

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ВСЕГЕИ)

Паевская
1980

Губокоува жеману
Владимир Васильевичу
Е. Паевская

На правах рукописи

15.04.80

Елена Борисовна ПАЕВСКАЯ

НОРИЙСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ РОДА *MONOTIS* BRONN
(морфология, систематика, биостратиграфическое значение)

Специальность 04.00.09 – палеонтология и стратиграфия

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Ленинград, 1980

Работа выполнена во Всесоюзном ордена Ленина научно-исследовательском геологическом институте (ВСЕГЕИ) Министерства геологии СССР.

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук А.Н.Олейников.

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук, профессор Г.Я.Крымголец,
кандидат геолого-минералогических наук М.В.Корчинская.

Ведущее предприятие: Северо-Восточное территориальное геологическое управление.

Защита состоится "20" мая 1980 г. в 14 часов на заседании специализированного Совета Д.071.07.01 при Всесоюзном ордена Ленина научно-исследовательском геологическом институте (ВСЕГЕИ).

Адрес: 199026, Ленинград, Средний пр., 74.

С диссертацией можно ознакомиться во Всесоюзной геологической библиотеке (ВГБ).

Автореферат разослан "15" апреля 1980 г.

Отзывы в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим направлять по адресу: 199026, Ленинград, Средний пр., д. 74, ВСЕГЕИ.

Ученый секретарь
специализированного
Совета ВСЕГЕИ
канд. геол.-минер. наук

К.В.МИТРОФАНОВА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Двустворчатые моллюски, относящиеся к семейству Monotidae, являются одной из наиболее представительных групп организмов, характерных для морских отложений верхнего триаса. Среди поздне триасовых монотид важное биостратиграфическое значение приобретает род *Monotis* Bronn, представители которого имеют глобальное распространение, встречаются, как правило, в массовых захоронениях, отличаются существенным видовым разнообразием и проявлением значительной индивидуальной изменчивости внутри популяций. В ряде регионов монотиды являются практически единственными органическими остатками, на основании которых возможно осуществлять возрастное датирование, расчленение и корреляцию норийских отложений. Изучение морфологии, закономерностей стратиграфического и географического распространения представителей рода *Monotis* позволяет уточнить возрастные интервалы существования и объем таксонов, входящих в состав данного рода, и определяет возможность использования рассматриваемой группы двустворчатых для решения задач детальной стратиграфии. Известные факты совместного нахождения остатков монотид и аммоноидей позволяют также использовать эту группу фауны для сопоставления местных биостратиграфических единиц, устанавливаемых по двустворчатым, с зональными подразделениями общей стратиграфической шкалы.

Цель работы — монографическое изучение норийских представителей рода *Monotis*, разработка системы формализованного описания таксономических признаков, установление критериев диагностики видовых и инфравидовых категорий, уточнение систематического состава и филогенетического положения данного рода, выяснение распространения представителей рода *Monotis* в разрезах и, на этой основе, определение возможностей использования изучаемой группы двустворчатых для региональной и межрегиональной корреляции.

Фактический материал. В процессе исследования (1973–1979 г.г.) автором проведено морфологическое изучение и систематизация данных о стратиграфическом и географическом распространении 80 видов и внутривидовых групп рода *Monotis*, известных до настоящего времени из отложений норийского яруса верхнего триаса.

Изученный коллекционный материал насчитывает около 3000 образцов. Обработана коллекция, собранная автором во время полевых работ в Приморском крае и на Северо-Востоке СССР (бассейн р.Вилига) в 1974–1976 гг., изучена обширная коллекция монотид, составленная в результате работ ряда исследователей по территории Приморского края, Северо-Востока СССР и Забайкалья (сборы 1932–1973 гг.) и любезно предоставленная автору Л.Д.Кипарисовой; обработан материал хранящийся в ЦНИГРмузее им.Ф.Н.Чернышева коллекций А.Кейзерлинга /1848/, Ф.Теллера /1886/, П.В.Виттенбурга /1913/, А.А.Борисьяка /1909/, Л.Д.Кипарисовой /1932–1966/, Ю.М.Бычкова и И.В.Полуботко /1964–1966/. Кроме того, автор имел возможность ознакомиться с рядом палеонтологических и стратиграфических материалов, находящихся в распоряжении А.И.Афицкого, Ю.М.Бычкова, Л.В.Миловой, И.В.Полуботко (Северо-Восток СССР), Т.М.Окуновой (Приохотье), И.В.Бурия, Н.К.Жарниковой, В.П.Коновалова, И.В.Коноваловой, С.А.Шороховой (Приморский край), В.И.Дронова, Г.К.Мельниковой (Памир), К.О.Ростовцева (Кавказ).

Научная новизна. На основе анализа морфологических характеристик норийских монотид, выявлены признаки, имеющие таксономическое значение для внутривидовых категорий рода *Monotis*, и составлены цифровые политомические таблицы, позволяющие уточнить объем таксонов, оперативно производить сравнение и осуществлять диагностику, в частности, при условии неполной сохранности палеонтологического материала.

С использованием сравнительно-морфологических и формально-логических методов проанализированы тенденции развития фенотипов родов двустворчатых, морфологически близких *Monotis*; уточнен родовой состав семейства *Monotidae* и приведено обоснование его принадлежности к группе птериоидных *Bivalvia*.

На основе сочетания биостратиграфических, палеобиологических и логико-математических методов исследования выполнена ревизия систематического состава рода *Monotis*. Пересмотрены и уточнены диагнозы всех таксономических категорий рода. С использованием математических методов классификации предложена таксономическая структура рода *Monotis*, учитывающая известные в настоящее время сведения о морфологии, ареалах распространения и вертикальном распределении монотид в разрезе.

Приведены доказательства отсутствия предполагавшегося ранее регионального чередования морских и континентальных отложений на территории Приморского края и доказано постепенное фациальное замещение терригенных континентальных образований морскими в восточном и юго-восточном направлении. Дано обоснование зонального и внутрizonального расчленения верхнетриасовых отложений Приморского края, уточнен объем и возраст местных стратиграфических подразделений, осуществлена корреляция норийских отложений Приморья со смежными регионами и стратиграфическими схемами альпийского и североамериканского триаса.

Предложена схема межрегиональной корреляции разрезов главных регионов Тетической и Тихоокеанской областей, содержащих остатки монотид, и ее сопоставление с зональными подразделениями общей стратиграфической шкалы.

Практическая ценность. Проведенное морфологическое изучение двустворчатых рода *Monotis* показало их существенное практическое значение для детального расчленения, региональной и межрегиональной корреляции разрезов верхнетриасовых отложений, отвечающих требованиям крупномасштабной геологической съемки и позволяющих обеспечить решение прикладных задач, связанных с прогнозом и поиском полезных ископаемых. Цифровые политомические таблицы, включающие кодовые описания норийских монотид, позволяют существенно сократить затраты времени на процедуру диагностики и повысить уровень ее достоверности. Предложенная методика распознавания видовых и инфравидовых категорий может быть использована при таксономическом анализе различных групп беспозвоночных.

Апробация работы и публикации. Результаты исследований использованы при составлении унифицированной региональной стратиграфической схемы триасовых отложений Дальнего Востока, принятой на III Дальневосточном межведомственном стратиграфическом совещании (Владивосток, 1978). Основные положения диссертации доложены на Молодежной геологической конференции ВСЕГЕИ (Ленинград, 1974), на II Всесоюзном коллоквиуме по математическим методам в палеонтологии (Ленинград, 1974), на секции палеонтологии Московского общества испытателей природы (Москва, 1977), на XXIV сессии Всесоюзного палеонтологического общества (Ленинград, 1978), на Всесоюзной школе по моллюскам (Красновидо, 1978) и освеще-

ны в отчетах по научно-исследовательским темам, выполнявшимся автором в отделении математических методов ВСЕГЕИ в период с 1973 по 1978 гг. По теме диссертации опубликовано 13 работ.

Объем. Диссертация объемом 137 страниц машинописного текста состоит из введения, пяти глав и заключения. Список литературы включает 114 отечественных и 89 зарубежных наименований. В приложении приведено систематическое описание 60 таксонов двустворчатых рода *Monotis*. Работа иллюстрирована 32 рисунками, 21 таблицей и 11 фототаблицами.

В период выполнения работы автор пользовался постоянной поддержкой Л.Д.Кипарисовой, Н.С.Забалуевой и научного руководителя А.Н.Олейникова. Ценные советы и консультации были даны А.И.Афицким, М.Н.Вавиловым, А.С.Дагисом, М.В.Куликовым, Л.В.Миловой, Л.А.Невесской, Т.М.Окуновой, И.В.Полуботко, С.В.Поповым, К.О.Ростовцевым, Я.И.Старобогатовым и сотрудниками отделения математических методов в геологии ВСЕГЕИ И.И.Абрамовичем, Ю.К.Бурковым, А.А.Высоцким, З.Д.Москаленко и С.И.Романовским. Значительную помощь во время полевых работ оказывали коллективы геологов Приморского и Северо-Восточного территориальных геологических управлений. Успешному проведению полевых исследований активно содействовали С.А.Шорохова, В.П.Коновалов, И.В.Коновалова, И.В.Бурий, Н.К.Жарникова.

Программы классификации для ЭВМ Минск-32 были составлены Л.И.Андреевским. При решении отдельных задач использованы программы, составленные И.А.Ванчуровым (ВНИГНИ) и группой математиков под руководством М.П.Рубеля (АН ЭстССР).

В оформлении представленной рукописи оказали помощь сотрудники отделения математических методов в геологии ВСЕГЕИ Е.Н.Полякова, Н.Н.Высоцкая.

Всем названным лицам и коллективам автор приносит свою глубокую благодарность.

Глава I. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОЗДНЕТРИАСОВОГО РОДА *MONOTIS BRONN*

Изучение позднеэриасовых монотид ведется с первой половины 19-го столетия. Начало ему положили исследования Х.Бронна

(Bronn, 1830), впервые установившего диагноз рода *Monotis*. Наличие отчетливых морфологических признаков, позволяющих диагностировать родовую принадлежность, широкое распространение этой группы двустворчатых моллюсков и важное значение ее для региональной корреляции морских триасовых отложений, привлекло к роду *Monotis* внимание многих видных палеонтологов и стратиграфов (А.Гольдфусс, К.Циттель, К.Динер, А.А.Борисяк, П.В.Виттенбург, Л.Д.Кипарисова, Э.Т.Тозер, Г.Э.Г.Вестерманн и др.). В результате выполненных к настоящему времени исследований большинством палеонтологов принимается единообразная трактовка общего состава рода *Monotis*, получены важные результаты в области изучения морфологии этого рода (Дж.Марвик, К.Итикава, Ю.М.Бычков и др.); установлено наличие остатков позднеэриасовых монотид во всех регионах Тетиса и Тихоокеанской области; описано значительное количество представителей рода *Monotis*, приуроченных к различным стратиграфическим уровням.

Вместе с тем, до сих пор остается нерешенным окончательно вопрос о таксономической структуре рода *Monotis*; заслуживают ревизии критерии установления и диагнозы внутривидовых групп, видов, подвидов и морфологических форм, имеющих существенное биостратиграфическое и палеонтологическое значение. Предметом дискуссии являются представления о филогении и систематическом положении позднеэриасовых монотид. В связи с возрастающими требованиями к детальности расчленения разрезов возникает необходимость уточнения данных о стратиграфическом распределении представителей рода *Monotis* в разрезах отдельных регионов, в частности - Приморского края, и корреляции биостратиграфических подразделений, устанавливаемых по монотидам, с зональными подразделениями общей стратиграфической шкалы.

Глава 2. УТОЧНЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО СОСТАВА РОДА *MONOTIS BRONN*

С целью уточнения систематического состава рода *Monotis* выполнен сравнительный анализ признаков монотид и дано обоснование выбора комплекса морфологических характеристик, на основании которых возможно осуществление ревизии таксономической структуры

рассматриваемого рода.

С учетом данных о характере сохранности морфологических элементов раковины в ископаемом состоянии предложена схема описания представителей рода *Monotis*. С использованием методов биометрии проанализированы закономерности изменчивости размерных параметров раковины и дано обоснование системы градаций таксономических признаков. На основе установленного комплекса морфологических характеристик был разработан код, с помощью которого составлены цифровые политомические таблицы, включившие формализованные описания всех известных к настоящему времени представителей рода *Monotis*. Тем самым был составлен цифровой определитель видов и внутривидовых единиц данного рода, позволяющий производить сравнение и осуществлять диагностику исследуемых объектов, в том числе при неполной сохранности палеонтологического материала.

Принимая во внимание различную степень полноты описания монотид, на первом этапе ревизии была построена классификационная схема для 35 таксонов, относительно которых имеются надежные сведения, позволяющие охарактеризовать все признаки, включенные в принятую схему описания. Классификационные процедуры над этими объектами были выполнены на ЭВМ Минск-32 по алгоритму "Таксон-2". В результате классификации ряд таксонов, включавшихся ранее в род *Monotis*, оказался исключенным из общей совокупности, оставшиеся виды и внутривидовые единицы объединились в группы, насчитывающие не менее трех иерархических уровней. Для определения таксономического ранга полученных классификационных уровней были проанализированы сведения о географическом распределении и стратиграфическом положении представителей каждой из выделенных группировок, с учетом степени их морфологического различия. С этой целью была предложена схема оценки таксономических рангов, позволяющая скорректировать результаты математической обработки данных и на основе общеприятных принципов определить иерархические уровни, соответствующие видам, подвидам, морфологическим формам, включая проявления внутривидовой изменчивости.

На следующем этапе таксономического анализа в рассмотрение были включены таксоны, описания которых характеризуются отсутствием сведений об отдельных морфологических признаках. Для соотнесения этих объектов с группами, полученными в результате предыду-

щей классификационной обработки, был предложен алгоритм, позволяющий оценивать степень сходства палеонтологических объектов различной сохранности с учетом коэффициента достоверности. Таксономический ранг каждого объекта, как и в предыдущем случае, определяется с использованием сведений о его стратиграфическом и географическом распространении.

На основании выполненного палеонтологического анализа с применением комплекса логико-математических процедур в составе рода *Monotis* устанавливаются 6 групп надвидового ранга, имеющие следующую таксономическую структуру:

Группа *scutiformis*

Monotis scutiformis (Teller)

M. scutiformis scutiformis (Teller)

M. scutiformis forma scutiformis (Teller)

M. scutiformis forma typica (Kiparisova)

M. scutiformis forma kolymica (Kiparisova)

M. scutiformis daonellaeformis Kiparisova

Monotis pinensis Westermann

M. pinensis forma pinensis Westermann

M. pinensis forma densicostata Kiparisova

Monotis iwaiensis Ichikawa

Monotis setakanensis Kiparisova

Monotis multicostata Kiparisova

Monotis inopinata Polubotko

Группа *ochotica*

Monotis ochotica (Keyserling) = *Monotis richmondiana* (Zittel)

M. ochotica ochotica (Keyserling)

M. ochotica densistriata (Teller)

Monotis pachypleura (Teller)

M. pachypleura forma pachypleura (Teller)

M. pachypleura forma eurnachis (Teller)

M. pachypleura forma ambigua (Teller)

M. pachypleura forma aequicostata (Kiparisova)

Monotis jakutica (Teller)

Monotis sparsicostata (Teller)
M.sparsicostata forma sparsicostata (Teller)
M.sparsicostata forma acutecostata (Trechmann)

Monotis longa (Kiparisova)

Monotis posteroplana Westermann

Monotis jitoensis Nakazawa

Monotis tenuicostata (Kobayashi et Ichikawa)

M.tenuicostata forma tenuicostata (Kob.et Ichik.)

M.tenuicostata forma mabara (Kob.et Ichik.)

Группа zabaikalica

Monotis zabaikalica (Kiparisova) = Entomonotis kurosawai
Sakaguti

Monotis semiradiata (Ichikawa)

Monotis notabilis Oleynikov et Payevskaya

Monotis planocostata Kiparisova = M. (Maorimonotis) maniapotoi
Grant-Mackie, pars

Monotis sublaevis (Teller)

Monotis cycloidea (Teller)

Monotis mukaihatensis Hase

Monotis nelgekhhensis Truschelev

Группа salinaria

Monotis salinaria (Schlotheim) = M. caucasica (Wittenburg)

M. salinaria salinaria (Schlotheim)

M. salinaria forma salinaria (Schlotheim)

M. salinaria forma inaequalis Bronn

M. salinaria taurica (Moisseev)

M. salinaria haueri Kittl

M. salinaria anjuensis Bytschkov et Efimova

M. salinaria alaskana Smith

Monotis limaeformis Gemmellaro

Monotis obtusicostata Westermann

Группа calvata

Monotis calvata Marwick

Monotis routhieri Avias

Monotis awakinoensis Grant-Mackie

По совокупности таксономических характеристик из состава рода Monotis предлагается исключить следующие виды: M.versicostata Bytschkov, M.pseudoriginalis Zakharov, M.originalis Kiparisova, M.hoernesii Kittl, M.stoppani Gemmellaro, M.(?)rudis Gemmellaro, M.(?)digona Kittl, M.(?)tenuicostata Kittl.

Выявленная структура рода не подтверждает классификационную схему, предложенную Дж. Грант-Макки (Grant-Mackie, 1978). В значительно большей степени ей соответствует классификация Г. Вестерманна (Westermann, 1973), при этом уточнению и значительным изменениям подвергся состав всех групп.

Устанавливается, что группы, в которые объединяются таксоны рода Monotis, представляют собой морфотипы, отражающие фациальную и климатическую изменчивость (тетическая группа salinaria, приуроченная к карбонатным и терригенным фациям; и тихоокеанские группы - scutiformis, ochotica, zabaikalica, subcircularis, приуроченные исключительно к песчано-глинистым фациям); географическую изменчивость (пары групп: ochotica - subcircularis, zabaikalica - calvata) и изменчивость, связанную с развитием таксонов во времени (тренд изменения признаков от группы scutiformis к группе ochotica). Рассматривать эти группировки в качестве подродов представляется нецелесообразным. Вместе с тем, они представляют существенный интерес в плане изучения эволюционной морфологии, экологии и филогении рода Monotis.

Глава 3. ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ РОДА MONOTIS В СИСТЕМЕ ДВУСТВОРЧАТЫХ

В 1887 г. П. Фишер выделил в составе семейства Aviculidae подсемейство Monotiinae, которое Э. Киттл в 1912 г. возвел в ранг семейства (представители групп ochotica и scutiformis в это семейство не включались, так как считались принадлежащими роду Pseudomonotis). Однако последующие авторы продолжали относить род Monotis к семейству Aviculidae, либо относили его к семейству Pteriidae (Циттель, 1924). Лишь после выхода в 1958 г.

труда К.Итикавы были признаны самостоятельность семейства *Monotidae* и близкое к современному понимание объема рода *Monotis*.

До настоящего времени нет единой точки зрения относительно того, к какой из высших систематических категорий следует отнести семейство *Monotidae*. Согласно систематике, принятой в "Основах палеонтологии" (1960) данное семейство отнесено к надсемейству *Pteriacea* отряда *Anisomyaria*. По классификации, предложенной Н.Ньюэллом ("Greatist", 1969), оно включено в состав надсемейства *Pterinacea* отряда *Pterioida*. Выполненное сравнение кодовых описаний вышеназванных таксонов свидетельствует о том, что семейство *Monotidae* по своей морфологии должно быть отнесено к надсемейству *Pteriacea*, с которым монотид сближают крыловидное очертание раковины, более выпуклая левая (а не правая) створка, приближенное к переднему краю положение макушки и наружный (а не внутренний, как у большинства пектинацев) лигамент.

Для выявления филогенетических зависимостей родственных семейств *Monotidae*, *Nalobiidae* и *Aviculorpectinidae* были рассмотрены возможные направления развития фенотипических характеристик родов, морфологически близких *Monotis*. С использованием классификационного алгоритма И.А.Ванчура (1973), модифицированного применительно к принятой в работе системе кодирования, предложена модель реконструкции филогенетических связей монотид. Построение контрольной модели по алгоритму А.Н.Олейникова (1972) показало идентичные результаты.

Полученные модели фенотипического сходства таксонов названных семейств свидетельствуют о возможности происхождения рода *Monotis* от *Posidonia* — подобного предка через промежуточные звенья — *Claraia* и *Amonotis*. Это не противоречит гипотезе, которую высказал ранее К.Итикава (Ichikawa, 1958). Вместе с тем, предположение этого автора о происхождении галобийд и монотид от общего предка, по-видимому, не подтверждается.

Исследование комплекса связей между таксонами, включая связи на каждом из заданных стратиграфических уровней, позволило внести уточнение в систематику семейства *Monotidae* и принять следующий его состав:

Claraia Bittner, 1901

Amonotis Kittl, 1904

Pleuromysidia Ichikawa, 1954

Otapiria Marwick, 1935

Monotis Bronn, 1830

Остальные роды, включенные в "Основах палеонтологии" (1960) в семейство *Monotidae* (*Pseudomonotis* Beyrich, *Eumorphotis* Bittner, *Oxytoma* Meek, *Prooxytoma* Maslennikov и *Meleagrinnella* Whitfield), предпочтительнее отнести к семейству *Aviculorpectinidae*.

Глава 4. ЗОНАЛЬНОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕРХНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИМОРЬЯ

Первые сведения о наличии в Приморском крае морских верхнетриасовых образований стали известны с 1888 г. после работ Д.Л.Иванова и А.Биттнера. В последующие годы в результате деятельности П.В.Виттенбурга, А.Н.Криштофовича, Г.П.Воларовича, Б.Д.Принады, Б.М.Штемпеля, И.В.Бурия, Л.Д.Кипарисовой и многих других исследователей на территории Приморья было установлено наличие как морских, так и континентальных образований верхнего триаса. В 1951 г. И.В.Бурий предложил стратиграфическую схему Южного Приморья, в соответствии с которой терригенные верхнетриасовые образования подразделялись на четыре свиты: нижнюю монтугайскую (континентальные угленосные отложения), нижнюю монотисовую с *M.scutiformis*, верхнюю монтугайскую (континентальные угленосные отложения) и верхнюю монотисовую с *M.ochotica*. На 2-ом Межведомственном стратиграфическом совещании (Владивосток, 1965) эти свиты были переименованы соответственно в садгородскую, песчанкинскую, амбинскую и перевознинскую и для всей территории Приморья были установлены одноименные им стратиграфические горизонты.

Согласно первой схеме зонального деления верхнетриасовых отложений юга Дальнего Востока, принятой Совещанием по био-стратиграфии морского триаса Сибири и Дальнего Востока (Новосибирск, 1972), в карнийских отложениях выделялись слои с *Newaagia kinzuchensis*, *Neomegalodon complanatus* и *Tosarepten suzukii*, а в норийском ярусе — зоны: *Otapiria ussuriensis*, *Monotis scutiformis*

и *Monotis ochotica* (со слоями *M. jakutica* и *M. ochotica*).

Данные, полученные автором за время работ, выполненных в 1973–1978 гг., и анализ материалов предыдущих исследователей позволяют внести в стратиграфическую схему верхнетриасовых отложений Приморья некоторые уточнения.

На западе изученной территории (западная часть Суйфунского прогиба) верхнетриасовые отложения представлены терригенными континентальными фациями. В восточном направлении последовательно проявляются: переслаивание морских и континентальных образований (Даубихинский прогиб), исключительно морские терригенные (Украинский прогиб, южная часть Восточно-Сихотэ-Алинского прогиба) и на востоке региона (Краевая часть Прибрежного поднятия) – карбонатно-кремнистые морские фации.

Карнийские отложения имеют в Приморье сравнительно ограниченное распространение. На площади Суйфунского прогиба они представлены континентальными образованиями, подразделяемыми на две свиты – кипарисовскую и садгородскую, охарактеризованную многочисленными растительными остатками (Сребродольская, 1958; Шорохова, 1975).

Кипарисовская свита, выделенная И.В.Бурием в 1956 г., подразделяется на две толщи, нижняя из которых сложена кварцевыми и аркозовыми песчаниками с прослоями углей, а верхняя повсеместно представлена переслаиванием зеленовато-серых плитчатых песчаников и алевролитов. Карнийский возраст этих отложений, достигающих общей мощности 600 м, был установлен А.И.Бураго и С.А.Шороховой (1975). В качестве стратотипа свиты предлагается разрез по кл.Тракторный (бассейн р.Б.Кипарисовка), а в качестве парастратотипа – разрез по параметрической скважине № I у с.Борисовка (Паевская, 1978).

Садгородская свита, согласно перекрывающая кипарисовскую, представлена песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями углей. Мощность этих отложений до 700 м. В западной части Суйфунского прогиба эти отложения до последнего времени именовались "монгугайской свитой". В связи с невалидностью этого термина было предложено упразднить его и рассматриваемые отложения, литологически и палеонтологически сходные с их возрастными аналогами на остальной территории прогиба, также именовать садгородской

свитой (Паевская, 1978). В восточной зоне региона к карнийскому ярусу отнесена развитая в районе Дальнегорска нижняя подсвита тетяхинской свиты, сложенная алевролитами, кремнистыми породами, известняками, брекчиями и диабазовыми порфиридами общей мощностью 800–850 м. Из нижней части подовиты известны остатки двустворчатых моллюсков *Posidonia subwengensis* Kipar., *Newaagia kinzuchensis* (Kipar.) и др., по-видимому, свидетельствующие о раннекарнийском возрасте вмещающих отложений (Кипарисова, 1972).

В основании разреза норийских образований залегает толща алевролитов и песчаников мощностью от 100 до 300 м, которая в южной части региона может быть подразделена на слои с *Tosapecten suzuki*–*Oxytoma zittelii* слои с *Otapiria ussuriensis*. На большей части территории Приморского края представителей рода *Otapiria* не встречено, а в возрастных аналогах рассматриваемой толщи распространены представители родов *Halobia*, *Oxytoma*, *Tosapecten*. Вследствие этого, по-видимому, целесообразно отказаться от выделения региональной зоны *Otapiria ussuriensis* и принять для Приморья в целом коррелятивную единицу в ранге горизонта. В качестве стратотипа, определяющего объем этого горизонта, может быть принят разрез по правому берегу р.Песчанка, где устанавливается 4 трансгрессивных цикла, которым в биостратиграфическом отношении отвечают местные слои с *Tosapecten* – *Oxytoma* (нижний цикл), *Halobia* – *Otapiria ussuriensis* (два средних цикла) и *Monotis scutiformis* (верхний цикл).

Поскольку нижняя граница слоев с *M.scutiformis* достаточно хорошо прослеживается во всех известных разрезах Приморья и повсюду совпадает с началом нового седиментационного цикла, представляется наиболее правильным исключить слои с *M.scutiformis* из состава песчанкинской свиты и принять верхнюю границу последней в стратотипе по кровле слоев с *Otapiria ussuriensis*. Это позволяет сохранить в качестве региональной корреляционной единицы песчанкинский горизонт, для которого допустимо подразделение на слои с *Tosapecten* – *Argosirenites* и *Otapiria ussuriensis*.

Стратиграфически выше песчанкинского горизонта располагается зона *Monotis scutiformis*. Отложения этой зоны имеют мощность от 150 до 600 м и представлены, в основном, переслаиванием алевролитов и песчаников, причем количество последних в составе разре-

за несколько возрастает с востока на запад — по направлению к древней береговой линии. В составе рассматриваемой зоны представляется возможным выделить слои с *M. scutiformis* и *M. pinensis*. В нижней части зоны совместно с *M. scutiformis f. typica* (Kipar.) присутствуют остатки *M. multicosata* Kipar. и *M. scutiformis danonellaeformis* Kipar. Представители *M. scutiformis* (Teller) нередко встречаются и в верхней части зоны совместно с *M. pinensis* West. в то время как последние в нижней части зоны отсутствуют. На площади Суйфунского прогиба слои с *M. pinensis* фациально замещаются континентальными отложениями амбинской свиты, содержащей комплекс растительных остатков. Ввиду того, что эти отложения могут быть прослежены лишь на сравнительно ограниченной площади, выделение амбинского горизонта в качестве регионального стратиграфического подразделения представляется нецелесообразным.

Выше зоны *M. scutiformis* залегают морские терригенные образования, объединяемые в зону *Monotis ochotica*. Отложения этого возраста представлены, в основном, алевролитами и песчаниками мощностью до 300 м и более. Анализ сведений о распространении в разрезе остатков монотид позволяет выделить в пределах данной зоны эпиболи: *M. jakutica*, *M. ochotica* и *M. rachuyleura*. Ранее эти отложения объединялись под названием "перевозинский горизонт". Однако в верховьях р. Перевозная (Суйфунский прогиб), где установлен стратип перевозинской свиты, отложения данного возраста, как правило, значительно размыты и часть разреза, соответствующая эпиболи *M. rachuyleura*, по-видимому, отсутствует. В связи с неравнозначностью объемов термин "перевозинский горизонт" не может быть рекомендован к употреблению в качестве синонима зоны *M. ochotica*.

К норийскому ярусу, по-видимому, должны быть отнесены также карбонатно-кремнистые образования средней и верхней подсвит тетюхинской свиты, развитые в восточной части краевой зоны Прибрежного поднятия и содержащие остатки норийских кораллов (Моисеев, 1951 г.) и двустворчатых *Halobia dilatata* Kittl (Kittl, 1912).

В дополнение к традиционным методам расчленения и корреляции разрезов был применен логико-математический алгоритм М. П. Рубеля (1976). Для анализа были использованы сведения о стратиграфичес-

ком распространении II таксонов двустворчатых моллюсков в I2 разрезах норийских отложений Приморского края. Обработка материала проводилась на ЭВМ Минск-32. Установленные при этом стратиграфические уровни соответствуют зональному расчленению верхнетриасовых отложений Приморья, полученному традиционными биостратиграфическими методами.

Глава 5. СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЗДНЕТРИАСОВЫХ МОНОТИД

Данные о распространении поздне-триасовых двустворчатых, относящихся к роду *Monotis*, позволяют установить их приуроченность к двум биогеографическим областям: Тетической, где доминируют *M. salinaria* (Schlot.) и Тихоокеанской, для которой характерны представители групп *scutiformis*, *ochotica*, *zabaikalica* и *calvata*.

Сравнительный анализ комплексов монотид, распространенных в норийских отложениях Северо-Востока СССР, Средней Сибири, Приморского края, Японии, Северной Америки, Новой Зеландии, Новой Каледонии и области Тетиса, позволил провести корреляцию верхнетриасовых отложений Приморья со стандартами, основанными на смене в разрезе комплексов аммоноидей.

В основании норийского яруса в Сибири и на Северо-Востоке СССР установлена зона *Pinacoseras verchojanicum*, которой на территории Приморского края соответствуют слои с *Argosirenites kiparisovae* - *Tosarepten suzukii*. Эти отложения хорошо коррелируются с зоной *Mojsisovicsites kerri* Северной Америки и Западной Европы. Для отложений этого возраста характерны остатки двустворчатых моллюсков *Oxytoma zitteli* (Tell.), *O. mojsisovicsi* Tell., *Halobia fallax* Mojsisovics, *Halobia austriaca* Mojs., *Tosarepten suzukii* (Kob.) и др.

Выше лежащая зона *Otapiria ussuriensis* Сибири и Северо-Востока СССР сопоставляется с одноименными слоями Приморья и зонами *Malayites dawsoni* (*Malayites paulckeii*) и *Juvavites magnus* североамериканской и альпийской шкал. В этих отложениях наряду с отапириями по-прежнему широко распространены остатки галобиид, в частности, *Halobia superbaescens* Kittl и *Halobia*

fallax Mojs. На территории Японии синхронные отложения охарактеризованы остатками представителей рода *Pleuromysidia*, который весьма близок *Otapiria* и, возможно, является его синонимом. С нижней частью норийского подъяруса могут быть условно сопоставлены также верхи яруса отамитан Новой Зеландии и Новой Каледонии, содержащие остатки *Halobia hochstetteri* Mojs. и *Mantacula problematica* (Zittel). Нижний предел распространения отапирий ограничивается отложениями с *Pinacoseras verchojanicum* Arch. и *Argosirenites kiparisovae* (Zharn.). Надежных находок аммоноидей, позволяющих с уверенностью коррелировать эти отложения с общей шкалой, неизвестно. По положению в разрезе они могут быть условно сопоставлены с зонами *Malayites paulckeii* и *Juvavites magnus*.

Зона *Monotis scutiformis* с присущим ей комплексом тонкорестристых монотисов прослеживается на территории Севера и Востока азиатской части СССР и в Японии. На территории Приморского края в составе этой зоны устанавливаются слои с *M. scutiformis* и *M. pinensis* на Северо-Востоке СССР она подразделена на две подзоны — *M. daonellaeformis* и *M. pinensis*. На основании находки в бассейне р. Индигирка цератита *Himavatites canadensis indigiricus* Bytschk. эти отложения были сопоставлены с зоной *Himavatites columbianus* Северной Америки (Бычков, Полуботко, 1970). Г. Вестерманн (Westermann, 1962) сопоставлял отложения, соответствующие зоне *M. scutiformis* в Британской Колумбии с зоной *Cyrtopleurites bicrenatus* альпийской шкалы. По данным Э.Т. Тозера (Tozer, 1971), стратиграфический уровень слоев с *M. pinensis* в верхнетриасовых отложениях Канады соответствует верхней подзоне зоны *Himavatites columbianus*.

В настоящее время не существует надежных доказательств того, что нижний возрастной предел зоны *M. scutiformis* совпадает с основанием зоны *Himavatites columbianus*. Равным образом не имеется фактов, свидетельствующих в пользу средненорийского возраста слоев с *Otapiria ussuriensis*. Вместе с тем известно, что граница слоев (зоны) *Otapiria ussuriensis* и *M. scutiformis* в Приморье и на Северо-Востоке СССР совпадает со значительным изменением состава комплексов двустворчатых, проявляющимся, прежде всего, в смене родового состава монотид и затухании развития галобид. Известно также, что в западных районах Тетиса наиболее значите-

льные изменения в составе фауны аммоноидей имели место на границе нижнего и среднего нория. Если принять рабочую гипотезу о возможной синхронности проявления факторов, определивших резкие изменения состава фаунистических комплексов для всей территории, то представляется возможным условно соотносить границу слоев с *Otapiria ussuriensis* и зоны *Monotis scutiformis* с рубежом нижнего и среднего нория. Такая датировка этой стратиграфической границы представляет также ряд практических преимуществ при решении задач геологического картирования.

Отложения, соответствующие зоне *Monotis ochotica*, распространены в Тихоокеанской области очень широко. Наряду с многочисленными представителями рода *Monotis*, принадлежащими группам *ochotica*, *zabaikalica*, на территории СССР из этих отложений известны единичные находки *M. subcircularis* Gabb, более широко распространенных на североамериканском континенте. По фауне монотид в пределах этой зоны устанавливаются местные стратиграфические подразделения: на Северо-Востоке СССР подзоны *M. zabaikalica* и *M. subcircularis*; в Приморье эпиболи *M. jakutica*, *M. ochotica* и *M. pachypleura*; в Японии слои с *M. ochotica*, *M. zabaikalica* и *M. pachypleura*. На территории Новой Зеландии и Новой Каледонии с этой зоной могут быть сопоставлены отложения верхней части яруса Варепан, в которых выделяются слои с "*M. richmondiana*" и *M. calvata*.

На Северо-Востоке СССР и в Северной Америке в отложениях рассматриваемой зоны встречаются остатки аммоноидей, позволяющие сопоставить ее с нижней подзоной зоны *Rhabdoceras suessi*.

Разрез верхнетриасовых отложений завершается на Северо-Востоке СССР не содержащей остатков монотид зоной *Tosaresten efinovae*, параллелизуемой с "надмонотисовыми" слоями Приморья, верхней подзоной зоны *Rhabdoceras suessi* и зоной *Choristoceras marshi* Западной Европы и Северной Америки.

В пределах Тетической области отложения, содержащие остатки представителей группы *salinaria*, отвечают стратиграфическому интервалу от верхней границы зоны *Juvavites magnus* до нижней подзоны зоны *Rhabdoceras suessi* включительно. В альпийском триасе на Кавказе, на Памире намечается двучленное деление этих отложений по монотидам. Как и в Тихоокеанской области, нижняя би-

остратиграфическая единица характеризуется распространением форм с более тонкой ребристостью.

Анализ распространения представителей рода *Monotis* в разрезе позволил предложить схему межрегиональной корреляции верхнетриасовых отложений Тетической и Тихоокеанской областей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты выполненных исследований сводятся к следующему:

1. Проведен анализ морфологических признаков представителей рода *Monotis*, составлен цифровой код и полиномические таблицы, позволяющие решать задачи диагностики и производить математическую обработку материала.

2. Монографически изучены все известные к настоящему времени норийские таксоны рода *Monotis*, определены ареалы их расселения и границы стратиграфического распространения.

3. Предложен алгоритм распознавания видовых и внутривидовых категорий двустворчатых. С использованием логико-математических методов уточнена таксономическая структура рода *Monotis*. Выполнен сравнительный анализ различных таксономических схем и подтверждено существование шести групп надвидового ранга (*scutiformis*, *ochotica*, *zabaicalica*, *subcircularis*, *salinaria*, *calvata*). Пересмотрены и уточнены диагнозы видов, подвидов и морфологических форм в каждой из этих групп.

4. Рассмотрены направления развития фенотипических характеристик родов двустворчатых, морфологически близких *Monotis*. Уточнена систематика семейства *Monotidae* в состав которого включены следующие роды: *Monotis* Bronn, *Otapiria* Marwick, *Pleuromysidia* Ichikawa, *Amonotis* Kittl, *Claraia* Bittner. Предложена модель реконструкции филогенетических связей монотид и установлена их принадлежность к надсемейству *Pteriacea*.

5. На основании изучения разрезов и анализа данных о распределении монотид в норийских отложениях Приморского края уточнен объем и возрастная датировка местных стратиграфических подразде-

лений региона, дано обоснование выделения местных зон и внутрizonальных подразделений, предложена схема региональной корреляции верхнетриасовых отложений Приморья.

6. Составлена схема межрегиональной корреляции главнейших районов Тетиса и Тихоокеанской области и дано ее сопоставление с подразделениями общей стратиграфической шкалы, устанавливаемыми по фауне аммонидей. Установлено, что во всех регионах тихоокеанской области по монотидам представляется возможным выделять не только зональные, но и внутрizonальные подразделения.

7. Использованный комплекс логико-математических, палеобиологических и биостратиграфических методов позволяет унифицировать обработку палеонтологического материала, существенно упрощает процедуры диагностики, классификации и ревизии систематического состава таксонов, представляет возможность внесения корректив при получении дополнительной информации на любом этапе решения задачи. Эта методика может найти применение при изучении биостратиграфии, закономерностей эволюционного развития и систематики двустворчатых моллюсков, а также других групп древних организмов.

Опубликованные работы автора по теме диссертации:

1. Анализ фенетических сходств в палеобиосистемах. -В кн.: Мат-лы молодежной геол.конференции ВСЕГЕИ, 1974. М., ВИНТИ, 1975, № 1698-75 Деп., с.175-180.

2. К вопросу об установлении видового и инфравидового ранга палеобиологических объектов. -В кн.: Мат-лы молодежной геол.конференции ВСЕГЕИ, 1974. М., ВИНТИ, 1975, № 1698-75 Деп., с.181-183.

3. Модель филогенетических связей монотид в системе родственных групп двустворчатых. -В кн.: Математика в палеонтологии. М., "Наука", 1976, с.7.

4. К алгоритмизации анализа фенетических сходств в палеобиосистемах. -В кн.: Сборник программ для ЭЦВМ БЭСМ-4. Л., 1976, вып.13-24, с.148-159.

5. Алгоритмизация процедур логической обработки палеонтологических данных при ревизии таксономических группировок в палеонтологии. -В кн.: Основные направления применения мат.методов

в палеонтол. Кишинев, "Тимпул", 1976, с.48-49.

6. Основные направления в развитии симметрии Metazoa. - В кн.: Симметрия структур геол. тел. М., 1976, вып. I, с.47-50.

7. Алгоритмизация разработки политомических информационных систем в палеонтологии. - В кн.: Автоматизированные системы в геол. исследованиях. Л., 1977, с.78-94. (Труды ВСЕГЕИ, Нов.сер", т.290).

8. Стратиграфия верхнетриасовых отложений Приморского края. - "Сов.геология", 1978, №2, с.31-47. (Соавтор А.Н.Олейников).

9. О номенклатуре стратиграфических подразделений верхнего триаса Приморского края. - В кн.: Стратиграфия Дальнего Востока. Владивосток, 1978, с.120-121.

10. Корреляция региональных стратиграфических подразделений верхнего триаса Приморья. - В кн.: Стратиграфия Дальнего Востока. Владивосток, 1978, с.108-109. (Соавтор А.Н.Олейников).

11. О зональном расчленении верхнетриасовых отложений по мо-
нотидам. - В кн.: Современное значение палеонтологии для стра-
тиграфии. Л., 1978, с.57-58.

12. Перевознинский горизонт, песчанкинская свита, песчанкин-
ский горизонт. - В кн.: Стратиграфический словарь СССР. Триас,
кра, мел. Л., "Недра", 1978, с.323-325.

13. Anwendung logisch - mathematischer Methoden bei der Ré-
vision taxonomischer Gruppierungen in der Paläontologie.- In:
Abhandlungen des Zentralen Geologischen Instituts. Berlin, 1977,
H.39, S.87-100.

Елена Борисовна ПАЕВСКАЯ

НОРИЙСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ РОДА MONOTIS BRONN
(морфология, систематика, биостратиграфическое значение)

Автореферат диссертации на соискание
ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

М-29591

Подписано к печати 20/III-1980 г.

Объем I ³/₈ п.л.

Тираж 120.

Заказ 78

Бесплатно

Ленинград, ЦКОП ВСЕГЕИ