают границу, как несогласную (угловое несогласие), третьи (Ю. С. Мавринский и др.) указывают на параллельное несогласие. Такие противоречивые точки зрения вызваны, прежде всего, отсутствием достаточно убедительного фактического материала.

В 1957 г. при детальной геологической съемке побережья Татарского пролива между реками Пильво и Китоуси нами получены некоторые дополнительные сведения по взаимоотношению верхнего мела и палеогена. Надо отметить, что указанный район весьма благоприятен для разрешения этой проблемы, так как здесь достаточно хорошая обнаженность и отложения уверенно расчленяются по литологическим особенностям и органическим остаткам на пачки и свиты. Более того, тектоническое строение позволяет определить взаимоотношение между мелом и палеогеном не только по простиранию, но и падению, на крыльях и в осевых частях сопряженных складчатых структур (рис. 1).

Ниже коснемся строения лишь некоторых свит: красноярковской и бошняковской (объединенных), венчающих в районе разрез верхнего мела (в дальнейшем по ряду причин будем называть их просто красноярковской) и каменской (конгломератной), залегающей в основании палеогеновых отложений.

Красноярковская свита в районе представлена в основном алевролитами и песчаниками. Залегает она согласно на песчаниках жонкьерской свиты, охарактеризованной *Inoceramus naumanni* Yok. За нижнюю границу свиты принимается подошва характерного пласта зеленовато-серых туфопесчаников с глауконитом и многочисленными остатками радиальноребристых иноцерамов, аммонитов и гигантских пателл (I пачка красноярковской свиты). Его мощность достигает 30 *м*.

Стратиграфически выше залегают темно-серые, скорлуповатые алевролиты и аргиллиты с большим количеством крупных (до 0,7 *м*) мергелистых конкреций, содержащих тот же комплекс органических остатков (II пачка красноярковской свиты). Пачка является надежным маркирующим горизонтом. Мощность ее колеблется от 230 до 290 *м*.

Рис. 1. Схематическая геологическая карта междуречья рек Пильво-Китоуси

1 — нижнедуйская, краснопольевская и геннойшинская свиты; *2* — каменская (конгломератная) свита; *3* — красноярковская и бошняковская свиты; *4* — жонкьерская, арковская и верблюжьегорская свиты; *5* — горизонт конгломератов жонкьерской свиты; *6* — оси складчатых структур: *а* — Широкопадской антиклинали; *б* — Пильво-Най-Найской синклинали; *7* — разрывные нарушения; *8* — залегание пластов наклонное, вертикальное и опрокинутое; *9* — пункты, где непосредственно в обнажении наблюдался контакт верхнемеловых и палеогеновых отложений: I — мыс. Аспит, II — устье р. Пильво, III — бассейн р. Степкина; *10* — местоположение разрезов объединенных красноярковской и бошняковской свит, указанных на рис. 3

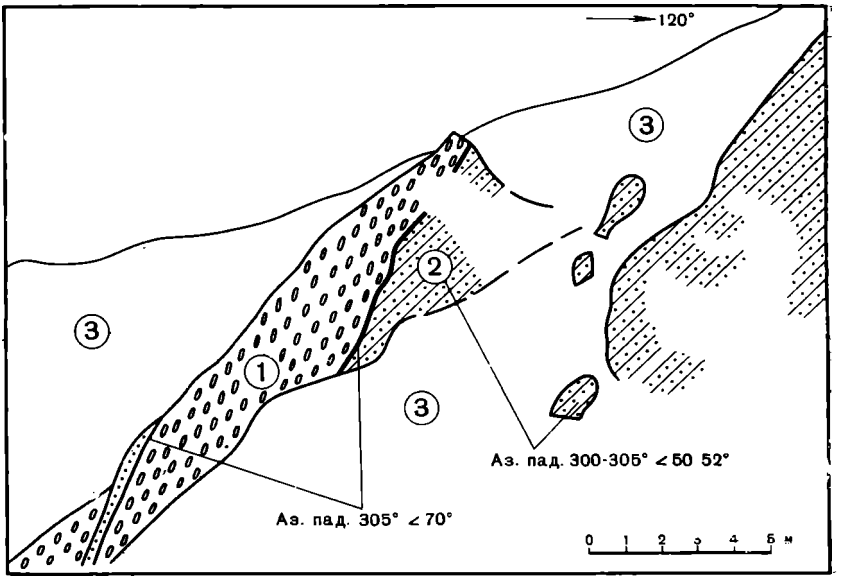


Рис. 2. Угловое несогласие между верхнемеловыми и палеогеновыми отложениями (зарисовка обнажения). Берег Татарского пролива, район мыса Аспит

1 — конгломераты каменской свиты; *2* — параллельно слоистые и плитчатые туфопесчаники объединенных красноярковской и бошняковской свит; *3* — задернованные и залесенные участки берегового склона

Средняя часть красноярковской свиты (III пачка) представлена туфопесчаниками, туффитами и туфами, переслаивающимися с темно-серыми алевролитами. На подстилающих породах пачка залегает с небольшим размывом. Для нее характерно обилие глауконита. Присутствуют остатки аммонитов. Мощность в полных разрезах достаточно выдержана (240—260 *м*). Пачка также имеет маркирующее значение.

Выше согласно залегают крупнозернистые алевролиты с прослоями мелкозернистых песчаников (IV пачка красноярковской свиты). В верхней части изредка присутствуют пласты каменного угля. Отмечаются остатки тригоний. Мощность пачки в полных разрезах около 750 *м*.

Верхнемеловой разрез в районе завершают тонкозернистые песчаники, точнее крупнозернистые алевролиты, иногда содержащие переотложенный вулканогенный материал (V пачка красноярковской свиты). Мощность пачки достигает 650 *м*.

Максимальная вскрытая мощность красноярковской свиты в районе оценивается в 1950 *м* (бассейн р. Степкина).

Каменская свита сложена преимущественно конгломератами, в основании часто валунными. В бассейне р. Китоуси и вдоль побережья Татарского пролива в ней преобладают крупнозернистые песчаники, в меньшей мере — алевролиты и угли. Состав свиты весьма характерен. Мощность ее достигает 400 *м*.

Выходы отмеченных свит приурочены к двум сопряженным складкам: Широкопадской, антиклинали в Пильво-Най-Найской синклинали. Складки линейно вытянуты, слабо асимметричны, на севере — иногда опрокинуты к западу. Оси их имеют северо-северо-западное простирание. Складчатые структуры осложнены серией тектонических разрывов.

Контакт верхнемеловых и палеогеновых отложений непосредственно в обнажении наблюдался на берегу Татарского пролива, в 1 *км* южнее

мыса Аспит, в бассейне р. Степкина и в устье р. Пильво (рис. 1). В ряде мест (мыс Карниз, устья рек Китоуси и Тис-Поо, верховье Первой Речки, правые притоки р. Хокорой и т. д.) приконтактные обнажения каменской и красноярковской свит оказались разделенными задернованными участками в 20—100 *м*.

Там, где контакт свит наблюдался в обнажении, везде он резкий, волнистый с отчетливыми карманами размыва. Особенно выразителен он в районе мыса Аспит (рис. 2). Здесь на характерных светло-серых туфопесчаниках третьей пачки красноярковской свиты несогласно залегают крупногалечные и валунные конгломераты каменской свиты. Азимут падения туфопесчаников 300—305° при угле падения 50—53°, азимут падения конгломератов — 305° при угле падения 70°. Туфопесчаники тонкоплитчатые, имеют четкую параллельную слоистость, которая подчеркивается изменением цвета и крупности материала в породах. Вблизи контакта (по мощности 15—20 *м*) они ожелезнены и рыхловатые, а на самом контакте еще и слегка гофрированы (рис. 3), что, по всей вероятности, связано с предпалеогеновым выветриванием уже достаточно литифицированных отложений.

В бассейне р. Степкина, на южном склоне водораздела рек Степкина и Шумиловки, конгломераты каменской свиты несогласно покрывают тонкозернистые песчаники пятой пачки красноярковской свиты. Замеры элементов залегания: контакта свит 40°/40°, песчаников —25°/10°.

В устье р. Пильво контакт указанных стратиграфических подразделений выглядит менее эффективно. Но и здесь улавливается незначительное азимутальное несогласие, при близких по значению углах падения пород/азимут падения конгломератов 315°, угол падения 74—80°, тонкозернистых песчаников третьей пачки красноярковской свиты — 300—305°/76—82°. Контакт резкий, неровный, с карманами размыва.

Полнота разреза красноярковской свиты на площади различна (рис. 1 и 3). В приосевой части Пильво-Най-Найской синклинали, в бассейне р. Степкина, она максимальна (1950 *м*). В этом пункте (рис. 3) каменская свита залегает на V пачке красноярковской свиты. Несколько меньше мощность на восточном крыле этой же структуры (1350 *м*), где палеогеновые конгломераты также контактируют с породами V пачки красноярковской свиты, но уже с самыми нижними ее горизонтами. И, наконец, на западном крыле Широкопадской антиклинали каменская свита всюду залегает на различных горизонтах третьей пачки красноярковской свиты.

На основании всего материала, имеющегося по этому вопросу, можно заключить следующее:

1. Палеогеновые отложения (каменская свита) в данном районе залегают с резким угловым несогласием на различных горизонтах верхнего мела (нерасчлененные красноярковская и бошняковская свиты).

2. Угловое несогласие в районе является, по всей вероятности, результатом интенсивных тектонических движений, происходивших на границе позднего мела и палеогена на сопредельных территориях (современные Восточно-Сахалинские горы, залив Терпения, Татарский пролив и, возможно, материковая часть Дальнего Востока), а необычно резкое для Сахалина проявление несогласия обязано либо наиболее близким расположением района к этим территориям, либо их большей тектонической активностью.

3. Тектоническая активность западной части Сахалина в позднемеловое — раннепалеогеновое время, по направлению к югу, видимо, ослабевала, что косвенно подтверждается постепенным сокращением мощности и замещением грубообломочных отложений каменской свиты менее грубыми осадками нижнедуйской свиты (Жидкова, Тодоровская, 1963). В связи с этим при движении на юг от данного района можно

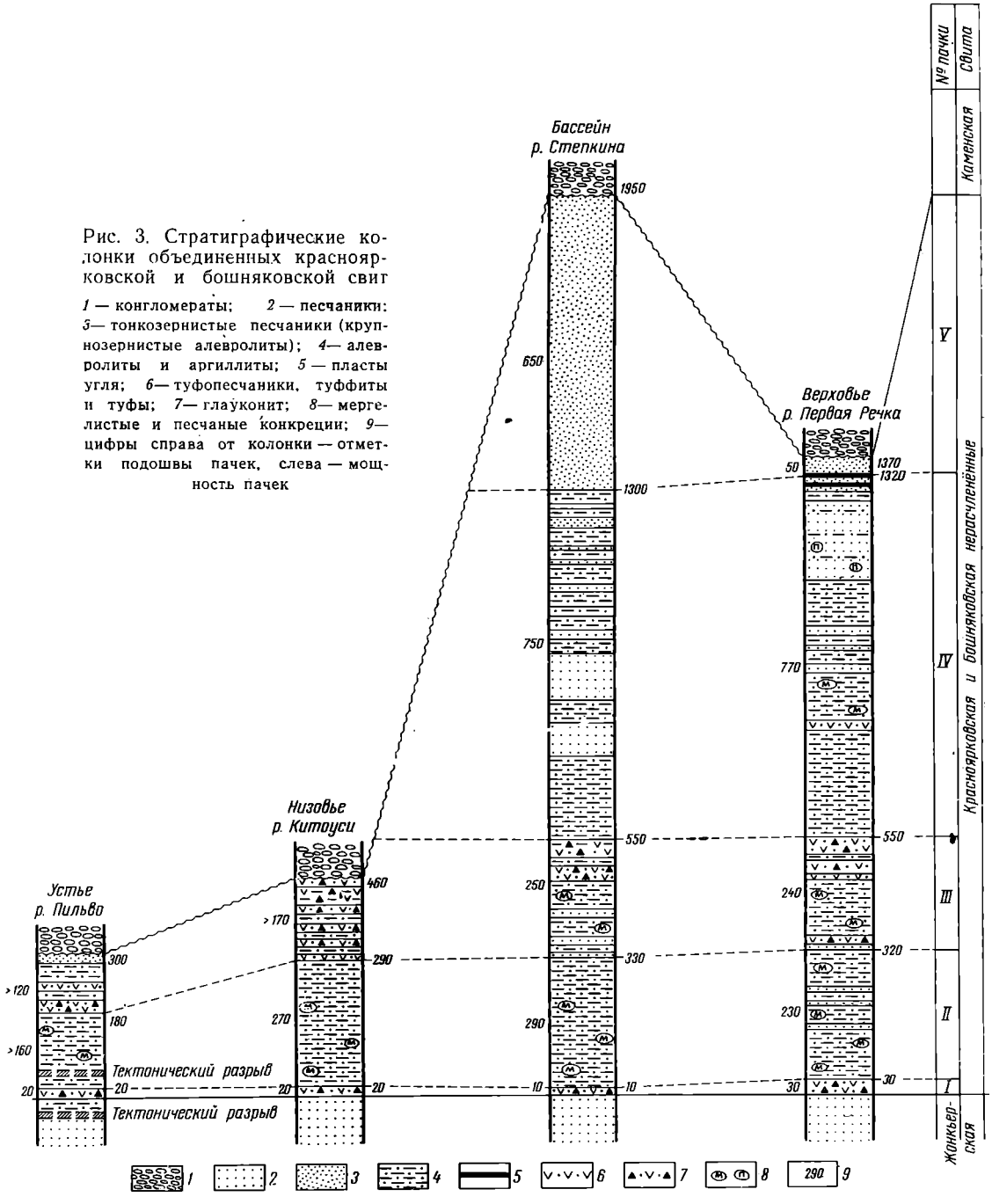


Рис. 3. Стратиграфические колонки объединенных красноярковской и бошняковской свит

1 — конгломераты; *2* — песчаники; *3*— тонкозернистые песчаники (крупнозернистые алевролиты); *4*— алевролиты и аргиллиты; *5* — пласты угля; *6*— туфопесчаники, туффиты и туфы; *7*— глауконит; *8*— мергелистые и песчаные конкреции; *9*— цифры справа от колонки — отметки подошвы пачек, слева — мощность пачек

ожидать более спокойный характер соотношений между верхнемеловыми и палеогеновыми отложениями, вплоть до параллельного несогласия, или даже отсутствия перерыва в осадконакоплении в наиболее благоприятных тектонических структурах, что также согласуется с имеющимся материалом (Калишевич, Посыльной, 1958).

4. Складчатые структуры палеогеновых отложений имеют отчетливые черты унаследованности от верхнемеловых; тем не менее совпадение

сводов антиклинальных складов в районе маловероятно, в то время как в южной части острова оно вполне возможно.

5. Несогласие между мелом и палеогеном на Сахалине, надо полагать, имеет региональный характер, однако проявляется оно лишь в районах, прилегавших к областям наибольшей тектонической активности на границе этих эпох. При этом, чем ближе расположен район и чем тектонически активнее прилегающая к нему территория, тем резче несогласие.

ЛИТЕРАТУРА

Жидкова Л. С., Тодоровская В. Н. 1963. О взаимоотношении верхнемеловых и палеогеновых отложений Сахалина.— Труды ВНИГРИ, вып. 224.

Калишевич Т. Г., Посыльный В. Я. 1958. Об отсутствии перерыва в осадконакоплении между кайнозоем и мелом в районе Синегорска-Загорска на Сахалине.— Докл. АН СССР, **119**, № 4.

Капица А. А. 1960. К вопросу о движении земной коры в области Сахалина на границе верхнемеловой и палеогеновой эпох.— Изв. АН СССР, серия геол, № 2.

Мавринский Ю. С. 1963. О структурных отношениях верхнемеловых и третичных отложений Сахалина.— Труды ВНИГРИ, вып. 224.

Потапова З. П. 1960. Конгломератная и бошняковская свиты Западного Сахалина и проблема соотношения мела и палеогена. В сб.: «Граница меловых и третичных отложений». МГК, XXI сессия. Доклады советских геологов. М., Изд-во АН СССР.

В. Н. Синельникова

ПЛИОЦЕН ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

Вопросы пограничных слоев между системами были и остаются наиболее спорными. Граница четвертичной и третичной систем в этом отношении не представляет исключения, а развернувшаяся в последние десятилетия дискуссия по этой проблеме показывает всю неопределенность вопроса. Поэтому новые данные по верхнетретичным толщам и по развитию органического мира этого времени представляют несомненный интерес для исследователей.

На Западной Камчатке непрерывный разрез третичных отложений венчает пачка морских терригенных песчаников и конгломератов с обильной фауной моллюсков, выделенная И. Б. Плешаковым (1939) в энемтенскую свиту. Эта пачка с угловым несогласием и базальными конгломератами в основании перекрывает отложения эрмановской свиты, представленные внизу морскими песчаниками с фауной моллюсков, переходящими постепенно вверх в лагунные и лагунно-континентальные алевролиты и песчаники с листовой флорой, унионидами, вивипаридами и прослоями лигнитов. Эрмановская свита большинством исследователей датируется верхним плиоценом.

В стратотипическом разрезе энемтенской свиты у «утесов Энемтен» в Тигильском районе Западной Камчатки она достигает мощности 80 *м*. Отсюда летом 1965 г. была собрана фауна моллюсков очень хорошей сохранности. Всего определено 55 видов пелеципод и гастропод, из которых около 50% составляют формы широкого возрастного диапазона

Список моллюсков энемтенской свиты

Виды	N_1 этол.			N_2 эрм.	N_2 зн.	Q
Anadara (Anadara) trilineata trilineata (Conrad)					+	
Acila (Truncacila) kamtschatica Ilyina	+	+	+	+	+	
Yoldia (Yoldia) hyperborea (Loven)					+	+
Yoldia (Cnesterium) kuluntunensis Slod.		+	+	+	+	
Yoldia (Cnesterium) supraoregona Khomenko					+	
Fortipecten ex gr. *takahashii* (Yokoyama) (*F. kenyoshiensis* (Chinzei)					+	
Swiftopecten swiftii kindlei (Dall)					+	
Chlamys (Chlamys) cosibensis heteroglypta (Yokoyama)		+	+	+	+	
Pododesmus macroschisma (Desh.)	+	+	+	+	+	+
Musculus nigra (Gray)					+	+
Taras (Felaniella) parilis (Conrad)	+	+	+	+	+	
Thyasira barbarensis Dall			+		+	+
Laevicardium corbis (Martyn)	+	+	+	+	+	+
Cardium californiense Desh.		+	+	+	+	+
Cardium shinjense (Yok.)		+	+	+	+	
Clinocardium burchardi (Dunker)			+	+	+	
Serripes groenlandicus (Brug.)	+	+	+	+	+	+
Securella securis (Schumard)					+	
Protothaca adamsi (Reeve)				+	+	+
Gomphina (Liocyma) fluctuosa (Gould)	+	+	+	+	+	+
Tellina pulchra kurta Ilyina					+	
Macoma incongrua Martens				+	+	+
Macoma inquinata (Desh.)				+	+	+
Macoma nasuta (Conrad)		+	+	+	+	+
Macoma calcarea (Chem.)				+	+	+
Siliqua costata (Say)			+	+	+	+
Hiatella arctica (L.)	+	+	+	+	+	+
Mya arenaria L.	+	+	+	+	+	+
Mya japonica Jay.			+	+	+	+
Mya truncata L.				+	+	+
Mya truncata ovata Jensen.					+	+
Panope japonica (Adams.)			+	+	+	+
Panope estrellana (Conrad)		+	+	+	+	+
Pandora pulchella Yok.				+	+	+
Turritella gletschischkini Ilyina	+	+	+	+	+	
Trichotropis bicarinatus (Sow.)					+	+
Spirotropis perversa perversa Gabb	+	+	+	+	+	+
Acmaea kamtschatica Ilyina		+	+		+	
Cryptonatica clausa (Brod. et Sow.)	+	+	+	+	+	+
Neptunea ventricosa (Gmelin)					+	+
Neptunea pribiloffensis (Dall)					+	+

Таблица 1 (окончание)

Виды	N_1			N_2		Q
	этол.			эрм.	эн.	
Buccinum angulosum Gray					+	+
Sulcosipho andersoni (Martin)					+	+
Colus (*Aulacofusus*) *spitsbergensis* (Reeve)					+	+
Trophon (*Boreotrophon*) *beringi* (Dall)					+	+
Admete middendorffiana (Dall)					+	+
Columbella (*Astyris*) *rosacea sewardensis* MacNeil					+	+
Glycymeris yessoensis (Sow.)	+	+	–	+	+	+
Cardita ferruginea Clessin					+	+
Cardita kamtschatica Slod.	+	+	+	+	+	
Phacoides (*Lucinoma*) *acutilineata* (Conrad)	+	+	+	+	+	+
Spisula polynyma (Stimpson)	+	+	+	+	+	+
Mactra sachalinensis Schrenck	+	+	+	+	+	+

(миоцен — ныне). Эти виды проходящие и решающей роли при определении возраста вмещающих их отложений играть не могут (см. табл. 1, где приведен список моллюсков энемтенской свиты и на основе проанализированных материалов по региону отмечено, в каком возрастном диапазоне эти моллюски распространены).

Около 30% общего числа видов впервые появляются в плиоцене и доживают доныне. Остальные 20% всего количества видов составляют те моллюски, возрастной диапазон существования которых ограничивается плиоценом. Наибольшим распространением по количеству экземпляров среди этих видов пользуются *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei), *Chlamys* (*s. s.*) *cosibensis heteroglypta* (Yokoyama), *Anadara* (*Anadara*) *trilineata trilineata* (Conrad).

Как известно, на Охинском стратиграфическом совещании 1959 г. энемтенская свита была условно помещена между неогеном и антропогеном. По существу, вопрос об ее возрасте, за неимением достаточного материала, был оставлен открытым.

Исходя из новых материалов по морской фауне моллюсков этих отложений, можно уверенно говорить о плиоценовом возрасте энемтенской свиты. Так как группа *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei) известна только из отложений узкого возрастного диапазона, ограниченного нижним — средним плиоценом (III горизонт маруямской свиты Сахалина, свиты такикава и тагава Северной Японии), как и группа *Anadara* (*Anadara*) *trilineata trilineata* (Conrad), то кажется вполне обоснованным определение возраста энемтенской свиты в тех же пределах.

Таким образом, в настоящее время можно достаточно уверенно сопоставлять отложения с *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei), *Anadara* (*A.*) *trilineata trilineata* (Conrad), развитые на Камчатке, Сахалине, Северной Японии, и, следовательно, возраст энемтенской свиты Западной Камчатки не может быть моложе среднего плиоцена. При этом возникает вопрос о правильности датировок этолонской и эрмановской свит.

Л. С. Маргулис, В. О. Савицкий

О МАРКИРУЮЩИХ ГОРИЗОНТАХ АРАКАЙСКОЙ СВИТЫ РАЙОНА БОЛЬШОЙ ХОЛМСКОЙ АНТИКЛИНАЛИ

Район Большой Холмской антиклинали расположен на западном побережье Южного Сахалина между реками Калинкой (на юге) и Слюдянкой (на севере), и в его строении принимают участие отложения краснопольевской, такарадайской, аракайской, холмской и невельской свит. Разрезы нижнего миоцена Холмского района являются стратотипическими.

Вопросами стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений западного побережья Сахалина на протяжении ряда лет занимался большой коллектив геологов (И. Г. Гринберг, В. И. Головинский, Л. С. Жидкова, В. Н. Киркинская, Л. С. Маргулис, И. И. Ратновский, Л. М. Саяпина, Е. М. Смехов, В. Н. Шилов, К. Уватоко и др.).

Первоначально в 1939 г. вулканогенные слои Аракай в окрестностях г. Холмска, на р. Аракай были выделены К. Уватоко (1939) как самостоятельное стратиграфическое подразделение. Позже Е. М. Смеховым (1953) и В. Н. Киркинской аракайская свита принималась как вулканогенная фация нижележащей такарадайской свиты, а И. И. Ратновским и И. Г. Гринбергом — как фация вышележащей холмской свиты.

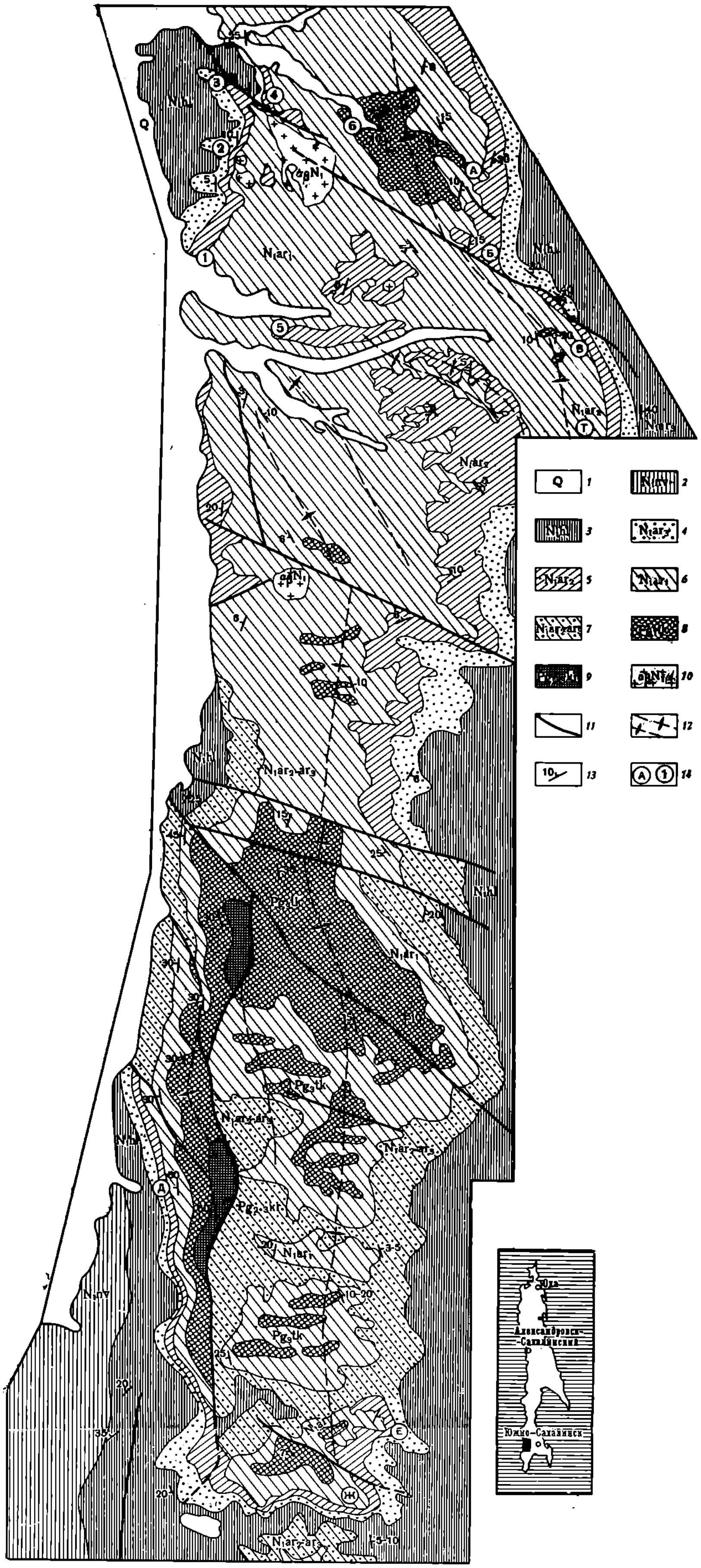
В 1954 г. С. Н. Алексейчиком, И. Н. Кузиной, И. И. Ратновским (1954) и Л. В. Криштофович (1954) аракайской свите было придано самостоятельное стратиграфическое значение и выделен характерный комплекс фауны. Рядом геологов — И. А. Галко-Зих, Л. С. Жидковой и др. в основании аракайской свиты Холмского района отмечалось стратиграфическое несогласие. Эти данные в дальнейшем послужили основанием считать несогласное залегание аракайской свиты на такарадайской.

В это же время, занимаясь специальным изучением вулканогенных образований аркайской свиты, В. Н. Шилов пришел к выводу, что последние являются фациальными аналогами такарадайской и холмской свит.

Большое внимание вопросу о положении в неогеновом разрезе рассматриваемых образований было уделено на Охинском межведомственном стратиграфическом совещании в 1959 г. В решениях совещания (1961) аракайская свита признана самостоятельным стратиграфическим подразделением мачигарского возрастного горизонта с самостоятельным характерным фаунистическим комплексом.

В 1960—1962 гг. аракайская свита как часть вулканогенного комплекса Хойнджо изучалась В. И. Головинским. Он разделил свиту на две части, которым было придано значение самостоятельных свит (нижне- и верхнеаракайской). Причем было признано, что нижнеаракайская свита на такарадайской лежит согласно, а между нижне- и верхнеаракайской свитами допускалось угловое несогласие. По подошве верхнеаракайской свиты В. И. Головинский предлагал проводить границу палеогеновых и неогеновых отложений.

Как показали более детальные исследования последних лет, многие вопросы стратиграфии как палеогеновых, так и неогеновых свит Южного Сахалина остаются недостаточно разрешенными. Прежде всего сказывается большая фациальная изменчивость отложений, что затрудняет создание детальной стратиграфической схемы. Однако, как показал опыт работ в Холмском районе, большинство вопросов дробной стратиграфии могут быть решены методом детального геологического картирования с одновременным составлением и изучением послойных



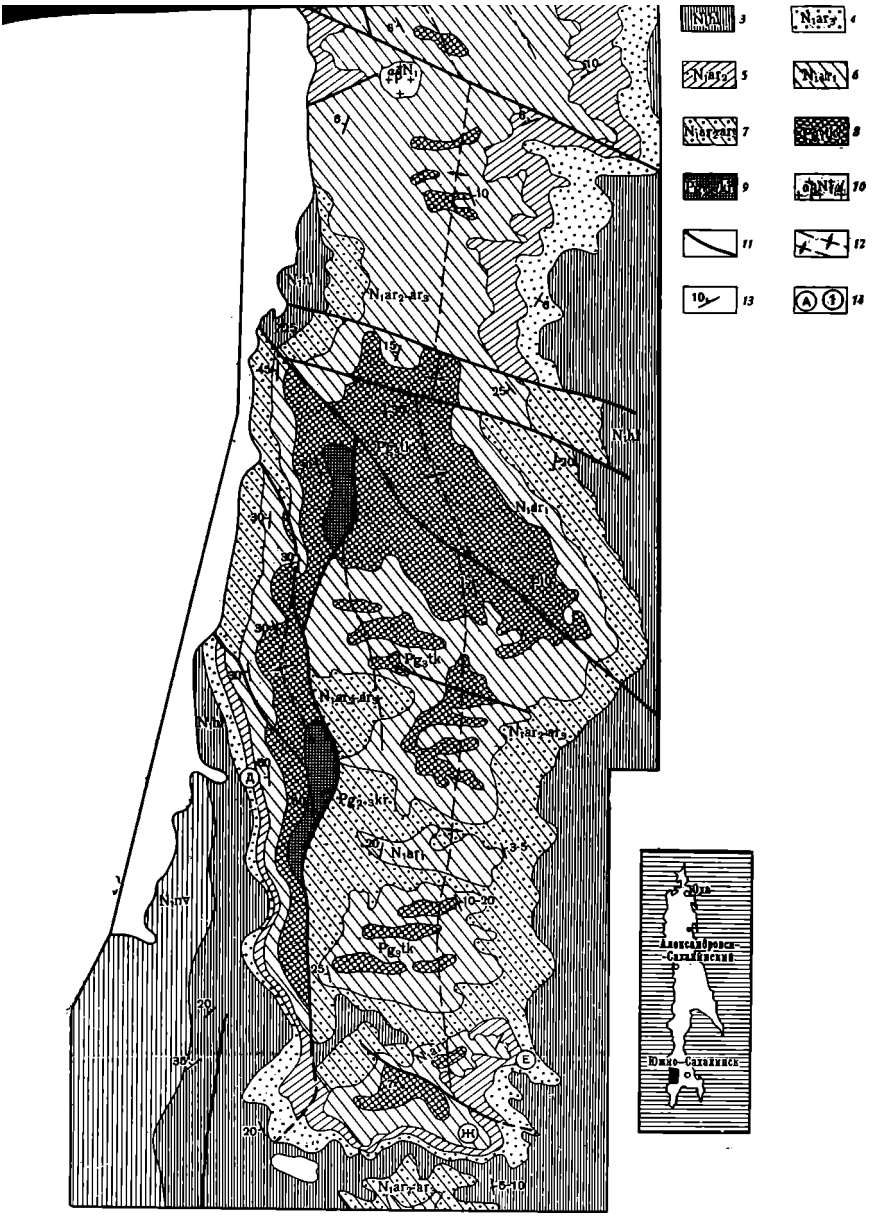


Рис. 1. Схематическая геологическая карта района Большой Холмской антиклинали

1 — четвертичные отложения; *2* — невельская свита; *3* — холмская свита; *4* — верхнеаракайская подсвита; *5* — среднеаракайская подсвита; *6* — нижнеаракайская подсвита; *7* — средне- и верхнеаракайская подсвиты нерасчлененные; *8* — такарадайская свита; *9* — краснопольевская свита; *10* — интрузии андезито-базальтов; *11* — разрывные нарушения; *12* — оси антиклинальных и синклинальных складок; *13* — наклонное залегание слоев; *14* — места расположения разрезов, показанных на рис. 2 и 3

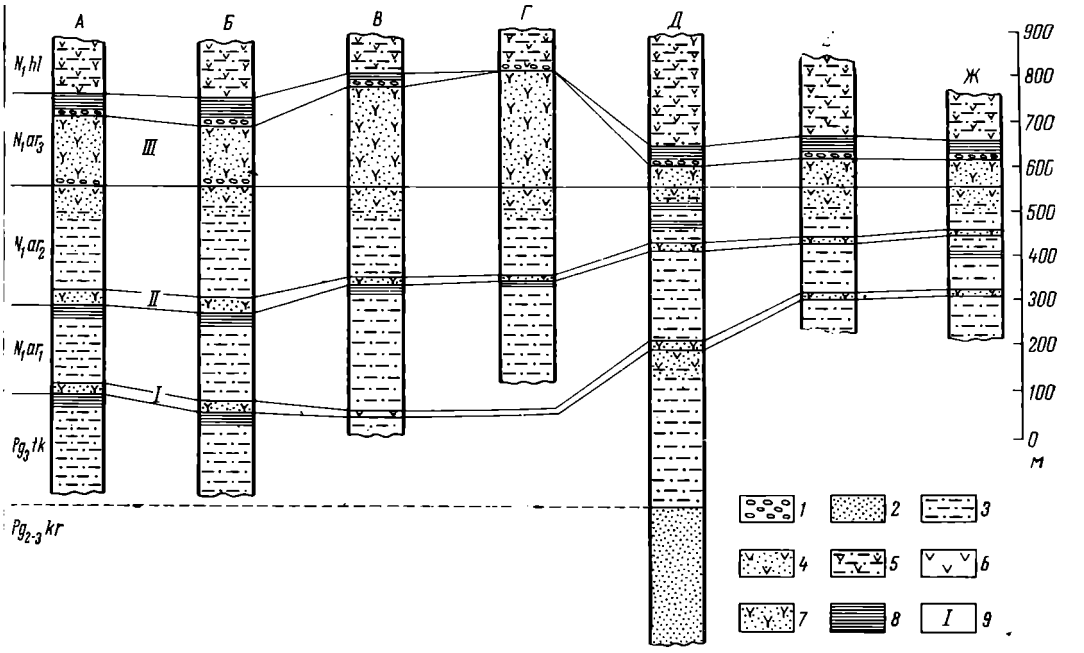


Рис. 2. Стратиграфические разрезы аракайской свиты района Большой Холмской антиклинали

А — р. Камышевская, *Б* — р. Мышья, *В* — р. Рубовка, *Г* — р. Яблочная, *Д* — р. Правда, *Е* — р. Калинка, *Ж* — р. Синица. *1* — конгломераты; *2* — песчаники; *3* — алевролиты; *4* — туфопесчаники; *5* — туфоалевролиты; *6* — туффиты; *7* — туфы; *8* — переслаивание туфов, гравелитов, алевролитов; *9* — маркирующие горизонты аракайской свиты

разрезов. Так, прослеживание по простиранию трех горизонтов грубых вулканогенных пород в поле развития аракайской свиты позволило нам точнее определить объем свиты, установить основные закономерности изменения мощностей и фаций, и дать более дробное расчленение этих отложений.

В основании изученного разреза Холмского района (рис. 1) залегают песчаники краснопольевской свиты (видимой мощностью до 300 *м*), которые наблюдаются в приподнятом крыле крупного взброса. В песчаниках часто встречается *Linthia praenipponica* Nagao совместно с обильными *Nemocardium ezoense* Takeda.

Вышележащая такарадайская свита представлена однообразными алевролитами, аргиллитами с редкими прослоями песчаников и частыми известково-мергелистыми конкрециями с фауной моллюсков: *Acila (Acila) praesinnaensis* L. Krisht., *Yoldia (Yoldia) takinoensis* L. Krisht., *Y. (Portlandella)* cf. *watasei* Kanehara, *Thyasira smekhovi* Kogan, *Nemocardium ezoense* Takeda, *Mya sachalinensis* L. Krisht., *Laternula korniana* L. Krisht., *Ancistrolepis midestoideus* (Takeda). Характерны многочисленные «генойши» различной формы и размера. В кровле свиты повсеместно прослеживается 30—40-метровая пачка переслаивания псаммитовых туфов, туффитов, туфоалевролитов. Мощность свиты 350—450 *м*.

Аракайская свита на нижележащей такарадайской свите залегает согласно и в рассматриваемом районе представлены алевролитами, туфоалевролитами, туфопесчаниками, псаммитовыми и псефитовыми туфами, туффитами, агломератовыми и пепловыми туфами, реже вулканомиктовыми гравелитами и конгломератами. Ритмичность строения этой свиты, обусловленная, в первую очередь, наличием трех прослоев

грубых вулканогенных пород (маркирующих горизонтов, используемых при геокартировании) дала возможность подразделить аракайскую свиту на три подсвиты (нижне-, средне- и верхнеаракайскую). Все выделенные подсвиты характеризуются примерно одинаковым характером строения: присутствием грубообломочных разностей пород в подошве и тонкообломочных разностей в верхних частях подсвит (рис. 2).

Нижнеаракайская подсвита представлена туфоалевролитами, алевролитами с маломощными прослоями туфопесчаников, псаммитовых и псефитовых туфов, туффитов.

В подошве подсвиты прослеживается горизонт туффитов, туфов, реже туфобрекчий и агломератов. По подошве первого маркирующего вулканогенного горизонта проводится граница аракайской и такарадайской свит. Контакт свит отчетливый, резкий, часто с неровной поверхностью, что может быть объяснено, очевидно, грубым характером вулканогенных пород первого горизонта, непосредственно налегающих на тонкие породы такарадайской свиты, в кровле которой следов размыва нами не наблюдалось. Наибольшим развитием этот маркирующий горизонт пользуется в нижнем течении рек Белой и Тый, где он достигает мощности 40—80 *м* и представлен агломератовым туфом, состоящим из остроугольных обломков андезитов и андезито-базальтов, сцементированных псаммитовым пирокластическим материалом. По подошве этих туфов на р. Тый всеми исследователями однозначно проводится граница такарадайской и аракайской свит. При прослеживании этого горизонта в северо-восточном направлении четко устанавливается сокращение его мощности и уменьшение размера вулканогенного материала. Так, на р. Пионерской описываемый горизонт представлен уже псаммитовыми туфами с включением хорошо окатанной гальки. К юго-востоку (в среднем течении рек Правда и Калинка) эта часть разреза сложена псефитовыми туфами мощностью не более 5—10 *м*.

Четкое и закономерное уменьшение мощности горизонта в восточном направлении от 40—50 до 2—5 *м* установлено в пределах всего рассматриваемого района. В этом же направлении происходит уменьшение содержания пирокластического материала в породах и уменьшение его размера.

Выше описанного горизонта наблюдается пачка однородных алевролитов, туфоалевролитов с редкими прослоями туфов, туффитов и туфопесчаников. В породах присутствует мелкая галька кремнистых пород, характерны также известково-мергелистые конкреции и образования «геннойши». Мощность этой пачки увеличивается с севера на юг с 150—190 до 200—250 *м*. Общая же мощность всей нижнеаракайской подсвиты колеблется (с севера на юг) от 200 до 280—300 *м*.

В целом нижнеаракайская подсвита по наличию грубых вулканогенных пород существенно отличается от нижележащей такарадайской свиты (особенно в западной части Холмского района). Однако в восточной его части в разрезе подсвиты преобладают тонкообломочные породы, которые по внешнему облику схожи с породами верхней части такарадайской свиты. Это обстоятельство значительно затрудняет проведение границы между указанными подразделениями в восточных разрезах, где резко сокращается мощность первого маркирующего горизонта. Очевидно этим объясняется тот факт, что объем аракайской свиты многими исследователями в разных районах понимается по разному. К тому же комплексы фауны из выделенных трех подсвит пока не изучены монографически, и сейчас трудно однозначно провести границу между указанными подразделениями по палеонтологическим данным.

Для нижнеаракайской подсвиты Холмского района характерны *Acila (Acila) praesinnaensis* L. Krisht., *Yoldia (Portlandella)* ex gr. *nitida* Slod.,

Y. (Portlandella) cf. *watasei* Kanehara, *Y. (Yoldia) praecaudata* Evs., *Y. (Yoldia) biremis* Uozumi, *Venericardia vagisana* Kog., *V. nairoensis* Evs., *V.* cf. *elliptica* Takeda, *Phacoides* sp., *Thyasira* cf. *smekhovi* Kog., *Th. smekhovi kriljonensis* L. Krisht., *Nemocardium ezoense* Takeda, *Clinocardium asagaiense* Mak., *Mactra* sp., *Mya* cf. *sachalinensis* L. Krisht., *Laternula korniana* L. Krisht., *Periploma kariboensis* L. Krisht., *Thracia* cf. *condoni* Dall., *Cuspidaria* sp., *Ancistrolepis modestoideus* (Takeda).

Как видно из прилагаемых списков, данный комплекс по составу является близким такарадайскому комплексу. Определенные отличия намечаются в обилии для нижнеаракайской подсвиты *Acila praesinnaensis* L. Krisht., *Laternula korniana* L. Krisht., а также в присутствии характерной для подсвиты *Yoldia biremis* Uozumi.

Среднеаракайская подсвита. Строение этой подсвиты, в общем, сходно со строением нижнеаракайской. В ее основании также выделяется горизонт грубообломочных вулканогенных пород (второй маркирующий горизонт). Представлен он агломератовыми, псефитовыми и псаммитовыми туфами, туффитами, туфопесчаниками, реже туфолавами. Залегание на верхней пачке нижнеаракайской подсвиты согласное. Присутствие в подошве горизонта маломощных пластов туфогравелитов и слабоволнистой поверхности самого контакта указывает на мелкие внутриформационные размывы. В ряде случаев (рр. Рудановского, Белая) наблюдается небольшое угловое несоответствие между вышележащими пластами туфоалевролитов, алевролитов и грубыми пирокластическими породами второго горизонта, что объясняется, повидимому, более крутыми первоначальными углами наклона этих грубообломочных пород, отлагавшихся на крутых склонах вулканических построек. Наиболее грубообломочные разности пород второго горизонта характерны для разрезов центральной части рассматриваемого района (нижнее течение р. Пионерской, среднее течение р. Восточной), где они представлены агломератовыми туфами, туфолавами субаквального происхождения. Мощность горизонта здесь достигает 60—80 *м*, резко сокращаясь к востоку и западу до 5—15 *м*, где в разрезе уже преобладают псаммитовые разности (верхнее течение р. Яблочной и др.).

Выше второго маркирующего горизонта залегает пачка однообразных алевролитов, сходных по облику с нижележащими алевролитами. В бассейне рек Пионерской и Яблочной для пород верхней части среднеаракайской подсвиты характерно заметное увеличение примеси песчаных фракций и пирокластического материала. В верхней 50-метровой пачке туфоалевролитов отмечается массовое скопление *Yoldia caudata* Khomenko. Этот фаунистический горизонт довольно четко прослеживается в восточном направлении до западных склонов Южно-Камышевого хребта. В бассейне р. Костромы (верхнее течение) эти отложения по характеру литологического состава И. А. Галко-Зих были выделены в верхний горизонт такарадайской свиты. Одновременно ею указывалось на замещение в западном направлении этого горизонта более тонкообломочными породами.

Общая мощность отложений среднеаракайской подсвиты в восточной части района 250—270 *м*, к западу сокращается до 90—150 *м*.

Из среднеаракайской подсвиты нами определены *Acila (Acila)* cf. *praesinnaensis* L. Krisht., *Yoldia (Yoldia) caudata* Khom., *Y. (Yoldia) praecaudata* Evs., *Y. (Portlandella)* ex gr. *nitida* Slod., *Venericardia vagisana* Kogan, *Thyasira* sp., *Clinocardium asagaiense* Mak., *C. matchgarense* Mak., *C. yamasakii* Mak., *Nemocardium iwakiense* Mak., *N. yokoyamai* Takeda, *Laternula* cf. *besshoensis* (Yok.).

В целом приведенный комплекс по составу близок к таковому из отложений нижнеаракайской подсвиты, но имеются и существенные различия. Как уже говорилось, характерно массовое скопление в верхней

части среднеаракайской подсвиты *Yoldia caudata* Khomenko, что позволяет выделить эту часть подсвиты в самостоятельный фаунистический горизонт *Yoldia caudata*, который хорошо прослеживается не только в рассматриваемом районе, но и далеко за его пределами. Нам представляется возможным использовать этот горизонт при сопоставлении раннемиоценовых отложений восточного и западного побережий Южного Сахалина. Характерно также первое появление в разрезе и *Nemocardium iwakiense* Mak., а для подошвы подсвиты — массовое скопление *Clinocardium asagaiense* (Mak.) и первое появление *C. matchgarense* (Mak.), *C. yamasakii* Mak.

Верхнеаракайская подсвита сложена, в основном, пирокластическими и вулканогенно-осадочными образованиями, однако в разрезе подсвиты присутствуют также и нормально-осадочные отложения.

Нижняя часть подсвиты (третий маркирующий вулканогенный горизонт) представлена псаммитовыми и псефитовыми туфами со сферической отдельностью, реже агломератовыми туфами. Отмечаются также прослои туфогравелитов и растительный детрит. В подошве горизонта отмечается маломощный прослой конгломератов, состоящих из окатанной гальки андезитов, дацитов, кремнистых и нормально-осадочных пород разрезом до 0,1—0,15 *м* в диаметре. Мощность горизонта испытывает резкие колебания от 25—30 *м* в западной части рассматриваемого района (р. Малютка), до 140—150 *м* в восточной (реки Камышовая и Пионерская).

Максимальная мощность горизонта — 300—350 *м* отмечена в районе Южно-Камышевого хребта, далее к востоку она снова начинает резко сокращаться. Горизонт имеет четкую фаунистическую характеристику и его фаунистический комплекс резко отличается от таковых нижнеаракайской и среднеаракайской подсвит. В нем найдены *Yoldia* (*Cnesterium*) *vasiljevskii* Slod., *Y.* (*Cnesterium*) *nairoensis* Evs., *Mytilus tichonovitchi* Mak., *Nemocardium iwakiense* Mak., *Laevicardium esutoruense* L. Krisht., *Clinocardium asagaiense* (Mak.), *Macoma simizuensis* L. Krisht., *Mactra asymmetrica* L. Krisht., *Laternula besshoensis* (Yok.), *Mclopophorus* sp., *Polinices esutoruensis* L. Krisht.

Особенность данного фаунистического комплекса заключается в массовом появлении *Laevicardium esutoruense* L. Krisht., *Mactra asymmetrica* и скульптированных йольдий. В целом, эта часть разреза аракайской свиты может быть выделена в самостоятельный фаунистический горизонт *Laevicardium esutoruense* L. Krisht.

Верхняя часть верхнеаракайской подсвиты представлена переслаиванием туфоалевролитов, псаммитовыми туффитами, туфами и пепловыми разностями. Для этой части разреза характерен преимущественно кислый состав пирокластического материала. Отдельные прослои содержат обилие растительного детрита и отпечатки листовой флоры. В основании этого разреза залегает маломощный конгломерат, состоящий из крупной хорошо окатанной гальки и мелких валунов кремнистых и эффузивных пород. Мощность рассматриваемой части подсвиты достигает 80—120 *м* в западной части района, сокращаясь до 20—30 *м* к востоку. По существу на востоке Холмского района (западные отроги Южно-Камышевого хребта) из разреза верхнеаракайской подсвиты почти полностью выпадает верхняя ее пачка и здесь на туфы третьего горизонта через крупногалечные, валунные конгломераты ложатся однородные алевролиты холмской свиты (рис. 3).

Для верхней части подсвиты характерен своеобразный фаунистический комплекс, близкий по своему составу к холмскому. Из конгломератов, туффитов и туфов верхней пачки определены *Nucula* sp., *Acila* (*Acila*) cf. *gettysburgensis* (Reagan), *Nuculana* (*Saccella*) *crassatelloides*

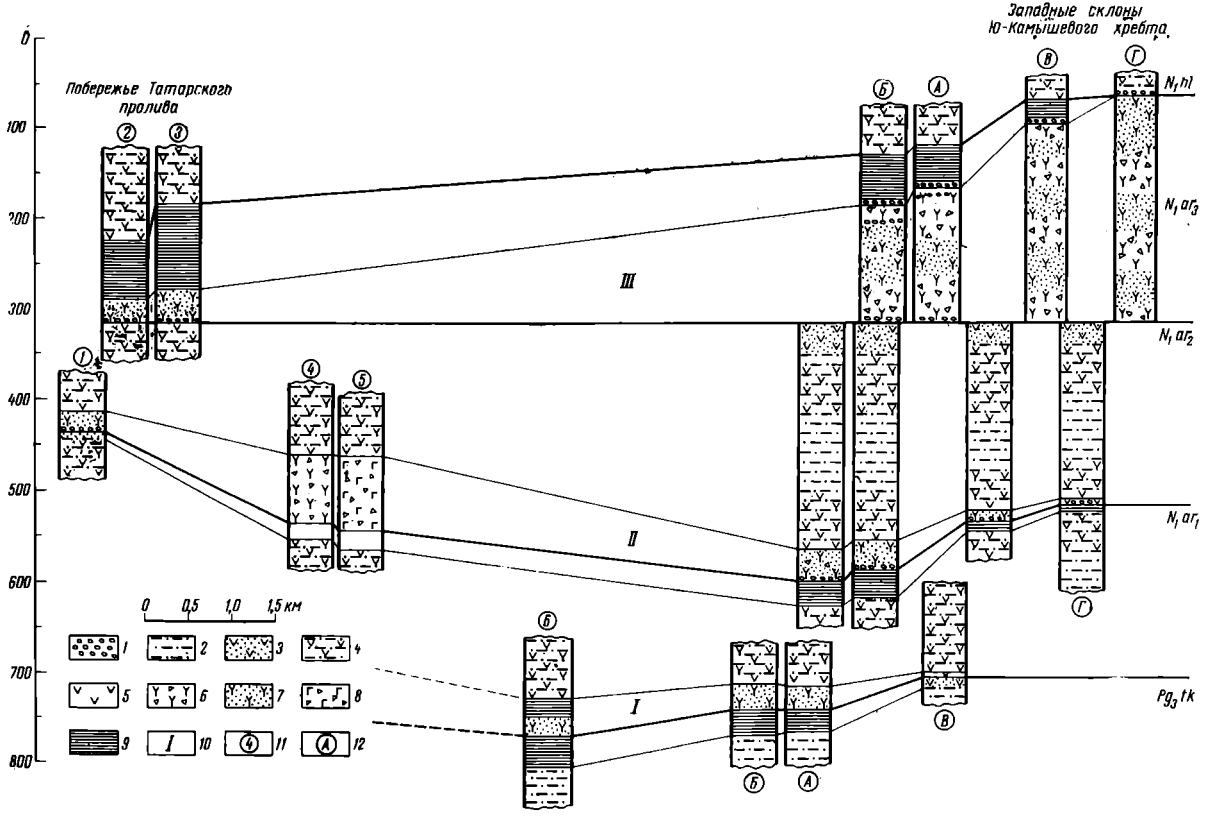


Рис. 3. Схема строения аракайской свиты северной части Большой Холмской антиклинали

1 — нижнее течение р. Восточной; *2* — р. Малютка; *3* — руч. Безымянный; *4* — левый нижний приток р. Пионерской; *5* — среднее течение р. Восточной; *6* — левый приток р. Пионерской. *1* — конгломераты; *2* — алевролиты; *3* — туфопесчаники; *4* — туфоалевролиты; *5* — туффиты; *6* — туфы агломератовые и псефитовые; *7* — туфы псамитовые; *8* — кластолавы; *9* — переслаивание туфов, туффитов, гравелитов, алевролитов; *10* — маркирующие горизонты аракайской свиты; *11* — отдельные части разрезов; *12* — разрезы по рекам: *А* — р. Камышевская, *Б* — р. Мышья, *В* — р. Рубовка, *Г* — р. Яблочная

Laut., *Yoldia* (*Cnesterium*) sp., *Clinocardium asagaiense* (Mak.), *Macoma simizuensis* L. Krisht., *M. osakaensis* L. Krisht., *Laternula yokoyamai* Mak., *L. besshoensis* (Yok.), *Turritella* sp., *Polinices* sp.

Очевидно, что эта часть разреза также может быть выделена в самостоятельный фаунистический горизонт *Macoma simizuensis — Laternula yokoyamai.*

Общая мощность всей аракайской свиты в пределах района Большой Холмской антиклинали составляет 650—770 *м*. Выше согласно залегают плотные окремненные алевролиты и аргиллиты холмской свиты с характерным фаунистическим комплексом: *Acila* sp., *Nuculana* (*Saccella*) *crassatelloides* Laut., *Leda* (*Borissia*) *alferovi* Slod., *Yoldia* (*Portlandella*) *tokunagai* Yok., *Venericardia tokunagai* (Yok.), *Laternula besshoensis* (Yok.), *Neptunea* ex gr. *ezoana* Takeda, *Dentalium* sp.

Нижняя граница холмской свиты довольно условна и устанавливается по резкой смене переслаивания туффитов и туфов верхней пачки верхнеаракайской подсвиты на плотные светлые аргиллиты и алевролиты. Так, в восточной части площади плотные голубовато-серые аргиллиты и алевролиты холмской свиты согласно ложатся на конгломераты верхнеаракайской подсвиты. В западной же части наблюдается постепенный переход между отложениями верхней пачки и холмской свитой, мощность которой в районе исследований не превышает 800—850 *м*.

Учитывая сходство ископаемых комплексов и состава пирокластического материала в верхней пачке верхнеаракайской подсвиты и в отложениях холмской свиты, целесообразно, по-видимому, первую относить уже к холмской свите и рассматривать эту часть разреза как ее базальные слои.

Подводя итог вышесказанному, следует кратко остановиться на основных чертах истории геологического развития района, определивших основные особенности рассмотренных выше вулканогенных образований.

1. Наличие в верхах такарадайской свиты рассеянного пирокластического материала указывает на первое проявление вулканической деятельности, которая имела место в конце олигоцена, видимо, вдали от исследованного района.

2. Отдельные кратковременные вспышки вулканизма с эруптивными центрами, расположенными в пределах исследованной территории, обусловили поступление грубого материала для образования крупных линзовидных вулканогенных прослоев — трех вышеописанных горизонтов аракайской свиты.

3. Резкие изменения фаций и мощностей этих горизонтов в широтном направлении и выдержанность в субмеридиональном убеждает в том, что центры вулканической деятельности были приурочены к зоне разломов глубокого заложения, расположенных вдоль западного побережья Южного Сахалина. Судя по изменению фаций и мощностей выделенных горизонтов, можно утверждать, что линии эруптивных центров со временем смещались в восточном направлении.

4. Третья самая крупная вспышка вулканизма явилась завершающей и привела к накоплению сравнительно мощного третьего маркирующего горизонта, пользующегося повсеместным распространением не только в пределах Холмского района, но и далеко за его границами.

5. Особого внимания заслуживает граница между третьим горизонтом и верхней пачкой верхнеаракайской подсвиты. Граница эта отчетливо фиксируется в разрезе по наличию в подошве верхней пачки разногалечных конгломератов, изменению состава пирокластического материала (от среднего и средне-основного в нижне-среднеаракайской подсвитах в третьем горизонте к преимущественно кислому в верхней пачке верхнеаракайской подсвиты и холмской свите), а также по резкому изменению фаунистической характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

Алексейчик С. Н., Кузина И. Н., Ратновский И. И. 1954. Стратиграфия третичных отложений Сахалина.— Бюлл. БМОИП, отд. геологии, **29**, № 5.
Криштофович Л. В., Ильина А. П. 1954. Моллюски третичных отложений Южного Сахалина. Гостоптехиздат.
Решения межведомственного совещания по разработке унифицированных схем для Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. 1961, Гостоптехиздат.
Смехов Е. М. Геологическое строение о. Сахалина и его нефтегазоносность. 1953, Госгеолтехиздат.
Уватоко К. Стратиграфия Южного Сахалина (перев. с японского). 1939.— Изв. Сах. горнопром. кампании, **9**, № 11.

И. Г. Пронина

ЭОЦЕНОВЫЕ МОЛЛЮСКИ ПОЛУОСТРОВА КАМЧАТСКИЙ МЫС (ВОСТОЧНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ КАМЧАТКИ)

До последнего времени возраст столбовской толщи п-ова Камчатский Мыс оставался спорным. М. Ф. Двали (1936), а в дальнейшем О. С. Вялова и Р. И. Вялов относили его к палеогену. В сводной работе по Камчатке (Геология СССР, т. XXXI, 1964) эти отложения рассматриваются как аналог богачевской свиты Кроноцкого района и относятся к верхнему олигоцену — нижнему миоцену. Такая трактовка возраста объяснялась наличием скудных палеонтологических данных, так как здесь были найдены лишь обломки раковин *Ostrea* sp. и их верхней части столбовской толщи — *Variamussium* cf. *stanfordense* (Arnold).

В 1964—1965 гг. геологи ВНИГРИ Г. Л. Берсон и В. С. Смирнов в верещагинской свите столбовской серии на р. Верещагина, в 2900 *м* от подошвы обнаружили горизонт туфоконгломератов с остатками моллюсков и обломками кораллов. Были найдены остатки *Acila* (*Truncacila*) *decisa* (Conrad), *Nucula insolita* Pronina sp. nov., *Nuculana ignota* Pronina sp. nov., *Yoldia* (*Portlandella*) *atomata* Pronina sp. nov., *Glycymeris advenus* Pronina sp. nov., *Plicatula kamtschatica* Pronina sp. nov., *Ostrea* sp., *Venericardia* (*Pacificor*) *bistrovi* Pronina sp. nov., *Miltha* (*Pseudomiltha*) *kamtschatica* Pronina sp. nov., *Clinocardium* sp., *Pitar* sp., *Patella* sp., *Polinices* sp., *Eocypraea* sp., *Cymatium etheringtoni* Weaver, *Conus* aff. *vaderensis* Weav. et Palmer, *Dentalium* sp., обломки кораллов.

На ручье Корейском, в 500 *м* выше по разрезу, в псефитовых туфах были найдены многочисленные отпечатки и ядра раковин *Variamussium kamtschaticum* Pronina sp. nov., и фрагменты раковин *Miltha* (*Pseudomiltha*) *kamtschatica* Pronina sp. nov.

Такой комплекс на Камчатке встречен впервые, ни на Камчатке, ни на Сахалине до настоящего времени близкие комплексы не известны. Большая часть видов — новые, но все близкие к ним виды встречаются в эоценовых отложениях Северо-Западной Америки. *Acila* (*Truncacila*) *decisa* Conrad — широко распространенный вид в формациях Доменжин (Domengine) и Ковлитц (Cowlitz); гастроподы *Cymatium etheringtoni* Weaver и *Conus vaderensis* Weaver et Palmer известны из отложений

формации Ковлитц. Особый интерес представляет находка раковины *Venericardia bistrovi* sp. nov., являющейся близко родственной *V. hornii* (Gabb) (эоцен Северной Америки), которая в свою очередь очень близка к *V. planicosta* Lam.— руководящему виду для палеоценовых и эоценовых отложений Европы.

Следует отметить крайне теплолюбивый характер найденной фауны, что доказывает присутствие таких родов гастропод, как *Eocypraea*, *Cymatium*, *Conus*, пелециpод *Miltha*, *Plicatula*, а также кораллов.

Изучение собранной коллекции моллюсков дало возможность сопоставить отложения верещагинской свиты со средне-верхнеэоценовыми отложениями Северной Америки — формациями Доменжин Калифорнии и Ковлитц штата Вашингтон и тем самым уточнить возраст столбовской серии.

Собранная коллекция хранится в Ленинграде, в музее Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геологоразведочного института (ВНИГРИ) за № 734.

КЛАСС BIVALVIA

СЕМЕЙСТВО NUCULIDAE ORBIGNY, 1844

Род *Nucula* Lamarck, 1799

Типовой вид: *Arca nucleus* Linné, 1767.

Nucula insolita[1] Pronina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 2

Голотип — ВНИГРИ, № 2/734, табл. I, фиг. 2. Восточная Камчатка, п-ов Камчатский Мыс, р. Верещагина; столбовская серия, верещагинская свита, эоцен.

Материал. Три ядра, на одном ядре имеются участки раковины с сохранившимся наружным слоем.

Диагноз. Раковина средних размеров, четырехугольно-овального очертания с параллельными переднеспинным и нижним краями; передний край раковины широко закругленный, заднеспинной край — слабо вогнутый. Апикальный угол 100—106°. Макушки терминальные. Щиток широкий, овальной формы, очерчен килем, средняя часть щитка немного приподнята. Раковина умеренно выпуклая, наружная поверхность покрыта резкими шнуровидными, тесно расположенными радиальными ребрышками.

	Размеры, *мм*	
	Длина	Высота
Голотип № 2/734	15,2	10,8
Экземпляр № 29/734	14,4	10,5
Экземпляр № 30/734	14,6	11,25

Сравнение. Сходную радиальную скульптуру имеют несколько видов *Nucula*, описанных из эоценовых отложений Англии Вудом (Wood, 1861). Так, *Nucula thanatiana* Edwards отличается удлиненной, треугольно-овальной формой раковины. *Nucula bowerbankii* Sow. сходна по форме раковины, но отличается более тонкой радиальной скульптурой.

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

[1] Insolita (*лат.*) — необыкновенная.

Род *Acila* Adams, 1858

Типовой вид: *Nucula divaricata* Hinds, современный вид, обитающий в Тихом океане.

Подрод *Truncacila* Schenck, 1933

Типовой вид: *Nucula castrensis* Hinds, обитающий в Тихом океане у побережья Северной Америки.

Acila (Truncacila) decisa (Conrad)

Табл. I, фиг. 1, 1*а*

1939. *Acila (Truncacila) decisa:* Vokes H. Moll. Fauna of the Domengine and Arroyo Hondo Form of the Calif. Eocene, стр. 41, табл. I, фиг. 3, 4 (см. синонимику).

1942. *Acila (Truncacila) decisa:* Weaver Ch. Paleont. of the Mar. Tert. Form. of Oregon and Washington, стр. 22, табл. 6, фиг. 1, 4, 8; табл. 7, фиг. 8, 9.

Материал. Три ядра, одна левая и одна правая створки раковин.

Описание. Раковина маленькая, треугольного очертания, задний конец усеченный. Щиток широкий, скульптированный. Наружная поверхность покрыта очень резкими округлыми радиальными ребрышками. Линия первичной бифуркации расположена почти на середине створки.

Размеры, *мм*: экземпляр № 1/734, длина 12,8; высота 11,5.

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

СЕМЕЙСТВО LEDIDAE DALL, 1898

Род *Nuculana* Link, 1807

Типовой вид: *Arca rostrata* Chemnitz, 1784.

Nuculana ignota[1] Pronina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 3, 3*а*, 3*б*

Голотип — ВНИГРИ, № 5/734, табл. I, фиг. 3. Восточная Камчатка, п-ов Камчатский Мыс, р. Верещагина; столбовская серия, верещагинская свита, эоцен.

Материал. Три ядра и один отпечаток раковины.

Диагноз. Раковина маленькая, треугольно-овального очертания, задний край слегка усеченный. Макушки срединные или немного сдвинуты к переднему краю. Раковина выпуклая, наибольшая выпуклость приходится на примакушечную часть. От макушки к заднему краю проходит нечетко выраженный киль. Наружная поверхность раковины покрыта тонкими правильными шнуровидными ребрышками, доходящими только до киля, узкая полоска вдоль заднеспинного края остается гладкой.

	Размеры, *мм*	
	Длина	Высота
Голотип № 5/734	8,1	5,4
Экземпляр № 31/734	7,6	5,5

Сравнение. Описываемый вид хорошо отличается от известных скульптированных *Nuculana*. По-видимому, наиболее близкими являются

[1] Ignota (*лат.*) — неизвестная.

виды подрода *Borissia*, у которых концентрические ребра расположены только в средней части раковины. Из эоцена Англии известен вид *N. substriata* Morris (Wood, 1861), характер ребристости у которого такой же, как у описываемого вида, однако раковина у него более удлиненная, с более пологими спинными краями.

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

Род *Yoldia* Moeller, 1842

Типовой вид: *Yoldia arctica* Moeller, 1842

Подрод *Portlandella* Stewart, 1930

Типовой вид: *Leda rosa* Hanna, эоцен Калифорнии.

***Yoldia* (*Portlandella*) *atomata*[1] Pronina, sp. nov.**

Табл. I, фиг. 4, 5

Голотип — ВНИГРИ, № 3/734; табл. I, фиг. 4. Восточная Камчатка, п-ов Камчатский Мыс, р. Верещагина, столбовская серия, верещагинская свита, эоцен.

Материал. Два ядра, одна неполная створка и фрагменты раковин.

Диагноз. Раковина маленькая, треугольно-овальной формы, передний край ее широкий, задний несколько суженный, но тупой. Макушки маленькие, немного сдвинуты вперед. Раковина выпуклая, наружная поверхность гладкая, покрыта четкими линиями нарастания, синус широкий, неглубокий.

	Размеры, *мм*	
	Длина	Высота
Голотип № 3/734	18,3	11,25
Экземпляр № 4/734	19,9	12
Экземпляр № 33/734	18,5	11,6

Сравнение. Описываемый вид довольно близок к эоценовому виду *Yoldia duprei* Weaver et Palmer (1922), отличающемуся укороченной формой раковины с более суженным задним концом и более резко выраженным примакушечным треугольником. Другой близкий вид *Yoldia chehalisensis* (Arnold) (Weaver, 1942) из олигоценовых отложений Вашингтона имеет более широкий задний край раковины и меньшую выпуклость створок.

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

СЕМЕЙСТВО GLYCYMERIDAE THIELE, 1935

Род *Glycymeris* Costa, 1778

Типовой вид: *Arca glycymeris* Linne, 1758

***Glycymeris advenus*[2] Pronina, sp. nov.**

Табл. I, фиг. 10, 11, 12

Голотип — ВНИГРИ, № 6/734, табл. I, фиг. 12. Восточная Камчатка, п-ов Камчатский Мыс, столбовская серия, верещагинская свита, эоцен.

[1] Atomata (*лат.*) — маленькая.
[2] Advenus (*лат.*) — иноземный.

Материал. Раковины и ядра раковин, всего 34 экземпляра.

Диагноз. Раковина средних размеров, косо-треугольного очертания, наружная поверхность покрыта 50 плоскими радиальными ребрами.

Описание. Раковина неравносторонняя с сильно оттянутым задним краем. Переднеспинной край выпуклый, передний — несколько уплощенный; заднеспинной край длинный, прямой, наклонный, угловато соединяется с коротким задним краем. Нижний край незначительно выпуклый. Макушка небольшая, слабо выпуклая. Наибольшая выпуклость створки приходится на срединную часть верхней половины раковины. Наружная скульптура состоит из плоских нешироких радиальных ребер, разделенных линейными интеркостальными промежутками. Количество ребер не превышает 50; отчетливы линии нарастания. На замочной площадке по бокам расположено по шесть хорошо развитых зубов с каждой стороны, связочная площадка треугольная, рудиментарные зубы под нею отсутствуют (у взрослых экземпляров). Мускульные отпечатки удлиненно-овальные, задний более четкий, уже переднего.

	Размеры, *мм*	
	Длина	Высота
Голотип № 6/734	38	36,5
Экземпляр № 7/734	26,6	24
Экземпляр № 41/734	27,9	25,1

Изменчивость. В коллекции имеются раковины и ядра, принадлежащие молодым и взрослым экземплярам. Молодые особи имеют почти круглую равностороннюю раковину, но заднеспинной край прямой, угловато соединяется с задним краем, что характерно для вида.

Сравнение. Такую же скошенную раковину с оттянутым задним концом и прямым заднеспинным краем имеет *Glycymeris caracoli* Anderson (Clark and Durham, 1946) из эоценовых отложений Колумбии. Но этот вид характеризуется меньшими размерами, значительно меньшим количеством ребер (35) и более широкими интеркостальными промежутками. Другой вид *Glycymeris chehalisensis* Weaver (1942) из формации Линкольн (средний олигоцен штата Вашингтон, США) также имеет несколько скошенную назад раковину, но меньшее число ребер и приостренную макушку, раковина очень маленьких размеров.

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

Glycymeris sp.

Табл. I, фиг. 15, 15*а*

Материал. Одна створка с немного обломанным задним краем.

Описание. Раковина крупная, почти равносторонняя, округлая. Макушки несколько выдающиеся, выпуклые. Наружная поверхность раковины покрыта 55 плоскими нешироками радиальными ребрами с узкими интеркостальными промежутками. Замок состоит из пяти зубов, расположенных по бокам связочной площадки, рудиментарные зубы под нею отсутствуют. Переднее мускульное впечатление вытянутое, овальной формы, хорошо развитое, заднее неизвестно.

Местонахождение и возраст. Полуостров Камчатский Мыс, берег моря, мысовая свита столбовской серии, олигоцен (?).

Variamussium kamtschaticum[1] Pronina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 7, 7*а*, 8, 9

Голотип — ВНИГРИ, № 21/734, табл. I фиг. 7. Восточная Камчатка, п-ов Камчатский Мыс, р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

Материал. Остатки раковин заключены в плотный туфогенный песчаник, из них 15 экземпляров принадлежит левым створкам, 9—правым.

Диагноз. Раковина разностворчатая, левая створка немного вытянута в высоту с четкой радиальной ребристостью, правая — почти круглая, концентрические ребра резкие с широкими межреберными промежутками. Внутренних ребер 11—13.

Описание. Раковина средних размеров, разностворчатая, равносторонняя, правая створка, почти правильной округлой формы, левая более высокая. Заднеспинной край слабо вогнут и его соединение с задним краем слегка угловатое. Переднеспинной край пологий и, постепенно закругляясь, переходит в передний край. Нижний край вместе с передним и задним образует единую полуокружность. Соотношение высоты правой и левой створок 3:4. Апикальный угол 105—110°. Макушка расположена посредине замочного края, точечная. Выпуклость раковины незначительная. Примакушечный треугольник составляет приблизительно $^1/_3$ часть высоты правой створки и $^1/_4$ часть левой. Наружная скульптура правой створки состоит из многочисленных, довольно резких, концентрических ребрышек, интеркостальные промежутки плоские, широкие. Левая створка покрыта многочисленными, тесно расположенными тонкими радиальными ребрышками. Ушки небольшие, переднее закругленное, немного больше заднего, заднее усеченное. Внутренние ребра на правой створке почти доходят до нижнего края, на левой заканчиваются приблизительно на $^3/_4$ высоты створки. Число ребер варьирует от 11 до 13. Задние ребра слегка изгибаются назад.

	Размеры, *мм*	
Длина замочного края	Длина	Высота
Экземпляр № 21/734 (правая створка) 7	12,8	13,9
Экземпляр № 22/734 (левая створка) . . . . . .—	17	18,4

Сравнение. *V. waylandi* (Arnold) (1906) из верхнеолигоценовых отложений Северной Америки отличается более тонкой наружной скульптурой, меньшим количеством ребер (8). Некоторое сходство по очертанию раковины наблюдается с *V. circularis* (Omori) из верхнеолигоценовых отложений Японии, у которого маленькая правильно-округлая раковина с меньшим количеством внутренних ребер.

Местонахождение и возраст. Руч. Корейский, бассейн р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

[1] Вид назван по местонахождению.

СЕМЕЙСТВО PLICATULIDAE COX, 1952

Род *Plicatula* Lamarck, 1801

Типовой вид: *Plicatula gibbosa* Lamarck, 1801.

Plicatula kamtschatica[1] Pronina, sp. nov.

Табл. I, фиг. 13, 13*а*, 14

Голотип — ВНИГРИ, № 98/734, табл. I, фиг. 13,13*а*. Восточная Камчатка, п-ов Камчатский Мыс, столбовская серия, верещагинская свита, эоцен.

Материал. Две правые створки хорошей сохранности, фрагменты раковин.

Диагноз. Раковина небольшая, вытянутая в высоту, наружная скульптура состоит из неправильных, волнистых радиальных ребер, замок представлен двумя пластинчатыми зубами.

Описание. Раковина по форме приближается к равнобедренному треугольнику с равномерно закругленным основанием. В примакушечной области правой створки имеется небольшая площадка неправильной формы для прикрепления к субстрату. Наружная скульптура состоит из неправильных волнистых радиальных ребер, некоторые из них дихотомируют в нижней части раковины. В задней части раковины ребра немного изгибаются назад. Выпуклость правой створки незначительная. Замок на правой створке состоит из двух пластинчатых сближенных зубов. Имеется один отпечаток аддуктора.

	Размеры, *мм*	
	Длина	Высота
Голотип № 10/734	25,45	28,8
Экземпляр № 9/734	24,9	29

Сравнение. Представители рода *Plicatula* в третичных отложениях встречаются очень редко, и в литературе известно небольшое число видов. *Plicatula cuneata* Dunker, обитающая в современных морях, а также найденная в плиоценовых отложениях Японии, сходна с описываемым видом по форме раковины, но обладает совершенно иной скульптурой, состоящей из крупных, выдающихся, радиальных, не дихотомирующих ребер.

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

СЕМЕЙСТВО CARDITIDAE FERUSSAC, 1821

Род *Venericardia* Lamarck, 1801

Типовой вид: *Venericardia imbricata* Lamarck, 1801.

Venericardia bistrovi[2] Pronina, sp. nov.

Табл. III, фиг. 5, 6, 7

Голотип — ВНИГРИ № 11/734, табл. III, фиг. 5. Восточная Камчатка, п-ов Камчатский Мыс, столбовская серия, верещагинская свита, эоцен.

Материал. Две створки раковины хорошей сохранности, фрагменты и многочисленные ядра раковин.

Диагноз. Раковина треугольно-овального очертания, крупная, умеренно вздутая, покрыта 26 широкими радиальными ребрами.

---

[1] Видовое название по местонахождению.

[2] Вид назван в честь палеонтолога А. П. Быстрова.

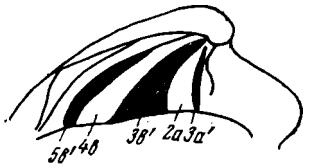


Рис. 1. Замок левой створки *Venericardia bistrovi* Pronina sp. nov.

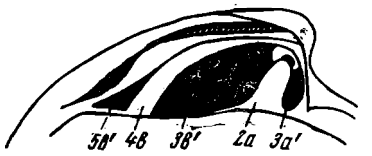


Рис. 2. Замок левой створки *Venericardia hertleini* Verastegui (Verastegui, 1953)

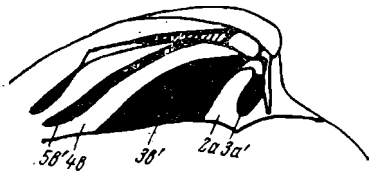


Рис. 3. Замок левой створки *Venericardia hirnii* (Gabb) (Verastegui, 1953)

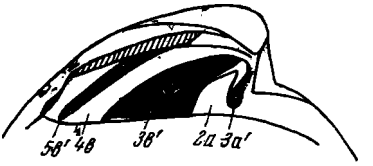


Рис. 4. Замок левой створки *Venericardia diabloensis* Verastegui (Verastegui, 1953)

Описание. Раковина массивная, с умеренно вздутой макушкой. Переднеспинной край вогнутый, короткий, заднеспинной — пологий, слегка выпуклый, нижний край закругленный, плавно соединяется с передним и задним краями. Задний конец раковины несколько оттянут. Макушки сдвинуты и обращены вперед. Наружная поверхность раковины покрыта 26 радиальными ребрами, ребра широкие, округлые в поперечном сечении, морщинистые, в задней части раковины более узкие и высокие. Интеркостальные промежутки линейные. Замочная площадка удлиненная, ее нижний край волнистый. В правой створке три кардинальных зуба: 3а, 3в, 5в. Зуб 3в гребневидный, высокий, длинный, параллельно ему проходит такой же длинный, но уплощенный зуб 5в. Зуб 3а едва заметный, очень маленький. В левой створке два кардинальных зуба; 2а и 4в (рис. 1). Зуб 2а небольшой, постепенно расширяется книзу. Задний кардинальный зуб 4в длинный, высокий, хорошо развит. Нимфа узкая, длинная. Луночка очень маленькая. На ядре хорошо видны мускульные отпечатки, передний — большой, овальной формы, задний — меньше, оттянут вниз и закругленный, в верхней части срезанный.

	Размеры, *мм*	
	Длина	Высота
Голотип № 11/734 . . .	70,25	63,9
Экземпляр № 13/734	71,25	66,2

Сравнение. Описываемый вид относится к группе *Venericardia hornii* (Gabb), который широко распространен в эоценовых отложениях Северо-Западной Америки. Верастеги (Verastegui, 1953), изучивший палеоценовых и эоценовых *Venericardia*, ограничивает диапазон распространения *V. hornii* (Gabb) только верхним эоценом, пересматривая эту большую и сборную группу и выделяя из нее ряд новых видов. Выделенный им новый вид *V. hertleini* Verastegui из среднеэоценовых отложений Калифорнии он считает предшественником *V. hornii* (Gabb). Этот вид отличается от описываемого более округлой формой раковины с усеченным задним концом и строением зубов: зуб 2а в левой и 3в с правой створке значительно шире (рис. 2). *V. hornii* (Gabb) имеет следующие отличия по сравнению с описываемым видом: раковина по форме более квадратная с усеченным задним концом, количество ребер несколько меньше (22), зуб 3в в правой створке очень широкий (рис. 3). *V. diabloensis* Verastegui (нижний эоцен Калифорнии) отличается более высокой раковиной с вздутой, выдающейся макушкой, в строении зубов наблюдается большое сходство (рис. 4), но все же зуб 3в в правой створке шире. А. Д. Кочетковой (1958) из верхнеэоценовых отложений бухты Чемурнаут (Северо-Западное побережье Камчатки) была описана *V. planicosta* Lam. Эта

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1 *a. Acila (Truncacila) decisa* (Conrad);

1 — экз. № 1/734, вид со стороны правой створки; *1a* — то же (×2); р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 2. *Nucula insolita* Pronina, sp. nov.; голотип № 2/734, ядро с остатками раковины, вид со стороны левой створки; р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Фи. 3, 3*a*, 3*б*. *Nuculana ignota* Pronina sp. nov.; голотип № 5/734,

3 — ядро, вид со стороны левой створки; *3a* — то же (×2); *3б* — отпечаток той же створки (×2); р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 4, 5. *Yoldia atomata* Pronina, sp. nov.;

4 — голотип № 3/734, ядро, вид со стороны правой створки; *5* — экз. № 4/734, поврежденная правая створка; р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 6. *Miltha (Pseudomiltha) kamtschatica* Pronina, sp. nov.; экз. № 16/734, неполная левая створка, $^1/_2$ нат. вел.; руч. Корейский, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 7, 7*a*, 8, 9. *Variamussium kamtschaticum* Pronina, sp. nov.;

7 — голотип № 21/734, правая створка; *7a* — то же (×2); *8, 9* — левые створки, вид изнутри; руч. Корейский, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 10, 11, 12. *Glycymeris advenus* Pronina, sp. nov.;

10 — фрагмент створки, вид со стороны замочного края; *11, 12* — вид со стороны левой створки; *11* — экз. № 7/734; *12* — голотип № 6/734; р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 13, 13*a*, 14. *Plicatula kamtschatica* Pronina, sp. nov.;

13 — голотип № 10/734, правая створка, вид снаружи; *13a* — то же, вид изнутри; *14* — экз. № 9/734, правая створка, вид снаружи; р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 15, 15*a*. *Glycymeris* sp.;

15 — экз. № 8/734, правая створка, вид снаружи; *15a* — то же, вид изнутри; морской берег п-ова Камчатский мыс, мысовая свита столбовской серии

Таблица II

Фиг. 1, 1*a*, 2. *Miltha (Pseudomiltha) kamtschatica* Pronina, sp. nov.;

1 — голотип № 14/734, левая створка, вид снаружи, $^3/_4$ нат. вел.; *1a* — то же, замочная площадка; *2* — фрагмент левой створки, вид изнутри, виден передний мускульный отпечаток, мантийная линия, $^3/_4$ нат. вел., р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Таблица III

Фиг. 1, 1*a*. *Miltha (Pseudomiltha) kamtschatica* Pronina, sp. nov.;

1 — фрагмент левой створки, вид со стороны замочной площадки; *1a* — фрагмент правой створки, вид со стороны замочной площадки, $^3/_4$ нат. вел., р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 2, 2*a*. *Cymatium etheringtoni* Weaver;

2 — вид со стороны, противоположной устью; *2a* — вид со стороны устья, экз. № 20/734; р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 3, 3*a*. *Eocypraea* sp.;

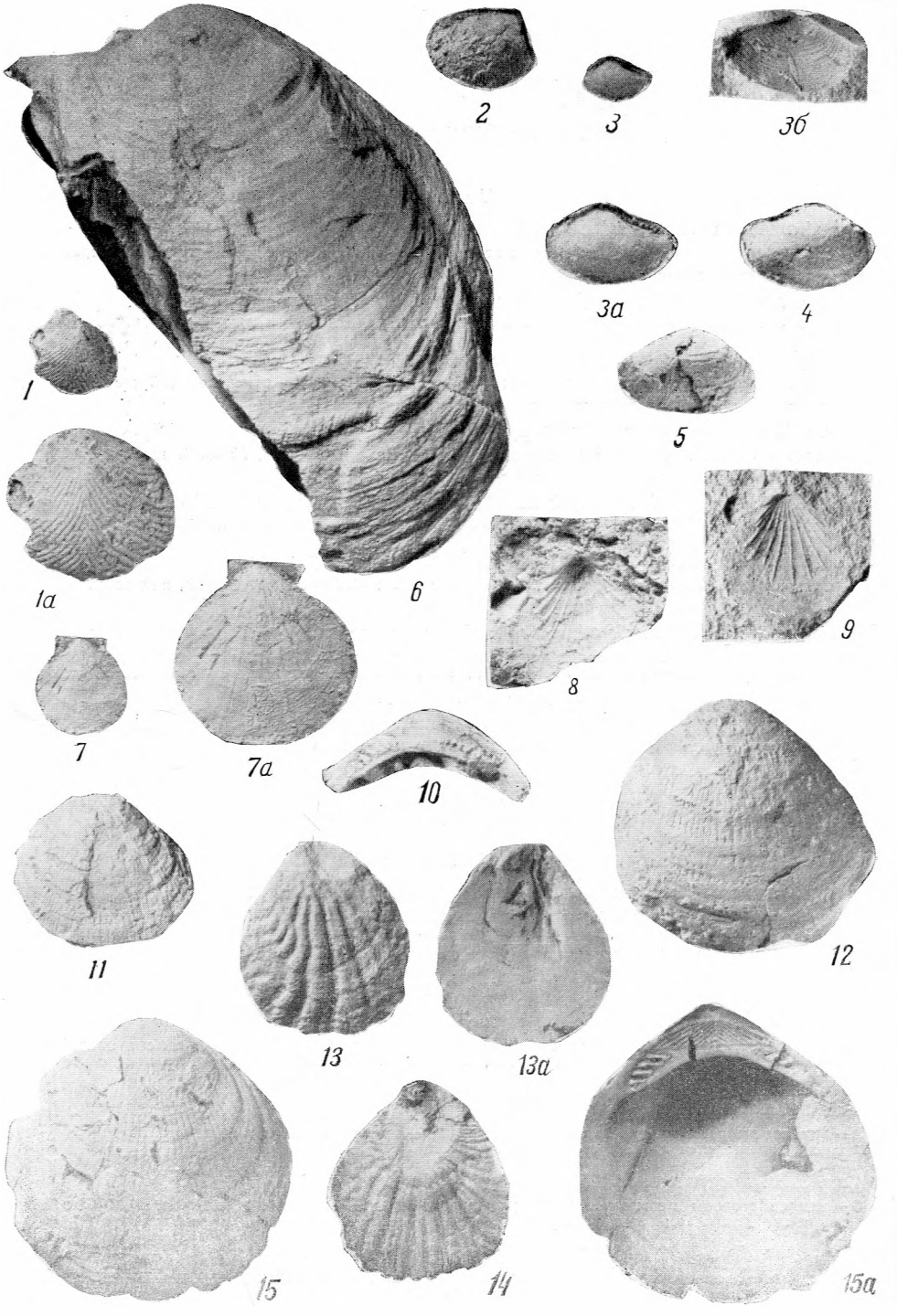
3 — вид со стороны противоположной устью; *3a* — вид со стороны устья, экз. № 18/734; морской берег п-ова Камчатский мыс, верещагинская свита

Фиг. 4, 4*a*. *Conus* aff. *vaderensis* Weaver et Palmer;

4 — вид со стороны, противоположной устью; *4a* — вид со стороны устья, экз. № 19/734; р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии

Фиг. 5, 6, 7. *Venericardia bistrovi* Pronina, sp. nov.;

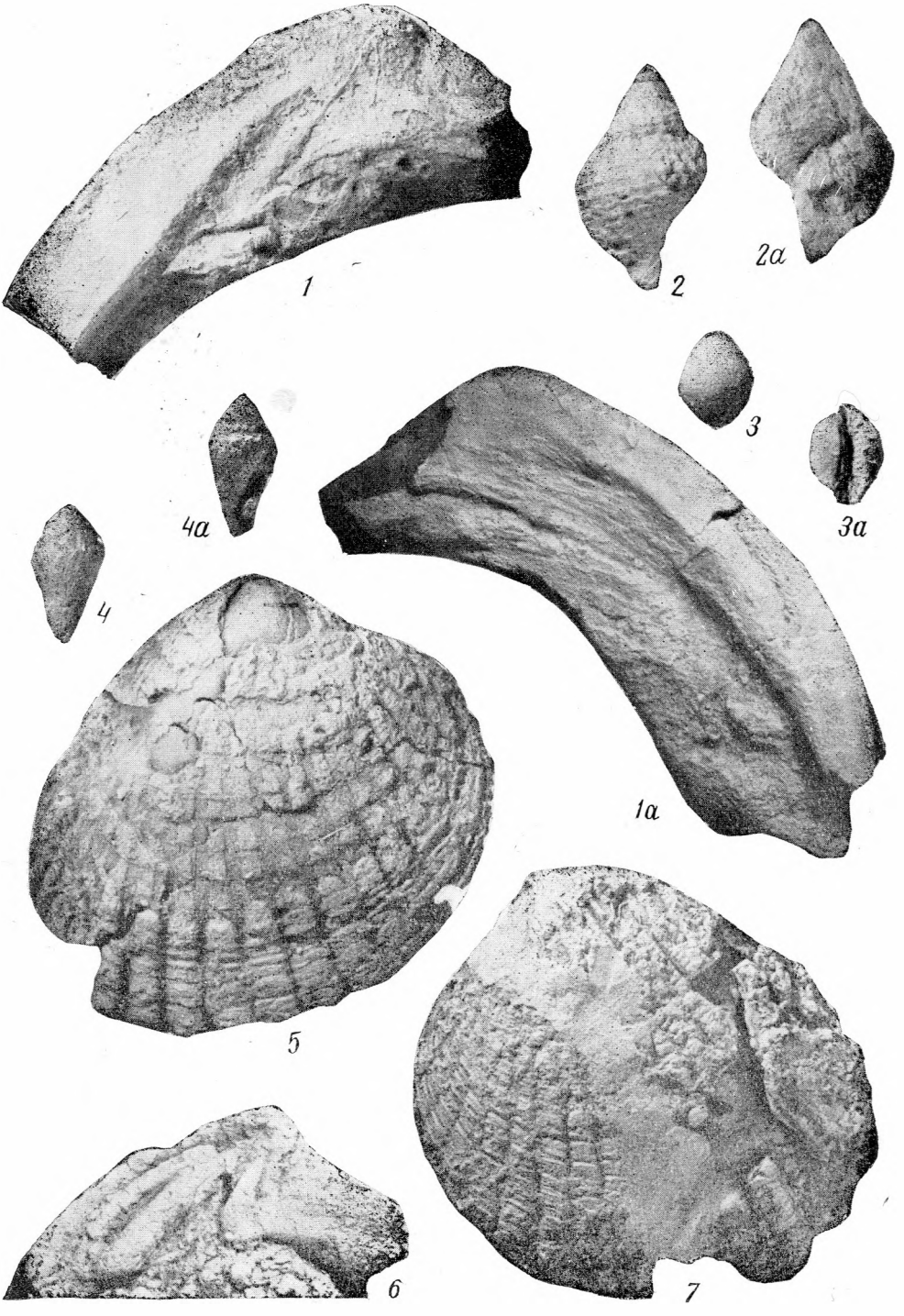
5 — голотип № 11/734, правая створка; *6* — экз. № 12/734, замок левой створки; *7* — экз. № 13/734, левая створка; р. Верещагина, верещагинская свита столбовской серии


2
3
3б
3а
4
1
5
1а
6
9
8
7
7а
10
11
12
13
13а
15
14
15а

1а

1

2


1
2
2а
3
3а
4а
4
1а
5
6
7

раковина отличается меньшим количеством ребер (19—20) и большей высотой.

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

СЕМЕЙСТВО LUCINIDAE FLEMING, 1828

Род *Miltha* Adams, 1858

Типовой вид: *Lucina childrenae* Gray, 1825

Подрод *Pseudomiltha* Tisher, 1887

Типовой вид: *Lucina gigantea* Desh., эоцен Европы

***Miltha* (*Pseudomiltha*) *kamtschatica*[1] Pronina, sp. nov.**

Табл. I, фиг. 6, табл. II, фиг. 1, 1*а*, 2, табл. III, фиг. 1, 1*а*

Голотип—ВНИГРИ, № 14/734, табл. II фиг. 1,1а. Восточная Камчатка, п-ов Камчатский Мыс, столбовская серия, верещагинская свита, эоцен.

Материал. Одна левая створка хорошей сохранности, 14 экземпляров поврежденных раковин и много фрагментов раковин.

Диагноз. Раковина очень крупная, овальная по форме, в задней части имеется неширокая депрессия, ограниченная спереди килем. Замок с редуцированными зубами, связка глубоко погруженная, связочная площадка широкая, ограниченная снизу мощным гребнем.

Описание. Раковина неравносторонняя, изменчивая по форме от укороченной и высокой до удлиненной и овальной. Заднеспинной край почти прямой или слабо выпуклый. Задний край короткий, закругляясь, плавно соединяется с нижним краем. Переднеспинной край сильно вогнут, значительно короче заднеспинного, передний край широко закругленный, нижний — слабовыпуклый. Макушки расположены в передней трети раковины, выдающиеся, умеренно выпуклые, обращены вперед. Раковина слабо выпуклая, в заднеспинной части имеется неширокая депрессия, немного расширяющаяся книзу, ограниченная спереди ступенчатообразным килем. Наружная поверхность раковины покрыта очень грубыми неправильными морщинистыми линиями нарастания. Замок с редуцированными зубами. Связка глубоко погруженная. Связочная площадка широкая, ограниченная снизу сильно выдающимся мощным гребнем. Передний мускульный отпечаток длинный, параллелен мантийной линии, задний — вытянутый в высоту, овальной формы. Внутренняя поверхность раковины покрыта радиально-струйчатой исчерченностью.

Размеры, *мм*: голотип № 14/734, длина 117,3, высота 102,4.

Изменчивость. Раковины сильно изменчивы по очертанию от удлиненно-овальных и широких до укороченных, высоких. В коллекции преобладают более низкие удлиненные раковины. Очень крупные экземпляры имеют грубую наружную скульптуру. Раковины молодых особей довольно гладкие, линии нарастания тонкие.

Сравнение. Представители рода *Miltha* встречаются в Тихоокеанской провинции весьма редко. В литературе описаны лишь единичные виды, найденные в третичных отложениях Северной Америки. Отсутствие зубов описываемого вида указывает на принадлежность его к подроду *Pseudomiltha,* представители которого известны из эоценовых отложений Европы. В формации Доменжин (средний эоцен Калифорнии) встречается *Miltha packi* (Dickerson) (Vokes, 1939), которая близка

[1] Вид назван по местонахождению.

к описываемому виду по характеру наружной поверхности, но имеет почти круглую форму раковины и более широкую связочную площадку, особенно в передней части раковины.

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, руч. Корейский, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

КЛАСС GASTROPODA

ОТРЯД PROSOBRANCHIA

СЕМЕЙСТВО CYPRAEIDAE

Род *Eocypraea* Cossman, 1909

Типовой вид: *Cypraea inflata* Lamarck, эоцен Европы

Eocypraea sp.

Табл. III, фиг. 3, 3*а*

Материал. Одна раковина хорошей сохранности.

Описание. Раковина яйцевидной формы, довольно широкая, нижняя часть немного уже верхней и заканчивается коротким сифоном. Устье узкое, слабо изогнуто, почти с параллельными краями, нижний край широкий со слабой выемкой. Наружная губа покрыты 13 правильными валикообразными зубчиками, четкими в средней части, в верхней и нижней слабо выраженные. Внутренняя губа гладкая. Край столбика украшен четырьмя валикообразными складками. Наружная поверхность гладкая.

Размеры, *мм*: экземпляр № 18/734, длина 14,8 ширина 11.

Сравнение. Из формации Доменжин Калифорнии описана *Eocypraea castacensis* (Stewart) (Vokes, 1939), отличающаяся более длинной и относительно менее широкой раковиной, менее четкими зубчиками наружной губы.

Местонахождение и возраст. Морской берег п-ова Камчатский Мыс, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

СЕМЕЙСТВО CHARONAIDAE

Род *Cymatium* Bolten, 1798

Типовой вид: *Murex femorale* Linne, современный вид Вест-Индия.

Cymatium etheringtoni Weaver

Табл. III, фиг. 2, 2*а*

Cymatium etheringtoni: Weaver. 1942. Paleont. of the Marine Tert. Form. of Oregon and Washington, стр. 413, табл. 82, фиг. 2, 3, 10.

Материал. Одна раковина хорошей сохранности.

Описание. Раковина средних размеров, веретенообразная, последний оборот занимает $^2/_3$ длины раковины, спираль состоит из четырех оборотов. Шов поверхностный. Устье грушевидной формы. Наружная губа валикообразная, с внешней стороны зазубрена. Сифональный канал умеренной длины. Скульптура наружной поверхности мурикатная. Преобладают поперечные ребра и имеются варикозные разращения. одно проходит по краю наружной губы, другое — на противоположной стороне, на предпоследнем обороте спирали. На последнем обороте 9

поперечных ребер, которые расположены на расстоянии 2 *мм* друг от друга. В свою очередь они пересекаются серией спиральных ребер, изкоторых имеются более сильные ребра первого порядка, и между ними три тонких ребра второго порядка. На месте пересечения поперечных ребер с спиральными ребрами первого порядка образуются бугорки.

Размеры, *мм:* экземпляр № 20/734, длина 33,6, ширина 19,6.

Сравнение. *Cymatium etheringtoni* Weaver (1942) из формации Ковлитц отличается лишь меньшими абсолютными размерами и несколько более выдающимися элементами скульптуры. Число ребер и характер скульптуры у них сходны, что позволяет камчатскую раковину отнести к этому виду. Близкий вид *C. cowlitzense* Weaver (1942) отличается более слабыми поперечными ребрами, расположенными реже крупными бугорками, которые на последнем обороте образуют два ряда. В Северной Америке известен из верхнеэоценовых отложений формации Ковлитц (штат Вашингтон).

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, верещагинская свита столбовской серии, эоцен.

СЕМЕЙСТВО CONIDAE

Род *Conus* Linne, 1758

Типовой вид: *Conus marmoreus* Linne, современный вид, обитает в Индийском и Тихом океанах.

Conus aff. *vaderensis* Weaver et Palmer

Табл. III, фиг. 4, 4*а*

Материал. Одна раковина хорошей сохранности, слегка окатана.

Описание. Раковина небольших размеров, конической формы, спираль состоит из пяти оборотов. Последний оборот составляет $^2/_4$ длины раковины. Устье длинное, узкое. Спиральные обороты очень низкие, ступенчатые, верхний край каждого оборота украшен небольшими бугорками. Элементы скульптуры видны плохо. Поверхность последнего оборота, по-видимому, гладкая.

Размеры, *мм:* экземпляр № 19/734, длина 20,75, ширина 10,65.

Сравнение. Описываемый вид более сходен с *C. vaderensis* Weaver et Palmer (Weaver, 1942) из верхнеэоценовых отложений Северной Америки, но у последнего хорошо выражена спиральная скульптура, спира немного выше и верхний край оборотов украшен бугорками. Другой вид *C. weaveri* Dick. (Weaver, 1942) отличается более вздутым последним оборотом, наличием спиральных ребер и очень низкой спирой.

Местонахождение и возраст. Река Верещагина, верещагинская свита, столбовской серии, эоцен.

ЛИТЕРАТУРА

Геология СССР, Камчатка Курильские и Командорские острова, т. XXXI, 1964.

Двали М. Ф. 1936. К познанию геологического строения восточного побережья п-ова Камчатки между р. Камчаткой и р. Карагой.— Труды НГРИ, серия А, вып. 12.

Кочеткова А. Д. 1958. О находке *Venericardia planicosta* Lam. в палеогеновых отложениях бухты Чемурнаут (северо-западное побережье Камчатки).— Материалы по геол. и полезн. ископ. северо-востока СССР, № 12.

Arnold R. 1906. The Tertiary and Quaternary Pectens of California.— Prof. Paper U. S. Geol. Surv. No 47.

Clark B., Durham J. 1946. Eocene Faunas from the Dept of Bolivar, Colombia.— Mem. Geol. Soc. America, **16**.

Verastegui P. 1953. The Pelecypod genus Venericardia in the Paleocene and Eocene of Western North America.— Paleontogr. Amer., 3, No 25.
Vokes H. 1939. Molluscan Faunas of the Domengine an Arroyo Hondo formations of the California Eocene.— Annals New York Acad. Sci., 38.
Weaver Ch. 1942. Paleontology of the Marine Tertiary Formations of Oregon and Washington.— Univ. Wash. Publ. Geol., 5.
Weaver Ch., Palmer K. 1922. Fauna from the Eocene of Washington.— Univ. Wash. Publ., Geol., 1, No 3.
Wood S. 1861. A Monograph of the Eocene Bivalves of England, vol. 1, London.

В. Н. Синельникова

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ ПЕКТИНИД

Строение замочного аппарата пелиципод является основным диагностическим признаком при определении надсемейства, семейства, рода и даже вида. Однако для некоторых групп двустворок, таких как пектены, анадонты, устрицы и аномии, этот признак до сих пор не учитывается, и существует мнение о том, что для систематики он не играет никакой роли. Что же касается тех деталей и особенностей строения, которые отмечаются на смычной площадке, то до сих пор считалось, что они у этих групп не несут функции замка. Так, Риз (Rees, 1950), подробно разбирая личиночные стадии пелеципод и указывая на возможность определения в некоторых случаях даже отдельных видов на основании особенностей строения замка личиночных раковин, положения макушки и некоторых других признаков, определенно говорит об идентичности личиночных замочных аппаратов пектинид и аномиид.

Тем не менее в некоторых монографиях по пектинидам уже во второй половине XIX в. появились описания особенностей смычного края пектинид, и все детали его строения получили наименования, которыми пользуются исследователи и сейчас. Однако, как уже говорилось, при разработке диагнозов подсемейств, родов и видов эти особенности во внимание практически не принимались. Такое положение существовало до работ 60-х годов К. Масуда (Masuda, 1962, 1963), которому удалось по особенностям строения псевдозамочного аппарата разделить род *Patinopecten* Dall на ряд родов и выделить новое подсемейство Fortipectininae. В это подсемейство К. Масуда объединил роды, широко распространенные в кайнозойских отложениях Японии и ранее включавшиеся в род *Patinopecten* Dall, 1898.

Наши исследования пектинид Камчатки и группы *Fortipecten takahashii* (Yokoyama) из маруямской свиты Сахалина подтверждают выводы К. Масуда о важности строения псевдозамочного аппарата при диагностике родов, подсемейства, а в некоторых случаях даже видов. Эти особенности в некоторых случаях могут дать возможность проследить филогению отдельных групп пектинид и сделать предположения о миграции различных видов, распространенных в кайнозойских отложениях Тихоокеанской зоны.

Прежде чем перейти к вопросу классификации пектинид, необходимо остановиться на характеристике элементов, которые выделяются на псевдозамочных аппаратах. Для подсемейства Pectininae характерны

следующие признаки (рис. 1): на правой створке — резилифер, латеральные валики, кардинальные круры (обычно простые), ушные круры (обычно резко выраженные и с дистальными бугорками), дистальные зубы ушных крур; на левой створке — резилифер, ямки для латеральных валиков, ушные круры тоже с дистальными зубами, но расположенными несколько выше или ниже, чем на правой створке, а в месте соприкосновения дистальных зубов правой створки с ушной крурой левой располагается некоторое уплощение или даже углубление, по форме соответствующее дистальному зубу.

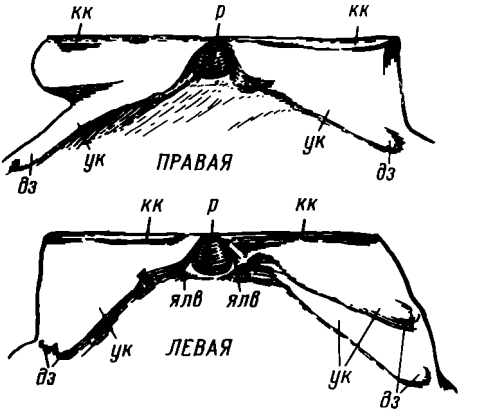


Рис. 1. Схема строения псевдозамочного аппарата подсемейства Pectininae:

пр.— правая створка; лев.— левая створка; злв — зубы латеральных валиков; дз — дистальные зубы; кк — кардинальные круры; лв — латеральные валики; п — пятка; р — резилифер; ук — ушные круры; ялв — ямки латеральных валиков

Для подсемейства Chlamysinae Korobkov, 1954 (рис. 2) характерно четкое развитие кардинальных крур на левой створке, почти параллельных смычному краю, обычно очень высоких, широких у резилифера и сходящих на нет у окончания ушек. Кардинальная крура правой створки на заднем ушке по форме в общем близка к кардинальной круре левой створки, а на переднем ушке у резилифера она очень часто раздваивается или просто резко расширяется. Латеральные валики четкие, всегда хорошо развитые, длинные, с зубовидными выступами. Угол между валиками является одним из наиболее характерных признаков подвидов и видов в некоторых группах подсемейства. Ушные круры очень нечеткие, практически отсутствующие. Дополнительных образований в псевдозамочном аппарате этого подсемейства не наблюдается.

Для подсемейства Fortipectininae Masuda, 1963 (рис. 3) характерно развитие латеральных валиков с резкими зубовидными выступами. Ушные круры слабо развитые, без дополнительных образований. Кардинальные круры четкие, сильно приближенные к смычному краю, резкие на правой и левой створках, раздвоенные у резилифера. На левой створке на заднем ушке у нижнего конца резилифера развито утолщение, параллельное смычному краю и названное мной «седлом», а у некоторых родов на месте «седла» развивается округлый выступ, отходящий вниз от смычного края и названный мной «пяткой». Очень часто нижняя ветвь кардинальной круры не соединяется полностью с верхней ветвью. Наличие «седла» и «пятки» является характерным признаком псевдозамочного аппарата этого подсемейства и отличает его от Pectininae Lamarck, 1801, как и отсутствие дистальных зубов на ушных крурах.

В данном сообщении особенности строения псевдозамочных аппаратов подсемейства Amussiinae Thiele и Entoliinae Korobkov, 1954, не разбираются, поскольку свой материал по этим группам у автора отсутствует, а в литературе никаких сведений по этому вопросу обнаружить не удалось.

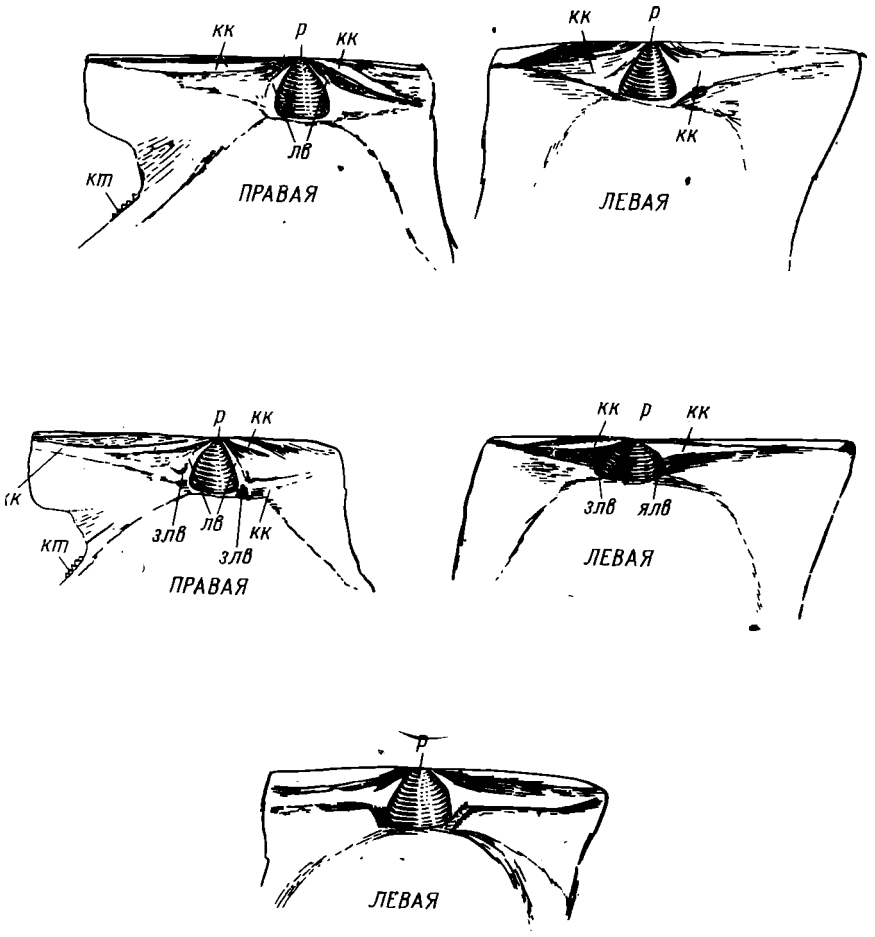


Рис. 2. Схема строения псевдозамочного аппарата подсемейства Chlamysinae Korobkov, 1954

Упомянутые три подсемейства различаются по строению смычной площадки следующим образом: у Pectininae имеются дистальные зубы и четкие раздвоенные ушные круры; у Fortipectininae слабо развитые ушные круры, раздвоенные кардинальные круры, зубовидные выступы латеральных валиков всегда хорошо развиты и присутствуют дополнительные образования типа «седла» и «пятки»; у Chlamysinae четкие латеральные валики и широкая конусовидная кардинальная крура.

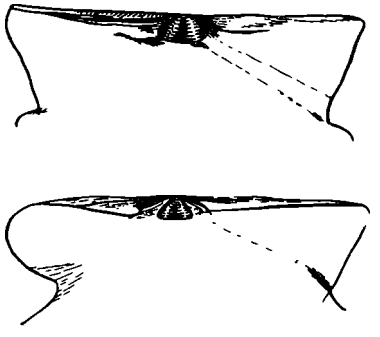


Рис. 3. Схема строения псевдозамочного аппарата подсемейства Fortipectininae Masuda, 1963

Несомненно изучение псевдозамочных аппаратов пектинид — дело будущего, а пока значение строения этой части раковины для классификации пектинид для большинства групп совершенно неясно. Определенно можно сказать только то, что эта часть скелета моллюска играла вспомогательную укрепительную роль при смыкании створок, наряду с гребневидным соединением створок по палли-альному краю. Прежние представления

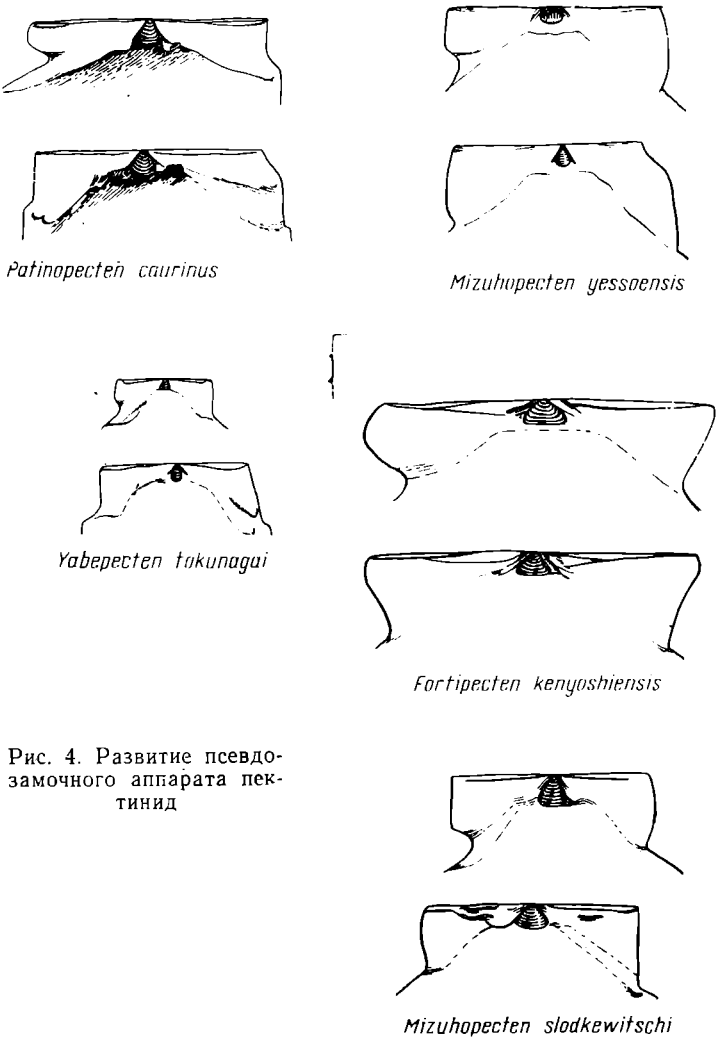


Рис. 4. Развитие псевдозамочного аппарата пектинид

о том, что выступы на смычной площадке пектинид не играют роли замка (Коробков, 1954) и располагаются друг против друга, по-видимому, неверны. Каждому выступу правой створки соответствует желобок на левой створке или хотя бы некоторое уплощение, как это видно из рисунков, приведенных для иллюстрации строения псевдозамочных аппаратов подсемейств (рис. 1—3) и рисунка, иллюстрирующего развитие замка пектинид (рис. 4). Так, латеральные валики правой створки всегда помещаются в боковые ложбинки левой створки. Зубовидные выступы основания резилифера правой створки попадают в углубления левой створки, а «седло» располагается как раз в углублении между кардинальной крурой и седловидным выступом левой створки. Последний на левой створке расположен как раз ниже смычковой площадки, которая на заднем ушке правой створки немного у́же, чем на заднем ушке левой створки. Даже ушные круры немного сдвинуты относительно друг друга и резкая передняя крура правой створки расположена между слабыми ушными крурами левой створки. Благодаря такому расположению элементов смычной площадки пектинид не происходит смещения створок друг относительно друга. Они несомненно являются дополнительными укрепляющими элементами при смыкании створок, обеспечивающими стабильное положение раковин, т. е. выполняют те же функции, что и связка.

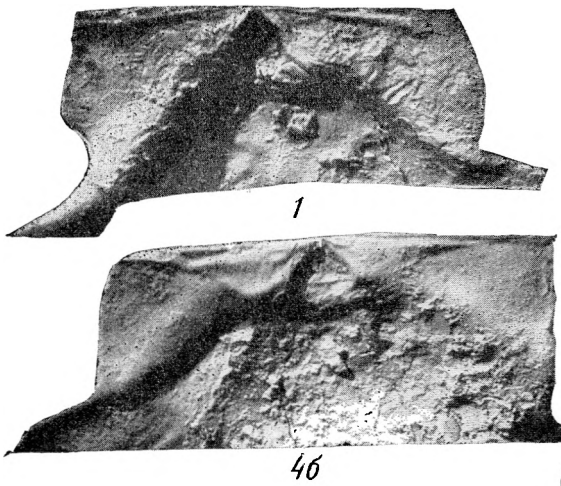
Переходя к характеристике конкретного материала из неогеновых отложений Камчатки и, частично, Сахалина, отметим, что из самых верхов кайнозойского разреза западного побережья Камчатки (ильинская, какертская, этолонская свиты кавранской серии и энемтенская свита), относимых к верхнему миоцену и плиоцену, В. С. Слодкевичем (1936, 1938) были определены и описаны следующие виды пектинид, впоследствии переописанные и переопределенные А. П. Ильиной (1963) и частично Л. В. Криштофович (1964): *Chlamys anapleus* Woodring, *Chlamys (Chl.) farreri nipponensis* Kuroda, *Chl. (Swiftopecten) swiftii* (Bernardi), *Chl. (Swiftopecten) swiftii etchegoini* (Anderson), *Chl. (Swiftopecten) swiftii nutteri* (Arnold), *Chl. (Swiftopecten) swiftii piltukensis* Khomenko, *Chl. (Chl.) cosibensis turpicula* (Yokoyama), *Patinopecten yessoensis* (Jay), *Patinopecten oregoenensis* (Howe), *Patinopecten subrefugionensis* (Slodkewitsch), *Patinopecten* (?) *singularis* (Slod.), *Patinopecten kulkensis* (Slod.), *Fortipecten* cf. *takahashii* (Yokoyama).

Не останавливаясь на подсемействе Chlamysinae, разберем только те виды, которые ранее включались в роды *Patinopecten* Dall и *Fortipecten* Yabe et Hatai.

Как отмечено было выше, Масуда удалось по строению смычной площадки группу японских видов, относимых ранее к одному роду *Patinopecten* Dall, 1898, разделить на ряд родов, выделив их в отдельное подсемейство Fortipectininae Masuda, 1963, а виды близкие собственно к Patinopecten Dall, 1898, но отличающиеся одинарным левым дистальным зубом на левой створке и правой раздвоенной крурой на правой створке, выделить в род *Yabepecten*, относящийся к подсемейству Pectininae Lamarck; таким образом, для третичных отложений Японии характерны пектены двух подсемейств, ранее объединявшиеся в один род *Patinopecten* — это Pectininae и Fortipectininae. Из подсемейства Pectininae известны представители двух родов — *Pecten* s. str. и *Yabepecten* Masuda, 1963. Из подсемейства Fortipectininae в Японии известны представители следующих родов, пока встреченные только в этом районе: *Fortipecten* Yabe et Hatai, 1940; *Masudapecten* Akyiama, 1962; *Kotorapecten* Masuda, 1962; *Mizuhopecten* Masuda, 1963; *Nipponopecten* Masuda, 1962.

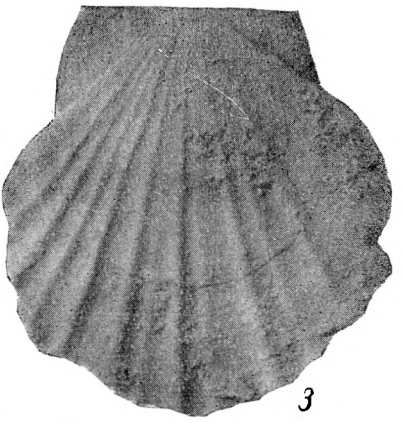
Поскольку подробное изучение пектинид Камчатки с точки зрения строения их смычной площадки пока не проведено, то вполне возможно, что представители родов, известных в Японии, будут обнаружены и среди камчатских видов, когда такие исследования будут проведены. Основой настоящего сообщения послужил материал по пектинидам, который был собран мной из кавранской серии (миоцен-плиоцен по Дьякову, 1955; Криштофович и Ильиной, 1960, 1961; Ильиной, 1963); эрмановской свиты (плиоцен — плейстоцен по А. П. Васьковскому, 1959, 1963; Гептнеру, 1961, 1966; нижний плиоцен — по моему мнению), энемтенской свиты (морской постплиоцен по Дьякову, 1955; антропоген по Гептнеру, 1961, 1966; средний плиоцен по Синельниковой, 1967). Все сборы были обработаны монографически с изучением особенностей строения смычных площадок этих форм, что позволило подойти к подробному анализу строения псевдозамочных аппаратов каждого вида со сравнением с псевдозамочным аппаратом типовых видов. На этом основании мы ниже переходим к ревизии видов пектинид.

Вид, ранее определившийся как *Patinopecten oregonensis* (Howe), имеет на смычной площадке дополнительное образование типа «пятки»; здесь отсутствуют дистальные зубы на ушных крурах, всегда развитые у представителей рода *Patinopecten*, а ушные круры развиты очень нечетко и на заднем ушке левой створки они всегда одинарные. Наличие «пятки», отсутствие дистальных зубов, одинарные ушные круры и намечающееся раздвоение кардинальной круры четко ограничивают

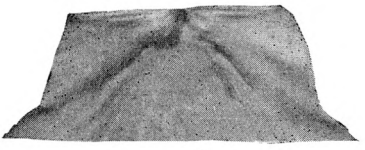


1

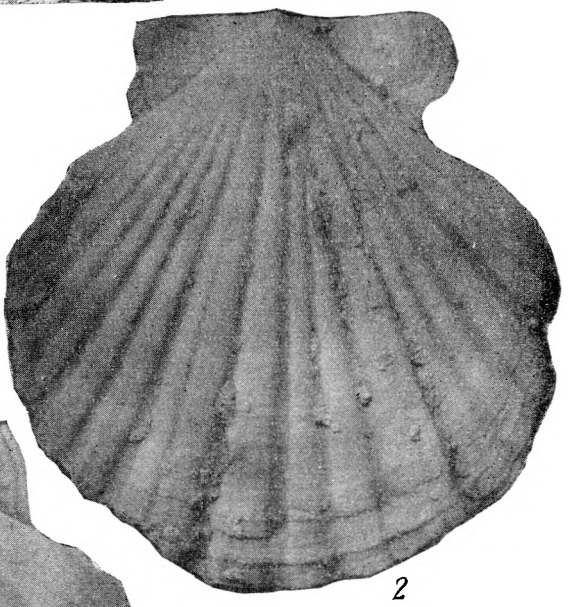
4б



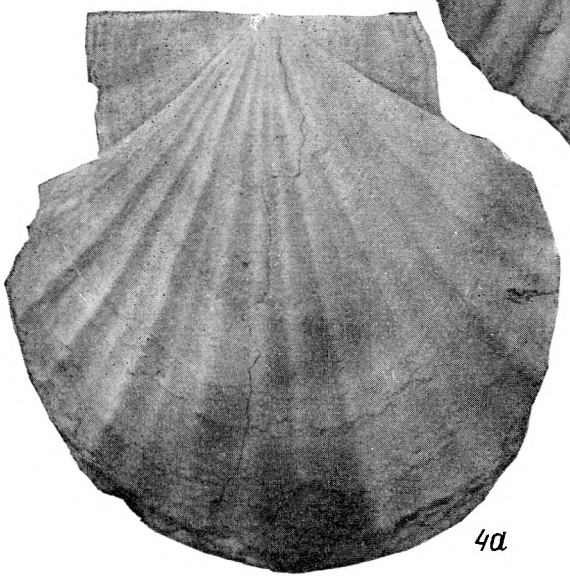
3



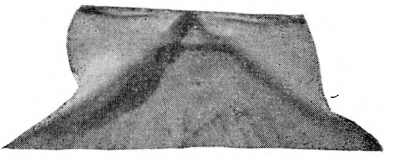
5



2



4а



6

Фиг. 1—4. *Mizuhopecten slodkewitschi* sp. nov. Западная Камчатка, этолонская свита казранской серии, мыс Непропуск

1 — экз. № 13—58/494 псевдозамочный аппарат правой створки; *2* — экз. № 13—58/248 правая створка вид сверху; *3* — экз. № 4—58/23 левая створка вид сверху, юный экземпляр: *4а, б* — экз. № 13—58/261 левая створка взрослого экземпляра; *а* — вид сверху, *б* — псевдозамочный аппарат

Фиг. 5, 6. *Mizuhopecten yessoensis* (Jay) Охотское море, пляжный выброс Анивского залива, современный экземпляр

5 — экз. № 1507 псевдозамочный аппарат левой створки; *6* — псевдозамочный аппарат правой створки того же экземпляра

этот вид от типичных представителей рода *Patinopecten* Dall, 1898. Изучение молодых *Mizuhopecten yessoensis* (Jay) и *Fortipecten takahashii* (Yokoyama) показало, что образование типа «пятки» на юных стадиях у них хорошо развиты, особенно у видов *Fortipecten*, поэтому этот признак можно считать для родов *Fortipecten* и *Mizuhopecten* предковым. Ревизия показала, что вид, ранее определявшийся как *Patinopecten oregonensis*, не обладает признаками рода *Patinopecten*, а относится к роду *Mizuhopecten*. Впервые этот вид был детально описан В. С. Слодкевичем (1936, 1938), хотя и неверно идентифицирован. Поэтому я дала ему новое название в честь В. С. Слодкевича — *Mizuhopecten slodkewitschi* sp. nov. (Описание вида приводится в конце).

Вид, определявшийся как *Patinopecten yessoensis* (Jay), был принят Масудой (Masuda, 1963) в качестве генотипа рода *Mizuhopecten*. Масуда подробно разобрал его отличия от рода *Patinopecten* Dall, которые в основном сводятся к отсутствию у *Mizuhopecten* дистальных зубов, одинарным ушным крурам на правой створке и присутствию новообразований типа «пятки» или «седла» на смычной площадке ниже кардинальной круры у резилифера (рис. 3).

Вид, известный в литературе как *Patinopecten subrefugioensis*, имеется в нашей коллекции из двух местонахождений, в том числе и из топотипического. Его отличия от рода *Patinopecten* Dall заключаются в отсутствии дистальных зубов на ушных крурах, в одинарных ушных крурах правой створки, а также в короткой простой кардинальной круре, которая у взрослых экземпляров еще более укорачивается, чем у молодых. Близость скульптуры обеих створок и короткая кардинальная крура дают возможность отнести этот вид к роду *Kotorapecten*.

В 1938 г. В. С. Слодкевичем (1938) был описан *Patinopecten (?) singularis* Slod. В нашей коллекции имеется несколько топотипов этого вида. Строение псевдозамочного аппарата у него аналогично *Kotorapecten subrefugioensis* Slod., а характер скульптуры правой и левой створок соответствует признакам рода *Kotorapecten*.

В моей коллекции нет материала из местонахождения на р. Кульки, откуда происходит описанный В. С. Слодкевичем (1938) *Patinopecten kulkensis* Slod. Анализ описания и изображений дает возможность предположительно отнести его к роду *Fortipecten*.

Из энемтенских отложений стратотипического разреза свиты у «утесов Энемтен» в моем распоряжении имеется большая коллекция вида, ранее описанного А. П. Ильиной (1963) как *Fortipecten* cf. *takahashii* (Yokoyama). Изучение псевдозамочных аппаратов этого вида показало полное соответствие с генотипом. Однако характер скульптуры энемтенских пектенов несколько иной, чем у *Fortipecten takahashii* (Yok.). У последнего ширина ребер значительно уже ширины межреберных промежутков и количество радиальных ребер равно примерно 7—11. У энемтенских пектенов ширина ребер равна примерно ширине межреберных промежутков, в сечении они округловершинные, а количество радиальных ребер всегда больше 11. Эти признаки полностью соответствуют признакам *Fortipecten kenyoshiensis* (Chinzei) из свиты тогава серии санной (средний плиоцен) из префектуры Аомори северо-восточного Хонсю (Chinzei, 1960).

Таким образом, после проведенной ревизии ранее известных видов пектинид из верхов кайнозойских отложений Западной Камчатки, можно считать доказанным отсутствие здесь представителей рода *Patinopecten* Dall, 1898, как и вообще подсемейства Pectininae Lamarck, 1801.

В настоящее время нет уверенности и в том, что в кайнозойских отложениях Сахалина имеются представители собственно подсемейства Pectininae Lamarck, 1801. Виды, ранее относившиеся к роду *Patinopec-*

ten, очевидно, должны быть пересмотрены. Не исключено, что после изучения их псевдозамочных аппаратов большая часть будет отнесена к родам *Mizuhopecten* или *Kotorapecten*.

Таким образом, можно отметить, что в кайнозойских отложениях Камчатки, начиная с низов кавранской серии и до энемтенской свиты включительно (средний миоцен — плиоцен) [1], присутствуют представители двух подсемейств — Fortipectininae и Chlamysinae.

В кайнозойских отложениях Северной Америки в этом же возрастном интервале (ср. миоцен — плиоцен) получают широкое распространение представители подсемейства Pectininae и Chlamysinae. Представители подсемейства Pectininae Lamarck, 1801 появляются в Японии только в самых верхах плиоценовых отложений (род *Yabepecten* Masuda, 1963).

Теперь попытаемся на основании данных по строению псевдозамочных аппаратов представителей Fortipectininae сделать некоторые предположения о филогении этого подсемейства (рис. 4). У *Kotorapecten subrefugioensis* (Slod.) и *Kotorapecten singularis* (Slod.) в строении смычного края у раковин как юного, так и взрослого организма, отмечаются почти все признаки псевдозамочного аппарата *Mizuhopecten yessoensis* (Jay), за исключением «пятки», которая присутствует у молодых экземпляров *Mizuhopecten yessoensis*. Ушные круры обоих названных видов рода *Kotorapecten* у молодых форм развиты более четко, чем у взрослых, а латеральные валики у взрослых животных не доходят до основания резилифера. Наиболее четкий и резкий псевдозамочный аппарат имеется у *Muzuhopecten slodkewitschi* sp. nov., у которого все элементы, характерные для рода, развиты значительно лучше, в том числе даже такие, как ушные круры и едва заметные бугорки в месте развития дистальных зубов.

Псевдозамочный аппарат рода *Fortipecten* у взрослых экземпляров резко отличается от *Kotorapecten*, *Mizuhopecten* и других родов как семейства Fortipectininae, так и Pectininae. Однако, если рассмотреть строение смычного края молодых форм, то можно видеть четкое развитие «пятки», ушных крур с нерезкими дистальными бугорками. Таким образом, кажется вероятным развитие рода *Fortipecten* от группы видов, близких к *M. slodkewitschi* sp. nov., тем более, что наибольшее количество видов рода *Fortipecten* известно в низах плиоцена Сахалина.

В точности так же особенности строения псевдозамка юных форм *Mizuhopecten yessoensis* (Jay) свидетельствуют об их прямой связи с указанной группой миоценовых видов Камчатки. Кроме того, развитие небольших дистальных бугорков у молодых экземпляров *Mizuhopecten slodkewitschi* sp. nov. и *M. yessoensis* (Jay) указывает на их тесную связь с группой *Patinopecten* Dall, 1898.

У юных *Mizuhopecten yessoensis* (Jay) имеется намечающееся раздвоение правой ушной круры на правой створке, угловатое окончание левой ушной круры на левой створке и не доходящие до окончания ушка правые ушные круры левой створки со слабо заметными дистальными вздутиями. Эти отличия полностью соответствуют псевдозамочному аппарату взрослого *Yabepecten* Masuda, 1963. Исходя из этого можно говорить о генетической связи рода *Yabepecten* Masuda, 1963, и *Mizuhopecten* Masuda, 1963, а также о тесной генетической зависимости подсемейства Pectininae, к которому относится род *Yabepecten* Masuda, 1963, и подсемейства Fortipectininae Masuda, к которому принадлежат роды *Mizuhopecten* Masuda, 1963 и *Fortipecten* Yabe et Hatai, 1940.

[1] В 1959 г. решением Межведомственного стратиграфического совещания по разработке стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов возраст кавранской серии принят в пределах верхнего миоцена-плиоцена (*прим. ред.*).

ОПИСАНИЕ ВИДА

Mizuhopecten slodkewitschi **Sinelnikova, sp. nov.**

Табл. I, фиг. 1, 2, 3, 4*а*, *б*

Pecten (Patinopecten) caurinus var. *oregonensis*: Слодкевич, 1936, стр. 111, табл. 12, фиг. 1, 1*а*.

Pecten (Patinopecten) caurinus var. *oregonensis:* Слодкевич, 1938, стр. 192—196, табл. 35, фиг. 1; табл. 36, фиг. 1, 2; табл. 37, фиг. 1, 2; табл. 38, фиг. 1, 2.

Pecten (Patinopecten) oregonensis: Ильина, 1963, стр. 93—94, табл. 38, фиг. 1; табл. 39, фиг. 1.

Замечания. Этот вид был впервые описан В. С. Слодкевичем (1936, 1938) из этолонской свиты мыса Непропуск Западной Камчатки как *Pecten (Patinopecten) caurinus* var. *oregonensis* (Howe), но в разделе «сравнения» автор отмечает, что камчатские формы имеют меньший апикальный угол и сильнее вытянуты в высоту, чем американские, а количество радиальных ребер у камчатских форм достигает 18, а у американских — 21.

Эти признаки В. С. Слодкевич считает несущественными, и их изменение относит к видовой изменчивости. Тем не менее, так как наши исследования показали резкое различие строения смычной площадки камчатских форм и типичного *Patinopecten* Америки, приходится считать камчатские формы отдельным видом, не имеющим близкого родства с американскими *Patinopecten caurinus* (Gould) и *Patinopecten oregonensis* (Howe).

Голотип. ГИН АН СССР № 13—58/146, этолонская свита у мыса Непропуск Западной Камчатки.

Диагноз. «Крупная раковина широко-округленного очертания, несколько вытянутая в высоту. Правая створка выпуклая, украшена 16—19 широкими, округленными ребрами, часто расщепленными 2—3 продольными бороздками. Левая створка плоская, покрыта 15—18 тонкими, слабо выдающимися округленными радиальными ребрами. Интеркостальные промежутки плоские, в 2—2,5 раза шире ребер и покрыты тонкой сетчатой скульптурой» (Слодкевич, 1938, стр. 193).

Описание. Раковина крупная, не очень толстая, равносторонняя за исключением ушек, неравностворчатая, почти округлого очертания. Макушка широкая, несколько уплощена, расположена почти по середине смычного края раковины, за него не выдается. Правая створка равномерно, но не сильно, выпуклая, левая — плоская, редко немного вогнутая. Переднее ушко на обеих створках немного больше заднего, биссусный вырез обычно имеется, фасциола не выражена. Поверхность диска раковины покрыта радиальными крупными широкими ребрами, иногда дихотомирующими. На правой створке расщепление ребер обычно по краям диска, но нередко и по всему диску. Чаще всего радиальные ребра по краям макушки в самом начале близ смычного края или немного ниже его расщепляются продольной бороздкой на две ветви. У паллиального края обычно каждая ветвь расщепляется еще раз на две ветви. Очень редко у самого паллиального края, почти у окончания створки можно наблюдать только намечающееся расщепление каждой ветви еще на две. Радиальные ребра в сечении плосковершинные с плоскодонными межреберными промежутками.

На левой створке в межреберных промежутках и иногда на радиальных островершинных ребрах можно видеть дополнительную радиальную струйчатость, обычно слабо развитую. Иногда в центре диска или по краям его в межреберных промежутках можно видеть по одному вставочному ребру, более тонкому и низкому. Радиальные ребра к паллиальному краю несколько расширяются и становятся более округлыми в сечении.

У молодых раковин с диаметром диска менее 1 *см* раковина очень тонкая, радиальные ребра простые, неразделенные, макушка приостренная, выдающаяся, апикальный угол около 90°. По мере роста выпуклость створок и апикальный угол увеличиваются, макушка становится менее выступающей, а у паллиального края намечается расщепление ребер.

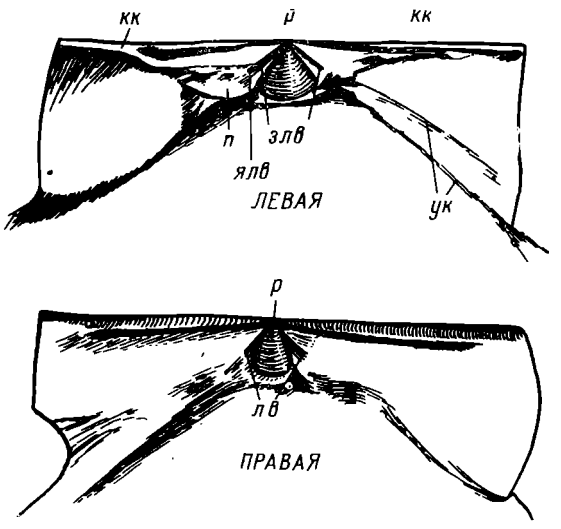


Рис. 5. Строение псевдозамочного аппарата *Mizuhopeten slodkewitschi* Sinelnikova, sp. nov.

Количество ребер на правой и левой створках, толщина створок и выпуклость их даже у экземпляров в пределах одного местонахождения и одного слоя резко меняются. В основном форма раковины округлая, с почти равной длиной и высотой, раковина равномерно выпуклая (правая створка), а левая обычно плоская.

Зубная площадка правой створки (рис. 5) в центре имеет резилифер треугольной формы почти равносторонний, глубокий с плоской несколько меньшего размера площадкой для прикрепления мускула на дне. Сверху резилифер ограничен передним и задним боковым килями, не доходящими до нижнего окончания резилифера. Кардинальная крура идет почти вдоль смычного края, лишь на одну треть не доходит до окончания ушек и здесь же несколько утолщается, сразу же выполаживаясь. За кардинальной простой крурой проходит узкий довольно глубокий желобок для связки. На заднем ушке ниже заднего бокового киля резилифера проходит грубое широкое утолщение, под прямым углом соединяющееся с кардинальной крурой, идущее параллельно смычному краю и имеющее очень небольшую длину.

На верхней створке в центре зубной площадки также располагается резилифер, только он мельче и шире, чем на нижней правой створке; выше верхнего окончания резилифера, несколько отступая от его краев спереди и сзади, располагаются под некоторым углом к краям резилифера узкие, расширяющиеся вниз желобки для переднего и заднего боковых килей резилифера правой створки. На левой створке вдоль смычного края проходит широкий желобок для кардинальной круры, соответствуя ее форме и размерам. Ниже его, у краев резилифера спереди и сзади помещаются широкие треугольной формы утолщения с остроугольными вершинами, расположенными вдоль смычного края, и с узким основанием вдоль сторон резилифера.

Утолщение вдоль задней стенки резилифера более резкое и внизу с округленным основанием, тогда как в нижней части переднего утолщения имеется зубовидный выступ. Ушные круры на верхней створке имеются. У переднего ушка их два, верхнее более резкое, нижнее выражено слабее. На нижней створке ушные круры заднего ушка с зубовидным выступом, широким, округлой формы. Между ушной крурой переднего ушка и самим ушком имеется довольно узкая глубокая депрессия.

Изменчивость. В нашем распоряжении имеются раковины этого вида только из одного местонахождения, но из нескольких слоев, прак-

тически почти из всей этолонской свиты стратотипического разреза, за исключением последних (верхних) нескольких десятков метров; в сборах есть молодые и старые формы.

Большая часть створок была найдена в разрозненном виде. У молодых экземпляров радиальная скульптура очень четкая, ребра еще не коробчатые, а округленно-вершинные, с полого спускающимися краями в межреберные промежутки. Межреберные промежутки пологие мелкие. У взрослых экземпляров межреберные промежутки мелкие, но плоские, с почти вертикальными краями. У молодых экземпляров расщепление ребер наблюдается редко, обычно только по краям диска, на его склонах, тогда как у взрослых раковин расщепление ребер наблюдается постоянно, это один из основных признаков вида. Выпуклость меняется очень слабо, так же как и форма раковины. В некоторых случаях форма раковины становится из округлой — вытянутой в высоту. Очень редко наблюдается на левой створке дополнительная радиальная ребристость, очень тонкая. В таком случае радиальные ребра более низкие, выполаживаются по паллиальному краю и по краям диска, на его склонах радиальная ребристость очень слабо заметная, почти сливается с радиальной струйчатостью.

Несколько створок худшей сохранности из этолонской свиты в устье р. Воямполки несколько меньшего размера и меньшей выпуклости. Кроме того, на правой створке здесь ребра более округленновершинной формы и не ветвящиеся, раздвоение наблюдается только по краям диска на его склонах. Количество ребер на левой створке у экземпляров из этого местонахождения несколько меньше и они островершинные, тогда как в стратотипическом разрезе это наблюдается только у редких экземпляров, в основном у молодых.

Размеры голотипа, в *мм*: длина 110 высота 112, выпуклость 30 (правая створка); левая створка: длина 112, высота 113, выпуклость 6.

Сравнение. Наш вид довольно близок к *M. yessoensis* (Jay), но отличается от последнего резким расщеплением ребер на правой створке по всему диску раковины на две, четыре, реже, больше ветвей, тогда как для *M. yessoensis* это нехарактерно. Кроме того, сечение ребер камчатского вида плосковершинное, а не округленно-вершинное, как у *M. yessoensis*. Количество ребер в общем меньше, чем у современного вида, а радиальная струйчатость левой створки выражена значительно резче и чаще, чем у *M. yessoensis*. Кроме того, у камчатского вида на смычной площадке имеется четко выраженная кардинальная крура и «пятка», чего нет у *M. yessoensis*.

Материал. 125 экземпляров, только раковины, почти все полной сохранности.

Местонахождение. Западное побережье Камчатки, Тигильский район, берег моря между мысом Непропуск и устьем р. Этолоны, правый берег в устье р. Воямполки (мыс Ивирвилкин).

Распространение. Этолонская свита кавранской серии.

Возраст. Верхний миоцен.

ЛИТЕРАТУРА

Васьковский А. П. 1959. Краткий очерк растительности, климата и хронологии четвертичного периода в верховьях рек Колымы и Индигирки и на северном побережье Охотского моря. В сб.: «Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири». Изд. МГУ.

Васьковский А. П. 1963. Очерк стратиграфии антропогеновых (четвертичных) отложений крайнего Северо-Востока Азии. В сб.: «Геология Корякского нагорья». Госнаучтехиздат.

Гептнер А. Р. 1961. О возрасте эрмановских и энемтенских отложений Западной Камчатки.— Докл. АН СССР, **141**, № 5, стр. 1171—1174.
Гептнер А. Р., Скиба Л. А., Лупикина Е. Г. 1966. Раннеантропогеновые отложения Западной Камчатки.— Бюлл. комиссии по изучению четвертичного периода, № 31, стр. 57—72.
Дьяков Б. Ф. 1955. Геологическое строение и нефтеносность Западной Камчатки.— Труды ВНИГРИ, вып. 14.
Ильина А. П. 1963. Моллюски неогена Камчатки.— Труды ВНИГРИ, вып. 202, стр. 1—242.
Коробков И. А. 1954. Справочник и методическое руководство по третичным моллюскам. Пластинчатожаберные. Л., стр. 1—444.
Криштофович Л. В. 1964. Моллюски третичных отложений Сахалина.— Труды ВНИГРИ, вып. 232, стр. 1—343.
Криштофович Л. В., Ильина А. П. 1960. Биостратиграфия третичных отложений Западной Камчатки.— Бюлл. МОИП, отд. геол., **35**, № 1, стр. 98—109.
Криштофович Л. В., Ильина А. П. 1961. Биостратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Тигильского района Западной Камчатки. Материалы совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов, состоявшегося в г. Охе 25 мая — 2 июня 1959 г., стр. 170—180.
Синельникова В. Н. 1967. К вопросу о возрасте энемтенской свиты Западной Камчатки.— Изв. АН СССР, серия геол., № 1.
Слодкевич В. С. 1936. Стратиграфия и фауна третичных отложений западного побережья Камчатки.— Труды НГРИ, серия А., ч. I, вып. 79, стр. 1—210.
Слодкевич В. С. 1938. Третичные пелециподы Дальнего Востока.— Палеонтология СССР, Изд-во АН СССР, **10**, ч. 3, вып. 18, 19.
Chinzei K. 1960. A New Fortipecten from the Pliocene Sannohe Group in Aomori Prefecture, Northeast Japan.— Jap. Jour. Geol. Geogr., **31**, N 1, p. 63—69.
Masuda K. 1962. Tertiary Pectinidae Japan.— Sci. Rep. Tohoku Univ., Sendai, Japan. 2-nd Ser. Geol., **33**, N 2, pg. 118—238.
Masuda K. 1963. The so-called Patinopecten of Japan.— Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, N. S., N 52, pg. 145—153.
Rees C. B. 1950. The identification and classification of lamellibranch Larvae.— Hull. bull. mar. ecol., **3**, N 19, p. 73—104.

В. О. Савицкий

К ВОПРОСУ О СИСТЕМАТИКЕ РОДА *Nuculana*

Вопросы систематики кайнозойских таксодонтных моллюсков, играющих важное значение для биостратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений северо-западного обрамления Тихоокеанского подвижного пояса, до настоящего времени остаются слабо изученными. Прежде всего это относится к роду *Nuculana* (*Leda*), история систематики которого имеет большую давность, сложна и запутанна.

Род *Nuculana* впервые был обозначен Линком в 1807 г. для представителей таксодонтных моллюсков типа *Arca pernula* Mueller. В 1817 г. Шумахером был установлен род *Leda* с типовым видом *Arca rostrata* Chemnitz. Позже Хенлеем (Hanley, 1860) была проведена ревизия всех известных видов *Leda* и установлено, что *Arca rostrata* Chemnitz, 1784 является младшим синонимом *Arca pernula* Mueller, 1779, а не *Arca rostrata* Montagy, 1803.

Несмотря на то, что и Линком и Шумахером эти два таксона основаны на одном и том же типовом виде и оба должны рассматриваться как объективные синонимы, тем не менее оба родовых названия (*Nucu-*

lana и *Leda*) прочно вошли в палеонтологическую литературу и применяются палеонтологами разных стран уже на протяжении почти полутораста лет. Все это вызвало путаницу и создало трудности в дальнейшей разработке систематики этого рода.

Можно отметить, что родовое название *Leda* получило широкое распространение у палеонтологов XIX и, частично, первой половины XX в. Так, это название признавалось Генри и Артуром Адамсами (H. et A. Adams, 1858), Хенлеем (Hanley, 1860), Вериллем и Бушем (Verrill et Bush, 1897), Доллом (Dall, 1898—1903), Иокоямой (Yokoyama, 1924, 1930), Вудрингом (Woodring, 1925) и многими другими.

Однако некоторые палеонтологи уже в начале XX в. отказались от названия *Leda* и приняли родовое название *Nuculana*.

То, что оба эти названия — объективные синонимы, наиболее убедительно показал Айрдел. Он пришел к выводу, что оба родовых названия были приняты Линком и Шумахером с целью заменить название *Nucula* Ламарка и поэтому приоритет должен быть оставлен за названием Линка. Такого же мнения придерживались Грант и Гейль (Grant и Gale, 1931) и в последующие годы большинством палеонтологов, малакологов и систематиков принимается название Линка: Габе (Habe, 1951); Коробков, 1954, М. Кин (Kenn, 1958, 1963); Эбот (Abbot, 1954), Мур (Moore, 1963) и др.

Представляется естественным, следуя закону приоритета, сохранить название Линка *Nuculana* с типовым видом *Arca pernula* Muellller, 1779.

Однако вопрос о применении родового названия *Leda*, но в ином понимании, чем у Шумахера, требует более тщательного рассмотрения. В 1803 г. Монтегю (Montagu) был выделен вид *Arca rostrata* (не=*Arca pernula* Mueller, 1779 и *Arca rostrata* Chemnitz, 1784). Тем не менее в 1897 г. Верил и Буш, ревизуя Ledidae и Nuculidae с Атлантического побережья Соединенных Штатов, в качестве типового вида для рода *Leda* приводят *Arca rostrata* Montagu. Эти авторы указывали также на широкое применение рода предыдущими исследователями, вследствие чего он трудно поддается разграничению с другими представителями семейства Ledidae. В то же время Верил и Буш предложили ограничить род *Leda* такими характерными видами как *Leda pernula* Mueller, *L. cuspidata* Gld., *L. caudata* Donovan, *L. tenuisulcata* (Couth.) и др. Однако перечисленные выше родственные виды, действительно имеющие общие важные черты внутреннего и внешнего строения, мало что общего имеют с приводимым Верилом и Бушем типовым видом *Arca rostrata* Montagu, характеризующимися иными чертами строения замочного аппарата и общей морфологии раковины. Эти высказывания о расплывчатости в понимании объема рода *Leda* и необходимости более узко ограничить этот род важны для правильного определения его объема.

Настоятельная необходимость уточнения систематики рода *Nuculana* (*Leda*) появляется в наши дни, когда для этого рода уже установлены десятки подродов и сотни видов. Наиболее часто встречаются в палеонтологической литературе следующие подроды: *Nuculana* s. s.; *Jupiteria* Bellardi, 1875; *Sacella* Woodring, 1925; *Lembulus* Leach in Risso, 1826; *Adrana* Adams, 1858; *Borissia* Slodkewitsch, 1938; *Ledella* Verril et Bush, 1897; *Costanuculana* Habe, 1951; *Costeloleda* Hertlein et *Strong*, 1940; *Potiloleda* Hertlein et Strong, 1940; *Thestyleda* Iredale, 1929.

Нечеткость классификации этого рода на отдельные подроды и отсутствие четких указаний на основные критерии их выделения создало большие трудности в разработке систематики и привело к громоздким, а порой и нечетким, диагнозам как целого ряда видов, так и отдельных подродов. Нередко при монографических исследованиях сравниваются виды, относящиеся, по существу, к различным подродам и даже

родам. Наиболее ярким примером этого является отнесение в один подрод *Sacella* таких видов, как *Nuculana crassatelloides* Laut. и *Nuculana taphria* Dall.

При изучении сахалинских палеогеновых и неогеновых представителей *Nuculana* (*Leda*) основное внимание было уделено выяснению подродовой принадлежности изученных форм. Однако недостаточная степень сохранности ископаемого материала не позволила наблюдать многие признаки, важные для диагностики. Практически остаются неизученными характер связочной ямки, мантийной линии и замочного аппарата в целом, что значительно затрудняет разрешение таксономических вопросов. В связи с тем, что большинство указанных признаков с достоверностью может быть изучено, в основном, на современных представителях, нами были просмотрены коллекции современных видов *Nuculana* в Зоологическом институте АН СССР и изучены следующие главные систематические признаки: характер связочной ямки, характер замочного аппарата, особенности мантийной линии и наружной скульптуры, отношение замочных ветвей и характер заднего края раковин. Последний, признак большинством палеонтологов признается важным диагностическим критерием при установлении подродовой принадлежности видов. При изучении современных представителей рода *Nuculana* в указанной коллекции достоверно были установлены следующие подроды: *Nuculana* s. s., *Poroleda*. *Sacella, Lembulus*. Менее уверенно установлены *Jupiteria, Borissia*.

Изучение видов перечисленных выше подродов на современном и ископаемом материале показало, что по целому ряду признаков (характеру замочного аппарата, связочной ямки, мантийной линии и очертанию заднего края) все указанные подроды могут быть разбиты на две большие четкие группы, соответствующие скорее всего двум самостоятельным родам (см. рис. 1).

К первой группе (собственно род *Nuculana* в нашем понимании) должны быть отнесены следующие подроды: *Nuculana* s. s.; *Thestyleda* Iredale, 1929; *Poroleda* Tate, 1893. Эти подроды характеризуются удлиненностью и резкой неравносторонностью раковин (на задней ветви зубов в два-три раза больше, чем на передней), ветви замочного аппарата под макушкой разделены удлиненно-треугольной, резко наклоненной к задней ветви узкой связочной площадкой, лежащей в плоскости симметрии раковины. Мантийная линия с очень узким, остроконечным синусом, задний конец косоусеченный с отчетливым ростром, на внутренней стороне обычно присутствует ребровидный выступ.

Представляется, что соотношение ветвей замочного края является важным систематическим признаком, не меняющимся существенно с ростом раковины. Изучение замочного аппарата *Nuculana pernula* показало, что с ростом количество зубов резко увеличивается, но равномерно в обеих ветвях и поэтому соотношение их остается постоянным.

На основании вышеизложенного предлагается следующий диагноз для рода *Nuculana* с типовым видом *N. pernula* (Mueller), 1779. Раковины небольшие удлиненные резко неравносторонние, ограничены плавной дугой снизу и резко закруглены спереди. Задний конец отчетливо удлинен и оттянут в ростр и усечен. Зубы многочисленные, под макушкой прерваны косой неправильно треугольной ямкой для внутреннего лигамента, расположенной в плоскости симметрии раковины. Задняя ветвь несет в два раза больше зубов, чем передняя. Луночка отсутствует, щиток длинный, хорошо ограниченный; скульптура наружной поверхности концентрическая, слабая или резкая, равномерно распределена по всей поверхности раковины или только на отдельных ее участках. От макушки к основанию заднего края проходит киль. Мускуль-

ные отпечатки небольшие, слабо вдавленные, мантийный синус отчетливый узкий и глубокий. На внутренней поверхности ростра обычно присутствует ребровидный выступ.

Во вторую группу подродов (соответствующую, скорее всего, новому роду) входят *Sacella, Lembulus, Borissia, Jupiteria.* Очевидно, следует признать нецелесообразным дробление рода *Nuculana* (как это делают некоторые палеонтологи: Габе, Такеда, Мур и др.) на отдельные роды, придавая значение самостоятельных родов для *Sacella, Lembulus, Jupiteria.* Различия между этими таксонами не выходят за рамки подродовых признаков и, как это будет показано ниже, указанные подроды тесно между собой связаны и имеют многие общие черты внешнего и внутреннего строения. Для выделяемой второй группы подродов характерна резко выраженная равносторонность и овальная форма раковин. Обе ветви замочного аппарата несут примерно одинаковое количество зубов, разделенных под макушкой связочной ямкой, правильно треугольной формы, не лежащей в плоскости симметрии раковины. Задний конец или остроконечный, усеченный или закругленный, на внутренней стороне которого отсутствует ребровидный выступ (указание на соединенные сифонные трубки). На внешней стороне заднего края киль отсутствует. Мантийная линия нечеткая, синус с довольно пологой вершиной. Перечисленные признаки отчетливо устанавливаются для подродов только этой группы и не характерны для подродов первой (собственно род *Nuculana*).

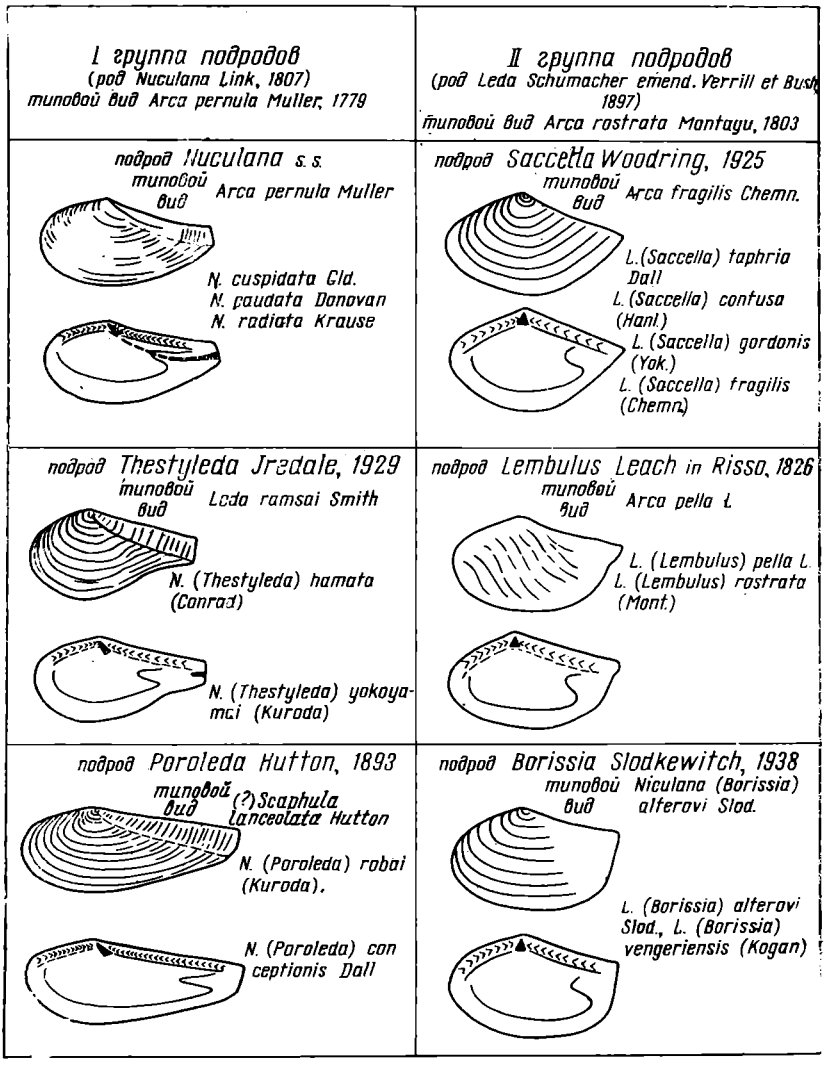
Однако признаки внутреннего строения легко улавливаются только на раковинах хорошей сохранности (преимущественно на современных представителях) и только в ряде случаев эти признаки можно наблюдать на ископаемом материале. Поэтому прежде всего должны быть выбраны признаки, которые, находясь в прямой коррелятивной зависимости с вышеперечисленными, легко опознаются и на ископаемом материале.

Такими признаками являются: форма раковины, соотношение ветвей замочного аппарата, характер заднего края и наличие или отсутствие ребровидного выступа. Эти признаки относительно легко устанавливаются на ископаемом материале и тесно связаны и зависимы от общего строения раковины. Так, для первой группы подродов характерны резкая удлиненность раковины, соотношение ветвей замочного края всегда больше, чем $^1/_2$, присутствие в большинстве случаев на ядрах или раковинах ребровидного выступа.

Для второй группы подродов, наоборот (*Leda* Schumacher emend. Verrill et Bush), характерна овальная форма, соотношение ветвей замочного края близко к 1, на ядрах или раковинах всегда устанавливается отсутствие ребровидного выступа.

Можно указать также на малое значение как подродового и видового критерия самого факта наличия или отсутствия скульптуры, которая в равной мере характерна для представителей обеих указанных групп (родов). Тем не менее разный тип скульптуры является важным, а порой и определяющим признаком для подродов (особенно для представителей второй группы).

В соответствии с вышеизложенным представляется целесообразным признать, что выделенные две группы подродов соответствуют двум самостоятельным родам, резко различающимся по своим признакам. Первая группа подродов уверенно соответствует собственно роду *Nuculana* Link, 1807 с типовым видом *N. pernula* (Mueller), 1779. Вторую группу тоже необходимо выделять в самостоятельный род, дав ей новое родовое название или же в связи с широким распространением названия Шумахера, сохранив за ней название *Leda* Schumacher emend. Verrill et Bush, 1897 с типовым видом *Leda rostrata* (Montagu).



В последние годы появляются указания (Moore, 1963) на самостоятельность рода *Litorhadia*, выделенного Стюартом (Stewart, 1930) и характеризующегося сочетанием признаков обоих групп (родов).

В настоящем сообщении не рассмотрены основы систематики подродов, так как для решения этой проблемы необходимо прежде всего на имеющемся уже материале уточнить объемы таксонов более высокого ранга. Как было показано выше, современное понимание объема рода *Nuculana* не соответствует требованиям зоологической номенклатуры и рактерузиющегося сочетания признаков обеих групп (родов).

ЛИТЕРАТУРА

Коробков И. А. 1954. Справочник и методическое руководство по третичным моллюскам. Пластинчатожаберные. Гостоптехиздат.

Криштофович Л. В. 1964. Моллюски третичных отложений Сахалина.— Труды ВНИГРИ, вып. 232.

Мерклин Р. Л. 1949. *Leda* как показатель ископаемой среды. Сб. памяти акад. Борисяка.— Труды ПИН АН СССР, **20**.

Основы палеонтологии. 1960. Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Моллюски — панцирные, двустворчатые, лопатоногие. Изд. АН СССР.

Слодкевич В. С. 1938. Третичные пелециподы Дальнего Востока.— Палеонтология СССР. Изд-во АН СССР, т. X, ч. 3, вып. 18 и 19.
Abbot R. T. 1954. American Seashells. New York.
Adams H. et A. 1858. The genera of recent Molluska, v. I. London
Anderson F. M., Hanna G. D. 1925. Fauna and Stratigraphic Relations of the Tejon Eocene at the Type Locality in Kern County, California.— Occ. Paper Calif. Acad. Sci. San-Francisco.
Dall W. H. 1895—1903. Contribution to the Tertiary Fauna of Florida.— Trans. Wagner Free Just. Sci. Phil., v. 3.
Grant U. S., Gale H. 1931. Pliocene and Pleistocene Mollusca of California.— Mém. San Diego Soc. Nat. Hist., v. I.
Habe T. 1951. Genera of Japanese Shells. Pelecypoda, No 2. Kairui Bunneu Kannouar. Kyoto.
Hanley S. 1860. Monograph of the Family Nuculidae. (Sowerby's Thessaurus conchyliorum).
Keen A. M. 1958. Sea Shells of Tropical West America.— Stanf. Univ. Press.
Keen A. M. 1963. Marine Molluscan Genera of Western North America. An Illustrated key. Stanf. Univ. Press.
Link H. F. 1806—1808. Beschreibung der Naturalien-Sammlung der Universität zu Rostok.
Montagu G. 1803. Testacea Brittanica or natural history of British Shells.— Stillingflect.
Moore E. J. 1963. Miocene Marine Molluska from the Astoria Formation in Oregon.
Schumacher. 1817. Essai d'un nouveau systeme des habitations des vers testaces. Copenhague.
Stewart R. 1930. Gabb's California Cretaceous and Tertiary type Lamellibranchia.— Acad. Nat. Sci. Phil. Spec. Publ., № 3.
Thiele J. 1935. Handbuch der systematischen Weichtierkunde. Bd. 2.
Verrill A., Bush J. 1897. Revision of the Genera of Ledidae and Nuculidae of the Atlantic Coast of the United States.— Amer. Jour. Sci., (4 ser.), 3, N 13, Art. V, New Haven.
Woodring W. P. 1925. Miocene Mollusks from Bowden Jamaica. Pelecypoda and Scaphopoda.— Bull. Garnegie Inst. Washington.
Woods H. 1899—1903. A monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England, v. I. London.
Yokoyama M. 1924. Molluscan Remains from the lowest Part of the Jö-Ban Coal-Field.— Jour. Coll. Sci. Imp., Univ. Tokyo, **45**, Art. 3. Tokyo.
Yokoyama M. 1930. Tertiary Mollusca from South Karafto.— Ibid., Sec. II, v. II, pt. 10.
Yokoyama M. 1932. Neogene shells from South Karafto. Imp. Geol. Surv. Japan, Report № III, Tokyo.

А. П. Ильина

О ЗНАЧЕНИИ ГАСТРОПОД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРАТИГРАФИИ НЕОГЕНА КАМЧАТКИ И САХАЛИНА

Гастроподы в кайнозойских отложениях Дальнего Востока известны, начиная с палеогена, и в качестве основных компонентов комплексов моллюсков они имеют важное значение для биостратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений этого региона. Как известно, именно широкое развитие во времени и в пространстве двустворчатых и брюхоногих моллюсков послужило основой для создания детальной стратиграфической схемы кайнозойских отложений Камчатки и Сахалина и позволило скоррелировать последнюю с такими же отложениями сопредельных стран.

Появление и развитие гастропод, как и других морских организмов, теснейшим образом связано с общим ходом геологической истории Дальнего Востока в кайнозое. Уже с палеогена на этой территории существовали водоемы, одной из характерных особенностей которых являлась на некоторых участках пониженная соленость воды (например в тигильское время на Западной Камчатке).

Изменения органического мира в неогене происходили уже преимущественно в условиях открытых морских бассейнов Дальнего Востока. Одни организмы приспособлялись к новым условиям и выживали, другие отступали или вымирали. Освободившиеся водоемы начинали заполнять иммигранты из соседних водоемов, сходных или близких по условиям среды обитания.

Все известные в настоящее время представители гастропод из палеогена Камчатки и Сахалина относятся к немногим родам: *Psephaea, Trichotropis, Melania, Turbonilla, Melanella, Molopophorus, Genota, Turris, Polinices, Ancillaria, Cylichna, Scaphander, Solariella, Margarites, Fusinus, Turcicula, Aforia.*

Неогеновые гастроподы представлены значительно бо́льшим количеством родов, чем палеогеновые: *Acteon, Retusa, Cylichna, Olivella, Nassarius, Buccinum, Crepidula, Turritella, Calyptraea, Thais, Epitonium, Hemitoma, Pleurotoma, Ranella, Trophon, Umbonium, Trochus, Amathina, Diodora, Acmaea, Cerithiopsis, Cyclostrema, Lora, Littorina, Mitra, Nassarius, Riugicula, Spirotropis, Voluthopsius.*

Гастроподы — это вторая многочисленная группа организмов после двустворчатых моллюсков по количеству известных ископаемых в кайнозойских образованиях Дальнего Востока. Широкое распространение их в пространстве и во времени делает эту группу важной также и для разрешения вопросов эволюции органического мира и восстановления палеогеографии.

Этапность осадконакопления в истории кайнозойских бассейнов Сахалина и других районов отразилась и на фауне моллюсков. Так, намечаются четыре комплекса родов гастропод, сменяющих друг друга во времени:

I — комплекс эоцен-олигоценовых гастропод: *Melania, Psephaea, Molopophorus, Genota, Euspira, Scaphander, Calyptraea, Neptunea, Polinices, Trichotropis, Turritella, Ancistrolepis;*

II — комплекс гастропод нижнего и частично среднего миоцена: *Psephaea, Turritella, Scaphander, Molopophorus, Polinices, Turcicula;*

III — комплекс гастропод среднего миоцена (частично), верхнего миоцена и нижнего — среднего плиоцена: *Galyptraea, Neptunea, Nassarius, Crepidula, Turritella, Polinices, Sinum, Natica, Buccinum, Epitonium, Bela, Plicifusus, Trophon;*

IV — комплекс гастропод верхнего плиоцена: *Buccinum, Crepidula, Neptunea, Natica.*

О развитии этих комплексов можно судить при их сравнении в разрезах, где наблюдается сменяемость различных родов, которая, очевидно, связана также и с постепенным изменением условий осадконакопления. Но в то же время, например, комплекс гастропод холмской свиты (средний миоцен) в общих чертах родового состава имеет много общего с комплексом гастропод окобыкайской свиты (верхний миоцен). Гастроподы чеховской и энгизпальской свит (миоцен) по родовому составу близки гастроподам помырской свиты (плиоцен). Здесь встречаются *Buccinum, Turritella, Acteon, Epitonium* и др. После перерывов в морских фациях мы наблюдаем новое появление богатой фауны морского или прибрежно-морского типа, конечно, отличной от предыдущей, но тем не менее связанной с последней рядом близких или даже общих форм.

Общее число видов гастропод, известных из палеогеновых и неогеновых отложений: на Камчатке — 112, на Сахалине — 48; всего около 160 видов, из них 114 видов характерны для неогена. Массовыми и широко распространенными являются всего 30 видов, 55 видов — редкие и мало распространенные, остальные 29 встречаются довольно часто, но массового развития обычно не имеют.

Из 40 родов гастропод в неогене Сахалина и Камчатки преобладают 12 родов. Среди них: *Neptunea, Buccinum, Crepidula, Calyptraea, Turritella, Natica, Polinices, Epitonium, Pleurotoma* и др. Из них массового развития и широкого распространения достигают по пять-шесть видов. Из других родов — *Voluta, Margarites, Deodora, Umbonium, Acteon, Mitra* — доминируют по одному-два вида.

Многие неогеновые виды продолжают существовать и в современных бассейнах. Поэтому об образе жизни многих видов, встречающихся в неогеновых отложениях Камчатки и Сахалина, мы можем составить представление по тем сведениям, которые были получены рядом исследователей для ныне живущих форм экспериментально или путем наблюдения в природных условиях.

Следует учитывать распределение гастропод по глубинам: 1) роды, обитающие преимущественно в верхнем горизонте сублиторали и выходящие на литораль: *Margarites, Tegula, Umbonium*; 2) роды, обитающие в сублиторали и эулиторали: *Solariella, Calliostoma, Gibbula*; 3) род эулиторали и батиали *Ganesa*.

По отношению к грунтам гастропод можно разбить на следующие группы: 1) роды, предпочитающие илистые грунты: *Margarites, Polinices*; 2) роды, предпочитающие илистые и илисто-песчаные грунты: *Solariella, Gamesa*; 3) роды, предпочитающие песчаные грунты *Gibbula, Tegula, Umbonium*; 4) роды, предпочитающие илисто- и песчано-каменистые грунты: *Caliptraea, Crepidula*.

Очень важно учитывать последний фактор, поскольку характер грунта может влиять на форму раковин. Так, на каменистом и галечниковом грунте встречаются раковины с угловатой периферией последнего оборота, тогда как на песке периферия последнего оборота у раковин бывает округлой. Раковины гастропод на каменистом дне обычно толстостенные, с ребрами и часто уродливой формы.

Дальнейший более полный анализ распространения гастропод во времени и пространстве, вероятно, позволит повысить их значение для стратиграфии кайнозойских отложений Дальнего Востока.

М. Я. Серова

ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИЯ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХООКЕАНСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Планктонные фораминиферы, обладающие способностью мгновенно расселяться в пространстве, быстро эволюционирующие во времени, не зависящие от фаций и обычно имеющие большую численность, получают всеобщее признание как группа, наиболее пригодная для разработки

межпровинциальных зональных стратиграфических шкал. Зональные шкалы, разработанные в последние десятилетия для неогеновых и особенно палеогеновых отложений различных районов тропической и субтропической областей (Субботина, 1936, 1947, 1953, 1960; Морозова, 1959, 1960; Шуцкая, 1962; Крашенинников, 1964а, б, 1965; Bolli, 1957а, б, в; Bolli, Cita, 1960; Blow, 1959; Loeblich, Tappan, 1957; Eames, Banner, Blow, Clarke, 1962; Hornibrook, 1958; Jenkins, 1965 и др.), хорошо коррелируются между собой, и имеющиеся в деталях расхождения не нарушают стройной картины практически единой стратиграфической зональной шкалы, которая в дальнейшем может изменяться и корректироваться только в деталях.

Наибольший интерес в настоящее время представляет проблема распространения зональных подразделений тропической и субтропической областей в более высокоширотные области земного шара.

Подобная задача была поставлена при изучении биостратиграфии и фораминифер третичных отложений северо-западной части Тихоокеанского пояса (Камчатка, Сахалин, Корякское нагорье). Однако прежде чем приступить к изложению полученных данных, следует остановиться на общих закономерностях широтного распределения планктона в современных водоемах. Появившиеся за последние годы публикации по экологии планктонных фораминифер и их распределению в водах и осадках современных океанов показывают, что планктонные фораминиферы не имеют всесветного гомогенного распространения. Так, Брэдшоу (Bradshaw, 1959) отмечает, что распространение планктонных фораминифер в Тихом океане имеет широтный характер и контролируется, в основном, температурой верхних слоев воды при действии других факторов. Аналогичные данные получены и Н. В. Беляевой (1962, 1963, 1964) по планктону Индийского океана, Н. В. Беляевой и Х. М. Саидовой (1965) при изучении соотношения планктонных и бентосных фораминифер в акватории северной части Тихого океана. Эти и другие исследования показали, что видовой состав планктона, число видов, численность отдельных видов, распределение общего количества планктона тесно связаны с водными массами океана и меняется в широтном направлении в соответствии с изменением температуры верхнего двухсотметрового слоя воды, к которому приурочена основная биомасса планктона. Тропические районы характеризуются богатой и разнообразной фауной в отличие от умеренных и холодных областей, имеющих меньшую численность и менее разнообразный систематический состав. По данным Н. В. Беляевой и Х. М. Саидовой (1965), планктонные фораминиферы в бореальной области (к северу от широты 40°) Тихого океана встречаются чрезвычайно редко. Так, на глубинах до 300 *м* они составляют не более 5%, на глубинах от 300 до 1500 *м* — 9%, а на глубинах от 1500 до 2000 *м* — 12% всего комплекса. В то же время в тропической области (20° к северу и югу от экватора) на глубинах до 300 *м* планктон составляет 21%, от 300 до 1500 *м* — 86%, а на глубинах от 1500 до 2000 *м* представляет почти весь комплекс (91%), т. е. в тропической области количественные соотношения планктона и бентоса почти прямо обратны тем, которые наблюдаются в бореальной зоне. Однако при переходе из одного климатического пояса в другой изменяется не только количественная характеристика биомассы планктона, но происходит изменение и систематического состава, при этом меняется не только видовая, но и родовая характеристика комплексов. Но изменения систематического состава между смежными климатическими поясами, как показали исследования Н. В. Беляевой (1963) по Индийскому океану, происходят постепенно, и в пределах смежных температурных поясов нет резкой разницы в видовом составе танатоценозов, а меняются только численные соотношения отдельных видов. Так, в области антарктического

побережья, где среднее геометрическое содержание планктонных фораминифер на 1 *г* осадка не превышает 1,6 экземпляра, резко преобладает вид *Globigerina pachyderma* (Ehrenberg), который в отдельных танатоценозах составляет до 100% всей фауны. Менее распространена *Globigerina bulloides* d'Orb. Сопутствующие виды: *Globigerina inflata* d'Orb. *Globorotalia truncatulinoides* d'Orb., *G. punctulata* d'Orb., *G. scitula* (Brady), *Globigerina eggeri* Rhumbler, *Globigerinoides ruber* (d'Orb.), *Pulleniatina obliquiloculata* (Parker et Jones).

В танатоценозе умеренно-холодноводных видов, выделяемом Н. В. Беляевой (1962, 1964) между 61—62° ю. ш. и 48 и 52° ю. ш., среднее содержание фораминифер на 1 *г* осадка 70 экз. Видовой состав танатоценозов почти тождествен видовому составу танатоценоза холодноводных видов, но роль и частота встречаемости вида *Globigerina bulloides* (d'Orb.), сопутствующих видов холодноводного танатоценоза отчетливо возрастает, а *Globigerina pachyderma* (Ehrenberg) встречается реже.

Между широтами 48—52° и 30—36° ю. ш. выделяется танатоценоз видов умеренных широт, характеризующийся максимальным количеством фораминифер, где содержание планктонных фораминифер 942 экз. на 1 *г* осадка. В этом танатоценозе резко уменьшается частота встречаемости *Globigerina pachyderma* (Ehrenberg) и получают широкое развитие такие виды, как *Globigerina bulloides* (d'Orb.), *Orbulina universa* d'Orb., *Globorotalia punctulata* d'Orb., *G. hirsuta* d'Orb., *Globigerina inflata* d'Orb., *G. triloculinoides* (d'Orb.), которые здесь встречаются в большом количестве и составляют значительную часть фауны фораминифер. В этом же танатоценозе появляются типично тропические виды: *Globorotalia menardii* (d'Orb.), *G. tumida* (Brady), *G. conglomerata* Schwager, *Spaeroidinella dechiscens* (Parker et Jones), *Globigerinoides conglobatus* (Brady), *Globigerinella aequilateralis* (Brady), которые, однако, встречаются редко и всегда в малом количестве.

В танатоценозах умеренно-тропических и тропических широт среднее геометрическое содержание фораминифер на 1 *г* осадка уменьшается до 61 (в умеренно-тропических) и 89 (в тропических) экземпляров. Холодноводные виды встречаются в тропическом танатоценозе чрезвычайно редко и всегда в малом количестве. Резко уменьшается частота встречаемости и количество видов умеренных широт. Высокие концентрации и повсеместное распространение в пределах танатоценоза здесь принадлежат видам *Globigerinoides ruber* (d'Orb.), *G. sacculifer* (Brady), *Globorotalia menardii* (d'Orb.) и другим, которые создают основной фон танатоценоза.

Приведенные данные показывают, что в направлении от более холодного климата к умеренному и тропическому происходит постепенное изменение как численности, так и систематического состава планктонных фораминифер. В тропических широтах в комплексе преобладают богато орнаментированные глобороталииды и глобигериниды с крупными и многочисленными устьями. В более высоких широтах ведущая роль в комплексе принадлежит представителям рода *Globigerina,* который является и наиболее эвритермным. Наличие «заходящих» видов, которые в танатоценозах одних широт являются преобладающими в количественном отношении, а в других переходят в ранг сопутствующих видов, проходя почти через все температурные барьеры, является наиболее ценным в стратиграфическом отношении.

Если допустить, что и в прошлые геологические времена распределение фораминифер контролировалось, в основном, теми же факторами, что и в современных водоемах, мы вправе ожидать, что в кайнозойских осадках численность и систематический состав планктонного комплекса будет зависеть как от расположения бассейна, в котором происходило

накопление осадков, по отношению к экватору и полюсам, так и от его глубины. Естественно также предположить, что и в кайнозойских бассейнах существовали эвритермные виды, заходящие в различные температурные зоны.

Высказанные выше предположения подтверждаются теми данными, которыми мы располагаем по ископаемым фораминиферам. Так, если взять разрез третичных отложений Тринидада, который в настоящее время наиболее полно изучен и предложен в качестве стратотипического (Bolli, 1957a, б, в; Cushman, Renz, 1948; Beckmann, 1960), то здесь по разрезу палеоген-миоценовых отложений определено 127 различных видов и варьететов планктонных фораминифер, относящихся к 17 родам; из них 76 видов (12 родов) — только из палеогеновых отложений. В палеоценовых и эоценовых отложениях Калифорнии, расположенной севернее Тринидада, определено 29 видов только двух родов *Globigerina* и *Globorotalia* (Mallory, 1959). В еще более северных широтах Тихоокеанского побережья Северной Америки (штаты Орегон и Вашингтон) из палеогеновых отложений известно только несколько видов одного рода *Globigerina*.

При анализе приведенных цифр, несомненно, следует учитывать состояние изученности планктона в кайнозойских отложениях различных регионов. С этой точки зрения небезынтересно напомнить, что до проведения специальных исследований по планктону в разрезе Тринидада, которые были поставлены Болли (Bolli, 1957a, б, в), в монографии Кешмэна и Ренца (Cushman, Renz, 1946) из палеогеновых отложений (свита Lizard Springs) было описано только два вида глобороталий.

В сланцах Монтерей, откуда в монографии Кляйнпела (Kleinpell, 1938) названы только несколько видов глобигерин и глобороталий, Липпс (Lipps, 1964), занимавшийся специально изучением планктонных фораминифер из отложений этого же возраста в разрезе залива Ньюпорт, описал 20 видов, относящихся к 8 различным родам. Бэнди и Колпэком (Bandy, Kolpack, 1963) при детальном изучении планктонных фораминифер из формации Кози Дел (Cozy Dell) в разрезе тоннеля Теколот (Tecolote) в Калифорнии, где были определены *Globigerina pentacamerata* (Subbotina), (=*Acarinina pentacamerata* Subbotina), *G. eocaena* Gümbel, *G. frontosa* Subb. (=*G. boweri* Bolli), *Globorotalia nicoli* Martin, *Q. decepta* Martin. Эти отложения были выделены в зону Globigerina pentacamerata, которая сопоставляется с зоной Hantkenina aragonensis aragonensis и относится к низам среднего эоцена (низы лютетского яруса).

Аналогичная картина наблюдается и в Японии, где в разрезах третичных отложений до проведения специального изучения планктона все разрезы характеризовались и расчленялись преимущественно по бентосным фораминиферам, а в последние годы появились публикации (Asano, 1962; Saito, 1962, 1963; Takayanagi, Saito, 1962; Ujie, 1963; Ujie, Kagawa, 1963; Asano, Takayanagi, 1965), посвященные описанию и характеристике распространения по разрезу планктонных фораминифер. Анализ последних так же, как и в Калифорнийских миоценовых разрезах, выявил гораздо большее разнообразие планктонного комплекса, чем это представлялось ранее, и позволил с иных позиций подойти к определению возраста и межконтинентальной корреляции разрезов. Так, в отложениях формации Хобоси (Choboshi), развитой на Восточном Хоккайдо в районе Немуро (Nemuro), Асано были обнаружены виды *Clobigerina* cf. *triloculinoides* Plummer, *G. pseudobulloides* Plummer, *G. daubjergensis* Bronnimann и *G. compressa* Plummer, которые в разрезах Тетиса характеризуют отложения датского яруса. Ивамото в отложениях формации Чиппомонай (Chippomonai) провинции Кусиро (Kushiro), Восточ-

ный Хоккайдо, отмечает типично палеоценовый вид *Globorotalia pseudomenardii* Bolli.

В разрезе палеогеновых отложений о-ва Амакуса (Amakusa), относящегося к группе Кюсю, который считается стратотипическим для эоцена Японии, планктонные фораминиферы обнаружены в трех свитах (Asano, 1962): в свитах Акасимисаки (Akasimisaki), Киораги (Kyoragi) и Сакасегава (Sakasegawa). В свите Акасимисаки (кюизский или нижняя часть лютетского яруса) обнаружен только один вид *Globigerina* cf. *linaperta* Finlay. В сланцах свиты Киораги встречено несколько видов, представленных небольшим числом экземпляров: *Globorotalia bullbrooki* Bolli, *G. bonariensis* Pijpers, *G. pseudomayeri* Bolli, *G. spinuloinflata* (Bandy), *G. linaperta* Finlay, *G. kushuensis* Asano, *G. boweri* Bolli, *G. yeguaensis* Wenzierl et Applin, *Globigerina venezuelana* Hedberg. Этот комплекс сопоставляется с зонами Hantkenina aragonensis и Globigerapsis kugleri Тринидада (нижний лютет), выделенными в средней части формации Нейвит (Navet). В свите сакасегава определены *Globigerina ampliapertuta* Bolli, *G. linaperta* Finlay, *G. senilis* Bandy, *G. pera* Todd, *G. isachaensis* Asano, *Catapsydrax dissimilis* (Cushman et Bermudez), *Globigerapsis* cf. *kugleri* Bolli, Loeblich et Tappan, на основании чего эта свита сопоставляется с верхней частью формации Нейвит (зоны Truncorotaloides rohri и Globigerapsis semiinvolutus) Тринидада.

В районе угленосного поля Такасима (Takasima) на размытой поверхности свиты Окиносима (Okinoshima) залегает свита Йодзима, в нижней части которой, расположенной непосредственно на конгломератах Дезаки (Dezaki), были обнаружены *Globogerina ampliapertura* Bolli, *Globoquadrina dechiscens* (Chapman, Perr et Collins) и *Globigerinoides subquadratus* Bronnimann. Этот комплекс сопоставляется с зоной Globigerina ampliapertura Тринидада.

Асано и Такаянаги (Asano, Takayanagi, 1965) допускают, что верхняя половина олигоценовых отложений на Японских островах отсутствует.

На о-ве Очасавара к югу от Хонсю в известняках Нахаима вместе с обильными *Nummulites boninensis* Hanzawa были встречены (Saito, 1962, Asano, Takayanagi, 1965), *Hantkenina dumblei* Wienzierl et Applina, *Globigerina thekabarri* Bronnimann, *Porticulasphaera mexicana* (Cushman), *Globorotalia lehneri* Cushman et Jarvis, *G. centralis* Cushman et Bermudez, *Truncorotaloides topilenis* (Cushman) — виды, характерные для зоны Porticulasphaera mexicana (средний эоцен) Тринидада.

На Хоккайдо планктонные фораминиферы в эоцене чрезвычайно редки. Два вида: *Globigerina linaperta* Finlay и *Globorotaloides suteri* Bolli были обнаружены в отложениях формации Поронай в районе Асибетсу (Ashibetsu) угленосного поля Исикари (Ishikari). На этом основании отложения формации Поронай и Исикари относятся к эоцену (по Ujie and Watanabe, 1960).

Приведенные выше данные отражают весьма неравномерную изученность планктонных фораминифер в различных областях развития кайнозойских отложений в пределах северной части Тихоокеанского пояса и прилегающих областей Атлантики, что, естественно, затрудняет возможность выявления особенностей распределения этой группы организмов в третичных бассейнах.

Для стратиграфической корреляции в палеогеографической реконструкции весьма ценным и необходимым элементом является, как показали исследования по современным фораминиферам, не только систематический состав комплекса, но и характеристика количественных соотношений в нем различных групп фораминифер, а также численность видов. Вот на эту сторону вопроса, к сожалению, исследователи

очень редко обращают внимание, и только в самые последние годы появились публикации с численной характеристикой ископаемых комплексов.

Однако, несмотря на неравномерную и сравнительно слабую еще изученность планктонных фораминифер, особенно в северных районах, имеющиеся в настоящее время данные уже сейчас позволяют считать, что общие закономерности в распределении современного планктона, выражающиеся в уменьшении его численности, обеднении и изменении систематического состава при переходе от тропической и умеренной зон к бореальной и субарктической, справедливы и для бассейнов прошлого.

Эти выводы подтверждаются и теми материалами, которые были получены нами при изучении фораминифер из третичных отложений Северной Камчатки и Корякского нагорья, расположенных уже на границе бореальной и субарктической зон, характеристика которых приводится ниже.

Кайнозойские отложения Дальневосточного побережья СССР, также как и одновозрастные отложения Тихоокеанского побережья Северной Америки и Японских островов, представлены мощной (до нескольких тысяч метров) толщей терригенных и вулканогенно-осадочных пород. Неогеновые и, отчасти, верхнепалеогеновые отложения довольно хорошо охарактеризованы малакофауной, в связи с чем их расчленение и корреляция в настоящее время не вызывает особых затруднений. Более древние отложения практически лишены макроокаменелостей. Их расчленение до сих пор связано с значительными трудностями и не получает однозначного решения даже в региональном масштабе. Этот вопрос является сейчас одним из основных вопросов геологии Севера Тихоокеанской провинции не только в пределах Советского Союза, но и прилегающих областях.

Наиболее перспективной группой для детального расчленения и сопоставления этих отложений оказались фораминиферы, которые встречаются в палеогеновых отложениях довольно часто, а в отдельных горизонтах — в большом количестве. Особенно ценно присутствие в отдельных разрезах наряду с бентосными планктонных фораминифер.

Изучение фораминифер палеогеновых, а в равной степени, неогеновых отложений геосинклинальных частей океанических бассейнов связано со значительными трудностями, обусловленными тем, что эти отложения представлены обычно мощными до нескольких тысяч метров толщами, как правило довольно метаморфизованных вулканогенно-осадочных пород, в которых фораминиферы распределены весьма неравномерно. Нет какой-либо четкой приуроченности микрофауны к определенному типу осадков, поэтому приходится подвергать анализу большое количество проб, чтобы не пропустить слой, содержащий фораминиферы. Тщательность и частота отбора образцов диктуется еще и тем, что планктонные фораминиферы встречаются редко и обычно приурочены к небольшим по мощности прослоям. Так, например, в одном из разрезов в хребте Какыйнэ (Корякское нагорье) в интервале от верхнего мела до нижнего эоцена включительно (мощность около 1000 *м*) было обработано 210 образцов. Фораминиферы были обнаружены в 86 образцах, из них только с песчаными фораминиферами было 60 образцов, с известковыми и песчаными 26 образцов, а планктонные фораминиферы были встречены только в трех образцах. В связи с этим образцы для опробования должны отбираться не реже, чем через 2—4 *м* по мощности, и из всех литологических разностей пород. Кроме того, сильный метаморфизм пород требует непременного применения при технической обработке образцов весьма трудоемкого спосо-

ба — сплавления с глауберовой солью при предварительном прокаливании и высушивании пород, так как другие методы не дают положительных результатов. Большое значение для расчленения и сопоставления разрезов имеет количественный учет встреченной фауны — метод, который, как отмечалось выше, только в последние годы начал входить как рабочий в практику микропалеонтологов.

Изучение дальневосточных третичных отложений с применением указанных выше методов позволило выделить в палеогеновых отложениях планктонные комплексы фораминифер и осуществить сопоставление с зональными подразделениями Тетиса.

Прежде чем перейти к характеристике выделенных зон, следует кратко остановиться на особенностях распределения фораминифер в изученных разрезах. При изучении вертикального распределения фораминифер было подмечено, что в смене их сообществ как для крупных литолого-стратиграфических единиц ранга серий и свит, достигающих тысячеметровых мощностей, так и для более мелких подразделений вплоть до отдельных пачек, наблюдается определенная периодичность в изменении комплексов фораминифер. В разрезах третичных отложений изученных областей мы обычно имеет дело с ритмично построенными пачками, нижняя часть которых представлена трансгрессивной серией осадков, верхняя — стадией застойной или регрессивной. Развитие сообществ фораминифер в пределах ритмов, независимо от того, соответствует ли этот ритм крупному стратиграфическому подразделению или представляет небольшую ритмично построенную пачку пород внутри этого стратиграфического подразделения, подчинено, в принципе, одним и тем же закономерностям: фораминиферы обычно наиболее разнообразно представлены в нижней трансгрессивной части ритма. Комплекс фораминифер средней части ритма, соответствующей застойной стадии в развитии бассейна или началу регрессивного этапа его развития, более однообразен в видовой и родовой характеристике: сюда обычно переходят отдельные виды нижнего комплекса, приспособившиеся к изменившимся условиям обитания. Верхняя часть ритма, как правило, лишена остатков фораминифер.

Планктонные фораминиферы в разрезе палеогеновых отложений Дальневосточного побережья приурочены, как правило, к нижней части седиментационного цикла. Так, например, в разрезе п-ова Ильпинского в интервале от верхнего палеоцена до верхнего эоцена они появляются в шести горизонтах, разделенных пачками пород различной мощности, не содержащих планктонных фораминифер. В четырех случаях они связаны с более грубообломочными породами — песчаниками или алевролитами, которыми обычно начинается седиментационный цикл, и только в двух случаях появление глобигеринид в разрезе не фиксируется сменой литологического состава пород.

Видовой состав планктонной ассоциации в каждой из охарактеризованных планктоном пачек пород довольно различен. Различие видового состава тем больше, чем более значителен интервал, в котором планктонные фораминиферы отсутствуют. Этот факт вполне естествен, так как чем больший интервал времени прошел между двумя моментами появления планктона, тем большие изменения произошли как в развитии комплекса в целом, так и в развитии каждого вида, входящего в комплекс.

Второй характерной чертой планктонной ассоциации фораминифер третичного бассейна Северо-Западной части Тихоокеанской провинции является бедность систематического состава планктонных комплексов, которые обычно состоят из нескольких видов одного рода *Globigerina*, и только в редких случаях отмечаются немногочисленные представители родов *Acarinina* и неорнаментированных *Globorotalia*. Так, если

в отложениях датского яруса Тринидада Болли (Bolli, 1957а, б) называет девять видов глобигеринид (три вида рода *Globigerina* и шесть видов рода *Globorotalia*), то в Японии на о-ве Хоккайдо из этих же отложений определены только четыре вида глобигерин и один вид глобороталий. В пределах Корякского нагорья планктонные фораминиферы в отложениях данного возраста не обнаружены.

Отложения зоны Globorotalia pseudomenardii в Тринидаде охарактеризованы двенадцатью видами глобороталий и тремя видами глобигерин, в то время как в синхроничных отложениях восточного Хоккайдо встречен только один вид *Globorotalia pseudomenardii* Bolli.

На Восточной Камчатке (п-ов Кроноцкий) в отложениях, сопоставляемых с отложениями зоны Globorotalia pusilla, встречены исключительно глобигерины, представленные четырьмя видами: в Тринидаде из отложений зоны Globorotalia pusilla Болли приводит три вида глобигерин и восемь видов глобороталий.

Все остальные роды глобигеринид, имеющие дополнительные устья (*Globigerinoide*, *Globorotalites* и др.), широко представленные в планктонном комплексе третичных отложений тропического пояса, в разрезах Камчатки и Карякского нагорья не обнаружены.

Глобигерины, наиболее широко развитые в комплексах планктонных фораминифер Северных районов Тихоокеанской провинции, характеризуются более плотным расположением камер, более компактной раковиной по сравнению с теми же видами тропической и субтропической зон, а также значительно менее открытым устьем. Обращает на себя внимание также большая близость видового состава планктонных комплексов Камчатского палеогена с комплексами одновозрастных отложений юга СССР, чем с комплексами расположенного в более южных широтах разреза Тринидада. Приведем пример: в верхнепалеоценовых отложениях Камчатки (п-ов Ильпинский) планктонный комплекс состоит из видов *Globigerina nana* Chalilov, *G. quadritriloculinoides* Chalilov, *G. velascoensis* Cushman, *G. compressaeformis* Chalilov, *G. bacuana* Chalilov, *Globorotalia compressa* (Plummer), *G. quadrata* (White), *G. elongata* Claessner, *G. linaperta* Finlay, *Acarinina primitiva* (Finlay) *A. acarinata* Subb. и нескольких новых видов глобигерин. Все названные виды известны из верхнепалеоценовых отложений Крымско-Кавказской области (Халилов, 1956; Шуцкая, 1962); восемь видов из этого комплекса присутствуют в одновозрастных отложениях Сирии (Крашенинников, 1964) и только три вида общие с верхнепалеоценовыми отложениями Тринидада (Bolli, 1957б).

В залегающих выше отложениях нижнего эоцена, в разрезе п-ова Ильпинского (Восточная Камчатка) были определены *Acarinina triplex* Subb., *A. lensiformis* Subb., *Globigerina compressaeformis* Chalilov, *G. triangularis* White, *G. velascoensis* Cushman, *G. angipora* Stache, *G. turgida* Finlay, *G. pileata* Chalilov, *G. linaperta* Finlay.

В комплексе зоны Globorotalia subbotinae Крымско-Кавказской области, с которой сопоставляются эти отложения, имеются все перечисленные виды; в разрезе о-ва Тринидада в комплексе зон *Globorotalia rex* и *G. formosa*, синхроничных зоне Globorotalia subbotinae (Крашенинников, 1964а), установлены только три общих вида: *Globigerina triangularis* White, *Acarinina primitiva* (Finlay), *Globigerina turgida* Finlay.

Примерно такие же соотношения наблюдаются при сравнении других комплексов. Несомненно, в данном случае следует учитывать, что Болли при определении планктонных фораминифер Тринидада, судя по списку литературы, не учитывал работы советских специалистов по планктонным фораминиферам. В противном случае возможно, что число общих видов могло быть и больше.

При сопоставлении комплексов фораминифер и установлении их синхронности, особенно при сопоставлении удаленных разрезов, большое значение имеет точное определение видовой принадлежности, точная идентификация видов. В палеогеновых отложениях Северо-Восточной части Тихоокеанской провинции в планктонном комплексе не было встречено ни одного индекс-вида, по которым выделены зоны в разрезах Тетиса. Однако, как было уже выше показано, в каждом из выделенных в палеогеновых отложениях Камчатки комплексе имеются виды, входящие в зональные комплексы палеогена Тетиса и позволяющие с большей или меньшей точностью коррелировать выделяемые биостратиграфические подразделения.

Так, в упомянутом выше комплексе планктонных фораминифер из верхнего палеоцена Камчатки отсутствуют зональные индекс-виды верхнего палеоцена Тринидада: *Globorotalia velascoensis* и *G. pseudomenardi*; не обнаружен также и индекс-вид *Acarinina subsphaerica*, характерный для верхнепалеоценовых отложений юга СССР. Однако в камчатском комплексе имеются такие виды, как *Globigerina nana* и *Acarinina primitiva*, создающие здесь основной фон комплекса. Эти же виды характерны, наряду с другими видами, для верхнепалеоценовых отложений Крымско-Кавказской области и Сирии, а вид *Acarinina primitiva* встречается в верхнем палеоцене Тринидада. То же самое можно сказать и о виде *Globigerina inaequispira*, характерном для нижнеэоценовых отложений Крымско-Кавказской области (Субботина, 1953, 1960) и Сирии (Крашенинников, 1964а) и широко представленном в одновозрастных отложениях Камчатки, и других общих видах зональных комплексов. Точность корреляции выделяемых стратиграфических подразделений различных климатических поясов находится в прямой зависимости от числа общих характерных зональных видов.

При проведении корреляции удаленных разрезов возникает и второй вопрос — следует ли сохранить для одновозрастных зональных стратиграфических подразделений название по зональному виду, широко представленному в том разрезе, где зона была впервые выделена, и отсутствующему в другом разрезе, когда весь сопутствующий зональный комплекс не оставляет сомнений в синхронности этих отложений? Нам представляется, что было бы неправильным оставлять за этим зональным комплексом название по индекс-виду, который в данном комплексе отсутствует. В подобном случае следует выделять зону по названию того вида, который в данном комплексе является характерным и преобладающим в количественном отношении. В случае же присутствия в комплексе зонального вида стратотипического разреза, даже в небольшом числе экземпляров, следует сохранять название зоны по этому зональному виду.

Исходя из изложенных выше представлений о некоторых принципах расчленения и возможной корреляции разрезов, расположенных в различных биогеографических провинциях и различных климатических поясах, в разрезе морских палеогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанской провинции (Восточная Камчатка, Корякское нагорье) по планктонным фораминиферам выделены зоны, предварительная корреляция которых с зональными подразделениями Тетиса основана на допущении существования широко распространенных эвритермных видов планктонных фораминифер, встречающихся как в зональных комплексах тропического, так и в комплексах более холодных климатических поясов, как это наблюдается в современных океанах.

1. **Зона Rzehakina epigona** выделяется в пограничных верхнемеловых и палеогеновых отложениях Корякского нагорья (верхняя часть пнетываямской свиты и нижняя часть ивтыгынской), представленных вулканогенно-осадочными образованиями с обедненным комплексом

преимущественно аглютинирующих фораминифер: *Rhabdamnina cylindrica* Glaessher, *Bathysiphon alexanderi* Cushman, *Haplophragmoides excavatus* Cushman, *H. formosanus* Takayanagi, *Cyclammina samanica* Berry, *Rzehakina epigona* Rzehak, *R. inclusa* (Grzyb.), *R. evoluta* Serova, *R. elegantissima* Serova, *R. kakijneica* Serova, *Silicosigmoilina mindaleformis* Serova, *S. futabaensis* Asano, *S. compacta* Serova, *Spiroplectammina grzybowskii* Frizzell. Комплекс зоны Rzehakina epigona, выделяемой в нижней части разреза палеогеновых отложений Тринидада (Bolli, 1957*a*), Новой Зеландии (Hornibrook, 1958), Японии (Asano, Takayanagi, 1965) и на северо-востоке Тихоокеанской провинции в области Корякского нагорья, несомненно, является фациальным и может скользить по стратиграфической шкале, охватывая разные по объему отрезки времени в разных районах. В Новой Зеландии отложения с *Rzehakina epigona* охватывают интервал маастрихт — датский ярус; в Тринидаде верхняя часть зоны *Rzehakina epigona* соответствует только нижним горизонтам датского яруса и, возможно, верхам маастрихта; в Японии на Хоккайдо отложения с *Rzehakina epigona* занимают стратиграфическое положение, примерно такое же, как на Тринидаде. На севере Тихоокеанской провинции этот комплекс существовал, по-видимому, с верхов мела в течение всего датского времени и в раннем палеоцене.

2. **Зона Globigerina varianta** выделяется в основании кубовской свиты о-ва Кроноцкого (Восточная Камчатка), которая в этом разрезе представлена песчано-глинистыми отложениями. Характерными видами комплекса являются *Globigerina varianta* Subbotina, *G. moskvini* Schutzkaja и *G. incisa* Hillebrandt, имеющие большую численность и создающие основной его фон; сопутствующие виды *G. pseudobulloides* Plummer, *G. trivialis* Subbotina, *G. triloculinoides* Plummer, *Globorotalia* cf. *compressa* Plummer встречены в виде единичных экземпляров. Бентоносные фораминиферы представлены преимущественно секреционными роталоидными формами (рода *Gyroidina, Cibicides, Anomalinoides*) и булиминидами. Последние представлены в основном эндемиками. Наиболее характерны следующие виды бентосных фораминифер: *Gyroidina naranjoensis* White, *G. subangulata* Plummer, *Alabamina wilcoxensis* Toulmin, *Valvulineria mallory* Serova, *Osangularia pulmmerae* Brotzen, *Cibicides praeventratumidus* Masslakova, *C. praecursorius* Schwager, *C. becki* Serova, *Anomalinoides nobilis* Brotzen, *Nonion durchami* Mallory, *Pseudouvigerina wilcoxensis* (Cushman et Ponton).

Видовой состав планктонных фораминифер зоны *Globigerina varianta* близок к верхнедатскому — нижнепалеоценовому комплексу Крымско-Кавказской области. Однако отсутствие в составе комплекса типичных зональных видов датского яруса, таких как *Globigerina daubjergensis, Globorotalia trinidadensis, G. uncinata,* довольно широкий диапазон характерных для планктонного комплекса кубовской свиты видов, таких как *Globigerina varianta, G. moskvini* и *G. incisa*, а также преобладание в составе комплекса бентосных фораминифер, характерных для палеоценовых и даже эоценовых видов, делает в настоящее время более вероятным отнесение этих отложений к нижнему палеоцену и сопоставление их с отложениями зоны Globorotalia pusilla pusilla Тринидада, зоной Globorotalia angulata СССР и Сирии и зоной Bulimina exavata (инезийский ярус) Калифорнии.

3. **Зона Globigerina nana — Acarinina primitiva.** Отложения этой зоны в разрезах п-ова Ильпинского и Корякского нагорья представлены преимущественно туфогенными песчаниками и темно-серыми или коричневыми аргиллитами. В песчаниках планктонные фораминиферы встречаются редко и в небольшом количестве, в аргиллитах численность их увеличивается до 600 экз. на 100 г породы.

Наиболее характерными видами данного зонального комплекса являются *Globigerina nana* Chalilov, *G. triangularis* White, *G. bacuana* Chalilov, *Acarinina primitiva* Finlay, *Globigerina linaperta* Finlay, *G. brevis* Schutzk., *G. coalingensis* Cushman et Hanna, *G. triloculinoides* Plummer, *Acarinina acarinata* Subbotina. Из бентосных фораминифер наиболее характерны *Cibicides megalopolitanus* Said et Kenawy, *C. cushmani* Nuttall, *Anomalinoides midwayensis* Plummer, *Cibicides howeli* Toulmin, *Robulus antipodum* Staeche, *R. convergens* Bronnimann, *R. alatolimbatus* Gümbel.

Наличие в комплексе перечисленных видов планктонных фораминифер позволяет сопоставлять эти отложения с отложениями зоны Globorotalia velascoensis Сирии и СССР, которые в свою очередь сопоставляются с зонами Globorotalia pseudomenardii и G. velascoensis Тринидада, и относить их к верхнему палеоцену.

Вероятным аналогом зоны Globigerina nana — Acarinina primitiva в Японии будут отложения формации Чиппомонай (Chippomonai) провинции Кусиро (Kushiro) Восточного Хоккайдо, в которых Ивамото отмечает присутствие *Globorotalia pseudomenardi.*

4. **Зона Globigerina turgida — Acarinina triplex** выделяется в разрезе ильпинской серии п-ова Ильпинского; представлена в основном темно-серыми и коричневыми аргиллитами с карбонатными стяжениями по слоистости.

Комплекс планктонных фораминифер представлен более богато и разнообразно по сравнению с подстилающими верхнепалеоценовыми отложениями. Наряду с видами, пришедшими из верхнего палеоцена, в планктонном комплексе зоны Globigerina turgida — Acarinina triplex появляются впервые виды, не встречающиеся в палеоцене. Наиболее характерные виды планктонной ассоциации фораминифер: *Acarinina triplex* Subb., *Globigerina nana* Chalilov, *G. angipora* Staeche, *G. turgida* Finlay, *G. pileata* Chalilov, *G. linaperta* Finlay, *G. bacuana* Chalilov, *Acarinina* sp., *Globorotalia whitei* Weiss, *G. tortiva* Bolli, *G. stonei* Weiss, *G. bulbrooki* Bolli, *Globoconusa* cf. *chascanona* Loeblich et Tappan, *Acarinina crassaformis* Galloway, *Globorotalia pseudoscitula* Glaesener, *G. aequa* Cushman et Renz, *Globigerina coalingensis* Cushman et G. D. Hanna и др.

Отложения зоны Globigerina turgida — Acarinina triplex сопоставляются с отложениями зоны Globorotalia subbotinae Крымско-Кавказской области и Сибири с отложениями зон Globorotalia rex и G. formosa formosa Тринидада.

В разрезах палеогеновых отложений Японии нет достоверных аналогов выделяемой зоны. Условно с ними смогут быть сопоставлены отложения свиты акасимисаки о-ва Амакуса, в которых были найдены единичные экземпляры вида *Globigerina* cf. *linaperta* Finlay.

5. **Зона Globigerina inaequispira — Globigerinella voluta** представлена в Ильпинском разрезе так же, как и подстилающие отложения, в основном аргиллитами с незначительными пропластками туфогенного материала. Комплекс планктонных фораминифер этой зоны значительно более беден как по количеству видов, так и по их численности по сравнению с комплексом зоны Globigerina turgida — Acarinina triplex. Весь комплекс состоит примущественно из трех видов: *Globigerina inaequispira* Subbotina, *G. preudoeocaena preudoeocaena* Subbotina и *Globigerinella voluta* White. Сопутствующие виды комплекса представлены единичными экземплярами *Globigerina posttriloculinoides* Chalilov и *G. boweri* Bolli.

Несмотря на бедность планктонного комплекса, присутствие в нем таких видов, как *Globigerina inaequispira, Globigerinella voluta* и *G. pseudoeocaena pseudoeocaena* позволяет считать эти отложения аналогом зоны Globorotalia aragonensis Крымско-Кавказской области и

зоны Globorotalia aragonensis — Acarinina pentacamerata Сирии, для которых названные выше виды являются характерными видами зонального комплекса. А эти зоны, в свою очередь, сопоставляются с зонами Globorotalia aragonensis и G. palmerae Тринидада (Крашенинников, 1964).

6. **Зона Globigerina boweri.** В разрезе п-ова Ильпинского эта зона представлена флишеподобным чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Планктонные фораминиферы немногочисленны, встречаются в виде единичных экземпляров. Общая их численность на 100 *г* породы обычно не превышает 10—20 экз. Характерными видами являются: *Globigerina boweri* Bolli, *G. kushuensis* Asano, *G. yeguaensis* Wenzierl et Applin, *G. venezuelana* Hedberg, *G. pseudotriloculinoides* Chalilov. Сходный комплекс приводит Асано (1962, 1965) из отложений свиты Киораги о-ва Амакуса (Япония), в которой им были встречены *Globorotalia bulbrooki* Bolli, *G. bonariensis* Pijpers, *G. pseudomayeri* Bolli, *G. spinuloinflata* Bandy, *Globigerina linaperta* Finlay, *G. kushuensis* Asano, *G. boweri* Bolli, *G. yeguaensis* Wenzierl et Applin, *G. venezuelana* Hedberg. Эти отложения Асано сопоставляет с зонами Hantkenina aragonensis и Globigerapsis kugleri Тринидада.

Присутствие в комплексе зоны Globogerina boweri видов, общих с комплексом свиты Киораги Японии, позволяет считать эти отложения одновозрастными и сопоставить их с нижними зонами среднего эоцена Тринидада. В Калифорнии близкий по видовому составу в зоне Globigerina boweri комплекс планктонных фораминифер описан из отложений формации Кози Делл (Cozy Dell), откуда Бэнди и Колпэк (Bandy, Kolpack, 1963) приводят *Globigerina pentacamerata* (Subb.), *G. eocaena* Guembel, *G. bakeri* Coll., *G. frontosa* Subbotina (=*G. boweri* Bolli по Бэнди и Колпэку), *Globorotalia nicoli* Martin, *G. decepta* Martin. На основании присутствия в комплексе видов *G. pentacamerata* и *G. frontosa* (=*G. boweri*) Бэнди и Колпэк считают свиту Кози Дел возрастным аналогом нижней части среднего эоцена Тринидада.

7. **Зона Globigerina pseudoecaena compacta.** Отложения этой зоны, так же как и подстилающей, на п-ове Ильпинском представлены флишеподобным чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов с преобладанием последних. Планктонные фораминиферы встречаются редко и в небольшом количестве. Следующие виды: *Globigerina pseudoecaena compacta* Subbotina, *G. praebulloides* Banner et Blow, *G. eocaenica* Terquem, *G. kustuensis* Asano, и *G. senilis* Bandy, составляющие комплекс зоны Globigerina pseudoeocaena compacta, являются характерными для верхней части среднеэоценовых отложений юга СССР и Сирии. Вид *Globigerina senilis* был отмечен также Асано (1962, 1965) из отложений свиты Сакасегава о-ва Амакуса Японии, которую он сопоставляет с зонами Truncorotaloides rohri и Globigerapsis seminvolutus Тринидада. Возможно, что отложения ситы Сакасегава будут соответствовать верхней части зоны Globigerina pseudoeocaena северо-востока Тихоокеанской провинции.

Приведенные данные показывают не только возможность детального расчленения разрезов геосинклинальных отложений океанических бассейнов, но и возможность широкой планетарной корреляции выделяемых зональных стратиграфических подразделений.

ЛИТЕРАТУРА

Беляева Н. В. 1962. Распределение планктонных фораминифер в толще вод Индийского океана.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 37, вып. 3.

Беляева Н. В. 1963. Распределение планктонных фораминифер на дне Индийского океана.— Вопр. микропалеонтол., № 7.

Беляева Н. В. 1964. Распределение планктонных фораминифер в водах и осадках Индийского океана.— Труды Ин-та океанологии, вып. 68.

Беляева Н. В., Саидова Х. М. 1965. Соотношение бентосных и планктонных фораминифер в поверхностном слое осадков Тихого океана.— Океанология, **5**, вып. 6.
Крашенинников В. А. 1964а. Значение фораминифер открытых тропических бассейнов датского и палеогенового времени для разработки международной стратиграфической школы.— Вопр. микропалеонтол., № 8.
Крашенинников В. А. 1964б. Зональная стратиграфия палеогеновых отложений.— В кн.: «Доклады советских геологов на XXII сессии Международного Геологического конгресса». Проблемы стратиграфии кайнозоя, № 16ж. Изд-во «Недра».
Крашенинников В. А. 1965. Зональная стратиграфия палеогена Восточного Средиземноморья.— Труды ГИН АН СССР, вып. 133. Изд-во «Наука».
Морозова В. Г. 1959. Стратиграфия датско-монтских отложений Крыма по фораминиферам.— Докл. АН СССР, **124**, № 5.
Морозова В. Г. 1960. Зональная стратиграфия датско-монтских отложений СССР и граница мела с палеогеном.— Междунар. геол. конгр. XXI сессия, пробл. 5.
Серова М. Я. 1967. Фораминиферы палеоценовых отложений Восточной Камчатки.— Труды ГИН АН СССР, вып. 127.
Субботина Н. Н. 1936. Стратиграфия нижнего палеогена и верхнего мела Северного Кавказа по фауне фораминифер.— Труды НГРИ, серия А, вып. 96.
Субботина Н. Н. 1947. Фораминифера датских и палеогеновых отложений Северного Кавказа. Сб. Микрофауна Кавказа, Эмбы и Средней Азии. Гостоптехиздат.
Субботина Н. Н. 1953. Глобигериниды, ханткениды и глобороталииды. Ископаемые фораминиферы СССР.— Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 76.
Субботина Н. Н. 1960. Пелагические фораминиферы палеогеновых отложений СССР. Сб. «Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР». Изд-во АН СССР.
Халилов Д. М. 1956. О пелагической фауне фораминифер палеогеновых отложений Азербайджана.— Труды ГИН АН СССР, **17**.
Шуцкая Е. К. 1962. Фораминиферы датского яруса и палеоцена фаций открытого моря Крыма, Предкавказья и Закаспия.— Бюлл. МОИП, отд. геол., **37**, вып. 6.
Asano K. 1962. Tertiary Globigerinids from Kyushu, Japan.— Sci. Rep. Tohoku Univ. Sendai (II), Spec. vol. 5.
Asano K., Takayanagi Y. 1965. Stratigraphic significance of the planctonic Foraminifera from Japan.— Tohoku Univ. Sci. Rep., Ser. 2 (Geol.), **37**, N 1.
Bandy O., Kolpack R. 1963. Foraminiferal and Sedimentalogical trends in the Tertiary section of Tecolote Tunnel, California.— Micropaleontology, **9**, N 2.
Banner F. T., Blow W. H. 1959. The Classification and Stratigraphical Distribution of the Globigerinaceae, Part 1.— Paleontology, N 2(1).
Beckmann J. P. 1960. Distribution of bentonic Foraminifera at the Cretaceous — Tertiary boundary of Trinidad (West Indies).— Intern. Geol. Congr. Part V, proc. sec. 5. Copengagen.
Blow W. H. 1959. Trans-Atlantic correlation of Miocene sediments.— Micropaleontology, **3**, N 1.
Bolli H. 1957a. The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene — Lower Eocene Lizard Springs Formation of Trinidad.— U. S. Nat. Mus., Bull. 215.
Bolli H. 1957b. Planctonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad.— U. S. Nat. Mus. Bull. 215.
Bolli H. M. 1957c. Planctonic Foraminifera from the Oligocene — Miocene Cipero and Lengua Formation of Trinidad.— U. S. Nat. Mus. Bull. 215.
Bolli H. M., Cita M. B. 1960. *Globigerine* e *Globorotalie* del Paleocene di Paderno d'Adda (Italia).— Riv. Ital. Pal. Strat., **66**, N 3.
Bradshaw I. S. 1959. Ecology of the living planctonic Foraminifera in the North and Equatorial Pacific Ocean.— Cushman Found. Foram. Res., Contr., **10**, pt 2.
Cushman J., Renz H. 1946. The foraminiferal fauna of the Lizard Springs Formation of Trinidad, British West Indies. Spec. Publ. 24, Cushman Lab. Foram. Res.
Eames F., Banner F., Blow W., Clarke W. 1963. Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical Correlation. Cambridge Univ. Press.
Hornibrook N. 1958. New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary Foraminiferal Zones and some overseas correlation.— Micropaleontology, **4**, N 1.
Jenkins D. G. 1965. Planctonic foraminifera and Tertiary intercontinental correlation.— Micropaleontology, **11**, N 3.
Jenkins D. G. 1965. Planctonic foraminiferal zones and New Taxa from the Danian to Lower Miocene of New Zealand.— New Zealand. J. Geol. Geophys., No 8.
Lipps I. H. 1964. Miocene planctonic foraminifera from Newport Bay, California.— Tulane Studies in Geology Tulane Univ. of Louisiana, **2**, N 4. New Orleans.
Loeblich A., Tappan H. 1957. Planctonic Foraminifera of Paleocene and Early Eocene age from the Gulf and Atlantic coastal Plains.— U. S. Nat. Mus., Bull. 215.
Mallory V. S. 1959. Lower Tertiary biostratigraphy of the California Coast Ranges.— Am. Assoc. Petrol. Geol., Tulsa.
Saito T. 1962. Eocene Planctonic Foraminifera from Hahajima.— Pal. Soc. Japan, N. S., N 45.

Saito T. 1963. Miocene Planctonic Foraminifera from Honshu.— Japan. Sci. Rep. Tohoku Univ. 2-nd ser. Geol., **35**, No 2.
Takayanagi Y., Saito T. 1962. Planctonic from the Nobori Formation, Shikoku.— Japan. Sci. Rep., Tohoku. Univ., 2-nd ser. Spec., vol. 5.
Ujie H. 1963. Planctonic Foraminifera from the Naganuma Formation, Kanagawa Prefecture, Japan. T. II. Systematic Description.— Bull. Nat. Sci. Mus. (Tohoku), **6**, N 4.
Ujie H., Kagawa E. 1963. Planctonic Foraminifera from the Naganuma Formation, Kanagawa Prefecture, Japan. Pt. 1.— Faunal Analysis.— Bull. National Sci. Mus. (Tohoku), **6**, No 3.
Ujie H., Watanabe H. 1960. The Poronai Foraminifera of the northern Ishikari Coalfield. Hokkaido.— Sci. Rep., Tohoku Kyoiku Daiggaku, sec. C., 7, N 63.

И. М. Хорева

ФОРАМИНИФЕРЫ ИЗ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНЫХ БЕРЕГОВ БЕРИНГОВА МОРЯ

Стратиграфия морских четвертичных отложений западных берегов Берингова моря изучена еще недостаточно, хотя за последние годы в этом направлении достигнуты уже определенные успехи. Наиболее полно стратиграфия четвертичных отложений Дальнего Востока обоснована по данным изучения донных отложений (Лисицын, 1959; Саидова, 1961; Жузе, 1962). Стратиграфии четвертичных отложений и истории развития плейстоценовой фауны моллюсков Чукотского полуострова посвящена работа О. М. Петрова (1963).

Морские осадки составляют значительную часть разреза четвертичных отложений. Изучение их на открытых побережьях дальневосточных морей имеет большое принципиальное значение. Кроме общетеоретического, это имеет и большое практическое значение в связи с расширением геологосъемочных работ.

В настоящем сообщении излагаются результаты микрофаунистических исследований морских четвертичных отложений Чукотки и о-ва Карагинского (Восточная Камчатка).

Материалом послужили образцы, собранные автором в течение 1963—1964 гг., а также переданные О. М. Петровым и Г. В. Иваненко. Все образцы из естественных обнажений.

Отмывка образцов производилась в чашке для выпаривания. Для получения результатов, пригодных для сравнения, производился точный количественный учет фауны на навеску (50 *г*) сухого образца.

В изученных отложениях выделены три комплекса фораминифер, входящих в состав пинакульского, крестовского и валькатленского комплексов, выделенных О. М. Петровым по морским моллюскам.

Наиболее древними из четвертичных отложений на Чукотке являются отложения, выделенные О. М. Петровым в пинакульскую свиту. Эти отложения представлены серыми и желто-серыми песками с линзами и прослоями галечников, серыми и коричневыми суглинками, песчанистыми суглинками и песчанистыми глинами с галькой и валунами. Мощность отложений до 85 *м*. Они слагают террасу, которая достигает высоты 80—120 *м*.

На о-ве Карагинском также широко развита аналогичная терраса. Отложения имеют меньшую мощность: от нескольких метров до 10 *м*.

Они представлены серыми, иногда желтоватыми песками с галечниками и суглинками.

В этих отложениях обнаружены только известковые фораминиферы: *Elphidium subclavatum* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Cribroelphidium goesi* (Stshedrina), *Buccella inusitata* Andersen, *Buccela frigida* (Cushman), *Cassidulina smechovi smechovi* (Voloshinova), *Cassidulina smechovi carinata* (Voloshinova), *Cassidulina islandica* Nørvang, *Virgulina concava* Höglund, *Pseudopolymorphina curta* Cushman et Ozawa, *Astrononion gallowayi* Loeblich et Tappan, *Elphidiella hannai* (Cushman et Grant).

Кроме перечисленных видов, именно здесь обнаружены единичные экземпляры видов *Elphidium granatum* Gudina и *Protelphidium lenticulare* Gudina, которые не известны из третичных отложений на Дальнем Востоке. В основном это небогатый мелководный и холодноводный комплекс. Типичным для него является преобладание видов, доживающих доныне. Названные виды фораминифер составляют лишь незначительную часть от числа ныне живущих видов. В настоящее время в западной половине Берингова моря обитает 77 видов фораминифер (Саидова, 1961).

Судя по всему, условия существования фораминифер в период накопления этих отложений были весьма неблагоприятными.

Фораминиферы из пинакульских отложений значительно отличаются по систематическому составу от фораминифер из третичных отложений Сахалина и Камчатки (Волошинова, 1961; Серова, 1961), из третичных отложений Картер-Крик на северо-востоке Аляски (Тодд, 1957).

В районе Нома на п-ове Сьюард (Аляска) найдены фораминиферы в берингийских (верхний плиоцен — нижний плейстоцен) и анвильских (нижний плейстоцен) слоях. В анвильских слоях определено девять видов фораминифер: *Elphidium oregonense, Elphidium subarcticum, Buccella frigida, Elphidium pauciloculum, Elphidium articulatum, Elphidium clavatum*, и др. Из морских глин аналогичного возраста у Кивалина (320 *км* севернее Берингова моря на берегу Чукотского моря) Р. Тодд определены: *Elphidiella nitida, Elphidium clavatum, Elphidium orbiculare, Elphidium subarcticum*. Очевидно, в анвильских слоях обнаружены наиболее древние из четвертичных и наименее разнообразные в систематическом отношении фораминиферы, с которыми и можно сравнивать фораминиферы из пинакульских отложений.

В отложениях пинакульской свиты содержатся моллюски арктическо-бореального облика с единичными представителями арктических форм (*Portlandia arctica siliqua* Reeve). Флора диатомовых представлена арктическими и арктическо-бореальными видами (Жузе, 1962). Спорово-пыльцевые спектры характеризуют суровые климатические условия. В спектрах резко преобладают зеленые мхи. Содержание древесно-кустарничковой и кустарничково-травянистой пыльцы менее 10—20% (Петров, 1963).

На Чукотке на отложениях пинакульской свиты с размывом залегают осадки крестовской, отнесенной к среднему плейстоцену. Крестовская свита имеет довольно сложное строение. Большая часть этих отложений представлена морскими и ледниково-морскими отложениями. Мощность отложений до 60 *м*. Они слагают террасу высотой до 60 *м*. На о-ве Карагинском крестовские песчано-галечные, песчано-суглинистые и суглинистые отложения, слагают такую же террасу, высота которой 50—60 *м*.

В крестовских отложениях как на Чукотке, так и на о-ве Карагинском обнаружен комплекс фораминифер, основу которого составляют такие виды, как *Elphidiella arctica* (Parker et Jones), *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Elphidium subclavatum* Gudina, *Cassidulina islandica* Nørvang, *Buccella frigida*. Среди эльфидиид примечательно присутствие вида

Elphidiella arctica, который отсутствовал в нижележащих отложениях. Здесь найдены два вида рода *Virgulina (Virgulina concava* Höglund и *Virgulina complanata* Egger). Обнаружены также *Protelphidium lenticulare* Gudina, *Elphidium granatum* Gudina, которые не встречены пока в вышележащих четвертичных отложениях этого района. Наряду с этими фораминиферами встречен еще и ряд других видов: *Pyrgo williamsoni* (Silvestri), *Fissurina marginata* (Montagu) и др. Раковины белые, часто прозрачные, хорошей сохранности. Все фораминиферы известковистые. В этом комплексе преобладают эльфидииды и кассидулиниды.

Осадки крестовской свиты накапливались в условиях небольших глубин, низких температур и, вероятно, некоторого опреснения. Обращает на себя внимание более разнообразный систематический состав фораминифер, особенно по сравнению с фораминиферами из пинакульских отложений.

По всей толще крестовских отложений обычно рассеяны моллюски отдельными створками и целыми экземплярами, реже встречаются массовые захоронения. Здесь найдены арктические виды: *Portlandia arctica, Yoldiella intermedia, Y. lenticula, Bathyarca glacialis* и арктическо-бореальные: *Macoma calcarea, Astarte borealis, A. alaskensis, A. invocata, A. montagui, Hiatella arctica*. Пыльца и споры встречаются здесь единичными зернами. Встречаются споры зеленых мхов. Это, по-видимому, объясняется отсутствием даже тундровой растительности в это время (Петров, 1963). Фораминиферы так же, как и моллюски и данные спорово-пыльцевого анализа, свидетельствуют о суровых условиях времени отложения крестовской свиты. Крестовский комплекс — преемственный по отношению к пинакульскому и еще более холодноводный.

Отложения крестовской свиты с размывом перекрываются верхнеплейстоценовыми отложениями, выделенными О. М. Петровым на Чукотке в валькатленские слои. Они представлены в основном песками, слагающими широко распространенную морскую террасу. Высота ее 25—30 *м*. На о-ве Карагинском эта же терраса тоже широко развита. Сложена она также песчаными, песчано-галечными и суглинистыми осадками.

В валькатленских отложениях обнаружены известковистые и песчаные виды фораминифер: *Elphidium oregonense* Cushman et Grant, *Elphidium subclavatum* Gudina, *Protelphidium orbiculare* (Brady), *Buccella frigida* Cushman, *Elphidium* cf. *excavatum* (Terquem), *Elphidiella gorbunovi* (Stschedrina), *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), *Oolina costata* (Williamson), *Bulimina marginata* d'Orbigny и т. д., а также *Reohpax curtus* Cushman, *Recurvoides contortus sublittoralis* Saidova. Раковины белые, фарфоровидные, хорошей сохранности.

Видовой состав фораминифер этого комплекса разнообразен. Он богаче и в систематическом отношении и в количественном. Здесь присутствует ряд видов, которые не были встречены в пинакульском и крестовском комплексах (*Elphidium* cf. *excavatum, Elphidiella gorbunovi, Bulimina marginata* и др.). Одновременно с этим некоторые виды, например, *Elphidium granatum, Proelphidium lenticulare* здесь не обнаружены. Кроме того, здесь выделен новый вид, который не найден пока ни в пинакульских отложениях, ни в крестовских, ни в современных отложениях Берингова моря. Очевидно, этот комплекс является аналогом комплекса фораминифер из эемских отложений Западной Европы (Voorthuysen, 1957; Lafrenz, 1963). По-видимому, не случайной является одна интересная особенность, отмеченная для эемских отложений. В них встречаются виды, которые не найдены ни в нижележащих отложениях, ни в вышележащих, ни в современных бассейнах (Lafrenz, Woszidlo, 1963).

Кроме известковых фораминифер в этом комплексе присутствуют и песчаные, которые не были обнаружены в пинакульском и крестовском

комплексах. Эти наблюдения совпадают с данными Х. М. Саидовой, полученными для отложений, соответствующих сангамону. В них в большом количестве содержатся песчаные фораминиферы. В вышележащих висконсинских осадках песчаные виды почти отсутствуют. Подмечено, что расширение ареала известковых фораминифер при одновременном сокращении в этих же районах ареала песчаных фораминифер, наблюдается в ледниковые периоды (Саидова, 1964).

В этих отложениях в большом количестве встречаются моллюски. Особенно распространены астарты, среди которых преобладают в одних случаях *Astarte borealis*, в других — *A. alaskensis* или *A. invocata*. Спорово-пыльцевые спектры указывают на улучшение климатических условий вверх по разрезу от более суровых к условиям, сходным с современными.

В процессе развития произошло вымирание в Беринговом море представителей высокоарктической фауны (*Portlandia arctica, Bathyarca glacialis* и др.). В массовом количестве присутствуют бореальные виды (*Mytilus edulis* и др.— Петров, 1964). Условия обитания были в период накопления валькатленских слоев благоприятными.

Таким образом, изучение четвертичных отложений с точки зрения содержания и распределения в них фораминифер позволило впервые для этого района дать их микропалеонтологическую характеристику. Уже полученные материалы позволяют говорить, что фораминиферы, наряду с моллюсками и данными спорово-пыльцевого анализа, могут использоваться при стратиграфическом расчленении четвертичных отложений.

Так как в четвертичных отложениях много видов, доживающих до наших дней, это в значительной степени облегчает определение экологических особенностей изучаемых видов, тем самым помогая восстановлению гидрологических условий бассейна, в котором они обитали.

Важнейшей задачей изучения четвертичных фораминифер в настоящее время является уточнение их систематики для правильного понимания вида и представления о его распространении во времени и пространстве. Чрезвычайно важно проследить филогенетическое развитие видов хотя бы с конца плиоцена до настоящего времени.

ЛИТЕРАТУРА

Волошинова Н. А. 1961. Расчленение неогена северо-восточной части Сахалина по фауне фораминифер. В кн.: «Унифицированные стратиграфические схемы северо-востока СССР».

Жузе А. П. 1962. Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. Изд-во АН СССР.

Лисицын А. П. 1959. Донные отложения Берингова моря.— Труды Ин-та океанологии АН СССР, 29.

Петров О. М. 1963. Стратиграфия четвертичных отложений южной и восточной части Чукотского полуострова.— Бюлл. Ком. изуч. четвертичн. периода, № 28.

Саидова Х. М. 1961. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. Изд-во АН СССР.

Саидова Х. М. 1964. Распределение донных фораминифер и стратиграфия осадков в северо-восточной части Тихого океана.— Труды Ин-та океанологии АН СССР, 18.

Серова М. Я. 1961. Микропалеонтологическое обоснование разреза третичных отложений западного побережья Камчатки. В кн.: «Унифицированные стратиграфические схемы северо-востока СССР».

Lafrenz H. R. 1963. Foraminiferen aus dem marinen Riss-Würm-Interglazial (Eem) in Schleswing-Holstein. Meyniana, Bd 13.

Lafrenz H. R., Woszidlo H. 1963. Wichtige Foraminiferen aus dem Holstein und Eem-interglazial Schleswing-Holstein und ihre ökologische Auswertung.— Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst., Bd 34, Kiel.

Todd R. 1957. Foraminifera from Carter Creek, northeastern Alaska.— Prof. Pop. U. S. Geological Survey, 249-F.

Van Voorthuysen I. H. 1957. Foraminiferen aus dem Eemien (Riss-Würminterglazial) in der Bohrung Amersfoort.— Mededelingen van de geologische Stichting, nieuwe serie, 11.

Л. А. Табоякова

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ КОМПЛЕКСЫ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ САХАЛИНА

Начало изучения пыльцы и спор неогеновых отложений Сахалина относится к 1946 г., когда А. И. Мячиной и Л. Н. Марковой с целью пластовой корреляции исследовались среднемиоценовые угли некоторых месторождений Южного Сахалина.

Несколько позже, в 1949—1952 гг. С. Р. Самойлович и А. Н. Гладков проводили определения спор и пыльцы из тех же отложений — из образцов скважин и шурфов районов Лангери и Катангли Северного Сахалина. В 1952 г. М. А. Седовой (1956) по Южному Сахалину анализировался состав спор и пыльцы среднемиоценовых и в небольшом объеме плиоценовых пород. Систематическое изучение спорово-пыльцевых комплексов неогеновых отложений по Северному Сахалину начато с 1953 г. нашими работами (1953, 1963), по Южному Сахалину — с 1955 г. Л. И. Цыгановой, позднее Н. С. Громовой (1963). В настоящее время исследования ведутся палинологической лабораторией Сахалинского геологического управления и группой палинологов Сахалинского отделения ВНИГРИ.

Степень изученности отложений неогена методом спорово-пыльцевого анализа неодинакова. Менее всего исследованы породы нижнего и нижней части среднего миоцена. Так, по отложениям аракайской, холмской и невельской свит Южного Сахалина и их аналогам в других районах острова имеется лишь небольшое число спорово-пыльцевых спектров. В составе их доминирует пыльца древесных пород (68,8—98,6%) типа Angiospermae, преимущественно семейства Betulaceae (13,0—40,7%) рода *Alnus* (12,2—34,7%) и споры высших споровых растений (5,2—23,5%) семейства Polypodiaceae. Среди голосеменных, содержащихся до 22,7% в аракайской, невельской свитах, и от 28,8 до 51,5% в холмской свите, ведущее место занимают Pinaceae родов *Tsuga* (до 28,7%) и *Picea* (до 18,2%). В целом же полученные материалы позволяют пока составить весьма общие представления о характере палинологических комплексов и растительности времени накопления этих отложений.

Значительные сведения к настоящему времени накоплены по палинологической характеристике отложений верхней части среднего миоцена (верхнедуйская свита Южного Сахалина и ее аналоги в других районах). Данные анализа существенно дополняют известные обширные флористические материалы, особенно в отношении участия в составе верхнедуйской флоры растений из отделов Gymnospermae и Pteridophyta, отпечатки которых встречаются крайне редко. Спорово-пыльцевые комплексы указанных пород по разрезам Северного и Южного Сахалина (п-ов Шмидта, Байкальской, Дагинской, Боюклинской площадей, северо-западного побережья) в своих основных чертах близки друг другу.

Достаточно постоянным в них является систематический состав комплексов, доминирующее значение в которых принадлежит пыльценосным растениям семейства Betulaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Ulmaceae, Tiliaceae, характеризующим ассоциации влажных широколиственных лесов. Небольшое участие в комплексе принимает пыльца вечнозеленых и субтропических растений: *Ilex, Rhus, Nyssa, Liquidambar*. Из водных растений следует отметить присутствие пыльцы *Trapa* sp.

Имеются предпосылки к детальному стратиграфическому расчленению среднемиоценовых отложений Сахалина по данным палинологического анализа (Л. И. Цыганова).

Многочисленные исследования проведены по изучению палинологических комплексов верхнемиоценовых отложений (окобыкайская свита северо-восточного побережья Сахалина и ее аналоги на п-ове Шмидта) с целью использования их для детальной стратиграфии и корреляции разрезов (Табоякова, 1953, 1963). В результате для основных литолого-фаунистических подразделений окобыкайской свиты из разрезов ряда месторождений и разведочных площадей удалось выделить следующие палинологические комплексы.

В отложениях нижнеокобыкайской подсвиты (мощность отложений около 600 *м*) определен спорово-пыльцевой комплекс, крайне обедненный по систематическому составу, с преобладанием пыльцы семейства Taxodiaceae при незначительном содержании покрытосеменных, в основном, сережкоцветных растений семейств Betulaceae, Juglandaceae, Fagaceae, Ulmaceae и спор папоротникообразных растений семейств Polypodiaceae, Osmundaceae.

Спорово-пыльцевому комплексу среднеокобыкайской подсвиты (мощность отложений около 300 *м*) свойствен более разнообразный, по сравнению с нижнеокобыкайской подсвитой, состав всех групп растений при сохранении ведущей роли пыльцы голосеменных растений, в том числе семейства Taxodiaceae (в среднем до 26,9%). Несколько возросло участие покрытосеменных (в среднем до 11,8%) и спор высших споровых растений (в среднем до 11,3%).

Для спорово-пыльцевого комплекса верхнеокобыкайской подсвиты (мощность отложений около 300 *м*) характерен более разнообразный, чем в нижележащих отложениях, состав голосеменных и споровых растений. Существенным образом изменилось количественное содержание в комплексе пыльцы голосеменных и покрытосеменных растений, которые имеют здесь почти равные значения. Первые по-прежнему представлены семействами Taxodiaceae и Pinaceae, вторые — семейством Betulaceae родами *Alnus* и *Betula* при заметном участии (до 15%) пыльцы умеренно-теплолюбивых широколиственных пород семейств Juglandaceae, Fagaceae, Tiliaceae, Ulmaceae и др. Участие споровых растений не превышает 2,2%.

Плиоценовые отложения наиболее изучены по северо-восточному побережью Сахалина (нутовская свита) и п-ову Шмидта (матитуйская, помырская свиты). Так же, как и в верхнемиоценовых отложениях, в основных литолого-фаунистических подразделениях нутовской свиты выделены спорово-пыльцевые комплексы регионального значения.

Комплексу нижненутовской подсвиты (мощность отложений до 1000 *м*) присуще господство пыльцы древесных пород (в среднем до 80,6%), заметное содержание высших споровых (в среднем до 10,5%), пыльцы кустарничковых и травянистых растений (в среднем до 6,9%). В группе древесных пород преобладают голосеменные растения семейства Pinaceae (в среднем до 54,3%) родов *Pinus* sec. *Cembrae* (1,6—36,5%), *Picea* (4,4—28,1%), *Tsuga* (2,8—21,7%), *Abies* (1,4—17,7%). В нижних пластах подсвиты, которые считаем принадлежащими верхнемиоценовым отложениям, существенное участие принимает пыльца семейства Taxodiaceae (11,2%). Покрытосеменные растения в описываемом комплексе составляют от 31,4 до 50,7%, в том числе семейства Betulaceae — от 8,1 до 21,1% (более часто 8,1—10,3%) и широколиственных умеренно-теплолюбивых пород от 5,4 до 22,6% (более часто от 7,7 до 16,5%).

В группе споровых растений одинаковые значения имеют споры нового вида семейства Polypodiaceae бобовидной формы, лишенные перисporия, и вида *Osmunda* cf. *cinnamomea* L.

В комплексе средненутовской подсвиты (мощность отложений 700—1500 *м*) основное место занимает пыльца древесных пород (44,6—87,2%),

покрытосеменных (46,8—79,2%) и споры папоротникообразных растений (8,1—53,0%, более часто 8,1—24,1%). Среди покрытосеменных наиболее широко распространена пыльца семейства Betulaceae (25,3—50,8%, более часто 34,3—43,9%) родов *Betula* sec. *Costatae* (6,8—39,5%, более часто 6,8—18,6%), *Alnus* (3,9—18,7%, чаще 3,9—10,3%), *Corylus* (2,1—20,4%, чаще 2,1—10,3%). Удельный вес широколиственных умеренно-теплолюбивых пород: *Juglans, Carya, Pterocarya, Fagus, Quercus, Ulmus, Tilia* находится на уровне 3,0—17,8%, чаще 7,4—17,8%. При этом среди перечисленных в бо́льших количествах наблюдаются рода *Tilia, Ulmus, Quercus, Juglans.*

Кустарничковые и травянистые растения семейств Ericaceae, Compositae, Chenopodiaceae, Polygonaceae, Cyperaceae присутствуют по всему разрезу подсвиты (от 2,4 до 7,0%). Голосеменные растения относятся, в основном, к семейству Pinaceae (20,0—59,6%), родам *Pinus* sec. *Cembrae* (18,6—23,9%), *Picea* (1,4—21,2%, чаще 1,4—10,4%), *Abies* (0,7—20,6%), *Tsuga* (1,6—11,7%), преимущественно вида *T. canadensis* (L.) Carr. Основную массу в группе споровых растений составляют бобовидные споры без периспория семейства Polypodiaceae (79,6—82,1%) и *Osmunda cinamomea* L. (до 14,3%). Участие родов *Adiantum, Sphagnum, Lycopodium, Botrychium* не превышает 4,4%.

В спорово-пыльцевом комплексе верхненутовской подсвиты (мощность отложений до 1000 *м*) по сравнению с комплексами нижележащих отложений возрастает участие споровых растений семейств Polypodiaceae gen. sp., Osmundaceae, Sphagnaceae (1,3—67,5%, более часто 11,7—40,0%), пыльцы кустарничковых и травянистых растений (0,9—23,3%, чаще до 9,3%). В группе древесных доминирует пыльца семейства Pinaceae (43,4—97,7%). Редкими экземплярами встречаются Taxodiaceae, Taxaceae, Ephedraceae. Среди сосновых изобилует род *Pinus* sec. *Cembrae* (15,2—42,6%) и *Tsuga* (0,9—62,9%). Максимум пыльцы *Tsuga* приходится на нижние пласты подсвиты (10—12%), в верхних — не превышает 15,0%. Ведущее место в группе покрытосеменных принадлежит сережкоцветным семействам Betulaceae (2,7—97,0%) роду *Alnus* (0,5—44,6%). Широколиственные породы составляют от 0,6 до 16,0% (более часто от 0,6 до 8,0%) и представлены родами *Juglans, Ulmus, Tilia, Quercus.*

Выявленные палинологические комплексы дают возможность использовать их для целей детальной стратиграфии не только континентальных, прибрежно-морских, но и морских неогеновых отложений.

ЛИТЕРАТУРА

Громова Н. С. 1963. Палинологическая характеристика угленосных отложений. В кн.: «История неогенового угленакопления на территории Сахалина». М.— Л., Изд-во АН СССР (Лен. отд.) Гос. геол. ком. СССР. Труды Лаборатории геологии угля, вып. 19.

Седова М. А. 1956. Миоценовые спорово-пыльцевые комплексы Сахалина. В кн.: «Атлас миоценовых спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР». Госгеолтехиздат.

Табоякова Л. А. 1960. О значении спорово-пыльцевого анализа для расчленения верхнетретичных отложений Северного Сахалина.— Уч. зап. Сарат. ун-та, 74.

Табоякова Л. А. 1963. Палинологические особенности верхнемиоценовых и плиоценовых отложений Тунгорского разреза (Северный Сахалин).— Труды ВНИГРИ, вып. 224.

Фотьянова Л. И. 1964. Миоценовая флора западного побережья Сахалина (Углегорский район). Автореф. канд. дисс., Изд-во МГУ.

М. В. Зива

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙЧИХИНСКИХ СЛОЕВ С ФЛОРОЙ

Кивдинская свита в пределах Амуро-Зейской депрессии распространена в двух разобщенных районах: Иванковско-Ерковецком и Кивда-Райчихинском.

Наиболее полный разрез кивдинской свиты вскрыт на территории Иванковско-Ерковецкого буроугольного месторождения. Но отложения свиты здесь очень плохо охарактеризованы флористически; находки флоры очень бедны.

На территории Райчихинского буроугольного месторождения в осадках кивдинской свиты известны многочисленные отпечатки флоры, описанные А. Н. Криштофовичем, Т. Н. Байковской и другими исследователями.

Впервые флора надугольной толщи в районе Аллочкиного отрога была определена и описана А. Н. Криштофовичем. На основании этой флоры А. Н. Криштофович установил возраст угленосной кивдинской свиты как палеоценовый.

Намного позднее из этой же надугольной толщи Т. Н. Байковская описала 36 видов ископаемой флоры. По заключению Т. Н. Байковской, надугольная флора Райчихи существенно отличается от цагаянской флоры и от флоры всех известных доныне третичных отложений Дальнего Востока. По заключению Т. Н. Байковской, флора Райчихи характерна преобладанием теплолюбивых и ксерофильных элементов. По своему облику она похожа на современную флору южной части Маньчжурии, Китая, Японии. Т. Н. Байковская считает, что облик ископаемых растений схож с обликом флоры угленосной свиты Ратон, являющейся самой древней кайнозойской свитой в Северной Америке.

В мае 1965 г. на совещание по разработке унифицированной стратиграфической схемы для Дальнего Востока было решено выделить слои с флорой Райчихи в самостоятельные отложения, отделив их от угленосной кивдинской свиты, отнесенной по флористическим остаткам к верхам цагаянской свиты.

Из слоев с флорой Райчихи автором были получены спорово-пыльцевые комплексы, которые по своему составу и количественному соотношению спор и пыльцы являются весьма своеобразными.

Ниже приводится состав изученного нами спорово-пыльцевого комплекса, в котором содержание спор и пыльцы приведено в процентах от минимума до максимума: *Sphagnum* sp.— единично; Filicales — 0—0,9, *Lycopodium* sp.— единично; споры типа Hymenophyllaceae — 0—1,6; Cyatheaceae — 0—0,6; *Cibotium* sp.— единично. Споры типа *Coniopteris* sp.— единично; Polypodiaceae — 0,3—23,9; *Onoclea* sp.— единично; *Pteridium* sp.— единично, *Polypodium* sp.— единично. Споры типа *Gleichenia* sp.— 0—2,2; *Lygodium* sp.— 0—0,9; *Osmunda* sp.— единично; *Azolla* sp.— единично; Ophioglossaceae — 0—0,6; *Leiotriletes* sp.— 0—2,2. Споры типа *Camptotriletes* sp.— единично; *Ginkgo* sp.— 0—0,6; Taxaceae — единично; *Podocarpus* sp.— 0—0,9; *Dacrydium* sp.— единично. Споры типа *Psophospaera* sp.— 0—0,6; Pinaceae — 0—1,3; *Tsuga* sp.— единично; *Picea* sp.— единично; *Larix* sp.— единично; *Cedrus* sp.— единично; *Pinus* sp.— единично; Taxodiaceae — единично (в одном образце 7,8%); *Sequoia* sp.— единично; Cupressaceae — единично; Lemnaceae — единично; *Sparganium* sp.— единично; Palmae — единично; Liliaceae — единично; *Salix* sp.— 0—1,9; *Myrica* sp.— 0,6—17,8; *Juglans* sp.— 0—1,2; *Carya* sp.— 0—0,9; *Platycarya* sp.— 0—31,3; *Engelhardtia* sp.— единично; *Betula* sp.— 0—1,2;

Alnus sp.— 0—0,6; *Corylus* sp.— 0—2,6; *Carpinus* sp.— 0—1,8; *Ostrya* sp.— единично; *Fagus* sp.— единично; *Quercus* — 0—6,5; *Castanea* sp.— единично; *Ulmus* sp.— 0—4,7; *Ulmoideipites tricostatus* And.— 0—3,0; *Celtis* sp.— единично; Moraceae — 7,6—74,1; Santalaceae — 0—3,4; *Thalictrum*? sp.—единично; Theaceae — единично; *Magnolia* sp.—единично; *Hamamelis* sp.— 0,6—7,2; *Liquidambar* sp.—единично; *Eucommia* sp.— 0—0,9; *Platanus* sp.— 0—1,5; Rosaceae — 0—1,2; Leguminosae — 0—0,9; Euphorbiaceae — 0—0,6; Buxaceae — единично *Cotonus* sp.— единично; *Acer* sp.— 0—1,9; Rhamnaceae — 0—0,6. Пыльца типа *Paliurus* sp.— 0—0,9; *Nyssa* sp.— единично; Myrtaceae — 0—3,2; Ericaceae — единично; Apocynaceae — 0—0,6; Oleaceae — 0—0,6; *Viburnum* sp.— 0—0,5; Rubiaceae — единично; *Anacolosidites* sp.— 0,3—5,7; *Anacolosidites supplingensis* (Pfl.) Krut.— 0,3—8,8; *An. cf. primigenius* Zakl.— 0,3—1,5; *Triporopollenites plectosus* And.— 0,3—16,3; *Triporopollenites* sp.— 0—8,5.

Данный спорово-пыльцевой комплекс характеризуется небольшим количеством спор и почти полным отсутствием пыльцы голосеменных за исключением единичных зерен, отмечаемых лишь в отдельных образцах.

Очень широко распространена пыльца покрытосеменных растений, среди которых преобладают Moraceae, *Platycarya*, *Myrica*, *Hamamelis*, *Anacolosidites* и *Triporopollenites plectosus* And.

Род *Anacolosidites* Cooks. et Pike установлен по пыльце Куксоном и Пайк в 1954 г. Виды этого рода начинают проявляться во флорах более раннего типа на Кавказе (датский ярус), в Северной Америке (дат-палеоцен). Особенно широкого распространения виды этого рода достигают в нижнем эоцене Западной Европы. В угленосных отложениях ГДР Крутч обнаружил комплексы, в которых пыльца рода *Anacolosidites* содержалась в большом количестве (до 52%).

Охарактеризованный выше спорово-пыльцевой комплекс хорошо сопоставляется с комплексами из образцов, отобранных из скважины № 154, которая пробурена в центральной части Ерковецкого буроугольного месторождения. Здесь на глубине 135—150 *м* выявлен весьма похожий комплекс. От райчихинского он отличается повышенным содержанием спор водяного папоротника *Salvinia* и *Azolla* и более высоким содержанием пыльцы тахсодиевых. Среди покрытосеменных наряду с пыльцой Platycarya, Moraceae, Hamamelidaceae и Myrica отмечено высокое содержание пыльцы Lemnaceae (рясковые). По-видимому, отложение данных осадков на территории Ерковецкого месторождения происходило в сильно обводненных условиях, что привело к образованию пластов угля.

Очень сходный комплекс был также получен нами из отложений, вскрытых скважиной 26 в Свободненском районе Амурской области.

Подобные комплексы имеются и в очень отдаленных от нас районах. Е. Д. Заклинская отмечает, что для Центрального Казахстана были впервые выделены спектры с необычным составом, где встречено большое количество пыльцы рода *Anacolosidites*. На основании абсолютного преобладания в спектрах пыльцы нескольких видов этого рода, известных из нижне- и среднеэоценовых отложений Австралии, Е. Д. Заклинская относит указанные спектры Центрального Казахстана к нижнему эоцену.

М. В. Зива

ЕЩЕ РАЗ О ВОЗРАСТЕ САЗАНКОВСКОЙ СВИТЫ

Отложения сазанковской свиты имеют широкое распространение на территории Амуро-Зейской депрессии. В литологическом отношении сазанковская свита представляет собой однообразные отложения светло-серых разнозернистых с примесью гравия и гальки каолинсодержащих пород с линзами светло-серых с зеленоватым оттенком глин с лигнитами, которые играют здесь подчиненную роль. В песках сазанковской свиты хорошо выражена косая слоистость, что свидетельствует об образовании осадков речными потоками.

Довольно полно представлена свита в районе ст. Мухинки, где базальные галечники сазанковской свиты несогласно ложатся на алевролиты бузулинской свиты.

Отпечатки флоры из свиты были обнаружены в обнажениях правого берега р. Зеи у пос. Малая Сазанка, вблизи пади Абрашиха. Собранная здесь флора была определена Т. Н. Байковской как верхнемиоценовая. Борсук М. О. из песчаных глин пади Абрашиха определила: *Typha lotifolia* Goepp., *Salix alba* L., *Betula* sp., *Ulmus* cf. *longifolia* Goepp., *Ulmus zeianta* Bor., *Quercus* cf. *drymeja* Ung. Ссылаясь на близость этих форм к плиоценовым, современным и миоценовым видам, М. О. Борсук сделала вывод о плиоценовом возрасте этой флоры. Много определений флоры из отложений свиты было сделано А. М. Нарышкиной. Она пришла к выводу о миоценовом возрасте свиты.

Из отложений сазанской свиты, вскрытой на левом склоне долины р. Амур, напротив с. Сергеевка, автором были исследованы нижние и средние горизонты свиты. В результате спорово-пыльцевого анализа возраст отложений был определен как верхнемиоцен-плиоценовый.

Из отложений свиты в пади Абрашиха была определена миоценовая флора палеофитологом М. М. Кошман.

На протяжении последних двух лет был сделан ряд палинологических анализов образцов из этой свиты. Образцы отбирались из тех мест, где встречена обильная листовая флора.

Ниже приводится список растений, пыльца и споры которых были встречены при определении: *Bryales* — 0—3,7%; *Sphagnum* sp.— 0—0,8%; *Equisetum* sp.— единично; *Lycopodium* sp.— единично; Polypodiaceae — 2—30%; *Adiantum* sp.— единично; Ophioglossaceae — единично. Тип Podocarpus — до 1,3%; тип Cedrus — единично; Pinaceae — 2—7%; *Pinus* sp.— до 6%; *Pinus* sub. gen. *Haploxylon* — до 16%; *Pinus* sub. gen., *Diploxylon* — до 23%; *Abies* sp.— до 1,6%; *Picea* sp.— до 8%; *Keteleeria* sp.— единично; *Tsuga* sp.— до 12%; Taxodiaceae — очень редко, единично; Cupressaceae — до 1,3%; *Salix* sp.— до 2,6%; *Myrica* — очень редко, единично; *Juglans* sp.— редко, до 6%; *Pterocarya* sp.— до 1%; *Carya* sp.— до 2,5%; *Platycarya* sp.— возможно переотложена, редко; *Betula* sp.— до 26%; *Alnus* sp.— до 10%; *Corylus* sp.— до 2%; *Carpinus* sp.— редко, до 1%; *Fagus* sp.— до 3%; *Quercus* sp.— до 5%; *Castanea* sp.— единично, возможно переотложена; *Ulmus* sp.— до 13%; *Celtis* sp.— единично; *Tilia* sp.— до 12%; *Acer* sp.— до 1%; *Ilex* sp.— до 2%; *Liquidambar* sp.— мало, до 2%.

В комплексе присутствует пыльца различных трав: Ericaceae, Ranunculaceae, Caprifoliceae, Rubiaceae, Leguminosae, Polygonaceae, Rosaceae, Chenopodiaceae, Onagraceae, Labiatae, Dipsacaceae, Gramineae и др.

Полученный спорово-пыльцевой комплекс богат пыльцой покрытосеменных, где главенствующую роль играют сережкоцветные. Представи-

тели умеренно-теплолюбивой широколиственной флоры имеют подчиненное значение. Много пыльцы различных трав и кустарников.

По-видимому, данные спорово-пыльцевые комплексы отражают флору конца миоцена — начала плиоцена.

А. И. Челебаева

К ВОПРОСУ О СТРАТИГРАФИИ ВЕРХНЕНЕОГЕНОВЫХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАМЧАТКИ

Вопрос корреляции континентальных и морских отложений на Камчатке один из самых актуальных и наименее изученных. До сего дня, однако, не наблюдалось стремления сосредоточить совместные усилия палеонтологов и палеоботаников на решении спорных моментов, а зачастую палеофлористические данные игнорировались стратиграфами. Распространилось представление о консерватизме камчатских флор и о значительной несинхронности изменения морских фаун и наземной растительности. М. О. Борсук неоднократно подчеркивала, что такое представление в большей степени связано со смешением флористических сборов из различных стратиграфических горизонтов на первых этапах геологических исследований.

В связи с изучением эволюции позднеогеи-четвертичного вулканизма на Камчатке мы столкнулись с необходимостью определения датировок и корреляции вулканогенно-осадочных и вулканогенных континентальных отложений. Поскольку многие из них охарактеризованы остатками ископаемой флоры, перед нами, естественно, встала задача их расчленения на фитостратиграфической основе. Для систематизации сведений о кайнозойских флорах Камчатки нами был составлен каталог местонахождений по опубликованным и фондовым материалам, вместивший около 300 местонахождений, флористические остатки из которых изучались в различное время И. В. Палибиным, А. И. Пояркова, Э. Н. Кара-Мурзой, М. О. Борсук, Т. Н. Байковской, А. Ф. Ефимовой, Л. Ю. Буданцевым, Б. М. Штемпелем. Восстановление географических и стратиграфических привязок точек сборов, сделанных в период с 1928 по 1965 гг. по данным новейших геологических съемок и стратиграфических работ, позволяет видеть, что наибольшее количество местонахождений неогеновых флор связано с отложениями кавранской свиты (Унифицированная схема, 1961). Весьма благоприятно наличие в ряде районов фаунистически охарактеризованных слоев, подстилающих или фациально вклинивающихся в континентальные отложения. Это позволило наметить стратотипические континентальные разрезы, флористические комплексы которых могут служить основанием для корреляции с другими разрезами.

Наиболее полным разрезом континентальных отложений кавранской серии является угленосная толща залива Корфа. Она несогласно перекрывает морские отложения, в которых выделены свита Японских камней и свита мыса Окно с характерными фаунистическими комплек-

сами, являющиеся аналогами ильинской и какертской свит Западного побережья (Челебаева и др., 1966). В связи с этим нижнюю угленосную свиту залива Корфа (медвежкинскую) с базальными конгломератами в основании приходится рассматривать как континентальный аналог этолонской свиты Западного побережья, а верхнюю угленосную (классическую, лигнитовую по Г. М. Власову) сопоставлять с эрмановской свитой, как это и делалось многими предыдущими исследователями. При этом классическая свита, вероятно, отвечает только нижней части эрмановской свиты, обнаженной в устье р. Хейсливаям. В составе ископаемых флор корфовского разреза, по нашим данным [1], выделяется три основных типа из семи, установленных по всему разрезу верхненеогеновых отложений Камчатки (см. табл. 1), а именно VII, VI и V.

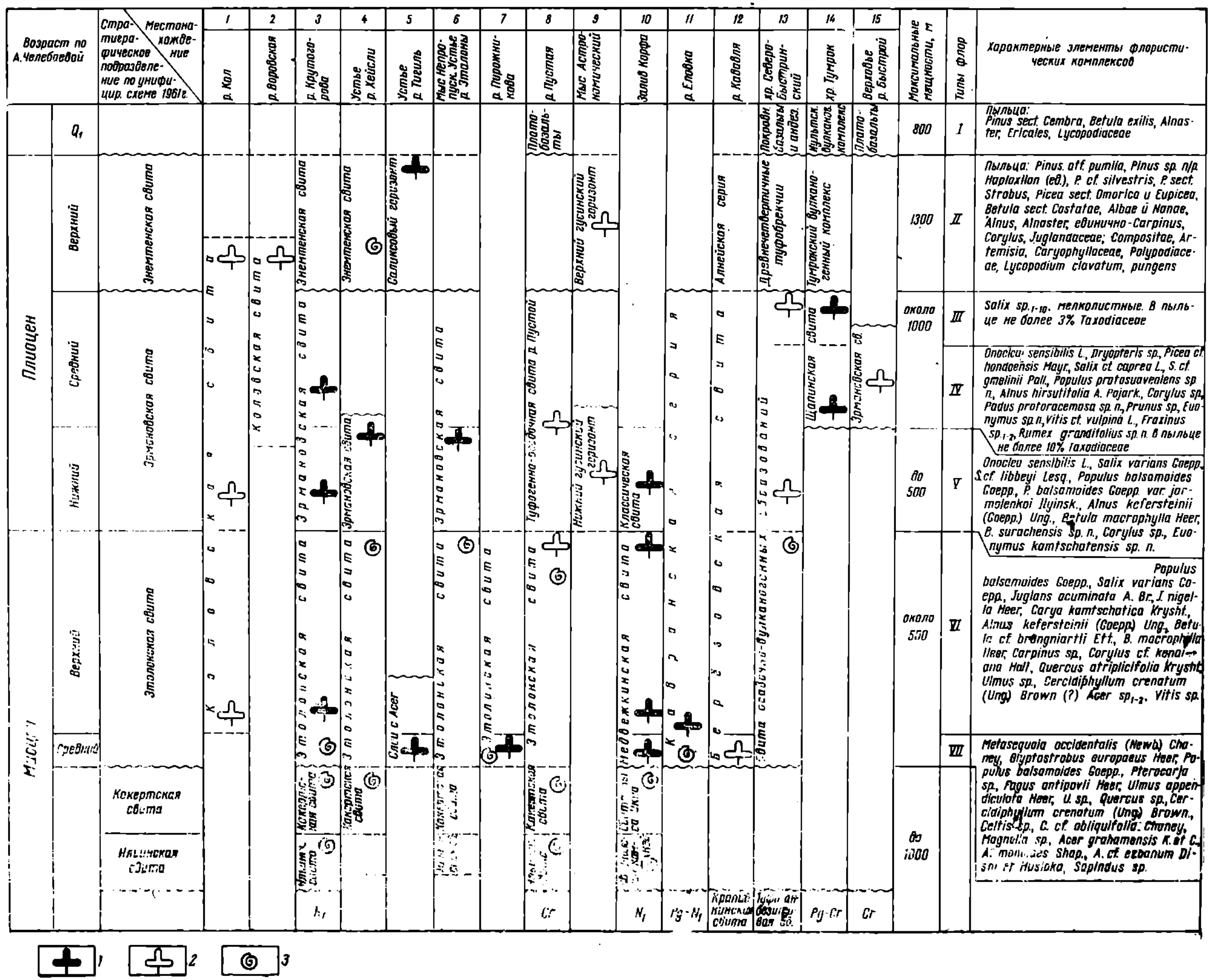
Нижний флористический комплекс VII, характерный для базальных конгломератов медвежкинской свиты, содержит такие элементы олигоцен-миоценовых тургайских флор, как *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Fagus antipovii* Heer, *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown., *Pterocarya* sp., крупнолистые *Populus balsamoides* Goepp., *Acer monoides* Shap. и др. К этим слоям относятся описанные А. Н. Криштофовичем (1934) по сборам И. А. Преображенского *Acer* cf. *osmontii* Knowlt., *Acer grahamensis* Knowlt. et Cock., *Celtis* cf. *obliquifolia* Chaney, *Glyptostrobus europaeus* Heer, *Libocedrus sabiniana* Heer.

Другой тип флоры (VI) характеризует большую угленосную часть медвежкинской свиты. Он представляет собой в общем тот же теплоумеренный комплекс, из которого постепенно выпадают наиболее теплолюбивые компоненты (*Fagus, Cercidiphyllum, Acer, Celtis*). Основная роль принадлежит здесь родам *Betula, Alnus, Corylus, Ulmus, Carya, Rhamnus*, видам: *Populus balsamoides* Goepp. и *P. balsamoides* Goepp. var. *jarmolenkoi* Iljinsk., *Myrica lignitum* (Ung.) Sap. Здесь встречаются также *Magnolia, Juglans, Vitis* и др.

Флора следующего типа (V) относится к классической свите. Она имеет еще более обедненный в родовом отношении состав, но такой же мезофитный облик. Характерно присутствие чрезвычайно крупных листьев *Populus balsamoides* Goepp. var. *jarmolenkoi* Iljinsk., листьев орешника, бересклета и ясеней, крупных листьев папоротника *Onoclea sensibilis* L.

В других районах Камчатки флора седьмого типа (низы медвежкинской свиты) найдена А. Р. Гептнером в отложениях с фауной этолонской свиты на р. Пирожниковой (среднее течение р. Тигиль), Г. П. Казаковой в аналогичных отложениях по р. Седанке (определения А. Ф. Ефимовой), партиями Всесоюзного аэрогеологического треста — в верхнем течении р. Тигиль (р. Чавыча, определения Л. И. Фотьяновой), В. К. Ротманом в березовской свите р. Кававли (определения М. О. Борсук). Во всех этих местонахождениях присутствует комплекс с *Fagus antipovii* Heer, *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown., *Acer* типа *A. grahamensis* Knowlt. et Cock., *Acer* типа *A. monoides* Shap. и др. К этому типу флоры принадлежит флора из нижних горизонтов обнажения в устье р. Тигиль, открытых во время отливов. Из этих отложений И. В. Палибиным в сборах Б. Ф. Дьякова были определены *Fagus antipovii* Heer, *Juglans nigella* Heer, *Diospyros lancifolia* Lesq., *Cissus spectabilis* Heer, *Corylus macquarrii* (Forb.) Heer, *Salix* cf. *raeana* Heer, *Equisetum arcticum* Heer (Дьяков, 1936). Здесь же вблизи устья р. Тигиль А. Ф. Ефимовой в сборах Г. П. Казаковой (1962) определены *Juglans* sp.. *J. acuminata* Al. Braun., *Sapindus* sp., *Celtis* sp. К шестому типу флор относится флора этолонской свиты р. Крутогоровой (сборы

[1] Предварительные определения П. А. Мчедлишвили опубликованы в нашей совместной статье (1966). Однако с большинством из них, так же как и с трактовкой возраста корфовской флоры, мы не согласны.



Возраст по А.Челебаевой
Страт. подразделение по унифицир. схеме 1961 г.
Местонахождение
1 р. Кол
2 р. Воровская
3 р. Крутогорова
4 Устье р. Хейсли
5 Устье р. Тигиль
6 Мыс Непропуск. Устье р. Эталоны
7 р. Пирожникова
8 р. Пустая
9 Мыс Астрономический
10 Залив Корфа
11 р. Еловка
12 р. Кававля
13 хр. Северо-Быстринский
14 хр. Тумрок
15 Верховье р. Быстрой
Максимальные мощности, м
Типы флор
Характерные элементы флористических комплексов
Плиоцен
Миоцен
Q1
Верхний
Средний
Нижний
Энемтенская свита
Эрмановская свита
Этолонская свита
Кокертская свита
Ильинская свита
Колвоская свита
Колаувская свита
Саликсовый горизонт
Верхний гусинский горизонт
Нижний гусинский горизонт
Туфогенно-осадочная свита р. Пустой
Классическая свита
Недовежкинская свита
Алнейская серия
Древнечетвертичные туфобрекчии
Тумрокский вулканогенный комплекс
Шапинская свита
Эрмановская св.
Плато-базальты
Покровн. базальты и андез.
Ильтск. вулканог. комплекс
Слои с Acer
Кроноцкинская свита
Туфы андезиты базальтовая св.
Pg-Cr
Cr
N1
Pg-N1
800
1300
около 1000
до 500
около 500
до 1000
I
II
III
IV
V
VI
VII
Пыльца:
Pinus sect. Cembra, Betula exilis, Alnaster, Ericales, Lycopodiaceae
Пыльца: Pinus. aff. pumila, Pinus sp. n/p. Haploxilon (ед.), P. cf. silvestris, P. sect. Strobus, Picea sect. Omorica и Eupicea, Betula sect. Costatae, Albae и Nanae, Alnus, Alnaster, единично-Carpinus, Corylus, Juglandaceae; Compositae, Artemisia, Caryophyllaceae, Polypodiaceae, Lycopodium clavatum, pungens
Salix sp.1-10. мелколистные. В пыльце не более 3% Taxodiaceae
Onoclea sensibilis L., Dryopteris sp., Picea cf. hondoensis Mayr., Salix cf. caprea L., S. cf. gmelinii Pall., Populus protosuaveolens sp. n., Alnus hirsutifolia A. Pojark., Corylus sp., Padus protoracemosa sp. n., Prunus sp., Euonymus sp. n., Vitis cf. vulpina L., Fraxinus sp.1-2, Rumex grandifolius sp. n. В пыльце не более 10% Taxodiaceae
Onoclea sensibilis L., Salix varians Goepp., S. cf. libbeyi Lesq., Populus balsamoides Goepp., P. balsamoides Goepp. var. jarmolenkoi Ilyinsk., Alnus kefersteinii (Goepp.) Ung., Betula macrophylla Heer, B. surachensis sp. n., Corylus sp., Euonymus kamtschatensis sp. n.
Populus balsamoides Goepp., Salix varians Goepp., Juglans acuminata A. Br., J. nigella Heer, Carya kamtschatica Krysht., Alnus kefersteinii (Goepp.) Ung., Betula cf. brongniartii Ett., B. macrophylla Heer, Carpinus sp., Corylus cf. kenaiana Holl., Quercus atriplicifolia Krysht., Ulmus sp., Cercidiphyllum crenatum (Ung.) Brown (?) Acer sp.1-2, Vitis sp.
Metasequoia occidentalis (Newb.) Chaney, Glyptostrobus europaeus Heer, Populus balsamoides Goepp., Pterocarya sp., Fagus antipovii Heer, Ulmus appendiculata Heer, U. sp., Quercus sp., Cercidiphyllum crenatum (Ung.) Brown., Celtis sp., C. cf. obliquifolia Chaney, Magnolia sp., Acer grahamensis K. et C., A. [illegible] Shap., A. cf. ezoanum [illegible] et Huzioka, Sapindus sp.
1
2
3

П. А. Коваля, 1965), где она встречена выше фаунистически охарактеризованных горизонтов. Здесь в ее составе отсутствует *Fagus antipovii* Heer, но сохраняются *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown. и клены. Вероятно, эти типы флор присутствуют в отложениях коловской свиты на юго-западе Камчатки, откуда М. О. Борсук определялись *Cercidiphyllum* и другие элементы этого типа, а также в этолонской свите р. Пустой (сборы А. Г. Погожева, определения А. Ф. Ефимовой) и в этолонской свите р. Еловки (сборы Ю. Б. Гладенкова, определения автора). Флора пятого типа (классическая свита залива Корфа), по-видимому, присутствует в отложениях эрмановской свиты вблизи устья р. Хейсливаям и у мыса Непропуск, где она содержит в изобилии листья *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Rhamnus*, а также в эрмановской свите р. Крутогоровой (сборы П. А. Коваля, 1965). Представляется, что флора такого типа присутствует наряду с более древними и более молодыми комплексами в разрезе коловской свиты р. Кол (Щербаков, 1938), что указывает на объединение в составе этой свиты значительно разновозрастных отложений. Очень близкими по экологическому облику к пятому типу являются ископаемая флора нижнегусинского горизонта (данные А. П. Васьковского) и нижней части туфогенноосадочной свиты р. Пустой (данные Е. М. Малаевой, А. Ф. Ефимовой).

Во всех приведенных выше типах флор мы не наблюдаем большего родства с современной флорой Камчатки. Более современный облик имеет флора, установленная по отпечаткам из континентальной щапинской свиты хр. Тумрок (система Восточного Камчатского хребта), изученной нами в последние годы (Шанцер и др., 1966). В мощной дислоцированной осадочной толще щапинской свиты, частично сопоставляющейся нами с верхами эрмановской свиты Западного побережья, выделяется два типа флор (IV и III). Нижний (IV) представлен холодноумеренным комплексом растений с многочисленными видами ив (типа современных *Salix cinerea* L., *S. caprea* L., *S. gmelini* Pall. и др.), *Populus* sp., *Betula* типа *B. ermanii* Cham., *Alnus hirsutifolia* A. Pojark., *Rumex* sp. (типа современного *R. aquaticus* L., *Cornus* sp., *Euonymus* sp., *Traxinus* sp. (1—2), *Ribes* sp., *Sorbus* sp., *Padus* sp. *Prunus* sp. (I—II) и разнообразными папоротниками (*Dryopteris* sp., *Onoclea sensibilis* L. и др.). Пыльцевые комплексы, изучавшиеся И. А. Егоровой из нижней и средней части щапинской свиты, содержат до 10% пыльцы семейства Taxodiaceae, на основании чего при общем сходстве состава И. А. Егорова сопоставляет эту часть щапинской свиты с верхней частью разреза эрмановской свиты у мыса Непропуск. Такого типа флора (IV) определена Т. Н. Байковской в эрмановской свите в верховьях р. Быстрой (сборы Г. П. Казаковой, 1961) и автором в коллекции П. А. Коваля из верхов эрмановской свиты р. Крутогоровой. Верхняя часть щапинской свиты содержит чрезвычайно однообразную мелколистную флору (III), почти

Схема корреляции неогеновых континентальных свит Камчатки по палеофлористическим данным

Стратиграфические схемы районов приведены по материалам следующих исследователей:

1—2 — по А. В. Щербакову, 1938; *3* — по П. А. Ковалю, 1965; *4* — по А. Р. Гептнеру, 1966; *5* — по Б. Ф. Дьякову, 1936; по А. Р. Гептнеру, интерпретация разреза наша; *6* — по А. Р. Гептнеру, 1966; *7* — по А. Р. Гептнеру, 1961; *8* — по А. Г. Погожеву, В. И. Голякову, А. С. Арсанову, 1963; по А. С. Арсанову и Е. М. Малаевой, 1964; интерпретация разреза наша; *9* — по А. П. Васьковскому, 1961—1963 и А. Д. Девятиловой; *10* — по А. И. Челебаевой; В. Н. Синельниковой и др., 1966; *11* — по Ю. Б. Гладенкову, 1965; *12* — по В. К. Ротману, 1962; *13* — по Л. В. Тихомирову и Е. М. Изотовой, 1957; *14* — по А. Е. Шанцеру и др., 1966; *15* — по Г. П. Казаковой, 1961.

Условные обозначения: *1* — коллекции растительных остатков, определенных автором; *2* — остатки ископаемых растений, определенных другими исследователями; *18* — ископаемая фауна, определенная различными палеонтологами

исключительно ивовых зарослей. В составе пыльцевых спектров этих слоев семейство Taxodiaceae не превышает 3%. Можно предположить, что в хребте Тумрок мы имеем наиболее высокие горизонты эрмановской свиты, отсутствующие в заливе Корфа и в Тигильском районе. Достоверных аналогов этих слоев в других районах также пока неизвестно. Листовые остатки в стратотипе энемтенской свиты никем не находились, но известны из слоев, сопоставляемых с этой свитой. Среди них наиболее вероятным континентальным аналогом энемтенской свиты можно считать слои с так называемой «саликсовой флорой» в устье р. Тигиль, где они несогласно перекрывают отложения с флорой седьмого типа, о которой упоминалось выше.

В связи с этим стоит заметить, что обнажение в устье р. Тигиль представлено двумя весьма разновозрастными свитами, разделенными угловым несогласием и не должно относиться к эрмановской свите, как это делалось Б. Ф. Дьяковым. Надо считать ошибкой также помещение списка И. В. Палибина (с *Fagus antipovii* Heer) в флористический комплекс энемтенской свиты в решениях Межведомственного стратиграфического совещания в г. Охе в 1959 г., поскольку определенная им коллекция относится к слоям под несогласием и принадлежит седьмому типу флор по нашей схеме. В других районах из посткавранских образований известны лишь спорово-пыльцевые комплексы. Так, в тумрокском вулканогенном комплексе (хр. Тумрок), отделенном перерывом и несогласием от щапинской свиты, И. А. Егоровой выявлен весьма бедный по составу пыльцевой комплекс, предположительно сопоставляемый ею с комплексами аналогов энемтенской свиты в долине р. Кульки (данные Л. А. Скибы) и нижних горизонтов синих глин Центральной Камчатской депрессии. Последние сопоставляются И. С. Евтеевой по спорово-пыльцевым комплексам также с аналогами энемтенской свиты в разрезе р. Кульки (Западная Камчатка). Условно флоры энемтенской свиты отнесены ко второму типу. Наиболее молодая флора из межбазальтовых слоев (по Е. М. Малаевой, 1966), также известная пока только в спорово-пыльцевых комплексах, считается нами первым типом. Ниже мы приводим по палеоботаническим данным схему корреляции континентальных верхненеогеновых свит Камчатки, которую можно предполагать на настоящем этапе исследований [1].

Флора VII низов медвежкинской и этолонской свит при сопоставлении с известными Восточно-Азиатскими флорами по облику и систематическому составу обнаруживает наибольшую близость с флорой верхов верхнедуйской свиты о-ва Сахалина и флорами типа Daijima (средний миоцен на Хоккайдо, Tanai, 1961). Отсутствие в ней субтропических и некоторых особенно теплолюбивых элементов объясняется ее более северным положением и тем, что на Камчатке нам известны лишь самые верхние пределы распространения этой флоры. Флору 6 угленосной части медвежкинской свиты можно сравнивать с флорой курасийской свиты о-ва Сахалина и флорами типа Mitoku в Японии, также принимая во внимание ее широтное положение. Флора V (классическая свита зал. Корфа) имеет сходство с ботчинской флорой, описанной М. А. Ахметьевым (1965) в Приморье. Аналоги флоры IV щапинской свиты труднее установить в связи с недостаточной изученностью листовых флор верхненеогеновых отложений о-ва Сахалина. С японскими верхненеогеновыми флорами сопоставлять их также затруднительно в связи с более резко выраженной широтной зональностью растительности на этом этапе. Последняя подтверждается работами японских палеофлористов и работами Л. И. Фотьяновой по Сахалину (1964). Приведенные материалы

[1] Приведенное сопоставление верхнемиоценовых и плиоценовых отложений Камчатки свидетельствует о значительной сложности этого вопроса, пока далеко от разрешения (*прим. ред.*).

подтверждают большое значение палеоботанических исследований для стратиграфии континентальных отложений.

В то же время они приводят к констатации парадоксального явления в стратиграфических схемах Сахалина и Камчатки: на Сахалине отложения верхнедуйской свиты подстилают морские слои сертунайского и окобыкайского горизонта, на Камчатке (Корфский, Тигильский, Крутогоровский районы) слои с флорой типа верхнедуйской перекрывают ильинскую и какертскую свиты, фауна которых сопоставляется палеонтологами с фауной окобыкайского горизонта. Это явление не может объясняться консерватизмом флор. Разрешение этого противоречия представляет одну из насущных задач геологии Камчатки и требует совместных усилий палеонтологов, палеофлористов и геологов.

ЛИТЕРАТУРА

Арсанов А. С., Малаева Е. М. 1964. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии Камчатского перешейка в верхнеплиоценовую эпоху.— Вестн. МГУ, серия геогр., № 4.

Ахметьев М. А. 1965. Новые данные о стратиграфии миоценовых отложений северо-восточного Сихотэ-Алиня.— Сов. геология, № 4.

Васьковский А. П. 1963. Очерк стратиграфии антропогеновых (четвертичных) отложений крайнего Северо-Востока Азии. В кн.: «Геология Корякского нагорья».

Гептнер А. Р., Лупикина Е. Г., Скиба Л. А. 1966. Раннеантропогеновые отложения Западной Камчатки.— Бюлл. комиссии по изучению четвертичного периода, № 31.

Гладенков Ю. Б. 1965. Об алнейской серии Камчатки.— Изв. АН СССР, серия геол., № 5.

Дьяков Б. Ф. 1936. Геологические исследования на западном берегу полуострова Камчатки. Тигильский район.— Труды НГРИ, серия А, вып. 83.

Криштофович А. Н. 1934. Третичная флора залива Корфа на Камчатке.— Труды ДВ. Геол. разведочн. треста, вып. 62.

Малаева Е. М. 1966. Верхнеплиоценовые-плейстоценовые флоры Северной Камчатки и их значение для стратиграфии и палеогеографии. Автореф. канд. дисс.

Решения межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем для Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. 1961, Гостоптехиздат.

Унифицированные стратиграфические схемы Северо-Востока СССР. 1961. Гостоптехиздат.

Фотьянова Л. И. 1964. Миоценовая флора Западного побережья Сахалина (Углегорский район). Автореф. канд. дисс. Изд-во МГУ.

Челебаева А. И., Синельникова В. Н., Мчедлишвили П. А. 1966. Стратиграфия и условия образования корфовской угленосной толщи. В сб.: «Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки». М., Изд-во «Наука».

Шанцер А. Е., Гептнер А. Р., Челебаева А. И. 1966. Стратиграфия и корреляция неогеновых отложений хр. Тумрок и некоторых других районов Камчатки. В сб.: «Стратиграфия вулканогенных формаций Камчатки». М., Изд-во «Наука».

Щербакова А. В. 1938. Два геологических пересечения полуострова Камчатки.— СОПС, серия Камчатск., вып. 5.

Tanai T. 1961. Neogene Floral Change in Japan.— J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV, 2, No 2.

А. Л. Чепалыга

ПРЕСНОВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ КАЙНОЗОЯ СЕВЕРО-ЗАПАДА ТИХООКЕАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТРАТИГРАФИИ

Сведения о пресноводных моллюсках из кайнозойских отложений бореальной зоны северо-западной части Тихого океана весьма скудны и неравноценны. Из специальных работ по этому вопросу следует отме-

тить: «Развитие ископаемых континентальных фаун моллюсков Восточной Азии». Сузуки (Suzuki, 1949) и монографию С. М. Поповой «К познанию палеогеновых и неогеновых пресноводных моллюсков Прибайкалья и Советского Дальнего Востока». Кроме того, имеется ряд статей, посвященных пресноводной малакофауне отдельных разрезов (Линдгольм, 1934; Odhner, 1925, 1930; Leroy, 1940; Hsü, 1935; Ping, 1931; Yen, 1939, 1942, 1943; Otatume, 1942; Otuka, 1942; Suzuki, 1935, 1949; Ueji, 1934 и др.). Некоторые данные по ископаемым пресноводным моллюскам содержатся в работах, посвященных морским моллюскам (Хоменко, Слодкевич, Криштофович, Ильина, Девятилова, Yokoyama, Suzuki, Oyama и др.).

Настоящий краткий обзор охватывает только важнейшие работы по фауне пресноводных моллюсков из кайнозойских отложений северо-западного сектора Тихоокеанской области (бореальная зона). Здесь отмечено более 200 видов и разновидностей пресноводных моллюсков. Ввиду заметных зоогеографических различий данные по фауне северо-бореальной зоны (Северо-Востока СССР, Камчатка, Чукотка, Аляска) и южно-бореальной зоны (Приамурье, Приморье, Сахалин, Центральная и Северная Япония, Северный Китай, Корея) излагаются отдельно.

Анализ кайнозойских пресноводных малакофаун позволяет сделать следующие выводы.

Кайнозойская фауна отличается от более древней мезозойской присутствием в ее составе представителей только современных родов и подродов.

Вслед за Сузуки (Suzuki, 1949) можно выделить: раннекайнозойскую группу фаун (палеоцен-ранний миоцен) с представителями экзотических для данного района субтропических и тропических родов и подродов и позднекайнозойскую группу фаун (поздний миоцен-антропоген) с представителями родов и подродов, обитающими в данном районе и в настоящее время.

РАННЕКАЙНОЗОЙСКИЕ ФАУНЫ

Эти фауны содержат в своем составе главным образом вымершие в данном районе теплолюбивые виды из следующих современных субтропических и тропических родов и подродов: *Brotia, Melantria, Batissa* (тропики Афро-Австралии южнее Филиппин), *Faunus, Geloina, Cyrenobatissa, Hyriopsis, Parreysia* (субтропики Индо-Африки южнее Тайваня), *Lepidodesma, Lamprotula, Cuneopsis, Limnoscapha, Sinotaia, Inversidens, Angulyagra, Melanoides, Melania* и др. (субтропики Южного Китая). Кроме того, для этих фаун характерно присутствие представителей европейских (*Pyrgula*), североамериканских (*Bellamya, Campeloma*) и циркумбореальных родов (*Radix, Planorbis*). Пресноводные моллюски этого времени свидетельствуют о климате значительно более теплом и однообразном, чем современный.

Палеоцен. Находки пресноводных моллюсков очень редки и известны только на севере Тихоокеанской области. Так, остатки *Bellamya westoni* (Tozer), *Campeloma edmontense* (Tozer), *Thiaridae* известны из отложений формации Чикалун на Аляске, в районе залива Кука (Wolfe, Leopold, Hopkins, 1965). В пределах СССР, вероятно, частично к палеоцену относятся находки *Lanceolaria* cf. *pisciformis* Yok., *Limnoscapha tanchojenensis* S. Popova, *Nodularia* sp. из кенгдейской свиты по сборам О. В. Гриненко из низовий р. Лены (предварительные определения).

Эоцен. В составе пресноводного фаунистического комплекса преобладают представители европейских, североамериканских циркумбореальных и субтропических родов. Сузуки (Suzuki, 1949) предполагает в это

время развитие на территории Северной Евразии единой фауны, подобно современной палеоарктической фауне.

В северной части рассматриваемого региона пресноводные моллюски обнаружены в эоценовых отложениях восточного побережья Пенжинской губы (напанская свита тигильской серии) и бухты Угольной: *Corbicula kamtschatica* L., Krisht., *C.* cf. *willamsoni* And., *Lanceolaria* cf. *pisciformis* Yok., *Nodularia* (?) cf. *mendax* (White) Devjat., N. (?) cf. *clinopistus* (White) Devjat., *Melanella kavranica* Ilyina, *Melania snatolensis* L. Krisht., *M. propinqua* Devjat., *Campeloma* (?) cf. *trochiformis* M. et H. (Геология СССР, т. XXXI).

В южной части Тихоокеанской области пресноводные моллюски описаны из формаций понсан в Корее (*Planorbis pseudoammonius* (Schloth. формации хватиен в северо-восточном Китае (*Pl. pseudoammonius* Schloth., *Pl. sparnacensis* Desh., *Stalioa gregaria* Bronn., *Physa pulchella* d'Orb.). Присутствие этих видов свидетельствует о тесных связях с европейской фауной.

Ранний-средний олигоцен. Сведения о фауне северной зоны ограничиваются указанием о находке *Unio* aff. *rectioides* White, *U.* ex gr. *tumescens* Edward в отложениях кинкильской свиты Пенжинской губы (Погожев, Голяков, Арсанов, 1963).

Олигоценовая малакофауна южной зоны весьма многочисленна, причем подавляющее количество видов относится к субтропическим родам Юго-Восточной Азии: *Hyriopsis, Limnoscapha, Inversidens, Heudeana, Lamprotula, Cuneopsis, Arconaya, Pseudodon, Sinotaia, Batissa, Cyrenobatissa* и др. Многочисленную группу составляют представители субтропически-южнобореальных родов: *Margaritifera, Nodularia, Lanceolaria, Melanoides, Corbicula, Cypangopaludina,* а также циркумбореальные элементы. К этой фауне примешиваются европейские и североамериканские элементы.

Наиболее богатые фауной отложения в пределах СССР относятся к угловской свите Южного Приморья, датируемой как верхний эоцен — нижний и средний олигоцен (Попова, 1964), а также отмечены на Сахалине. В Японии эта фауна описана из формации исикари, асия, уриу, урахоро, а в северном Китае — из формации киаохо.

Поздний олигоцен — ранний миоцен. В северной зоне большинство субтропических элементов вымирает, остаются южно-бореальные. Так, в отложениях селдовской серии формации кенай и тсадака залива Кука на Аляске, датируемых нижним — средним миоценом, обнаружены *Lanceolaria* (?) *onariotis* (Mayer), *Melanoides furuhjelmi* (Mayer), *Viviparus* (?) *abavia* Mayer, *Campeloma* sp., *Bellamya* sp.

В фауне южной зоны наблюдается расцвет субтропических родов, перечисленных ранее для олигоцена. Характерно развитие европейских *Pyrgula* и тропических *Corbicula* (*Batissa*) *sitakaraensis* Suzuki. В пределах СССР эта фауна приурочена к угленосным отложениям Глуховской, Контровод-Алчанской и Амуро-Сунгарийской депрессий (Попова, 1964), а также Сахалина. В Центральной и Северной Японии пресноводными моллюсками наиболее богаты формации онбету (Хоккайдо), кабуто, акахира, томийока, осава, туйаки (Хонсю).

ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИЕ ФАУНЫ

Поздний кайнозой, начиная с верхнего миоцена, характеризуется уже фауной современного типа; представители экзотических родов постепенно исчезают. В это время происходит процесс становления современной фауны пресноводных моллюсков.

Верхний миоцен — нижний плиоцен («мио-плиоцен»). В составе фауны пресноводных моллюсков еще сохранились субтропические элементы,

даже на севере. Так, в хомерийских слоях формации кенай в заливе Кука на Аляске имеется указание на находку субтропического *Hyriopsis* (?).

В южной зоне наиболее типичное местонахождение верхнемиоценовой фауны приурочено к формации тунг-гур во Внутренней Монголии, где широко представлены субтропические *Lamprotula, Cuneopsis, Sulcatula.*

Плиоцен. В плиоцене представители некоторых экзотических родов еще остаются, но уже получают широкое развитие современные или близкие к ним палеоарктические виды и подвиды, особенно легочных моллюсков (лимнеиды, планорбиды).

В северной зоне плиоценовые моллюски имеются в эрмановских отложениях Камчатки. Так, по сборам В. В. Меннера, А. Р. Гептнера и В. Н. Синельниковой из обнажений у Энемтенских скал и мыса Непропуск (Западная Камчатка), а также на севере Камчатки (Корф) нами определены *Cipagopaludina praerosa* (Gerstf.), *C.* cf. *malleata* (Revee), *Nodularia douglassie* (Gr. et Pidg.), *N. continentalis* Haas, *Haasiella* aff. *euscaphys* (Heude), *Anodonta* aff. *wahlamatensis* (Lea), *A.* cf. *oregonensis* (Lea). Обращает внимание сходство североамериканских видов анодонт, что может служить свидетельством зоогеографических связей между Азией и Северной Америкой в плиоценовое время. Остальные виды характерны для южно-бореальной зоны Азии.

В южной зоне плиоценовая фауна содержит еще субтропические формы. Так, в Северном Китае и Корее (слои нихэвань, сяньмэнь, самчхиок) еще встречаются *Lamprotula, Cuneopsis, Hyriopsis*. Однако основной фон фауны составляют уже современные или близкие к ним виды и подвиды.

Плейстоцен. Фауна пресноводных моллюсков практически не содержит ископаемых видов и почти идентична современной фауне, отличаясь от нее лишь подвидами. В нижнем плейстоцене еще попадаются отдельные экзотические виды. Фауна позднего плейстоцена намного беднее современной, лишена южных элементов и представлена главным образом стагнофилами и легочными моллюсками. Примером может служить комплекс из отложений Кухсиенгтунг близ Харбина. Верхнеплейстоценовая фауна моллюсков известна также из Колымского края. Из 17 видов (Линдгольм, 1934) большинство легочных и наземных, все ныне здесь живущие, кроме североамериканского *Helisoma trivolvis* Say, проникшего, вероятно, во время одного из последних соединений Азии с Америкой.

Приведенный обзор позволяет утверждать, что пресноводные моллюски могут быть с успехом использованы для расчленения и корреляции континентальных отложений. Этому благоприятствует ряд факторов:

1. Широкое развитие континентальных отложений и частая встречаемость пресноводных моллюсков.

2. Довольно частая встречаемость пресноводных моллюсков в прослоях среди морских отложений, что позволяет увязывать морские и континентальные осадки.

3. Пресноводная фауна сейчас, а особенно в прошлом, была довольно однообразна на значительных пространствах, что позволяет использовать ее для дальних корреляций.

4. Развитие пресноводной фауны идет главным образом по пути необратимого вымирания теплолюбивых форм и расцвета бореальных форм. Наряду с этим можно наметить также эволюционные изменения комплексов и смену во времени одних видов другими. В будущем следует обратить внимание на изучение филогении отдельных групп, из которых наиболее перспективными в этом отношении являются унионид, вивипариды, меланииды и корбикулиды.

5. Пресноводные моллюски могут служить достаточно четкими индикаторами климата, гидрологических условий и палеогеографической обстановки (в частности, с их помощью можно, видимо, осветить проблему связей между Азией и Северной Америкой).

6. Использование пресноводных моллюсков уже сейчас позволяет расчленять и коррелировать на больших пространствах Восточной и Юго-восточной Европы континентальные отложения с точностью до подъяруса.

ЛИТЕРАТУРА

Геология СССР. 1964. т. 31. Камчатская область. Изд-во «Недра».

Линдгольм В. А. 1934. Состояние изученности пресноводных и наземных ископаемых моллюсков, найденных в четвертичных отложениях СССР.— Труды II конф. АИЧПЕ.

Погожев А. Г., Голяков В. И., Арсанов А. С. 1963. Стратиграфия палеогеновых и неогеновых отложений Пенжинской губы. В кн.: «Геология Корякского нагорья».

Попова С.М. 1964. К познанию палеогеновых и неогеновых пресноводных моллюсков Прибайкалья и Советского Дальнего Востока.— Труды Лимнологического ин-та СО АН СССР, **4**, (XXIV).

Hsü S. 1935. Fresh-water gastropods from Tertiary and Quaternary deposites of Kwansi, S. China.— Paleontol. Sinica, ser. B, N 6.

Leroy P. 1940. The late Cenozoic Unionidae of China.— Bull. Geol. Soc. China, **19**, No 4.

Odhner N. 1925. Shells from San Men series.— Geol. surv. China, ser. B, **6**, fasc. I.

Odhner N. 1930. Non marine mollusca from Pliocene deposits of Kwansi, China.— Paleontol. Sinica, ser. B, **6**, fasc. 4.

Otatume K. 1942. A melanion fossil from the Isikari series (Paleogene) in the Isikari coul-field, Hokkaido.— J. Geol. Soc. Japan, **49**.

Otuka J. 1942. A some new Unionidae from North China and Southern Mongolia.— Proc. Imp. Acad. Tokyo, **18**.

Ping C. 1931. Tertiary and Quarternary gastropods of North China.— Paleontol. Sinica, ser. B, **6**.

Suzuki K. 1935. Some fossil Mollusca from Kuhsiangtung near Harbin. Manchoukuo.— J. Geol. Soc. Japan, **42**.

Suzuki K. 1949. Development of the fossil non-marine molluscan faunas in eastern Asia.— Japanese Journ. Geol. and Georg., trans., **21**, fasc. 1—4.

Ueji T. 1934. A new species of fossil *Lamprotula* from the Kitamatsuura coal-field, Nagasaki Prefecture.— J. Geol. Soc. Tokyo, **44**.

Wolfe I. A., Hopkins D. M., Leopold E. B. 1965. Tertiary stratigraphy and paleobotany of the Cook inlet region, Alaska.— Prof. pap. US Geol. Surv., 392-a.

Yen T. 1939. Die Chinesischen Land- und Susswasser Gastropoden der Naturmuiseums Senckenberg.— Abh. Senckenberg. naturforsch. Ges., 444.

III

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Р. Ф. Геккер

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД НА СЛУЖБЕ ДЕТАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИИ И ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ОТЛОЖЕНИЯ БОЛЬШИХ ГЛУБИН

Успешно заниматься биостратиграфией без знания экологии древних организмов в настоящее время нельзя. Это положение относится как к составлению сводных разрезов по разрозненным выходам, изучаемым на ограниченной площади, так, в особенности, к корреляции разрезов, отстоящих друг от друга на больших расстояниях.

Необходимость знания экологии древних организмов диктуется тем, что: 1) каждый организм был тесно связан с условиями его существования и 2) эти условия на одном и том же участке в большей или меньшей степени менялись во времени, а на больших территориях в одно и то же время были различны и повсюду также обязательно менялись во времени.

Необходимо помнить, что изменение условий жизни могло происходить очень быстро и что прежние условия могли на одном и том же месте несколько раз повторяться через небольшие отрезки времени, на протяжении которых виды и подвиды организмов еще не претерпели заметных эволюционных изменений. Это обстоятельство заставляет при очень детальных стратиграфических работах использовать не обычный метод руководящих форм или комплексов форм, а метод палеоэкологических и биостратономических (тафономических) признаков (Геккер, 1957, рис. 3).

Эти основные, а также и другие положения, на которых надлежит строить свою работу стратиграфам и палеогеографам, особенно ясно выступают при исследованиях отложений, фаун и флор древних мелководных (платформенных и других) морских бассейнов в тех случаях, если охватываются большие территории и отложения больших отрезков времени. (Как раз такие работы занимают основное место в исследованиях Лаборатории палеоэкологии морских фаун Палеонтологического института Академии наук СССР).

Установление стратиграфии платформенных отложений легче, чем геосинклинальных. Однако и для последних, в том числе для глубоководных отложений, остаются в силе многие общие закономерности, установленные для мелководных платформенных отложений, так как глубоководные фации представляют члены общих рядов фаций. Поэтому рассматриваемые положения необходимо иметь в виду при работах с любыми объектами.

Для одновозрастных отложений древних бассейнов могут быть составлены ряды (гаммы, цепи) фаций, сменяющих друг друга в направ-

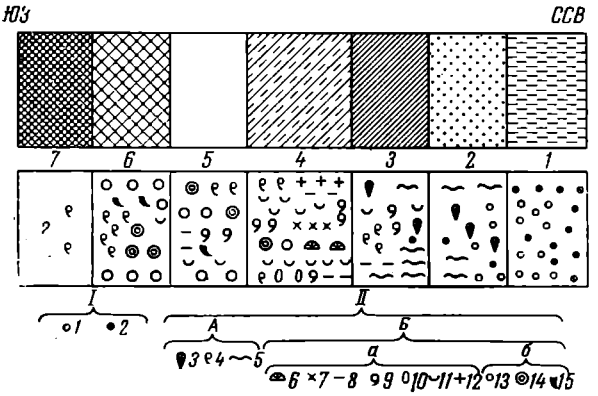


Рис. 1. Закономерная смена («гамма») пород и связанных с ними комплексов форм в морских и прибрежно-континентальных отложениях верхнего девона Главного девонского поля, в направлении с северо-северо-востока на юго-запад (от берега моря в глубь водоема)

1 — красноцветные терригенные породы; *2* — белые кварцевые пески; *3* — глины; *4* — глинистые известняки и мергели; *5* — чистые известняки; *6* — доломитовые известняки; *7* — доломиты. Фауна и флора: I — обитатели пресных вод: *1* — трохилиски; *2* — рыбы красноцветной фации; II — обитатели моря. *А* — эвригалинные формы: *3* — лингулы; *4* — *Platyschisma*; *5* — черви (следы); *Б* — стеногалинные формы; *а* — обитатели нормальносоленых вод: *6* — табуляты; *7* — *Spirorbis*; *8* — пелециподы; *9* — гастроподы (большинство); *10* — наутилоидеи; *11* — замковые брахиоподы (большинство); *12* — морские лилии; *б* — обитатели вод с нормальной и несколько повышенной соленостью; *13* — синезеленые водоросли (*Girvanella-Pycnostroma*); *14* — строматопороидеи *15* — ругозы

лении от берега в глубь водоема (см. рис. 1 и 2, Геккер, Осипова, Бельская, 1962, кн. 1, рис. 62, 67 и т. д.). Эти фации представлены различными типами осадков с характерными для них комплексами организмов. Отдельные звенья цепей фаций (возможно за исключением рифовой фации) связаны между собою переходами как в типах осадков, так и комплексах населявших их организмов, что облегчает составление фациальных рядов по разрозненным выходам. В то же самое время осадки и население далеко друг от друга отстоящих звеньев рядов фаций могут

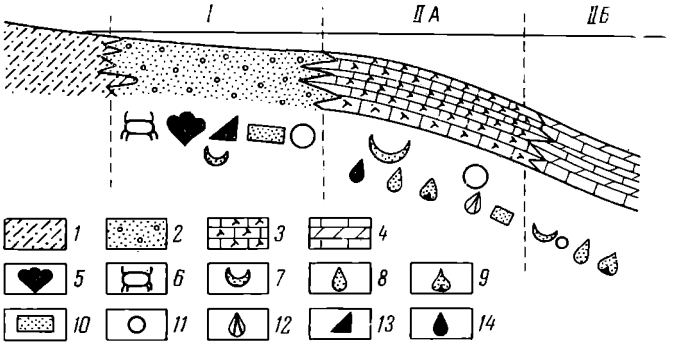


Рис. 2. Схема зонального и фациального распространения осадков, фауны и флоры в северной части Ферганского залива в среднесузакское время палеогеновой эпохи

I — литоральная зона; IIА — верхняя часть мелководной зоны; IIБ — нижняя часть мелководной зоны; *1* — дельтовые красноцветы; *2* — гравийники, пески, терригенно-известковые осадки; *3* — детритусовые, оолитовые, фораминиферовые известковые осадки, устричники, ракушники; *4* — точкозернистые известковые, доломитово-известковые и алевритово-карбонатные илы; *5* — известковые водоросли; *6* — роющие раки *Callianassa*; *7* — устрицы; *8* — *Meretrix*; *9* — *Cardita*; *10* — *Panopaea*; *11* — *Pectunculus*; *12* — *Cardium*; *13* — *Potamides*; *14* — *Meretrix tschangirtaschensis* Liwer. Горизонтальная линия — уровень моря. Условные знаки эвригалинных форм заполнены точками, остальные — обитатели вод с пониженной соленостью

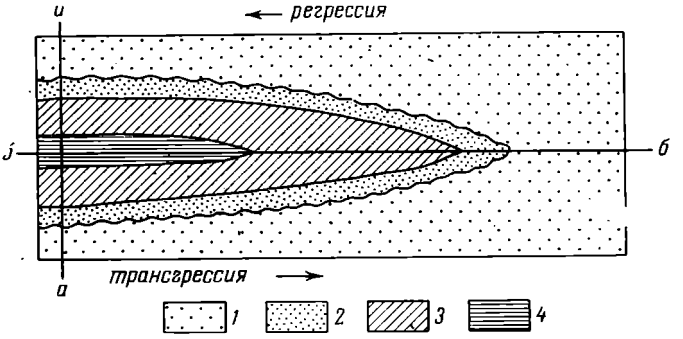


Рис. 3. Схема миграции фаций в пространстве и во времени

1 — континентальные осадки; *2* — мелководные морские осадки; *3* — относительно глубоководные и *4* — наиболее глубоководные морские осадки, *аа* — смена осадков в вертикальном разрезе, *бб* — смена одновозрастных осадков в горизонтальном направлении

не иметь ничего общего между собой [1]). Полосы фаций, как правило, вытянуты параллельно береговой линии и тем шире, чем дальше отстоят от нее.

Устанавливая ряды фаций, исследователь мелководных отложений «привязывает» их начало к берегу бассейна и «тянет» их от него. Исследователь глубоководных фаций лишен такой возможности, однако и для него очень важно установить хотя бы два смежных звена цепи фаций, наблюдая их либо в пространстве в одновозрастных отложениях, либо в разрезе, друг над другом, когда (вследствие перемещения во времени ряда фаций по дну бассейна) в одном вертикальном разрезе оказались смежные фации — более глубоководная и менее глубоководная. Последняя может помочь привязать по другим разрезам эту пару фаций к еще более мелководным звеньям фациального ряда и к берегу бассейна. Такая привязка очень важна по той причине, что стратиграфию мелководных отложений установить легче (см. выше, стр. 135), а через нее может быть выяснена также и стратиграфия глубоководных отложений.

Фациальный анализ мелководных платформенных морских отложений отчетливо показывает миграции рядов фаций в пространстве и одновременно во времени (см. рис. 3). При трансгрессии миграция фаций направлена в сторону берега, при регрессии — в противоположную сторону. Миграции фаций выявляются как из протяженных профилей, так и из отдельных вертикальных разрезов. В последних мелководные отложения с их комплексами форм (начало трансгрессии) по вертикали сменяются более глубоководными (максимум трансгрессии), а последние опять мелководными (конец регрессии). Можно рассчитывать на то, что такая смена в вертикальном разрезе (хотя выраженная не так резко и наглядно) несколько более мелководных отложений и организмов относительно более глубоководными и опять — более мелководными будет обнаружена также в толще глубоководных фаций.

Смена отложений и комплексов форм в вертикальном направлении представляет отражение циклических (ритмических) явлений. Их проявление необходимо искать не только в отложениях малых, но также и больших глубин. И это тем более важно, что расчленение толщ древ-

[1] При коренных изменениях в режиме бассейна (например, при осолонении или опреснении его вод вследствие обособления от открытого моря) — появляются свои, совсем отличные ряды фаций, звенья которых не могут быть сопряжены с фациями рядов нормального моря.

них осадков на стратиграфические единицы должно отвечать этапам истории бассейна, а последние фиксируются циклами (ритмами) в строении осадочных образований. Такие циклы могут иметь разные масштабы, и крупные ритмы могут подразделяться на более мелкие.

Несомненно, что в некоторые моменты истории бассейнов колебания их уровня могли сказываться также на отложениях больших глубин. Поэтому также в глубоководных отложениях необходимо искать свидетельства таких событий. Они дадут в руки стратиграфов надежные временные реперы для больших площадей.

Очень полезными для стратиграфов могут быть профили и карты с двойной — литологической и палеоэкологической — нагрузкой. Такие профили, проходящие через два или большее число разрезов, строятся на правильно скоррелированной стратиграфической основе. Если профили построены вкрест или косо к прохождению фациальных зон и достаточно протяженны, они обязательно должны показывать для отдельных горизонтов смену в пространстве осадков и комплексов организмов. (Геккер, 1957, рис. 1*Б*). Если этого нет — уместно усомниться в правильности корреляции отдельных разрезов.

Карты строятся для отдельных моментов истории бассейна (для отдельных стратиграфических горизонтов) и на них показывается распределение различных типов осадков и распространение отдельных организмов и их комплексов (Геккер, 1957, рис. 22; Геккер, Осипова, Бельская, 1962, кн. 1, рис. 58, 59 и т. д.). Сравнение карт последующих моментов жизни бассейна показывает судьбы отдельных организмов и их комплексов, что помогает в оценке стратиграфического значения органических форм.

Колебания уровня моря по разному сказываются на отложениях, фауне и флоре различных глубин: они очень сильно сказываются на морском дне на малых глубинах и они тем слабее, чем глубины больше. Эта закономерность имеет несколько следствий: 1) мелководные отложения отличаются в вертикальном разрезе частой сменой различных типов пород и связанных с ними донных организмов, в то время как глубоководные отложения такими особенностями не обладают; 2) в мелких водах при частом изменении условий жизни не могли существовать долгое время одни и те же организмы: они появлялись вместе с благоприятными для них условиями и затем исчезали при неблагоприятных; наоборот, в глубоководных условиях, мало или медленно менявшихся, те же самые организмы могли существовать более продолжительное время. Следовательно, продолжительность жизни видов и других таксонов здесь могла быть значительно большей, чем на мелководных участках. Это положение представляет для стратиграфии особенно большую важность.

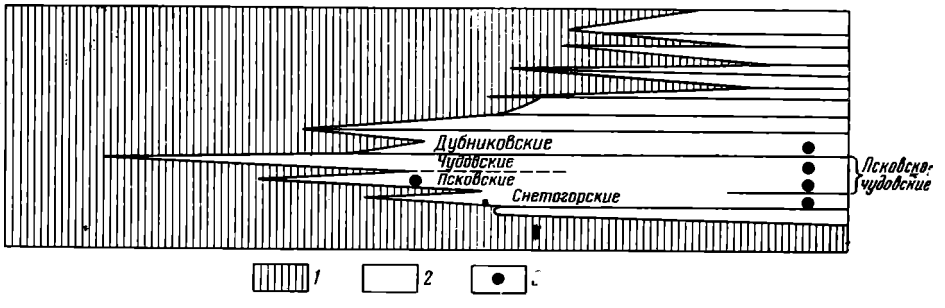


Рис. 4. Распространение во времени *Ladogia meyendorfii* (Vern.) в отложениях прибрежной и центральной частей франского моря Русской платформы

1 — континентальные отложения; *2* — морские отложения; *3* — слои, заключающие *L. meyendorfii*

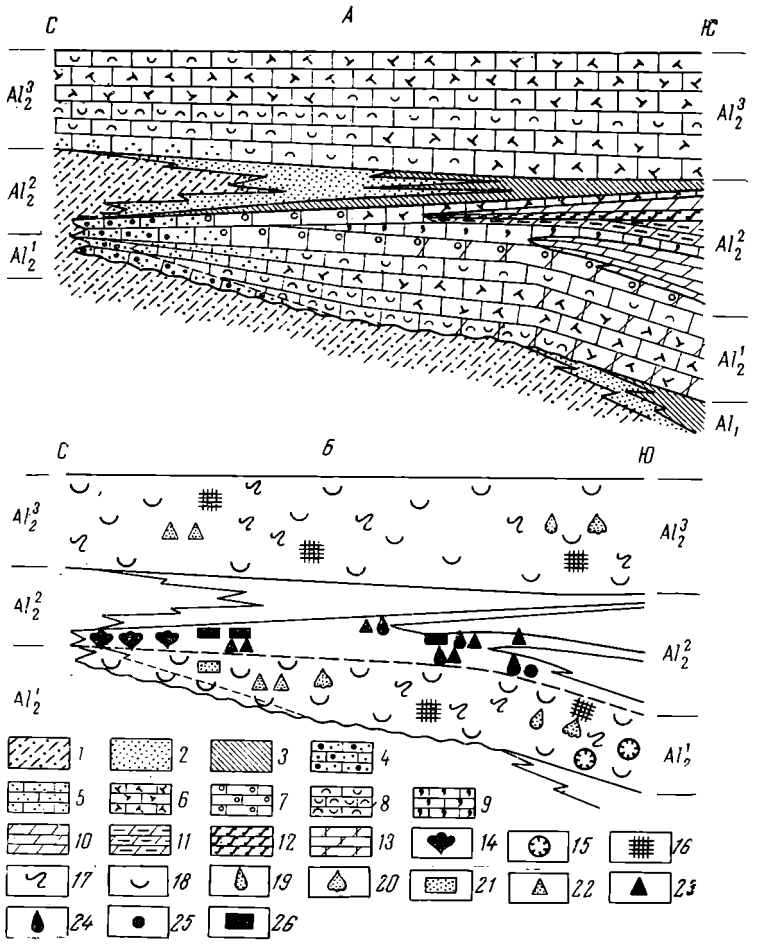


Рис. 5. Смена во времени одного комплекса форм другим и возвращение первого комплекса форм в данный район в более позднее время после исчезновения из него второго комплекса

А — схема распределения осадков позднеалайского времени (Al_2) в северной части Ферганского залива (профиль осадков); *Б* — схема распределения фауны и флоры позднеалайского времени (Al_2) в северной части Ферганского залива (палеоэкологический профиль). *1* — красноцветные дельтовые отложения; *2—12* — морские отложения: *2* — пески; *3* — серые и зеленые глинистые илы; *4* — галечники и гравийники с обильным известковым цементом, известковые илы с гравием и галькой; *5* — песчано-известковые илы; *6* — известковые детритусовые осадки; *7* — оолитовые известковые осадки; *8* — устричники; *9* — ракушники; *10* — доломитовые илы; *11* — глинисто-доломитовые илы; *12* — доломитово-глинистые илы; *13* — доломитизированные известковые осадки; *14* — известковые водоросли; *15* — морские ежи; *16* — мшанки; *17* — серпулы; *18* — устрицы *Turkostrea*; *19* — *Meretrix* (разные виды); *20* — *Cardita*; *21* — *Panopaea*; *22* — *Turritella*; *23* — *Eulima*; *24* — *Meretrix tschangirtaschensis*; *25* — *Diplodonta* aff. *renulata*; *26* — *Unio*. Знаки, залитые черным, отмечают обитателей вод с пониженной соленостью, заполненные точками — эвригалинные формы, а знаки без заполнений — формы, обитавшие в водах нормальной морской солености

Под этим углом зрения должно быть пересмотрено «руководящее значение» организмов для установления относительного геологического возраста, которое им до сего времени приписывается (см. рис. 4). Несомненно, что во многих случаях время, для которого эти формы принято считать руководящими, окажется суженным, так как за его пределы было принято время появления этих организмов из других мест в изучаемой части древнего бассейна, а также время их исчезновения (от момента

развития из других форм до времени вымирания), что не соответствует полному времени их существования.

Стратиграфия мелководных отложений всегда будет дробнее стратиграфии глубоководных. Поэтому нескольким стратиграфическим единицам мелководных отложений будут отвечать меньшее их число или одна единственная единица глубоководных отложений. Связано это с тем, что изменения во времени в абиосе и биосе бассейна более резко сказывались на малых глубинах, а эти изменения берутся за основу их стратиграфического расчленения (см. рис. 4).

Если для стратиграфии (сверхдетальной) мелководных отложений иногда приходится пользоваться палеоэкологическими и биостратиграфическими признаками (см. выше, стр. 134), то в случае фаций больших глубин с их однообразными условиями жизни и захоронения приходится пользоваться совсем другими биотическими критериями, используя те из них (лучше их сочетания), которые имеются.

Хорошими критериями для стратиграфии глубоководных (а также мелководных) отложений могут быть следующие (еще лучше сочетание нескольких признаков): а) появление и исчезновение в разрезе отдельных видов (подвидов), при этом (что предпочтительнее) связанное с их возникновением и вымиранием или же с переселением из другого места в связи с установлением в данном благоприятных для них условий жизни, а затем с исчезновением этих форм при прекращении таких условий; б) то же — для целых комплексов форм; в) смена во времени одних форм другими и возвращение первых форм в данный район в более позднее время после исчезновения из него вторых форм; г) то же могло происходить с целыми комплексами форм (рис. 5 и Геккер, Осипова, Бельская, 1962, кн. 1, рис. 49—51); д) изменение во времени численности отдельных форм; е) обогащение или обеднение комплексов форм.

Необходимо уделять одинаковое внимание как «телесным» («скелетным») окаменелостям, так и следам донных организмов. Последние разнообразны, и различные следы связаны с разными фациями. Определенные комплексы следов организмов характеризуют отдельные звенья рядов фаций, в том числе глубоководные.

Для стратиграфии отложений больших глубин и для корреляции синхронных отложений различных фаций имеют первостепенное значение организмы, активно или пассивно плававшие в морской воде (планктонные фораминиферы, радиолярии, граптолиты, диатомеи и другие организмы), скелеты которых после их смерти опускались на дно независимо от фаций. Такое же значение имеет вулканический пепел.

Толщам «немым», т. е. лишенным окаменелостей, при стратиграфических работах необходимо уделять не меньшее внимание, чем толщам, заключающим органические остатки. Дело в том, что «немые» толщи представляют определенные звенья фациальных рядов, характеризующих определенные отрезки времени и, следовательно, стратиграфической шкалы; должно быть определено местоположение «немых» толщ в этих рядах.

Чем полнее при изучении глубоководных отложений будет охват групп организмов, в них заключенных, тем обоснованнее будут стратиграфические выводы.

ЛИТЕРАТУРА

Геккер Р. Ф. 1957. Введение в палеоэкологию. Госгеолтехиздат.

Геккер Р. Ф., Осипова А. И., Бельская Т. Н. 1962. Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии, его история, осадки, фауна, флора, условия их обитания и развитие. Кн. 1 и 2. Изд-во Акад. наук СССР.

Р. Л. Мерклин

О МЕТОДЕ ПАЛЕОСИНЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫХ ТОЛЩ

В последние годы все большее значение приобретают детальные палеоэкологические исследования, способствующие решению вопросов условий седиментации осадочных толщ, выяснению фациальной специфичности полезных ископаемых осадочного происхождения. Весьма важно, что эти исследования способны наиболее демонстративно выявлять черты палеогеографии древних морских бассейнов и фундаментально решать вопросы детальной стратиграфии и корреляции синхронных толщ.

Наибольший размах у нас в Союзе палеоэкологические исследования приобрели преимущественно в платформенных областях, где осадочные толщи характеризуются относительно небольшими мощностями, частыми сменами фаций по простиранию и во времени. Для этих районов обычно уже более или менее хорошо разработана геологическая и стратиграфическая основа и изучены органические остатки. Эти условия способствуют наибольшей детализации палеоэкологического исследования и наибольшей эффективности его результатов. В качестве примера таких исследований можно упомянуть известные монографии Р. Ф. Геккера, А. И. Осиповой и Т. Н. Бельской, (1962), Е. А. Ивановой (1949), Е. А. Ивановой и И. В. Хворовой (1949, 1953, 1955, 1958) и др. Для этих монографических исследований характерно изучение не только комплекса организмов, но и среды обитания и захоронения, т. е. литологии осадков в пределах морского бассейна как единого целого в палеогеографическом смысле.

Много более затруднительна постановка палеоэкологических исследований такого типа в геосинклинальных толщах, особенно там, где они достигают таких больших мощностей, как на Камчатке и Сахалине. Мало того, что в Тихоокеанской области кайнозойские отложения достигают мощностей во многие тысячи метров, фации в них менее многообразны, а остатки организмов встречаются, как правило, много реже, чем в платформенных районах. Органические остатки нередко многочисленны только в отдельных прослоях и большие отрезки разрезов могут быть очень скудны ископаемыми или совсем их лишены. При этом и сами органические остатки обычно неудовлетворительной сохранности и, соответственно, изучены совсем мало.

Между тем именно в этих районах особенно важна постановка исследований палеоэкологического характера, так как только они позволят более уверенно подойти к решению наиболее трудных проблем стратиграфии третичных и четвертичных отложений Дальнего Востока и, в частности, будут способствовать прослеживанию по простиранию синхронных разнофациальных морских толщ и отличию их от синфациальных, но разновозрастных толщ. Эти исследования как бы прокладывают путь к реконструкции кайнозойских морских бассейнов с их комплексом фаций и биотопов и присущими ценозами организмов, во всей зональной гамме, от литорали до батиали. Начало таких исследований уже сейчас положено работами Л. С. Жидковой, А. В. Фурсенко, Ю. Б. Гладенкова, Ю. С. Салина и др.

Для изучения палеоэкологии фаун мощных геосинклинальных толщ представляет интерес такая методика, которая позволяла бы получить эффективную палеоэкологическую информацию в наименьшей зависимости от детальности исследования. Существуют некоторые методы синэкологического порядка, позволяющие получить сравнительно достоверную палеоэкологическую информацию даже при недостаточно детальной изученности палеонтологических остатков, например, допускающей опре-

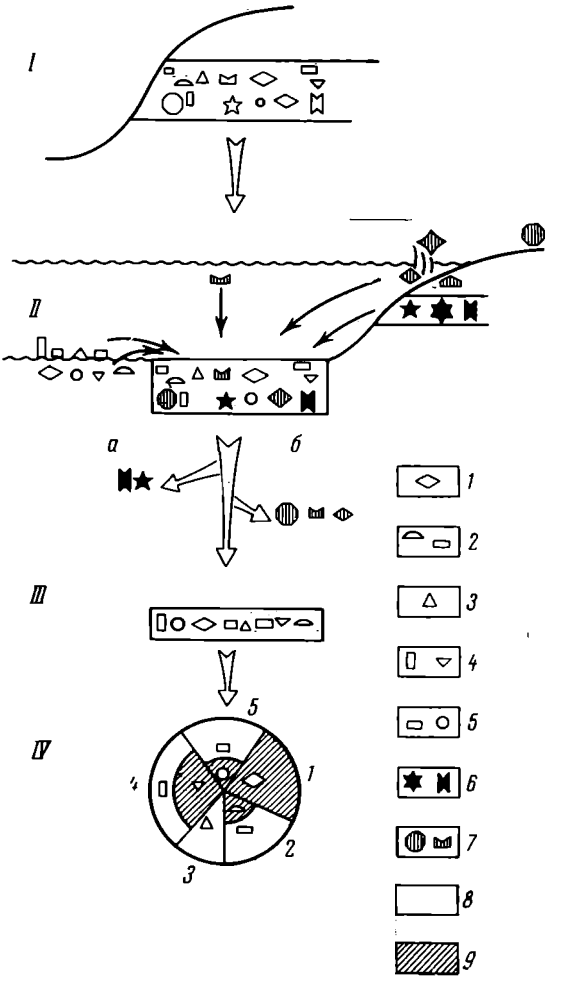


Рис. 1. Этапы анализа изопалеоценоза

I— ориктоценоз; II— тафоценоз; III— палеоценоз; IV — изопалеоценоз: *1* — детритояды; *2*—фильтраторы; *3*— растительноядные; *4*— падалеяды; *5*— хищники; *6*— асинхронно переотложенные формы (*а*); *7*— синхронно переотложенные случайные формы; *8*— эпифауна; *9*— инфауна

деление только до уровня родовых или даже семейственных таксонов. Один из таких методов, опробований на анализе разреза олигоценовых отложений горы Кызыл-Джар в Юго-Западном Крыму, дал весьма интересные результаты (Мерклин, 1968).

Известно, что в основе палеоэкологического исследования, преследующего цель изучения условий обитания фауны морского бассейна, прежде всего лежит детальный или, по возможности, послойный анализ комплекса органических остатков. Полевые наблюдения включают при послойном отборе остатков фауны и флоры самые различные качественные и количественные оценки, которые должны позволить прежде всего разделить явления, происходившие с окаменелостью, на первичные и вторичные,— те, которые связаны с жизнью, смертью и первыми этапами захоронения организма в осадке, и те, которые происходили в процессе диагенеза.

Количественные оценки должны быть получены на сравнимых площадках или объемах. Размеры таких площадок избираются произвольно, но сохраняются до конца исследования, иначе не будет уверенной сравнимости.

Обработка получаемой информации распадается, по меньшей мере, на три этапа (рис. 1). На первом этапе исследователь имеет дело с ориктоценозом или комплексом органических остатков, содержащихся в породе. Этот комплекс в первую очередь подвергается т а ф о н о м и ч е с к о м у

анализу. Для каждого из элементов ориктоценоза выясняется степень вероятности его захоронения in situ или, напротив, степень и характер переотложения-синхронного или асинхронного; при этом следует остерегаться осыпных месторождений, в которых в процессе многолетней эрозии или денудации поверхность слоя обогащается много раз и естественные тафономические и ценотические взаимоотношения искажаются иногда очень резко. Такой комплекс совместного захоронения, в котором выяснено происхождение каждого элемента комплекса, уже будет называться тафоценозом. Отдельно выделяются формы, переотложенные из более древних осадков, перемытые, снесенные, принесенные льдинами и т. д., затем формы, упавшие из толщи воды, принесенные ветром, течениями и т. д.

На следующем этапе производится аутоэкологический анализ. Он включает определение родового и видового состава комплекса и экологическую характеристику каждого таксона по сопоставлению с ныне живущими представителями этих же таксономических групп. В молодых отложениях (третичных и четвертичных) нередко можно встретить остатки ныне живущих видов и во всяком случае подавляющее их большинство принадлежит современным родам. Точность экологической валентности (терпимости к факторам морской среды) ископаемых форм зависит от степени изученности экологии современных представителей этих таксонов. Начинают появляться специальные справочные пособия (Багдасарян и др., 1966) для этой цели.

Полученные в результате тафономического и аутоэкологического анализов данные позволяют перейти к синэкологическому этапу, как бы завершающему палеоэкологическое исследование подобного типа. На этом этапе после исключения из состава комплекса (тафоценоза) форм асинхронного и синхронного переотложения выявляется состав палеоценоза или сохранившейся в ископаемом состоянии части донного биоценоза. Суммарная экологическая валентность палеоценоза дает характеристику среды обитания на этом участке бассейна, а в сочетании с данными литологического исследования и условий седиментации.

Прослеживание смены палеоценозов по простиранию дает представление о специфичности морского бассейна с его синхронными фациями, а по разрезу — об истории развития бассейнов во времени. Примером может явиться исследование Ферганского залива палеогенового моря Средней Азии (Геккер, Осипова, Бельская, 1962).

Исследования такого типа очень трудоемки и проведение их в районах развития геосинклинальных толщ часто затруднительно. Для целей получения адэкватной палеоэкологической информации в таких случаях возможно перейти от выделения сообществ, основанных на совместном прижизненном обитании типа палеоценозов или «палеобиоценозов», к сообществам более обобщенного характера, основанным не столько на сочетании тех или иных родов или видов, сколько на взаимосвязи, существующей между типами биотопов и определенными наборами жизненных форм.

Понятие жизненных форм включает организмы, объединяемые, вне зависимости от систематической принадлежности, общим типом приспособления к образу жизни или среде обитания, т. е. единой экологической нишей. Наиболее распространено объединение жизненных форм по способу питания или по трофическому признаку. Так, донные организмы разделяются на фильтраторов или сестоно- и планктонофагов, детритоядов, собирающих пищу на поверхности грунта или илоядов, водорослеядов, хищников и падалеядов. Подобного рода классификация была предложена А. И. Савиловым (1961). По образу жизни донные организмы могут разделяться на эпифауну (эпибиос) и инфауну (эндобиос). Среди первых различаются подвижный эпибиос, плавающий или

Таблица 1

Замещающие виды в изопалеоценозе верхней песчаной сублиторали олигоценовых морей Устюрта

Нижний олигоцен	Средний олигоцен	Верхний олигоцен
Arctica alexeievi (Ovetschkin)	*A. rotundata kasachstanica* (Alex.)	*A. rotundata transcaspica* Merkl.
Isocardia (*Aralocardia*) sp. sp.	*Isocardia* (*Isocardia*) *subtranaversa* Desh.	
Pitar (*Cordiopsis*) *polytropa polytropa* Anderson	*P.* (*C.*) *polytropa suborbicularis* (Goldf.)	*P.* (*C.*) *polytropa nysti* Orb.
Angulus (*Homaia*) *explanata* (Koen.)	*A.* (*H.*) *nysti praefallax* Merkl.	*A.* (*H.*) *nysti subfallax* Baldi.
Corbula henckeliusiana Nyst	*C. sokolovi* Karl.	*C. helmerseni* Mikh.
	Mytilus acutirostris Sandb.	*M. aquitanicus* May

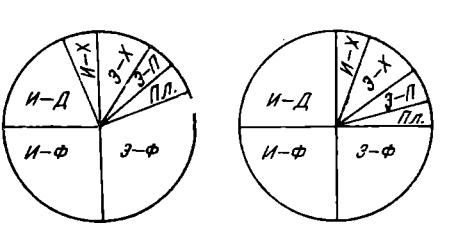
Nuculoma laevigata (Deshayes)

Таблица 2

Изопалеоценоз «птероподового ила»

Хадум (нижний олигоцен) Кубани	Тархан (средний миоцен) Кубани
Эпифауна — фильтраторы	
Pseudamussium corneum (Sow.)	*Pseudamussium denudatum* (Reuss)
Propeamussium hauchecornei (Koen.) *	
	Lima skeliensis Merkl. *
Bathyarca saxonica (Koen.)	*Arcopsis leonovi* Mekl.
Dacrydium pygmaeum Phil.	*Modiolus hoernesi* Reuss
	Pycnodonta cochlear (Poli) *
Anomia asperella Koen.	*Anomia ephippium* L.
Инфауна — фильтраторы	
Lucina batalpaschinica Korob. *	
Thyasira unicarinata Koen.	*Thyasira flexuosa* (Mont.)
	Cardium liverovskayae Merkl. *
Corbula conglobata Koen.	*Corbula gibba* Ol.
Saxicava complanata Koen.	*Saxicava arctica* L.
Cultellus roemeri Koen.	*Cultellus papyraceus* Reuss
Инфауна — детритояды	
Nucula sulcifera Koen.	*Nucula nucleus* L.
Leda chadumica Koen.	*Leda subfragilis* R. Hoern.
Abra bosqueti (Nyst)	*Abra parabilis afflicta* Merkl.
Dentalium novaki Koen. *	
Aporrhais speciosa Schloth.	*Aporrhais pes-pelecani* L.
Инфауна — хищники	
Cuspidaria variocostata Korob.	*Cuspidaria cuspidata* Ol.
Эпифауна — хищники	
Polinices ochotensis (Recl.)	*Polinices catena helicina* (Broc.)
Turris selysii (Koninck)	*Turris* (*Gemmula*) *annae* (Hoern. et A.)
Эпифауна — падалеяды	
Vexillum sokolovi Bajar.	*Nassarius restitutianus* Font.
Планктон	
Spiratella planorbella Korob.	*Spiratella tarchanensis* (Kittl)

Все виды, кроме отмеченных звездочкой,— «двойники», замещающие друг друга в разновозрастных комплексах одного изопалеоценоза.



Местонахождение	Слой	Фауна моллюсков: Виды — преобладающие	характерные	сопутствующие	случайные
Зубакино, обн. 4	1. Глина светло-серая, слабо-известковистая, плотная, неясно-слоистая, слабо алевритистая (мощность 1,5 *м*)	*Cardita kickxi* *Polinices ochotensis*	*Lucina gracilis* *Thyasira obtusa* *Vexillium vincenti sokolovi* *Turris duchastelli*	*Nucula sulcifera almaensis* *Yoldiella chadumica* *Bathyarca saxonica* *Propeamussium hauchecornei* *Abra protensa* *Gemmula latilcavia* *Bathytoma michailensis* *Ringicula* cf. *aperta*	*Limopsis retifera* *Lucina batalpaschinica* *Corbula conglobata* *Lenthidium triangula* *Thracia scabra* *Cuspidaria inflexa* *Dentalium* cf. *novaki* *Aporrhais* sp. *Opalia* aff. *fusulina* *Ficus concinnus* *Trophon krimensis* *Uxia* sp. *Streptochetus* ex. gr. *elongatus* *Turris almaensis* *Gemmula* cf. *koninckі* *Turricula* ex gr. *regularis* *Retusa interstincta*
Кызыл-Джар, обн. 3	8. Глина светло-серая, оскольчатая алевритистая (мощность 6 *м*)	*Cardita kickxi* *Corbula conglobata* *Corbula gibba subpisum*	*Dentalium novaki*		*Leda crispata* *Leda perovalis* *Limorsis* sp. *Mytilus* sp. *Arctica* sp. *Lucina gracilis* *Thyasira obtusa* *Cassidaria* cf. *nodosa* *Vexillum vincenti sokolovi*
	7в. Переслаивание глин желтовато-серых песчанистых и песчаников мелкозернистых (мощность 5 *м*)	*Cardita kickxi*	*Nucula sulcifera* *Voldiella chadumica*	*Leda nana* *Thyasira obtusa* *Polinices ochotensis*	*Arctica* sp. *Corbula conglobata* *Aquilofusus* cf. *subgregarius* *Turris almacensis* *Bathytoma michailensis*
	7а. Переслаивание глин желтовато-серых песчанистых и песчаников мелкозернистых глинистых (мощность 6,5 *м*)	*Cardita kickxi*	*Nucula sulcifera sulcifera* *Artica perovalis*	*Leda nana* *Astarte trigonella* *Laevicardium* ex gr. *cingulatum* *Dosiniopsis sublaevigata* *Corbula conglobata* *Aporrhais* sp. *Aquilofusus* cf. *suberraticus* *Bathytoma michailensis*	*Limopsis* sp. *Propeamussium hauchecornei* *Astarte trigonella* *Nemocardium* cf. *Lattorfense* *Abra protensa* *Thracia* sp. *Pholadomya michailovsky* *Cassidaria* cf. *nodosa* *Charonia* ex gr *multigrana* *Polinices ochotensis* *Turris* cf. *duchasteili*
	6. Песок оранжево-серый, уплотненный (мощность 1 *м*)	*Nucula sulcifera sulcifera*	*Astarte trigonella* *Cyrtodaria angusta parva*	*Polinices ochotensis*	*Limopsis* sp. *Thyasira obtusa* *Aporrhais* sp. *Turris* cf. *duchasteli*

Таблица 3

в олигоценовом море юго-западного Крыма

Ассоциация	*Nucula sulcifera.*, *Cyrtodaria angusta.*	*Cardita kickxi, Arctica perovalis, Nucula sulcifera*	*Cardita kickxi, Nucula sulcifera*	*Cardita kickxi, Corbula, Dentalium* sp.	*Lucina gracilis, Polinices ochotis. Cardita kickxi*
Палеоценоз		*Cardita—Nucula*			*Cardita—Polonices*
Изопалеоценоз					
Характер захоронения	Раковины умеренно расширены, в слое, не ориентированы	Толстостенные раковины в прослоях песчаника, тонкостенные — в глинистых	Толстостенные раковины в прослоях песчаника, тонкостенные — в глинистых	На поверхностях наслоения, но не ориентированы к ним	Характерны линзовидные скопления Cardita, Nucula, реже Vexillum.
Биотоп: Солёность	нормальная (не ниже 30%)				
Грунт	песчано-илистый				илистый с небольшой примесью алеврита
Температура придонного слоя	умеренная (умеренно-низкая)				
Газовый режим	хорошая аэрация	наиболее благоприятный			умеренная аэрация
Подвижность придонного слоя	незначительная				
Глубина	открытое море (не глубже 200 *м*)	открытое море (не глубже 100 *м*)			открытое море (не глубже 200 *м*)
Зона	нижняя сублитораль	сублитораль			нижняя сублитораль

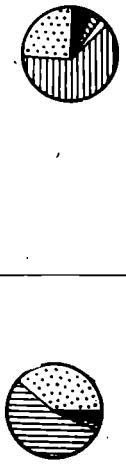
Местонахождение	Слой	Фауна моллюсков			
		Виды			
		преобладающие	характерные	сопутствующие	случайные
Кызыл-Джар, обн. 3	5. Глина желтовато-серая, известковистая, сильно алевритистая (мощность 3 *м*)	*Yoldiella chadumica*	*Nucula sulcifera sulcifera* *Lucina batalpaschinica* *Cyrtodaria angusta parva* *Polinices ochotensis*	*Leda nana* *Astarte trigonella* *Cardita kickxi* *Pteromeris omaliana* *Thyasira obtusa*	*Propeammusium hauchecornei* *Mytilus* sp. *Dosiniopsis sublaevigata* *Angulus explanata* *Lithophaga* ? *Thracia* sp. *Cuspidaria inflexa* *Spheniopsis curva'a* *Aporrhais* sp. *Aquilofusus* cf. *suberraticus* *Turris* cf. *duchasteli* *Turris* cf. *almaensis* *Dentalium* sp. *Gaphrarium edwardse*
	4. Глина светло-зеленая, местами слабо алевритистая (мощность 1 *м*)	*Yoldiella chadumica* *Cardita kickxi*	*Nucula sulcifera sulcifera*	*Pteromeris omaliana* *Lucina batalpaschinica* *Cyrtodaria angusta parva* *Corbula conglobata*	*Pseudoamussium* sp. *Astarte trigonella* *Thyasira almaensis* *Polinices* sp. *Aporrhais* sp. *Aquilofusus* cf. *suberraticus* *Turris duchasteli* *Propeamussium hauchecornei*
	3. Глина голубовато-серая, алевритистая (мощность 1 *м*)	*Pycnodonta queteleti*	*Variamussium fallax*	*Cardita* sp. *Propeamussium hauchecornei* *Dentalium trautscholdi*	
	2. Мергель серый, с коричневатым оттенком, слабо песчанистый (мощность 1 *м*)	*Pycnodonta queteleti* *Pseudamussium corneum*			
	1. Мергель зеленовато-серый, плотный (мощность 18 *м*)	*Pycnodonta queteleti*			

I — инфауна; *1* — фильтраторы: *2* — детритояды; *3* — падалеяды; *4* — хищники; II — эпифауна; *5* — сидячие фильтраторы; *6* — подвижные фильтраторы; *7* — хищники

ползающий, и сидячий, с цементным или биссусным прикреплением. В состав эндобиоса входят формы, зарывающиеся временно или пожизненно, сверлящие — древоточцы или камнеточцы и т. д.

Можно выделить жизненные формы по отношению к факторам солености, температур, глубин, грунтов, газообмена и т. д. Большое значение имеет тип размножения (с пелагической стадией, без нее, с защитой потомства и т. д.), но для ископаемых форм выделение жизненных форм по этому признаку затруднительно.

Таблица 3 (окончание)



Ассоциация	Палеоценоз	Изопалеоценоз	Характер захоронения	Биотоп: Соленость	Грунт	температура придонного слоя	Газовый режим	Подвижность придонного слоя	Глубина	Зона
Yoldiella chadumica, Nucula sulcifera sulcifera, Lucina batalpaschinica	*Nucula—Yoldiella*		Раковины равномерно распределены в слое, не ориентированы	нормальная (не ниже 30%)	песчано-илистый	умеренная (умеренно-низкая)	хорошая аэрация	незначительная	открытое море (неглубже 200 м)	нижняя сублитораль
	Pycnodonta — Pseudamussium		Раковины не ориентированы, на поверхности наслоения имеется прослой детрита, составленный тонкими гладкими трубочками		Карбонатно-илистый	Относительно высокая	умеренная аэрация		открытое море, вероятно ниже 200 м	псевдоабиссаль

5 6 7

В современных морях нередко наблюдается, что на более или менее сходных биотопах обитают сообщества бентосных организмов, представленные, соответственно, сходным набором жизненных форм. Это явление наблюдается и в ископаемых бассейнах, где оно отражено во времени появлением рекуррентных фаун или в меньшем масштабе видами или родами-двойниками (табл. 1). Такие сообщества, сходные по биотопам и соотношению жизненных форм, называются иногда параллельными или изосообществами (Caspers, 1950; Thorson, 1951). При доминантности трофического признака для таких обобщенных сообществ выделяются

трофические зоны (Кузнецов, 1964). Так, на мелководье открытых морей нормальной солености преобладают эпибиос и фильтраторы, растительноядные формы и хищники, а с увеличением глубин все более повышается удельный вес эндобиоса и детритоядов, а также падалеядов.

Даже современные донные группировки не всегда поддаются анализу истинных биоценотических соотношений. В большей мере они отражают только совместное сосуществование при определенном сочетании факторов среды (динамики водной среды, грунтов, температуры воды, солености и т. д.). Еще труднее судить о биоценотических соотношениях внутри группировок ископаемого бентоса. Возможности сбора и наблюдений часто весьма ограничены условиями геологического порядка, не говоря о том, что сами органические остатки прошли через сито условий захоронения и диагенеза в процессе геологического времени. Поэтому в большинстве случаев кажется нежелательным пользование понятием «палеобиоценоз». Может быть более приемлем термин «палеоценоз», поскольку он не претендует на биоценотическую характеристику и обозначает только сообщество организмов, сосуществовавших совместно на том или ином биотопе ископаемого бассейна или участка древней суши.

Соответственно для ископаемых изосообществ предлагается понятие *изопалеоценоза*, которое должно означать определенное соотношение типов жизненных форм, характерное для данного обобщенного типа биотопа ископаемого бассейна. Если мы обратим внимание на изопалеоценозы птероподового ила раннеолигоценового (хадумского) и среднемиоценового (тарханского) морей Северного Кавказа, разделенные во времени миллионами лет (табл. 2), то легко можно увидеть, что эти комплексы состоят преимущественно из видов одних и тех же родов или из так называемых видов-двойников. Если отвлечься от их систематической принадлежности и взглянуть на эти комплексы как на сочетание жизненных форм, то очевидно, что для обоих изопалеоценозов характерно преобладание эндобиоса и детритоядов, отсутствие растительноядных форм, относительно небольшое количество фильтраторов. Нормальная соленость, илистые карбонатные грунты, нормальный кислородный режим, умеренные положительные температуры, относительная удаленность от берега и глубины, возможно выходящие за пределы сублиторали, во всяком случае превышающие 100—150 *м* — вот вероятная характеристика условий обитания обоих изопалеоценозов. Характерно, что ухудшение кислородного режима вызывает сходные изменения в составе обоих изопалеоценозов — остатки почти исключительно одни детритояды.

В качестве иллюстрации (табл. 3) применения метода изопалеоценозов приводится анализ комплексов моллюсков, собранных О. В. Амитровым и И. А. Гончаровой в разрезах олигоценовых отложений юго-западного Крыма в районе г. Кызыл-Джар у сел. Почтовое и на р. Альме у сел. Зубакино. Материал собирался по слоям мощностью от 0,8 до 6,5 *м*, выделенным по литологическому принципу. Учитывались характер захоронения, состав и количественные соотношения видов. Анализ чередования изопалеоценозов во времени показывает, как позднеэоценовый изопалеоценоз карбонатных грунтов открытого субтропического моря сменился изопалеоценозом слабокарбонатных илисто-песчаных грунтов более умеренного моря. Преобладает эндобиос, много хищных гастропод, однако немалую роль играют и детритояды. Соленость вод была нормальной, существовали слабые придонные течения, аэрация была благоприятной для жизни бентоса, но временами уровень ее мог колебаться. Данный участок находился в открытой части моря, но удаление от берега было не слишком значительным, так как здесь шло осаждение терригенного материала. Глубины большей частью соответствовали самой нижней части сублиторали, вероятно не выходили за пределы шельфа и не превышали 200 *м*. Однако в пределах изученного разреза заметны ко-

лебания глубин, тенденция к некоторому уменьшению глубин в низах олигоцена и некоторое увеличение глубины в верхней части разреза Кызыл-Джара и Зубакино, отраженное повышением глинистости, уменьшением размеров раковин и уменьшением роли более мелководных родов.

Сопоставление синхронных изопалеоценозов будет отчетливо демонстрировать распределение биотопов на площади бассейнов и может дать возможность уверенно сопоставлять разнофациальные толщи. Использование метода изопалеоценозов, наряду с другой палеоэкологической методикой, весьма перспективно при изучении древних бассейнов Советского Дальнего Востока.

ЛИТЕРАТУРА

Багдасарян К. Г., Татишвили К. Г., Казахашвили Ж. Р. и др. 1966. Справочник по экологии морских двустворок. М., Изд-во «Наука».

Геккер Р. Ф., Осипова А. И., Бельская Т. Н. 1962. Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии. Кн. 1—2. М., Изд-во АН СССР.

Иванова Е. А. 1949. Условия существования, образ жизни и история развития некоторых брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковной котловины.— Труды ПИН АН СССР, **21**.

Иванова Е. А., Хворова Н. В. 1953—1958. Развитие фауны средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы в связи с его историей.— Труды ПИН АН СССР, кн. I, **53**, 1955; кн. 2, там же, **43**, 1953, кн. 3, там же, **69**, 1958.

Кузнецов А. П. 1963. Фауна донных беспозвоночных Прикамчатских вод Тихого океана и Северных Курильских островов. М., Изд-во АН СССР.

Мерклин Р. Л., 1950. Пластинчатожаберные спириалисовых глин, их среда и жизнь.— Труды ПИН АН СССР, **28**.

Мерклин Р. Л. 1968. Жизненные формы и их значение для палеонтологического анализа.— В сб. «Проблемы палеонтологии». Доклады сов. геол. на XXIII сессии Междунар. геол. конгр. Изд-во «Наука».

Савилов А. И. 1961. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря.— Труды Ин-та Океанол., **46**.

Caspers H. 1950. Der Biozönose- und Biotobegriffe von Blickpunkt der marinen und limnischen Sinokölogie.— Biol. Zentralbelatt, **69**, N 1—2.

Thorson G. 1951. Zur jetzigen lage den marinen Bodentier-Ökölogie.— Verh. Deutsch. Zool. Ges. Wielhelmshaven, Leipzig.

Ю. Б. Гладенков

СРАВНИТЕЛЬНАЯ БИОЦЕНОЛОГИЯ И ТРОФИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ В СТРАТИГРАФИИ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАМЧАТКИ

В последние годы в изучении кайнозойских отложений Камчатки и Сахалина намечается новый этап: переход к детальным геологическим работам. В связи с этим перед стратиграфами и палеонтологами встают новые задачи, которые, в частности, заключаются в получении на палеонтологической основе более дробных стратиграфических подразделений. С одной стороны, это может быть достигнуто постановкой более качественных исследований ископаемой фауны, в частности, моллюсков (разработка вопросов диагностики видов, систематики, филогении, введение в практику биометрических методов и т. п.), с другой — внедрением в практику палеоэкологического метода. В этой связи палеонтологам необходимо шире использовать материалы, касающиеся закономерностей расселения на дне морей современных моллюсков. Работами океанологов и

гидробиологов в последние годы выявлены следующие чрезвычайно важные закономерности.

На распространение и формирование донных биоценозов сильное влияние, помимо климатической зональности, оказывает вертикальная зональность, связанная с изменением многих показателей водной среды (температуры, солености и т. д.).

С глубиной в биоценозах происходит резкое уменьшение количественного состава и качественного (систематического) разнообразия моллюсков.

Практически основная масса моллюсков приурочена к сублиторали, где выделяются литоральные, верхне- и нижнесублиторальные сообщества, и в меньшей мере — к батиали.

В сублиторальных — верхнебатиальных биоценозах, как правило, доминируют отдельные виды моллюсков.

Большое значение на формирование моллюсковой части биоценозов имеет трофическая зональность, которая приводит к образованию определенных пищевых группировок и которая в большой степени определяется характером дна и гидродинамикой и связана с вертикальной зональностью. В верхних горизонтах дна (10—50 *м*) преобладает группа неподвижных фильтраторов, ниже (до 100 *м*) — малоподвижных и подвижных фильтраторов, еще ниже (до 200 *м* и более) — собирающих детритоядов.

Моллюски сублиторали, особенно верхней ее зоны, где сильно сказываются колебания температуры, повышенная динамика вод и различный характер грунта, характеризуются относительно пестрым изменчивым составом; в нижней сублиторали и батиали состав моллюсков более устойчив.

Лучше всего по площади прослеживаются биоценозы (и их моллюсковая часть) нижней сублиторали и батиали; биоценозы верхней сублиторали обнаруживают большую прерывистость.

Узкие шельфы характеризуются в общем поясным расположением биоценозов, сменяющих друг друга по глубине; для широких шельфов более типично относительно мозаичное распределение донных сообществ и входящих в них комплексов моллюсков.

Верхнесублиторальные моллюски в отличие от глубоководных моллюсков более хорошие климатические индикаторы.

В тропической зоне вблизи границы с умеренной климатической зоной на глубине отмечаются организмы бореальных широт.

С приближением к южным широтам разнообразие систематического состава моллюсков увеличивается.

Расселению моллюсков препятствует повышенная скорость осадконакопления.

Анализируя ископаемые сообщества моллюсков, мы весьма часто можем восстановить «палеобиоценозы» и «изопалеоценозы» и на их основе переходить к детальной палеогеографии. Такой переход нам позволяет прежде всего расшифровать многие особенности условий формирования отдельных слоев (температуры и солености вод, характера гидродинамики и т. п.). Это касается как слоев, содержащих однородную фауну (наиболее простой случай), так и слоев, в которых фауна бывает неоднородной. К примеру, на о-ве Карагинском (Восточная Камчатка) нами было установлено, что в горизонте песчаников, который в южной части острова содержит *Mya karaginskiensis* Khark., по простиранию (100 *км*) происходит замещение фауны: на севере в нем отмечаются сообщества с *Serripes groenlandicus* (Chem.) и далее с *Tellina pulchra* Slod. и др. Интересно отметить, что песчаники с *Tellina* считались ранее олигоценовыми, а песчаники с *Mya* верхнемиоценовыми. Факт нахождения разной фауны в одном слое находит объяснение в том, что в момент его накопления в суб-

литорали находились несколько отличные трофические зоны (зона фильтраторов с *Mya, Serripes* и зона собирающих детритоядов и фильтраторов — с *Tellina*) и что в пределах этих зон существовали различные биотические группировки — с *Mya* и с *Serripes*, возникновение которых было обусловлено некоторыми отличиями в обстановке их существования.

Одним из наиболее трудных вопросов кайнозойской геологии является сопоставление одновозрастных, но разнофациальных толщ. Сейчас обнаруживается, что в ряде случаев возрастные определения фауны, собранной из неоднородных по составу пород Восточной Камчатки, которые были проведены на основе сравнения моллюсков «по общему облику» с фауной западнокамчатских разрезов, оказались неверными. Например, в пределах Валагинского хребта Восточной Камчатки ранее выделялись толщи с нижнемиоценовыми и верхнемиоцено-среднеплиоценовыми моллюсками. Однако детальными работами А. Г. Цикунова и др. (автором определялась фауна) было показано, что эта фауна приурочена к одной толще. По всей видимости, отличия палеонтологической характеристики отдельных частей последней были связаны с различной глубиной формирования этой толщи на разных участках. В одном месте, где песчаники содержат много гравелитов и включают несколько видов *Mya* и *Clinocardium*, а также *Mytilus, Serripes, Musculus, Spisula, Polinices, Neptunea* и др. (преобладают фильтраторы), осадки накапливались в обстановке относительного мелководья. В другом, где алевролито-аргиллитовые породы охарактеризованы лишь единичными видами *Nuculana, Yoldia* и *Malletia* (собирающие детритофаги), формирование осадков проходило на относительно большей глубине.

Внесение палеоэкологического элемента в стратиграфические исследования должно сопровождаться переходом от «палеоэкологии в статике» (анализ образа жизни организмов и экологических отношений какого-либо отдельного момента геологической истории) к «палеоэкологии в динамике» (смена экологических отношений во времени), что позволяет далее переходить к расшифровке геологического развития бассейна в значительные отрезки времени.

Если при изучении кайнозойских толщ какого-нибудь района палеоэкология намечает определенную этапность в их формировании в локальном масштабе, то синтез подобных данных по нескольким участкам может выявить более общие особенности развития этого бассейна на большой площади и практически помочь в решении многих вопросов как расчленения, так и корреляции разрезов.

Например, послойное изучение ранее нерасчлененной этолонской свиты Западной Камчатки по р. Этолоне, проведенное В. В. Меннером и позднее Ю. Б. Гладенковым (фауна определялась В. Н. Синельниковой) показало, что в ней можно выделить три толщи. Нижняя ($\sim$120 *м*) представлена ритмичным чередованием пляжевых гравелитов и косослоистых песчаников с морскими песчаниками и алевролитами, при этом если первые охарактеризованы *Mytilus kamtschaticus* Slod., *Modiolus tenuistriatus* Slod., *Balanus* sp. и т. п. (преобладают неподвижные фильтраторы), то вторые включают много *Acila kamtschatica* Ilyina, *Mya truncata* L. и др. (подвижные сестонофаги и собирающие детритояды). Средняя толща ($\sim$125—130 *м*) является аритмичной; она представлена более или менее однородными песчаниками с алевролитами в средней части. В ней заключена богатейшая фауна (представители *Glycymeris, Anadara; Swiftopecten, Macrocallista, Turritella, Neptunea* и др.), причем, если в нижней ее части выделяются слои с преобладанием *Glycymeris yessoensis* (Sow.) и *Swiftopecten cosibensis cosibensis* (Yok.), то в верхней четко обособляются слои с доминирующими *Securella securis* (Shumard). Верхняя толща (до 45 *м*) имеет ритмичное строение, аналогичное первой толще. В грубых частях ритмов отмечаются сестонофаги *Pitaria gretschi-*

schkini Slod. (обычно в низах толщи) и *Anadara trilineata etolonensis* Sin. (в верхах толщи). В глинистых породах — детритоядные *Leda pernula* (Müller), *Yoldia kuluntunensis* Slod., *Acila kamtschatica* Ilyina, различные *Macoma* и др.

Анализ комплексов моллюсков и литологических особенностей каждого слоя и затем каждой толщи позволяет сделать вывод об определенной этапности формирования этолонской свиты. В первый этап происходило накопление мелководных осадков в условиях ритмичного движения береговой линии. Во второй этап, который отвечал максимуму трансгрессии и отличался особой тепловодностью бассейна, откладывались наиболее «мористые» осадки сублиторального типа. В третий этап обстановка накопления осадков напоминала таковую первого этапа.

Если подобным образом проанализировать этолонскую свиту в других местах Западной Камчатки (мыс Чаячий, р. Хейсливаям), то выяснится, что, несмотря на специфику каждого разреза (отличие фаций, мощностей и т. п.), отмеченная этапность достаточно четко фиксируется на большой площади, что позволяет использовать это обстоятельство при картировании. Более того, сходная этапность формирования этолонской свиты отмечается и на Восточной Камчатке (бассейн р. Еловки).

Выявление этапности накопления тех или иных толщ, установление осадков, формировавшихся на разных глубинах и т. п., позволяет переходить к составлению детальных палеогеографических карт, которые являются чрезвычайно важным материалом для направления поисков многих полезных ископаемых.

Следует отметить, что отмеченные выше закономерности расселения моллюсков на дне современных морей значительно помогают интерпретировать геологический материал и в ряде других аспектов. Прежде всего это касается влияния вертикальной зональности на некоторые особенности формирования кайнозойских комплексов моллюсков разных глубин.

Анализ ископаемой фауны показывает, что донные биоценозы, формировавшиеся в относительно мелководных условиях (верхняя сублитораль) по своему составу более разнообразны, чем глубоководные сообщества. Эта тенденция выявляется, к примеру, на нижнемиоценовой фауне Северной Японии (мелководные осадки свиты асагай содержат почти в два раза больше видов, чем синхронные им глинистые толщи формации поронай), на среднемиоценовых комплексах моллюсков Валагинского хребта и т. п. Вместе с этим мелководные комплексы, как правило, в количественном отношении богаче, чем относительно более глубоководные, что, видимо, отражает закономерность уменьшения биомассы и плотности моллюсков с глубиной. Отсутствие моллюсков в породах может служить определенным свидетельством формирования этих пород в сравнительно глубоководных условиях (возможно, батиали). Вот почему не исключено, что многие фаунистически бедные толщи богачевской и других серий Восточной Камчатки можно считать в этом отношении достаточно яркими иллюстрациями. Однако следует помнить, что в ряде случаев отсутствие фауны может быть связано и с другим обстоятельством — большой скоростью осадконакопления в кайнозойское время. Это, видимо, особенно резко проявляется в тектонически мобильных участках. Примером могут служить нижнемиоценовые отложения бассейна р. Хатырки, где в разрезе, достигающем 6000 *м*, отмечаются толщи до 400—500 *м*, почти нацело лишенные моллюсков.

Отражается на ископаемом материале и другая закономерность, отмечаемая на современных данных: при прослеживании по площади верхнесублиторальные комплексы «протягиваются» гораздо хуже, чем нижнесублиторальные и вернебатиальные комплексы. Последние имеют более постоянный состав, более широкие ареалы и т. п. Вот почему, к примеру, легче скоррелировать нижнемиоценовые глинистые фации с

Yoldia и др. в пределах Японии — Сахалина — Камчатки — Корякского нагорья, чем проследить на этой площади синхронные им мелководные комплексы с *Papyridea* и др.

Различия в условиях обитания верхне- и нижнесублиторальных и батиальных организмов заставляют думать, что последние несколько проигрывали первым в темпе эволюции. Не случайно глубоководные комплексы, как правило, приурочены к более крупным по возрастному диапазону осадочных толщам, нежели верхнесублиторальные формы, и проведение границ внутри глинистых глубоководных толщ встречает значительные трудности.

Различную роль играют мелководные и глубоководные моллюски для палеоклиматических выводов. С наибольшим успехом палеоклиматическими индикаторами могут служить верхнесублиторальные (и литоральные) моллюски, анализ которых по разрезу может дать сведения о характере и масштабе климатических изменений прошлого. Установление «климатических реперов» в ряде случаев помогает расчленению и корреляции кайнозойских толщ (выделение «теплой» среднеэтолонской толщи, установление этчегоинского климатического «скачка» и т. п.). При этом тепловодность находит свое отражение не только в изменении состава моллюсков, но и в увеличении их разнообразия. Использование глубоководных моллюсков для палеоклиматических реконструкций затруднено. Их холоднолюбивый облик часто является следствием не климатических похолоданий, а относительной глубоководности их формирования. Вот почему мелководные осадки свиты асагай содержат тепловодные моллюски (*Papyridea* и др.), а в глубоководные толщи формации поронай — относительно холодноводные комплексы (*Nuculana, Yoldia* и т. д.). По этой же причине на Хоккайдо в пределах 12° по широте прибрежные толщи яруса вакканай (миоцен) с теплой фауной «перекрывают» синхронные им глубоководные осадки с бореальными формами. Недоучет этого обстоятельства раньше приводил к ошибочным палеоклиматическим построениям (выделению климатических «оптимумов»), которые в свете последних данных часто опровергаются. К примеру, как установила в 1965 г. В. Н. Синельникова, какертская свита, накопление которой, согласно распространенным взглядам, проходило в эпоху похолодания, в прибрежных фациях включает теплолюбивые виды, что говорит скорее об относительной тепловодности какертского времени.

Палеоэкологический анализ кайнозойских моллюсков и анализ их распределения на площади может помочь в реконструкции характера шельфа (крутизны и т. п.) и многих других важных моментов. Все это позволяет рекомендовать биостратиграфам шире использовать данные по современным моллюскам и шире внедрять палеоэкологическую методику в стратиграфические исследования.

А. В. Фурсенко

ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ФОРАМИНИФЕР В СВЯЗИ С ЗАДАЧАМИ СТРАТИГРАФИИ И ФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Экологические исследования летнего сезона 1965 г., в которых помимо автора принимали участие В. И. Гудина, Р. Н. Гусева (Институт вулканологии СО АН СССР) и К. Б. Фурсенко, осуществлялись на восточном побережье Камчатки и затрагивали литоральную (приливно-отливную)

зону и верхнюю часть материковой отмели (сублитораль). Институтом геологии и геофизики СО АН СССР подобные исследования велись впервые и имели рекогносцировочный характер. В области литорали исследования производились с берега без применения плавучих средств. На станциях в области сублиторали работы осуществлялись с помощью аквалангистов. Как в том, так и в другом случае собиралась фауна и флора, отбирались пробы грунта и воды для анализов, а также замерялась температура и определялась концентрация водородных ионов (pH) колориметрическим способом. Материал обрабатывался на плаву и в полевой лаборатории. Здесь выполнялись гидрохимические анализы на содержание растворенного кислорода и ионов хлора. На месте фауна, в особенности — микрофауна, а также флора подвергались препарировке и частично определялась. Организмы либо консервировались в формалине, либо подвергались обработке гистологическими фиксаторами.

В ходе полевых наблюдений выявились характерные черты организмов литоральной зоны: их приспособление к временному осушению, способность в ряде случаев прикрепляться к субстрату и т. п. Это в полной мере относится к фораминиферам, ведущим в данной зоне прикрепленный образ жизни и переносящих отливы в капиллярных пространствах между нитями водорослей, служащих им субстратом (в основном — *Acrosiphonia*). Чрезвычайно интересным с палеоэкологической точки зрения оказался комплекс видов животных, представленных в отложениях пляжей. Этот комплекс оказался крайне разнородным некроценозом, состоящим из смешанной фауны и, отчасти, флоры различных участков прибрежной области.

В составе комплексов фораминифер в донных осадках сублиторали и, частично, литорали были выявлены живые, находимые in situ компоненты, наряду с переотложенными раковинами отмерших корненожек. Даны характеристики видового состава по отдельным станциям и установлено так называемое «фораминиферовое число» — показатель «плотности» населения данной группы организмов (см. табл. 1).

Следует отметить, что из общего числа 27 приведенных в таблице видов фораминифер, найденных в области сублиторали Восточного побережья Камчатки, только пять обнаружены в живом состоянии, что установлено окраской «бенгальской розовой». Остальные — мертвые пустые раковины. Можно думать, что последние принадлежат либо фораминиферам, обитающим в настоящее время где-либо поблизости, либо субфоссильным формам, широко распространенным в позднем плейстоцене (во время ванкаремского оледенения), в то время, когда на месте Берингова пролива, по-видимому, существовал перешеек, а Берингово море было более тепловодным (предположение А. Л. Яншина).

Гидрологические условия района исследований в течение периода работ (конец июня — начало августа) характеризуются следующими показателями. Прибрежные температуры воды 9,5—13,7° утром, 10,8—17,2° днем и 8,6—13,6° вечером. Соленость у берега от 9,09 до 23,88‰, минимальная при отливе, максимальная во время прилива. Содержание кислорода от 99 до 123% к насыщению при данной температуре. Концентрация водородных ионов (pH) от 8,25 до 8,52. В таких условиях обитают *Discorbis* [*Conorbella*] sp., постоянно встречающиеся в небольших количествах на *Acrosiphonia*.

В области сублиторали отмечается быстрое понижение температур с глубиной: в наиболее характерных случаях на глубине около 5 *м* — от 5,2 до 8,7°, на глубине около 10 *м* — от 2,4 до 3,4°, на глубине около 20 *м* — близкая к 2,0°. В отдельных случаях вследствие перемешивания течениями и из-за ветра на указанных глубинах наблюдаются более высокие температуры — до 7,6° на глубине 24 *м*. Соленость морской

Таблица 1

Распространение фораминифер в пробах донных осадков сублиторали по станциям у восточного побережья Камчатки

	Станция								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Глубина, *м*								
	24	9	5	5	4,5	17,5	12,5	8,5	5,5
	Количество экземпляров в пробе								
Alveolophragmium jeffreussii (Williamson)	4								
Trochammina kellettae Thalmann							2		
Eggerella advena (Cushman)	13	12	18				4	1	9
Quinqueloculina arenacia (Cushman)									6
Q. borea Gudina	11	5	7				4		
Q. subrotunda (Montagu)									
Pateoris hauerinoides (Rhumbler)	3			1			[6]		6
Buccella frigida Cushman		1	6	1					
B. pseodofrigida Leonenko-	66	29	40	6	3	4	11	9	62
Buccella sp.		7		2				2	
Cibicides rotundatus Stschedrina		3					6		1
C. lobatulus (Walker et Jacob)			4			1			
Eponides sp.							[1]		22
Florilus grateloupi (Orbigny)	2								
Nonion depressulus (Walker et Jacob)	10	25	37	6		10			
Globigerina bulloides Orbigny	11	10	15			3	1		
G. pachyderma Ehrenberg		1							
Elphidium clavatum Cushman			11				19		
E. subclavatum Gudina	50	12				3			
E. subarcticum Cushman		19	6	10			[18]	[7]	140
E. pauciloculum (Cushman)	[66]	77	138	15	4	4	24	17	100
E. recens Stschedrina		2	5						
Globobulimina auriculata (Bailey)		1							
Bolivina decussata Brady									
Patellina corrugata Williamson							1	1	47
Islandiella teretis Tappan	8	13	15			4	10		
Trichohyalis sp.							[1]		
«Фораминиферовое число» (экз/*г*)	9,05	7,2	10,6	1,2	0,2	1,0	9,4	74	12,7
Навеска сухого осадка, *г*	27	30	28,4	34	29	30	11,5	0,5	31

В рамку помещены цифры в тех случаях, когда хотя бы некоторые экземпляры данного вида оказались при взятии пробы живыми.

воды на указанных глубинах колеблется от 27,9 до 32,77‰, содержание растворенного кислорода от 95 до 105% и pH от 7,96 до 8,28; наиболее низкое значение pH отмечено в относительно застойных условиях при температуре 2,4°. Наиболее характерными видами фораминифер из числа обитающих в области сублиторали являются *Elphidium subarcticum* Cushman и *S. pauciloculum* (Cushman). Субстратом для этих видов служат, как правило, гальки с неровной поверхностью, колонии мшанок, реже водоросли.

Благодаря изучению современных биоценозов удалось наметить интересные фациальные сопоставления — гомология современных отложений с массовыми морскими ежами (*Echinarachnius*) и песчаниками нижнемиоценовой гастелловской свиты о-ва Сахалина, содержащими подобных ежей (близкий вид или даже тот же самый), но в отличие от современных в сопровождении многочисленных двустворок *Mactra*. Заслуживает упоминания фациальная близость плиоценовых маруямских отложений с *Fortipecten takahashii* (Yok.). Сахалина с прибрежными отложениями Охотского моря с современными *Patinopecten yessoensis* Jay. Подобные «пары фаций» — гомологов или подчас — «квазигомологов» могут оказаться в дальнейшем очень многочисленными и полезными при решении задач фациального анализа и палеогеографии.

Основная задача исследований на будущее—выявление организмов-индикаторов внешних условий в первую очередь из числа фораминифер. Путь исследования — от известных современных физико-географических условий для данного ныне живущего организма к неизвестным условиям геологического прошлого, для которых характерен близкий организм. Затем — переход от классического применения принципа актуализма (когда как для современного организма, так и близкого к нему ископаемого принимаются безоговорочно одни и те же условия) к применению этого принципа с поправками на изменение требований организма к условиям внешней среды от некоторого момента в геологическом прошлом и до настоящего времени. Соответственно должно быть доказано, что для первого организма необходимы одни условия, а для второго несколько иные условия, возможно близкие, но не тождественные.

В основу решения задачи о поправках, устанавливаемых для внешних условий, определяемых по организмам-индикаторам, должны быть положены поиски относительно стабильных факторов: содержание изотопов кислорода в зависимости от температур и палеотемператур, данные определения абсолютного возраста по радиоактивному распаду, относительное постоянство закономерностей седиментации, хотя бы в недавнем геологическом прошлом и сейчас; относительное постоянство геохимических (и в том числе гидрохимических) процессов и т. п.

С целью выработки приемов сравнительно-фациального исследования, уже в 1966—1967 гг. необходимо обеспечить параллельное и согласованное изучение экологии современных организмов и палеоэкологии существовавших в геологическом прошлом. В этом отношении была бы крайне желательной кооперация усилий Института геологии и геофизики СО АН СССР и Сахалинского комплексного научно-исследовательского института СО АН СССР, а также таких научно-исследовательских учреждений как Сахалинское отделение ТИНРО, Тихоокеанское отделение Института океанологии АН СССР, Лаборатория биологии моря Дальневосточного филиала СО АН СССР и др.

Х. М. Саидова

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФОРАМИНИФЕР В ТИХООКЕАНСКОМ БАССЕЙНЕ

Изучение донных фораминифер в Институте океанологии АН СССР определялось зоогеографическими, палеозоогеографическими и стратиграфическими целями.

Секреционные фораминиферы в Тихом океане имеют в большинстве случаев известковую раковину, состоящую на 90% и более из кальцита с различной примесью $MgCO_3$ или в виде редких исключений из арагонита. Наиболее широко секреционные фораминиферы распространены южнее 10° с. ш.

Севернее 10° с. ш. секреционные фораминиферы в основном приурочены к узким прибрежным районам и отдельным поднятиям, где глубины меньше 3500—4500 *м*. Осадки здесь в основном терригенные бескарбонатные (<10% $CaCO_3$) и бескремнистые (<10% SiO_2 аморфн.) или, как например, в Охотском море развиты кремнистые (>30—50% SiO_2 аморфн.) и диатомовые илы.

Секреционные фораминиферы обитают в антарктической и бореальной областях до глубины 3000—3500 *м*, в остальных областях — до 4000—4500 *м*. Они относятся к шести отрядам. Для представителей отряда Miliolida наиболее благоприятны глубины менее 400 *м* и температура воды 15—20°. Для видов отряда Lagenida наиболее характерны глубины от 300 до 500 *м* и температура воды от 8 до 15°. Хотя отряд Rotaliida, повидимому, сборный, для основной массы его представителей благоприятны глубины менее 1000 *м* и температура воды несколько выше 5°. Отряд Nummulitida — самый тепловодный, для него благоприятны температура воды более 20° и глубины менее 300 *м*. Для отряда Buliminida в целом трудно отметить наиболее благоприятные условия. По сравнению с другими отрядами его представители наиболее холодоустойчивы. Для большинства видов семейства Bolivinitidae, входящего в отряд Buliminida, благоприятны температура воды более 15° и глубины менее 400 *м*.

Агглютинирующие фораминиферы строят свои раковины из различного материала (зерна кварца, полевых шпатов, чешуйки слюды, спикулы губок и раковины других фораминифер) и склеивают их железистым цементом секреционного характера с различными примесями $CaCO_3$. Относительное количество цемента и агглютинированного материала очень изменчиво. В Тихом океане эти фораминиферы распространены повсеместно. В наибольшем числе экземпляров и более широко они представлены севернее 40° с. ш. и южнее 40° ю. ш. в Северо-Западной котловине, в северной части Северо-Восточной котловины, в котловине Беллинсгаузена и на юго-восточном склоне Южной котловины. Осадки в этих районах на севере преимущественно терригенные, бескарбонатные, местами слабокремнистые (диатомовые), а на юге осадки органогенные кремнистые (диатомовые).

Процентное соотношение агглютинирующих и секреционных фораминифер в различных частях Тихого океана резко меняется. До глубин 3500—4500 *м* фораминиферы в основном представлены известковыми видами, составляющими здесь более 80% всех раковин. На дне котловин и глубоководных желобов Тихого океана (на глубинах более 3500—4500 *м*) распространены преимущественно агглютинирующие фораминиферы, составляющие здесь почти 100%. Осадки в основном представлены полигенными красными глубоководными глинами (<10% $CaCO_3$ и <5% SiO_2 аморфн.) или кремнистыми и терригенными илами.

Агглютинирующие виды найдены на всех глубинах Тихого океана вплоть до 10 000 *м*. Они относятся к четырем отрядам. Для видов отрядов

Astrorhizida и Ammodiscida наиболее характерна температура воды ниже 3° С. При этой температуре как на больших, так и на малых глубинах, они дают наибольшее количество видов и наибольшую численность. Для представителей отрядов Textulariida и Ataxophragmiida наиболее благоприятна температура воды более 20° и глубины менее 100—300 *м*. Исключение представляет семейство Trochamminidae, входящее в отряд Ataxophragmiida. Для видов семейства наиболее благоприятны глубины более 2000 *м* и температура воды менее 2—3°. При таких условиях представители семейства дают наибольшую численность и наибольшее количество видов.

Изучение пространственного распределения бентосных фораминифер на основе количественного и качественного учета фауны и статистическая обработка этих данных позволили установить в Тихом океане несколько различных фаун и таксоценозов фораминифер, приуроченных к определенным широтным областям и вертикальным зонам.

Количество видов различных отрядов фораминифер изменяется как с глубиной, так и с широтой. Процентное их соотношение позволяет выделить в Тихом океане две основные океанические фауны — фауну материковой ступени и фауну абиссали.

Фауна абиссали распространена на глубинах более 3500—4500 *м* и почти вся состоит из видов агглютинирующих фораминифер с песчаной раковиной.

Фауна материковой ступени распространена на глубинах менее 3500—4500 *м*. На 50—60% она состоит из видов секреционных фораминифер с известковой раковиной. Виды агглютинирующих фораминифер составляют менее 40—50%. В этой фауне различаются холодноводная, умеренная и тепловодная фауны.

Умеренная фауна материковой ступени наиболее широко распространена в Тихом океане. Она занимает глубины от 0 до 3500—4500 *м* в бореальной области, в субтропиках и нотальной области. В тропиках она обнаружена только на глубинах от 1500 до 3500—4500 *м*. В составе этой фауны 60% видов относятся к отрядам Rotaliida и Buliminida.

Тепловодная фауна материковой ступени распространена в тропиках на глубинах от 0 до 1000—1500 *м*. В этой фауне увеличивается количество видов отрядов Miliolida и Lagenida, и их процентное содержание равно содержанию видов отрядов Rotaliida и Buliminida.

Холодноводная фауна материковой ступени распространена в антарктической области; в этой фауне увеличивается количество видов агглютинирующих фораминифер до 50%. Представлены они в основном видами, относящимися к отрядам Astrorhizida и Ammodiscida. Виды с секреционной раковиной в этой фауне относятся к отрядам Rotaliida и Buliminida.

Таксоценозы выделялись нами на основании относительного преобладания раковин фораманифер различных отрядов и семейств. Всего в Тихом океане выделяется пять таксоценозов донных фораминифер. Из них наибольшее распространение имеют таксоценозы океанического типа — астеригеринидовый, булиминидовый, алабаминидовый и астроризидо-аммодисцидовый. Таксоценозы слагаются из геноценозов. Геноценозы нами выделялись по процентному преобладанию раковин различных родов.

I. Астеригеринидовый таксоценоз занимает тропическую область океана, опускаясь до глубин 500 *м* в субтропиках и до 1000 *м* в тропиках в центральной части океана. Этот таксоценоз слагается из шести геноценозов:

1. Нуммулитидо-милиолидовый — распространен в тропиках на глубинах до 100 *м* при температуре воды 25—28° и содержании кислорода около 4 *мл/л*. Это самый тепловодный из всех геноценозов бентосных фо-

раминифер. Нуммулитиды здесь представлены *Operculina, Heterostegina* и *Schlumbergerella*, их раковины составляют 21% от всех встреченных экземпляров. Милиолиды представлены 89 видами, в основном относящимися к *Quinqueloculina*, раковины которых составляют 18%. Раковины *Amphistegina* составляют 15%. Остальные фораминиферы представлены немногочисленными экземплярами.

2. Милиолидо-амфистегиновый — найден в северных субтропиках на глубинах от 100 до 300 *м* при температуре воды от 10 до 20° и содержании кислорода около 5 *мл/л*. Милиолиды представлены в основном *Quinqueloculina*, раковины которых составляют здесь 29%, а раковины, относящиеся к двум видам *Amphistegina*, 18%. В значительном числе экземпляров встречаются представители рода Cibicides, раковины которого составляют 15%.

3. Амфистегино-планогипсиновый — распространен в южных субтропиках на глубинах до 100 *м* при температуре воды от 20 до 25° и содержании кислорода в воде порядка 5 *мл/л*. Раковины рода *Amphistegina* составляют в этом геноценозе 45% и *Planogypsina* 41%.

4. Цибицидесо-амфистегиновый — найден в южных субтропиках на глубинах от 100 до 300 *м* при температуре воды 13—20° и в тропиках на глубинах от 100 до 500 *м* при температуре воды от 10 до 25° и содержании кислорода порядка 3—4,5 *мл/л*. В этом геноценозе раковины *Cibicides* составляют 26% и *Amphistegina* — 25%. Около 15% принадлежит раковинам *Siphonina*. В районах подъема глубинных холодных вод этот геноценоз вытесняется бризалино-хопкинсиновым (см. ниже).

5. Амфистегиновый — распространен в тропиках на глубинах от 500 до 1000 *м* при температуре воды от 4 до 10°. Здесь раковины рода *Amphistegina* составляют 30—35%. Раковины агглютинирующих форамини фер в этом геноценозе составляют 10—15%.

6. Хетеролеповый — обнаружен в тропиках у побережья Филиппин и Новой Гвинеи на глубинах от 500 до 1000 *м* при температуре воды от 4 до 8°. Здесь раковины *Heterolepa* составляют 25—30%. Раковины остальных представителей встречаются в незначительном числе экземпляров.

На глубинах от 1000 до 1500 *м* амфистегиновый геноценоз сменяется местами смешанной фауной. В ней около 25—30% составляют раковины агглютинирующих фораминифер.

II. Булиминидовый таксоценоз распространен в Тихом океане очень широко и занимает в бореальной области, в северных субтропиках и антарктической области глубины до 2000 *м*, а в тропиках, южных субтропиках и нотальной области опускается до глубин в 3000 *м*. В бореальной, нотальной и антарктической области он подымается почти до 0—100 *м*. Этот таксоценоз по сравнению с предыдущим более холодноводный. Соотношение различных представителей отряда Buliminida внутри таксоценоза меняется в зависимости от широты и глубины. Всего в булиминидовом таксоценозе выделяется 12 геноценозов местного значения.

1. Бризалино-хопкинсиновый — встречается в тропиках на глубинах от 100 до 300 *м*. Появление его на небольших глубинах в тропиках объясняется, по-видимому, подъемом холодных вод в районе экватора. Температура воды в районах распространения бризалино-хопкинсинового геноценоза изменяется в пределах 8—12°. В этом геноценозе раковины родов *Brizalina* и *Hopkinsina* составляет около 30%, и 20% раковин относится к *Cassidulina*.

2. Кассидулиновый — распространен в бореальной области на глубинах от 0 до 500 *м*, в северных и южных субтропиках на глубинах от 500 до 1000 *м*, а в нотальной области он найден на глубинах от 100 до 1000 *м*. В районах распространения этого геноценоза температура

воды изменяется в пределах от 2 до 7°, а содержание кислорода — от 4 до 6 *мл/л*. Раковины *Cassidulina* в этой фауне составляют около 50%. В восточной части бореальной области у побережья Америки в этом геноценозе на глубинах менее 100 *м* встречается большое количество Textulariida, раковины которых местами составляют около 25%. В западной части бореальной области, у побережья Камчатки, на глубинах от 300 до 500 *м* встречается большое количество раковин *Recurvoides* и *Cribrostomoides* (порядка 25%).

В районах с пониженной соленостью (менее 32 ‰) кассидулиновый геноценоз на глубинах менее 300 *м* сменяется обычно эльфидиидовым

3. Кассидулино-алабаминовый — обнаружен только в антарктической области на глубинах от 100 до 1000 *м* при температуре воды от —1 до +1° и содержании кислорода порядка 4—6 *мл/л*. В этом геноценозе раковины кассидулин составляют 25—35%, а раковины *Alabamina* — 15%. На глубинах от 500 до 1000 *м* раковины *Alabamina* составляют уже около 35%. Местами в этом геноценозе на глубинах до 500 *м* содержится до 10% раковин *Quinqueloculina*.

4. Боливиновый — распространен в бореальной области на глубинах от 500 до 1500 *м* при температуре воды около 3° и содержании кислорода около 1 *мл/л*. Раковины *Bolivina* составляют здесь около 50%. Из остальных видов до 15—20% составляют раковины кассидулинид до глубины 1000 *м*. На глубинах от 1000 до 1500 *м* раковины *Bolivina* составляют в этом геноценозе 15%, а *Elphidium* — 20%.

5. Боливино-увигериновый — распространен в северных субтропиках на глубинах от 1000 до 1500 *м* при температуре воды 3—4° и содержании кислорода около 1 *мл/л*. Раковины *Bolivina* здесь составляют 50%, а раковины увигерин — около 40%.

6. Боливино-глобобулиминовый — найден в антарктической области на глубинах от 1500 до 2000 *м* при температуре воды около 1° и содержании кислорода 4—4,5 *мл/л*. В этом геноценозе раковины *Bolivina* составляют около 50%, *Globobulimina* — около 25%.

7. Увигериновый — распространен в бореальной области и северных субтропиках на глубинах от 1500 до 2000 *м* при температуре воды около 3° и содержании кислорода от 1,5 *мл/л* в бореальной области и до 2 *мл/л* в северных субтропиках. Раковины *Uvigerina* здесь составляют около 30%. В бореальной области около 20% раковин относится к *Elphidium*, а в северных субтропиках — 20% кассидулины и 15% — *Oridorsalis*.

8. Кассидулино-увигериновый — найден в тропиках на глубинах от 1500 до 2000 *м*, при температурах воды 3—4° и содержании кислорода около 2,5—3 *мл/л*. Для этого геноценоза характерно довольно большое разнообразие преобладающих родов. Раковины кассидулин здесь составляют около 32%, увигерин — 12%, осангулярий — 10% и агглютинирующие фораминиферы — около 25%. Высокое содержание последних объясняется, по-видимому, подъемом холодных вод в районах распространения этой фауны.

9. Кассиделло-булиминовый — обнаружен в тропиках на глубинах от 2000 до 2500 *м* при температуре воды порядка 2° и содержании кислорода около 3 *мл/л*. В этом геноценозе раковины *Cassidella* составляют 25%, *Bulimina* — 15,5%, *Alabamina* — 10%. В районах подъема холодных вод этот геноценоз сменяется мелонисо-латикариниковым.

10. Кассиделловый — распространен в тропиках на глубинах от 2500 до 3000 *м* при температуре воды около 2°. Раковины *Cassidella* здесь составляют около 70%.

11. Булиминовый — распространен в южных субтропиках на глубинах от 2000 до 2500 *м* при температуре воды около 2° и содержании кислорода около 3,5 *мл/л*. В этом геноценозе раковины *Bulimina* составляют около 62,5%, *Cibicides* — 15%.

12. Эренбергино-кассидулиновый — найден в нотальной области на глубинах от 2500 до 3000 *м* при температуре воды около 2° и содержании кислорода около 3,5 *мл/л*. Раковины *Ehrenbergina* в этом геноценозе составляют 26%, *Cassidulina* — 20%, *Heterolepa* — 12%.

III. Роталиидо-булиминидовый таксоценоз распространен в южных субтропиках и нотальной области на глубинах от 1000 до 2000 *м*. Его появление в этих районах связано, по-видимому, с проникновением водных масс из Индийского океана. Этот таксоценоз слагается из пяти более мелких геноценозов.

1. Булимино-нонионидовый — найден в южных субтропиках на глубинах от 1000 до 1500 *м* при температуре воды 3—5° и содержании кислорода 3,5 *мл/л*. В этом геноценозе раковины рода *Bulimina* составляют 15%, *Pullenia* — 12%, *Melonis* — 10%.

2. Булимино-оридорсалисовый — обнаружен в южных субтропиках на глубинах от 1500 до 2000 *м* при температуре воды 2—3° и содержании кислорода порядка 3,5 *мл/л*. В этом геноценозе раковины рода *Bulimina* составляют 33% и рода *Oridorsalis* — 27%.

3. Хетеролепо-кассидулиновый — распространен в нотальной области на глубинах от 1000 до 1500 *м* при температуре воды 3—5° и содержании кислорода порядка 4 *мл/л*. В этом геноценозе раковины рода *Heterolepa* составляют 27% и рода *Cassidulina* — около 20%. Около 15% составляют агглютинированные раковины, относящиеся к родам *Karreriella* и *Cribrogoësella*.

4. Трохамминовый геноценоз распространен в антарктической области на глубинах от 1000 до 1500 *м* при температуре воды около 1° и содержании кислорода около 4,5 *мл/л*.

5. Цикламмино-кассидулиновый геноценоз обнаружен в антарктической области на глубинах от 2000 до 2500 *м* при температуре воды около 1° и содержании кислорода порядка 4—4,5 *мл/л*. В этом геноценозе раковины рода *Cyclammina* составляют 35% и около 17% — раковины *Cassidulina*. В относительно большом количестве найдены здесь представители рода *Cribrostomoides* и *Saccorhiza*.

IV. Алабаминидовый таксоценоз распространен в Тихом океане от Алеутской гряды до Антарктиды. В бореальной области он занимает глубины от 2000 до 3500 *м*, в северных субтропиках — от 2000 до 4000 *м*. В тропиках, южных субтропиках и нотальной области он встречен на глубинах от 3000 до 4500 *м*, в антарктической области на глубинах от 2500 до 3500 *м* и везде при температурах воды около 2°. Это самый глубоководный таксоценоз из всех секреционных известковых таксоценозов Тихого океана; по своему видовому и родовому составу он очень однотипен по сравнению с булиминидовым. В нем можно выделить семь мелких геноценозов.

1. Оридорсалисо-эггерелловый — найден в бореальной области на глубинах от 2000 до 2500 *м* при температуре воды около 2° и содержании кислорода порядка 2 *мл/л*. В этом геноценозе раковины рода *Oridorsalis* составляют около 35%, а рода *Eggerella* — около 25%.

2. Оридорсалисо-эренбергиновый — обнаружен в бореальной области на глубинах от 2500 до 3000 *м* при температуре воды окоол 2° и содержании кислорода порядка 2,5 *мл/л*. Раковины рода *Alabaminoides* в этом геноценозе составляют 27%, *Ehrenbergina* — 21%.

3. Оридорсалисо-алабаминовый — распространен в северных субтропиках на глубинах от 2000 до 2500 *м* при температуре воды около 2° и содержании кислорода порядка 1,5 *мл/л*. В этом геноценозе раковины рода *Oridorsalis* составляют около 30%, *Alabamina* — 25% и *Heterolepa* — 7%.

4. Алабаминоидосо-увигериновый — распространен в северных субтропиках и антарктической области на глубинах от 2500 до 3000 *м* при

температуре воды порядка 1—2° и содержании кислорода около 2,5—4,5 *мл/л*. Раковины рода *Alabaminoides* в этом геноценозе составляют в северных субтропиках 42%, а в антарктической области 33%. Раковины рода *Uvigerina* в антарктической области составляют 20%, а в северных субтропиках — 15%. В антарктической области в нем встречается также большое количество раковин *Cassidulina* (10%).

5. Крибростомоидосо-гироидиновый — распространен в бореальной области на глубинах от 3000 до 3500 *м* при температуре воды порядка 1—2° и содержании кислорода около 2,5 *мл/л*. Название этого геноценоза дано несколько условно. Секреционные фораминиферы составляют здесь 58%. Из них раковины *Gyroidina* встречаются в наибольшем количестве (10%). Агглютинирующие фораминиферы в нем составляют 42%; в основном они представлены родом *Cribrostomoides*, раковины которого составляют здесь 22%.

6. Алабаминоидосо-алабаминовый — распространен очень широко на глубинах более 3000 *м*. В северных субтропиках он опускается до 4000 *м*, в тропиках, южных субтропиках и нотальной области — до 4500 *м* и в антарктической области — до 3500 *м* при температурах воды порядка 1—2° и содержании кислорода от 3 *мл/л* на севере и до 4,5 *мл/л* на юге. В этом геноценозе наибольший процент составляют раковины рода *Alabaminoides* и *Alabamina*. Эти два рода замещают друг друга с севера на юг. Севернее нотальной области в этом геноценозе преобладают раковины рода *Alabaminoides*. Они составляют здесь 50—60%. В нотальной и антарктической области 40—50% составляют раковины *Alabamina* и 20—30% — *Alabaminoides*.

V. Астроризидо-аммодисцидовый таксоценоз — самый глубоководный из всех таксоценозов бентосных фораминифер. Он занимает всю абиссаль Тихого океана, глубины более 3500—4500 *м* и опускается до максимальных глубин. К характерным родам можно отнести следующие: *Rhabdammina, Bathysiphon, Dendrophrya, Normanina, Pseudonodosinella, Cribrostomoides, Nodosinum*. Для данного таксоценоза фораминифер характерны относительная примитивность родового состава и крупные раковины. Условия обитания, необходимые для этого таксоценоза, следующие: большие глубины, постоянно низкие температуры воды — менее 2°, высокая плотность воды и отсутствие конкурирующей фауны секреционных фораминифер. Этот таксоценоз на всем пространстве абиссальных глубин Тихого океана представлен почти одними и теми же родами.

В Охотском море на глубинах до 400 *м* преобладают в процентном отношении агглютинирующие фораминиферы (50—55%). Наибольший процент среди них составляют раковины (в порядке убывания) *Karreriella, Verneuilina, Spiroplectammina, Trochammina, Cribrostomoides, Recurvoides*.

Проведенное нами изучение распределения донных фораминифер Тихого океана показало, что оно подчинено в первую очередь двум типам зональности — широтной (климатической) и гипсометрической (вертикальной), которые сказываются как на количественном, так и на качественном составе фауны фораминифер.

Широтная, или климатическая, зональность распределения фораминифер на одних и тех же глубинах зависит, в основном, от смены температуры и солености воды. Плотность же воды влияет на газовый режим, имеющий решающее значение в распределении донных фораминифер, так как от него зависит растворимость солей, входящих в состав их раковин.

Гипсометрическая, или вертикальная, зональность проявляется через давление и температуру воды, которыми определяется плотность воды, а следовательно, и газовый режим. Сочетание этих основных типов зо-

нальности и создает то разнообразие экологических ниш и разнообразие в распределении донных фораминифер, которое мы наблюдаем в Тихом океане.

Изучение вертикального распределения отдельных видов показало, что видовой состав фораминифер материковой отмели, склона и ложа океана различен и имеет очень мало общих видов. Те виды, которые встречаются в пределах двух смежных геоморфологических зон, количественный максимум дают все же в одной какой-нибудь зоне. Таким образом, гипсометрическая зональность очень четко проявляется в смене видового состава донных фораминифер по вертикали и хорошо выдерживается на всех широтах. В количественном распределении эта зональность проявляется в чередовании минимумов и максимумов количественного содержания фораминифер.

В бореальной и антарктической областях изменение количественного и качественного состава видов фораминифер по вертикали обусловливается, в основном, глубиной (давлением). Решающее значение имеет также на этих широтах содержание растворенного кислорода в воде, количество которого в этих областях увеличивается с уменьшением глубины от 1 до 7 *мл/л*. Температура воды здесь, по-видимому, играет меньшую роль, особенно в полярной области, где колебания ее по глубинам незначительны и лежат в пределах 1—2°. В тропической области решающую роль играет как давление, так и температура воды, которая изменяется с глубиной от 1,5 до 25° С. Содержание растворенного кислорода в воде в тропической области мало изменяется по вертикали (от 1,5 до 3,5 *мл/л*) и, по-видимому, мало отражается на распределении фораминифер.

Климатическая зональность проявляется в смене видового и количественного состава донных фораминифер по широтным зонам.

Наиболее резкая смена видового состава фораминифер происходит при переходе из тропической области в бореальную и нотальную, примерно в районе от 30 до 40° и из нотальной в антарктическую область в пределах от 60 до 70°. Число широтных эндемиков донных фораминифер явно увеличивается с уменьшением глубины, и наибольшего числа они достигают на глубинах менее 200—500 *м*.

Широтное распределение фораминифер на глубинах менее 200—500 *м* связано, в основном, с изменениями температур воды и солености. Температура воды на этих глубинах при переходе из высоких широт в низкие увеличивается от 1 до 25°, а соленость — от 33,0 до 35,7‰. На глубинах от 1000 до 2000—2500 *м* горизонтальные градиенты температуры и солености в широтном направлении меняются менее значительно, температура в пределах 1° С, а соленость в пределах 0,1‰. Поэтому нам представляется, что на этих глубинах на горизонтальное распределение фораминифер влияет в первую очередь содержание растворенного кислорода в воде, которое изменяется с севера на юг от 1,0 до 4,5 *мл/л*, и в меньшей степени — соленость и температура. На глубинах более 2000—2500 *м* широтное распределение донных фораминифер зависит от содержания кислорода в воде.

Фактор питания имеет немаловажное значение в распределении донных фораминифер. Этот фактор особенно проявляется в распределении по площади дна абиссальных агглютинирующих фораминифер, образующих количественный максимум на ложе океана, на глубинах от 3000 до 6500 *м*. Как показывает карта количественного распределения этих фораминифер в Тихом океане на абиссали, несмотря на наличие подходящих глубин, они распространены неравномерно. В бореальной и нотальной областях они в большом количестве встречены почти повсеместно. В этих областях биомассы планктона наибольшие, здесь детрит планктона является основным источником питания фораминифер. В тро-

пической области агглютинирующие фораминиферы ложа океана в наибольшем количестве встречены в районах, прилежащих к суше или поднятиям дна. По-видимому, вследствие более низких биомасс планктона в тропиках здесь нет достаточного количества питательных веществ, и ареал количественного максимума фораминифер ложа океана стягивается к более мелководным приподнятым участкам, подводным горам, хребтам и возвышенностям. Над этими участками биомассы планктона, возможно, значительно увеличиваются и создают достаточный источник питания. Увеличение биомассы планктона над подводными хребтами отмечалось в Индийском океане. Вероятно, увеличивается также количество и значение детрита донных организмов.

Все фораминиферы на относительно небольших глубинах (менее 3500 *м*) используют для питания не только детрит планктона, но и детрит донных организмов, биомассы которых на этих глубинах значительно увеличиваются.

При сравнении карт современного количественного распределения фораминифер с картами рельефа дна хорошо видна зависимость распределения фораминифер от рельефа. Число экземпляров фораминифер в пониженных отрицательных участках дна на любых уровнях всегда относительно меньше, чем на приподнятых положительных формах рельефа.

Течения оказывают существенное влияние на распределение донных фораминифер лишь в условиях относительно небольших глубин (менее 1000 *м*) при проникновении их из одной широтной зоны в другую. В Тихоокеанском бассейне к таким районам следует отнести район южного окончания о-ва Сахалина, побережье Северной Америки от 20° с. ш. до 40° с. ш. и Южной Америки от 20° ю. ш. до 40° ю. ш. В остальных случаях течения мало или почти не изменяют общей зональной картины распределения фораминифер.

Состав осадков безусловно оказывает большое влияние на распределение донных фораминифер, так как осадки являются их субстратом.

В настоящее время следует отметить, что мелководные фораминиферы предпочитают обитать на относительно более грубых осадках, чем глубоководные виды. В районах распространения тонких илов на материковой отмели элиторальные фораминиферы обычно уменьшают свою численность. Глубоководные виды наибольшую численность дают на тонких осадках.

В пределах материковой отмели на песках агглютинирующие виды дают относительно бóльшую численность, чем секреционные. Секреционные же виды относительно бóльшую численность дают на илах.

Соотношение бентосных и планктонных фораминифер изучено для Тихого океана на 473 станциях. Для каждой станции подсчитывали все экземпляры донных и планктонных фораминифер в 1 *г* осадка и определялось соотношение этих групп. Соотношение этих групп резко изменяется по глубинам и зависит от широты. Отмечается, что для разных типов осадков характерны определенные соотношения.

По соотношению донных и планктонных фораминифер можно выделить три вертикальные зоны:

1. Сублитораль (глубины до 250—500 *м*). Эта зона характеризуется сходными чертами для всех широт. В пределах сублиторали по весу и по числу экземпляров преобладают донные (75—95%) фораминиферы. Исключение составляют участки отмели, куда проникают течения, приносящие с собой много планктонных фораминифер (у берегов Австралии в Индийском океане; в Охотском море на северной материковой отмели в районе о-ва Иона).

2. Батиаль (склон, глубина от 250—500 до 3500—4500 *м*). В тропиках, северных и южных субтропиках на глубинах от 2000 до 4500 *м* преобладают (по весу и количеству экземпляров) планктонные фораминиферы. В бореальной и антарктической областях планктонные фораминиферы преобладают только на глубинах от 2500 до 3500 *м*.

3. Абиссаль (ложе океана, глубины более 3500—4500 *м*). Преобладают донные агглютинирующие фораминиферы (99—100%).

ЛИТЕРАТУРА

Беляева Н. В., Саидова Х. М. 1965. Соотношение бентосных и планктонных фораминифер в поверхностном слое осадков Тихого океана.— Океанология, 5, вып. 6.

Саидова Х. М. 1961. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР.

Саидова Х. М. 1965. Распределение донных фораминифер в Тихом океане.— Океанология 5, вып. 1.

Саидова Х. М. 1966. Фауны донных фораминифер Тихого океана.— Океанология, 6, вып. 2.

Вся остальная использованная литература указана в работах Саидовой (1961, 1965, 1966) и Беляевой, Саидовой (1965).

Г. Н. Шеремстьева

О ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ КАРТОТЕКЕ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И НЕОГЕНОВЫХ МОЛЛЮСКОВ

Для более полных и достоверных палеонтологических определений, а также монографического изучения моллюсков необходимо в каждой геологической организации Дальнего Востока иметь в достаточном количестве палеонтологическую литературу иностранных и отечественных авторов и, конечно, видовую палеонтологическую картотеку. На значении последней останавливаться нет необходимости, поскольку каждый знает, насколько такая картотека облегчает трудоемкий труд палеонтологов. Видовая картотека по дальневосточным моллюскам существует в Ленинграде во ВНИГРИ, откуда копии карточек пересылаются лишь в Сахалинское отделение ВНИГРИ (г. Оха) и в Северо-Восточное геологическое управление (г. Магадан). Остальные организации Дальнего Востока такой картотеки не имеют совсем или имеют, но далеко неполную. В связи с этим в настоящее время назрела необходимость ставить вопрос о создании видовой рабочей картотеки в институтах и геологических управлениях Сахалина, Камчатки, Приморья.

Автором предлагается на обсуждение ряд вопросов, связанных с созданием такой картотеки. Первый вопрос носит организационный характер. Необходимо решить: создавать ли такую картотеку заново или сделать микрофильмы с уже существующей во ВНИГРИ. Следует отметить, что многие микрофильмы карточек будут непригодны для работы, поскольку у карточек имеется ряд недостатков: нечеткое изображение фотокопий раковин; отдельные части текста написаны чернилами, которые с годами выцветают; на отдельных карточках отсутствуют важные сведения о виде. Поэтому проще создавать картотеку заново в организациях Дальнего Востока, чем ликвидировать вышеперечисленные недостатки и затем микрофильмировать карточки. Наличие во многих

Приложение № 1

Год издания работы

Бинарное название вида, автор

9

10

Местонахождение.
Распространение.
Возраст.

Автор, название работы, издание, стр., табл., фиг.

оборотная сторона карточки

Синонимика

Описание *

Приложение № 2

Семейство
Род
Вид

Полная синонимика

Тип вида и др.

Полное описание

Сравнение

Распространение и возраст *

×5

9

Голотип,
лев. ств.

10

Паратип,
лев. ств.

Автор, год, название работы, издание стр., табл., фиг.

* В случае необходимости текст переносится на оборотную сторону.

организациях литературы, преимущественно в микрофильмах, облегчит их составление.

Второй вопрос касается выбора формы карточек видовой палеонтологической картотеки. Карточки, составляемые во ВНИГРИ, все палеонтологи знают, и на описании их не стоит останавливаться (см. приложение № 1). Картотека ВНИГРИ вполне удовлетворяет палеонтологов при предварительных определениях фауны. Но в ней чаще всего нет тех сведений, которые необходимы при монографическом изучении мол-

люсков. Существует и второй тип карточек, с которым многие палеонтологи еще не знакомы, поскольку инструкция по их составлению пока не вышла из печати. Инструкция по составлению видовой палеонтологической картотеки СССР была подготовлена постоянно действующей комиссией во ВСЕГЕИ (Ленинград). На содержании и внешнем виде карточки следует остановиться более подробно (см. приложение № 2).

Размер карточки вдвое больше (20 *см*×30 *см*), чем карточки, создаваемой во ВНИГРИ. Содержание карточки следующее:

1. Название семейства, рода и вида помещается вверху, как принято в палеонтологических работах; фамилия автора пишется к каждому таксону с указанием года установления.

2. Полная синонимика помещается в верхней части карточки, сразу же под названием вида, в левой стороне. Синонимика приводится в хронологической последовательности: год опубликования, бинарное название вида, фамилия автора на том языке, на котором описан данный вид, название работы или издание, страницы (арабские), таблицы (римские), фигуры (арабские). Для иностранных работ ссылки на страницу, таблицу, фигуру приводятся на русском языке.

3. Указание типа вида (голотип, синтип, лектотип или экземпляр типовой серии), место хранения, коллекционный номер, местонахождение и возраст.

4. В правой части карточки помещаются изображения, которые не должны занимать более $^1/_4$ части ее, объекты более 8 *см* должны уменьшаться, а меньше 1 *см* — увеличиваться. В подписи к каждому изображению — указание значения объекта (голотип, паратип и др. и особенности деталей), уменьшение или увеличение.

5. Полное описание вида.

6. Сравнение.

7. Распространение и возраст.

8. В нижнем правом углу фамилия составителя карточки.

Вся текстовая часть переводится на русский язык. Зарубежные стратиграфические названия пишутся на русском языке, затем в скобках — в зарубежной транскрипции. Правильность географических названий устанавливается по новейшему изданию географического атласа мира. Формат такой карточки очень удобен в обращении. При хранении карточки лучше всего собирать в книги по родам и шнуровать (разъемные книги).

Третий вопрос касается координирования работ по созданию картотеки дальневосточных моллюсков в организациях Дальнего Востока. Для этого необходимо создать рабочую комиссию.

Для предотвращения повторяемости карточек при составлении картотеки в различных организациях предлагается закрепить за каждой из них определенное количество палеонтологической литературы. Для этого в комиссии должны быть сконцентрированы все списки литературы, имеющейся в институтах и геологических управлениях. Через комиссию будет производиться организация и координация этих работ.

Следует отметить, что вся работа по составлению видовой палеонтологической картотеки кайнозойских моллюсков Дальнего Востока будет зависеть от уровня развития (или постановки) палеонтологических исследований в каждой организации, обеспеченности их кадрами и, соответственно, возможностью широкого обмена литературой.

В этой связи, на наш взгляд, в общем решении совещания крайне необходимо отразить этот большой и серьезный вопрос, от которого зависит качество и время палеонтологической обработки материала.

РЕШЕНИЕ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО КООРДИНАЦИОННОГО СОВЕЩАНИЯ

В директивах по пятилетнему плану на 1966—1970 гг. XXIII съезд Коммунистической партии Советского Союза наметил в качестве одной из первоочередных задач «расширение научных работ по изучению земной коры и закономерностям размещения в ней месторождений полезных ископаемых для лучшего использования природных ресурсов». Считая необходимым ускоренное наращивание экономического потенциала Дальнего Востока, съезд предложил значительно расширить объем проводимых на Дальнем Востоке геолого-поисковых и разведочных работ.

Эти указания поставили перед советскими геологами большую и почетную задачу, видное место в которой занимает обеспечение широкого использования недр Сахалина, Приморья, Магаданской области и Курило-Камчатской зоны. Исключительно важные для развития промышленности Дальнего Востока богатые месторождения нефти и газа, известные на Сахалине, в свете этих указаний требуют дальнейшей разведки и промышленного освоения. Признаки нефти, обнаруженные в ряде районов Камчатки, позволяют ставить вопрос о значительном расширении геологических изысканий в этой области. Недра внутреннего кольца Тихоокеанского пояса таят в себе не только крупные нефтяные и газовые залежи, но и месторождения угля, золота, меди, олова и многих других полезных ископаемых. Поиски и открытия новых залежей минерального сырья ограничиваются однако недостаточной геологической изученностью Сахалино-Камчатской зоны и слабой разработанностью стратиграфии развитых в ее пределах отложений. Это в значительной степени объясняется трудностями определения возраста развитых на Дальнем Востоке мощных вулканогенно-осадочных геосинклинальных толщ, охарактеризованных относительно однотипными фаунами моллюсков и фораминифер, и потому трудно поддающихся расчленению; при этом особенности фауны, связанные с фациальными условиями, маскируют, как правило, черты, связанные с ее геологическим возрастом.

Проведенные в последние годы геологические исследования в целом подтвердили правильность схем, выработанных Межведомственным стратиграфическим совещанием в Охе в 1959 г. для Западной Камчатки и для Сахалина. В основу этих схем легли палеоконхиологические работы Л. В. Криштофович и А. П. Ильиной, палеоботанические исследования А. Н. Криштофовича, биостратиграфические и геологические работы многих других специалистов. За годы, предшествовавшие названному совещанию, были выявлены большие возможности уточнения геологических построений на основе данных микропалеонтологии и спорово-пыльцевого анализа. Однако, несмотря на внедрение всех этих

методов, далеко не всегда удавалось надежно решать вопросы геологического строения Курильских островов и Восточной Камчатки. Мало того, в процессе изысканий нередко выявлялись случаи расхождения даваемых возрастных датировок по различным районам из-за недостаточности сведений о приуроченности определенных комплексов моллюсков, фораминифер и других организмов к отложениям тех или иных фаций и т. д.

Переход на геологическое картирование более крупного масштаба, требующее более детального расчленения разрезов и корреляции дробных подразделений, естественно, потребовал пересмотра и совершенствования применявшихся ранее биостратиграфических методов, а также учета палеогеографических особенностей расселения организмов и использования палеоклиматических данных.

Для обсуждения задач, встающих перед стратиграфами, и всесторонней оценки методов, с помощью которых могли бы быть преодолены в кратчайшие сроки перечисленные выше трудности, и было созвано настоящее координационное совещание по биостратиграфии, фаунам и флорам кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса.

В работе совещания приняли участие 60 стратиграфов и палеонтологов из 11 городов — представителей двадцати геологических организаций Министерств геологии СССР и РСФСР, Академии наук СССР и союзных республик, университетов, вузов и втузов. Заслушав и обсудив 30 докладов и 15 информационных сообщений по стратиграфии, фауне и флоре палеогеновых и неогеновых отложений Курило-Камчатской зоны, Сахалина и ближайших территорий континента, совещание пришло к следующим выводам:

1. Рассмотрев полученные за последние годы результаты стратиграфических работ, совещание считает, что последние проводятся в недостаточном объеме и подчас не на должном методическом уровне. Совещание отмечает также ряд недочетов координации этих исследований, что часто приводит к дублированию, а иногда, наоборот, к выпадению важных разделов работы. Совещание пришло к выводу о необходимости скорейшего усиления биостратиграфических работ, организации систематического обобщения уже накопленных материалов и более тесной координации исследовательских работ, выполняемых отдельными геологическими организациями, которые должны проводиться по единому плану.

2. В части методики палеонтологических исследований совещание обращает внимание на необходимость широкого и систематического использования в работах филогенетических построений, которые могут помочь более точному определению времени существования характерных видов организмов в разнофациальных отложениях, более широкому использованию палеоэкологических методов, блестяще зарекомендовавших себя при детализации стратиграфии других областей, а также по применению микропалеонтологических и спорово-пыльцевых методов. Совещание рекомендует организовать систематический контроль стратиграфических построений данными по определению абсолютного возраста осадочных и вулканогенных толщ.

3. С целью повышения результативности биостратиграфических работ совещание отметило необходимость первоочередного изучения опорных разрезов кайнозоя; только таким путем может быть найдено однозначное решение вопросов о соотношении пачек, выделяемых по малакологическим, микропалеонтологическим и палеофлористическим данным.

В качестве основных опорных разрезов совещание рекомендует изучение Тигильского района и разрезов Ильпинского полуострова на Кам-

чатке, на Сахалине — разрезов п-ова Шмидта, Бошняково-Углегорских, Томаринско-Холмских и Макарово-Гастелловских. Для корреляции с континентальными толщами Якутии и материковой части Дальнего Востока — разрез Мамонтовой горы на Алдане и Хасанские разрезы Приморья. При выборе конкретных стратиграфических разрезов должны учитываться следующие главные условия: возможно бо́льшая полнота разреза (для буровых скважин достаточный вынос керна), безупречная наглядность последовательности залегания толщ разреза, их хорошая палеонтологическая охарактеризованность и возможность наблюдения в едином разрезе контактов выделяемых подразделений.

4. Для координации работ, проводимых отдельными организациями, и согласования существующих различных точек зрения отдельных биостратиграфов и палеонтологов по поводу объема тех или иных стратиграфических подразделений и систематических единиц, совещание рекомендует шире планировать при обработке опорных разрезов участие наряду со специалистами центральных учреждений также и местных исследователей.

5. Совещание считает необходимым приступить к составлению коллективной монографии, которая на основе систематизации и обобщения данных изучения органических остатков кайнозоя Тихоокеанской провинции и их развития во времени и в пространстве, способствовала бы освещению развития бассейнов этой провинции в геологическом прошлом, уточняла бы состав характерных фаунистических и флористических комплексов отдельных районов и тем самым обеспечила бы должную детализацию стратиграфии Сахалина и Камчатско-Курильской гряды.

К составлению обобщающей монографии должны быть привлечены палеонтологи и стратиграфы всех организаций, ведущих работы в Сахалино-Камчатской области.

6. Учитывая исключительную важность палеоэкологических исследований как для понимания геологической истории Сахалина и всей Курило-Камчатской зоны, так и для детализации стратиграфии других провинций, необходимо более широко использовать экологические материалы по современным фораминиферам, моллюскам, диатомовым и другим группам организмов, обитающих в Тихом океане и близлежащих морях.

7. Совещание с удовлетворением отмечает наметившееся за последние годы расширение микропалеонтологических исследований не только в научно-исследовательских, но и в производственных организациях. Значительное повышение эффективности этих исследований способствовало решению ряда принципиальных вопросов стратиграфии. В то же время совещание обращает внимание на необходимость дальнейшего углубления микропалеонтологических работ, в частности, путем изучения комплексов пелагических фораминифер, отличающихся, как правило, широким географическим распространением и не зависящих от донных фаций. Необходимо также внедрить в практику количественные методы изучения палеонтологического материала.

Совещание с удовлетворением отмечает, что на основе изучения растительных остатков (отпечатки листьев, споры и пыльца, диатомовые) из разновозрастных континентальных отложений Дальнего Востока установлены растительные комплексы всех разделов палеогеновой и неогеновой систем, что легло в основу корреляционных стратиграфических схем Дальнего Востока, принятых, в 1965 г. на совещании во Владивостоке.

Вместе с тем сейчас отмечается некоторое снижение темпов работ по изучению неогеновых и палеогеновых флор Сахалина и Камчатки, где наблюдается непосредственное переслаивание морских и континентальных угленосных отложений названного возраста. Изучение этих от-

ложений могло бы обеспечить более точную датировку флористических комплексов на Дальнем Востоке. Кроме того, совещание обращает внимание на необходимость искоренить имеющееся пренебрежение к изучению листовых флор, отрицательно сказывающееся на геологических работах не только на островных территориях, но и на всем Дальнем Востоке.

9. Учитывая специфику палеоботанических исследований, совещание обращает внимание на недостаточную обеспеченность палеоботанических работ гербариями, а также эталонными коллекциями спор и пыльцы современных растений. Оно указывает, кроме того, на необходимость уточнения видовых определений растений с применением иммерсионных объективов и самого широкого ознакомления палинологов с существующими методами выявления переотложенных пыльцевых зерен.

10. Для систематического наблюдения за направлением биостратиграфических и палеонтологических работ по северо-западу Тихоокеанской зоны, а также для координации этих работ и общего руководства ими, совещание просит СО АН СССР организовать при Объединенном ученом совете по геолого-минералогическим, геофизическим и географическим наукам координационную комиссию в составе:

В. В. Меннер — председатель, академик (ГИН АН СССР).
А. В. Фурсенко — зам. председателя, член-корреспондент АН БССР (ИГиГ СО АН СССР)
М. Н. Грамм — зам. председателя, доктор геол.-мин. наук (ДВГИ)
Л. С. Жидкова — зам. председателя, кандидат геол.-мин. наук (СахКНИИ)
Г. Н. Шереметьева — ученый секретарь, младш. науч. сотр. (СахКНИИ)
Н. П. Аникеев — главный геолог (Сев.-Вост. ГУ)
М. О. Борсук — кандидат геол.-мин. наук (ВСЕГЕИ).
Н. А. Волошинова — доктор геол.-мин. наук (Сахалинское отделение ВНИГРИ)
А. А. Капица — старший геолог (ДВГУ)
Л. В. Криштофович — кандидат геол.-мин. наук (ВНИГРИ)
Б. А. Сальников — кандидат геол.-мин. наук (ВСЕГЕИ)
М. Я. Серова — кандидат геол.-мин. наук (ГИН АН СССР)
А. Я. Табояков — главный геолог (СахГУ)
Т. В Тарасенко — главный геолог (КамГУ)

11. Отмечая исключительное значение унификации представлений по систематике отдельных руководящих форм и комплексов организмов, совещание обращает внимание Межведомственного стратиграфического комитета впредь, при созыве стратиграфических совещаний по Дальнему Востоку и Сахалино-Курило-Камчатской зоне предусматривать одновременный созыв и коллоквиумов по конхилиофауне, микропалеонтологии и флорам кайнозоя Дальнего Востока.

12. Совещание считает уместным довести до сведения Комитета по делам печати при Совете Министров СССР о недостаточности публикаций по палеонтологии и стратиграфии кайнозойских отложений Дальнего Востока, что сильно затрудняет и тормозит дальнейшее развертывание работ и внедрение уже имеющихся результатов. В связи с этим совещание просит Комитет по делам печати при Совете Министров СССР обеспечить опубликование ряда подготовленных к печати монографий, посвященных освещению наиболее актуальных вопросов биостратиграфии Дальнего Востока.

Одновременно совещание обращает внимание Комитета по делам печати при Совете Министров СССР и Президиума АН СССР на необходимость увеличения объема «Палеонтологического журнала» и рас-

ширения в нем места для публикаций материалов по фаунам и флорам Дальнего Востока.

13. Совещание считает целесообразным и необходимым в ближайшее время опубликовать материалы совещания в виде отдельного сборника с включением в него принятых совещанием решений.

Совещание просит академика В. В. Меннера, члена-корреспондента АН БССР А. В. Фурсенко и кандидата геолого-минералогических наук Л. С. Жидкову подготовить сборник к печати.

В заключение совещание выражает глубокую благодарность СахКНИИ, в частности, Л. С. Жидковой, И. М. Сирыку и Г. Н. Шереметьевой за организацию работы совещания, а также всем организациям, участвовавшим в его работе и способствовавшим выполнению программы совещания.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 5

I. Результаты и перспективы изучения палеогеновых и неогеновых отложений северо-запада Тихоокеанской области

И. М. Сирык. О состоянии и задачах биостратиграфических исследований на Востоке страны 7

Б. А. Сальников, В. Н. Верещагин, А. И. Жамойда, И. И. Ратновский. О задачах биостратиграфических исследований палеогеновых и неогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса (опорные разрезы) 10

Л. С. Жидкова. Организация и задачи комплексных биостратиграфических работ в основных районах развития палеогена и неогена Дальнего Востока . . 15

А. А. Капица. Биостратиграфическая изученность кайнозойских образований Советского Дальнего Востока 20

Л. В. Криштофович. Провинциальная стратиграфическая схема морских палеогеновых и неогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанской области 26

М. О. Борсук. Обзор изученности кайнозойских флор северо-западной части Тихоокеанской биогеографической области 34

В. С. Шешукова-Порецкая, А. И. Моисеева. Состояние изученности диатомовых водорослей кайнозоя северо-западной части Тихоокеанской области и перспективы дальнейших исследований 37

II. Биостратиграфические исследования палеогеновых и неогеновых отложений некоторых районов Дальнего Востока

И. И. Ратновский. Цикличность в накоплении палеогеновых и неогеновых отложений Сахалина 44

В. О. Савицкий. Палеофаунистические особенности неогенового разреза Тонино-Анивского полуострова Сахалина 46

Ю. М. Ковтунович. О стратиграфическом положении кайнозойских вулканогенных образований Восточно-Сахалинских гор (к вопросу о лиманской свите) 50

Ю. М. Ковтунович. О взаимоотношении верхнего мела и палеогена Сахалина 59

В. Н. Синельникова. Плиоцен Западной Камчатки 63

Л. С. Маргулис, В. О. Савицкий. О маркирующих горизонтах аракайской свиты района Большой Холмской антиклинали 66

И. Г. Пронина. Эоценовые моллюски полуострова Камчатский мыс (восточное побережье Камчатки) 73

В. Н. Синельникова. Некоторые вопросы систематики пектинид 84

В. О. Савицкий. К вопросу о систематике рода *Nuculana* 94

А. П. Ильина. О значении гастропод для изучения стратиграфии неогена Камчатки и Сахалина 99

М. Я. Серова. Зональное расчленение и корреляция палеогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанской провинции 101

И. М. Хорева. Фораминиферы из четвертичных отложений западных берегов Берингова моря 114

Л. А. Табоякова. Спорово-пыльцевые комплексы неогеновых отложений Сахалина 118

М. В. Зива. Палинологическая характеристика райчихинских слоев с флорой 121

М. В. Зива. Еще раз о возрасте сазанковской свиты 123

А. И. Челебаева. К вопросу о стратиграфии верхненеогеновых континентальных отложений Камчатки 124

А. Л. Чепалыга. Пресноводные моллюски кайнозоя северо-запада Тихоокеанской области и перспективы их использования в стратиграфии 129

III. Палеоэкологические исследования

Р. Ф. Геккер. Палеоэкологический метод на службе детальной стратиграфии и его распространение на отложения больших глубин 134

Р. Л. Мерклин. О методе палеосинэкологического исследования геосинклинальных толщ 140

Ю. Б. Гладенков. Сравнительная биоценология и трофическая зональность в стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений Камчатки . . . 149

А. В. Фурсенко. Изучение современных фораминифер в связи с задачами стратиграфии и фациального анализа 153

Х. М. Саидова. Закономерности распространения фораминифер в Тихоокеанском бассейне 157

Г. Н. Шереметьева. О дальневосточной картотеке палеогеновых и неогеновых моллюсков 165

Решение Межведомственного координационного совещания 168

УДК 551.7 : 56(11)

О состоянии и задачах биостратиграфических исследований на востоке страны. Сирык И. М. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 7—10.

Подводится итог палеонтолого-стратиграфическим исследованиям на Дальнем Востоке. Отмечается недостаточный объем значительных самих по себе проведенных работ, недостаточная обоснованность стратиграфической разбивки в отдельных районах, что затрудняет ведение крупномасштабной геологической съемки и корреляцию дробных стратиграфических подразделений. Обеспеченность работ по биостратиграфии лабораторной базой и кадрами в геологических учреждениях Дальнего Востока также не может считаться достаточной, что сказывается на качестве и темпах проводимых исследований. Указывается на малочисленность опубликованных монографий по биостратиграфии, фауне и флоре кайнозоя Дальнего Востока, отсутствие общепринятой методики исследований. Обращается внимание на исключительно благоприятное положение Дальнего Востока близ бассейнов Тихого океана для постановки литологических и экологических исследований, необходимых при решении задач палеогеографии, палеоклиматологии и других построений. Высказывается ряд замечаний по улучшению организации работы, совещаний и дальнейших исследований.

УДК 551.7 : 56(11)

О задачах биостратиграфических исследований палеогеновых и неогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса (опорные разрезы). Сальников Б. А., Верещагин В. Н., Жамойда Л. И., Ратновский И. И. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука», 1969, стр. 10—15.

Увеличение масштаба детальных геолого-съемочных и поисковых работ настоятельно требует дальнейшей разработки стратиграфических схем палеоген-неогеновых отложений Дальнего Востока (ДВ). В связи с этим подчеркивается необходимость комплексного (палеонтологического и литологического) изучения опорных разрезов различных структурно-фаунальных зон. Намечено районирование по структурно-фациальным зонам и поставлены конкретные задачи по стратиграфии для разных районов. ДВ. Указано на необходимость проведения дальнейших исследований по корреляции стратиграфических схем с схемами соседних районов Азии и Америки, а также с европейской (единой) шкалой.

УДК 551.7 : 56(11)

Организация и задачи комплексных биостратиграфических работ в основных районах развития палеогена и неогена Дальнего Востока. Жидкова Л. С. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 15—20.

Большие мощности и фациальная пестрота осадочных образований, их своеобразие в литологическом, фаунистическом и флористическом отношениях затрудняют решение задач стратиграфии Дальнего Востока. В связи с этим вновь ставится вопрос о развитии биостратиграфических исследований, в особенности — монографических (палеонтология и изучение стратотипических и опорных разрезов). Подводятся итоги исследований по регионам Дальнего Востока, особенно — по Сахалину. Предлагается типовая программа дальнейших монографических палеонтологических работ на Дальнем Востоке и рекомендуются мероприятия по их координации. В качестве первоочередной задачи широкого значения в области стратиграфии выдвигаются вопросы уточнения границ между мелом и палеогеном, между палеогеном и неогеном и между плиоценом и плейстоценом. Выдвигаются предложения по организации картотек дальневосточной фауны и по составлению единой монографии по вопросам биостратиграфии, фациального анализа, палеобиогеографии и палеоэкологии, наряду со специальными монографиями по отдельным группам фауны и флоры.

УДК 551.78 : 582.261

Состояние изученности диатомовых водорослей кайнозоя северо-западной части Тихоокеанской области и перспективы дальнейших исследований. Шешукова-Порецкая В. С., Моисеева А. И. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука», 1969 г., стр. 37—43.

Морские диатомовые водоросли Дальнего Востока изучались авторами и их предшественниками из морских палеогеновых, миоценовых, плиоценовых и четвертичных отложений Анадырского края, Чукотского п-ова, Камчатки, Сахалина, Хабаровского края, Курильских о-вов, а также из современных донных осадков дальневосточных окраинных морей и Тихого океана. Пресноводные диатомовые водоросли известны в северо-западной части Тихоокеанской области из отложений позднепалеогенового, неогенового и четвертичного возраста, главным образом — в Приморском и Хабаровском краях. В заключение поставлены конкретные задачи дальнейших исследований.

УДК 551.78

Цикличность в накоплении палеогеновых и неогеновых отложений Сахалина. Ратновский И. И. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 44—46.

После длительного времени существования в области Сахалина континентальных условий, лишь в раннем эоцене начинается погружение ее территории. Унаследованными оказываются лишь меловые простирания; при этом отмечается общее несоответствие структурных планов, мелового и палеогенового. Высказывается предположение, что в конце позднемеловой эпохи на месте Татарского пролива была суша, а прогиб, заполнявшийся осадками, занимал прибрежную западную часть Сахалина. Отмечается определенная повторяемость литолого-фациальных комплексов в палеогене — неогене, с чем связано образование серий осадков. Палеогену и неогену в их совокупности отвечает цикл первого порядка (макроцикл), в котором различаются трансгрессивная и регрессивная фазы. Отмечается, что регрессивные части в циклической последовательности серий осадков представлены в основном в участках длительного прогибания, реже трансгрессивных, что связано с размывом. Регрессивные части циклов и наиболее ранние по времени образования части трансгрессивных могут быть представлены пресноводными или лагунно-морскими образованиями, иногда — вулканитами. Для трансгрессивной части 2, 3 и 4 циклов характерно присутствие флишевых толщ. Отмечается повторение, видимо, крайне сходных по систематическому составу комплексов моллюсков в отложениях разновозрастных циклов при наличии сходных фациальных условий.

УДК 551.78 : 56(11) : 564.1

Палеофаунистические особенности неогенового разреза Тонино-Анивского полуострова. Савицкий В. О. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 46—50.

В основании разреза залегают аналоги гастелловской свиты (конгломераты, гравелиты и песчаники, 30—150 *м*). Холмская свита ложится на гастелловскую, возможно, с размывом и представлена в основании мелкогалечными конгломератами, гравелитами и песчаником. Вышележащая часть той же свиты — тонкообломочные породы, мощностью 1000—1300 *м*. В центральной части п-ова гастелловская и холмская свиты отсутствуют; наиболее древние слои неогена представлены здесь континентальными угленосными отложениями, мощностью 400—450 *м*. Выше них 200—300 *м* морского происхождения аргиллитов и алевролитов с характерным мелкораковистым изломом — возможные аналоги аусинской свиты западного побережья Сахалина. Выше с размывом залегает широко распространенная на Тонино-Анивском п-ове 300—400 *м* пачка тонкообломочных пород. Еще выше — грубообломочные породы — предположительно аналоги курасийской свиты западного побережья Сахалина.

По характеру встреченных в разрезе моллюсков высказывается предположение о сообщении неогенового бассейна, существовавшего на территории Тонино-Анивского п-ова с бассейнами Японии.

УДК 551.78 : 551.763.333—335

О взаимоотношении верхнего мела и палеогена Сахалина. Ковтунович Ю. М. «Биостратиграфия, фауна и флора северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 50—57.

Для района между реками Пильво и Китоуси на побережье Татарского пролива получены также данные по взаимоотношениям верхнего мела (красноярковская и бошнякоьская свиты КРС) и палеогена (каменская или конгломератовая свита КАС). КРС представлена в основном алевролитами и песчаниками и залегает согласно на жонкьерской свите с *Inoceramus naumanni*. Максимальная вскрытая мощность КРС 1950 *м*. КАС сложена преимущественно конгломератами, часто валунными, иногда крупнозернистыми песчаниками, реже алевролитами или углями. Мощность КАС 400 *м*. Контакт между свитами наблюдается на берегу Татарского пролива в 1 *км* к югу от мыса Аспит, в бассейне р. Степкина, в устье р. Пильво и в других местах. В обнажениях в контакте резко выраженные карманы. Залегает КАС с резким несогласием на различных горизонтах КРС, что свидетельствует, возможно, о резких тектонических движениях на грани мелового и палеогенового периодов.

Активность этих движений несколько ослаблена в южном направлении, но вообще несогласие между мелом и палеогеном имеет региональный характер.

Библ. 5.

УДК 551.78

О стратиграфическом положении кайнозойских вулканогенных образований Восточно-Сахалинских гор. Ковтунович Ю. М. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. Изд-во «Наука». М., 1969 г., стр. 58—63.

Уточнена площадь распространения неогеновых вулканогенных образований (ВО), названных лиманской свитой (ЛС), изучен их разрез и взаимоотношения с подстилающими и покрывающими отложений. ЛС изучена: 1) на п-ове Терпения у мыса Пята; 2) в районе г. Лиман; 3) на Охотском побережье между реками Ягодная и Березовка; 4) на Тымь-Поронайской низменности на левобережье р. Поронай, где представлены недостаточно.

Органические остатки, собранные у мыса Пята и на р. Ягодной, позволяют считать возраст ЛС верхнемиоценовым — нижнеплиоценовым. За стратотип ЛС принимается разрез у мыса Пята в 10—12 *км* западнее г. Лиман на мысе Терпения. ЛС имеет аналоги — нижнюю часть маруямской свиты и, возможно, части курасийской свиты на южном Сахалине. Ей же близки по возрасту ВО на юге п-ова Крильон.

УДК 557.78 : 564.1

Плиоцен Западной Камчатки. Синельникова В. Н. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса», Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 63—65.

Находки *Fortipecten takahashii* (Yok.) и *Anadara* (A.) *trilineata trilineata* (Conrad) в энемтемской свите Западной Камчатки указывают на ее доверхнеплиоценовый возраст.

Библ. 00

УДК 551.78 : 56(11) : 564.1

О маркирующих горизонтах аракайской свиты района Большой Холмской антиклинали. Маргулис Л. С., Савицкий В. О. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 66—73.

В стратотипических разрезах олигоценовых и нижнемиоценовых свит западного побережья Сахалина устанавливается такая последовательность напластования. В основании — краснопольевская свита песчаников, выше — такарадайская свита алевролитов и аргиллитов с редкими прослоями песчаников, с «генойшами» различной формы и размеров; в кровле свиты 30—40 *м* псаммитовых туфов, туффитов и туфо-алевритов. Еще выше аракайская свита туфогенных пород и алевритов, подразделяющаяся на три подсвиты, отвечающих каждая определенному ритму. Все три подсвиты содержат в себе богатую и разнообразную фауну моллюсков. Выше залегают плотные серые аргиллиты и алевролиты холмской свиты. Отмечается меридиональная зональность вулканогенных образований, связанная с разломами глубинного заложения, и миграции линейно расположенных эруптивных центров в восточном направлении.

Библ. 9.

УДК 56(11) : 564.1

Эоценовые моллюски полуострова Камчатский мыс. Пронина И. Г. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 73—84.

На основании находок моллюсков устанавливается средне-верхнеэоценовый возраст верещагинской свиты столбовской серии восточного побережья Камчатки. Изученные отложения сопоставляются со средне-верхнеэоценовыми формациями деменжин Калифорнии и ковлиц штата Вашингтон. Описаны: *Nucula insolita Pronina*, sp. nov., *Nuculana ignota* Pronina, sp. nov., *Yoldia (Portlandella) atomata Pronina*, sp. nov., *Glucymeris advenus Pronina*, sp. nov., *Variamussium kamtschaticum* Prosina, sp. nov., *Plicatula kamstehatica Pronina*, sp. nov., *Venericardia bistrovi* Pronina, sp nov., *Miltha (Pseudomiltha) kamtschatica* Pronina, sp. nov.

УДК 56(11) : 562/569 : 564.18/19

Некоторые вопросы систематики пектинид. Синельникова В. Н. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 84—94.

Для подсемейства Pectininae характерно развитие следующих признаков псевдозамочного аппарата: на правой створке — резилифер, латеральные валики, кардинальные круры (обычно простые), ушные круры, дистальные зубы ушных крур; на левой створке — резилифер, ямки для латеральных валиков, ушные круры тоже с дистальными зубами, но расположенными выше или ниже, чем на правой створке (зубу этой створки отвечает уплощение или углубление левой). Рассматриваются особенности псевдозамочного аппарата подсемейств Chlamysinae Korobkov, 1954 и Fortipecteninae Masuda, 1963, развитых на Камчатке в отложениях с низов кавранской серии и до энемтемской свиты. Рассматривается строение псевдозамочного аппарата у видов, относимых ранее к родам *Patinopecten* Dall и *Fortipecten* Yabe et Hatai. Показано, что *Patinopecten oregonesis* (Howe) и *P. yessoensis* (Jay) должны быть перенесены к роду *Mizusopecten. Patinopecten subrefugioensis* следует относить к роду *Kotorapecten. Patinopecten kulkensis* Slodkewitsch должен быть причислен к роду *Fortipecten*. Описан *Mazusopecten slodkewitschi* Sinelnikova sp. nov. из этолонской свиты кавранской серии Западной Камчатки.

Библ. 00.

УДК 56(11) : 562/569 : 564.18/19

К вопросу о систематике рода *Nuculana*. Савицкий В. О. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 94—99.

Отмечается настоятельная необходимость уточнения систематики рода *Nuculana* («*Leda*»). В результате изучения признаков на ископаемом и современном материале: характера связочной ямки, зубного аппарата в целом, особенностей мантийной линии и наружной скульптуры, отношения замочных ветвей и характера заднего края раковины предлагается новая систематика для подродов названного рода. Установленные ранее подроды рода *Nuculana* Link (в понимании А. могут быть разбиты на две группы: первая — *Nuculana* s. str., *Thestuleda* Iredale, 1929 и *Poroleda* Tate, 1893, вторая группа подродов (возможно самостоятельный род) — *Leda* Schumacher, emend. Verill et Bush, 1897, Sacella Woodring, 1925, *Lembulus* Leach in Risso, 1826, *Borissia* Slodkewitsch, 1938, *Jupiteria* Bellardi, 1875.

Библ. 26.

УДК 56(11) : 564

О значении гастропод для изучения стратиграфии неогена Камчатки и Сахалина. Ильина А. П. «Биостратиграфия, фауна, и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 99—101.

Намечается четыре родовых комплекса гастропод, сменяющих один другой во времени: I — эоцен-олигоценовый: *Melania, Psephaea, Molopophorus, Genota, Euspira, Scaphander, Calyptraea, Neptunea, Polinices, Trichotropis, Turritella, Ancistrolepis;* II — нижнемиоценовый, частично среднемиоценовый: *Psephaea, Turritella, Scaphander, Molopophorus, Polinices, Turcicula;* III — частично среднемиоценовый верхнемиоценовый, нижне- и среднеплиоценовый; *Caluptraea, Neptunea, Nassarius, Crepidula, Turritella, Polinisec, Sinum, Natica, Buccinum, Epitonium, Bela, Plicifusus, Trophon;* IV — верхнеплиоценовый: *Buccinum, Crepidula, Neptunea, Natica.* По глубинам обитания намечаются следующие группы:

1) роды, обитающие в верхней сублиторали и литорали *Margarites, Tegula, Umbonium*; 2) сублиторальные и эулиторальные роды — *Solariella, Calliostoma, Gibbula*; 3) род эулиторали и батиали — Gamesa. По отношению к грунтам устанавливаются следующие группы: 1) илистые — *Margarites, Polinices*; 2) илистые и илисто-песчаные — *Solariella, Gamesa;* 3) песчаные — *Gibbula, Tegula, Umbonium;* 4) илисто- и песчано-каменистые грунты — *Caliptraea, Crepidula.*

Библ. 00.

УДК 551.78 : 563.12

Зональное расчленение и корреляция палеогеновых отложений северо-западной части Тихоокеанской провинции. Серова М. Я. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 101—114.

На основе оригинальных наблюдений и литературных данных обосновываются возможности корреляции по находкам фораминифер, преимущественно планктонных, отдаленных разрезов, находящихся в различных биогеографических провинциях и различных климатических поясах. Для п-ова Камчатки и отчасти смежных с нею районов намечаются следующие зоны. 1. Rzehaeina epigona, в пограничных — верхнемеловых — палеогеновых отложениях Корякского нагорья (верхняя часть инетываямской свиты и нижняя — ивтыгынской. 2. Globigerina varianta — в основании кубовской свиты п-ова Кроноцкого. 3. Globigerina nema — Acarinina primitiva — п-ов Ильпинский и Корякское нагорье; значительное количество планктонных фораминифер — до 600 экз. на 100 *г* сухой породы. 4. Globigerina turgida — Globorotalia pseudoscitula в стратотипическом разрезе ильпинской серии. 5. Globigerina inaequispira — Globigerinella voluta, там же. 6. Globigerina bowerі, в разрезе п-ова Ильпинского; планктонные фораминиферы малочисленны — не более 10—20 экз. на 100 *г* породы. 7. Globigerina pseudoeocaena compacta. По возрасту, как показывают сравнения с отдаленными регионами, где ранее изучались пелагические фораминиферы (Калифорния, о-ва Карибского моря, Крымско-Кавказская провинция, Сирия), перечисленные зоны укладываются в интервал: датский ярус — средний эоцен.

Библ. 41.

УДК 56(11) : 551.79 : 563.12

Фораминиферы из четвертичных отложений западных берегов Берингова моря. Хорева И. М. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 114—117.

Из морских четвертичных отложений Чукотки и о-ва Карагинского выделено три комплекса фораминифер, представленных преимущественно современными видами: пинакульский (П), крестовский (К) и валькатланский (В), отвечающих одноименным комплексам, установленным на основании изучения моллюсков. Все три комплекса, второй в особенности, отвечают холодноводным условиям, что хорошо согласуется с одновременным присутствием арктических и арктическо-бореальных диатомей и моллюсков. Выделенные комплексы фораминифер приурочены на Чукотке к трем разновозрастным террасам с отметками, соответственно: П-80 до 120 *м*, *К* — 60 *м* (на о-ве Карагинском аналогичная терраса на высоте 50—60 *м*) и В — 25 до 30 *м*. Предполагается, что П аналог нижнеплейстоценовых анвильских слоев района Нома на Аляске, а В может быть сопоставлен с эемскими отложениями Западной Европы.

Библ. 11.

УДК 551.782; 561

Спорово-пыльцевые комплексы неогеновых отложений Сахалина. Табякова Л. А. «Биостратиграфия, фауна и флора северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 118—120.

Приводятся краткие сведения по доокобыкайским отложениям Южного и отчасти Северного Сахалина. Для нижнеокобыкайской подсвиты установлен крайне обедненный спорово-пыльцевой комплекс (СПК) с преобладанием Taxodiaceae, незначительным содержанием сережкоцветных покрытосеменных и спор Polypodiaceae и Osmundaceae. Среднеокобыкайская подсвита характеризуется более разнообразным СПК с ведущей долей голосеменных (Taxodiaceae и др.) при несколько возросшей роли покрытосеменных и папоротниковых. Еще более разнообразен СПК верхнеокобыкайской подсвиты, где наряду с Taxodiaceae и Pinaceae встре-

чаются Betula и умеренно теплолюбивые широколиственные растения. В плиоцене (путовская свита) еще больше возрастает роль Pinaceae и древесных покрытосеменных, при значительном подчас содержании кустарниковых и высших споровых. Taxodiaceae отходят на второй план.

Библ. 5.

УДК 551.781; 561

Палинологическая характеристика райчихинских слоев с фауной. Зива М. В. «Биостратиграфия, фауна и флора северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука», 1969 г., стр. 121—122.

Изучен спорово-пыльцевой комплекс (СПК) из слоев с фауной Райчихи (Амурской области), характеризующейся почти полным отсутствием пыльцы голосеменных и господством покрытосеменных с преобладанием Moraceae, Platycarya, Myrica, Anacolosidites и Triporopollenites plectosus. По данным изучения СПК возраст райчихинских слоев нижне-среднеэоценовый.

Библ. 00.

УДК 551.782 : 561

Еще раз о возрасте сазанковской свиты. Зива М. В. «Биостратиграфия, фауна и флора северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука», 1969 г., стр. 123—124.

Из отложений сазанковской свиты, вскрытой в долине р. Амур против с. Сергеевка (Амурская обл), были исследованы спорово-пыльцевые комплексы верхнемиоценового — плиоценового возраста.

Библ. 00.

УДК 551.782; 561 : 56(11)

К вопросу о стратиграфии верхненеогеновых отложений Камчатки. Челебаева А. И. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 124—129.

Составлен каталог 300 месторождений Камчатки, из которых изучались остатки листовой флоры. В наиболее полном разрезе кавранской серии — в угленосной толще залива Корфа выделяются три основных типа флор из общего числа семи, установленных для верхнего неогена Камчатки. Нижний комплекс, характерный для базальных конгломератов медвежкинской свиты (МС), содержит элементы олигоцен-миоценовых тургайских флор. Бóльшую, угленосную часть МС характеризует другой тепло-умеренный комплекс, из которого постепенно выпадают наиболее теплолюбивые компоненты. Наконец, флора третьего типа, свойственная МС в ее классическом выражении, содержит значительную обедненную флору. Первому типу МС отвечают отложения этолонской и березовской свит и флора отложений обнажающихся в устье р. Тигиль при отливах. Второй комплекс МС отвечает более высоким горизонтам этолонской свиты и, вероятно, — коновской на юго-западе Камчатки. Третий комплекс МС встречен в эрманской свите у мыса Непропуск и р. Крутогоровой. Приведенные комплексы имеют мало общего с современной флорой Камчатки. Ближе к ней стоит флора щапинской свиты с холодноумеренным комплексом растений. Отмечается сходство нижнего комплекса МС с верхнедуйским комплексом о-ва Сахалина. Верхний флористический комплекс МС напоминает ботчинскую флору Приморья. Парадоксально, что на Камчатке слои с флорой верхнедуйского типа перекрывают ильпинскую и какертскую свиты, которые являются стратиграфическими аналогами отложениям окобыкайского горизонта, перекрывающего верхнедуйскую свиту на Сахалине.

Библ. 15.

УДК 564 : 551.78

Пресноводные моллюски кайнозоя северо-запада Тихоокеанской области и перспективы их использования в стратиграфии. Чепалыга А. Л. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 129—133.

Обзор результатов изучения пресноводных моллюсков (ПМ), охватывающий важнейшие опубликованные роботы. Выделяются возрастные типы пресноводных малакофаун: А. раннекайнозойские (палеоценовая, эоценовая, олигоценовая); Б. переходная — олигоценовая — нижнемиоценовая; В. позднекайнозойские (верхнемиоценовая — нижнеплиоценовая,— „миоплиоценовая", плиоценовая и плейстоце-

новая). Отмечается ряд положительных с точки зрения биостратиграфии особенностей ПМ: их частая встречаемость в условиях широкого распространения континентальных толщ кайнозоя на Дальнем Востоке, широкое географическое распространение сменяющих друг друга ПМ, развитие по пути вымирания тепловодных форм, положительный зарубежный опыт корреляции континентальных толщ по ПМ. Кроме того, ПМ хорошие индикаторы гидрологических условий.
Библ. 16.

УДК 56.01 : 56.074

Палеоэкологический метод на службе детальной стратиграфии и его распространение на отложения больших глубин. Геккер Р. Ф. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 134—139.

Тезисы программного доклада на Межведомственном координационном совещании по тематике сборника 20—25 мая 1966 г., Южно-Сахалинск.

УДК 56.01 : 56.074

О методе палеосинэкологического исследования геосинклинальных толщ. Мерклин Р. Л. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 140—149.

Тезисы программного доклада на Межведомственном координационном совещании 20—25 мая 1966 г. в г. Южно-Сахалинске по тематике сборника.
Библ. 9.

УДК 551.78 : 564 : 56 : 074.6

Сравнительная биоценология и трофическая зональность в стратиграфии палеогеновых и неогеновых отложений Камчатки. Гладенков Ю. Б. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 149—153.

На конкретных примерах биостратиграфического изучения неогеновых отложений Камчатки с применением элементов палеоэкологического метода приводится материал по вопросам палеогеографии и сопоставлению разнофациальных отложений. Показана связь между этапностью формирования отдельных толщ или свит, палеоклиматической зональностью и комплексами морских моллюсков. Считается, что наиболее тонкими индикаторами среды обитания являются мелководные моллюски верхней части сублиторали.

УДК 56 : 563.12

Изучение современных фораминифер в связи с задачами стратиграфии и фациального анализа. Фурсенко А. В. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 153—156.

Информационное сообщение об изучении экологии современных фораминифер восточного побережья Камчатки.

УДК 563.12

Закономерность распространения фораминифер в Тихоокеанском бассейне. Саидова Х. М. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 157—165.

Секреционные фораминиферы, относящиеся к шести отрядам, в основном обитают в прибрежной области моря и на отдельных поднятиях океанического бассейна на глубинах менее 4500 *м*. Агглютинирующие фораминиферы, относящиеся к четырем отрядам, господствуют на глубинах свыше 3500—4500 *м*. Изучение бентосных позволило установить в Тихом Океане несколько фаун и 5 таксоценозов этих организмов. Основных фаун (Ф) в Тихом океане две: материковой ступени и абиссали. Различаются, с С на Ю, фауна Ф умеренная, тепловодная и холодноводная (антарктическая). Таксоценозы выделяются на основании относительного преобладания тех или иных отрядов и семейств; на основании преобладания отдельных родов выделяются геноценозы, общим числом 30. Выявленное распределение донных Ф подчинено зональностям: климатической (широтной)

и гипсометрической (вертикальной). Наиболее важным фактором распределения фораминифер для средних глубин является содержание растворенного кислорода, в меньшей мере — соленость и температура. Важную роль играет фактор питания, отчасти — течений и состава осадков в субстратах. Для распределения планктонных (а также и донных) Ф можно выделить три вертикальные зоны: сублитораль (до 250—500 *м*), батиаль (от 250—500 до 3500—4500 *м*), абиссаль (более 3500—4500 *м*). Библ. 4.

УДК 551.7

О дальневосточной картотеке палеогеновых и неогеновых моллюсков. Шеметьева Г. Н. «Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса». Изд-во «Наука». 1969 г., стр. 165—167.

Информационное сообщение на Междуведомственном координационном совещании по тематике сборника. Организационные предложения.

Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. 1969 г.

Утверждено к печати
Институтом геологии и геофизики
Сибирского отделения Академии наук СССР

Редактор *Ю. Б. Гладенков*
Редактор издательства *В. С. Ванин*
Технический редактор *В. И. Зудина*

Сдано в набор 3/I 1969 г. Подписано к печати 25/IV 1969 г.
Формат 70×108¹/₁₆. Бумага № 1. Усл. печ. л. 17,5. Уч.-изд. л. 16,3.
Тираж 750 экз. Тип. зак. 5505. Т-06460.
Цена 1 р. 63 к.

Издательство «Наука».
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография издательства «Наука».
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
32	9 св.	(*Megayolda*)	(*Megayoldia*)
39	21 св.	Вешкина	Векшина
54	5 сн.	Пята	Пята представляют собой
56	13 сн.	ях	их
60	6 сн.	Широкопадской, антиклинали в	Широкопадской антиклинали и
70	21 св.	разрезом	размером
73	25 сн.	их	из
73	30 сн.	О. С. Вялова и Р. И. Вялов	О. С. Вялов и Р. И. Вялова
98	10 сн.	рактерузиющегося сочетания признаков обеих групп (родов).	реальному положению вещей.
112	20 сн.	*kustuensis*	*kushuensis*
120	24 св.	sp.	indet.
127	2 сн.	18	3
147	Табл. 3 2 графа слева	Nucula-Yoldiflla	Nucula-Yoldiella
179	29 св.	*Mizusopecten*	*Mizuhopecten*
179	31 св.	*Mazusopecten*	*Mizuhopecten*