

Волугз - 2.VI - 973

Том 5, Номер 3

Май - Июнь 1997

ISSN 0869-592X

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

Главный редактор
Б.С. Соколов



МАИК "НАУКА"



"НАУКА"

Российская академия наук

СТРАТИГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

Том 5 № 3 1997 Май–Июнь

Основан в 1993 г.
Выходит 6 раз в год
ISSN: 0869-592X

Главный редактор
Б. С. Соколов

Заместитель главного редактора
М. А. Семихатов

Ответственный секретарь
А. Б. Герман

Члены редакционной коллегии:

А. С. Алексеев, М. Н. Алексеев, М. А. Ахметьев,
И. А. Басов, М. Бассет, В. А. Берггрен, Е. В. Бибилова,
Н. А. Богданов, О. Валлизер, Ю. Б. Гладенков, А. И. Жамойда,
В. А. Захаров, Д. Кальо, Л. А. Невеская, А. Г. Пономаренко,
Ю. Ремане, А. Ю. Розанов, Б. А. Соколов, Сунь Вейго, В. Е. Хаин,
К. Чинзей, Н. М. Чумаков

Зав. редакцией Т. В. Тришкина

Адрес редакции: 109180 Москва Ж-180, Старомонетный пер., 22,
Институт литосферы РАН, комн. 2, тел. 231-21-64

Москва
Издательство “Наука”
Международная академическая
издательская компания “Наука”

© Российская академия наук
Отделение геологии, геофизики,
геохимии и горных наук, 1997 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Том 5, номер 3, 1997

Среднелудфордское событие в эволюции силурийских брахиопод Европейской провинции <i>Т. Л. Модзалевская</i>	3
Кунгурский ярус пермской системы (проблемы выделения и корреляции) <i>Б. И. Чувашов</i>	10
Бореальная бентосная биота в структуре позднепалеозойского Мирового океана <i>В. Г. Ганелин</i>	29
Изменение палинофлоры на границе перми и триаса Московской синеклизы <i>О. П. Ярошенко, В. Р. Лозовский</i>	43
Верхнетриасовые–нижнеюрские вулканогенно-осадочные отложения Старого Зодского перевала (Закавказье) <i>А. Л. Книппер, М. А. Сатиан, Н. Ю. Брагин</i>	58
Стратиграфия палеогеновых отложений Колпаковского прогиба Западной Камчатки <i>В. П. Тузов, Л. И. Митрофанова, Р. В. Данченко, О. В. Высочина</i>	66
Шельф Камчатского полуострова (Восточная Камчатка) в позднем плиоцене–раннем квартере (ольховское время) <i>А. Э. Базилян, М. Е. Былинская</i>	83
Геологические объекты всемирного значения Европейской части России <i>А. В. Лапо, В. И. Давыдов, Н. Г. Пашкевич, В. В. Петров, М. С. Вдовец</i>	92

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Паратетис в конце раннего–среднем миоцене и его связи с окружающими бассейнами <i>И. А. Гончарова, И. Г. Щерба</i>	102
---	-----

ПЕРСОНАЛИИ

Памяти Дагмары Максимилиановны Раузер-Черноусовой (1895–1996)	108
Памяти Ксении Владимировны Никифоровой (1911–1996)	111

Contents

Vol. 5, No. 3, 1997

Simultaneous English language translation of the journal is available from MAIK Hayka/Interperiodica Publishing (Russia).
Stratigraphy and Geological Correlation ISSN 0869-5938.

Middle Ludfordian Event in Silurian Evolution of Brachiopods of the European Province <i>T. L. Modzalevskaya</i>	3
The Kungurian Stage of the Permian System: Problems of Recognition and Correlation <i>B. I. Chuvashov</i>	10
Boreal Benthonic Biota of the Late Paleozoic World Ocean <i>V. G. Ganelin</i>	29
Modification of Palynoflora in the Moscow Syncline at the Permian–Triassic Boundary <i>O. P. Yaroshenko and V. R. Lozovsky</i>	43
Upper Triassic–Lower Jurassic Volcanogenic and Sedimentary Deposits of the Old Zod Pass (Transcaucasia) <i>A. L. Knipper, M. A. Satian, and N. Yu. Bragin</i>	58
Paleogene Stratigraphy of the Kolpakovka Depression, Western Kamchatka <i>V. P. Tuzov, L. I. Mitrofanova, R. V. Danchenko, and O. V. Vysochina</i>	66
The Shelf of the Kamchatskii Peninsula, Eastern Kamchatka, in the Late Pliocene and Early Quaternary (Ol'khovaya Time) <i>A. E. Basilyan and M. E. Bylinskaya</i>	83
Geological Objects of Global Significance in European Russia <i>A. V. Lapo, V. I. Davydov, N. G. Pashkevich, V. V. Petrov, and M. S. Vdovets</i>	92

BRIEF COMMUNICATIONS

Paratethys at the End of the Early–Middle Miocene and Its Relations with Surrounding Basins <i>I. A. Goncharova and I. G. Shcherba</i>	102
---	-----

MEMORIAL

Dagmara Maksimilianovna Rauser-Chernousova (1895–1996)	108
Kseniya Vladimirovna Nikiforova (1911–1996)	111

УДК 564.8:551.733.3(47+4)

СРЕДНЕЛУДФОРДСКОЕ СОБЫТИЕ В ЭВОЛЮЦИИ СИЛУРИЙСКИХ БРАХИПОД ЕВРОПЕЙСКОЙ ПРОВИНЦИИ

© 1997 г. Т. Л. Модзалевская

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт
199026 Санкт-Петербург, Средний просп., 74, Россия

Поступила в редакцию 23.01.95 г., получена после доработки 05.12.95 г.

Лудфордские мелководные карбонатные разрезы, обнаженные в северо-восточной части Восточно-Европейской платформы, Урала и на Арктических островах, содержат богатые брахиоподами сообщества (ВА-2), в которых доминируют атрипиды и атириды. Сравнительно монотонная литология в изученных разрезах (гердьюский надгоризонт) дает возможность проследить полный стратиграфический интервал распространения родов, что позволяет реконструировать их филогенез. Члены ряда *Greenfieldia*–*Didymothyris* ассоциируют с другими атиридными родами, такими как *Squamathyris* и *Homeathyris*, характеризуются усложненной внутренней структурой, подобной таковой у рода *Didymothyris*. Все вышеупомянутые роды постепенно вымирают в среднелудфордское время и дают начало совершенно новой брахиоподовой фауне, которая наряду с продолжающимися развиваться атиридами включает ринхоспиринид, спириферид и ринхонеллид. В то же время отчетливое диверсификационное событие на видовом уровне выявляется среди лудфордских атрипид. Эти изменения в таксономическом составе использованы для проведения границы между гердьюским и гребенским горизонтами.

Вдоль западной и юго-западной окраин платформы (Прибалтика, Подолия) среднелудфордское вымирание и последующая радиация могут быть лишь частично распознаны из-за неполных пределов распространения диагностируемых брахиопод, что связано с частыми фациальными изменениями внутри толщи мелководных отложений.

В результате проведенных исследований установлено, что изменения, наблюдаемые в разнообразии брахиоподовых сообществ, могут быть использованы для корреляции позднелудловских шельфовых отложений в пределах всей Европейской провинции.

В работе приведены описания нового рода *Homeathyris* и его типового вида *Homeathyris insularis* из лудфордских отложений о-ва Долгий.

Ключевые слова. Брахиоподы, биостратиграфия, силур, лудфорд, эволюция, Европейская провинция.

Использование позднесилурийских брахиопод для целей корреляции и установления границ в неритовых толщах затруднено, так как лудловско-пржидольской временной интервал характеризуется высокой степенью провинциализма среди мелководно-шельфового бентоса. Последнее обусловлено разнообразием биогеографических и экологических обстановок, с которыми связано различие в скорости эволюции отдельных групп брахиопод.

Позднесилурийские брахиоподы распространены во многих регионах Европейской провинции, где хорошо изучена их последовательность: Подолия, Балтийский регион, Белорусская часть Подляско-Брестской впадины, Тимано-Печорский регион, Арктические острова, Западный склон Урала (рис. 1). Большинство брахиопод в этих регионах являются компонентами различных бентосных сообществ и найдены в отложениях, характеризующих условия от лагун до мелководья и открытого карбонатного шельфа. Это связано с частыми изменениями характера осадконакопле-

ния в лудфордско-пржидольском временном интервале. В результате многие разновозрастные брахиоподовые ассоциации охарактеризованы различным таксономическим составом, из-за чего трудно проследить последовательность в смене таксонов и их возможные родственные связи.

Наиболее благоприятные для восстановления филогенезов являются верхнесилурийские разрезы северо-востока Восточно-Европейской платформы и Новоземельско-Уральской области. Здесь длительное существование в течение позднего силура однотипных карбонатных условий седиментации в литоральной зоне способствовало возникновению устойчивых брахиоподовых ассоциаций (ВА-2) (Boucot, 1975). Полные стратиграфические интервалы распространения многих таксонов брахиопод дают возможность реконструировать некоторые линии их развития (рис. 2). Одними из главных членов этих сообществ являются атириды, атрипиды, меньше спирифериды и другие отряды брахиопод. Их появление связано с началом гердьюского времени.

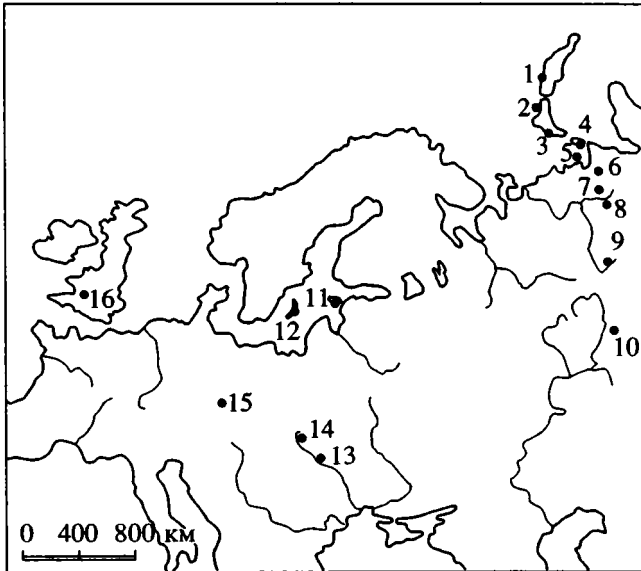


Рис. 1. Местонахождения брахиопод верхнего силура. Европейская провинция: 1, 2, 3 – арх. Новая Земля (оз. Гольцовое, мыс Федотова, п-ов Хатанзея); 4 – о-в Вайгач; 5 – о-в Долгий; 6 – Большеземельская Тундра (Поднятия Чернова); 7 – южное окончание гряды Чернышева; 8, 9 – Тимано-Печорский регион (р. Кожим, Щугор); 10 – Средний Урал, западный склон (Михайловский пруд); 11, 12 – Прибалтика (о-ва Сааремаа, Готланд); 13 – Подолия; 14 – Предкарпатье; 15 – Богемия (Баррандиен); 16 – Британия (Лудловская площадь).

Наблюдаются два момента понижения таксономического разнообразия. Первый является результатом вымирания раннегердъюского сообщества Greenfieldia–Glassina, ассоциирующего с некоторыми видами атрипид. В него входят главным образом уральские эндемичные виды и подвиды, которые представлены большим количеством экземпляров. Они не пересекают границу между местными стратиграфическими подразделениями. Этот рубеж условно сопоставлен с границей между горсти и лудфордом общей шкалы. Второй – таксономически и морфологически выражен более определенно. Он охарактеризован исчезновением живущих короткое время морфологически разнообразных атрипид. Последние особенно многочисленны в позднем хатанзее Арктических разрезов. Главной чертой в эволюции брахиопод была быстрая, но короткая радиация ребристых атиризинид, включающих такие роды как *Squamathyris* и *Homeathyris* gen. nov. Их представители вместе с продолжающими развиваться гладкими дидимотиридинами характеризуются усложненным строением ножного отверстия. Постепенное вымирание этих родов может быть также прослежено в позднегердъюское время в Тимано-Печорском регионе и на Западном склоне Урала. Они дали начало новой брахиоподовой фауне, которая наряду с филогенетически связанными более молодыми атиридами, вклю-

чает атрипид, ринхоспиринид и ринхонеллид. Дальнейшая филогенетическая эволюция дидимотиридин и атиризинид основана на параллельных изменениях их внутреннего строения, но с сохранением внешнего сходства с древними предшественниками. Например, изменение ножной структуры такой, как ножная поддержка (*pedicle fulcrum*) родов *Didymothyris*, *Homeathyris* и др. и ножной воротничок (*pedicle collar*) родов *Collarothyris* и *Pseudohomeospira* (таблица). В это же время наблюдается отчетливое увеличение числа видов гладких атрипид, имеющих широкое географическое распространение за пределами Европейской провинции. Их увеличивающееся количество экземпляров дает также возможность распознать многочисленные формы внутривидовой изменчивости (рис. 2).

Эти глубокие изменения в таксономическом составе брахиопод и начало нового цикла осадконакопления были использованы для проведения границы между гердъюским и гребенским надгоризонтами. Они совпадают с концом короткого события *Andreolepis hedei*. *A. hedei* является видом-индексом одноименной биозоны, который был найден совместно с атиридами рода *Collarothyris* на Западном склоне Среднего Урала (Модзалевская, Мярсс, 1991). В разрезах архипелага Новая Земля (п-ов Хатанзея, мыс Федотова, залив Кальвица) обнаруженные единичные акантоды *A. hedei* вместе с конодонтами *Distomodus dubius* и брахиоподами *Didymothyris didyma* и *Squamathyris glacialis* (пачка XXXII), возможно, указывают на начало данного события. Его конец фиксируется там же (пачка XXXIV) акантодами *Thelodus sculptilis* в ассоциации с брахиоподами родов *Collarothyris* и *Pseudohomeospira*, найденных ниже уровня появления конодонт *Ozarkodina reimscheidensis eosteinhornensis* (пачка XXXVI) (Патрунов, Нехорошева, 1981). Аналогичные данные имеются в разрезах о-ва Вайгач и по р. Кожим (Западный склон Приполярного Урала), где наблюдается та же закономерность в распределении гердъюских (=хатанзейских) и гребенских ассоциаций брахиопод совместно с конодонтами *Polygnathoides siluricus*, *Ligonodina elegans* и *Oz. steinhornensis eosteinhornensis* (Черксова, 1970; Опорные разрезы..., 1983). В результате вымирание ассоциации *Didymothyris* и массовое появление новых брахиопод, прогрессивно развивающихся в дальнейшем в пржидоли, имеют, по всей вероятности, среднелудфордский возраст (Marss, 1992; Jeppsson, 1993; Jeppsson et al., 1994).

Вдоль западной и юго-западной границ Восточно-Европейской платформы (Прибалтика и Подолия) среднелудфордское вымирание и следующая за ним радиация могут быть только частично распознаны в пределах мелководно-шельфовых отложений из-за прерывистости палеонтологической охарактеризованности, связанной с изменениями условий формирования осадочных толщ (рис. 3).

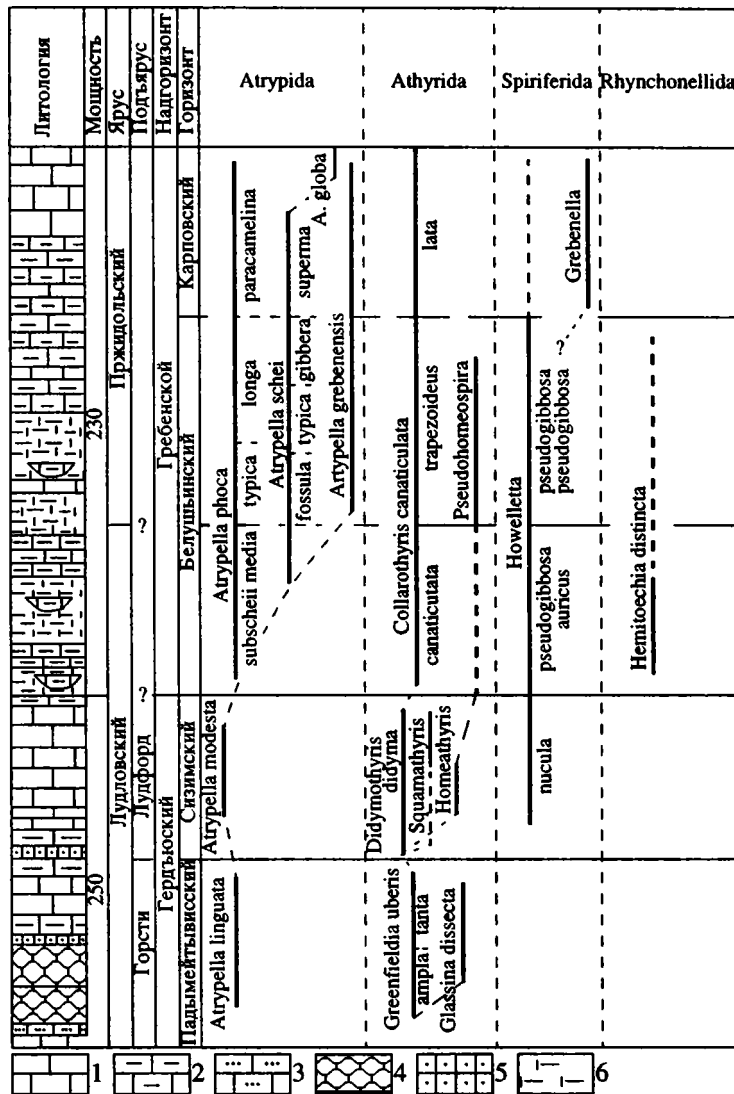


Рис. 2. Стратиграфическое распространение брахиопод в верхнесилурийских отложениях северо-востока Европейской провинции и их возможные филогенетические взаимоотношения.

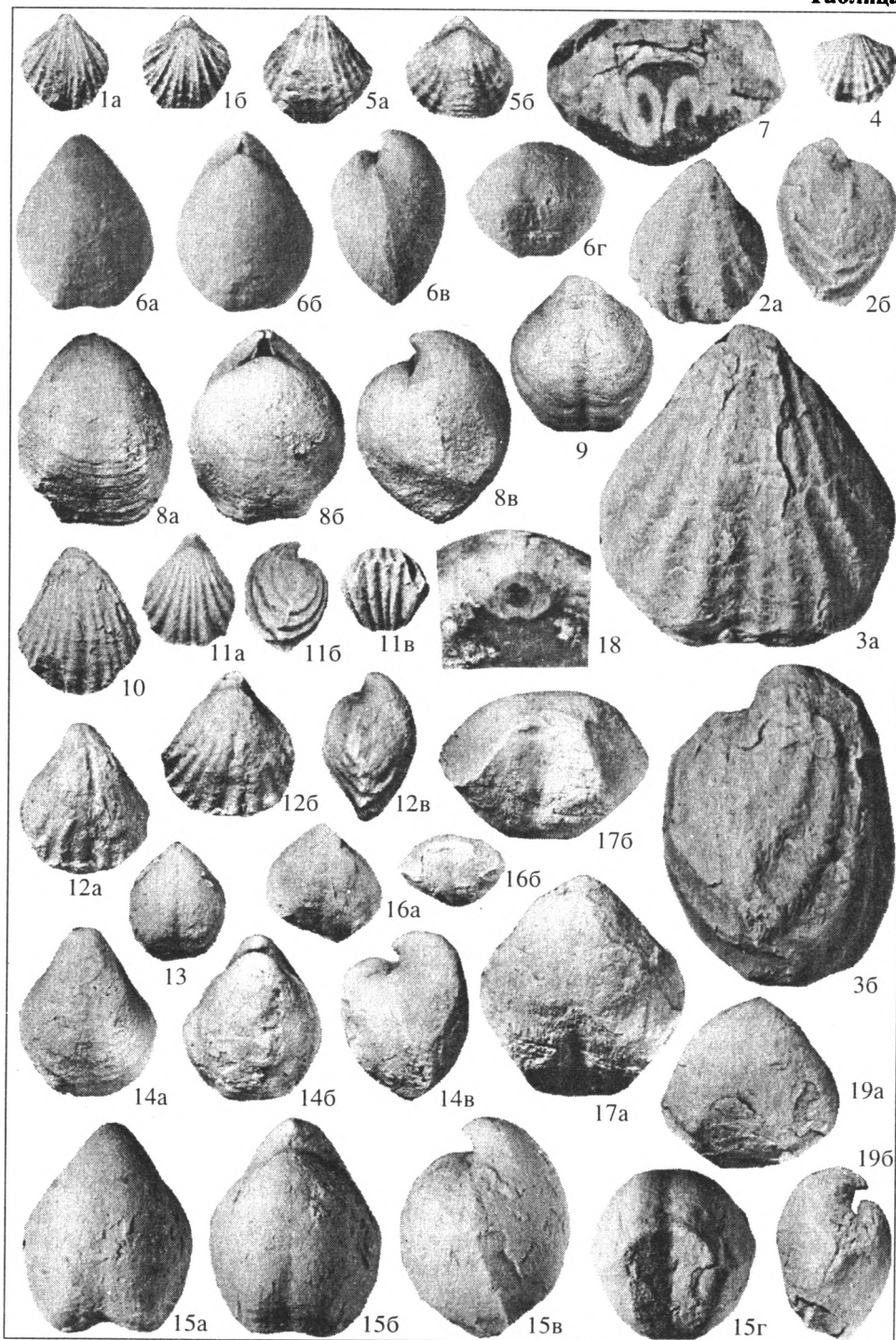
Литологическая характеристика верхнесилурийских отложений разреза п-ва Хатанзея, Новая Земля (Патрунов, Нехорошева, 1981):

1 – известняк; 2 – глинистые известняки; 3 – песчаные известняки; 4 – комковатые (сгустковые) известняки; 5 – песчаники; 6 – глинисто-карбонатная порода.

Однако и здесь из брахиоподовых ассоциаций навсегда исчезает *Didymothyris didyma*, а с ним завершают свое развитие атириды с усложненным строением ножного отверстия. В Прибалтике исчезновение *D. didyma* является одним из критериев проведения верхней границы горизонта Паадла. Этому же уровню соответствует появление крупных гладких атрипид, не встречающихся совместно с *D. didyma* (Силур Эстонии, 1970). На о-ве Готланд *Didymothyris* найден в слоях Хемсе и Эке (Bassett, Cocks, 1974). В карпатском прогибе пределы распространения биозоны этого вида включают *scanicus* s. l. *chimaera* и *leintwardinensis* граптолитовые зоны в перемышлянской свите (Цегельнюк, 1976). В Подолии имеется интервал

совместного распространения *D. didyma*, *Kieria crassa* (остракоды), *Dayia navicula* и *Kirkidium knighti* (сокольская свита) и подобный же интервал есть в Тимано-Печорском регионе (сизимская свита), но без *Dayia*. В то же время в стратотипических областях верхнего силура (Британия, Баррандиен) фауна *Didymothyris* отсутствует, а ее полностью замещает ассоциация *Dayia* (BA-3). Последняя продолжала существовать в юго-западных регионах Европейской провинции долгое время после своего появления в Британском регионе и окончательно вымирает в Богемии, Подолии и Белорусской части Подляско-Брестской впадины в конце силура (Global Standart..., 1989; Пушкин, Ропот, 1989).

Таблица



Дальнейшее изменение таксономического состава брахиоподовых комплексов в западных и юго-западных регионах происходило на видовом уровне (*D. navicula* → *D. bohémica*, *Is. canaliculata* → *Is. ovalis*, *D. elevata* → *D. magna* и т.п.).

Анализируя таксономический состав брахиоподовых ассоциаций средне-верхнелудфордского интервала Европейской провинции, можно сде-

лать заключение, что только некоторые роды, такие как *Dayia*, *Kirkidium*, *Atrypella* и *Didymothyris*, являются общими для восточной и западной ее частей. Различные сочетания этих таксонов, достаточно отчетливые и ограниченные во времени, распознаются как неформальные биозоны и имеют локальную и региональную корреляционную ценность. Среди них гладкие атириды явля-

Таблица. 1 – *Homeathyris* sp. T. Modzalevskaya gen. nov. Экз. № 13/12011, целая раковина: а – брюшная створка, б – спинная створка. Южный остров арх. Новая Земля, п-ов Хатанзея, обр. 7708-86, хатанзейский горизонт, западно-хатанзейская свита. 2 – *Homeathyris plicatella* (T. Modzalevskaya). Экз. № 24/11550, целая раковина, ×3: а – брюшная створка, б – вид сбоку. О-в Долгий, обр. 11-69, гердьюский надгоризонт, зеленцовские слои. 3 – *Homeathyris insularis* T. Modzalevskaya gen. et sp. nov. Экз. № 2/12918, целая раковина, ×3: а – брюшная створка, б – вид сбоку. О-в Долгий, обр. 12-77а, гердьюский надгоризонт, зеленцовские слои. 4, 5 – *Squamathyris glacialis* T. Modzalevskaya. 4 – обр. 12-77а, целая раковина, вид с вентральной стороны. О-в Долгий, гердьюский горизонт, зеленцовские слои. 5 – экз. № 9/12011, целая раковина: а – брюшная створка, б – спинная створка. Южный остров арх. Новая Земля, п-ов Хатанзея, обр. 7708-8а, хатанзейский горизонт, западно-хатанзейская свита. 6–9 – *Didymothyris didyma* (Dalman). 6 – экз. № 2/9742, целая раковина, ×2. Подолия, с. Пудловцы, обр. 100а, малиновецкий надгоризонт, сокольская свита. 7 – экз. № 4/9742, пришлифовка вентральной макушки с ножной опорой, ×4. Эстония, Удувере, обн. 8, горизонт Паадла, удувверские слои. 8 – экз. № 20/12774, целая раковина, ×1.5. Средний Урал, западный склон, Михайловский пруд, обр. 911-714А, гердьюский надгоризонт, кубинские слои. 9 – экз. № 11/12011, целая раковина с вентральной стороны. Южный остров арх. Новая Земля, залив Кальвица, обр. 7812-2, хатанзейский горизонт, крест-тоская толща: а – брюшная створка, б – спинная створка, в – вид сбоку, г – вид с переднего края. 10–12 – *Pseudohomeospira polaris* Nikiforova. 10 – экз. № 18/12011, целая раковина с вентральной стороны, ×2. Южный остров арх. Новая Земля, р. Кузнецова, обр. 7950-9/2, гребенской надгоризонт, кальвицкая свита. 11 – экз. № 26/12774, целая раковина: а – спинная створка, б – вид сбоку, в – вид с переднего края. Приполярный Урал, западный склон, р. Кожим, обр. 236-1464, гребенский надгоризонт, целебейская свита. 12 – экз. № 27/12774, целая раковина, ×2; а – брюшная створка, б – спинная створка, в – вид сбоку. Средний Урал, западный склон, Михайловский пруд, обр. 911-748/749, гребенский надгоризонт, демидские слои. 13–15 – *Collarothyris canaliculata* (Wenjukow). 13 – экз. № 15/12011, целая раковина с вентральной стороны. Южный остров арх. Новая Земля, р. Кузнецова, обр. 7708-9Б, гребенской надгоризонт нижекальвицкая подсвита. 14 – экз. № 21/12774, целая раковина, ×2. Средний Урал, западный склон, Михайловский пруд, обр. 911-729/730, гребенской надгоризонт, демидские слои. 15 – экз. № 10/9742, целая раковина, ×2. Подолия, с. Беловцы, обр. 35в, скальский надгоризонт, рашковская свита: а – брюшная створка, б – спинная створка, в – вид сбоку, г – вид с переднего края. 16, 17 – *Collarothyris canaliculata trapezoideus* T. Modzalevskaya. 16 – экз. № 23/12011, целая раковина. Южный остров арх. Новая Земля, р. Кузнецова, обр. 7708-10б, гребенской надгоризонт, нижекальвицкая подсвита. 17 – экз. № 22/12774, целая раковина, ×2. Средний Урал, западный склон, Михайловский пруд, обр. 911-747/749, гребенский надгоризонт, демидские слои: а – брюшная створка, б – вид с переднего края. 18, 19 – *Collarothyris canaliculata lata* (Tschem. et Yakovlew). 18 – экз. № 30/10280, пришлифовка вентральной макушки с ножным воротничком, ×5. О-в Вайгач, мыс Гребень, обр. 401-16А, гребенской надгоризонт, карповские слои. 19 – экз. № 24/12774, целая раковина, ×1.5: а – брюшная створка, б – вид сбоку. Средний Урал, западный склон, южный берег Михайловского пруда, обр. 911-913 А–Е, гребенский надгоризонт, демидские слои.

ются общим компонентом этих фаун. Вымирание *Didymothyris*, по всей вероятности, отмечает сравнительно четкий временной уровень для региональной корреляции, фиксирующий конец горизонта Паадла, малиновецкого, гердьюско-го, хатанзейского и других региональных подразделений. Исчезновение *Didymothyris*, хорошо определяемого таксона, наряду с обеднением брахиоподовых ассоциаций в большинстве местонахождений в пределах Европейской провинции, и последующее восстановление таксономического разнообразия брахиопод, является хорошим репером для корреляции позднелуфловских шельфовых образований в пределах всей Европейской провинции.

Ниже приводится описание нового рода и вида *Homeathyris insularis* gen. et sp. nov. Весь изученный материал хранится в ЦНИГР музее, г. Санкт-Петербург, коллекция № 12918.

Надсемейство *Athyrisinacea* Grabau, 1931

Семейство *Athyrisinidae* Grabau, 1931

Род *Homeathyris* T. Modzalevskaya, gen. nov.

Homeathyris gen. nov.: Модзалевская и др., 1994, с. 66 (только назв.).

Homeathyris gen. nov.: Modzalevskaya, 1994, с. 147 (только назв.).

Название от *homos*, греч. – подобный.

Типовой вид – *H. insularis* T. Modzalevskaya sp. nov. Верхний силур, лудфорд, о-в Долгий.

Диагноз. Раковины, сочетающие радиальную ребристость или низкую складчатость, наличие синуса и выемки на обеих створках, с ножной опорой (*pedicle fulcrum*) внутри вентральной макушки и типичным атироидным строением замочной пластины без септальной и септы в спинной створке.

Состав. Два вида: *H. plicatella* (T. Modzalevskaya, 1980) и *H. insularis* sp. nov. из зеленцовских слоев о-ва Долгий.

Сравнение. От *Pseudohomeospira* Nikiforova, 1970, имеющего такой же орнамент, *Homeathyris* отличается более крупными размерами, отсутствием дорзальной складки и наличием ножной опоры.

От рода *Squamathyris* T. Modzalevskaya, 1981, новый род отличается отсутствием длинных концентрических пластин нарастания на ребрах.

От *Didymothyris* Dalman, 1828, отличается присутствием радиальных ребер или складчатости.

Замечание. Филогенез *Homeathyris* gen. nov. → *Pseudohomeospira* аналогичен таковому родов *Didymothyris* → *Collarothyris*, основной чертой которого является изменение морфологии ножного отверстия во времени (*pedicle fulcrum* → *pedicle collar*) (Модзалевская, 1985).

Распространение. Силур, лудфорд, Арктические острова (Долгий, Бритвин, Новая Земля), западный склон Среднего Урала (Михайловский пруд).

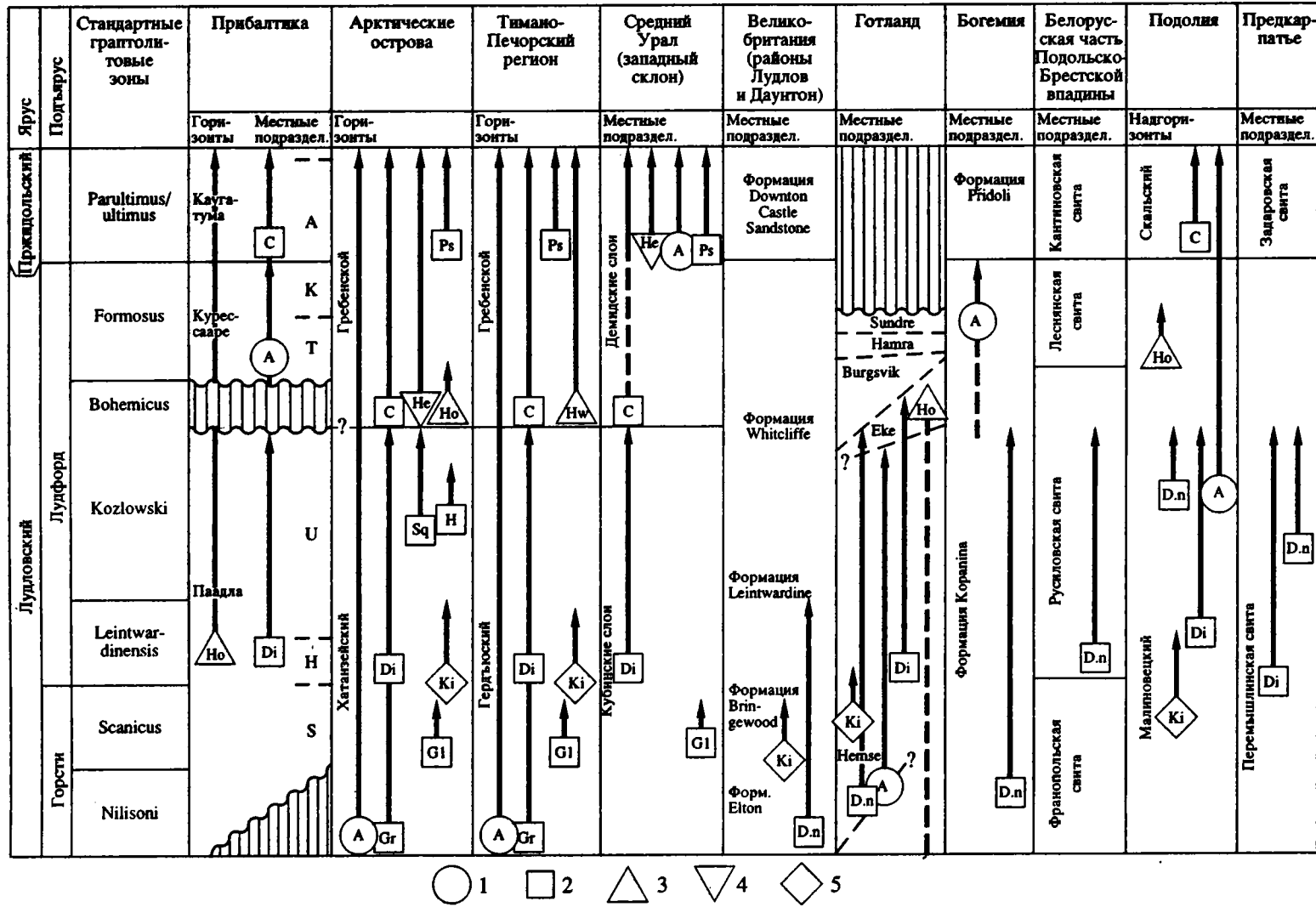


Рис. 3. Лудловско-прждильская стратиграфия некоторых регионов Европейской провинции и распространение отдельных родов и видов в разрезах.

1–5 – названия отрядов брахиопод: 1 – Atrypida, 2 – Athyrida, 3 – Spiriferida, 4 – Rhynchonellida, 5 – Pentamerida. Буквы в знаках – роды и виды брахиопод: A – Atrypella, C – Collarothyris, D.n – *Daya navicula*, Di – *Didymothyris*, Gl – *Glassina*, Gr – *Greenfieldia*, Hw – *Howellella*, H – *Homeathyris*, He – *Hemiteochia*, Ho – *Homeospira*, Ki – *Kirkidium*, Ps – *Pseudohomeospira*, Sq – *Squamathyris*.

Homeathyris insularis T. Modzalevskaya sp. nov.

Таблица, фиг. 3

Название вида от *insularis*, лат. – островной.

Голотип, № 2/12918, верхний лудлов, лудфорд, о-в Долгий, зеленцовские слои, зона *Didymothyris didyma*.

Материал. 93 целых раковин и их фрагментов из 13 местонахождений.

Описание. Раковины равно-двойковыпуклые, удлинённого очертания, ребристые. Высокая вентральная макушка слабо изогнута. Дельтирий треугольный, открытый. Вентральная и брахиальная створки со срединными продольными понижениями, расположенными напротив друг друга. Утолщенные многочисленные низкие ребра пересечены редкими линиями нарастания. Два более тонких ребра тянутся вдоль вентрального и дорзального синусов.

Внутри брюшной створки зубные пластины протягиваются на 1 мм, ограничивая широкое пространство, которое заполнено ножной опорой, разделяющей это пространство на две апикальные полости. Зубы крупные, с изогнутыми дистальными концами. Внутренние прямочные гребни частично их прикрывают. Внутри спинной створки кардинальная пластина протягивается вперед на расстояние до 1.5 мм. Она вогнута и перфорирована апикально. Внутренняя ее часть широкая, вогнутая в средней части. Внешние кардинальные пластины короткие с круральными основаниями, поднимающимися над их внутренними окончаниями. Спираль направлена в бока раковины и насчитывают от 9 до 10 оборотов, соединены сложным югомом.

Сравнение. *H. insularis* sp. nov. отличается от *H. plicatella* (Модзалеvская, 1980, с. 93, табл. 1, фиг. 18, 19) большими размерами, простыми ребрами и наличием двух утонченных ребер по сторонам синуса обеих створок.

Местонахождение. Зеленцовские слои о-ва Долгий, западно-хатанзейская свита Новой Земли (мыс Федотова, залив Кальвица, оз. Гольцовое), мыс Бритвин и кубинские слои западного склона Среднего Урала (Михайловский пруд).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Модзалеvская Т.Л. Брахиоподы силура и нижнего девона и их стратиграфическое значение // Силурийские и нижнедевонские отложения острова Долгого. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 82–106.

Модзалеvская Т.Л. Брахиоподы силура и нижнего девона европейской части СССР. Отряд *Athyridida* // М.: Наука, 1985. 128 с.

Модзалеvская Т.Л., Ковалевский О.П., Абушик А.Ф. и др. Обоснование зональных подразделений лудлова России и сопредельных территорий // Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. Книга 1. Палеозой. Санкт-Петербург: Роскомнедра, ВСЕГЕИ, 1994. С. 62–68.

Модзалеvская Т.Л., Мярсс Т. О возрасте подошвы гребенского горизонта Урала // Изв. АН Эстонии. Геология. 1991. Т. 40. № 3. С. 100–103.

Опорные разрезы пограничных отложений силура и девона Приполярного Урала. Отв. ред. Цыганко В.С. и Чермных В.А. Сыктывкар: Коми фил. АН СССР, 1983. 103 с.

Патрунов Д.К., Нехорошева Л.В. Описание опорного разреза верхнего силура юга Новой Земли // Объяснительная записка к схеме стратиграфии верхнесилурийских отложений Вайгачско-Южноновоземельского региона. Л.: ВНИИОкеангеология, 1981. С. 27–79.

Пушкин В.И., Ронот В.Ф. Детализация стратиграфической схемы силура белорусской части Подляско-Брестской впадины // Докл. АН БССР. 1989. Т. 33. № 11. С. 1021–1024.

Силур Эстонии. Ред. Кальо Д.Л. Таллин: Валгус, 1970. 343 с.

Цегельнюк П.Д. Брахиоподы и стратиграфия нижнего палеозоя Вольно-Подольи // Киев: Наукова думка, 1976. 155 с.

Черкесова С.В. Гребенской горизонт силура Вайгача // Стратиграфия и фауна силурийских отложений Вайгача. Л.: НИИГА. 1970. С. 5–23.

A Global Standart for the Silurian System. Eds. C.H. Holland, M.G. Bassett // Nat. Museum of Wales. Geol. Series. Cardiff. 1989. № 9. 325 p.

Bassett M.G., Cocks L.R.M. A review of Silurian brachiopods from Gotland // Fossils and Strata. 1974. № 3. P. 1–56.

Boucot A.J. Evolution and extinction rate controls // Developments in paleontology and stratigraphy. 1975. V. 1. 426 p.

Jeppsson Lennart. Silurian events: the theory and the conodont // Proc. Estonian Acad. Sci. Geol. 1993. V. 42. № 1. P. 23–27.

Jeppsson L., Viira V. & Mannik P. Silurian conodont – based correlations between Gotland (Sweden) and Saaremaa (Estonia) // Geol. Mag. 1994. V. 131. № 2. P. 201–218.

Marss Tiit. Vertebrate history in the Late Silurian // Proc. Estonian Acad. Sci. Geol. 1992. V. 41. P. 205–214.

Modzalevskaya T.L. Middle Ludfordian Event in Brachiopod Evolution in the European Province // JUGS Subcommission on Silurian Stratigraphy. Wien, 1994. P. 147.

Рецензенты Г.А. Афанасьева, А.Ю. Розанов

УДК 551.73.56(113.6)

КУНГУРСКИЙ ЯРУС ПЕРМСКОЙ СИСТЕМЫ (ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ)

© 1997 г. Б. И. Чувашов

Институт геологии и геохимии Уральского отделения РАН
620151 Екатеринбург, Почтовый пер., 7, Россия

Поступила в редакцию 30.11.94 г., получена после доработки 16.08.95 г.

В статье подводится итог более чем столетнему изучению кунгурского яруса; рассматриваются проблемы внутрибассейновой корреляции, обоснование ярусных и горизонтных границ, возможности их прослеживания внутри седиментационного бассейна, а также в смежных бассейнах Западной Арктики и области Тетис.

Ключевые слова. Куригурский ярус, стратотип, литостратиграфия, экостратиграфия, корреляция, седиментационный бассейн, Урал, Западная Арктика, область Тетис.

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Прошло чуть более ста лет, как в стратиграфической колонке “пермокарбона” появился второй – кунгурский ярус (Штукенберг, 1890), который был выделен из состава артинского яруса, как его верхняя часть. Напомним, что А.П. Карпинским артинский ярус и пермокарбон рассматривались как эквивалентные по объему подразделения.

А.А. Штукенберг не указал типового разреза, что и не требовалось по тем временам, как и пункта развития типичных для вновь установленного яруса образований. По приведенной литологической характеристике можно только догадываться о местоположении стратотипа: “Верхний (кунгурский. – Б.Ч.) ярус пермо-карбонных образований сложен в районе моих исследований в пределах 138 листа из ноздреватых, пористых известняков, переполненных обломками стеблей криноид, известняковых плитняков и частью из пористых и ноздреватых доломитовых известняков и доломитов. В известняках содержатся остатки криноид, нередко попадаются различной величины гальки роговика, кремнистого сланца, кварца, а также известковые гальки, что обуславливает переходы его в конгломерат (деревня Юва), трудно отличимый от конгломератов артинского яруса” (1890, с. 76).

Сводный разрез дан А.А. Штукенбергом в следующем виде (сверху): Кунгурский ярус (верхний) – плотный более или менее мергелистый известняк, он переслаивается с ноздреватым и сростковидным доломитом и доломитовым известняком, окаменелостей нет; известковый плитняк с фораминиферами; ноздреватый и пористый известняк, содержащий множество обломков стеблей криноид, переходит в конгломерат и песча-

ный известняк. В этом горизонте попадают фузулиниды.

Артинский ярус (нижний). Песчаники, конгломераты и сланцеватые глины с остатками растений и животных.

В 1971–1972 гг. нами изучена серия скважин на границе Уфимского вала и Предуральяского прогиба между широтой г. Красноуфимска и устьем р. Ая. К их числу относится полный разрез кунгура в скв. 1С возле д. Ювы (Чувашов и др., 1990). Эти материалы позволяют сопоставить схематичный разрез А.А. Штукенберга с той последовательностью пород, которая относится сейчас к кунгурскому ярусу. Можно с уверенностью утверждать, что автор кунгурского яруса подразумевал под ним верхнюю часть филипповского горизонта, представленного на этом участке карбонатными породами: мелоподобными мергелями, пористыми известняками; и нижнюю часть иренского горизонта – мелкообломочные породы карбонатной лемазинской свиты. Нижняя часть филипповского горизонта, преимущественно песчаники, включалась им в состав артинского яруса; песчаники кошелевской свиты, видимо, также рассматривались в составе артинского яруса.

В связи со сказанным становится понятной фраза А.А. Штукенберга: “Я предлагаю назвать верхний – известковый – ярус пермокарбонных образований – кунгурским, имея в виду весьма значительное распространение его в Кунгурском уезде и полное там развитие”. Карбонатные породы кунгура, развитые по окраине Уфимского плато между Красноуфимском и р. Ай ближе всего напоминают филипповские мергели окрестностей яруса на р. Сылве у г. Кунгура как о стратотипе, как можно видеть из приведенной справки, имеет под собой только некоторое основание.

В предлагаемой статье подводится итог столетнему изучению кунгурских образований не

только с позиций достижений лито- и биостратиграфического расчленения и корреляции в пределах единого седиментационного бассейна, что неоднократно рассматривалось многими исследователями, а в плане оценки кунгурского яруса как полнокровного стратона стандартной шкалы.

Детальная стратиграфия кунгурского яруса в стратотипической местности разрабатывалась Г.Н. Фредериксом, Н.П. Герасимовым, Е.И. Тихвинской, П.А. Софроницким, Е.Н. Ларионовой, В.П. Золотовой, В.В. Девингталь, В.Д. Наливкиным, Н.В. Дорофеевым, В.П. Пневым, В.И. Носаль, В.П. Горским, Е.А. Гусевой и др.

Представления об объеме кунгурского яруса отличаются достаточной стабильностью. Г.Н. Фредерикс (1932) принимал кунгурский ярус в объеме сарсинского (известково-доломитового), иренского (карбонатно-сульфатного) и соликамского (песчанико-глинисто-мергельного) горизонтов. Сарсинский горизонт был позднее переименован Н.П. Герасимовым в филипповский.

Наиболее дробная схема стратиграфии кунгурского яруса предложил Н.П. Герасимовым (1956), который подразделил кунгурские отложения на основе цикличности осадконакопления на четыре горизонта. В основании каждого горизонта выделялась (рис. 1) известняково-доломитовая пачка, а вторым членом горизонта являлись гипсово-ангидритовые или (для соликамского горизонта) карбонатно-терригенные пачки. Как мы увидим ниже, такой подход весьма интересен и до сих пор не использован в полной мере для корреляции разнофациальных образований яруса. В 1962 г. на совещании по стратиграфическим схемам палеозоя Русской платформы соликамский горизонт был включен в объем верхней перми, и с этого времени в Уральских стратиграфических схемах пермской системы 1963, 1980, 1990 гг. кунгурский ярус принимается в объеме филипповского и иренского горизонтов. На IV Уральском стратиграфическом совещании в 1990 г. был поставлен вопрос о возможности включения соликамского горизонта в объем кунгура.

Кунгурский ярус был установлен как типичное литостратиграфическое подразделение, и до настоящего времени основным методом в расчленении и сопоставлении кунгурских отложений является литологический, хотя постепенно кунгурский ярус наполнялся разнообразной палеонтологической информацией. В настоящее время палеонтологическая характеристика яруса включает данные по: мелким фораминиферам, фузулинидам, кораллам, брахиоподам, мшанкам, аммоноидеям, конодонтам, остракодам, насекомым, водорослям, макромерным растительным остаткам, миоспорам. Эти обширные, в значительной мере новые данные, должны, с первого взгляда, свидетельствовать о полной биостратиграфической обеспеченности его ярусных границ и внутренних подразделений. К сожалению, в полной мере это-



Рис. 1. Стратиграфическая колонка кунгурского яруса Пермского Приуралья (по Н.П. Герасимову, 1953).

1 – известняки; 2 – доломиты; 3 – мергели; 4 – аргиллиты; 5 – гипсы и ангидриты; 6 – песчаники.

Римскими цифрами справа показаны пачки иренского горизонта (объяснение дано в тексте) в стратиграфических схемах 1980, 1994 гг.

го нельзя утверждать, что будет показано ниже. Мы постараемся оценить кунгурскую биоту с двух позиций: 1 – ее значение в местной стратиграфической шкале; 2 – возможности прослеживания кунгурской биоты, как самостоятельной стадии, в эволюции пермской фауны и флоры.

Над кунгурским ярусом издавна витал призрак его неполноценности. Многие стратиграфы пытались решить эту проблему путем объединения кунгурских отложений со смежными стратонами. Большая группа исследователей (Б.К. Лихарев,

Таблица 1. Краткая характеристика разнофациальных кунгурских отложений (Соликамская и Сылвинская впадины Предуральского прогиба)

Западный борт Предуральского прогиба, восточная окраина платформы		Осевая часть прогиба		Восточный борт прогиба
Иренский горизонт	Иренская свита Чередование мощных (20–70 м) ангидритовых пачек с пачками доломитов, доломитизированных оолитовых, строматолитовых известняков – до 400 м	Поповская свита Аргиллиты, мергели, ангидриты с пачками каменной соли, редко – прослойки песчаников. На севере Соликамской впадины – беззниковская свита – калийные и каменные соли – 500–800 м		Кошелевская серия Песчаники с прослоями, пачками и линзами валунно-галечных конгломератов; пачки мергелей, известняков, строматолитовые биогермы, пачки гипсов и ангидритов – 300–800 м
	Филипповский горизонт	Филипповская свита Желтовато-серые и белые мелоподобные пелитоморфные известняки, доломиты, мергели, редко аргиллиты; в основании свиты – пачка оолитовых известняков; в кровле – строматолитовые пачки – 80–90 м	Карнауховская свита Ангидриты с прослоями и пачками пелитоморфных известняков и доломитов – до 200 м	Лекская свита Аргиллиты, мергели, с прослоями пелитоморфных известняков, песчаников (на востоке); в средней части – ангидриты – до 190 м

В.Е. Руженцев, А.Д. Миклухо-Маклай, Э.Я. Левен, Б.И. Чувашов) была склонна рассматривать кунгурские отложения в составе укрупненного артинского яруса. Есть предложения рассматривать кунгур вместе с уфимским ярусом как часть более крупного яруса в верхнем отделе пермской системы: свальдбардского (Степанов, 1957), пайхойского (Устрицкий, 1960), прикамского (Горский, 1974). Эти реформаторские предложения наталкивались на жесткое сопротивление. В аргументации сторонников сохранения кунгурского яруса, среди других возражений немалое значение имел довод, что все ярусы мирового стратотипа должны быть сохранены. Наконец, группа пермских и казанских стратиграфов во главе с Е.И. Тихвинской (1967) предложила рассматривать кунгурский ярус в ранге регионаруса, отметив сложности его выделения за пределами Волго-Уральского региона.

Из этой краткой исторической справки становится ясным какой сложный клубок проблем стратиграфии и правовой защиты стандартного стратона связан с верхним ярусом нижнего отдела перми, а, косвенно, с определением границы между отделами системы, проблемой двухчленного или трехчленного ее деления. С момента установления кунгурского яруса возникла, с позиций современного знания, целая серия противоречий. Р. Мурчисон, как известно, начинал пермскую систему в бассейне р. Чусовой именно с гипсов и ангидритов кунгура. Терригенные же образования кунгурского яруса входили в состав пермокарбона или артинского яруса, т.е. каменноугольной системы. Таким образом, можно с равной степенью убе-

дительности рассматривать изначальное положение кунгурского яруса как в составе нижнего, так и верхнего отделов системы.

Кунгурский ярус, как уже говорилось, является до сих пор подразделением литостратиграфическим и литологический метод корреляции является ведущим при стратиграфии полифациальных отложений яруса. В этом направлении стратиграфами были сделаны большие успехи, и внутрибассейновая стратиграфия и корреляция кунгура может служить примером удачных и точных литостратиграфических построений.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОГО КУНГУРСКОГО ЯРУСА. ЛИТОСТРАТИГРАФИЯ ЯРУСА

Прежде чем перейти к биостратиграфическим проблемам кунгура, необходимо коротко остановиться на его литологической характеристике в том объеме, в каком это необходимо для дальнейшего изложения материала. В качестве тектонической и одновременно географической основы мы используем тектоническую схему Предуральского краевого прогиба (рис. 2), в пределах которого кунгурский ярус наиболее развит (табл. 1).

Характеристику стратиграфии и фаций кунгура целесообразно начать со стратотипической местности, с бассейна р. Сылвы; в тектоническом аспекте это будут Сылвинская впадина и ее обрамление (рис. 2). В бассейне р. Сылвы кунгурский ярус подразделяется на два горизонта – филипповский и иренский (табл. 1). В составе филипповского горизонта с востока на запад

выделяются четыре фациальные зоны – свиты. Восточная – мысовская свита – представлена мощной (250–280 м) толщей песчаников, аргиллитов, алевролитов, мелкогалечных конгломератов с пачками глинистых известняков, мергелей, сульфатных пород. В состав свиты входят небольшие биогермы, образованные строматолитами или проблематичными трубчатыми организмами *Sylvaella tubularis Tchuv.* По литологическим особенностям свита делится на три части: карбонатно-глинисто-песчаниковую – нижнюю; эвапоритовую – среднюю; карбонатно-глинисто-песчаниковую – верхнюю. Западнее, существенно песчаниковые образования мысовской свиты переходят в карбонатно-аргиллитовую с эвапоритами лекскую свиту, мощность которой не превышает 190 м. Карнауховская свита, представленная ангидритами с прослоями и пачками пелитоморфных известняков, доломитов, слагает следующую фациальную зону; мощность свиты – до 200 м. Филипповская свита – следующий к западу член этого фациального ряда. Свита местами начинается пачкой крупноолитовых известняков и заканчивается строматолитовыми известняками и доломитами. Средняя, большая по мощности, часть свиты представлена пелитоморфными слабо глинистыми известняками, доломитизированными известняками, аргиллитами; есть прослои и линзы пеллециподовых ракушечников. Свита, кроме того, охарактеризована мелкими фораминиферами, брахиоподами, одиночными кораллами, остракодами; многие прослои переработаны червями-иллоедами; мощность – 90 м.

В составе иренского горизонта с востока на запад также выделяется несколько фациальных зон – свит. Восточная из них представлена кошелевской свитой – песчаниками с прослоями, линзами и пачками конгломератов; в состав свиты входят также пачки известняков и мергелей, аргиллитов, гипсов и ангидритов. В бассейне р. Сылвы мощность свиты – около 400 м, в бассейне р. Вишеры – до 800 м. В составе свиты в Среднем Предуралье на двух уровнях установлены прослои с богатой морской фауной: мелкими фораминиферами, фузулинидами, одиночными кораллами, мшанками, брахиоподами, пеллециподами, наутилоидеями, аммоноидеями, остракодами.

К западу грубообломочные образования кошелевской свиты сменяются поповской свитой – толщей аргиллитов и мергелей с прослоями доломитов, ангидритов и мощными линзами каменной

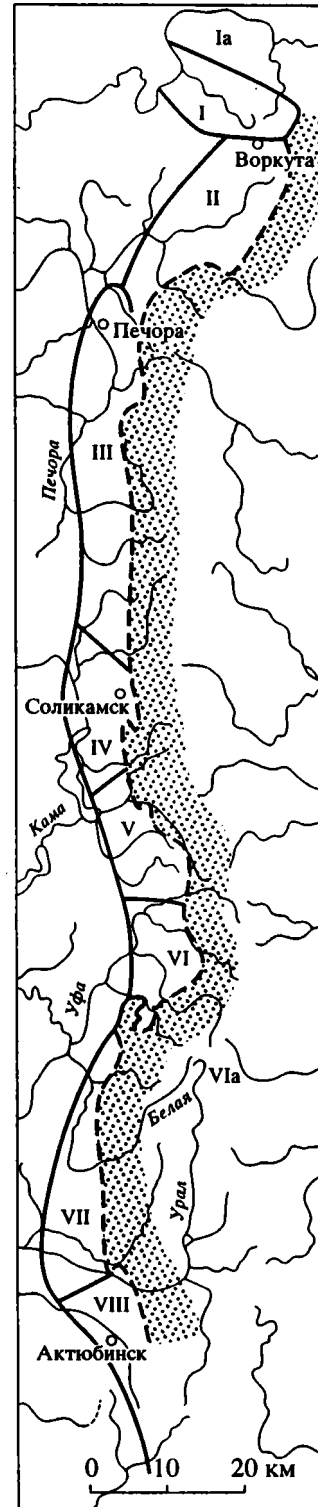


Рис. 2. Тектоническая схема Предуральского краевого прогиба.

Цифрами обозначены впадины: Ia – Карская; I – Каратаихинская; II – Косью-Роговская; III – Большесынинская и Верхнепечорская; IV – Соликамская; V – Сылвинская; VI – Юрюзано-Айская; VIa – Симская мульда; VII – Бельская; VIII – Актюбинская.

Сплошной линией показана западная граница прогиба; пунктирной линией на востоке – современная граница распространения пермских отложений. Широтные перегородки между ними – границы впадин прогиба. Точками показаны поля распространения более древних, чем пермские, отложений.

соли; мощность свиты – до 600 м. В районе г. Соликамска и Березников эта фаціальная разновидность иренского горизонта по содержанию калийных солей выделяется как березниковская свита мощностью до 800 м.

Иренская свита – западный член в составе фаціального ряда горизонта – представлена мощными пачками гипсов и ангидритов, с одной стороны, и прослоями доломитов, доломитизированных и оолитовых известняков, строматолитовых известняков, с другой. Общая последовательность пачек в типичном разрезе свиты следующая (рис. 1):

I – ледянопещерская пачка – гипсы, ангидриты с подчиненными прослоями и линзами доломитов 40 м.

II – неволинская пачка доломитов, оолитовых доломитовых, доломитизированных известняков с фораминиферами, фузулинидами, брахиоподами, мшанками, двустворками, наутилоидеями, аммоноидеями, остатками рыб 9–20 м.

III – шалашинская пачка – гипсы и ангидриты до 40 м.

IV – елкинская пачка – доломиты и доломитизированные известняки, оолитовые доломиты; органические остатки: мелкие фораминиферы, брахиоподы, мшанки, двустворки, наутилоидеи, аммоноидеи, остатки рыб 3–4 м.

V – демидковская пачка – гипсы и ангидриты до 45 м.

VI – туюнская – светло-серые и белые сахаровидные доломитизированные известняки, доломиты с линзами строматолитовых биогермов; прослой, пачки темно-серых и черных аргиллитов 6–10 м.

VII – лунежская пачка – гипсы и ангидриты с прослоями доломитов, аргиллитов до 70 м.

Приведенная для стратотипической местности стратиграфическая схема и фаціальная последовательность кунгурских отложений строго соблюдается от р. Вишеры на севере, до р. Юрюзани – на юге, т.е. в пределах Соликамской, Сылвинской и Юрюзано-Айской впадин Приуралья прогиба. Южнее р. Юрюзани можно наметить те же самые фаціальные зоны для обоих горизонтов кунгурского яруса, но здесь эти свиты-фации имеют другие названия, или не имеют таковых. Так, в Актюбинском Приуралье (Гусев и др., 1968) аналоги мысовской свиты выделены под названием жильтауской свиты, а кошелевской – абзальской. Явные аналоги карнауховской и иренской свит в Бельской впадине чаще всего выделяются как единый кунгурский ярус. Надо также иметь в виду, что на больших пространствах Южного Приуралья породы восточных фаціальных зон кунгурского яруса уничтожены послепермской эрозией, и современная восточная граница распространения кунгурского яруса проходит в границах любой из выше названных фаціальных зон (табл. 1).

Весь кунгурский Приуральский бассейн (от Прикаспия до Ледовитого океана) может быть подразделен на две неравные, но соизмеримые по площади части. Южная часть этого бассейна характеризуется развитием эвапоритов, а северная – накоплением морских, преимущественно терригенных осадков с богатой и разнообразной фауной фораминифер, в том числе фузулинид, брахиопод, мшанок, двустворок, криноидей; в верхней части имеются угольные пласты. Граница между этими принципиально различными типами разрезов проходит на широте р. Шугора, а, другими словами, близка к границе между Верхнепечорской и Большесынинской впадинами прогиба (рис. 2).

Сопоставление артинско-кунгурских отложений Печорского угленосного бассейна и Среднего Приуралья всегда являлось предметом острой дискуссии (табл. 2). В стратиграфических схемах Урала 1956 и 1963 гг. Печорский бассейн выделялся как отдельный субрегион. Предлагаемые варианты корреляции по разным авторам расходились и расходятся в оценках объемов свит, их возрастных границ. Порой одна и та же свита в разных корреляционных вариантах попадает не только в разные горизонты, но и в различные ярусы и отделы. Корреляционные схемы в одних случаях признают непрерывность осадконакопления, в других – допускают длительные (до подъяруса) стратиграфические перемычки. Существует ряд объективных причин, объясняющих сложности сопоставления разрезов этих двух субрегионов. В числе главных можно назвать следующие.

1. Каждый из регионов изучался и изучается обособленными группами исследователей. Их трудами в границах Печорского бассейна и Пермского Приуралья (в отдельности) достигнута высокая детальность в расчленении отложений и их взаимной корреляции. Однако сопоставление этих двух схем показывает серьезные расхождения; возраст одних и тех же свит по разным авторам расходится порой на целый ярус.

2. При определении возраста того или иного стратона в Печорском бассейне исходят из сравнения списочного состава его фаунистического или флористического комплекса с палеонтологической характеристикой разрезов Среднего Приуралья. При этом обычно не принимаются во внимание принципиально различные условия формирования артинских, а особенно, кунгурских биот сравнимаемых районов. В Пермском Приуралье осадконакопление в кунгурском бассейне происходило при кратковременных морских трансгрессиях с севера, а в Печорском бассейне при непрерывно существующем морском режиме.

3. Не в полной мере учитывается и другое важное обстоятельство, – что Печорский бассейн и более южные районы Западного Приуралья находились в разных климатических зонах.

Таблица 2. Корреляция артинско-кунгурских отложений Печерского бассейна со стандартной шкалой

Ярусы	Горизонты	Унифицированные и корреляционные схемы Урала (1980)		Унифицированные и корреляционные схемы Урала (1994)		Чувашов и др., 1990		
		р. Кожим	р. Щугор	р. Кожим	р. Щугор	р. Кожим	р. Щугор	
Кунгурский	Иренский	Лекворкутская свита	Рудницкая подсвита – 250 м	Кыртадинская свита – 400–500 м	Талатинская свита – 300 м	Кыртадинская свита – 400–500 м	Талатинская свита	Кыртадинская свита
	Филипповский		Аячъягинская подсвита – 490 м				Бельковская свита	Шеркыртаельская свита
Артинский	Саранинский	Талатинская свита – 300 м	Шеркыртаельская свита – 300 м	Бельковская свита – 700 м	Шеркыртаельская свита – 300 м	Верхнегусиная подсвита	Орловкинская свита	
	Саргинский							Орловкинская свита – 450 м
	Иргинский	Бельковская свита – 700 м	Вочаельская свита – 250 м	Гусиная свита – 350–400 м	Орловкинская свита – 450 м	Нижнегусиная подсвита	Вочаельская свита	
	Бурцевский	Гусиная свита – 350–400 м						Вочаельская свита – 250 м

4. При биостратиграфическом анализе кунгурских отложений сравниваются фаунистические комплексы, сформировавшиеся в различных обстановках: фауна карбонатных пачек стратотипического разреза сопоставляется с фаунистическими комплексами из терригенных отложений Печорского бассейна.

5. Не в полной мере используются возможности корреляции, основанные на литологических особенностях разрезов.

Использование литологических и историко-геологических критериев, при учете всего комплекса палеонтологических данных позволило нам принять вариант сопоставления, приведенный в табл. 2 (Чувашов и др., 1990). При такой корреляции удается увязать историю седиментогенеза в южной и северной частях Предуральского прогиба. В Пермском Предуралье начало позднеартинского седиментационного цикла начинается с саргинской трансгрессии, а затем в течение филипповского и начала иренского времени осадконакопление происходило в условиях регрессии. Новая волна трансгрессии связывается с неволинским временем, а позднее до соликамского времени включительно территория Предуралья к югу от р. Щугора находилась под влиянием кратковременных морских ингрессий (елкинская и тюйская ингрессия, по крайней мере три ингрессии в соликамское время).

В Печорском бассейне трансгрессия, одновременная саргинской, связывается с началом накопления песчанниковой подсвиты гусиной свиты, после чего наступает длительная регрессивная фаза седиментогенеза. Следующая трансгрессивная волна увязывается с началом накопления отложений талатинской свиты и ее аналогов с богатой и разнообразной биотой. Подошву шешминской свиты на юге и основание интинской свиты на севере, знаменующие переход к существенно наземному осадконакоплению, можно рассматривать как синхронные уровни.

БИОСТРАТИГРАФИЯ ЯРУСА

Определив литологические границы яруса и его горизонтов, перейдем к биостратиграфии этого стратона. В определении нижней границы кунгура важную роль сыграл факт резкого изменения (сокращения) таксономического состава комплексов фораминифер, а главное "исчезновения" фузулиниды не вышли полностью из состава кунгурской свиты, а можно говорить только о их редкости в составе кунгурских фаун.

Из доломитизированных известняков неволинской пачки иренского горизонта фузулиниды были известны давно в окрестности г. Кунгура. Монографическое описание (Золотова, Барышников, 1978) не показало принципиальных отличий их от артинских фузулинид. Более того, наи-

более характерные для артинского яруса парафузулины – *P. solidissima* Raus – обнаружены и среди иренских фузулинид. Присутствие фузулинид отмечено В.Д. Наливкиным (1949) в разрезах бассейна р. Юрюзани. Мы обнаружили их в песчаниках каранаевской пачки нижнего кунгура на р. Ай и дер. Мечетлино, в составе шафеевской свиты в бассейне р. Сакмары на Южном Урале (Чувашов и др., 1990).

В верхнем горизонте кунгура, в кошелевской свите фузулиниды были найдены в скважинах у г. Красноуфимска (Чувашов и др., 1990). Предположительно на этом же уровне представительные комплексы фузулинид обнаружены в кыртадинской свите р. Щугора на Приполярном Урале (Чувашов и др., 1990). Во всех случаях видовой состав кунгурских фузулинид полностью представлен артинскими видами.

"Мелкие" фораминиферы (МФ) кунгурского яруса стратотипической местности (из сульфатно-карбонатных пород неволинской пачки иренского горизонта) монографически описаны В.П. Золотовой и В.В. Барышниковым (1980). Из терригенных фаций кунгурского яруса Актюбинского Предуралья МФ изучались В.М. Игониным (1967), из терригенных толщ кунгурского яруса Бельской, Юрюзано-Айской и Сылвинской впадин – Б.И. Чувашовым (Чувашов и др., 1990). Из некоторых разрезов кунгурского яруса и пограничных артинско-кунгурских и кунгурско-уфимских отложений Печорского бассейна фораминиферы изучались В.М. Игониным, Е.Е. Суховым (Муравьев и др., 1984, 1986; Сухов, 1991). На основании био-стратиграфии МФ удается различать горизонты кунгурского яруса, но это, возможно, далеко не всегда. Неопределенность результатов при использовании МФ объясняется целым рядом причин, а прежде всего отсутствием четкого представления о их возможностях. Совершенно необходимо помнить, что мы имеем дело с экостратиграфическими комплексами и наличие сходных по составу наборов родов и видов МФ не всегда свидетельствует о синхронности вмещающих их отложений. Другим серьезным препятствием для эффективного использования МФ для био-стратиграфии и корреляции является устаревшая систематика, отсутствие филогенетической системы.

Мы опустим из нашего краткого био-стратиграфического обзора такие группы организмов, как кораллы, ругозы, мшанки, сведения по которым или фрагментарны, или требуют ревизии.

Значительно более полная картина имеется относительно кунгурских брахиопод. Для нас наиболее интересны материалы о плеченогих стратотипического разреза (Герасимов, Тихвинская, 1934; Герасимов и др., 1952; Герасимов, 1953; Куликов, 1974), а также сведения о кунгурских брахиоподах Приполярного и Полярного Урала (Калашников, 1988; Гизатулин, 1987).

Н.П. Герасимов (1953), пожалуй, первым отметил большое влияние на состав кунгурских брахиопод "пришлых" северных элементов этой фауны. М.В. Куликов (1974) вполне определенно наметил географическую границу между среднеуральскими комплексами, с одной стороны, и арктическим сообществом брахиопод, с другой. Он установил, что значительное влияние арктических родов и видов проявляется, начиная с широты р. Шугора, а на р. Кожиме (в 150 км севернее) арктические формы уже доминируют в комплексе. При этом надо иметь в виду, что эти сравнения проводились по брахиоподам иренского горизонта (неволинская и елкинская пачки), т.е. из средней части яруса.

В собственно филипповской свите нижнего кунгура встречены только брахиоподы двух родов *Dielasma* и *Cleiothyridina*. Не отличается богатством и филипповский комплекс брахиопод из терригенных отложений нижнего горизонта кунгура. На основании наших многолетних сборов можно дать (по определениям М.В. Куликова) такой список этих организмов: *Hustedia uralica* Kul., *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Dielasma plica uralica* Kul., *D. sylvae* Kul., *Rhynchopora variabilis* (Stuck.), *Paucispinifera uralica* (Tschern.), *P. septentrionalis* (Tschern.), *Chonetina sinuata* Krot., *Neospirifer neocameratus* Step., *Reticulatia cf. uralica* (Tschern.), *Scenoscisma* sp. Все эти виды встречаются и в подстилающих артинских терригенных образованиях, но артинский комплекс почти в десять раз богаче филипповского по родовому и видовому составу. Следовательно, в Пермском Приуралье артинско-кунгурская брахиоподовая граница сопровождается во всех фашиальных зонах резким обеднением брахиоподового сообщества без появления каких-либо новых элементов в кунгурской фауне.

В развитии артинско-кунгурских брахиопод на Среднем Урале и в Предуралье можно наметить несколько фаз. Во всех фашиях артинского яруса относительно богат и разнообразен комплекс брахиопод саргинского и саранинского горизонтов. На филипповское время приходится спад в их развитии; резко возрастает разнообразие брахиоподовой фауны в раннеиренское время (неволинский и елкинский уровни), что, несомненно, связано с мощной трансгрессией нормальных по солености вод с севера.

На Приполярном и Полярном Урале саргинско-саранинские и филипповские брахиоподы не отличаются большим разнообразием, что объясняется, наряду с другими причинами, преобладанием неблагоприятных обстановок для существования этих организмов.

Резкая вспышка в количественном и качественном разнообразии брахиопод связана со временем накопления осадков кыртадинской (р. Шугор), кожимский (р. Кожим) и талатинской (р. Воркута) свит. Брахиоподовый комплекс здесь, как уже го-

ворилось, состоит преимущественно из пришлых, северных таксонов, но содержит представителей и средне-южноуральской фауны.

Отмеченные закономерности в развитии брахиопод позволяют сопоставить на основании стратиграфических и событийных признаков подошвы названных выше свит Приполярного Урала с основанием неволинской пачки иренского горизонта Среднего и Южного Урала и Предуралья. При такой корреляции ледянопещерскую пачку рациональнее включить в состав филипповского горизонта, что в свое время предлагал сделать Н.П. Герасимов (1953). При этом снимается еще одно явное противоречие в корреляционных схемах Печорского бассейна и Среднего-Южного Урала. В Печорском бассейне нижняя граница кунгурского яруса, совпадающая в стратиграфической схеме 1990 г. с подошвой кыртадинской, талатинской и кожимской свит, проводится по резкому обогащению всех групп фауны (фораминифер, мшанок, брахиопод, пелеципод), а в Среднем и Южном Предуралье по катастрофическому обеднению тех же групп организмов, а прежде всего брахиопод.

В истории изучения кунгурских аммоноидей можно наметить два периода. Первый из них связан с деятельностью А.П. Карпинского, П.И. Кротова, А.А. Чернова, В.Е. Руженцева, которые не отделяли кунгурских аммоноидей от артинских. В.Е. Руженцев (1956), выделив байгенджинский комплекс этих организмов, рассматривал его артинскую часть как начальную стадию байгенджинского этапа в их развитии, считая, что на Урале основной фазе развития байгенджинских аммонитов соответствует кунгурский, обедненный по фашиальным причинам комплекс аммоноидей. Исходя из таких представлений, обособление самостоятельного кунгурского яруса считалось не целесообразным.

В последнее время среди специалистов по аммоноидеям сформулирован тезис о самостоятельности кунгурского этапа в развитии аммоноидей (Андрианов, 1985; Богословская, 1988; Леонова, Дмитриев, 1989). Эти выводы базируются главным образом не на уральском материале, но поскольку кунгурский ярус пока выделен только на Урале, то все рассуждения так или иначе сходятся на этом стратоне. Посмотрим насколько обоснованы эти выводы и увязаны с историко-геологическими и палеонтологическими материалами стратотипического региона.

В табл. 3 приведены известные на сегодня данные по стратиграфическому распространению аммоноидей в кунгурских отложениях Урала. Основу аммонитовой фауны кунгура составляют представители родов *Uraloceras* и *Paragastrioceras* с участием *Thalassoceras*, *Kargalites*, *Eoasianites*, *Agathiceras*. Последние два рода известны только в Актюбинском Предуралье. Анализ приведенной таблицы показывает, что мы, фактически, не

Таблица 3. Стратиграфическое положение аммоноидей и коноднтов в кунгурских отложениях Урала и Приуралья

Стратиграфическая шкала		Карская впадина	Косью-Роговская впадина	Большесынинская впадина	Верхнепечорская впадина	Соликамская впадина	Сылвинская впадина	Юрюзано-Айская впадина	Актюбинская впадина				
Кунгурский ярус	Иренский горизонт	Талатинская свита	Кожимская (талатинская свита)	Кыртадинская свита	Uraloceras fedorowi (Karp.), Paragastrioceras jossae (Vern.)	Кошелевская серия (английская свита)	Иренская свита	Кошелевская серия	Eoasianites sp. Agathiceras sp. Uraloceras fedorowi (Karp.), Kargalites sp.				
										VII	Tumaroceras bogoslovskaya	Лемазин.	Абзальская свита
VI										Andr., Medlicottia aff. orbignyana (Vern.)	Uraloceras fedorowi (Karp.), U. sofronotskyi Bog., U. alekense Bog., Paragastrioceras ex gr. suessi Karp., Thalassoceras gemellaroii Karp.		
V													
IV													
III													
II		Paragastrioceras sp.											
I													
Артинский ярус	Саранинский горизонт	Чёрнореченская свита	Uraloceras fedorowi (Karp.)*	Шеркыртаельская свита	Верхняя часть урминской серии	Мысовская свита	Иренская свита	Мысовская свита	Жильгауская				
										Uraloceras fedorowi (Karp.)*	Uraloceras fedorowi (Karp.)*	Uraloceras fedorowi (Karp.)*	Байгенджинская
Филипповский горизонт						Мысовская свита	Uraloceras tchuvashovi Bog.	Мысовская свита					
Габрраштитовская свита									Uraloceras fedorowi (Karp.)*				

▲ – местоположение коноднтов зоны Neostreptognathodus pnevi; звездочкой отмечены местоположения аммоноидей, представленных одним видом Uraloceras fedorowi.

Таблица 4. Стратиграфическое распространение амmonoидей и конодонтов в стандартном разрезе пермской системы Урала

Ярусы	Горизонты	Комплексы амmonoидей и конодонтов	
Уфимский	Шешминский	Parasicanites, Prothalassoceras, Eolegoceras, Ripermites, Kargalites**, Pseudoemilites, Neppirites, Thalassoceras**, Veruzhites, Metaperrinites, Shyndoceras, Almites, Cardiella, Suakites, Neocrimites*, Pamiritella, Daraelites*, Parapronorites*, Propinacoceras*, Bamyaniceras, Agathiceras**, Gaetanoceras, Metalegoceras*, Eothinites*, Mapirites, Crimites*, Prostacheoceras*, Pamiropopanoceras, Medlicottia**, Artoceratoides, Neopronorites*, Aksuites, Sicanites, Mikluchoceras, Perrimetanites, Istycoceras. Конодонты зоны Neostreptognathodus leonovae–Gondolella idahoensis. V*	
	Соликамский	Конодонты зоны Neostreptognathodus sulcopicatus, Vjalovognathus shindyensis, Rabeignathus bucamangus IV Neouddenites andrianovi, N. aff. caurus N.F. et Glen., Paragastrioceras cf. karpinskii (Fred.), Uraloceras sp., Tumaroceras yakutorum Ruzh., T. volkovi Andr., T. bogoslovskaya Andr., T. kazhircevi Andr., Epiuresanites musalitini Popov, E. kolymensis Andr., Baraioceras stepanovi Andr., Popanoceras yakutorum Ruzh.	
Кунгурский	Иренский	III Tumaroceras bogoslovskaya Andr., Medlicottia aff. orbignyana (Vern.)	
	Филипповский	II Uraloceras fedorowi (Karp.), U. alekense Bog., U. sofronitzkyi Bog., Paragastrioceras kungurensе Mirsk., P. ex gr. Suessi Vern., P. jossae exile (Vern.), Thalassoceras gemellaroi Karp., Eoasianites sp., Kargalites sp., Agathiceras sp. I Uraloceras tchuvashovi Bog., U. fedorowi (Karp.)	
Артинский	Саранинский	Примечания к комплексу амmonoидей V * Роды амmonoидей, распространенные в артинском ярусе Урала. ** Роды амmonoидей, известные в артинском и кунгурском ярусах Урала. V* С подошвой шешминского горизонта коррелируются отложения с конодонтами зоны Neostreptognathodus leonovae–Gondolella idahoensis	

Конодонты зоны Neostreptognathodus pnevi

имеем материала ни для обоснования границ яруса, ни для его корреляции по аммонитам. Можно только говорить, что на ограниченной территории (от г. Кунгура на севере и до г. Красноуфимска на юге, а далее в Актюбинском Предуралье) в верхнем горизонте яруса имеется группа новых (по отношению к артинским амmonoидеям) видов: Uraloceras alekense Bogosl. (известен по двум местонахождениям в одном участке); Uraloceras sofronitzkyi (известен по трем местонахождениям); Paragastrioceras kungurensе Mirskaуа (одно местонахождение). В одном обнажении из основания кунгурского яру-

са р. Барды в бассейне р. Сылвы (на широте г. Кунгура) обнаружены многочисленные Uraloceras tchuvashovi Bogosl. Вряд ли вызовет обоснованные возражения тезис, что обновление аммонитовой фауны в кунгуре Среднего и Южного Приуралья (табл. 3, 4) происходит в позднем кунгуре.

Здесь нельзя не упомянуть еще об одном местонахождении амmonoидей в кошелевской (антипинской) свите бассейна р. Вишеры, где известны такие амmonoидеи (Грайфер, Хурсик, 1966): Paragastrioceras jossae (Vern.), P. kirghizorum Voin., Uraloceras suessi (Karp.), Uraloceras cf. fedorowi (Karp.),

Medlicottia sp. Наличие в кунгуре “артинского” комплекса аммоноидей было трудно объяснимым в то время, и это противоречие пытались обойти разными способами, в том числе и с привлечением тектоники (Чувашов, 1979). В настоящее время приведенный список аммоноидей в кунгуре уже не кажется необычным.

В бассейне р. Печоры в аналогах кунгурского яруса обнаружены редкие элементы “артинской” фауны аммоноидей из родов *Uraloceras*, *Paragastrioceras*. Большой интерес представляет находка (письменное сообщение Г.П. Канева) в верхней части талатинской свиты разреза р. Лиуряха на северо-восточном склоне хребта Пай-Хой (Карская впадина, рис. 2) аммоноидей *Tumaceras bogoslovskaya* Andrianov, *Medlicottia* aff. *orbignyana* (Vern.). Первый из названных аммонитов дает основание для некоторых предположений по корреляции уральских и верховьянских разрезов (табл. 4).

В настоящее время в пограничных артинско-кунгурских отложениях по конодонтам можно выделить несколько стратиграфических значимых уровней (табл. 3):

1 – появление конодонтов группы *Neostreptognathodus requoensis* происходит в верхней части иргинского горизонта;

2 – собственно *N. requoensis* появляется в основании саргинского горизонта;

3 – конодонты группы *N. plevi* обнаружены в нескольких пунктах в саранинском горизонте.

На уровне филипповского горизонта определяемых конодонтов пока не обнаружено, но имеются твердые доказательства их присутствия в терригенных фациях.

4 – в основании кошелевской свиты на р. Ае у д. Алегазово Е.В. Мовшович и Х. Коцур (Мовшович и др., 1979) из образцов Б.И. Чувашова обнаружили конодонты: *Neostreptognathodus requoensis*, *Stepanovites festivus*. Позднее В.В. Черных (1989) подтвердил наличие в этом пункте двух названных видов и дополнительно привел *Neostreptognathodus plevi*. Таким образом, саранинский и иренский горизонты объединяют наличие конодонтов *N. plevi*, зона *requoensis* смыкается с расположенной выше зоной *plevi*. Отсутствие таксономически определенных конодонтов в филипповском горизонте не мешает выделению саранинско-иренской зоны – *plevi*. Заклучая сведения о распространении конодонтов в артинско-кунгурских отложениях, напомним, что конодонты найдены почти в аналогах иреволинской пачки (табл. 3), а бо́льшая по мощности часть разреза верхнего кунгура ими не охарактеризована.

Морские остракоды (Гусева, 1980; Кочеткова, Гусева, 1972) имеют большое значение для внутрибассейновой корреляции полифациальных образований пограничных артинско-кунгурских и

кунгурских отложений. Саргинский горизонт артинского яруса характеризуется биостратиграфической зоной *Bairdia aculeata*, саранинский – *Bairdia reussiana*. В кунгурском ярусе также выделяются две зоны: *Paraparchites humerosus* и *Acratia similaris*. Первая из них распространяется на весь филипповский горизонт и нижнюю часть иренского в объеме ледянопещерской и неволинской пачек. Вторая зона – *A. similaris* – установлена в елкинской пачке, но условно распространяется на интервал от кровли неволинской до кровли лунежской пачек. Соликамский горизонт идентифицируется остракодовой зоной *Bairdia plebeia*. Специалисты по остракодам предпочитают проводить границу артинского и кунгурского ярусов в подошве саранинского горизонта.

Набор экостратиграфических комплексов морских остракод хорошо прослеживается на западном склоне Южного, Среднего и Северного Урала, где маломощные морские пачки кунгура и соликамского горизонта разобщены значительно бо́льшими по мощности отложениями, не охарактеризованными остракодами. Это обстоятельство в значительной мере определяет характерный для каждой морской пачки набор видов остракод, придает им статус хороших маркеров. Идентификация этих экостратиграфических сообществ затрудняется в Печорском бассейне, где морской бассейн существовал непрерывно в течение всего кунгурского и начала уфимского века.

Распространение на этот регион закономерностей биостратиграфии остракод Пермского Предуралья привело, на наш взгляд, к значительным корреляционным ошибкам (см. табл. 2). В Печорском бассейне в условиях существования постоянного морского бассейна распространение остракод в разрезе подчинялось другим законам, нежели в условиях кратковременных ингрессий морских “языков” на юг, а кроме того, до 70% видов кунгурско-артинских комплексов Печорского бассейна не известны в Среднем и Южном Предуралье (Муравьев и др., 1984, 1986; Чувашов и др., 1990). В составе артинско-кунгурских остракодовых сообществ имеются таксоны, первое появление которых относится к среднему и верхнему карбону, другими словами, их присутствие в комплексе определяется возникновением благоприятных для тех или иных таксонов обстановок существования, которые были кратковременными в Южном и Среднем Предуралье и растягивались на большие интервалы времени в Печорском бассейне. Тем не менее, я считаю, что корреляционные возможности остракод не исчерпаны, но эффективное использование этих организмов будет возможно только после создания на их основе самостоятельной шкалы для Печорского бассейна и увязки ее со среднеуральской шкалой.

Комплексы миоспор в настоящее время довольно обстоятельно изучены на территории Среднего и Южного Урала и Предуралья (Дюпина, 1984). В терригенных фациях кунгурского яруса прослеживаются два спектра, отвечающие филипповскому и иренскому горизонтам. Верхняя граница иренского горизонта по миоспорам не отчетлива, миоспоровые комплексы верхнего горизонта кунгура и соликамского горизонта уфимского яруса чрезвычайно близки (Чувашов, Дюпина, 1973). Высказанное на IV Уральском стратиграфическом совещании предложение о возвращении соликамского горизонта в состав кунгурского яруса с позиций распространения миоспор не встречает возражений.

Прослеживание миоспоровых ассоциаций Среднего Урала и Предуралья (стратотипической местности кунгурского яруса) в Печорский бассейн встречает значительные трудности в связи с существенным изменением составов палинокомплексов на этой территории. Одни и те же толщи по представлениям одних палинологов считаются кунгурским, по другим данным – артинскими или уфимскими. Для преодоления этих противоречий совершенно необходимо изучение миоспор из переходных образований между эвапоритовыми и угленосными фациями кунгурского яруса, что в географическом смысле будет соответствовать территории между р. Кожим на севере и р. Вишерой – на юге. Контроль за точностью сопоставления миоспоровых комплексов разрезов указанной территории должен осуществляться на основе литостратиграфической корреляции.

М.Д. Залесский при изучении макромерных растительных остатков на Среднем и Южном Урале выделил Бардинский флористический комплекс (Залесский, Чиркова, 1940), который считал достаточным основанием для установления нового – бардинского яруса. В стратиграфическом отношении, применительно к современной шкале, бардинский ярус Залесского отвечает саргинскому и саранинскому горизонтам артинского яруса и кунгурскому ярусу в объеме филипповского и иренского горизонтов. Сходство флористических комплексов верхней части артинского яруса и кунгурского ярусов подтвердили исследования В.П. Владимирович (1981, 1982). Корреляция разрезов кунгура стратотипической местности и Печорского бассейна на основе макрофлоры наталкивается на те же трудности, что и при использовании миоспор: иные составы комплексов, возможно иные закономерности распространения в разрезе общих видов.

Подведем некоторые итоги сказанному. С позиций геологической истории бассейна кунгурской этап седиментогенеза, выразившийся в широком распространении эвапоритов, без сомнения,

должен найти отражение в бассейновой стратиграфической схеме, но ранг этого стратиграфического подразделения должен быть определен возможностями его корреляции за границами бассейна, что может быть осуществлено на любой основе: седиментологической, историко-геологической, палеонтологической. Смена артинского яруса кунгурским сопровождалась многоступенчатыми изменениями в характере седиментогенеза и органических сообществ. При этом характерные для кунгура эвапориты появляются в разрезе на различных стратиграфических уровнях, а иногда отсутствуют. Более чуткими показателями иных обстановок являются организмы, но и этот показатель не является универсальным в связи с разными палеогеографическими обстановками бассейна. Ранее мы уже отмечали (Чувашов, Богословская, 1981; Чувашов, 1991) различие в составе аммонитовых фаун саранинского горизонта на Южном Урале, с одной стороны, и более северных территорий, с другой.

Отвлекаясь от некоторых особенностей седиментогенеза и развития биоты, безусловно важных для внутрибассейновой корреляции, наметим следующие наиболее значимые события в истории артинского кунгурского и уфимского бассейнов:

1 – общее обеднение биоты происходило по двум стадиям, первая из которых увязывается с саранинским, а вторая – с филипповским временем;

2 – значительное (по отношению к филипповскому времени) обогащение биоты происходило в неволинское время, как следствие мощной трансгрессии вод Арктического бассейна, которая достигла Актюбинского Приуралья, а может быть, и Прикаспия, что фиксируется резким повышением разнообразия биоты в абзальской свите;

3 – смена морских обстановок соликамского времени не существенно наземное осадконакопление в шешминское время. В южной части Приуралья, где ранее накапливались кунгурские и соликамские эвапориты, в шешминское время формировались наземные, главным образом, речные и озерные красноцветы, а в Печорском бассейне этому времени соответствует накопление угленосных образований интинской свиты.

КОРРЕЛЯЦИЯ КУНГУРСКОГО ЯРУСА

Проблема корреляции кунгурских образований, как уже говорилось выше, распадается на две, резко неравнозначные задачи. Сопоставление литостратиграфических подразделений кунгура внутри Приуральяского седиментационного бассейна представляет сложную, как для всех полифациальных толщ, но вполне разрешимую задачу без изменения устоявшихся границ яруса. Труднее оценить возможности корреляции этого



Рис. 3. Взаимоотношение комплексов аммоноидей и конодонтов в пермских отложениях Юго-Восточного Памира (Леонова, Дмитриев, 1989).

1 – известняки кочусайской свиты; 2 – известняки шиндйской свиты; 3 – вулканогенные породы; 4 – объем стратиграфического перерыва; 5 – местонахождения аммоноидей Бозтеринского и Шурбулакского комплексов; 6 – местоположение Кубергандинского комплекса аммоноидей; 7а – уверенные и 7б – предполагаемые стратиграфические границы; 8 – стратиграфический диапазон комплексов конодонтов: зоны *N. sulcopicatus* – *V. shindyensis* – *R. bocaramangus* (а) и зоны *N. leonovae* – *Gondolella idahoensis* (б); 9 – положение Верхнебазардинского комплекса брахиопод и мшанок.

яруса за пределами Урала и Восточно-Европейской платформы.

Остановимся прежде всего на биостратиграфических данных по аммоноидеям, обратив внимание, что в рассмотренных ниже работах речь идет не о корреляции границ, а сопоставляются, по сути дела, “биохронотипы” в понимании В.Е. Руженцева (1977).

В ряде работ (Павлов, 1972; Богословская, 1988; Леонова, Дмитриев, 1989) аналоги кунгурского яруса выделяются по аммоноидеям в Таджикской части зоны Тетис (рис. 3). С кунгуром здесь коррелируется бозтеринский комплекс аммоноидей, а другими словами, болорский ярус. Богатый комплекс памирских аммоноидей трудно сравнить с кунгурскими аммонитами Урала, тем более, что в последовательности аммонитовых фаун существует значительный хиатус между асельским и бозтеринским комплексами. Можно определенно говорить, что бозтеринские конодонты, а, следовательно, и сопровождающие их аммоноидеи, моложе конодонтов кунгура. Если быть до конца логичным, то надо сказать, что моложе конодонтов нижней части верхнего гори-

зонта кунгура. Такие косвенные соображения позволяют коррелировать интервал распространения бозтеринских аммоноидей Памира с верхней частью иренского горизонта кунгура и с соликамским горизонтом уфимского яруса. Соответствие болорского яруса Памира кунгурскому ярусу по аммоноидеям и конодонтам (Реймерс, 1992) не кажется правильным.

Другими словами, где выделены “кунгурские” аммоноидеи, является Верхоянье (Андрианов, 1985); здесь снизу вверх установлены следующие комплексы этих организмов: хорокытский – соответствует асельскому и сакмарскому ярусам; эчийский – соответствующий артинскому комплексу; тумаринский, сопоставляемый с кунгуром (табл. 4). Интересны рассуждения Андрианова (1985, с. 98) относительно принципов разделения двух последних аммонитовых комплексов: “На этом стратиграфическом уровне (на границе эчийского и тумаринского комплексов. – Б.Ч.) почти полностью исчезают представители родов *Paragastrioceras* и *Uraloceras*, и господствующую позицию занимают представители рода *Tumarceras*”. При такой характеристике трудно считать

одновозрастными уралоцеросово-парагастриоцеросовый кунгурский комплекс аммонитов Урала и тумаринский комплекс Верхоянья. Более логично предположение, что тумаринские аммониты располагаются стратиграфически непосредственно выше уральского кунгура. Это предположение поддерживается находкой *Tumaroceras* в верхней части талатинской свиты Пай-Хоя. Напомним, что первые тумароцерасы в Верхоянье появляются в составе эчийского комплекса.

Нижнепермские отложения Верхоянья довольно хорошо охарактеризованы брахиоподами, мшанками, пеллциподами и аммоноидеями, но не содержат конодонтов, что, по видимому, определяется биогеографическими условиями этого региона. Все это очень сближает Верхоянье с северными областями Урала и Приуралья и практически лишает нас надежды использовать для корреляции эту группу организмов для рассматриваемого интервала.

Имеющиеся скудные данные по конодонтам Урала неоднократно использовались в попытках установления синхронных комплексов в зоне Тетис и в Западной Арктике. Начнем обзор с южной биогеографической провинции.

Х. Коцур (Kozur, 1989) приводит в качестве кунгурского комплекса следующий список конодонтов из яхташского яруса: *Rabeignathus bucaratangus* (в нижней части), *Neostreptognathodus sulcospicatus*, *Mesogondolella intermedia* (в верхней части). Эти же конодонты приведены Т.Б. Леоновой из нижней части кочусайской свиты (рис. 3), которая коррелируется (по Леоновой) с болорским ярусом. "Кунгурский" комплекс конодонтов Леоновой и Коцура может быть помещен в стратиграфический интервал верхней части кунгура (II–VII его пачки) и соликамского горизонта уфимского яруса.

В качестве возможных аналогов кунгурских конодонтов Х. Коцур (Kozur, Mostler, 1991) рассматривает *Mesogondolella guijioensis* (Igo), *M. shindyensis* Kozur, *Pseudohindeodus nassichuki* Kozur, *Hindeodus excavatus* (Behnken). Ассоциация конодонтов *Mesogondolella*, *Pseudohindeodus*, *Hindeodus* без *Neostreptognathodus* и *Stepanovites* по Коцуру очень характерна для пелагических глубоководных радиоляритов Японии и Сицилии. Возраст конодонтов в том и другом случае определен, исходя из предположения о синхронности кунгурского и яхташского ярусов.

Теперь обратимся к материалам по западному сектору Арктики. Ближайшим к Уралу регионом является Новоземельский архипелаг. Талатинская свита, представляющая весь кунгурский ярус по схеме пермской системы 1990 г., а по нашим представлениям только верхний горизонт яруса, хорошо обособляется на острове Вайгач (Еномян, Еномян, 1965). Эта свита не прослеживается да-

лее к северу. На Южном острове Новой Земли нижнепермские отложения представлены непрерывной серией существенно глинистых отложений, в нижней части с конодонтами ассельского, сакмарского и артинского ярусов (Матвеев и др., 1991). К кунгурскому ярусу эти авторы относят толщу аргиллитов с редкими прослоями алевролитов, с многочисленными олистолитами нижнекаменноугольных известняков; мощность условно выделяемого яруса – 100–1000 м.

На Южном острове Новой Земли в средней части кочергинской свиты и в геркинской свите обнаружены роудские аммоноидеи (Богословская и др., 1982): *Daubichites butakovensis* Bog., *Sverdrupites harkeri* (Ruzh.), *S. amundseni* Nass., *Altudoceras boreum* Bog. Следовательно, к кунгурскому ярусу на Новой Земле относится интервал разреза между артинским ярусом и аналогами роудского яруса, который не имеет палеонтологической характеристики по аммоноидеям и конодонтам.

На архипелаге Шпицберген кунгурский ярус по представлениям Д.Л. Степанова (1957) входит в состав старостинской свиты, которая предлагалась этим автором в качестве стратотипа свальдбардского яруса, объединяющего кунгурский и уфимский ярусы. Посмотрим насколько увязываются эти взгляды с новыми данными.

В стратотипе старостинской свиты на нескольких уровнях обнаружены конодонты (Szaniawski H., Malkowski, 1979). Ссылаясь на определения Х. Коцура, эти авторы сообщают, что в нижней части старостинской свиты имеются следующие конодонты: *Neogondolella bisselli* Clark et Benk., *Neostreptognathodus pequopensis* Clark et Behnk., *N. ruzhencevi* Koz., *Sweetognathus aff. bogoslowskaja* Koz., *Vjalovites* sp. Такое сочетание видов соответствует уровню саргинского горизонта артинского яруса Урала (Мовшович, Коцур и др., 1979).

Более новыми данными (Nakrem et al., 1991) конодонтовая биостратиграфия старостинской свиты была в значительной мере подтверждена. Учитывая весь комплекс данных, можно считать доказанным, что в состав свиты входит артинский ярус (в объеме саргинского и саранинского горизонтов), кунгурский ярус и, по крайней мере, соликамский горизонт уфимского яруса. Граница старостинской и селандерской свит коррелируется, по нашим представлениям, с соликамско-шешминской границей.

На территории Vjornia (Nakrem et al., 1991) среди пограничных артинско-кунгурских отложений выделяются следующие формации (снизу).

1 – формация *Nambergfillet* складывается базальными желтоватыми доломитами без фауны, в средней части – серыми известковистыми песчаниками, а в верхней – красноватыми среднеслоистыми

Таблица 5. Схема расчленения нижнепермских отложений бассейна Свердрупа по конодонтам и предлагаемая корреляция с уральским разрезом (по Бешаму и др., Beauchamp et al., 1989)

Сводный стандартный разрез по материалам России и США			Конодонтовые комплексы бассейна Свердрупа		Опробованные стратиграфические подразделения	
Ярусы и горизонты						
Верхняя пермь	Вордский		P14	<i>Neogondolella rosenkratzi</i> - <i>N. bitteri</i>	Дегерболдс Тролд Фьорд	
			P13	<i>Neogondolella phosphoriensis</i> - <i>N. sp. A</i>	Дегерболдс "толща А" Тролд Фьорд	
Нижняя пермь	Роудский		P12	<i>Neogondolella sp.</i>	Формация Ассистанс	
			P11	<i>Neogondolella idahoensis</i>		
	Кунгурский		P10	<i>Neogondolella idahoensis</i> - <i>Neostreptognathodus prayi</i>	Формация Сабина Бей	
		Артинский	Байгенджинский	Саранинский	P9	<i>Neostreptognathodus prayi</i> - <i>N. ruzhenzevi</i>
	Саргинский			P8	<i>Neostreptognathodus pequopensis</i> - <i>N. clarki</i>	
			P7	<i>Neogondolella bisselli</i> - <i>Sweetognathus whitei</i>		
	Актастинский	Иргинский		P6b	<i>Sweetognathus inornatus</i> <i>Adetognathus paralautus</i>	Безымянная формация Б
			Бурцевский	P6a	<i>Neogondolella bisselli</i> - <i>Adetognathus paralautus</i>	
	Сакмарский	Стерлитамакский		P5	<i>Streptognathodus elongatus</i>	Формации Нансен, Берчер Чэннел Фьорд Каньон Харэ Фьорд
		Тастубский		P4	<i>Adetognathodus n. sp. C</i>	
	Ассельский	Курмаинский		P3	<i>Streptognathodus barskovi</i> - <i>S. constrictus</i>	
		Ускалыкский				
Суренский		P2	<i>Idiognathodus ellisoni</i> - <i>Streptognathodus nodulinear</i>			
			P1	<i>Adetognathus lautus</i>		

известняками, прослоями глинистыми и песчанистыми; максимальная мощность формации – 50 м. В верхней половине формации обнаружены конодонты: *Neostreptognathodus clarki* Kozur, *N. pequopensis* Behnken, *N. pnevi* Koz., *Sweetognathus whitei* (Rhodes), *S. inornatus* Ritter. Верхнеартинский возраст верхней части свиты (саргинский и саранинский горизонты) хорошо согласуется с данными по колониальным кораллам и фузулинидам (*Pseudofusulina jenkinsi* Thorst., *Schwagerina hyperborea* Salter).

2 – формация *Myseryfjellet* несогласно перекрывает формацию *Hambergfillet* и в свою очередь несогласно перекрывается триасовыми сланцами. Формация *Myseryfjellet* состоит из базальной части песчаников и конгломератов, которые выше переходят в желтоватые песчанистые кремнеземные известняки. Песчаниковая пачка (до 20 м мощностью) присутствует в средней части формации; кровля формации маркируется пачкой красноватых иногда фосфатизированных известняков; общая мощность формации – 115 м. Конодонты обнаружены по всему разрезу формации, за исключением базальных песчаников и

конгломератов и представлены: *Neogondolella idahoensis* (Yang., Hawley et Miller), *Xaniognathus abstractus* (Clark et Ethington) с единичными *Neogondolella cf. serrata* (Clark et Ethington) из самой верхней части формации. Можно предполагать, что в этом разрезе отсутствует весь или большая часть кунгурского яруса, а верхняя часть уфимского яруса с перерывом перекрывает подстилающие образования. Заметим, кстати, что формация *Myseryfjellet* по конодонтам сопоставляется с верхней частью кочусайской свиты Западного Памира (рис. 3).

В центральной и восточной частях Северной Гренландии (Stimmerik, Nakansson, 1989) выделяется формация *Kim Fjeld*, представленная хорошо слоистыми кремнеземными известняками, мощностью 150–700 м. В нижней части формации есть фузулиниды верхнего карбона, в верхней – брахиоподы и мшанки. Формация с несогласием залегает на породах докембрия и девона, но в большинстве разрезов подстилается терригенно-карбонатными породами формации *Foldedal* московско-гжельского возраста. Перекрываются кремнистые известняки формации *Ким Филд*, согласно залегающие

Таблица 6. Корреляция конодонтовых зон (см. табл. 5) бассейна Свердрупа с уральскими разрезами пермской системы (по Б.И. Чувашову)

Ярусы	Горизонты			
Уфимский	Шешминский		P10-P12	Neogondolella idahoensis Neostreptognathodus prayi-N. idahoensis
	Соликамский			
Кунгурский	Иренский		P9	Neostreptognathodus prayi-N. ruzhencevi
	Филипповский			
Аргинский	Саранинский		P8	Neostreptognathodus pequopensi Neostreptognathodus clarki
	Саргинский			
	Иргинский		P7	Neogondolella bisselli Sweetognathus whitei
	Бурцевский			
Сакмарский	стерлита-макский	Pseudofusulina urdalensis	P6a-P6b	Sweetognathus inornatus-Adetognathus paralautus-Neogondolella bisselli-A. paralautus
	тастубский	Pseudofusulina moelleri-P. uralica		
	шихандинский	Sphaeroschwagerina sphaerica-Pseudofusulina firma	P4-P5	Streptognathodus elongatus-Adetognathus sp. nov. C
Ассельский	холодно-ложский	Sphaeroschwagerina moelleri-Pseudofusulina fecunda	P3	Streptognathodus barskovi-Streptognathodus constrictus
		Sphaeroschwagerina vulgaris	P1-P2	Idiognathodus ellisoni-Streptognathodus nodularis
		Daixina bosbytauensis-D. robusta		Adetognathus lautus

ми терригенными породами формации Midnatfield, которая коррелируется с уфимским, казанским и татарским ярусами. Нижняя граница формации Миднатфилд считается подошвой уфимского яруса. По нашим представлениям, эту границу следует коррелировать с подошвой шешминского горизонта, включая в состав формации Ким Филд кунгурский ярус и нижнюю часть (соликамский горизонт) уфимского яруса.

В Канадском Арктическом архипелаге, в бассейне Свердрупа на основании работ многих канадских стратиграфов дана следующая стратиграфическая схема верхнего палеозоя (табл. 5). В соответствии с последними данными по био-стратиграфии конодонтов нижней перми Урала (Мовшович и др., 1979; Чувашов и др., 1990) мы предлагаем альтернативный вариант расчленения и корреляции пермских образований. Из сравнения табл. 5 и 6 следует, что формация Sabina Bay, коррелируемая канадскими стратиграфами с кун-

гуром, должна сопоставляться с верхней частью уфимского яруса. Мы выбрали предложенный в табл. 6 вариант корреляции, исходя из состава конодонтов в породах формации Сабина Бей, а также учитывая последовательность геологических событий в стратотипической местности и в бассейне Свердрупа.

С началом шешкинского времени на Урале произошла кардинальная смена морского режима осадконакопления на континентальные обстановки, что было связано с восходящими тектоническими движениями в Уральском складчатом поясе. В бассейне Свердрупа этим подвижкам может отвечать Меллвиллская фаза орогенеза, с началом которой связана смена морских осадков на существенно континентальные, угленосные. Этими же подвижками объясняется смена карбонатных пород терригенными в Северной Гренландии и на Шпицбергене.

Таким образом, в западном секторе Арктики при предложенном варианте корреляции распознается соликамско-шешминская граница, т.е. при включении соликамского горизонта в объем кунгурского яруса верхняя его граница кажется достаточно обеспеченной. В ближайшей к Уралу местности – на Новой Земле – эта граница определяется появлением роудского комплекса аммоноидей.

Нижняя граница яруса в подошве филипповского горизонта с Печорском бассейне и в западном секторе Арктики не определима. В этом обширном регионе более перспективной может быть конодонтовая (появление *N. plevi*) граница. Сходство конодонтовых комплексов саранинского и иренского горизонтов, кажется, не оставляет шансов на биостратиграфическое обеспечение аммоноидеями и конодонтами основания филипповского горизонта. В любом случае в качестве возможной нижней границы кунгурского яруса следует рассматривать три уровня: подошву саранинского горизонта, подошву филипповского горизонта, основание неволинской пачки иренского горизонта. С позиций задач межрегиональной корреляции можно рассматривать кунгурский ярус в объеме двух подъярусов: нижний подъярус составят саранинский и филипповский горизонты местной шкалы, верхний будет соответствовать иренскому (без ледянопещерской пачки) и соликамскому горизонтам.

В этом случае основная задача стратиграфических исследований в определении границы нижнего и верхнего отделов переключается на обоснование соликамско-шешминской границы.

Ч. и Дж. Росс (Ross, Ross, 1988) провели анализ трансгрессивных и регрессивных циклов в колонке верхнего палеозоя. На этой базе обширных данных они сопоставили кунгурский ярус с верхней частью серии Ленард, а аналогом уфимского яруса сочли возможным считать роудский ярус. Такой вариант корреляции был предложен нами ранее (Чувашов, 1979, 1984). В настоящее время в качестве гипотезы предлагается на основе общности геологических событий совместить подошву роудского яруса с нижней границей шешминского горизонта.

Мы рассмотрели возможности корреляции кунгурского яруса в существенно морских фациях. В качестве гипотезы представляет интерес высказанная недавно (Наугольных, 1993) мысль о возможности прямой корреляции по флористическим комплексам кунгурских отложений стратотипической местности с ишановским горизонтом Кузбасса, т.е. с другой фитогеографической провинцией. Работы в этом направлении, безусловно, перспективны, но требуют обстоятельной таксономической ревизии кунгурской флоры, что было начато покойным С.В. Мейеном и, кажется, продолжается сейчас, а главное, уточне-

ния стратиграфической привязки особенно старых коллекционных сборов. Надо помнить, что в бардинский ярус М.Д. Залесским включались не только собственно кунгурские отложения, но и верхняя часть артинского яруса в объеме саргинского и саранинского горизонтов.

ВЫВОДЫ

Среди стратиграфов прочно укоренилась мысль, что ярусы общей шкалы являются глобальными или почти глобальными подразделениями. Однако практически используемые местные схемы показывают, что это далеко не так. Кунгурский ярус, существующий в стратиграфической колонке уже более ста лет, выделяется практически только в пределах седиментационного бассейна. Мы пытались показать возможности его распознавания в других регионах, а также наметить пути к его признанию, может быть даже путем изменения объема. Привлечение комплекса корреляционных методов, кажется, может обеспечить распознавание кунгурского момента геологической истории как в Арктическом бассейне, так и в области Тетис.

Наиболее перспективный путь сохранения кунгурского яруса в стратотипической шкале – увеличение его объема за счет наращивания вниз до подошвы саранинского горизонта, а вверх – до кровли соликамского. В этом объеме ярус имеет (в перспективе) биостратиграфически обоснованную нижнюю границу; верхняя граница может иметь смешанное – экостратиграфическое и событийное обоснование. В настоящее время не совсем ясны принципы определения подошвы саранинского горизонта в Печорском бассейне ясны принципы определения подошвы саранинского горизонта в Печорском бассейне.

Смещение нижней границы кунгура на уровень подошвы неволинской пачки может обеспечить уверенное прослеживание этой границы почти во всех фациальных зонах Приуралья бассейна, но за его пределами эта задача пока не стояла.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 94-05-17718-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреанов В.Н. Пермские и некоторые каменноугольные аммоноидеи северо-востока Азии. Новосибирск: Наука, 1985. 180 с.
- Богословская М.Ф. Артинские аммоноидеи Среднего Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 117 с.
- Богословская М.Ф. Кунгурские аммоноидеи Среднего Предуралья // Палеонтол. журн. 1976. № 4. С. 43–50.
- Богословская М.Ф. О верхней границе нижнего отдела пермской системы по материалам аммоноидей //

Пермская система: вопросы стратиграфии и развития органического мира. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1988. С. 16–26.

Богословская М.Ф., Устрицкий В.И., Черняк Г.Е. Пермские амmonoидеи Новой Земли // Палеонтол. журн. 1982. № 4. С. 58–67.

Владимирович В.П. Артинская флора Урала. Рукопись деп. ВИНТИ, № 2381-81, 1981. 50 с.

Владимирович В.П. Типовая уфимская флора Урала. Рукопись деп. ВИНТИ, № 3470-82, 1982. 101 с.

Герасимов Н.П., Тихвинская Е.И. Разрез классического кунгура (результаты работ 1931 г.) // Зап. Всерос. минерал. об-ва. 1934. Т. 63. № 2. С. 390–440.

Герасимов Н.П. О факторах видообразования и о значении их для стратиграфии // Материалы палеонтологического совещания по палеозою. М.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 111–121.

Герасимов Н.П., Девингталь В.В., Журавлева Ф.А. и др. Продуктиды кунгурских и артинских отложений Пермского Приуралья // Тр. Естеств.-научн. ин-та при Пермском ун-те. 1952. Т. 10. Вып. 3–4. С. 3–4.

Гизатулин З.З. Брахиоподы пограничных отложений нижней и верхней перми северо-востока европейской части СССР и их стратиграфическое значение. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук, Казань: Казанский ун-т, 1987. 19 с.

Горский В.П. Об объеме, границах и географическом распространении прикамского яруса // Нижнепермские отложения. Тез. совещ. по нижнепермским отложениям 25–30 августа. Пермь: Пермское кн. изд-во, 1974. С. 20–23.

Грайфер Б.И., Хурсик В.З. Новые данные по нижнепермским отложениям бассейна р. Вишеры // Геология и петрография Западного Урала. Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 1966. С. 33–40.

Гусев А.К., Богатырев В.В., Игонин В.М., Солодухо М.Г. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Актюбинского Приуралья. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1968. 218 с.

Гусева Е.А. Кунгурские остракоды Приуралья и их стратиграфическое значение. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Л.: ВСЕГЕИ, 1971. 24 с.

Гусева Е.А. Общая характеристика и некоторые особенности раннепермских зональных комплексов остракод // Биостратиграфия артинского и кунгурского ярусов Урала. Свердловск, УНЦ АН СССР, 1980. С. 110–117.

Дюпина Г.В. Корреляция кунгурских отложений Среднего Приуралья по палинологическим данным. Научные доклады УНЦ АН СССР. Свердловск, 1984. 57 с.

Енокян Н.В., Енокян В.С. Пермские отложения острова Вайгач // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока европейской части СССР. Вып. 4. Л.: Недра, 1965. С. 31–38.

Залесский М.Д., Чиркова Е.Ф. О выделении “бардинского” яруса в “артинских” отложениях Урала // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1940. Т. 26. № 6. С. 595–599.

Золотова В.П., Барышников В.В. Фузулиниды кунгурского яруса Камского Приуралья // Палеонтол. журнал. 1978. № 3. С. 22–30.

Игонин В.М. Фораминиферы из кунгурских и пограничных с ними отложений Западного Приуралья // Материалы по геологии востока Русской платформы. Вып. 2. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1967. С. 80–162.

Калашиников Н.В. Развитие пермских брахиопод на севере Бореальной (Биармийской) области // Пермская система: вопросы стратиграфии и развития органического мира. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1988. С. 38–46.

Кочеткова Н.М., Гусева Е.А. Раннепермские остракоды Южного и Среднего Приуралья. М.: Наука, 1972. 180 с.

Куликов М.В. Брахиоподы кунгурского яруса Урала // Водоросли, брахиоподы и миоспоры из пермских отложений Западного Урала. Сборник по вопросам стратиграфии, № 20. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1974. С. 77–112.

Леонова Т.Б., Дмитриев В.Ю. Раннепермские амmonoидеи юго-восточного Памира. М.: Наука, 1989. 198 с.

Макушин А.А. Закономерности распределения марганца в отложениях улу-теляжской свиты (Башкирское Приуралье) // Литология и полезн. ископаемые. 1975. № 2. С. 70–80.

Матвеев В.П., Пovyшьева Л.Г., Соболев Н.Н. и др. Пермские отложения Новой Земли // Международный конгресс “Пермские отложения земного шара”. Тез. докл., Свердловск: УНЦ АН СССР, 1991. С. 58–59.

Мирская М.Ф. Амmonoидеи нижнепермских отложений Молотовского Приуралья // Тр. Естеств.-научн. ин-та при Молотовск. ун-те. 1948. Т. 10. Вып. 2. С. 107–112.

Мовшович Е.В., Коцур Х., Павлов А.М. и др. Комплексы конодонтов нижней перми Приуралья и проблемы корреляции нижнепермских отложений // Конодонты Урала и их стратиграфическое значение. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. С. 94–131.

Муравьев И.С., Игонин В.М., Калашиников Н.В. и др. Новые данные по стратиграфии пограничных отложений нижней и верхней перми Урала и Восточно-Европейской платформы // Докл. АН СССР. 1984. Т. 274. № 4. С. 901–903.

Муравьев И.С., Гизатулин З.З., Игонин В.М. и др. О положении границы между нижним и верхним отделами пермской системы // Сов. геология. 1986. № 4. С. 84–92.

Наливкин В.Д. Стратиграфия и тектоника Уфимского плато и Юрезано-Сылвинской депрессии. Л.: Гостоптехиздат, 1949. 206 с.

Наугольных С.В. Флора кунгурского яруса Среднего Приуралья и ее корреляция с флорами Центральной Ангариды // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 5. С. 53–61.

Павлов А.М. Стратиграфия и амmonoидеи верхнего палеозоя Юго-Восточного Памира. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Л.: Ленинградский горный ин-т, 1972. 21 с.

Реймерс А.Н. Раннепермский этап морфогенеза конодонтов (сравнительно-исторический анализ). Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М.: МГУ, 1992. 18 с.

Руженцев В.Е. Нижнепермские аммониты Южного Урала. II. Аммониты артинского урала. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 265 с.

- Руженцев В.Е.* Биохронотип или стратотип // Палеонтол. журн. 1977. № 2. С. 23–34.
- Степанов Д.Л.* О новом ярусе пермской системы в Арктике // Вестник Лен. ун-та. Сер. геол. и геогр. 1957. № 24. Вып. 4. С. 20–24.
- Сухов Е.Е.* Стратиграфия пограничных отложений нижней и верхней перми Печорской провинции по фораминиферам. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Казань: Казанский ун-т, 1991. 20 с.
- Тихвинская Е.И., Тихвинский И.Н., Игонин В.М. и др.* Пермская система. Кунгурский ярус, его объем и распространение // Материалы по геологии востока Русской платформы. Вып. 2. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1967. С. 3–54.
- Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Пермская система. Ленинград: ВСЕГЕИ, 1968.
- Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Пермская система. Свердловск: Уральское геологическое управление, Институт геологии и геохимии УНЦ АН СССР, 1980.
- Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Пермская система. Екатеринбург: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН, Уралгеолком, 1994.
- Устрицкий В.И.* О границе нижней и верхней перми в Печорском бассейне и в Арктике // Тр. научно-иссл. ин-та геологии Арктики. 1960. Т. 114. С. 39–49.
- Устрицкий В.И.* Биостратиграфия верхнего палеозоя Арктики. Л.: Недра, 1971. 279 с.
- Устрицкий В.И.* Новоземельский ярус верхней перми // Геология Южного острова Новой Земли. Л.: Севморгео, 1982. С. 37–46.
- Устрицкий В.И.* Ярусная шкала перми Бореальной области // Палеонтологическое обоснование расчленения палеозоя и мезозоя арктических районов СССР. Л.: Севморгео, 1983. С. 16–38.
- Фредерикс Г.Н.* Верхний палеозой западного склона Урала. М.–Л.: Главная редакция геол.-разв. и геодезической литературы, 1932. 89 с.
- Черных В.В.* Методологические основы и практика построения зональных биохронологических шкал. Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. Свердловск: Ин-т геологии и геохимии УНЦ АН СССР, 1989. 38 с.
- Чувашов Б.И.* Верхний палеозой Среднего и Южного Урала (стратиграфия и геологическая история). Автореф. дис. ... геол.-мин. наук. Новосибирск: Институт геологии и геофизики СО АН СССР, 1979. 56 с.
- Чувашов Б.И.* Артинский ярус нижней перми (проблемы расчленения и корреляции). Научные докл. УНЦ АН СССР. Свердловск, 1984. 53 с.
- Чувашов Б.И.* Влияние палеогеографических и биогеографических факторов на точность биостратиграфических построений (на примере верхнего карбона и нижней перми Урала) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 7. С. 47–59.
- Чувашов Б.И., Богословская М.Ф.* Комплексы аммоноидей в нижней перми Среднего Урала // Бюл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд. геол. 1981. Т. 56. Вып. 2. С. 89–101.
- Чувашов Б.И., Дюпина Г.В.* Верхнепалеозойские терригенные отложения западного склона Среднего Урала. М.: Наука, 1973. 208 с.
- Чувашов Б.И., Дюпина Г.В., Мизенс Г.А., Черных В.В.* Опорные разрезы верхнего карбона и нижней перми западного склона Урала и Предуралья. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 386 с.
- Чувашов Б.И., Мизенс Г.А., Черных В.В.* О корреляции артинско-кунгурских отложений Пермского Предуралья и бассейна р. Печоры // Ежегодник-1989. Институт геологии и геохимии УрО АН СССР, 1990. С. 7–13.
- Штукенберг А.А.* Общая геологическая карта России. Лист 138. Геологические исследования северо-западной части области 138 листа. Спб, 1890. 115 с.
- Штукенберг А.А.* Общая геологическая карта России. Лист 127. Геологические исследования северо-западной области 127 листа. СПб., 1898. 362 с.
- Beauchamp B., Harrison J.C., Henderson C.M.* Upper Paleozoic stratigraphy and basin analysis of the Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago: Part 1. Time frame and tectonic evolution // Geol. Surv. Canada. 1989. Pap. 89-1G. P. 105–113.
- Kozur H.* Significance of Events in Conodont Evolution for the Permian and Triassic Stratigraphy // Courier Forsch. Inst. Senckenbergiana. 1989. Bd 117. P. 385–408.
- Kozur H., Mostler H.* Pelagic Permian Conodonts from an Oceanic Sequence at Sang-e-Sefid (Fariman, NE-Iran) // Abh. Geol. B.-A. 1991. Bd 38. S. 101–110.
- Kozur H., Nassichuk W.W.* Permian conodonts in the Canadian Arctic archipelago—Biostratigraphic discussion // Rep. of Activities. Part A; Geol. Surv. Canada. 1977. Pap. 77-1a. P. 139–143.
- Nakrem H.A., Nilsson I., Mangerud G.* Permian development and stratigraphy of Svaldbard (Arctic Norway) // Permian System of the World. Program and Abstracts. Perm, 1991. Sverdlovsk–Columbia, 1991. P. A35.
- Ross Ch., Ross J.* Late Paleozoic transgressive–regressive deposition // Sea-Level Changes. An Intergrated Approach, REPM. Spec. Publ. 1988. № 42. P. 227–247.
- Stemmerik L., Hakansson E.* Stratigraphy and depositional history of the Upper Paleozoic and Triassic sediments in the Wandel Sea Basin, central and eastern North Greenland. Rap. Gronlands geol. Unders. 1989. V. 143. P. 21–45.
- Stemmerik L., Worsley D.* Late Paleozoic sequence correlations, North Greenland, Svaldbard and Barents Shelf // Correlation in Hydrocarbon Exploration; Norwegian Petroleum Society (Graham and Trotman), 1989. P. 99–111.
- Szaniawski H., Malkowski K.* Conodonts from Kapp Starostin formation (Permian) of Spitsbergen // Acta palaeontol. polon. 1979. V. 24. № 7. P. 231–264.

Рецензенты А.С. Алексеев, А.Ю. Розанов

УДК 56(113.4):551.73

БОРЕАЛЬНАЯ БЕНТОСНАЯ БИОТА В СТРУКТУРЕ ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКОГО МИРОВОГО ОКЕАНА

© 1997 г. В. Г. Ганелин

Геологический институт РАН
109017 Москва, Пыжевский пер., 7, Россия
Поступила в редакцию 04.03.96 г.

Рассмотрены пространственные соотношения основных зоохорий позднего палеозоя, именуемые обычно как бореальная и тропическая. При этом показано, что распределение соответствующих ареалов не согласуется с широтной зональностью позднего палеозоя, а потому специфика этих сообществ не может быть отнесена на счет различия в их широтном положении. Возникновение и распространение так называемых “бореальных” фаун обнаруживает тесные корреляции с деструкцией карбонатных шельфов и заложением на их месте системы глубоких прогибов. Это дает основание утверждать, что так называемые “тропические” позднепалеозойские фауны по своему эколого-палеогеографическому типу, унаследованному от раннего палеозоя, относятся к ассоциациям карбонатных платформ. “Бореальные” позднепалеозойские фауны представляют собой новый эколого-палеогеографический тип сообществ, населявших краевые и срединные шельфы обширной системы глубоких бассейнов. Указываются аналоги этих бассейнов в Центральной Азии, Австралии, Новой Зеландии. Характер седиментогенеза этих бассейнов и особенности их биоты дают основание предполагать эвксиноподобные условия обитания рассмотренных фаун и хемотрофный характер соответствующих экосистем, наподобие хемотрофных сообществ, недавно открытых в рифтовых долинах современных океанов. Высказывается предположение о том, что становление позднепалеозойских бассейнов этого типа, возможно, отвечает протоокеанской стадии развития литосферы.

Ключевые слова. Бореальные фауны, тропические фауны, верхний палеозой, карбонатная платформа, хемотрофные сообщества.

ВВЕДЕНИЕ

В геосторических реконструкциях последних десятилетий все большую роль играет биогеографический анализ ископаемых фаун, сделавшийся особенно актуальным в свете плитотектонических моделей современной глобальной тектоники. Исходным положением этого анализа являются актуалистические представления о примерной адекватности трех типов зональности: широтной, климатической, биогеографической.

Резкая биогеографическая зональность позднего палеозоя, не имеющая аналогов в предшествующие эпохи, обычно связывается с перемещением обломков распавшейся Пангеи в высокие широты. В позднепалеозойских фаунах выделяются бореальные, нотальные и тропические сообщества, маркирующие, как принято думать, высоко- и низкоширотные области (Карасик и др., 1984; Наливкин и др., 1972; Руннегар, 1984; Устрицкий, Степанов, 1976). Обнаруживаемые при этом несоответствия в распространении различных биогеографических типов принято объяснять в представлениях “террейновых реконструкций”.

Более внимательное рассмотрение общей биогеографической ситуации позднего палеозоя, заставляет, однако, отказаться от исходных представлений о связи главнейших позднепалеозойских

зоохорий с широтностью и искать иные причины их возникновения. Обоснованию этих представлений и посвящено дальнейшее изложение.

Центром возникновения и расселения позднепалеозойских “бореальных” фаун является северо-восточная Азия. Однако на Новосибирских островах, севере Чукотки, острове Врангеля распространены “тропические” ассоциации среднего карбона, а в восточной Корякии – среднего карбона–перми (Каменева, Черняк, 1975; Наливкин и др., 1972; Рогозов и др., 1970; Терехова и др., 1979; Эпштейн и др., 1985). Очевидно, что эти соотношения невозможно увязать с каким-либо вариантом широтной зональности, что и послужило уже в начале 70-х годов основанием первых плитотектонических моделей Северо-Востока России (Наливкин и др., 1972). Широко используются они в реконструкциях последних лет (Карасик и др., 1984).

Что касается природы позднепалеозойских образований восточной Корякии, то сложность ее геологического строения не позволяет, по крайней мере сегодня, высказать здесь сколько-нибудь прямых суждений. Однако материалы по острову Врангеля, полученные автором в 1986–1988 гг., определенно противоречат предлагавшимся ранее террейновым реконструкциям и дополнительно

проливают свет на проблему истоков рассматриваемых биогеографических различий. Чтобы это было понятно, необходимо кратко охарактеризовать позднепалеозойские образования острова, тем более, что в предшествующих работах, посвященных этим образованиям (Каменева, Черняк, 1975), имеются значительные пробелы, заполнение которых позволяет иначе трактовать историю и характер развития соответствующих бассейнов.

НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ ОБЛАСТЬ. ОСТРОВ ВРАНГЕЛЯ

Несмотря на относительно небольшие размеры острова, здесь представлены разнофациальные комплексы верхнепалеозойских отложений, переход между которыми порой довольно резок. В большой степени это объясняется чешуйчатонадвиговой структурой острова, отмеченной впервые О.Н. Ивановым и С.Г. Бялобжеским (1971), и подтвержденной нашими исследованиями. В результате этого вещественные комплексы различных зон вторично сближены. Тем не менее от разреза к разрезу сохраняются определенные черты преемственности различных фациальных зон, что свидетельствует об относительно небольшой амплитуде перемещений и позволяет выстроить последовательный латеральный ряд фаций, указывающий на то, что прогнутость бассейна увеличивается с севера на юг.

В целом позднепалеозойские отложения распадутся на два формационных комплекса (рис. 1).

Нижний, охватывающий временной интервал от среднего–позднего визе до середины башкира, сложен преимущественно известняками с обильной фауной одиночных и колониальных кораллов, фораминифер, брахиопод и залегает на вулканогенно-терригенной молассе позднего девона–раннего карбона, достигая мощности 700 м.

Верхний позднепалеозойский комплекс имеет возрастной объем от среднего карбона до поздней перми включительно и построен гораздо сложнее. В наиболее прогнутой части, на юго-востоке острова, в разрезах м. Уэринг, м. Пиллар, он имеет сокращенную мощность, представлен конденсированными фациями и характеризуется двучленным строением. Нижняя его составляющая мощностью не более 500 м – неслоистые черные углистоглинистые сланцы, интенсивно насыщенные пиритом (параллельнинская свита). В ее основании присутствуют среднекаменноугольные аммоноидеи, а близ кровли – обломки призматического слоя раковин колымий, что свидетельствует о возрастном объеме от среднего карбона до середины ранней перми. С постепенным переходом ее сменяет трехсотметровая толща хорошо слоистых черных железистых фтанитов – пилларская свита,

не содержащая какой-либо органики, отвечающая, по-видимому, остальной части перми.

К северу, с увеличением мощности, строение комплекса существенно усложняется, а в его составе вычленяются различно представленные фации континентального склона и мелководного шельфа.

В наиболее приподнятых частях острова, в среднем течении р. Неизвестной, у устья р. Леминой, низы комплекса – среднекаменноугольные отложения – вовсе отсутствуют и здесь непосредственно на силурийских известняках залегают отложения верхнего карбона–перми (рис. 2а). Несколько южнее, верхнее течение р. Неизвестной, верховья р. Красный флаг, верхнебашкирские–нижнемосковские отложения представлены 200-метровой рифогенной толщей водорослево-мшанковых, водорослево-криноидных биогермов, содержащих местами небольшие горизонты черных глинистых сланцев. Именно к этой рифогенной толще и приурочены многочисленные и разнообразные фузулиниды и брахиоподы, аналогичные тем, что известны в Уральско-Средиземноморской, т.е. тропической области.

В следующей фациальной зоне, в разрезах мыса Птичий базар, среднекаменноугольные отложения сложены восьмисотметровой преимущественно черносланцевой, пиритоносной толщей, в нижней части которой располагается известняковое тело водорослево-мшанковых биогермов, идентичных вышеописанным, содержащих аналогичную фауну, фораминифер и брахиопод, а здесь также и аммоноидеи. Биогермы слагают протяженное тело около 2 км, мощность которого сокращается от 80 до 2 м. Среди черных глинистых сланцев присутствуют обвальные фации, пачка (50 м) переполненная обломками, глыбами и отторженцами аналогичных биогермных известняков, песчаников, конгломератов.

В центральной части острова (бассейн верхнего течения р. Хищников) разновозрастные отложения слагают довольно мощную (900–1000 м) толщу черных насыщенных пиритом углистоглинистых сланцев, чередующихся с обильными протяженными линзами и горизонтами (мощностью до 50 м) турбидитовых калькаренинов, шламовый материал которых слагается полностью передробленными, перетертыми обломками членников криноидей. В нижней части этой толщи содержатся фузулиниды и аммоноидеи, аналогичные встреченным в разрезах мыса Птичий базар и р. Неизвестной.

Следующий член описываемого верхнепалеозойского комплекса, отвечающий позднему карбону–началу ранней перми, повсеместно представлен толщей черных, местами зеленоватых глинистых сланцев, неслоистых, обильно насыщенных пиритом, мощностью до 250 м (рис. 2б).

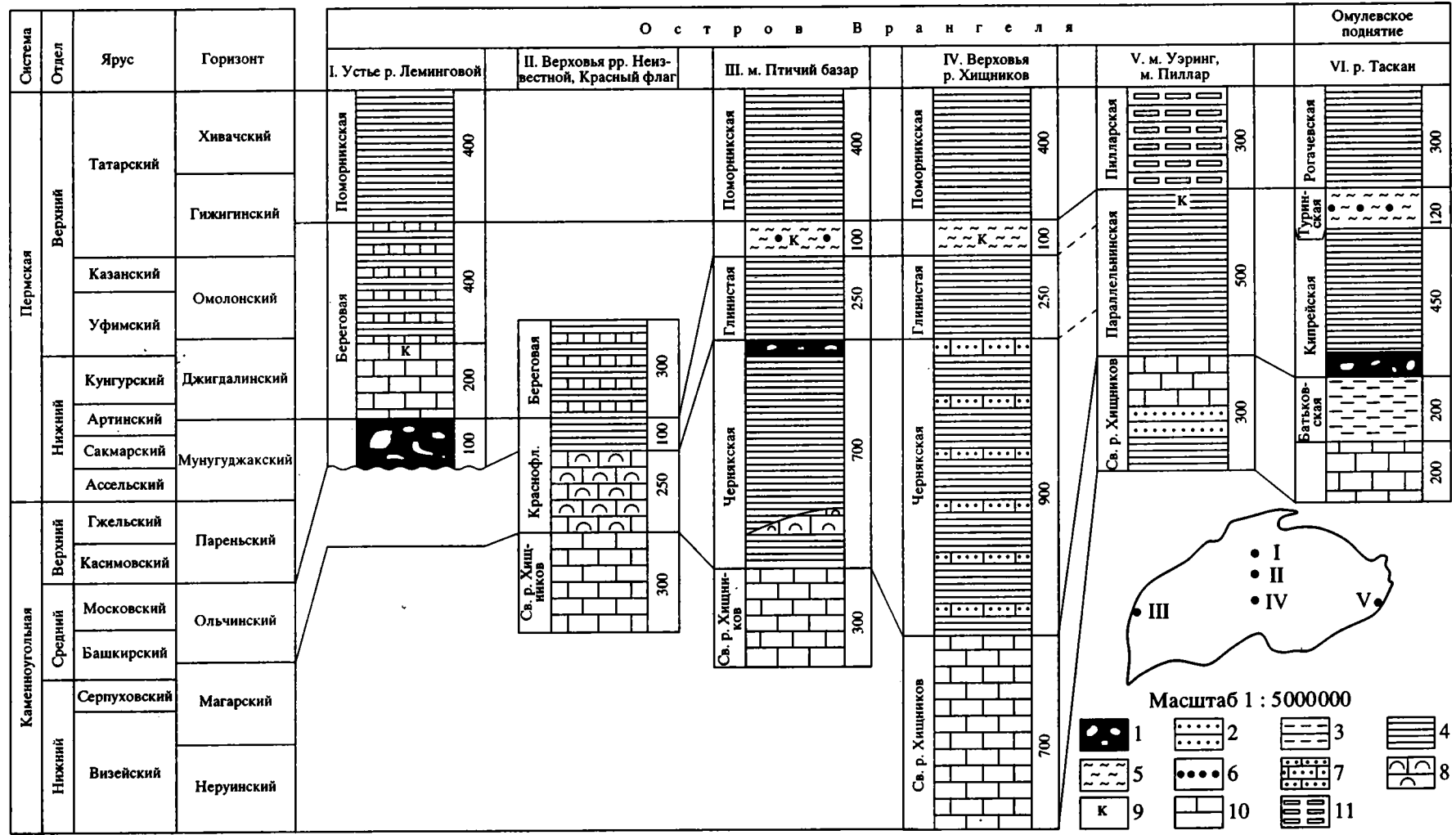


Рис. 1. Разрезы верхнепалеозойских отложений о. Врангеля и Омулевского поднятия.
 1 – обвальные фаши; 2 – песчаники; 3 – алевролиты; 4 – углеродистые глинистые сланцы; 5 – пестроцветные сланцы; 6 – родохрозитовые конкреции; 7 – карбонатные турбидиты; 8 – рифогенные известняки; 9 – обломки раковин колымий; 10 – известняки; 11 – фтаниты.

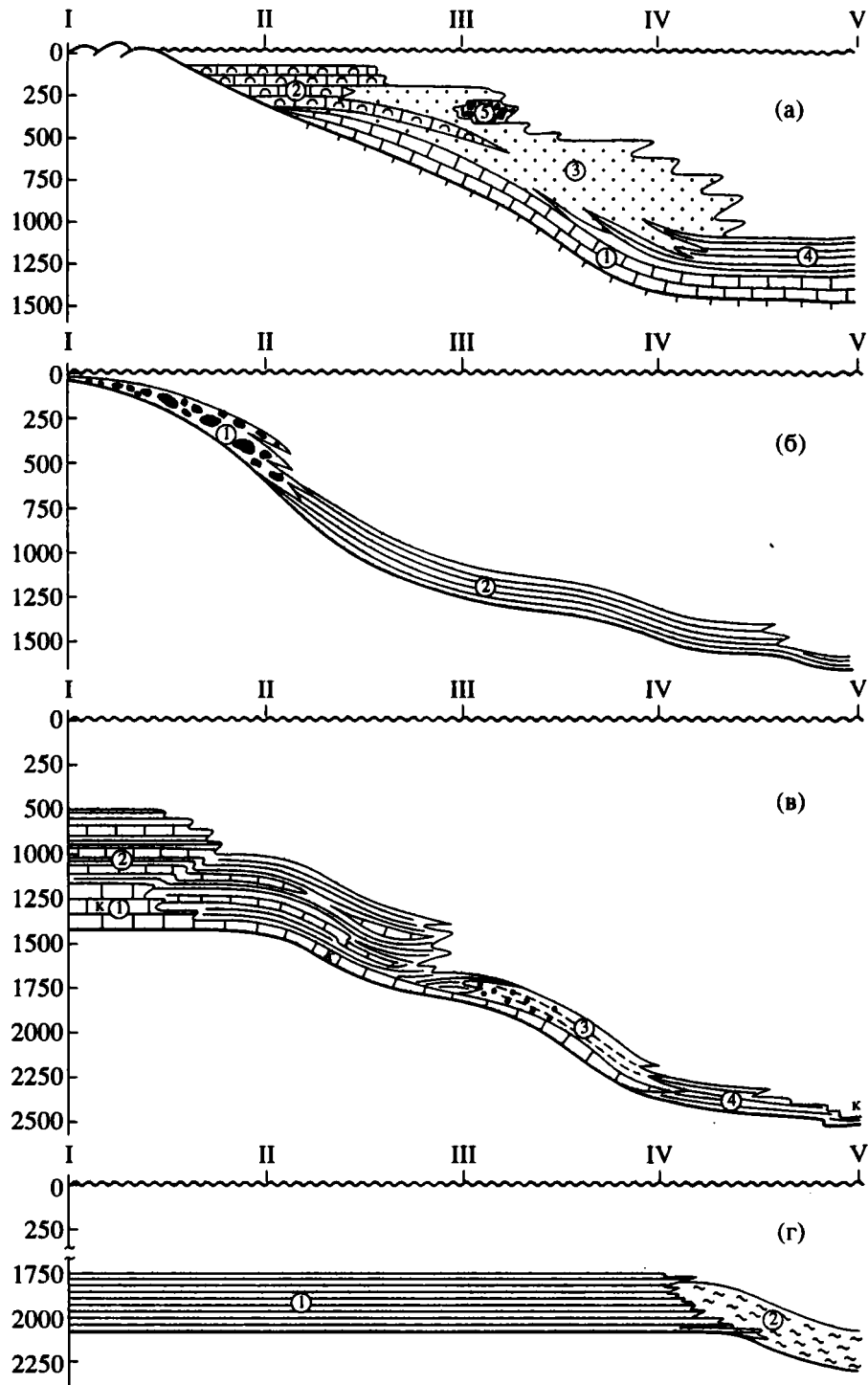


Рис. 2. Фациальные профили верхнепалеозойских отложений о. Врангеля.

а – средний карбон: 1 – свита р. Хищников, ранний–средний карбон, известняки, 2 – краснофлажская свита, средний карбон, рифогенные водорослево-мшанковые известняки, 3 – чернякская свита, турбидиты, углеродистые глинистые сланцы, обвальные фации, 4 – параллельнинская свита, углеродистые глинистые сланцы, 5 – обвальное-оползневые фации.

б – поздний карбон–ранняя пермь: 1 – обвальное-оползневые фации, 2 – углеродистые глинистые сланцы.

в – ранняя–поздняя пермь, береговая свита: 1 – сероводородистые колымские известняки, 2 – чередование сероводородистых известняков и углесто-глинистых сланцев, 3 – пестроцветные сланцы с марганцевыми конкрециями, 4 – параллельнинская свита, углеродистые глинистые сланцы; к – обломки раковин колымид.

г – поздняя пермь: 1 – поморникская свита, углеродистые глинистые сланцы, 2 – пилларская свита, фтаниты.

Цифры I–V на профилях отвечают номерам колонок на рис. 1.

В краевой, наиболее поднятой части (среднее течение р. Неизвестной, у устья р. Леминговой) в его основании присутствуют обвальное-оползневые образования. Черные глинистые сланцы включают здесь в изобилии валуны (до 1 м), обломки и глыбы (до 20 м) чужеродных пород, представленные в большинстве кварцитами, известняками, конгломератами, легко идентифицирующимися с аналогичными широко распространенными на острове породами силура-девона. Помимо фаюзитид, происходящих из многочисленных здесь глыб силурийских известняков, в одном из обломков встречена раковина *Spiriferella* sp., возраст которой не древнее позднего карбона. Эта находка и стратиграфическое положение толщи определяют ее возрастной объем как верхи карбона-низы перми.

Более высокие части комплекса выделены в береговую свиту. Ее возрастной объем – от второй половины ренней перми до первой половины поздней. В наиболее северных разрезах среднего течения р. Неизвестной (устье р. Леминговой) она имеет двучленное строение (рис. 2в). Внизу она представлена толщей (250 м) характерных “колымевых” сероводородистых известняков, состоящих нацело из дезинтегрированных тонких призмочек кальцита – обломков призматического слоя раковин иноцерамоподобных двустворок. Породы имеют резкий запах сероводорода и содержат прослойки ракушечников брахиопод и гастропод, а также многочисленные крупные обломки призматического слоя раковин иноцерамоподобных двустворок – “колымий”. Многочисленны фораминиферы, представленные исключительно нодозариидами. Характер этих своеобразных пород, также как и состав их биоты, совершенно идентичен пермским известнякам, широко распространенным в центральных частях Северо-Востока Азии, на Омолонском массиве и в Приколымье.

Верхняя часть береговой толщи (400 м) образована пачками (5–20 м) очень тонких микритовых сероводородистых известняков, очень тонкослоистых, ленточных, чередующихся с черными глинистыми сланцами (пачки 15–60 м), которые несколько преобладают над известняками.

К югу, на правобережье р. Гусиной, двучленное строение свиты исчезает и ее нижняя часть фациально не отличима от верхней, несколько уменьшается количество известняков. Резкие изменения она претерпевает еще южнее. В разрезах м. Птичий базар характерны для нее сероводородистые известняки с обломками “колымий” и редкой фауной нодозариид, слагают лишь нижние 40 м. Верхняя же ее часть здесь представлена пестроцветными сланцами, содержащими тонкие прослойки сероводородистых известняков, а также горизонты с обильными родохрозитовыми конкрециями, содержание марганца в которых достигает 10%, кроме того, в конкрециях отмечается наличие рудных

компонентов (Pb, Zn, Cu, Ag) значительно превышающее кларковые содержания. Общая мощность свиты существенно сокращается до 120 м. Идентичный состав и мощность свита имеет и к востоку, в верховьях р. Хищников, но здесь отсутствуют марганцевые конкреции.

Наиболее высокие части позднепалеозойского комплекса (поморникская свита), отвечающие, по-видимому, кремнистой пилларской свите юго-востока острова, на остальной его территории представлены однообразной пиритоносной черносланцевой толщей, имеющей постоянную мощность около 400 м (рис. 2г). В крайних северных разрезах, в среднем течении р. Неизвестной, в ее нижней части располагается пачка известковистых песчаников с обильной ракушей брахиопод, среди которых многочисленны *Waagenosponcha payeri* (Toula), *Kuwelousia* sp., *Spiriferella* sp., нодозарииды – типичный набор “бореальной фауны”, определяющей высокие горизонты перми, татарский ярус.

Рассмотренные материалы показывают, что первый из двух формационных комплексов отвечает режиму карбонатной платформы, в то время как со вторым связана ее деструкция и заложение на ее месте глубоководного прогиба. В составе последнего прослеживается последовательный, передвигающийся во времени ряд фаций – прибрежье, мелководный карбонатный шельф, континентальный склон и подножье с конденсированным набором кремнисто-глинистых осадков среднего карбона-перми.

Палеонтологические данные, прежде всего амmonoидеи (Богословская, 1995), позволяют довольно точно определить время соответствующей перестройки. Ее начало (в южной части острова) отвечает середине башкирского века (время генозоны *Diaboloceras*–*Axinolobus*), завершение – конец среднего карбона.

Обращение к разрезам Чукотки и Новосибирских островов, содержащих идентичную фауну, обнаруживает и здесь аналогичные этапы осадконакопления (Вольнов и др., 1974; Вольнов, 1975; Rogozov и др., 1970). Это позволяет в пределах Новосибирско-Чукотского блока реконструировать позднепалеозойский глубоководный прогиб, вытянутый субширотно не менее, чем на 1500 км и имеющий в ширину около 400 км. Его северный край для позднего карбона-ранней перми обозначается прибрежными фациями острова Котельного и северной фациальной зоной острова Врангеля. Южная окраина фиксируется относительно мелководными фациями Куульского поднятия на севере Чукотки. На юго-восточной окраине острова Врангеля доступна наблюдению, по-видимому, внутренняя, глубоководная зона прогиба, ось которого располагалась, вероятно, несколько южнее, уже в пределах пролива

Лонга. Этой же зоне, по-видимому, отвечает и черносланцевая верхнепалеозойская толща острова Б. Ляховский (Вольнов, 1975).

Как в разрезах острова Врангеля, так и на Новосибирских островах и севере Чукотки тепловодные ("тропические") фауны распространены до конца среднего карбона. С позднего карбона и до конца перми они сменяются типично "бореальными" сообществами, аналогичными тем, которые широко распространены в одновозрастных отложениях Приколмыя, Верхоянья, Омолонского массива.

При сравнении позднепалеозойского разреза острова Врангеля с разрезами Верхояно-Колымской области обращает внимание их очевидное сходство. Прежде всего оно проявляется в двучленной композиции этих разрезов, имеющих нижнюю платформенную карбонатную составляющую и черносланцевую, терригенно-сланцевую верху. Особенно велико это сходство с конденсированными разрезами южной окраины Омуповского поднятия и, в частности, с разрезами в бассейне р. Таскан (Караваева, 1974). Здесь нижнекаменноугольные карбонатные отложения сменяются черносланцевой толщей среднего карбона – первой половины нижней перми относительно небольшой мощности (рис. 1). Нередко в своей нижней части они содержат обвальнопользневые образования. Близ основания толщ местами встречаются аммоноидеи среднего карбона, а близ кровли, как правило, обломки призматического слоя раковин колымий. Сходство усиливается присутствием в вышележащей пермской части разреза пестроцветных сланцев с прослоями вонючих сероводородистых известняков, содержащих марганцевые руды. Существенным элементом сходства являются и сами сероводородистые колымиевые известняки, образующие значительные толщ в мелководных зонах Омуповского поднятия и широко распространенные на Омолонском массиве и в Приколмые. И наконец, особенно важным элементом сходства является устанавливаемая с позднего карбона общность фаун этих территорий.

Учитывая все это, а именно, композиционное сходство разрезов, идентичность вещественного и фациального характера сравниваемых толщ, общность их фаун можно определенно утверждать, что Новосибирско-Чукотский блок ни в какой мере не является чужеродным элементом по отношению к остальной территории северо-востока Азии, но напротив, в своем развитии тесно с ней связан.

Вместе с тем необходимо отметить две важные особенности верхнепалеозойских разрезов этой области. Первая из них – одновременность ее седиментационной перестройки с аналогичной перестройкой в Верхояно-Колымском регионе. В раз-

резах последнего переход от режима карбонатной платформы к депрессионной стадии отвечает маргарскому времени – поздний визе – середина башкирского века. Соответствующие процессы в Новосибирско-Чукотской области с середины башкира лишь начинаются и завершаются в конце среднего карбона, т.е. запаздывают.

Второй особенностью является свойственная Новосибирско-Чукотской области "тропическая" фауна беспозвоночных среднего карбона, резко отличная от одновозрастных "бореальных" фаун Верхояно-Колымской области.

При отрицании крупных перемещений, невозможность которых я попытался обосновать выше, упомянутая особенность нуждается в каком-то ином объяснении. Такая попытка будет предпринята ниже. Здесь же хотелось бы отметить, что при невозможности допущения аллохтонности Новосибирско-Чукотской области, приходится констатировать, что пространственное распределение так называемых "тропических" и "бореальных" фаун среднего карбона на северо-востоке Азии никак не согласуется ни с каким из возможных вариантов положения палеоширот.

ГЛОБАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКОЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

Рассмотрение более широкого материала приводит к аналогичному выводу и в глобальном аспекте. Действительно, две основные зоохории позднего палеозоя – Тетическая ("тропическая") и Биармийская ("бореальная") в проекции на пермские палеошироты ориентированы отнюдь не широтно, а скорее меридионально, в чем убеждают приводимые здесь плитотектонические реконструкции различных авторов (рис. 3).

Таким образом, широко распространенные представления о том, что главные зоохории позднего палеозоя отражают широтную зональность и ей обязаны своей спецификой, по существу безосновательны и базируются лишь на поверхностях актуалистических параллелей, лишенных какой-либо геологического содержания.

А между тем, привлечение геологического материала и рассмотрение появления и расселения "бореальных" фаун на фоне геологической истории и характера соответствующих бассейнов обнаруживает любопытные закономерности, остающиеся пока, к сожалению, незамеченными. Важнейшая из них – тесная корреляция между появлением "бореальных" фаун и деструкцией карбонатных шельфов.

В целом становление и распространение ареала "бореальных" фаун позднего палеозоя происходит на фоне заложения и расширения системы глубоких прогибов в акватории современного Ле-

довитого бассейна и его континентального обрамления.

В Верхояно-Колымской области этот процесс начинается с конца раннего карбона, с позднего визе. Его начало маркируется появлением верхоянского терригенного комплекса, формирующегося по окраине Сибирского континента. По своим основным характеристикам – высокая скорость накопления (свыше 200 бубнов), широкое распространение флишoidных толщ, несущих различного рода гравититы, он вполне отвечает

лавинному типу седиментации, свойственному современным пассивным окраинам континентов (Лисицын, 1984). Восточнее области его распространения, в центральной части северо-востока России, близкие комплексы формируются на склонах срединных поднятий, а в более прогнутых частях накапливаются относительно мало мощные конденсированные черносланцевые, углистые, пеплово-кремнистые осадки, несущие местами марганцевое оруденение, повсеместно сульфидоносные.

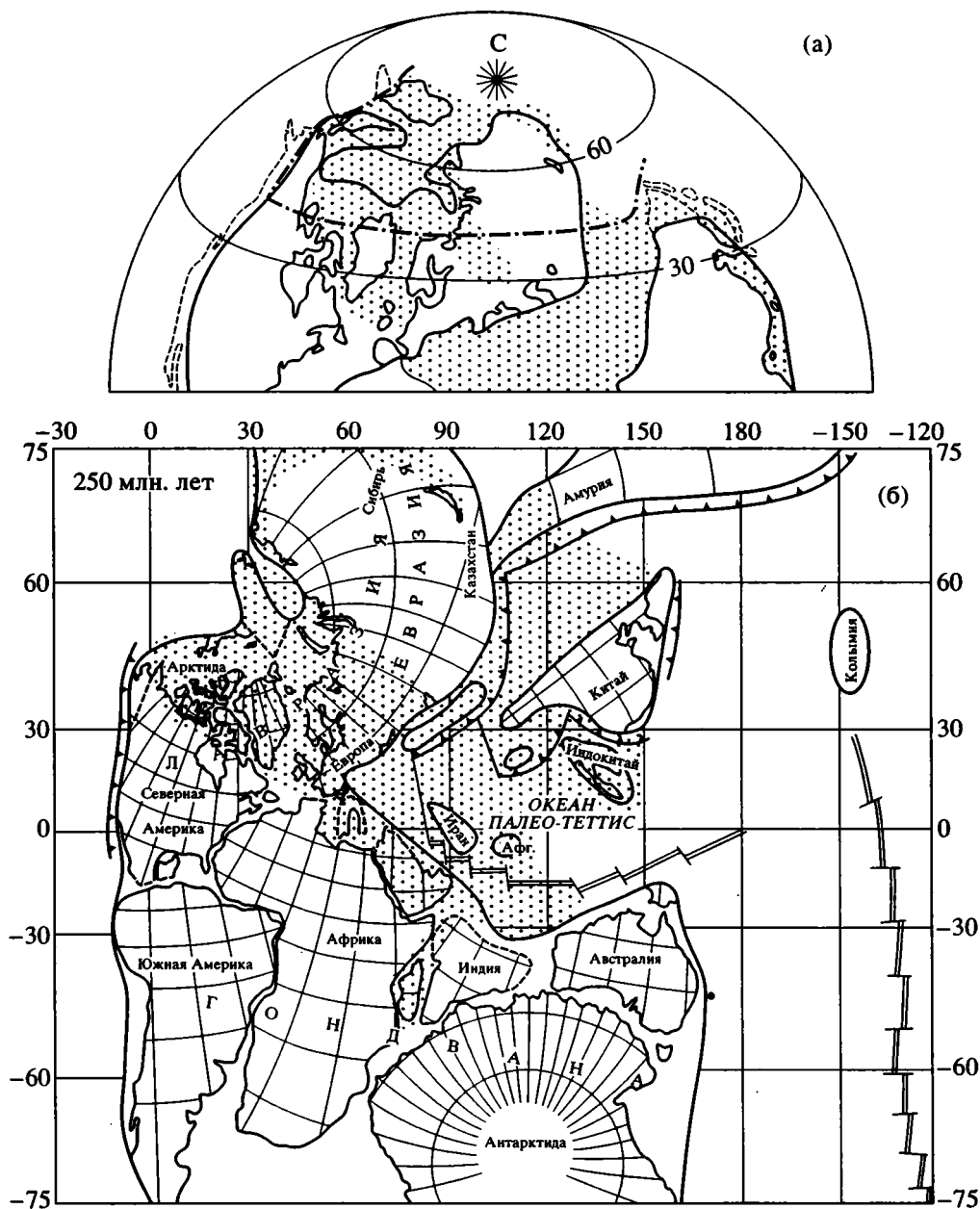


Рис. 3. Положение Тетической и Биармийской палеобиогеографических областей (показано крапом), помещенное на плитотектонические реконструкции разных авторов для поздней перми.

а – Карасик и др., 1984; б – Зоненшайн и др., 1987; в – Smith et al., 1981.

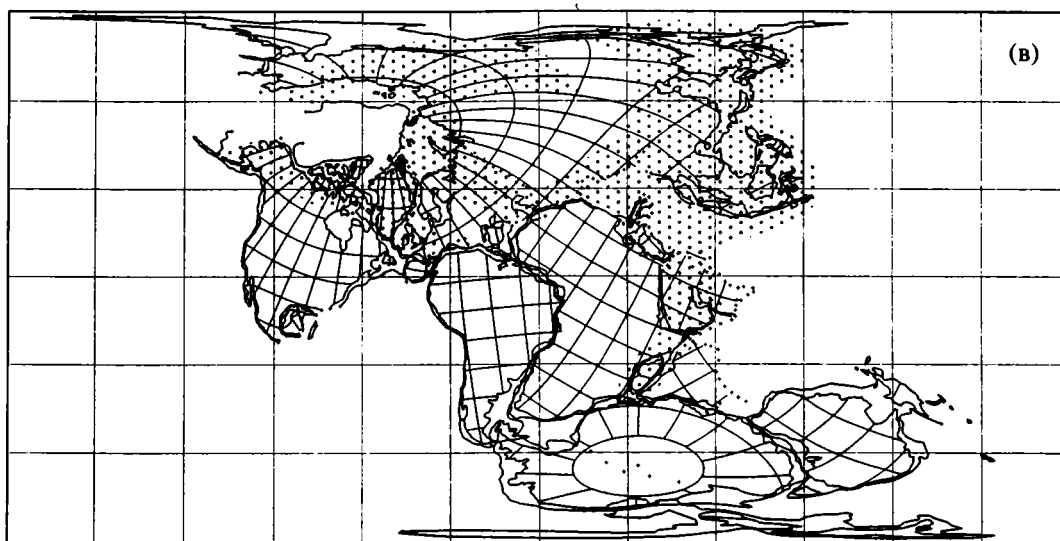


Рис. 3. Окончание.

Седиментационная перестройка в Верхояно-Колымской области, начавшаяся с позднего визе, завершается, как уже упоминалось, к середине башкирского века. И к этому времени в ее пределах оформляется система глубоководных бассейнов, сохранявшаяся на протяжении всего позднего палеозоя и в значительной мере унаследованная ранним мезозоем (рис. 4а). Вряд ли можно считать независимой сопряженную с этой перестройкой смену экологически различных биот, получивших название “тропической” и “бореальной”.

Причинную связь этих событий особенно подчеркивают и рассмотренные выше материалы по Новосибирско-Чукотской области, где идентичные процессы, запаздывая во времени, обнаруживают аналогичные корреляции, знаменуя собой следующий этап деструкции прежде обширного карбонатного шельфа. Этот второй этап, отвечающий концу среднего карбона не ограничивается Новосибирско-Чукотской областью, но распространяется далеко на запад в пределы Печорско-Новоземельской области, позднепалеозойские разрезы которой, по своему формационному содержанию и биоте, идентичны позднему палеозою северо-востока Азии. Черносланцевые конденсированные отложения среднего карбона–перми, сменяют здесь мелководные образования карбонатного шельфа раннего–среднего карбона. В нижней части депрессионного комплекса нередки обвальнo-оползневые фации. Для верхнекаменноугольно-нижнепермского интервала характерно марганцевое оруденение. Интересующий нас седиментологический рубеж и здесь коррелируется с аналогичными биотическими изменениями – сменой фузулинидовых (“тропических”) ассоциаций на нодозариидовые (“бореальные”) (Рогов и др., 1987). Примечательно при этом, что нодозарие-

вые ассоциации конца среднего карбона, приуроченные здесь к относительно глубоководной части бассейна, сменяются по простирацию фузулинидовыми (“тропическими”) сообществами карбонатного шельфа на западе области, уже собственно в платформенной части бассейна.

Общий палеогеографический рисунок конца среднего карбона в современной Арктике показывает, что система глубоководных бассейнов Северо-Восточной Азии через Таймыр и Новосибирско-Чукотскую область соединялась, по-видимому, узкой полосой с аналогичным по седиментологическому режиму Печорско-Новоземельским прогибом (рис. 4б). К северу от этой системы, можно полагать, продолжал сохраняться обширный преимущественно карбонатный шельф, распространявшийся также на Восточно-Европейскую платформу и север Американского континента. Соответственно этому общему палеогеографическому рисунку размещаются ареалы соответствующих фаун.

В середине ранней перми (а точнее, по-видимому, в середине артинского века) “тропические” фауны полностью исчезают в обрамлении современного Арктического бассейна, замещаясь так называемыми “бореальными”. При этом следует иметь в виду, что значительная часть ареала последних располагается в низких широтах, в областях с аридным климатом. Можно полагать, что соответствующая смена отражает дальнейшее распространение деструкционных процессов в Арктике. На севере Восточно-Европейской платформы они определенно устанавливаются расширением мощных терригенно-сланцевых комплексов в Печорско-Новоземельском бассейне.

Рассмотренные события обнаруживают резонансную корреляцию с развитием прилегающих кратонов – Сибирского и Восточно-Европейского. Началу деструкции шельфов Верхояно-Колымской области конца раннего карбона, на Сибирской платформе отвечает общая регрессия в условиях продолжающегося прогибания, что логично увязать с оттоком вод во вновь образовавшиеся депрессии.

На этом фоне происходят крупные изменения в составе растительных сообществ Ангариды, а именно, смена лепидофитовых ассоциаций раннего карбона на кордаитовые позднепалеозойские флоры. Принято считать, что эта смена отражает глобальное похолодание климата, происшедшее близ рубежа реннего и среднего карбона. При этом о безморозном, субтропическом “климате лепидофитов” судят обычно по маноксилическому (малодревесинному) типу их стволов и отсутствию сезонных колец роста. Сменившие их кордаитовые флоры имеют пикноксильный тип стволов и четкие слои прироста, что расценивается обычно как чередование морозных и безморозных сезонов (Мейен, 1987).

Представляется возможной, однако, и другая интерпретация этой флористической перестройки. Ярко выраженная сезонность в развитии кордаитов может быть отнесена и на счет чередования более и менее влажных периодов года и свидетельствует, таким образом, не столько о похолодании климата, сколько о его континентализации. Соответствующая перестройка в таком случае может рассматриваться как смена приморских лепидофитовых флор раннего карбона континентальными кордаитовыми позднепалеозойскими ассоциациями. Представляется, что такая интерпретация более органично связана с общей палеогеографической картиной, тем более, что вряд ли можно предполагать сильное похолодание для времени интенсивного угленакопления, характерного для позднего палеозоя Ангариды.

На Восточно-Европейской платформе аналогичные процессы регрессии морского бассейна на фоне продолжающегося прогибания характерны для второй половины перми и, можно полагать, обусловлены упомянутой выше третьей стадией деструкции, начавшейся в Арктике в середине артинского века. В это же время сюда распространяются кордаитовые ангарские флоры, что можно расценивать как дополнительный аргумент в пользу высказанных соображений о появлении кордаитовых ассоциаций в связи с континентализацией климата, а не с похолоданием.

Рассмотренным трем этапам деструкции карбонатных шельфов в пределах современной Арктики и ее континентального обрамления отвечают широко известные эвстатические минимумы,

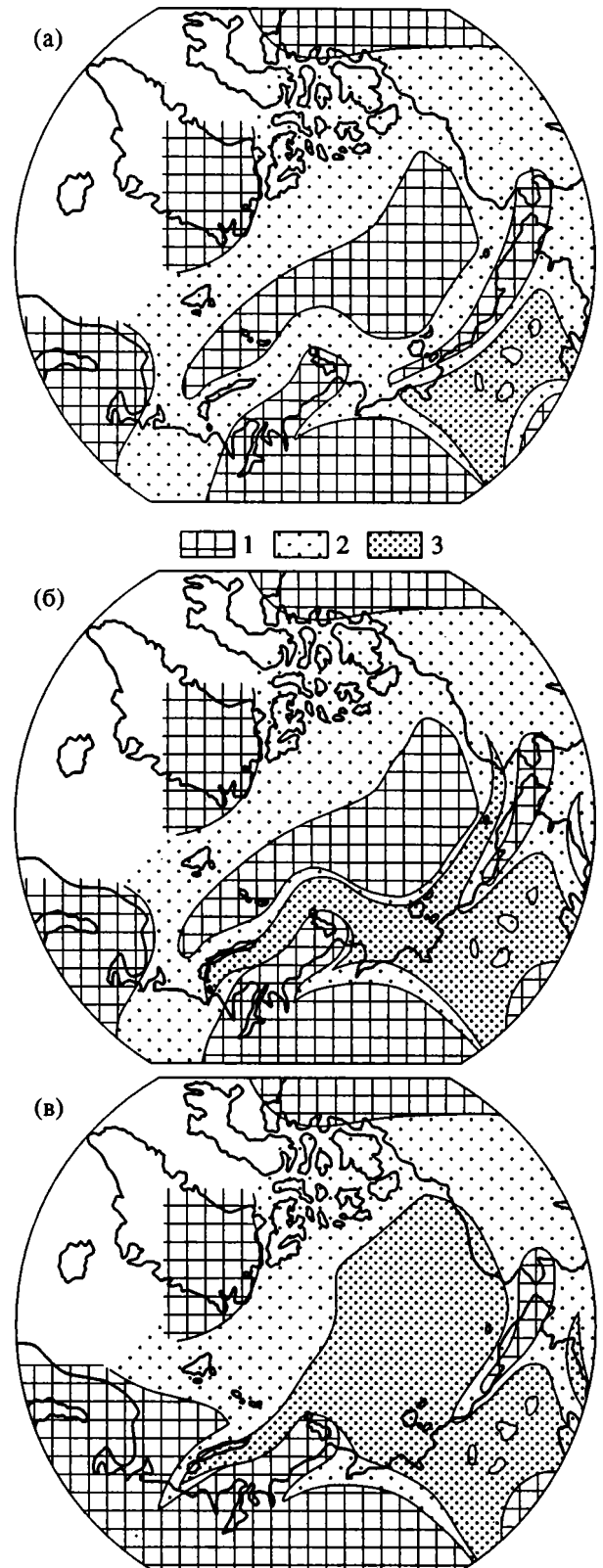


Рис. 4. Палеогеографические схемы позднего палеозоя Арктики.

а – поздний визе–первая половина башкирского века;
б – конец среднего карбона–первая половина перми;
в – поздняя пермь.

1 – суша; 2 – мелкое море; 3 – глубокое море.

особенно значительные на рубеже раннего и среднего карбона и в середине ранней перми.

К поздней перми в современной Арктике образуется единая, в палеогеографическом смысле целостная система бассейнов, характеризующаяся общностью весьма специфических фаун (рис. 4в). В ее составе опознается центральная глубоководная часть, фрагменты которой сохранились в Таймыро-Колымской и Новосибирско-Чукотской областях, а также на Новой Земле и Пай-Хое. Открытые шельфовые области – Свальбардско-Гренландский шельф, внутриконтинентальные эвапоритовые моря-заливы – Цехштейновый, Казанский бассейны. По периферии местами располагаются угленосные лимнические бассейны – Печорский, Тунгусский. Для этой системы пермских бассейнов автором и Г.В. Котляр (Ганелин, Котляр, 1984) было предложено название Биармийская область.

Рассмотренные процессы не ограничиваются, однако, Биармийской областью, но распространялись, по-видимому, гораздо шире. В протяженном Памирско-Гималайском поясе в разрезах юго-восточного Памира, Кашмире, Соляном крае, Непале значительная часть верхнепалеозойских отложений повсеместно представлена черносланцевой терригенной толщей, заключающей местами обвальное-оползневые горизонты и имеющей возраст от конца раннего карбона до середины ранней перми (Карапетов, Левен, 1973; Кришнан, 1954; Новиков, 1977). По формационному содержанию и характеру биоты эти отложения аналогичны верхоянскому комплексу Северо-Восточной Азии и содержат сходные по экологическому типу, а порой и идентичные по систематическому составу фауны.

Примечательно, что здесь в ряде разрезов, в частности, в разрезах Юго-Восточного Памира, имеет место обратный переход от черносланцевых депрессионных комплексов верхов нижнего карбона–нижней перми, к сменяющим их во времени фациям карбонатной платформы (Левен, 1967). Одновременно с этим происходит и соответствующая смена фаун “бореальных” на “тропические”. Другими словами, здесь обнаруживаются те же корреляции, что рассмотрены выше, но обращенные во времени. Любопытно, что рассматриваемая граница располагается, по-видимому, в середине артинского века, т.е. изохронна одному из тех рубежей, что имеет место в Биармии.

В южном полушарии экологическими аналогами позднепалеозойских “бореальных” фаун, являются “нотальные” фауны окраинных бассейнов западной и восточной Австралии, Тасмании, Новой Зеландии, Патагонии, близкие к ним по доминирующим морфотипам, а со второй половины перми, по-видимому, и по систематическому составу. Многокилометровые верхнепалео-

зойские толщи этих областей вполне сопоставимы с верхоянским комплексом северо-восточной Азии и, по-видимому, маркируют собой бывшие окраины глубоких бассейнов (Руннегар, 1984; Banks, 1962; Waterhouse, 1964).

ПРИРОДА “БОРЕАЛЬНОЙ” ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКОЙ БИОТЫ

Все это заставляет думать, что специфика двух основных типов позднепалеозойских фаун вызвана отнюдь не различием их широтного положения, а связана с палеотектоническими и соответственно палеогеографическими особенностями бассейнов их обитания. При этом, так называемые “тропические” (тетические) позднепалеозойские фауны являются сообществами карбонатных платформ, ассоциациями, которые наследуют эколого-палеогеографический тип раннепалеозойской биоты. Позднепалеозойские “бореальные, нотальные” фауны представляют собой новый, впервые возникший экологический тип обитателей краевых и срединных шельфов обширных систем глубоководных бассейнов, для которого подошло бы название – рифтовый тип ассоциаций.

Ценообразующими центрами ассоциаций первого типа являются водорослевые, водорослево-рифтовые биоценозы, совершенно отсутствующие среди фаун второго типа. И можно полагать, что последнему свойственна какая-то принципиально иная, возможно более примитивная структура трофических связей. В настоящее время можно высказать некоторые предположения о их природе.

Одним из крупнейших открытий последних десятилетий явилось обнаружение “оазисов жизни” в океанских глубинах современных океанов, где отсутствие фотосинтезирующей основы, казалось бы напрочь исключает существование каких-либо устойчивых цепей питания, а соответственно и сколь-нибудь значимых проявлений живого вещества. Тем не менее, на глубинах свыше трех тысяч метров были открыты богатые и разнообразные биоценозы, имеющие порой огромную биомассу. Основу трофической цепи этих сообществ составляют, как выяснилось, хемотрофные бактерии, производящие органическое вещество, утилизируя эндогенный сероводород, а также азотистые, железистые и марганцевые соединения.

Таким образом, была открыта новая, принципиально иная “стратегия жизни”, использующая для своего существования и развития не космическую энергию солнечного излучения, а внутреннюю энергию земных недр.

Впервые эти хемотрофные “сульфидные” экосистемы были обнаружены в рифтовых долинах срединно-океанических хребтов в тесной свя-

зи с гидротермами, но впоследствии и за их пределами, в том числе и на мелководье, где соответствующие сообщества используют сероводород, высачивающийся из донных осадков (Любе, 1990; Fenchel, Riedl, 1970).

Ряд характерных признаков палеогеографии и седиментогенеза позднепалеозойских бассейнов Северо-Восточной Азии, также как и особенностей их биоты, заставляет думать, что соответствующие фауны принадлежат к этому неизвестному ранее хемотрофному типу экосистем.

Общий палеогеографический рисунок этих бассейнов, региональная интенсивная сульфидизация их осадков, широкое распространение сероводородистых известняков свидетельствуют, что они являлись плоховентилируемыми бассейнами с ослабленным гидрообменом и принадлежат, таким образом, к бассейнам эвксиноподобного типа, с характерным для последних сероводородным заражением.

Своеобразие их биоты определяется, в первую очередь, отсутствием здесь водорослей или каких-либо других известных ранее рифтостроителей. Неизвестны здесь многие крупные таксономические группы животных, широко распространенные в сообществах карбонатных платформ, такие как фузулиниды, конодонты, колониальные кораллы (за единственным исключением, о котором будет сказано ниже), трилобиты.

Резко обеднен и крайне эндемичен по сравнению с экосистемами карбонатных платформ систематический состав брахиопод, составляющих, как правило, моно- реже олигодоминантные сообщества. При скудном разнообразии таксономического состава биоценозов характерна высокая плотность поселений, представленных одним-двумя родами. Особенно примечательно, что в экосистемах этого типа впервые в фанерозойской истории доминирующую роль приобретают двустворчатые моллюски, значение которых особенно велико в пермских сообществах, где они становятся пороодообразующими. Наиболее примечательна среди них группа иноцерамоподобных двустворок, так называемых "колымий", представленных родами *Kolymia*, *Aphanaia*, *Atomodesma*, *Intomodesma*. Биомасса их поселений местами чрезвычайно велика и составляет толщи сероводородистых известняков мощностью до 400 м, сложенных практически полностью дезинтегрированными тонкими кальцитовыми призмочками их створок. Большинство из этих форм имеет крупную и очень крупную раковину, а многие представляют собой гиганты, достигающие 60–70 см с толщиной створок до 1.5 см. Примечательно, что створки раковин этих животных всегда насыщены сероводородом и имеют характерный запах, что наводит на мысль о возможной их симбиотрофности с хемосинтезирующими бактериями, напо-

бие некоторых батимодиол или рифтий сульфидных сообществ современных океанов.

Если это предположение справедливо, то мощные тела пермских сероводородистых известняков Северо-Восточной Азии, возможно следует признать новым, ранее неизвестным типом рифовых сооружений – "бивальвиевые рифы", имея в виду трофическую замкнутость этих биоценозов и наличие автономного источника питания. Рифостроящими в них являются симбиотрофные двустворки – "колымии". Среди рифоллюбов, образующих в телах этих известняков отдельные скопления или встречающихся единичными экземплярами, – представители некоторых других групп двустворок, многочисленные брахиоподы, принадлежащие в большинстве специфическим таксонам; фораминиферы (преимущественно нодозарииды), значительно реже одиночные ругозы (исключительно плеврофилоидные), мшанки, криноидеи, гастроподы.

В бассейнах Северо-Восточной Азии эти образования пользовались, по-видимому, очень широким распространением. В настоящее время они известны в джигдалинском, омонском и хивачском горизонтах Омонского массива, в омонском и гижигинском горизонтах Приколымья, в джигдалинском горизонте острова Врангеля.

Немаловажно, что аналогичные карбонатные постройки, "атомодесмовые известняки", указываются в разновозрастных отложениях Новой Зеландии, где мощность их меняется от 100 до 1500 м. Здесь в ассоциации с черными сланцами они залегают на толеитовых пиллоу-лавах и интерпретируются как океанские пеллагические фации (Waterhouse, 1964). Близкие сероводородистые известняки с толстостенными двустворками описаны в перми Тасмании, опять же в сочетании с черными сульфидоносными сланцами (Banks, 1962).

Образуя на мелководье органогенные постройки, колымии, вместе с тем, имели и более широкую экологическую нишу и распространялись, по-видимому, до значительных глубин, приближаясь, возможно, к уровню карбонатной компенсации. В глубоководных тонкотерригенных фациях верхоянского комплекса они нередко образуют небольшие скопления раковин одного-нескольких видов, иногда совместно с единичными особями иных моллюсков.

Среди других обитателей глубоководья позднепалеозойских бассейнов Северо-Восточной Азии наиболее поразительны представители единственного из известных здесь родов табулятоморфных кораллов – *Cladochonus*. Колонии этих ветвистых форм, слагающие пласты до 3 м, приурочены к интенсивно сульфидизированному тонкотерригенным глинистым, пепловым осадкам и прослеживаются порой на несколько километров по простиранию, фиксируя, по-видимому, какой-то

строго определенный батиметрический уровень континентального склона. В современном срезе в пределах Гижигинского прогиба они удалены от мелководных "колымиевых рифов" Омолонского массива на расстояние около 120 км. Совместно с этими животными какие-либо другие организмы не встречены. Кальцит, слагающий их веточки, насыщен сероводородом, что, как и в случае с колымиями, наводит на предположение о симбиотрофности этих кораллов с хемосинтезирующими бактериями. В бассейнах Северо-Восточной Азии эти колонии существовали, по-видимому, на протяжении всего позднего палеозоя, во всяком случае, их постройки широко распространены в верхах нижнего карбона и особенно близ кровли нижней перми; единичные обломки встречены в верхнем карбоне и в верхах перми. Примечательно, что помимо бассейнов Биармии род *Cladochonus* известен лишь в аналогичных бассейнах Памиро-Гималайского пояса и Австралии, в последней, как в середине перми, так и в верхах нижнего карбона.

Другим обитателем глубоководья, также широко известным в памиро-гималайских и австралийских бассейнах, но не встречающимся в бассейнах карбонатных платформ, являются представители рода *Copularia*. Эти организмы, неясной систематической принадлежности, имеющие хитиновую раковину, предположительно относятся к сцифоидным. Отдельные их экземпляры встречаются и среди мелководных биоценозов, однако оптимальными для них являлись, по-видимому, очень значительные глубины. Во всяком случае, автору довелось наблюдать в одном из разрезов агиджинской свиты среднего карбона Приколымья почти в каждой из многочисленных здесь глинисто-кремнистых конкреций, скопления их раковин в количествах свыше десятка экземпляров. Примечательно, что кроме конулярий никаких других организмов совместно с ними не встречено, даже аммоидей, которые обычно в аналогичных конкрециях в других фациях свиты. Возможно, это обстоятельство свидетельствует о глубинах ниже уровня карбонатной компенсации, где карбонатные раковины аммоидей растворялись.

Наконец, следует упомянуть о находках в последние годы неизвестных ранее чрезвычайно интересных животных, обнаруженных автором в отложениях верхов нижнего карбона южного Верхоянья, а С.Н. Шишловым в среднем карбоне Таймыра. Найденные организмы представляют собой слабо сегментированные прямые трубки диаметром до 8 см и длиной свыше 1 м, внутри которых четко обособляется стенка и внутренняя полость — одна или две, густо выполненная сульфидами. В пластах, содержащих эти трубки, их обломки многочисленны. С.Н. Шишлову (ВСЕГЕИ, СПб) удалось наблюдать, что в прижизненном положе-

нии они располагались вертикально к субстрату, образуя густые поселения с расстояниями между особями 3–5 см.

В шлифах поперечных срезов у некоторых экземпляров были обнаружены реликты соматической структуры (трофосома?). По размеру и общему габитусу эти животные очень напоминали рифтии — одного из наиболее ярких представителей глубоководных хемотрофных фаун современных океанов.

Материал был передан на экспертизу заведующему лабораторией современной донной фауны Института океанологии РАН А.П. Кузнецову, который подтвердил принадлежность этих ископаемых к вестиментиферам и указал на большое их сходство с современными *Riftia pachytila* (Кузнецов и др., 1994).

Таким образом, особенности позднепалеозойской биоты Северо-Восточной Азии, как и физико-географический характер среды их обитания, дает серьезные основания предполагать эвксиноподобную природу обширной системы глубоких позднепалеозойских бассейнов и хемотрофный характер их бентосной фауны. Широкое распространение соответствующих аналогов за пределами этой области указывает, по-видимому, на то, что мы имеем здесь дело с явлениями планетарного масштаба. Эти явления широко проявились в позднем палеозое и, по-видимому, не были свойственны предшествующей раннепалеозойской эпохе, о чем свидетельствует иной характер свойственной ей биогеографической дифференциации.

ПРОБЛЕМА ПАЛЕОЗОЙСКОГО ОКЕАНА

В настоящее время интенсивно обсуждается проблема океанов. При этом ставятся вопросы, что такое океаны, когда они возникли, какой характер имели. И.В. Хворова и С.В. Руженцев (1986) обратили внимание на принципиальные отличия глубоководных осадков современных океанов, формирующихся в окислительной обстановке, от глубоководных фаций палеозойских бассейнов, несущих все признаки восстановительной среды. Отметив, что в результате глобальной термогалинной циркуляции в современных океанах бедные кислородом воды располагаются на глубинах 500–2000 м, авторы предположили, что палеозойские океаны были менее глубоки, чем современные. Этот вывод, однако, представляется не вполне логичным или, во всяком случае, логически незавершенным. Авторы исходят из молчаливого допущения о том, что в этих предполагаемых мелководных палеозойских океанах кислородный минимум располагается в том же интервале глубин, что и в современных. Для подобного допущения, однако, нет достаточных ос-

нований, поскольку при изменении глубины океана, следовало бы ожидать соответствующего перераспределения стратификации вод, но в нижнем слое глобальная термогаалинная циркуляция, если она существовала, должна была бы все равно обеспечить богатые кислородом условия. Думается, что выявленные И.В. Хворовой и С.В. Руженцевым отличия логичнее трактовать как свидетельство отсутствия глобальной термогаалинной циркуляции в палеозойских бассейнах, что признают, практически, и сами авторы, указывая на слабую вентилируемость палеозойских глубоких бассейнов.

Отсутствие подобного рода системы глубинного перераспределения вод для раннего палеозоя можно было бы трактовать в том смысле, что глубоководные бассейны этого времени играли незначительную роль в общей структуре литосферы. С этим, казалось бы, хорошо согласуются высказанные выше предположения о том, что раннепалеозойские бентосные фауны принадлежат, в основном, единому экологическому типу ассоциаций – ассоциациями карбонатных платформ.

Более сложной, однако, является позднепалеозойская ситуация. Выше было показано, что система глубоких черносланцевых бассейнов в позднем палеозое расширилась, приобрела собственные шельфы (в том смысле, что определяла физико-географическую обстановку на прилегающем мелководье), а к поздней перми, судя по удивительной общности фаун этого времени в северной части Америки, Евразии, Монголии, Австралии, Новой Зеландии, представляла собой планетарную систему.

Отсутствие глобальной термогаалинной циркуляции в этой обстановке, свидетельствует либо о нивелировке к поздней перми контрастности климатических условий, столь характерной для предшествующих стадий позднепалеозойской эпохи, либо, скорее о том, что позднепалеозойские “океаны” все еще не были собственно океанами, а представляли собой своеобразные протоокеанские структуры, со свойственным им специфическим седиментогенезом и особым типом экосистем.

Если это предположение справедливо, то фанерозойская история распадается как бы на три этапа: раннепалеозойский – доокеанский, позднепалеозойский – протоокеанский и собственно океанский – мезокайнозойский. В тесной связи с этой этапностью, по-видимому, находится история фанерозойского седименто- и биогеоза.

Статья подготовлена при финансовой поддержке государственной научно-технической программы № 16, проект 1.5.2 и РФФИ проекты 94-05-16829А, 96-05-64536.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Богословская М.Ф.* Среднекаменноугольные аммоноидеи острова Врангеля // Палеонтол. журн. 1995. № 1. С. 37–48.
- Вольнов Д.А., Преображенская Э.Н., Арсеньева Г.П. и др.* Верхний палеозой острова Котельного // Тез. докл. Межвед. стратигр. совещания. Докембрий и палеозой Северо-Востока СССР. Магадан: СВКНИИ, 1974. С. 119–121.
- Вольнов Д.А.* История геологического развития Новосибирских островов // Геология и полезные ископаемые Новосибирских островов и острова Врангеля. Л.: НИИГА, 1975. С. 61–71.
- Ганелин В.Г., Котляр Г.В.* Районирование и общая характеристика пермской системы на территории СССР // Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Л.: Недра, 1984. С. 15–28.
- Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Кононов М.В.* Абсолютные реконструкции положения континентов в палеозое и раннем мезозое // Геотектоника. 1987. № 3. С. 16–27.
- Иванов О.Н., Бялбжеский С.Г.* Надвиговые структуры острова Врангеля // Мезозойский тектогенез. Магадан: СВКНИИ, 1971. С. 73–80.
- Каменева Г.И., Черняк Г.Е.* Каменноугольные и пермские отложения острова Врангеля // Верхний палеозой Северо-Востока СССР. Л.: НИИГА, 1975. С. 76–79.
- Каравеева Н.И.* К стратиграфии карбона и перми юго-западной части Омурского поднятия // Тез. докл. Межвед. стратигр. совещания. Докембрий и палеозой Северо-Востока СССР. Магадан: СВКНИИ, 1974. С. 131–133.
- Каранетов С.С., Левен Э.Я.* Верхнепалеозойские отложения Центрального Афганистана // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1973. Т. 48. № 1. С. 18–27.
- Карасик А.М., Устрицкий В.И., Храмов А.Н.* История формирования Северного Ледовитого океана // 27-й Межд. геол. конгресс. Доклады. Т. 4. Геология Арктики. М.: Наука, 1984. С. 151–159.
- Кришман М.С.* Геология Индии и Бирмы. М.: Изд-во иностр. лит., 1954. 424 с.
- Кузнецов А.П., Стрижов В.П., Галкин С.В.* Позднепалеозойские (карбоновые) вестиментиферы (*Vestimentifera*, *Obuturata*, *Pogonophora*) Северо-Восточной Азии // Изв. РАН. Сер. биол. 1994. № 6. С. 898–906.
- Лисицын А.П.* Лавинная седиментация, изменение уровня океана, перерыв и пелагическое осадконакопление – глобальные закономерности // 27-й Межд. геол. конгресс. Доклады. Том 3. Палеоокеанология. М.: Наука, 1984. С. 3–21.
- Левен Э.Я.* Стратиграфия и фузулиниды пермских отложений Памира. М.: Наука, 1967. 265 с.
- Мейен С.В.* Основы палеоботаники. М.: Недра, 1987. 403 с.
- Люсьен Лобье.* Оазисы на дне океана. Л.: Гидрометеоздат, 1990. 156 с.
- Наливкин В.Д., Познер В.М., Форш Н.Н.* Палеогеографическое районирование территории СССР в позднем

палеозое и вопросы дрейфа континентов // Палеонтология. М.: Наука, 1972. С. 95–103.

Новиков В.П. К вопросу о возрасте базардаринской серии на юго-восточном Памире // Изв. АН ТаджССР, отд. физ.-мат. и геол.-хим. наук. Деп. ВИНТИ. № 2190-70. Душанбе, 1977. 18 с.

Рогов В.С., Галицкая Э.И., Давыдов В.И., Попов А.В. Новые данные по стратиграфии марганценосных отложений перми и карбона Пай-Хоя // Сов. геология. 1987. № 6. С. 59–68.

Рогозов Ю.Г., Васильева Н.М., Соловьева М.Ф. Каменноугольные отложения севера центральной Чукотки // Уч. записки НИИГА. Палеонтология и биостратиграфия. 1970. Вып. 30. С. 26–33.

Руннегар Б. Пермь Гондваны // 27-й Межд. геол. конгресс. Доклады. Т. 1. Стратиграфия. М.: Наука, 1984. С. 147–159.

Терехова Г.П., Эпштейн О.Г., Соловьева М.Н. Палеозойские отложения левобережья р. Хатырки // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол. 1979. Т. 54. № 5. С. 81–87.

Устрицкий В.И., Степанов Д.Л. Палеобиогеография и климат Евразии в перми // Палеонтология. Морская геология. М.: Наука, 1976. С. 103–108.

Хворова И.В., Руженцев С.В. Сравнение отложений палеозойских геосинклиналей. Сообщение 2. Отложения палеозойских геосинклиналей // Литология и полез. ископ. 1986. № 2. С. 25–36.

Эпштейн О.Г., Терехова Г.П., Соловьева М.Н. Палеозой Корякского нагорья // Вопросы микропалеонтологии. 1985. № 27. С. 47–77.

Banks M.R. Permian // Geology of Tasmania. J. geol. Soc. Aust. 1962. V. 9. № 2. P. 189–216.

Fenchel T., Rledl R. The sultide system a new biotic community underbeath the oxidized layer of marine sand bottoms // Mar. Biol. 1970. V. 7. № 3. P. 255–268.

Smith A.G., Hurley A.M., Briden J.C. Phanerosoic paleocontinental maps. L.: Cambridge Univ. press, 1981. 102 p.

Waterhouse J.B. Permian stratigraphy and faunas of New Zealand // N.Z. geol. surv. Bull. a.s. 72. 1964. 101 p.

Рецензенты А.С. Алексеев, В.А. Захаров

УДК 561.551.736.31.761.1(47)

ИЗМЕНЕНИЕ ПАЛИНОФЛОРЫ НА ГРАНИЦЕ ПЕРМИ И ТРИАСА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

© 1997 г. О. П. Ярошенко*, В. Р. Лозовский**

* Геологический институт РАН
109017 Москва, Пыжевский пер., 7, Россия** Московская государственная геологоразведочная академия, Московский геологоразведочный институт
117485 Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23, Россия

Поступила в редакцию 07.06.96 г.

Изучение палиноморф из пограничных континентальных отложений верхней перми (вятский горизонт) и нижнего триаса (вохминский горизонт) Московской синеклизы позволило выделить три палинокомплекса. Два из них четко отличны между собой определены из отложений средней части вятского горизонта (луптюгская пачка) и нижнетриасовых отложений вохминского горизонта, третий комплекс, изученный из верхов вятского горизонта (молоская пачка), носит переходный характер. Анализ полученных данных показывает, что перерыв в осадконакоплении, приходящийся на конец позднепермской и начало раннетриасовой эпох, по продолжительности был неодинаковым в разных частях Московской синеклизы. Переходный характер палинофлоры, а также фауны позвоночных свидетельствует о том, что продолжительность этого перерыва была наименьшей в районе бассейна р. Ветлуги. Приведено описание пыльцы нового вида *Ephedripites permasensis* Yaroshenko sp. nov. из краснобаковской подсвиты вохминского горизонта.

Ключевые слова. Стратиграфия, верхняя пермь–нижний триас, палинология, Московская синеклиза, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

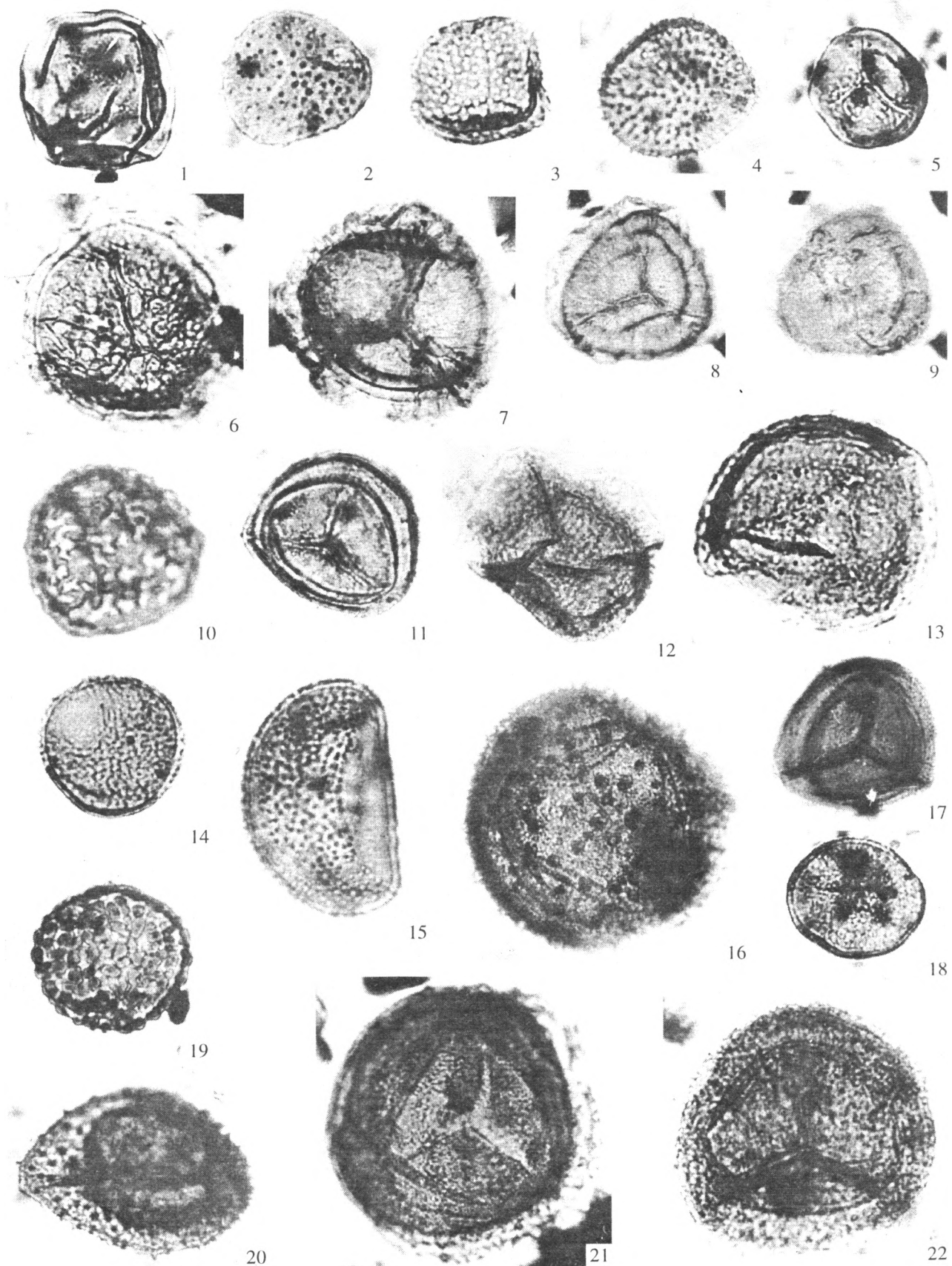
Впервые палинокомплексы из отложений татарского яруса верхней перми и нижнего триаса Московской синеклизы были изучены М.К. Кюнтцель (1965). Впоследствии эти комплексы ею были дополнены в 1973 г. и опубликованы в депонированной работе (Гоманьков и др., 1986). С тех пор в изучении стратиграфии отложений, вмещающих палинокомплексы, был достигнут значительный прогресс, а таксономический состав их, приведенный в цитированной работе, не соответствует требованиям современной систематики. Появившиеся за последнее десятилетие работы, посвященные палинологии отложений терминальной перми и нижнего триаса, способствовали пересмотру прежнего материала и привлечения нового, собранного В.Р. Лозовским из керна скважин и обнажений в пределах Московской синеклизы. Эти материалы происходят из отложений верхней перми вятского горизонта (луптюгская, молоская пачки) и нижнего триаса вохминского горизонта (асташихинская, рябинская пачки и краснобаковская подсвита). Для каждого образца было подсчитано от 100 до 400 экземпляров палиноморф, основной состав которых иллюстрируется на фототаблицах (I–IV). Стратиграфическое распределение палиноморф в этих отложениях показано на рис. 2.

СТРАТИГРАФИЯ

Континентальные верхнепермские и нижнетриасовые отложения пользуются широким распространением в центральной части Восточно-Европейской платформы, в осевой зоне Московской синеклизы (Строк и др., 1984). Согласно принятой стратиграфической схеме (Решение межведомственного..., 1990), верхнепермские отложения подразделены на уфимский, казанский и татарский ярусы, последнему в региональной схеме этого региона отвечают уржумский, северодвинский и вятский горизонты. Рассмотрим в деталях строение последнего.

Наиболее широко вятские отложения развиты в бассейнах рек Сухоны и верховьев Сев. Двины, откуда они протягиваются в бассейн р. Вятки и Вятско-Камское междуречье. Строение их лучше всего изучено по разрезам буровых скважин в бассейне верхнего течения р. Ветлуги, где З.И. Бороздина и А.Г. Олферьев (1970) в составе вятской свиты выделили три пачки, получившие ныне, по предложению А.Г. Олферьева (Решение межведомственного..., 1990), собственные названия. В 1994 г. эти пачки были прослежены В.Р. Лозовским по обнажениям правого берега р. Ветлуги, начиная от пос. Воскресенское до д. Сухоборка.

Нижняя (замошниковская) пачка обычно начинается косослоистыми зеленовато- и серовато-коричневыми (“табачными”) тонко- и мелкозернистыми полимиктовыми песками с прослоями



песчаников и мелкогалечных конгломератов, состоящих из гальки местных глинисто-мергелистых пород. Выше них лежат пестроцветные глины, в разной степени известковистые, чередующиеся со светлыми доломитизированными мергелями, с подчиненными линзами полимиктовых песков, аналогичных базальным слоям. Мощность пачки достигает 51 м.

Средняя (луптюгская) пачка, как и нижележащая, начинается обычно косослоистыми аллювиальными песками, до 17.5 м мощности. Выше отмечен весьма характерный, выдержанный в подавляющем большинстве разрезов маркирующий горизонт; сложенный тонкослоистыми сероцветными глинами и алевролитами, содержащими диспергированное органическое вещество и хорошо сохранившиеся растительные остатки, а также многочисленные конхостраки, остракоды и двусторчатые моллюски. Этот горизонт встречен в стратотипе вятского горизонта, в верхней части быковских слоев у д. Мулино на р. Вятка (Игнатев, 1962; Бороздина, Олферьев, 1970), а также в комарицких слоях бассейна р. Сев. Двина у пристани Аристово. Верхняя, большая по мощности часть луптюгской пачки слагается оранжево-коричневыми и красновато-коричневыми мергелями, глинами и алевролитами. Общая мощность пачки достигает 42 м.

Верхняя (моломская) пачка слагается блекло-коричневыми глинами, переслаивающимися со светло-серыми мергелями с текстурами взмучивания, а нередко и брекчиевидного облика. В основании и внутри пачки отмечены линзы табачных полимиктовых косослоистых песков мощностью до нескольких метров. К моломской пачке нами отнесены и широко развитые на Ветлужско-Вятском водоразделе песчано-конгломератовые образования ("пуги"), в обломочном материале которых наряду с глинами и мергелями присутствуют галька и гравий уральского происхождения (кремень, яшма). Мощность пачки до 36 м.

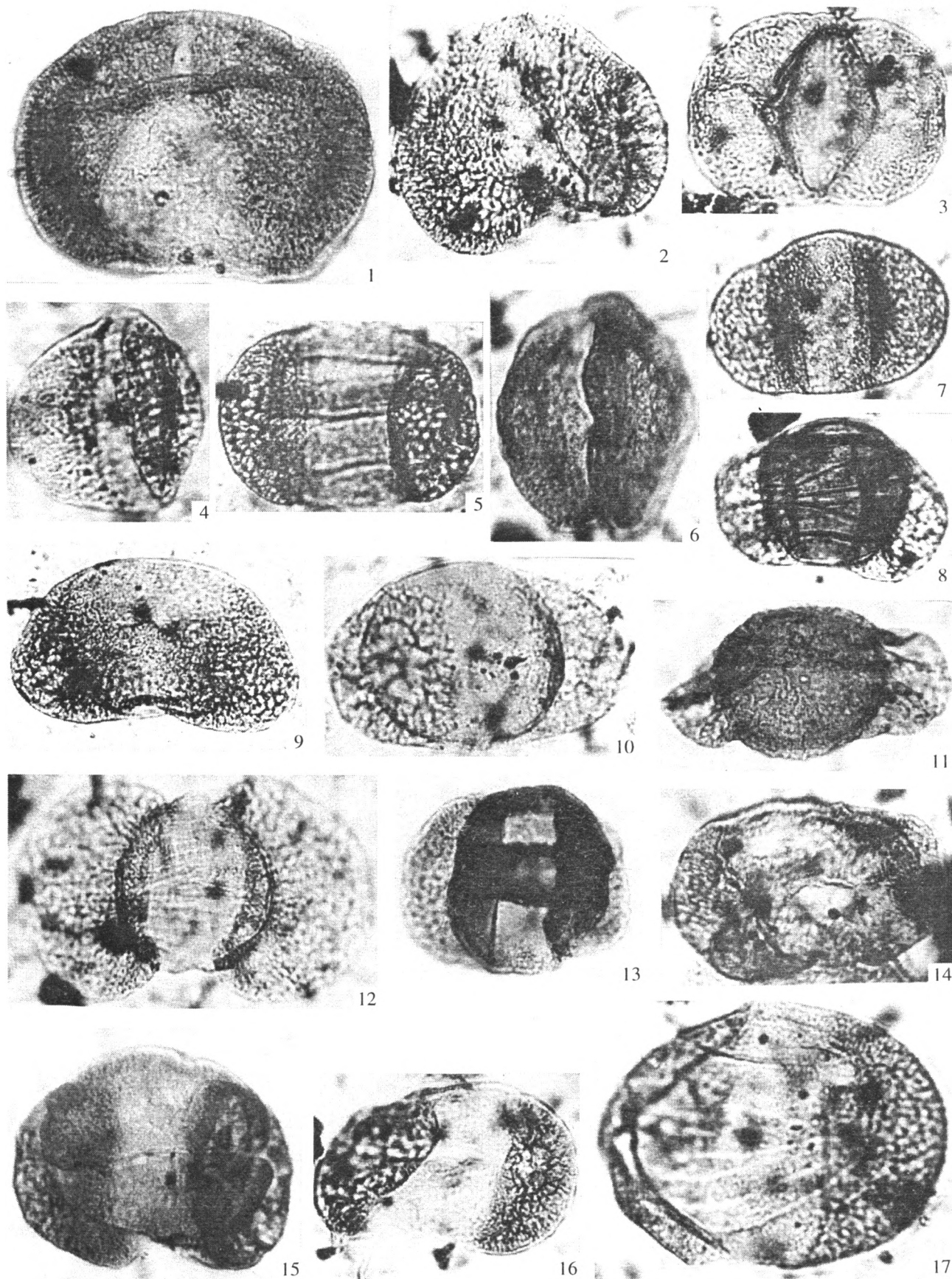
Вятские отложения охарактеризованы разнообразной фауной наземных позвоночных. Две нижние пачки содержат парейазаврово-горгонопсовую фауну, характеризующую верхнетатарские отложения. Из местонахождений Трифакино и

Сухоборка в бассейне р. Ветлуги известны панцирные щитки батрахозавров *Chroniosuchus* sp. (Игнатев, 1962). У с. Аристово на р. Сев. Двине, кроме них найдены *Pareiasaurus* sp. и *Dvinosaurus* sp. (Опорный разрез..., 1981). Богатое скопление чешуи рыб обнаружено В.Р. Лозовским в луптюгской пачке в нижнем течении р. Ветлуги у д. Галибиха, в которой Д.Н. Есиным и В.В. Машинным определены типичные верхнетатарские формы: *Toyemia tverdochlebovi* Minich, *Amblypterina pectinata* Esin, *A. pachicostata* Esin, *Varialepis spinichorum* Mashin, *Isadia* cf. *aristoviensis* A. Minich, *Watsonichthys* sp. Комплекс позвоночных из моломской пачки отличен от подстилающих образований. В местонахождении у пос. Воскресенское (XIV, рис. 1) С.В. Петуховым найден полный череп дицинодонта, ранее определявшийся как *Dartoserphalus*, но, вероятнее всего, относимый к роду *Dicynodon* (устное сообщение М.Ф. Ивахненко). Здесь же летом 1994 г. В.Р. Лозовским и Д.А. Игнатьевым найден клык дицинодонта, по своим размерам вполне соответствующий вышеназванной форме. Фауна этого местонахождения, как и других, относимых к моломской пачке (Пижма, XV и Вязники, XIII, рис. 1), выделена в особый "вязниковский" комплекс тетрапод (Сенников, 1988; Шишкин, 1990; Ивахненко, 1992), характеризующийся, по сравнению с нижележащими образованиями, появлением ряда форм *Archosauria*, *Bystrowianidae*, которые становятся доминирующими в нижнетриасовых ассоциациях.

Многочисленные остракоды, определенные из замощниковской и луптюгской пачек, образуют комплекс "*Suchonella typica*, *S. cornuta*", а из моломской пачки – "*Darwinuloides tatarica*, *D. svijazica*" по схеме Е.М. Мишиной (1969). По всему разрезу, особенно в двух нижних пачках, обычно встречаются гастроподы родов *Surella*, *Gorkiella*, *Vetlugaia* и пелециподы *Palaeomutella* и *Palaeonodonta*. В глинах замощниковской и особенно луптюгской пачек нередко скопления конхострак, среди которых Н.И. Новожилов (1970) определил *Polygrapta chantangensis* Nov., *Megasitum kaljugense* Nov., *M. volgaense* Nov., *Limnadia konjukhovi* Nov., *Curvacornutus kaljugensis* Nov. и др. Присутствие здесь видов, сходных, по мнению этого исследователя, с

←
Таблица I. Палиноморфы пограничных отложений перми и триаса Московской синеклизы (табл. I–III).

1 – *Calamospora* sp., скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 2 – *Anaplanisporites stipulatus* Jansonius, 1962, скв. 115, Дьяконовка, гл. 129.6 м; 3 – *Apiculatisporis* sp., скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 4 – *Brevitriletes* sp., скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 5 – *Nevesisporites fossilatus* Balme, 1970, скв. 529, Луптюг, инт. 108–113.7 м; 6 – *Propriisporites rosskii* Jansonius, 1962, обн. 42, сл. 3, Шолга; 7–9 – *Densoisporites complicatus* Balme, 1970, обн. 42, сл. 3, Шолга; 10 – *Uvaesporites imperialis* (Jansonius) Utting, 1994, скв. 16, Пермь, гл. 91.5 м; 11 – *Densoisporites playfordi* (Balme) Dettmann, 1963, обн. 42, сл. 3, Шолга; 12 – *Indotriradites* sp., скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 13 – *Indotriradites* sp., скв. 504, Павинский лесопункт, гл. 166.8 м; 14 – *Naumovaspora striata* Jansonius, 1962, скв. 16, Пермь, гл. 91.5 м; 15 – *Polypodioides* sp., скв. 185, Окатово, гл. 132 м; 16 – *Pechorosporites* sp. cf. *P. disertus* Yaroshenko et Golubeva, 1989, обн. 42, сл. 3, Шолга; 17 – *Densoisporites neiburgii* (Schulz) Balme, 1970, обн. 42, сл. 3, Шолга; 18 – *Punctatosporites* sp., скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 19 – *Leptolepidites jonkeri* (Jansonius) Tuzhikova, 1985, скв. 16, Пермь, гл. 91.5 м; 20 – *Aratrisporites* sp., обн. 42, сл. 3, Шолга; 21 – *Kraeuselisporites* sp., обн. 42, сл. 3, Шолга; 22 – *Lundbladispora* sp., обн. 42, сл. 3, Шолга.
Увеличение: 2, 3, 10, 13, 14, 19, 20, 22 – 1000; 1, 4–9, 11, 12, 15–18, 21 – 750.



такowymi из конхостраково-насекомоносных сланцев серии Бельмонт Австралии, в последнее время подвергается сомнению и нуждается в ревизии (Foster, Jones, 1994).

Из многих местонахождений луптюгской пачки (Мулино, Аристово, Дор, Луптюг, Калиновка) описана татариновая флора (Гоманьков, Мейен, 1986). В новом местонахождении, открытом в луптюгской пачке в нижнем течении р. Ветлуги у д. Галибиха, найдены типичные представители этой флоры *Neocalamites* sp., *Pursongia amalitzkii* Zal., *Dvinostrobis sagittalis* Gom. (определения А.В. Гоманькова). Из данных флороносных слоев известны палинокомплексы, впервые описанные М.К. Кюнтцель (1965), переизучение которых приведено ниже.

Различные горизонты татарского яруса трансгрессивно перекрыты красноцветными образованиями ветлужской серии нижнего триаса (рис. 1). Литологически ветлужские отложения ясно отличимы от подстилающих верхнепермских; в них отсутствуют прослой карбонатных пород, свойственных верхнепермским, окраска же глин приобретает более яркие тона.

Согласно стратиграфической схеме, принятой РМСК в 1994 г. по центру и югу Русской платформы для Московской синеклизы, нижнетриасовые отложения подразделены на ветлужский и яренский надгоризонты. Нижний из четырех ветлужских горизонтов – вохминский представлен в регионе одноименной свитой, подразделяемой на две подсвиты: нижнюю, разделяемую в бассейне р. Ветлуги и Унжи на две пачки – асташихинскую и рябинскую, и верхнюю, именуемую краснобаковской.

Асташихинская пачка впервые была выделена в бассейне р. Ветлуги у д. Асташиха в ранге слоев (Лозовский, 1983), впоследствии прослежена далеко на запад вплоть до бассейна р. Костромы (Lozovsky, Yaroshenko, 1994).

Рябинская пачка выделена Г.И. Бломом (1960) в ранге горизонта в бассейне р. Вятка у д. Ряби, а затем установлена в большинстве разрезов Московской синеклизы, где она залегает либо на асташихинской пачке, либо непосредственно на нижележащих татарских породах (рис. 1). Обе пачки начинаются косослоистыми зеленовато-серыми

и красновато-коричневыми полимиктовыми песками аллювиального генезиса, разнозернистыми, с прослоями песчаников и конгломератов. Минеральный состав тяжелой фракции песков отличен от такового вятских пород: в нем значительно возрастает содержание минералов группы эпидот-цоизита (50–60% против 30% в среднем) за счет сокращения устойчивых минералов, в первую очередь граната и циркона (до 3% против 30% в нижележащих татарских). Верхние части обеих пачек сложены преимущественно тонкослоистыми пестроцветными глинами и алевролитами. Характерно присутствие маломощных пакетов сероцветных алевролитовых глин, содержащих богатые палинокомплексы. Мощности асташихинской и рябинской пачек обычно колеблются от 10 до 20 м каждая, суммарные их мощности не превышают 40 м.

Верхняя (краснобаковская) подсвита, впервые установленная Г.И. Бломом (1960) в ранге горизонта в бассейне р. Ветлуги, хорошо прослеживается на всей территории Московской синеклизы. Она делится на две циклически построенные пачки (рис. 1). Каждая из них начинается косослоистыми полимиктовыми песками с линзами песчаников и конгломератов, сходными с таковыми нижней подсвиты, мощностью до нескольких метров. Верхние части пачек слагаются глинами, среди которых преобладают плотные буровато-красные разности с прожилковидными образованиями голубовато-серого цвета с мелкими конкрециями мергеля и ясно выраженными зеркалами скольжения. Пакеты тонкослоистых глин имеют подчиненное значение, в единичных разрезах среди них обнаружены прослой сероцветных глин. Общая мощность подсвиты 50–60 м, максимальная – 78 м.

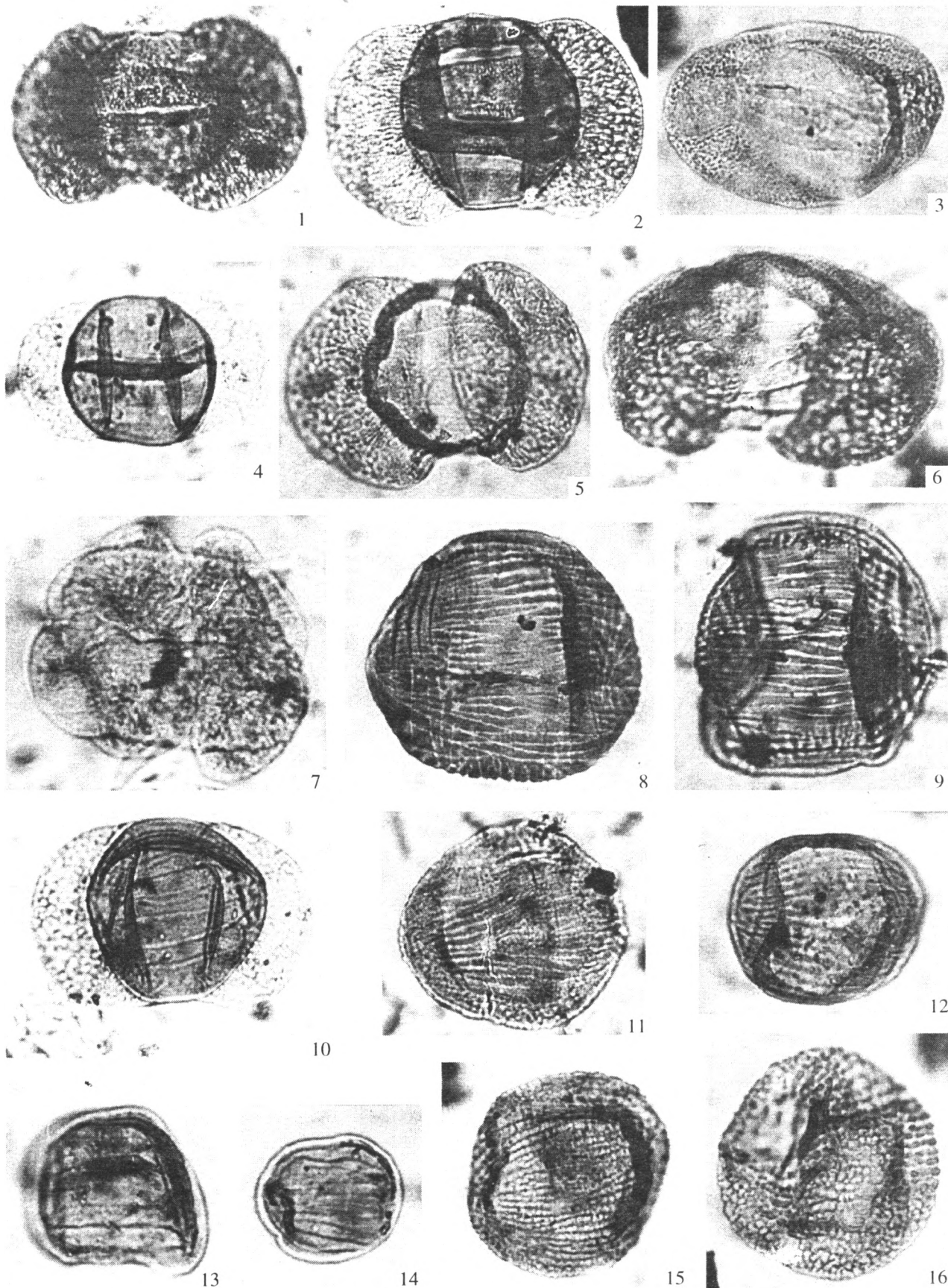
Выше несогласно залегают отложения шилихинской свиты, относимые уже к рыбинскому горизонту, которые в настоящей статье не рассматриваются.

Нижнетриасовые отложения охарактеризованы разнообразной фауной. В асташихинских слоях Г.И. Бломом найден полный скелет дицинодонта *Lystrosaurus georgi* Kalan., близкий к виду *L. murrayi* Owen из листрозавровой зоны Южной Африки, Индии и Антарктиды (Каландадзе, 1975). Ныне листрозавры стали известны из нижних горизонтов

Таблица II.

1, 2 – *Cedripites priscus* Balme, 1970, скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 3 – *Alisporites nuthallensis* Clarke, 1965, скв. 185, Окатово, гл. 132 м; 4 – *Scheuringipollenites ovatus* (Balme, Hennelly), Foster, 1975, скв. 514, Дор, инт. 157.5–158 м; 5 – *Lunatisporites pellucidus* (Goubin) Helby, 1972, обн. 42, сл. 3, Шолга; 6 – *Scheuringipollenites maximus* (Hart) Tiwari, 1973, скв. 514, Дор, инт. 157.5–158 м; 7 – *Alisporites splendens* (Leschik) Foster, 1979, обн. 42, сл. 3, Шолга; 8 – *Protohaploxyrinus chaloneri* Clarke, 1965, обн. 42, сл. 3, Шолга; 9, 10 – *Klausipollenites schaubergeri* (Potonie, Klaus) Jansonius, 1962: 9 – обн. 42, сл. 3, Шолга, 10 – скв. 185, Окатово, гл. 132 м; 11 – *Florinites luberae* Samoilovich, 1953, скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 12 – *Striatoabieites richteri* (Klaus) Hart, 1964, скв. 115, Дьяконовка, гл. 129.6 м; 13, 14 – *Scutasporites unicus* Klaus, 1963, скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 15, 16 – *Lueckisporites virkkiae* Potonie, Klaus, 1954: 15 – скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м, 16 – скв. 185, Окатово, гл. 132 м; 17 – *Protohaploxyrinus diagonalis* Balme, 1970, скв. 514, Дор, инт. 157.5–158 м.

Увеличение: 4, 17 – 1000, остальные – 750.



триаса Азии (Китай, Монголия, Сибирь). Недавно В.Г. Очев (1992) обнаружил остатки листрозавра в базальных слоях рябинской пачки в бассейне р. Ветлуги.

В этой же пачке присутствует ассоциация нижней – тупилакозавровой группировки неоррахитомной фауны: амфибии *Tupilakosaurus*, известные из прибрежно-морских отложений индского яруса Восточной Гренландии (начиная с зоны *Glyptothiceras martini*), а также проколофоны *Phaanthosaurus* и *Contritosauros*. В рябинских же отложениях известны находки палеонискоидных рыб *Blomolepis wetlugensis* Sel. Верхняя (краснобаковская) подсвита содержит ту же тупилакозавровую группировку неоррахитомной фауны, в которой наряду с *Tupilakosaurus*, появляются амфибии *Luzocerphalus*, описанные Шишкиным (1980) по сборам Г.И. Блома из бассейна р. Луза. Характерно, что в разрезах Восточной Гренландии, также как и в Московской синеклизе, представители этого рода появляются выше, чем первые находки *Tupilakosaurus*, начиная с местной зоны *Ophiceras commune* до *Proptychites rosenkrantzi* включительно. На этом основании В.Р. Лозовский предложил коррелировать асташихинскую и рябинскую пачки с отоцерасовой, а низы краснобаковской подсвиты – с офицерасовой зонами общей шкалы нижнего триаса, что хорошо увязывается с палеомагнитными данными (Lozovsky, 1992).

Как в нижней, так и в верхней подсвитах вохминской свиты содержатся обильные остракоды, относимые к зоне *Darwinula mera*, *Gerdalia variabilis* схемы Е.М. Мишиной (1966), а также харофиты зоны *Vladimirella wetlugensis*, *Altochara continua* схемы Л.Я. Сайдаковского и Ф.Ю. Киселевского (1985). В асташихинской подсвите известны конхостраки *Falsisca* cf. *verchojanica* Molin, впервые описанные В.А. Молиным (1965) из низов индского яруса Верхоянья.

Флористические остатки в вохминских отложениях известны лишь из рябинской пачки бассейна р. Юг, где обнаружены *Podozamites* sp., *Lepidopteris* sp. В нижних горизонтах вохминских отложений получены богатые комплексы палинофлоры.

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

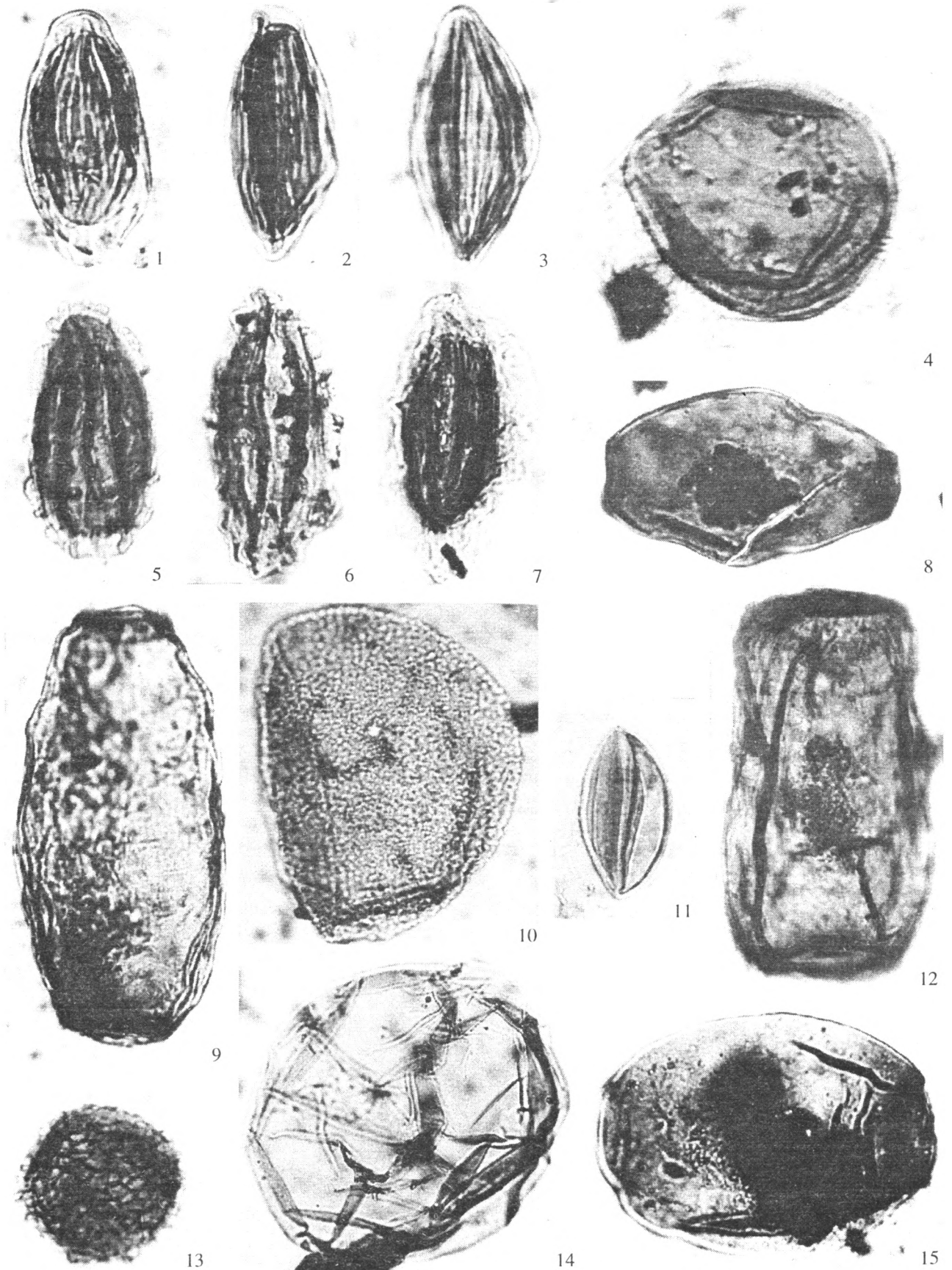
Первый палинокомплекс, представленный палиноморфами из средней части вятского горизонта (луптюгская пачка), был изучен из отложений скв. 514, д. Дор, глубина 157.5–158 м, скв. 529, д. Луптюг, глубина 108.1–113.7 м. Состав его отличается доминированием пыльцы голосеменных, представленной родами *Vittatina* (*V. costabilis* Wilson, *V. vittifera* (Luber) Samoil., *Vittatina* sp.), *Weylandites* (*W. striatus* (Luber) Utting, *W. segmentatus* Utting, *Weylandites* sp.). Пыльца этих родов составляет более половины от общего состава миоспор, причем содержание *Weylandites* больше, чем *Vittatina*. К группе доминантов также относится двухмешковая стриатная пыльца (до 30%), включающая *Protohaploxypinus diagonalis* Balme, *P. latissimus* (Luber, Waltz) Samoil., *P. pantii* (Jans.) Orl.-Zwol., *Striatoabieites* sp., *Striatopodocarpites* sp. В меньшем количестве отмечены *Scutasporites inicus* Klaus, *Lunatisporites* sp., *Lueckisporites virkkiae* Pot. et Klaus, *Corisaccites alatus* Venkatachala and Kar. Нестриатная пыльца (около 10%) представлена *Alisporites nuthallensis* Clarke, *A. splendens* (Leschik) Foster, *Vitreisporites* sp., *Cedripites priscus* Balme, *Scheuringipollenites maximus* (Hart) Tiwari, *Sch. ovatus* (Balme, Hennely) Foster, *Florinites luberae* Samoil. Споры птеридофитов (около 10%) включают *Calamospora* sp., *Punctatisporites* sp., *Apiculatisporis* sp., *Brevitriletes* sp., *Indotriradites* (*Kraeuselisporites*), *Nevesisporites* sp., *Punctatisporites* sp., *Polypodioides* sp. Кроме миоспор присутствуют многочисленные акритархи *Leiosphaeridia* sp., отличающиеся большими размерами (более 100 мкм). В меньшем количестве встречены *Inaperturopollenites nebulosus* Balme.

Второй палинокомплекс установлен из верхней части вятского горизонта (моломская пачка) в одном лишь местонахождении, в скв. 504, д. Павинский лесопункт, гл. 166.8 м. Для более полной его характеристики необходимо изучение дополнительного материала. Для этого комплекса наиболее характерной остается двухмешковая стриатная пыльца, представленная родами *Protohaploxypinus*, *Lunatisporites*, единичными *Lueckisporites* sp., которые встречались в предыдущем комплексе. Из нестриатной пыльцы отмечены представители *Alisporites*, *Scheuringipollenites* sp. Количество

←
Таблица III.

1 – *Lunatisporites transversundatus* (Jansonius) Fisher, 1979, обн. 42, сл. 3, Шолга; 2 – *L. noviaulensis* (Leschik) Foster, 1979, обн. 42, сл. 3, Шолга; 3 – *Protohaploxypinus latissimus* (Luber) Samoilovich, 1953, скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 4 – *Lunatisporites hexagonalis* (Jansonius) Fisher, 1979, скв. 185, Окатово, гл. 132 м; 5 – *Striatopodocarpites* sp., скв. 16, Пермь, гл. 91.5 м; 6 – *Protohaploxypinus jacobii* (Jansonius) Hart, 1964, скв. 115, Дьяконовка, гл. 129.6 м; 7 – *Corisaccites alatus* Venkatachala and Kar, 1966, скв. 514, Дор, инт. 157.5–158 м; 8, 12 – *Weylandites striatus* (Luber) Utting, 1994, скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 9 – *Weylandites cincinnatus* (Luber ex. Warjuchina) Utting, 1994, скв. 514, Дор, инт. 157.5–158 м; 10 – *Protohaploxypinus samoilovichii* (Jansonius) Hart, 1964, обн. 42, сл. 3, Шолга; 11 – *Vittatina costabilis* Wilson, 1962, скв. 514, Дор, инт. 157.5–158 м; 13, 14 – *Vittatina vittifera* (Luber) Samoilovich, 1953, скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м; 15, 16 – *Weylandites segmentatus* Utting, 1994, скв. 529, Луптюг, инт. 108.1–113.7 м.

Увеличение: 7, 13, 14 – 1000; остальные – 750.



пыльцы родов *Vittatina* и *Weylandites* резко сокращается по сравнению с первым комплексом. Заметно увеличивается число спор, включающих *Apiculatisporis* sp., *Brevitriteles* sp., а также *Anaplanisporites stipulatus* Jans. Продолжают встречаться в единичных экземплярах представители рода *Indotriradites* sp. Примечательно для комплекса появление спор *Densoisporites* sp. cf. *D. complicatus* Balme, пыльцы рода *Ephedripites* и *Klausipollenites*. Отмечено небольшое участие пыльцы *Cusadorites*. К числу появившихся форм относятся и микрофоссилии, сближаемые с грибами *Tumpanicysta stoschiana* Balme. Сосуществование таксонов, перешедших из предыдущего комплекса совместно с новыми, появившимися формами, которые станут доминирующими в более молодых комплексах вохминского горизонта, позволяет рассматривать ассоциацию из верховьятского горизонта (моломская пачка) переходной к комплексам реннетриасового возраста.

Третий палинокомплекс изучен из отложений вохминского горизонта нижнего триаса: скв. 185, д. Окатово, гл. 132 м; скв. 5, д. Анюг, гл. 160 м; скв. 86, д. Рябиновцы, гл. 90–94 м; скв. 115, д. Дьяконовка, гл. 129.6 м (асташихинская пачка), обн. 42, сл. 3, р. Юг, д. Шолга (рябинская пачка); скв. 16, д. Пермас, гл. 91.5–91.7 м (краснобаковская подсвита). Характерно для комплекса обилие пыльцы голосеменных двух групп *Striatites* (20–62%) и *Ephedripites* (12–30%), присутствие нестриатной пыльцы (3.5–22%) и представителей *Cusadorites* (до 10%). Среди стриатных отмечены *Protohaploxyrinus chaloneri* Clarke, *P. jacobii* (Jans.) Hart, *P. samoilovichii* (Jans.) Hart., *Striatopodocarpites* sp., *Lunatisporites hexagonalis* (Jans.) Fisher, *L. noviaulensis* (Leschik) Foster, *L. pellucidus* (Goubin) Helby, *L. transversundatus* (Jans.) Fisher, *Crustaesporites globosus* Leschik., *Striatoabieites richteri* (Klaus) Hart, наблюдается постоянное участие *Klausipollenites schaubergeri* (Potonie, Klaus) Jansonius. Примечательна доминирующая роль каватных спор, особенно *Densoisporites complicatus* Balme (до 30%). В меньшем количестве представлены *D. playfordi* (Balme) Dettmann, *D. nejburgii* (Schulz) Balme, *Kraeuselisporites* sp., *Lundbladisporea* spp., *Pechorosporites* sp. cf. *P. disertus* Yarosh. et Golubeva. Следует отметить присутствие *Uvaesporites imperialis* (Jans.) Utting, а также *Leptolepedites jonkeri* (Jans.) Tuzhiko-

va, *Propriisporites rossckii* Jansonius, *Naumovaspora striata* Jansonius, *Nevesisporites* sp., а также единичных спор *Aratrisporites*. Во всех образцах встречены многочисленные *Tumpanicysta stoschiana*, *Inaperturopollenites nebulosus*, *Maculatasporites* sp., а также *Leiosphaeridia* sp., последние отличаются от верхнепермских форм меньшим размером.

При всем единстве палинокомплекса, характерного для всех подразделений нижнего триаса, наблюдаются и некоторые отличия его по разрезу. Пыльца *Striatoabieites richteri* (17%), *Klausipollenites schaubergeri* (16%), являющаяся типичной для цехштейна Западной Европы максимально обильна в низах вохминского горизонта (асташихинская пачка), но доля этих таксонов в вышележащих пачках заметно уменьшается. В асташихинской пачке отмечено присутствие пыльцы *Vittatina*, *Weylandites*. Максимальное содержание *Densoisporites complicatus* и *Ephedripites* spp. приходится на асташихинскую и рябинскую пачки, выше по разрезу, в краснобаковской подсвите количество *D. complicatus* резко уменьшается и известные виды рода *Ephedripites* встречены единичными экземплярами. С отложениями этой подсвиты связано появление нового вида пыльцы *Ephedripites permasensis* sp. nov., составляющей до 18% палиноспектра.

ОБСУЖДЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ

Изученные комплексы из отложений верхней перми и нижнего триаса охарактеризованы типичными позднепермской (средняя часть вятского горизонта, луптюгская пачка) и раннетриасовой (вохминский горизонт) палинофлорами соответственно. При всех отличительных особенностях этих палинофлор можно полагать, что развитие их происходило постепенно, что подтверждает наличие лишь сравнительно небольшого перерыва в осадконакоплении в данном районе. Об этом свидетельствует также палинофлора из верховьятского горизонта (моломская пачка), в которой, наряду с доживающими позднепермскими таксонами, появляются и элементы, которые будут играть важную роль в палинофлоре раннего триаса.

Палинофлора средневятских отложений (луптюгская пачка) отличается господством полипликатной пыльцы *Vittatina*, *Weylandites*, наличием

Таблица IV.

1, 2 – *Ephedripites scottii* (Jansonius, 1962) comb. nov.: 1 – обн. 42, сл. 3, Шолга; 2 – скв. 504, Павинский лесопункт, гл. 166.8 м; 3 – *Ephedripites steevesii* (Jansonius) de Jersey, Hamilton, 1967, обн. 42, сл. 3, Шолга; 4 – *Crustaesporites globosus* Leschik, 1956, скв. 185, Окатово, гл. 132 м; 5–7 – *Ephedripites permasensis* Yaroshenko sp. nov., 5 (голотип), 7 – преп. 4842/4439-1, скв. 16, Пермас, гл. 91.5 м; 6 – преп. 4842/4440-2, скв. 16, Пермас, гл. 91.7 м; 8, 9 – *Tumpanicysta stoschiana*, Balme, 1979, обн. 42, сл. 3, Шолга; 10 – *Inaperturopollenites nebulosus* Balme, 1970, скв. 16, Пермас, гл. 91.5 м; 11 – *Cusadorites* sp., скв. 504, Павинский лесопункт, гл. 166.8 м; 12 – *Tumpanicysta stoschiana*, Balme, 1979, скв. 115, Дьяконовка, гл. 129.6 м; 13 – *Maculatasporites* sp., обн. 42, сл. 3, Шолга; 14 – *Leiosphaeridia* sp., скв. 514, Дор, инт. 157.5–158 м; 15 – *Tumpanicysta stoschiana*, Balme, 1979, скв. 504, Павинский лесопункт, гл. 166.8 м.
Увеличение: 1–7, 11, 13 – 1000; 8–10, 12, 14, 15 – 750.

представителей *Florinites*, стриатной *Scutasporites*, *Lueckisporites*, *Protohaploxurinus* и нестриатной *Alisporites*, *Scheuringipollenites* с участием спор.

В палинофлоре верхневятских отложений (моломская пачка) резко уменьшается количество полипликатной пыльцы, при этом стриатная

пыльца остается многочисленной, увеличивается количество мелких спор типа *Ariculatisporis*. Главное отличие этой палинофлоры заключается в появлении пыльцы родов *Ephedripites*, *Klausipollenites*, спор *Densoisporites* sp. cf. *D. complicatus* и грибных остатков *Tytrpanicysta stoschiana*. Сход-

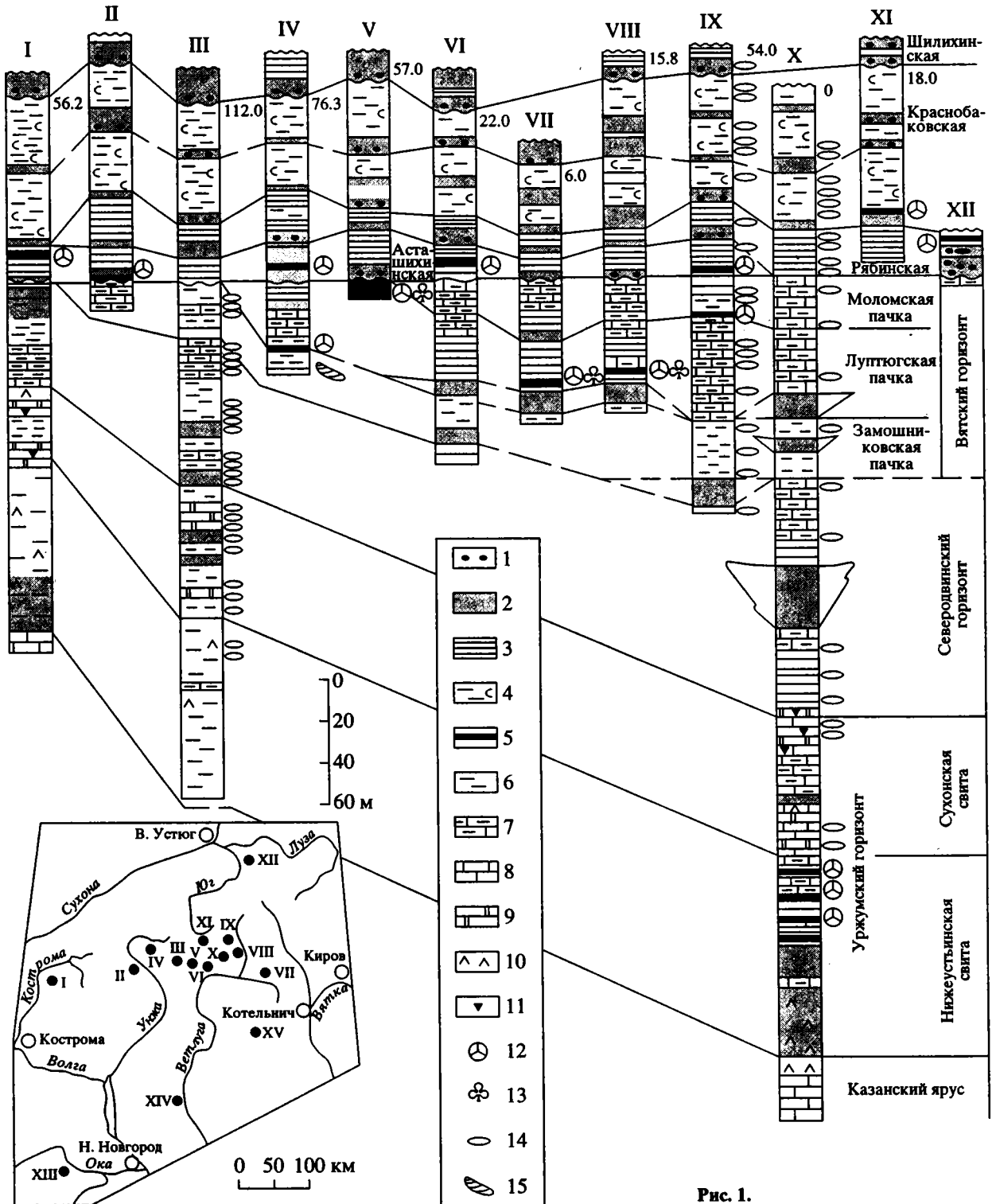


Рис. 1.

ная картина изменения палинофлор вблизи границы перми и триаса наблюдается в общих чертах в восточной Гренландии (Utting, 1994).

Сходство палинофлор вятского горизонта с позднепермскими комплексами севера Русской платформы (Варюхина, 1971; Молин, Колода, 1972; Тужикова, 1985) наблюдается лишь по крупным таксономическим категориям.

Обилие пыльцы *Vittatina*, присутствие представителей *Scutasporites*, *Lueckisporites*, *Florinites*, *Inaperturopollenites nebulosus* сближает палинофлору из луптюгской пачки с комплексом *Vittatina Association*, описанным из сланцев Мартини мыса Стош Восточной Гренландии (Balme, 1979). Последние содержат *Merrillina gozenkratzi* – зональную форму конодонтового стандарта средней части джувльфинского яруса (Kozur, 1994). По-видимому, есть основание полагать, что верхняя часть луптюгской пачки и вся молоская пачка могут соответствовать верхам джувльфинского и большей части чансиньского (дорашамского) ярусов.

Таксоны, характерные для комплекса луптюгской пачки *Florinites luberae*, *Vittatina vittifera*, *Weylandites cincinnatus*, *W. segmentatus*, *W. striatus*, *Scutasporites unicus*, *Protohaploxypinus latissimus*, *Inaperturopollenites nebulosus*, *Leiosphaeridia* могут рассматриваться общими с таксонами, изученными в верхнепермских отложениях бассейна Свердруп Канадского Арктического архипелага (Utting, 1994). В значительной степени вятские палинофлоры отличаются от комплексов цехштейна Польши (Fijalkowska, 1994b), которые характеризуются обильными находками пыльцы родов *Lueckisporites*, *Klausipollenites*, *Jugasporites*, одномершковой пыльцы и других таксонов, отсутствующих для представленных единичными экземплярами в наших комплексах.

Раннетриасовая палинофлора заметно обновляется за счет появления таксонов, присущих этой эпохе, а также расцвета трилетных каватных спор и пыльцы *Ephedripites*. Несмотря на определенные отличия ее от позднепермских палинофлор,

наблюдаются черты преемственности от последних, что выражено в прослеживании в комплексе нижнего триаса многочисленной стратной пыльцы совместно с некоторыми таксонами, перешедшими из верхней перми (рис. 2). Существенным для палинофлоры нижней части вохминского горизонта (асташихинская пачка) было отмечено большое количество *Striatoabieites richteri* и *Klausipollenites schaubergeri*, важных элементов палинофлоры цехштейна. Это, возможно, свидетельствует о несколько более древнем возрасте комплекса Московской синеклизы, чем, например, таковой из нижней части чаркабожской свиты Печорской синеклизы (Ярошенко и др., 1991), где подобная пыльца была найдена в меньшем количестве. В целом палинофлоры этих районов имеют определенное сходство, однако их отличает доминирующая роль спор рода *Aratrisporites* в Печорской синеклизе, которые представлены лишь единичными экземплярами в вохминском горизонте Московской синеклизы.

Принимая во внимание стратиграфическое значение для триаса спор *Aratrisporites*, следует отметить данные М.К. Кюнтцель (Гоманьков и др., 1986) и Л.М. Варюхиной (Корреляция разнофациальных..., 1981) о присутствии их в татарских отложениях. На основании данных этих авторов было показано присутствие *Aratrisporites* в верхней перми (Ярошенко, 1993, рис. 1). Однако изучение препаратов М.К. Кюнтцель из вятских отложений не подтвердило в них находок этих спор.

Палинофлора вохминского горизонта Московской синеклизы сближается с палинофлорами *Protohaploxypinus Association* и *Taeniaesporites Association* из грисбахских отложений Восточной Гренландии (Balme, 1979), где также найдены *Propriisporites rossickii*, представители трилетных каватных спор и грибные остатки *Tumpanicysta stoschiana*. Следует отметить сходство комплексов вохминского горизонта и *Protohaploxypinus Association* по находкам в них многочисленной пыльцы *Striatoabieites richteri* и *Ephedripites* spp. Однако московская палинофлора в отличие от гренландских

Рис. 1. Взаимоотношение пограничных слоев верхней перми и нижнего триаса центральной части Московской синеклизы.

I–XII – разрезы, в которых изучены палинокомплексы.

I – скв. 115, д. Дьяконовка, Солигаличский район, Костромская область, II – скв. 185, д. Окатово, Кологривский район, Костромская область, III – скв. 11, д. Ильинка, Межевский район, Костромская область, IV – скв. 5, д. Анюг, Кологривский район, Костромская область, V – скв. 361, д. Калиновка, Пыщугский район, Костромская область, VI – скв. 86, д. Рябиновцы, Пыщугский район, Костромская область, VII – скв. 529, д. Луптюг, Вохомский район, Костромская область, VIII – скв. 514, д. Дор, Вохомский район, Костромская область, IX – скв. 504, пос. Павинский лесопункт, Пыщугский район, Костромская область, X – скв. 520, д. Харино, Вохомский район, Костромская область, XI – скв. 16, д. Пермас, Никольский район, Вологодская область, XII – обн. 42, р. Юг, д. Шолга, Подосиновский район, Вятская область. На врезке XIII–XV – важнейшие местонахождения наземных позвоночных вятского горизонта.

XIII – обн. у г. Вязники, Вязниковский район, Владимирская область, XIV – обн. у пос. Воскресенское, Воскресенский район, Нижегородская область, XV – обн. у ж/д станции Пижма, Шахунский район, Нижегородская область.

1 – конгломераты; 2 – пески; песчаники; 3 – глины тонкослоистые; 4 – глины; 5 – глины черные; 6 – алевроиты; 7 – мергели; 8 – известняки; 9 – доломиты; 10 – гипсы; 11 – кремни; 12 – палиноморфы; 13 – флора; 14 – остракоды; 15 – конхостраки.

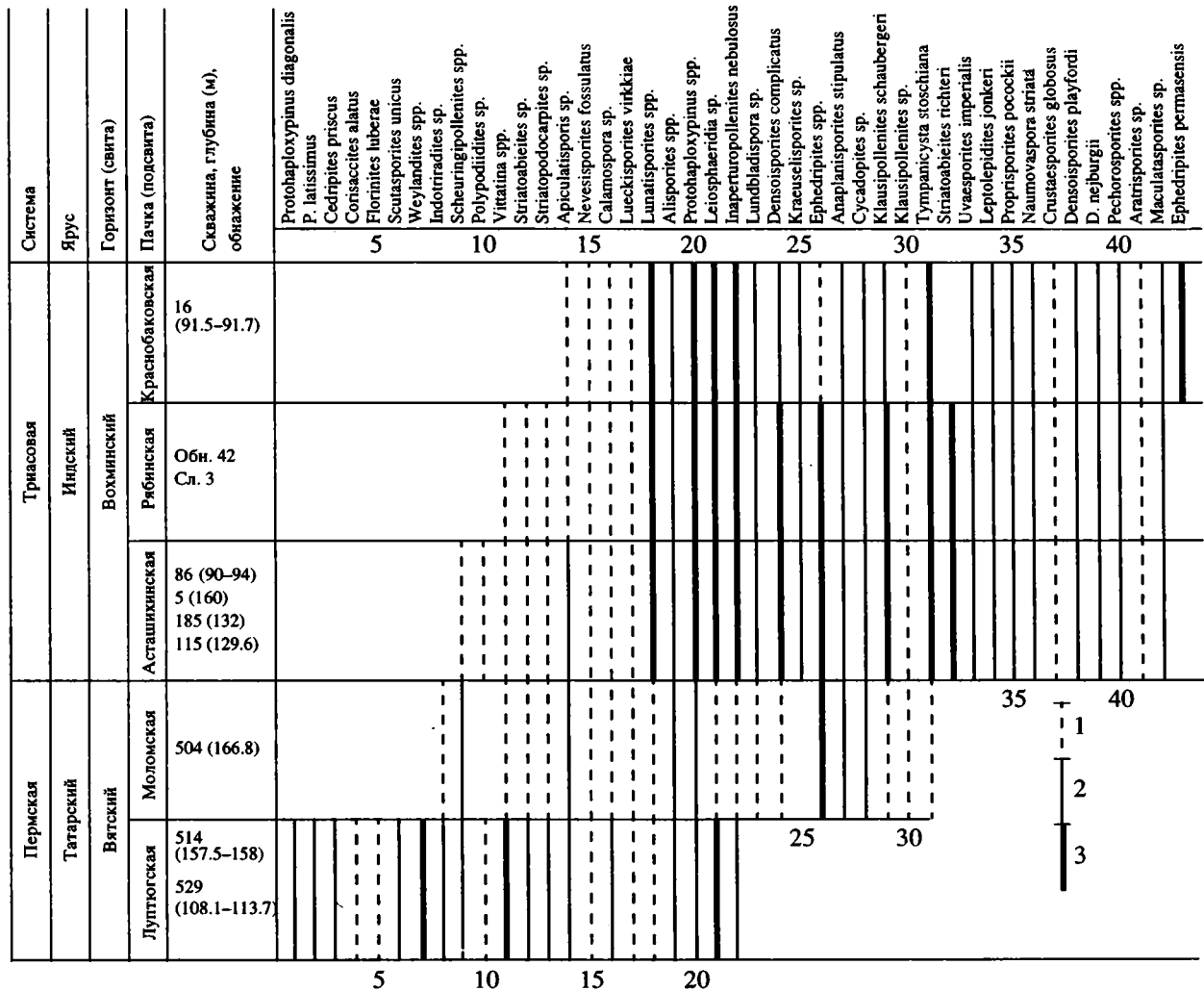


Рис. 2. Схема стратиграфического распространения палиноморф в пограничных отложениях перми и триаса Московской синеклизы

1 - <math><0.5-1\%</math>; 2 - >1-10%; 3 - >10%.

ассоциаций содержит большое количество пыльцы *Klausipollenites schaubergeri*, отсутствующей в последних, в то время как гренландские ассоциации богаты шиповатыми акритархами, не найденными в нашем комплексе.

При сравнении комплексов вохминского горизонта и грисбахских отложений Арктического архипелага Канады (Fisher, 1979; Utting, 1994) наблюдаются как черты их сходства, так и отличия. Следуя данным М. Фишера (Fisher, 1979), к общим формам относятся: *Densoisporites complicatus*, *D. playfordi*, *Nevesisporites fossulatus*, *Ephedripites* spp., *Lunatisporites* spp. (*L. hexagonalis*, *L. noviaulensis*, *L. pellucidus*, *L. transversundatus*) и другие стриатные. Многочисленные находки в нашем комплексе *Striatoabieites richteri* и *Tumpanicysta stoschiana*, по которым установлен комплекс зоны палиноморф *Tumpanicysta stoschiana*-*Striatoabie-*

ites richteri в грисбахских отложениях бассейна Свердруп (Utting, 1994), а также ряд общих форм позволяют найти сходные признаки этих комплексов. Однако вохминский комплекс отличается более разнообразным составом стриатной пыльцы и трилетных каватных спор. В московской палинофлоре присутствует большое количество общих и хорошо известных таксонов, описанных в грисбахских отложениях Канады (Janspnius, 1962). По наличию стриатной пыльцы, трилетных каватных спор и *Tumpanicysta* наблюдается сходство с комплексами из нижней части пестрого песчаника Польши (Orlowska-Zwolinska, 1984; Fijalkowska, 1994a, 1994b), которые отличаются от описанного содержанием шиповатых акритарх. Многочисленная пыльца стриатных, присутствие *Proprisporites rososkii*, грибных остатков *T. stoschiana* (*Chordecystia chalasta*) отмечены так-

же и в грисбахском комплексе Баренцевого моря (Hochuli et al., 1989). Несколько общих форм, таких как *Klausipollenites schaubergeri*, *Lueckisporites virkkiae*, *Vittatina* sp., *Weylandites* sp., стриятная пыльца и *T. stoschiana* известно в раннетриасовом комплексе зоны *Vittatina*–*Protohaploxypinus* из разреза Мейшань Китая (Ouyang, Utting, 1990).

Сравнение описанных комплексов с таковыми из морских и континентальных отложений из разрезов как приведенных районов, так и других, например, Пакистана и Австралии (Balme, 1970; Foster, 1979) свидетельствует о нахождении в них общих таксонов, несмотря на местные отличия этих палинофлор. В комплексах большинства сравниваемых районов, помимо миоспор, наблюдаются грибные остатки *Tumpaniscyta stoschiana*, на распространении которых следует особо остановиться. В московских разрезах *T. stoschiana* появляются в моломской пачке и получают широкое развитие в вохминском горизонте. Многочисленные находки *T. stoschiana* (*Chordecystia chalasta*) известны в пограничных разрезах перми–триаса многих регионов мира: в Арктической Канаде, Гренландии, Южных Альпах, Тунисе, Израиле, Китае и Австралии (Wood, Mangerud, 1994). Одновременно в этих же отложениях отмечены отрицательные аномалии $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$. Вуд и Мангеруд объясняют это явление следствием позднепермской регрессии, вызвавшей осушение значительных пространств шельфа. Последовавшее за этим окисление органического углерода привело к увеличению содержания углекислого газа и уменьшению кислорода в системе океан/атмосфера, что благоприятно отразилось на массовом развитии грибов как на суше, так и в водных бассейнах.

Новый вид пыльцы рода *Ephedripites*
из нижнего триаса

Род *Ephedripites* *Bolkhovitina* ex Potonie, 1958

Типовой вид *Ephedripites mediolobatus*
Bolkhovitina, 1953.

Ephedripites permansensis Yaroshenko, sp. nov.
табл. IV, фиг. 5–7.

Название вида – от деревни Пермас.

Голотип – Геологический институт РАН, кол. № 4842/4439-1; Московская синеклиза, деревня Пермас, скв. 16, гл. 91.5 м, обр. 8, нижний триас, вохминский горизонт, краснобаковская подсвета.

Описание. Очертание пыльцевых зерен от овального до удлинено-овального. Концы зерен закруглены. Экзина толстая. На одной стороне пыльцевого зерна наблюдается хорошо развитая борозда, протягивающаяся на всю длину зерна. На противоположной стороне экзина снабжена ребрами, разделенными канавками. Количество ребер обычно 4, у некоторых экземпляров 2–3. Ширина ребер 2–4 мкм. Иногда ребра сливаются

и образуют два или одно утолщенное ребро. Характерным признаком описываемого вида является наличие тонкого периспория, образующего на ребрах петлеобразные элементы.

Размеры (в мкм): длина 40–60 (у голотипа – 50), ширина 20–30 (у голотипа – 26).

Сравнение. Новый вид отличается от других видов наличием периспория, образующего петлеобразные элементы на ребрах.

Распространение: нижний триас вохминский горизонт, краснобаковская подсвета, Московская синеклиза.

Материал: более 20 экземпляров различной сохранности из краснобаковской подсветы вохминского горизонта у дер. Пермас.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из континентальных отложений верхней перми (вятский горизонт) и нижнего триаса (вохминский горизонт) Московской синеклизы определено три палинокомплекса. Два четко отличающихся комплекса установлены из отложений средней части вятского горизонта (луптюгская пачка) и вохминского горизонта. Третий комплекс, изученный из верхов вятского горизонта (молемская пачка), носит переходный характер. Приведено сравнение их с палинофлорами других районов.

Ранее многие исследователи в том числе и один из авторов (Lozovsky, 1992) полагали, что между татарскими и ветлужскими напластованиями существует значительный перерыв в осадконакоплении, приходящейся в большей степени на конец позднепермской эпохи и в меньшей – на самое начало раннетриасовой. Детальный анализ полученных материалов показывает, что продолжительность этого перерыва была неодинаковой в разных частях Московской синеклизы, а наименьшей – в бассейне р. Ветлуги, где асташихинская пачка залегает непосредственно на молемской. Это наглядно видно из анализа разрезов и подтверждается переходным характером как фауны наземных позвоночных, в которой появляются триасовые элементы, так и палинофлоры из самых молодых слоев татарских отложений. В дальнейшем необходимо сосредоточить основное внимание на изучении наземных позвоночных и палинофлор из молемской и асташихинской пачек. В этом отношении наибольший интерес представляют вышеупомянутые естественные разрезы бассейна р. Ветлуги.

Авторы выражают искреннюю признательность М.А. Ахметьеву и Н.А. Волковой (ГИН РАН) за обсуждение статьи.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 93-05-09087 и Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации (грант 5-96).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Блом Г.И.* Нижнетриасовые отложения Волго-Вятского междуречья // Триасовая система. Л.: Гостоптехиздат, 1960. С. 70–75.
- Бороздина З.И., Олферьев А.Г.* О принципах выделения вятского горизонта в разрезе татарского яруса юго-восточного борта Московской синеклизы // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1970. № 1. С. 114–120.
- Варюхина Л.М.* Споры и пыльца красноцветных и угленосных отложений перми и триаса северо-востока европейской части СССР. Л.: Наука, 1971. 158 с.
- Гоманьков А.В., Мейен С.В.* Татаринская флора. М.: Наука, 1986. Вып. 401. 174 с.
- Гоманьков А.В., Кюнтцель М.К., Мейен С.В.* Новые данные о растительных остатках из верхней перми и нижнего триаса Русской платформы. М.: 1986. Деп. ВИНТИ, № 7994-В, 24.11.1986. 95 с.
- Ивахненко М.Ф.* Позднепермские фаунистические комплексы тетрапод Восточной Европы и их южно-гондванские аналоги // Палеонтология и стратиграфия континентальных отложений перми и триаса северной Евразии. Авторефераты докладов. М.: ПИН РАН, 1992. С. 6–7.
- Игнатъев В.И.* Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Ч. I. Стратиграфия. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1962. 334 с.
- Каландадзе Н.Н.* Первая находка листозавра на территории Европейской части СССР // Палеонтол. журн. 1975. № 4. С. 140–142.
- Корреляция разнофациальных разрезов верхней перми севера Европейской части СССР. Л.: Наука, 1981. 160 с.
- Кюнтцель М.К.* Палинологическая характеристика верхнепермских и нижнетриасовых отложений бассейна р. Ветлуги и Волго-Унжинского междуречья в пределах Костромской области // Сборник статей по геологии и гидрогеологии. М.: Недра, 1965. Вып. 4. С. 75–80.
- Лозовский В.Р.* О возрасте слоев с *Lystrosaurus* в Московской синеклизе // Докл. АН СССР. 1983. Т. 272. № 6. С. 1433–1437.
- Мишина Е.М.* Детальная стратиграфия отложений ветлужской серии нижнего триаса по остракодам // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1966. № 12. С. 95–112.
- Мишина Е.М.* Граница верхней перми и нижнего триаса по остракодам // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1969. № 5. С. 85–95.
- Молин В.А.* Двустворчатые листоногие из нижнего триаса Восточной Якутии // Палеонтология и биостратиграфия палеозойских и триасовых отложений Якутии. М.: Наука, 1965. С. 91–114.
- Молин В.А., Колода Н.А.* Верхнепермские спорово-пыльцевые комплексы севера Русской платформы. Л.: Наука, 1972. 76 с.
- Новожилов Н.И.* Вымершие лимнадиоидеи. М.: Наука, 1970. 237 с.
- Опорный разрез татарского яруса реки Сухоны. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1981. 116 с.
- Очев В.Г.* О второй достоверной находке аномодонтов в нижнем триасе Восточно-Европейской платформы // Изв. вузов. Геол. и разв. 1992. № 2. С. 132–133.
- Решение межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы. 1988. Пермская система. Л.: ВСЕГЕИ, 1990. 48 с.
- Сайдаковский Л.Я., Киселевский Ф.Ю.* Значение харовых водорослей для стратиграфии триаса Восточно-Европейской платформы // Триасовые отложения Восточно-Европейской платформы. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1985. С. 67–77.
- Сенников А.Г.* Роль древнейших текодонтов в комплексах позвоночных Восточной Европы // Палеонтол. журн. 1988. № 4. С. 78–87.
- Строк Н.И., Горбаткина Т.Е., Лозовский В.Р.* Верхнепермские и нижнетриасовые отложения Московской синеклизы. М.: Недра, 1984. 140 с.
- Тужикова В.И.* Миоспоры и стратиграфия опорных разрезов триаса Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. 231 с.
- Шишкин М.А.* Новое семейство триасовых лабиринтодонтов *Luzoccephalidae* // Палеонтол. журн. 1980. № 1. С. 104–119.
- Шишкин М.А.* О трехчленном подразделении верхнетатарского подъяруса верхней перми по фауне наземных позвоночных // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1990. Т. 65. № 2. С. 117.
- Ярошенко О.П., Голубева Л.П., Калантар И.З.* Миоспоры и стратиграфия нижнего триаса Печорской синеклизы. М.: Наука, 1991. Вып. 470. 135 с.
- Ярошенко О.П.* Этапы развития палинофлор триаса и их связь с изменениями палеогеографических обстановок // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 4. С. 41–46.
- Balme B.E.* Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan // Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. Kummel B. and Teichert C. (eds). Univ. Kansas, Spec. Publ. 1970. № 4. P. 306–453.
- Balme B.E.* Palynology of Permian-Triassic boundary beds at Kap Stosch, East Greenland // Medd. Grønland. 1979. V. 200. № 6. P. 5–35.
- Fijalkowska A.* Palynostratigraphy of the Lower and Middle Buntsandstein in north-western part of the Holy Cross Mts. // Geol. Quarterly. 1994a. V. 38. № 1. P. 59–96.
- Fijalkowska A.* Palynological aspects of the Permo-Triassic succession in the Holy Cross Mountains, Poland // Documenta nature. München. 1994b. № 87. P. 1–76.
- Fisher M.J.* The Triassic palynofloral succession in the Canadian Arctic Archipelago // Amer. Assoc. Stratigr. Palynol. Contrib. Ser. № 5. B. 1979. P. 83–100.
- Foster C.B.* Permian plant microfossils of the Blair Athol Coal Measures, Baralaba Coal Measures, and basal Rewan Formation of Queensland // Geol. Surv. Queensland. 1979. Publ. 372. Pap. 45. 244 p.
- Foster C.B., Jones P.J.* Correlation between Australia and the type Tatarian, Russian platform. Evidence from palynology and conchostraca: a discussion // Permophiles. 1994. № 24. June, A, newsletter of SCPS. P. 36–43.
- Hochuli P.A., Colin J.P., Vigran J.O.* Triassic biostratigraphy of the Barents Sea area // Correlation in Hydrocarbon Exploration. Norwegian Petroleum Society. Graham et Trotman / Collinson J.D. (ed.). London. 1989. P. 131–153.

Jansonius J. Palynology of Permian and Triassic sediments. Peace River Area. Western Canada // *Palaeontographica B.* 1962. Bd. 110. Lfg 1–4. P. 35–98.

Kozur H. Permian pelagic and shallow water conodont zonation // *Permophiles.* № 24. June, 1994. A newsletter of SGPS. P. 16–20.

Lozovsky V.R. The Permian-Triassic boundary in the continental series of Laurasia and its correlation with the marine scale // *Intern. Geol. Review.* 1992. V. 34. № 10. P. 1008–1014.

Lozovsky V.R., Yaroshenko O.P. The Permian-Triassic boundary in the continental series of the Moscow syncline: recent achievements // *Permophiles.* 1994. № 24. June. A newsletter of SCPS. P. 54–59.

Orlowska-Zwolinska T. Palynostratigraphy of the Buntsandstein in sections of Western Poland // *Acta palaeontol. polon.* 1984. V. 29. № 3–4. P. 161–194.

Ouyang S., Utting J. Palynology of Upper and Lower Triassic rocks, Meishan, Changxing County, Zhejiang Province, China // *Rev. Palaeobotan. Palynolog.* 1990. V. 66. P. 65–103.

Utting J. Palynostratigraphy of Permian and Lower Triassic rocks, Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago // *Geol. Surv. Can.* 1994. Bull. 478. 107 p.

Wood G.D., Mangerud G. The Permo-Triassic “mycofloral-spike”: palynological evidence of a possible crisis event // *Intern. Symposium on Permian stratigraphy, environments et Resources. With Intern. meetings of Pangea project GSGP, IGCP 306 et 359, August 28–31. Guiyang, China. Abstr.* 1994. P. 39–40.

Рецензенты И.В. Новиков, А.С. Алексеев

УДК 551.761.3:551.762.1(479.25)

ВЕРХНЕТРИАСОВЫЕ–НИЖНЕЮРСКИЕ ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СТАРОГО ЗОДСКОГО ПЕРЕВАЛА (ЗАКАВКАЗЬЕ)

© 1997 г. А. Л. Книппер*, М. А. Сатиан**, Н. Ю. Брагин*

* Геологический институт РАН, 109017 Москва, Пыжевский пер., 7, Россия

** Геологический институт Армении, 375019 Ереван, ул. Маршала Баграмяна, 24а, Армения

Поступила в редакцию 20.03.95 г., получена после доработки 20.06.95 г.

Впервые изучены и описаны вулканогенно-осадочные образования верхнего триаса–нижней юры, принадлежащие к верхней части разреза Ипякского офиолитового покрова Севано-Акеринской зоны Малого Кавказа. Установлено, что разрез этих образований на Старом Зодском перевале представлен осадочными вулканокластическими брекчиями с горизонтами и пачками лав, песчаников, яшм и глыбами известняков. Яшмы содержат остатки радиолярий двух стратиграфических уровней: верхнего карния и тоара. На основании этих данных сделан вывод о том, что возраст плутонической части Севано-Акеринского комплекса не может быть моложе позднего карния.

Ключевые слова. Малый Кавказ, Севано-Акеринская зона, офиолиты, вулканические серии, брекчи, карний, тоар, радиолярии.

ВВЕДЕНИЕ

Вулканические серии Севано-Акеринской зоны Малого Кавказа (рис. 1), венчающие разрез офиолитовых аллохтонов (Книппер, Соколов, 1974), в настоящее время достаточно подробно описаны в литературе. Среди них установлены толщи разного состава, возникшие в разных геодинамических обстановках и сложно сочетающиеся между собой во времени и пространстве (Закариадзе и др., 1986; Закариадзе и др., 1990; Книппер и др., 1985).

Благодаря многочисленным находкам микрофауны возраст отдельных частей этой серии в настоящее время достаточно уверенно датируется альбом–сеноманом и поздней юрой–неокомом (Гасанов, 1985; Жамойда и др., 1976; Закариадзе и др., 1986; Закариадзе и др., 1990; Книппер и др., 1985; Сатиан, 1984; Тихомирова, 1983; Zakariadze et al., 1983). Существуют также указания о находках среднеюрской микрофауны (Гасанов, 1985). Полученный авторами новый фактический материал позволяет понизить нижний возрастной предел вулканической толщи вплоть до позднего триаса.

Верхнетриасовые отложения в пределах Севано-Акеринской офиолитовой зоны Армении и Азербайджана впервые были обнаружены А.Н. Соловкиным в 1950 г. (Шихайлибейли, 1964). Им в районе села Асрик (верховья р. Акеры) среди туфов и яшм были описаны бурые ожелезненные среднезернистые кристаллические известняки, содержащие верхнетриасовую фауну. В дальнейшем находки фауны этого возраста не были

повторены, что дало возможность Э.Ш. Шихайлибейли (Шихайлибейли, 1964) усомниться в справедливости этих данных и считать известняки, описанные А.Н. Соловкиным, частью разреза вулканогенно-осадочной толщи позднесантонского возраста.

В 1982 г. Г.А. Казаряном в районе Старого Зодского перевала в глыбах известняков, погруженных в вулканогенно-осадочную толщу, возраст которой им принимался за позднеюрско-раннемеловой, вновь была найдена фауна среднего нория – *Halobia poigica* Mojs. (определение И.В. Полуботко). К сожалению, эти данные по Зодскому разрезу не были опубликованы и приведенные выше сведения основаны на устном сообщении Г.А. Казаряна и И.В. Полуботко. В связи с принципиальной важностью этих данных, имеющих очень большое значение при выяснении истории формирования вулканической серии, в частности, и офиолитового комплекса в целом, А.Л. Книппером и М.А. Сатианом в 1988 г. этот разрез был описан заново (Книппер, 1991). Исследование принесло весьма неожиданные результаты, что связано в первую очередь не только с находками бивальвий в известняках, но и многочисленной микрофауны в яшмах и пелитах.

СТРОЕНИЕ РАЗРЕЗА

Описанная ниже последовательность пород (рис. 2) вскрыта в водораздельной части древней тропы, поднимающейся от комбината Зод (Армения) на юге и опускающейся в долину р. Соютлу-чай (Азербайджан) на севере, где и находится ос-

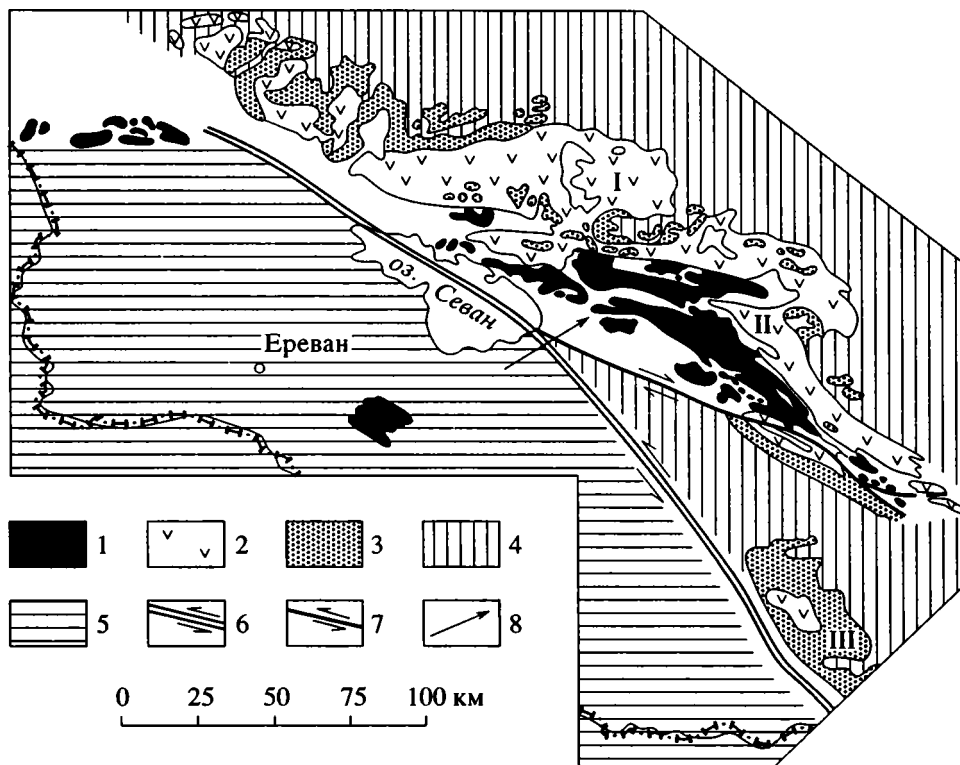


Рис. 1. Схема расположения офиолитовых массивов в структуре Малого Кавказа (по Закариадзе и др., 1990, с изменениями).

1 – офиолитовые аллохтоны; мезозойские известково-щелочные серии Сомхето-Агдамской (I), Карабахской (II) и Кафанской (III) зон; 2 – среднеюрского возраста, 3 – верхнеюрско-мелового возраста; кристаллическое основание под чехлом мезозойских и кайнозойских отложений: 4 – герцинского возраста (Евразийский тип), 5 – докембрийского возраста (Гондванский тип); 6 – позднемеловая сutura; 7 – послепозднемеловые сдвиги; 8 – положение описываемого разреза.

нование разреза. Это место обычно называется теперь Старым Зодским перевалом.

Как показано на рис. 2, описываемая толща в целом делится на три части, нижняя и верхняя из которых представлены чередованием своеобразных брекчий и основных эффузивов, а средняя сложена частым переслаиванием различных осадочных пород, базальтов и андезито-базальтов.

I. Нижняя часть разреза состоит из двух пачек брекчий, разделенных лавовым горизонтом. Нижняя пачка брекчий в своем основании состоит из плотно притертого друг к другу диабазового щебня. Обломки в нем совершенно не окатаны, не сортированы и имеют самую разнообразную остроугольную форму. Их размеры меняются от первых миллиметров до 30–40 см по длинной оси. Структура пород в обломках и степень раскристаллизации указывают на их первичную дайковую природу. Об этом же говорит и присутствие обломков, в которых сохранились первичные контакты двух даек с разной степенью раскристаллизации, причем контакты подчеркнуты зоной закалки. Этот щебень цементируется мелкообломочной несортированной массой алевро-пес-

чаниковой и гравийной размерности, сложенной обломками разнообразных габбро (меланократовых, лейкократовых), габбро-диабазов, диабаз-долеритов и их минералов. Иногда эти мелкообломочные породы слагают нечеткие по очертаниям линзы и прослои, часто имеющие мукоподобную текстуру. Выше, в средней части разреза этой пачки и ее кровле состав обломков несколько меняется и в нем, внутри диабазового щебня, появляются все более и более частые фрагменты габбро, среди которых встречаются кумулятивные (лейкократовые и меланократовые), расслоенные, изотропные и пегматоидные разности, а также флазер-габбро. Иногда обломки габбро имеют окатанную или полуокатанную уплощенную форму (галька). В линзах и неправильных обособлениях мелкообломочных пород, цементирующих диабазовый щебень и обломки габбро, найдена одна галька кварцевого порфира диаметром 5 см и одна хорошо окатанная уплощенная галька мраморизованного известняка примерно такой же величины. Разнообразный состав обломков в брекчиях, окатанность части обломков, а также текстурные признаки указывают на осадочное

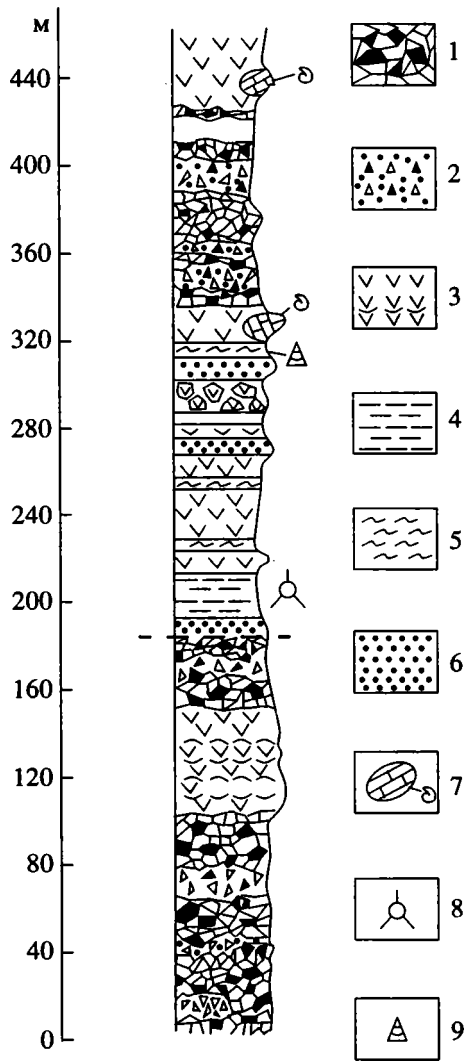


Рис. 2. Разрез верхнетриасовых–нижнеюрских отложений Старого Зодского перевала.

1 – осадочные брекчии преимущественно габбро-диабазового состава; 2 – линзы и прослойки грубозернистых песчаников внутри брекчий; 3 – базальты и андезитобазальты; 4 – пелиты; 5 – яшмы; 6 – дистальные турбидиты и контуриты грауваккового состава; 7 – блоки известняков с двустворками и конодонтами норийского яруса; 8 – радиоларии карнийского яруса; 9 – радиоларии тоарского яруса.

происхождение всей брекчии в целом. Видимая мощность пачки 120 м.

Брекчии кроются пятидесятиметровым горизонтом темно-зеленых базальтов и андезитобазальтов с массивной, иногда подушечной текстурой, которые в основании пачки цементируют обломки брекчий. Обычно это пористые лавы, миндалины в которых заполнены кальцитом. Основная масса лав относительно хорошо раскристаллизована и обладает микродиабазовой структурой. Породы изменены в условиях зеленокаменной фации метаморфизма. Среди лав встречаются

силлы афировых оливиновых диабазов, оливин в которых замещен агрегатом хлорита и идингсита. Пироксен-плаггиоклазовая основная масса породы имеет типично диабазовую структуру. Пироксен почти нацело замещен актинолитом, а плаггиоклаз – пренитом. Необходимо отметить, что в этих магматических породах отсутствуют какие-либо признаки брекчиевидной структуры, что резко отличает их от брекчий более нижней части разреза.

Вулканиды вновь кроются брекчиями, которые очень похожи на таковые, описанные выше. Однако здесь в целом больше тонкофрагментированной матрицы, в которой более ясно видна ее осадочная природа – неясная слоистость и сортировка. Глыбы габбро в этой части разреза иногда достигают 1 м в диаметре. Мощность пачки 30 м.

II. Средняя часть разреза граничит с нижней по сбросу небольшой амплитуды и в целом состоит из переслаивания различных по составу осадочных пород с покровами базальтов и андезито-базальтов. Ее строение показано на рис. 2. Здесь выделяются четыре группы пород:

1. Базальты и андезито-базальты, слагающие покровы мощностью от 5 до 20 м. Покровы лав имеют как массивное, так и подушечное строение и нередко чередуются с лавоагломератами и лавобрекчиями.

2. Ленточно-слоистые красные яшмы, а также серые и розовые кремнисто-глинистые сланцы (пелиты), слагающие обычно тонкие прослои мощностью в 1–2 м. Лишь в нижней части разреза выделяется достаточно мощная пачка пелитов (20 м). В средней части разреза эти породы часто переслаиваются со слоями серых микритов и микритовых брекчий с яшмовым цементом. В нижней пачке кремнисто-глинистых сланцев собраны радиоларии верхней части карнийского яруса: *Capnuchosphaera* sp. cf. *C. tricornis* De Wever, *C. lea* De Wever, *C. sp. cf. C. triassica* De Wever, *Canoptum* sp., *Capnodoce* sp. cf. *C. antiqua* Blome, *Japonocampopora* (Yao), *Pentaspogonodiscus* sp. cf. *P. dercourti* De Wever, *Spongostylus carnicus* Kozur et Mostler, *S. sp.*, *Xipha pessagnoii* (Nakaseko et Nishimura) (рис. 2, табл. I и II). Данная ассоциация имеет большое сходство с комплексом позднекарнийских радиоларий формации Испарта Чай (Южная Турция, система покровов Анталия) (De Wever et al., 1979). Все отмеченные виды встречаются и в других районах Средиземноморско-Восточно-Азиатской палеобиогеографической провинции, установленной для радиолариевых фаун триасового периода (Брагин, 1994). В частности, многие из них известны в верхнем карнии Южного Сихотэ-Алиня (Брагин, 1991а) и Корякского нагорья (Брагин, 1991б).

В верхней пачке радиоларитов (см. рис. 2, табл. II) найдены радиоларии: *Acanthocircus* sp., *Bernoullius* sp., *Crubus* sp. cf. *C. wilsonensis* Carter,

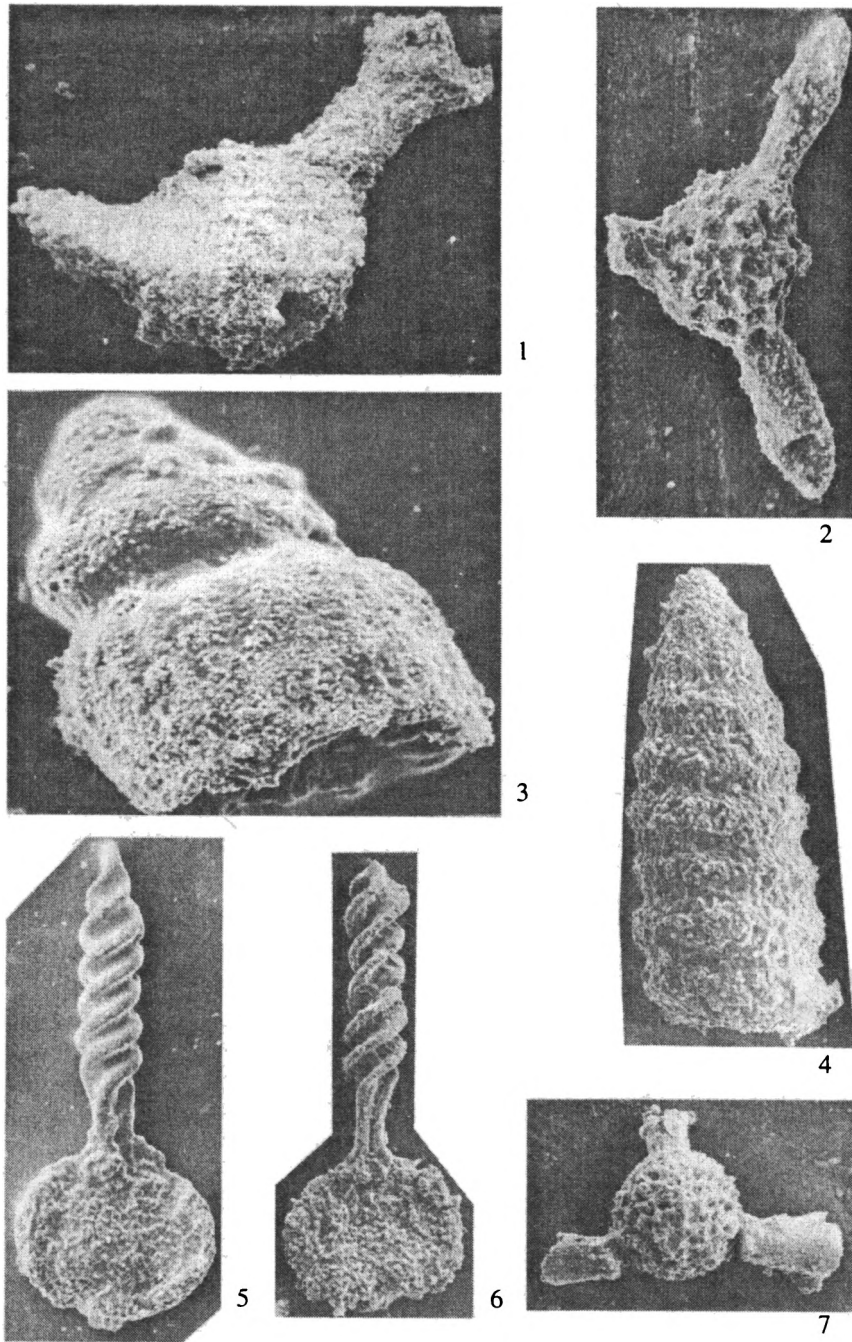


Таблица I. Радиоларии триаса (см. рис. 2, усл. зн. 7).

1 – *Capnuchosphaera* sp. cf. *C. tricornis* De Wever, $\times 250$; 2 – *Capnodoce* sp. cf. *C. antiqua* Blome, $\times 325$; 3 – *Xipha pessagnoii* (Nakaseko et Nishimura), $\times 430$; 4 – *Canoptum* sp., $\times 325$; 5, 6 – *Spongostylus* sp., $\times 325$; 7 – *Capnuchosphaera lea* De Wever, $\times 180$.

Hsuum sp. cf. *H. minoratum* Sashida, *Hsuum* (?) sp., *Parahsuum* sp., *Paronaella variabilis* Carter, *Parvicingula* (?) *gigantocornis* Kishida et Hisada, *Trillus* sp. cf. *T. elkhornensis* Pessagno et Blome. Данный комплекс может быть сопоставлен с тоарскими ассоциациями Британской Колумбии (Carter et al., 1988), Японии (Sashida, 1988), Южного Сихотэ-Алиня (Брагин, 1993) и основания вулканогенно-кремнистого

разреза скважины 22 из бассейна р. Кошуни Кафанского района Армении (Вишневская, 1991).

3. Песчаники, слагающие три горизонта мощностью от 5 до 10 м. Каждый из этих горизонтов обладает своими индивидуальными особенностями и поэтому должен быть описан отдельно.

Нижний горизонт сложен тонкослоистыми тонкозернистыми песчаниками серо-зеленого цвета

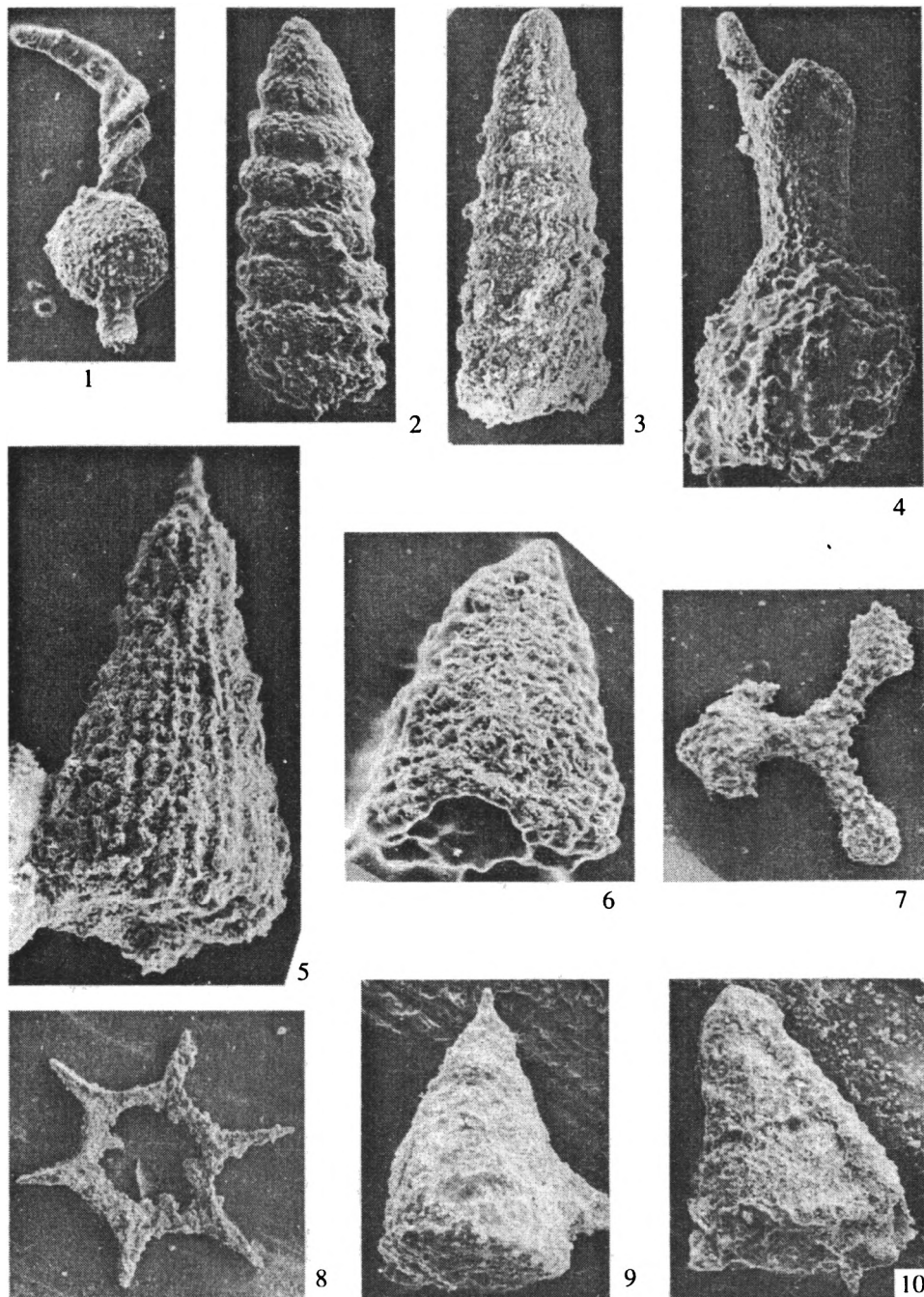


Таблица II. Радиоларии триаса (см. рис. 2, усл. зн. 7).

1 – *Spongostylus carnicus* Kozur et Mostler, $\times 180$; 2 – *Japonocampe nova* (Yao), $\times 325$; 3 – *Canoptum* sp., $\times 325$; 4 – *Capnuosphaera* sp. cf. *C. triassica* De Wever, $\times 325$.

Радиоларии нижней юры (см. рис. 2, усл. зн. 8).

5 – *Hsuum* sp. cf. *H. minoratum* Sashida, $\times 325$; 6 – *Crubus* sp. cf. *C. wilsonensis* Carter, $\times 325$; 7 – *Paronaella variabilis* Carter, $\times 250$; 8 – *Spongosaturnalis* (?) sp., $\times 325$; 9 – *Hsuum* (?) sp., $\times 325$; 10 – *Parahsuum* sp., $\times 325$.

с хорошо сортированными и плохо- или полуокатанными обломками. В разрезе часто чередуются тонкие (1–5 мм) глинистые слойки, содержащие мелкий обугленный растительный детрит (<1%) и остатки неопределимых радиоларий и фораминифер. Обломочная часть преимущественно пред-

ставлена фрагментами частично хлоритизированных серпентинитов (80%) и альбитом (10%). Обломки кварца отсутствуют.

Средний горизонт сложен алевропесчаниками с тонкой, взаимосрезающей косо́й слоистостью. Сортированность зерен хорошая, окатанность

слабая. Обломочная фракция представлена кварцем, содержание которого колеблется по слоям от 5 до 20%, а также альбитом (5%). Остальная часть породы состоит из тонкого матрикса, сложенного главным образом мелкими обломками серпентинитов (частично хлоритизированных). Акцессорные минералы представлены сфероном, турмалином и гранатом.

Верхний горизонт представлен грубо-, средне- и мелкозернистыми песчаниками грауваккового состава со следами биотурбаций и подводных течений. Это типичные турбидиты. Сортированность зерен в породах средняя, окатанность плохая.

Процентное содержание обломков от слоя к слою варьирует в широких пределах. Среди них встречен кварц (от 30 до 40%), альбит (0–10%), мусковит и биотит (1–5%), единичные зерна циркона. Среди обломков пород (10–60%) преобладают кремни, серпентиниты (5%), афировые базальты, андезито-базальты, известняки, а также кварцево-слюдистые зеленые сланцы.

Все вышеописанные терригенные породы могут представлять собой дистальные турбидиты (верхняя пачка во всяком случае), однако, поскольку в двух нижних пачках градационная слоистость не ясна, нельзя исключить и их контуритовое происхождение.

4. К этой группе пород относятся экзотические глыбы средненорийских известняков, имеющие размеры в 5–10 м³ и прекрасно выделяющиеся в рельефе. Эти включения находятся в основании лавовой пачки, непосредственно выше горизонта радиоларитов с фауной тоара (рис. 2). Глыбы сложены серыми, розовыми и вишневыми нодулярными биомикритами типа аммонитико-россо. Текстура этих пород весьма своеобразна. Иногда порода хорошо слоиста с чередованием слоев и слоев разноокрашенного биомикрита мощностью от 2 мм до 2–3 см. Реже встречаются слои мощностью до 20–30 см, состоящие из пород какого-либо одного цвета. Однако обычно слоистость нарушена и обломки тонких пластов серого и розового биомикрита как бы взломаны, погружены и частично растворены вишневым биомикритом. Нередко известняки приобретают конгломератовидную текстуру. В этом случае обломки слоев серого или светло-розового биомикрита имеют закругленные края, развернуты относительно друг друга и цементируются вишневым биомикритом. Известняки содержат большое количество стилолитовых швов, вдоль которых концентрируются гидроокислы железа. Биомикриты содержат много тонких створок бивальвий и их детрит. Видны единичные обломки стеблей криноидей, раковин остракод и, возможно, аммонитов. Нередко встречаются маломощные линзы и пропластки (до 3–4 см) чистого ракушняка, где створки бивальвий как бы вложе-

ны друг в друга и перевернуты, что, очевидно, свидетельствует об их переносе придонными течениями.

Вышеописанная текстура пород, очевидно, возникла при оползании по подводному склону карбонатной массы, состоящей из уже литифицированных серых и розовых микритов и нелитифицированного вишневого микритового ила. Этот процесс сопровождался частичным растворением литифицированных известняков и их перемывом. Отметим еще одно обстоятельство. Поверхность верхнетриасовых известняковых глыб местами покрыта тонкой бурой железо-марганцево-кремневой корочкой толщиной в 1–2 мм. Не исключено, что это остатки корки “обжиги”, возникшей во время оползания глыбы известняков в еще горячий лавовый поток.

Нерастворимый остаток известняков сложен следующими минералами: тяжелая фракция – барит, гиперстен, авгит, обыкновенная роговая обманка, актинолит-тремолит, биотит, легкая фракция – вулканическое стекло, кварц, обохренные частицы. Барит, скорее всего, имеет аутигенное происхождение, а комплекс темноцветных минералов, вероятно, возник при разрушении вулканических пород основного состава.

В известняках встречена обильная фауна двустворок, среди которых И.В. Полуботко определены средненорийские *Halobia porica* Mojs. и *Halobia* (?) sp. juv. (*H. sp. ex gr. H. salinaria* Bronn.). В вишневых микритах Н.Ю. Брагиным найдены конодонты среднего–верхнего нория *Neogondolella navicula* (Huckriede) и *Epigondolella postera* (Kozur et Mostler).

Снова отметим, что эта часть разреза не несет никаких следов брекчирования, тип которого мог бы быть сопоставлен с таковым офиолитокластовых брекчий нижней части разреза.

III. Верхняя часть разреза в основании состоит из брекчий, близких по строению к брекчиям, описанным выше. Однако к обломкам габбро и диабазов здесь добавляются фрагменты афанитовых и миндалекаменных базальтов и андезито-базальтов. Брекчии перекрываются массивными и подушечными лавами андезито-базальтового состава, которые в своем основании содержат экзотические глыбы средненорийских известняков (3–5 м³), ничем не отличающиеся от описанных выше экзотических глыб средней части разреза. Видимая мощность верхней части разреза 120 м.

Общая видимая мощность разреза около 450 м, из которых на осадочные брекчии падает 250 м (55%), на эффузивы – 152 м (34%), на песчаники – 23 м (5%) и на кремнистые породы – 29 м (6%). Время формирования средней части разреза – от карния до тоара включительно (около 60 млн. лет).

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Описанный выше разрез позволяет сделать некоторые выводы, часть из которых имеет высокую степень вероятности и прямо вытекает из строения толщи, а другая часть требует привлечения дополнительного регионального материала и потому нуждается в обсуждении.

К категории первостепенных выводов относятся следующие:

1. На Старом Зодском перевале вскрыт фрагмент единого вулканогенно-осадочного разреза, средняя часть которого была сформирована в позднем карнии-тоаре. Экзотические глыбы нодулярных известняков располагаются в тоарской части разреза и вне всякого сомнения представляют собой оползшие глыбы.

2. Примерно половина разреза (55%) состоит из осадочных брекчий – продуктов разрушения разнообразных габбро, диабазов и основных вулканитов. Кроме того, граувакки средней части разреза содержат обильный перемытый серпентинитовый материал. Тем самым возраст плутонической части разреза офиолитовой серии Севано-Акеринской зоны (серпентиниты, габбро и часть дайкового комплекса) не может быть моложе верхнего карния. Соответственно, начало формирования вулканической серии не может быть древнее этого же возрастного рубежа. Кроме того, наличие обломков базальтов и андезитобазальтов в верхних брекчиях указывает на то, что процесс брекчирования и переотложения обломков не только предшествовал формированию разреза, но и сопровождал его.

3. Присутствие пелагических осадков (радиолариты, пелиты) и их тесная связь с подстилающими и перекрывающими породами говорит о том, что весь этот разрез (в том числе и брекчии) мог быть сформирован в глубоководных условиях вблизи уровня карбонатной компенсации (присутствие маломощных пропластков микритов и микритовых брекчий внутри кремнистых пород).

Если образование брекчий и формирование лавовых потоков занимает относительно короткий промежуток геологического времени, которым можно пренебречь, то накопление яшм и пелитов могло происходить весьма медленно. Поскольку суммарная мощность этих пелагических пород составляет 29 м, а период их осаждения – 60 млн. лет, то скорость осадконакопления будет равна 0.5 мм за тысячу лет. Однако при этом подсчете следует считаться с тем, что мы имеем данные лишь о позднекарнийском возрасте подошвы пачки и тоарском возрасте ее кровли и не исключена возможность выпадения из разреза стратиграфических интервалов в пределах от нория до синемюра. При этом тем более необходимо учитывать то обстоятельство, что если два нижних горизонта граувакк (см. описание средней части разреза) име-

ют контуритовое происхождение, то тогда следует предполагать присутствие как минимум двух стратиграфических перерывов внутри разреза, обусловленных размывом осадков придонными течениями. Из этого следует, что скорость накопления кремнистых пород может быть выше вычисленной.

Сделанные выводы являются весьма вероятными. Однако во многом загадочным остается источник (или источники) сноса глыб средненорийских нодулярных известняков и обломков метаморфических пород.

В разрезе автохтона Севано-Акеринской зоны, подстилающего и обрамляющего с севера и северо-востока офиолитовые аллохтоны (Карабахская и Сомхето-Агдамская зоны, см. рис. 1), триасовые отложения вообще неизвестны и их обломки полностью отсутствуют в лейасовых угленосных отложениях, стратиграфически перекрывающих метаморфические образования (верхний протерозой? нижний палеозой?) и верхнепалеозойские вулканогенно-осадочные отложения. В пределах Армянского блока, обрамляющего с юга систему офиолитовых покровов, верхний триас известен, но в совсем иных фациях. Здесь (Джерманис) он представлен терригенными угленосными породами.

Как это ни странно, но нодулярные известняки Старого Зодского перевала больше всего похожи на такие же породы Внешних Динарид и Омана – т.е. северной мезозойской пассивной окраины Африкано-Аравийской плиты. Более того, в подавляющем большинстве случаев эти известняки слагают блоки, залегающие внутри лавовых и осадочных толщ триасово-юрского возраста. Цепь аллохтонов с разрезами такого типа в последнее время прослежена от Турции, через Южный Иран и Оман вплоть до Тибета. Вряд ли такое совпадение может быть случайным.

Что же касается источника сноса метаморфических обломков, то представляется, что в этот момент внутри или по краям бассейна существовали поднятия, сложенные зеленосланцевыми толщами. Возраст их пока неизвестен. Это могли быть домезозойские сиалические комплексы, или же образования “метаморфического ядра”, возникшие в процессе триасового рифтогенеза при простом скальвании (simple shearing), как это подразумевается в модели Вернике (Wernicke, 1985).

В целом можно предполагать, что формирование вышеописанного разреза происходило в процессе внутриконтинентального (М. Сатиан) или окраинноконтинентального (А. Книппер) рифтогенеза, во время которого сиалический слой был полностью удален (в результате растяжения?) и на дно возникшего бассейна, в результате подъема мантийного диапира, оказались выведены серпентиниты, габбро и дайковый комплекс. Все эти

породы были брекчированы и переотложены в глубоководных условиях вдоль краев крутых подводных уступов. Одновременно с накоплением брекчий продолжалось внедрение даек и образование покровов базальтов и андезито-базальтов. Процесс формирования брекчий не был постоянен во времени и имел два максимума. Первый из них предшествовал накоплению радиоляритов верхнего карния, второй же последовал за образованием радиоляритов тоара. В пределах временного интервала поздний карний–тоар обстановка осадконакопления была спокойной. Накопление кремнистых толщ прерывалось лишь эффузивной деятельностью и привнесом обломочного материала контурными течениями и турбидными потоками. Оживлению тектонических движений в конце ранней юры, когда были сформированы верхние брекчии, предшествовало формирование турбидитов и обвалы средненижерейских известняков, что говорит, вероятно, о постепенном усилении тектонического расчленения рельефа. Нодулярные известняки среднего нория, очевидно, слагали окраинные части возникшего прогиба или же поднятия вокруг него.

Приведенный в статье материал не позволяет подойти к решению вопроса о первоначальном пространственном положении Зодского разреза в системе мезозойского бассейна (бассейнов) с корой океанического типа. Решение этой проблемы выходит далеко за рамки статьи. Отметим только, что один из ее авторов (М. Сатиан) считает, что разрезы офиолитового комплекса Севано-Акеринской зоны возникли в рифтовых условиях и не претерпели существенной тектонической транспортировки, другой же (А. Книппер) – предполагает, что эти офиолиты возникли при раскалывании южной пассивной окраины океана Тетис и первоначально располагались на удалении в первые тысячи километров от их современной позиции. В этом случае Зодский разрез может представлять собой фрагмент разрушения Африкано-Аравийской пассивной окраины Тетиса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Брагин Н.Ю.* Радиолярии и нижнемезозойские толщи Востока СССР // Тр. ГИН АН СССР. 1991а. Вып. 469. 125 с.
- Брагин Н.Ю.* Карнийский комплекс радиолярий вулканогеннокремнистых образований Эконайской зоны Корякского нагорья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991б. № 6. С. 79–86.
- Брагин Н.Ю.* Стратиграфия юрско-нижнемеловых кремнисто-терригенных отложений Приморья (Горбушинская толща) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 2. С. 93–99.
- Брагин Н.Ю.* Радиолярии как индикаторы климата Северо-Востока Азии в триасовом периоде // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 1. С. 81–85.
- Вишневская В.С.* Радиоляриевые слои позднего мезозоя СССР // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 2. С. 57–81.
- Гасанов Т.Аб.* Офиолиты Малого Кавказа. М.: Недра, 1985. 240 с.
- Жамойда А.И., Казинцова Л.И., Тихомирова Л.Б.* Комплексы мезозойских радиолярий Малого Кавказа // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1976. № 2. С. 156–160.
- Закариадзе Г.С., Книппер А.Л., Соболев А.В. и др.* Характерные черты структурного положения и состава офиолитовых вулканических серий Малого Кавказа // Океанический магматизм. М.: Наука, 1986. С. 218–241.
- Закариадзе Г.С., Книппер А.Л., Бибилова Е.В. и др.* История формирования и возраст плутонической части офиолитового комплекса северо-восточного побережья оз. Севан // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1990. № 3. С. 17–30.
- Книппер А.Л., Соколов С.Д.* Предверхнесенонские тектонические покровы Малого Кавказа // Геотектоника. 1974. № 6. С. 74–80.
- Книппер А.Л., Закариадзе Г.С., Лордкипанидзе М.Б.* Верхнемеловой вулканизм Севано-Акеринской зоны Малого Кавказа (место в истории развития и связь с офиолитовым комплексом) // Geoscy Zbornik. Geologica Carpathica. 1985. Т. 36. № 6. С. 651–682.
- Сатиан М.А.* Офиолитовые прогибы Мезотетиса. 1984. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 195 с.
- Тихомирова Л.Б.* Позднеюрские-раннемеловые радиолярии Карпат и Малого Кавказа и их стратиграфическое значение. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Л.: ВСЕГЕИ, 1983. 18 с.
- Шихалибейли Э.Ш.* Геологическое строение и история тектонического развития Малого Кавказа. Т. 1. 1964. Баку: Изд-во АН АзербССР, 304 с.
- Carter E.S., Cameron B.E.B., Smith P.L.* Lower and Middle Jurassic radiolarian biostratigraphy and systematic paleontology, Queen Charlotte Islands, British Columbia // Geol. Surv. Canada. 1988. V. 31. Bull. 386. 109 p.
- De Wever P., Sanfilippo A., Riedel W.R., Gruber B.* Triassic Radiolaria from Greece, Sicily and Turkey // Micropaleontology. 1979. V. 25. № 1. P. 75–110.
- Knipper A.L.* Upper Triassic–Early Jurassic sedimentary breccias in the ophiolitic suite of the Lesser Caucasus // Peters Tj. et al. (eds) Ophiolite genesis and Evolution of Ocean Lithosphere. Sultanat of Oman. 1991. P. 705–713.
- Sashida K.* Lower Jurassic multisegmented Nassellaria from the Hsukaichi Area, western part of Tokyo Prefecture, Central Japan // Sci. Rep. Inst. Geosci. Tsukuba. Sec. B. 1988. V. 9. P. 1–27.
- Wernicke B.* Uniform-sense normal simple shear of the continental lithosphere // Canad. J. Earth Sci. 1985. V. 22. P. 108–125.
- Zakariadze G.S., Knipper A.L., Sobolev A.V. and others.* The ophiolite volcanic series of the Lesser Caucasus // Ofioliti. 1983. V. 8. № 3. P. 439–466.

Рецензенты В.С. Вишневская, И. А. Басов

УДК 551.78.1(571.666)

СТРАТИГРАФИЯ ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КОЛПАКОВСКОГО ПРОГИБА ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

© 1997 г. В. П. Тузов, Л. И. Митрофанова, Р. В. Данченко, О. В. Высочина

*Дальневосточный центр информатики и геологических исследований**693000 Южно-Сахалинск, Коммунистический просп., 70, Россия*

Поступила в редакцию 07.12.95 г., получена после доработки 18.04.96 г.

Приведены результаты лито-биостратиграфического изучения керна более 40 глубоких нефтегазоразведочных скважин, пробуренных в Колпаковском прогибе в течение 1980–1990 гг. На основании проведенных исследований в палеогеновых отложениях прогиба выделены комплексы двустворчатых моллюсков, бентосных фораминифер, палинофлоры, изучен литологический состав этих отложений.

Полученные данные позволили установить наличие двух типов разрезов палеогеновых отложений – восточный и западный. Первый характеризуется более полным объемом палеогеновых отложений, в которых выделены снатольская, ковачинская свиты и в полном объеме воямпольская серия. В нем отсутствует нижняя часть палеогена. Второй характеризуется сокращенным объемом палеогена – здесь тоже отсутствуют низы палеогена (хулгунская свита намечается условно) и выделяются снатольская свита и верхняя часть воямпольской серии. Отсутствие в разрезе палеогена западной части прогиба отложений ковачинского, аманинско-гаххинского и нижней части утхолокско-вивентекского горизонтов свидетельствует о наличии перерыва в осадконакоплении, приходящегося на верхний эоцен–нижнюю половину олигоцена.

Ключевые слова. Палеоген, Западная Камчатка, Колпаковский прогиб, скважины, палеобиота, свиты, корреляция, горизонты, перерывы.

Колпаковский прогиб находится в южной части Западной Камчатской равнины, располагаясь между р. Облуковиной на севере и в 40–50 км севернее устья р. Большой на юге (рисунок).

В тектоническом отношении прогиб является структурным элементом Западно-Камчатской структурно-формационной зоны (Мараханов, Потапов, 1981). Северной границей Колпаковского прогиба является Крутогоровская шовная зона, южной – Большерецкий выступ, восточной – срединный массив (Вовровский и др., 1985). В 80-х г. в прогибе выполнен значительный объем нефтепоисковых работ. В частности, изучено восемнадцать площадей, на которых пробурено порядка 40 глубоких поисковых и разведочных скважин. Схема стратиграфии палеогеновых отложений Колпаковского прогиба, предлагаемая в настоящей статье, является результатом изучения керна глубоких и поисковых скважин (табл. 1).

Отложения палеогеновой системы вскрыты практически всеми скважинами, пробуренными в Колпаковском прогибе. Исключение составляют лишь три скважины – две Дорожной площади, Охотской и одна Верхне-Брюмкинской площадей.

На основании литологического состава и биостратиграфических данных эти отложения подразделяются на две серии (снизу вверх): тигильскую и ковачинскую.

Тигильская серия. Под этим названием в разрезах глубоких скважин Колпаковского прогиба нами выделяется самая древняя часть кайнозойских отложений, представленная грубообломочными и глинисто-песчаными породами. Тигильская серия на основании литологических признаков разделяется на две свиты (снизу вверх): хулгунскую и снатольскую.

Хулгунская свита в пределах прогиба, по данным бурения, имеет локальное распространение и выделяется условно только в южной части прогиба на Северо-Колпаковской площади, где в скв. I имеет наибольшую мощность 310 м (инт. 2580–2270 м). Здесь литологически свита представлена конгломератами с прослоями песчанников. Конгломераты разногалечные, окатанность обломочного материала средняя, редко – совсем неокатанный. Галька представлена обломками эффузивов, терригенных и кремнистых пород, сцементированных кремнисто-глинистым материалом. Подобные по составу конгломераты встречены также в скв. 2 Северо-Колпаковской площади, но их мощность составляет здесь 55 м (инт. 2325–2270 м). Прослой конгломератов незначительной мощности отмечены также в скв. 3 Приморской площади, скв. 4 Северо-Колпаковской площади, скв. I Западно-Квакчикской площади, скв. 2 Колпаковской площади.

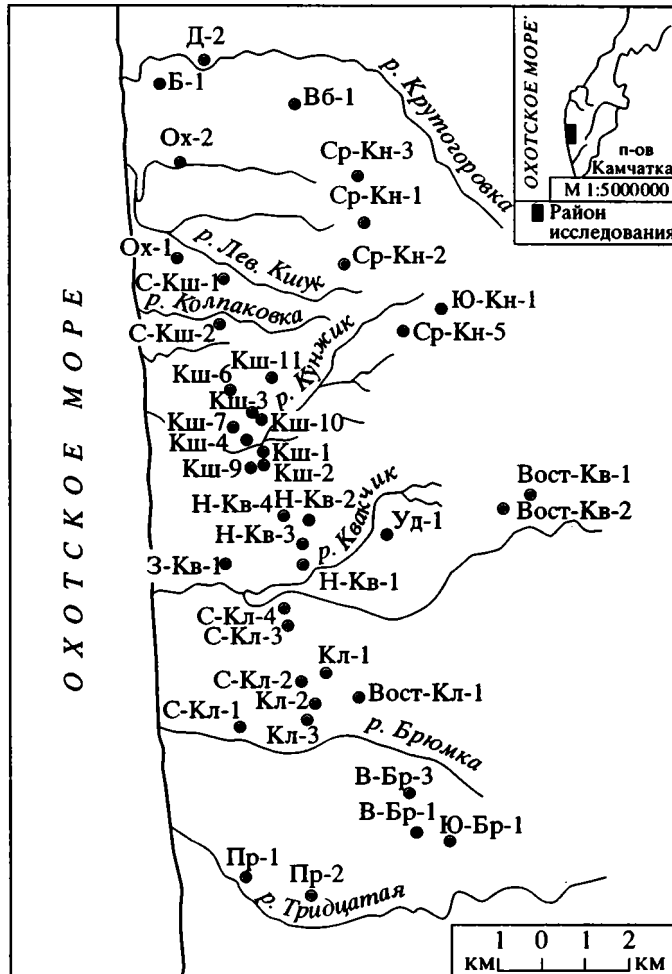


Схема расположения скважин Колпаковского прогиба.

Д – Дорожная, Б – Береговая, Вб – Вейберовская, Ох – Охотская, Ср-Кн – Средне-Кунжикская, Ю-Кн – Южно-Кунжикская, С-Кш – Северо-Кшукская, Кш – Кшукская, Вост-Кв – Восточно-Квакчикская, Н-Кв – Нижне-Квакчикская, 3-Кв – Западно-Квакчикская, Уд – Удачная, С-Кл – Северо-Колпаковская, Кл – Колпаковская, Вост-Кл – Восточно-Колпаковская, В-Бр – Верхне-Брюмкинская, Пр-1 – Приморская, Пр-2 – Предгорная.

Выделяется хулгунская свита условно. Причина этого заключается в том, что в ее отложениях не обнаружены органические остатки, и это не позволяет обосновать возраст этих отложений. С другой стороны, в последнее время некоторые исследователи пришли к выводу о невалидности названий “хулгунская” и “напанская” свиты, так как конгломераты и угленосные толщи, ранее относимые к ним, оказались в одних случаях палеоценовыми, а в других – эоценовыми (снатольскими) и даже меловыми (Гладенков и др., 1989). Поэтому не исключено, что конгломераты могут относиться к подошве снатольской свиты. В связи с этим и термин “тигильская” серия может оказаться невалидным.

Снатольская свита достаточно уверенно и однозначно выделяется в западной части прогиба, объединяющей следующие площади бурения:

Кшукская, Нижне-Квакчикская, Удачная, Западно-Квакчикская, Северо-Колпаковская, Колпаковская, Верхне-Брюмкинская, Южно-Брюмкинская, Приморская (табл. 1, 2). На всех этих площадях снатольская свита представлена однообразной толщей терригенных пород. Литологически она сложена в основном песчаниками массивными и слоистыми. Помимо этого, в строении свиты принимают участие также алевролиты, углистые аргиллиты, линзовидные прослои гравелитов, конгломератов, единичные прослои пепловых туфов. Какой-либо закономерности в распределении данных типов пород по разрезу свиты не наблюдается. Для пород характерны частые изменения текстур и структур в слое, широкое развитие слоистости типа знаков ряби, включение растительных остатков и тонкого растительного детрита, наличие ходов илоедов.

Таблица 1. Стратиграфическая схема палеоген-неогеновых отложений Колпаковского прогиба

Общая стратиграфическая шкала		Региональные стратиграфические подразделения	Характерные комплексы органических остатков			Серия
Система	Отдел	Унифицированные горизонты	Фораминиферы	Моллюски	Палинофлора	
Неогеновая	Плиоцен	Энемтенский				Кавранская
		Эрмановский				
	Миоцен	Этолонский	↑ VI	Acila marujamensis-Siligua cf. patula Oregonia	Какертско-эрмановский IV	
		Какертский	↓ V			
		Ильинский				
		Кулувенский	↓ IV			
Палеогеновая	Олигоцен	Утхолокско-Вивентекский	↑ III	Yoldia nabiliana-Macoma simizuensis Nuculana majamra-phensis-Ciliatocardium asagaense	Верхневоямпольский III	
		Аманинско-Гакхинский		↓		Yoldia longissima-Laevicardium puchlense
	Эоцен	Ковачинский	↑ II	Thyasira pervulgata	Снатольско-ковачинский I	
		Увучинский				
		Снатольский		Mytilus littoralis		
	Палеоцен	Напанский	↑ I			
		Хулгунский				
	Мел	верхний				

Таблица 1. (Продолжение)

Корреляция местных стратиграфических разрезов

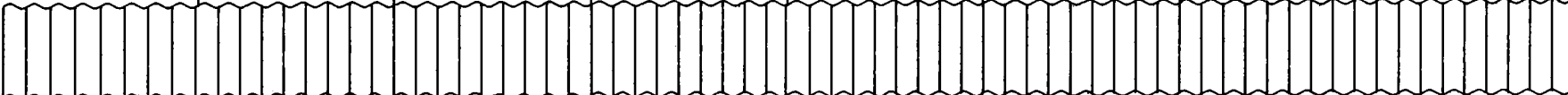
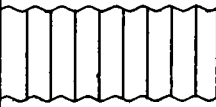
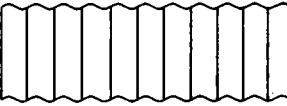
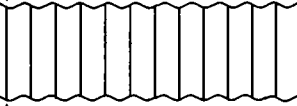
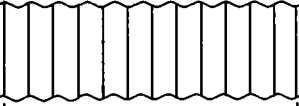
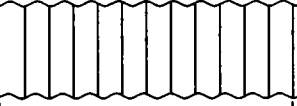
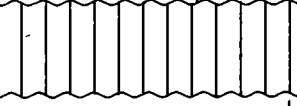
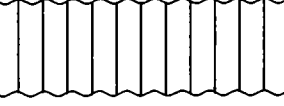
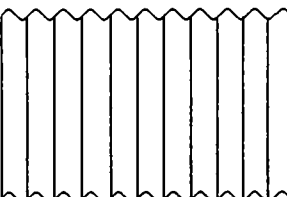
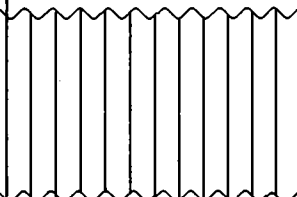
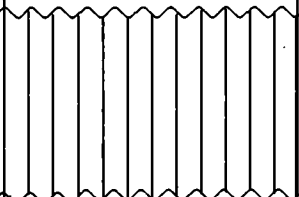
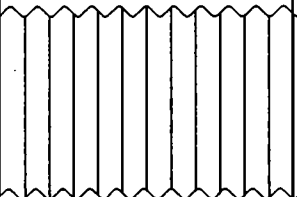
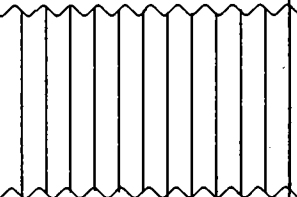
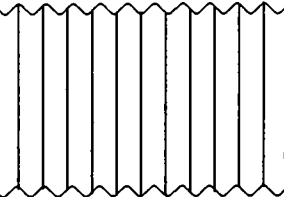
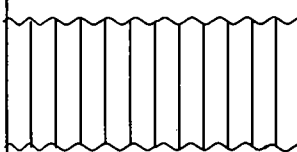
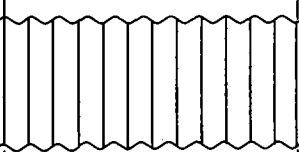
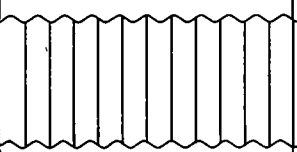
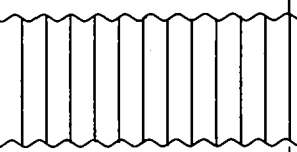
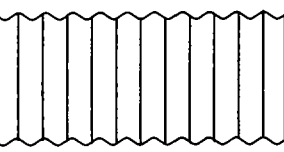
Восточная зона							
Дорожная площадь, скв. 2	Вейберовская площадь, скв. 1	Охотская площадь, скв. 1	Охотская площадь, скв. 2	Средне-Кунжикская площадь, скв. 1, 3	Средне-Кунжикская площадь, скв. 2, 5	Северо-Кшукская площадь, скв. 1, 2	Южно-Кунжикская площадь, скв. 1
Энемтенская + Эрмановская свиты 490 м	Энемтенская + Эрмановская свиты 738 м	Энемтенская свита 775 м Эрмановская свита 698 м	Энемтенская свита 680 м Эрмановская свита 630 м	Энемтенская + Эрмановская свиты 618-660 м	Энемтенская свита 646-785 м Эрмановская свита 354-425 м	Энемтенская свита 765-895 м Эрмановская свита 575-617 м	Энемтенская + Эрмановская свиты 815 м
?	?			?			?
Этолонская свита 140 м	Этолонская свита 180 м	Этолонская свита 307 м	Этолонская свита 350 м	Этолонская свита 90-132 м	Этолонская свита 135-195 м	Этолонская свита 310-398 м	Этолонская свита 205 м
Какертская свита 200 м	Какертская свита 247 м	Какертская свита 633 м	Какертская свита 545 м	Какертская свита 280-305 м	Какертская свита 305-460 м	Какертская свита 620-640 м	Какертская свита 180 м
							
Верхняя часть воямпольской серии 330 м	Верхняя часть воямпольской серии 580 м	Верхняя часть воямпольской серии 262 м	Верхняя часть воямпольской серии 324 м	Верхняя часть воямпольской серии 370-505 м	Верхняя часть воямпольской серии 390-615 м	Верхняя часть воямпольской серии 200-295 м	Верхняя часть воямпольской серии 435 м
Нижняя часть воямпольской серии 840 м	Нижняя часть воямпольской серии 493 м	Нижняя часть воямпольской серии 187 м	Нижняя часть воямпольской серии 871 м	Нижняя часть воямпольской серии 410-445 м	Нижняя часть воямпольской серии 245-495 м	Нижняя часть воямпольской серии 290-405 м	Нижняя часть воямпольской серии 400 м
---	Ковачинская свита 387 м	---	---	Ковачинская свита 450-630 м	Ковачинская свита 470-595 м	Ковачинская свита 305-615 м	Ковачинская свита 468 м
---	Снатольская свита? 630 м	Ковачинская + снатольская свита? 738 м	---	Снатольская свита? 620-1205 м	Снатольская свита? 305-580 м	Снатольская свита? 340 м	Снатольская свита 287 м
---	---	---	---	---	---	---	---
							
							200 м

Таблица 1. (Окончание)

Корреляция местных стратиграфических разрезов

Западная зона					
Кшукская площадь, скв. 1, 6, 9-11	Нижне-Квакчикская площадь, скв. 1-6	Удачная площадь, скв. 1	Западно-Квакчикская площадь, скв. 1	Северо-Колпаковская площадь, скв. 1-4	Колпаковская площадь, скв. 1-4
Энемтенская свита 823-1086 м	Энемтенская свита 800-887 м	Энемтенская свита 965 м	Энемтенская свита 955 м	Энемтенская свита 775-870 м	Энемтенская свита 720-867 м
Эрмановская свита 458-537 м	Эрмановская свита 426-500 м	Эрмановская свита 390 м	Эрмановская свита 355 м	Эрмановская свита 260-350 м	Эрмановская свита 278-350 м
Этолонская свита 353-422 м	Этолонская свита 385-507 м	Этолонская свита 485 м	Этолонская свита 305 м	Этолонская свита 315-347 м	Этолонская свита 260-361 м
Какертская свита 415-597 м	Какертская свита 240-363 м	Какертская свита 330 м	Какертская свита 415 м	Какертская свита 315-395 м	Какертская свита 295-429 м
					
Верхняя часть воямпольской серии 260-466 м	Верхняя часть воямпольской серии 320-445 м	Верхняя часть воямпольской серии 510 м	Верхняя часть воямпольской серии 350 м	Верхняя часть воямпольской серии 229-346 м	Верхняя часть воямпольской серии 191-338 м
					
Снатольская свита 115-122 м	Снатольская свита 175-320 м	Снатольская свита 180 м	Снатольская свита 395 м	Снатольская свита? 264-270 м Хулгунская? 55-310 м	Снатольская свита? 226-590 м
-----?					
	0-170 м	140 м	115 м	0-410 м	0-70 м

Свита содержит ископаемые органические остатки. В них обнаружены палинофлора, остатки фораминифер и двустворок. Фораминиферы, позволяющие делать определенные выводы о возрасте вмещающих отложений, встречены в следующих скважинах: 4 Нижне-Квакчикская (инт. 2608–2399 м), 1 Удачная (инт. 2714–2702 м), 4 Колпаковская (инт. 2464–2202 м), 1 Колпаковская (инт. 2500–2420 м), 2 Колпаковская (инт. 2265–2006 м), 3 Колпаковская (инт. 2144–1916 м), 2 Северо-Колпаковская (инт. 2188–2161 м), 3 Северо-Колпаковская (инт. 2353–2347 м), 11 Кшукская (инт. 3251–3009 м). Встреченные комплексы часто имеют различный состав и трудно сопоставимы друг с другом. По систематическому составу выделяются четыре типа комплексов фораминифер.

Первый тип встречен в скв. 4 Нижне-Квакчикской площади в инт. 2608–2399 м. Охарактеризован он богатым в количественном и разнообразном в видовом отношении составом фораминифер и представлен исключительно секреторными формами. В нем доминируют представители родов *Quinqueloculina* и *Cibicides*, роды *Guttulina*, *Criboelphidium*, *Elphidiella* имеют подчиненное значение. В целом комплекс представлен следующими видами: *Quinqueloculina goodspeedi* Hanna et Hanna, *Q. cf. imperialis* Hanna et Hanna, *Q. milleri* Beck, *Q. whitei* Beck, *Triloculina globosa* (Hanna et Hanna), *Cibicides memasteri* Beck, *C. cf. elmaensis* Rau, *C. pseudoungerianus* var. *evolutus* Cushman et Hobson, *C. ventratumidus* (Mjatluk), *Criboelphidium cf. sumitomo* (Asano et Murata), *Cr. Glandulina laevigata* Orbigny, *Fissurina marginata* (Montagu); aff. *subglobosum* Volosh., *Guttulina problema* Orbigny, *G. irregularis* Orb., *G. tumefacta* Kusina, *Pseudopolymorphina* sp., *Sigmomorphina cf. fisoidea* Kusina, *Elphidium subglobosum* Brady, *Nonion sorashiense* Asano, *Lagena conscripta* Cushman., *Lagena costata* (Wil.). Перечисленные виды характерны для эоценовых отложений Камчатки, Чукотки (Хатырская впадина), Америки, Японии (Beck, 1943; Van dy, 1944; Kleinpell, Wiaver, 1963; Ujiie, Watanabe, 1960; Fairchild et al., 1969).

Второй тип комплекса фораминифер обнаружен в скв. I Удачной площади (инт. 2714–2702 м). Он представлен: *Trochammina* sp. (мелкие), *Budashevella kamtchatica* (Budash.), *Elphidium californicum* (Cooc), *Anomalina cf. kupaе* Martin, *Cibicides* sp. indet., *Spiroplectammina* sp. indet., *Criboelphidium* sp. indet.

Вид *Budashevella kamtchatica* описан из отложений снатольского, ковачинского и аманинского горизонтов Западного побережья Камчатки. Раковины видов *Anomalina cf. kupaе* и *Elphidium californicum* встречаются в формации Lodo (эоцен) Калифорнии (Martin, 1943), последний – один из показательных видов яруса Refugian (верхний эоцен)

Таблица 2. Мощности и интервалы залегания снатольской свиты по скважинам западной части Колпаковского прогиба

Площадь	Номер скважины	Интервал, м	Мощность, м	
Кшукская	6	2742–2620	122	
	9	2740–2500	240	
	10	2747–2390	357	
	11	3250–2960	290	
	Нижне-Квакчикская	5	2740–2420	320
		4	2620–2350	270
2		2770–2518	252	
3		2650–2395	255	
6		2700–2410	290	
1		2680–2505	175	
Западно-Квакчикская	1	2775–2380	395	
Удачная	1	2860–2680	180	
Северо-Колпаковская	4	2500–2236	264	
	3	2480–2190	290	
	1	2270–2006	264	
Колпаковская	1	2780–2190	590	
	2	2290–1930	360	
	3	2144–1918	226	
	4	2500–2203	297	
Верхне-Брюмкинская	3	1800–1640	160	
	1	1690–1610	80	
Южно-Брюмкинская	3	2280–1960	320	
Приморская	2	2120–1840	280	

Аляски (Rau et al., 1977). На Камчатке встречается в отложениях снатольской свиты (средний эоцен) северо-восточного крыла Точилинской антиклинали, на Сахалине – в верхах краснопольевской и в такарадайской свитах (эоцен). Возраст отложений, вмещающих данный комплекс фораминифер, может датироваться эоценом.

Третий тип комплекса фораминифер встречен в скв. 4 Колпаковской площади в инт. 2207–2202 м. В образце в незначительных количествах отмечены фораминиферы с секреторной и агглютинированной стенкой. Агглютинированные формы представлены рядом видов. Один из типичных – *Poronaia poronaiensis* (Asano) встречен в формации Поронаи Северной Японии (отложения формации Поронаи сопоставляются с отложениями снатольского, увучинского, ковачинского и нижней части аманинского горизонтов). Типичны также *Narphragmoides aff. laminatus*, раковинки которых все деформированы. *N. oblongus* – на западном побережье Камчатки распространен в отложениях ковачинской и ваямпольской серий, *Ammodiscus*

concinus – вид, начинающий свое развитие в отложениях снатольской свиты и в большом количестве отмеченный в отложениях воямпольской серии, присутствуют также обломки раковины рода *Reophax*.

Секретионные раковины плохой сохранности определены до рода *Criboelphidium* sp., *Sigmomorphina* sp., *Nonion* sp. Присутствие в комплексе вида-индекса *Rogonai rogonaiensis* (Asano), характерного для эоценовой формации Японии Поронай, позволяет относить отложения, вмещающие вышеприведенный комплекс, к эоцену. Недавно этот вид переописан под названием *Plectotrochammina rogonaiensis* (Asano) и отнесен к эоцену – нижнему олигоцену (Kaiho, 1984).

Четвертый тип комплекса фораминифер обнаружен в следующих скважинах: 11 Кшукской площади (инт. 3251–3009 м); 2 (инт. 2188–2162 м) и 3 (инт. 2353–2347 м) Северо-Колпаковской площади; 1 (инт. 2500–2420 м), 2 (инт. 2271–2020 м) и 3 (инт. 2144–1916 м) Колпаковской площади. Наиболее богатый в видовом (до 15 видов) и количественном (до 400 экз.) отношении комплекс фораминифер встречен в скв. 1 (инт. 2500–2420 м) Колпаковской площади. Во всех остальных вышеуказанных скважинах этот комплекс несколько обеднен, число видов не превышает 10, количество раковин в образце достигает 50, редко 100 экземпляров.

В целом комплекс представлен следующими формами: *Naplophragmoides laminatus* Volosh., *N. postlaminatus* Budash., *N. emaciatum* (Brady), *N. oblongus* Volosh., *N. (?) Trochammina* (?), *Ammodiscus akabiraensis* Asano, *Reophax planus* Halkyard, *R. scorpiurus* Montfort, *R. difflugiformis* Asano, *Ammodiscus concinnus* Kuznet., *Rhabdammina aspera* Volosh., *Cassidulina galvinensis* Cushm., et Frizzel, *Criboelphidium sumitomo* Asano et Murata, *Guttulina problema* Orbigny, *G. cf. hantkeni* Cushm. et Ozawa, *Globulina cf. minuta* (Roemer), *G. cf. oolitica* (Terquem), *Sigmomorphina suspecta* Kusina, *Sigmoidella pacifica* Cushm. et Ozawa, *Gavelinella glabrata* Cushm. Комплекс (примерно в равных количествах) представлен агглютинированными и секреторионными раковинами удовлетворительной сохранности.

Показательные виды комплекса *Naplophragmoides emaciatum* (Ujiie, Watanabe, 1960) встречаются в отложениях формации Поронай Хоккайдо. *Cassidulina galvinensis* распространен в ковачинской, аманинской и гакхинской свитах Западной Камчатки (Атлас, 1984), в эоцен-олигоценых отложениях Калифорнии, *Criboelphidium sumitomo* встречен в эоцен-олигоценых отложениях Японии (Asano, 1958), а также по данным М.Я. Серовой, Н.А. Фрегатовой в отложениях снатольского и аманинско-гакхинского горизонтов. Видовое разнообразие семейства *Polymorphinidae*

характерно для эоцен-олигоценых отложений Западной Камчатки (Атлас..., 1984) и Японии (Kaiho, 1984). Остальные виды, перечисленные в комплексе, имеют широкий стратиграфический диапазон распространения.

Учитывая возрастные характеристики перечисленных выше видов, можно говорить о том, что описываемый комплекс характерен для отложений эоцена (верхнего?) – нижнего олигоцена (ковачинская, аманинская, гакхинская (?) свиты Западной Камчатки). Выделить на имеющемся у нас материале отдельно комплексы каждой свиты невозможно.

Помимо фораминифер в снатольской свите западной части прогиба обнаружена и палинофлора. Комплексы палинофлоры, позволяющие делать определенные выводы о возрасте вмещающих их отложений, встречаются в следующих скважинах: 9 (инт. 2755–2511 м), 10 (инт. 2750–2391 м), 11 (инт. 3090–2950 м) Кшукской площади; 5 (инт. 2454–2361 м), 4 (инт. 2591–2353 м), 2 (инт. 2746–2513 м), 1 (инт. 2699–2615 м) Нижне-Квакчикской площади; 1 (инт. 2764–2366 м) Западно-Квакчикской площади, 4 (инт. 2290–2238 м), 3 (инт. 2265–2190 м), 2 (инт. 2188–2012 м), 1 (инт. 2263–2045 м) Северо-Колпаковской площади; 1 (инт. 2500–2305 м) и 3 (инт. 2144–2130 м) Колпаковской площади; 3 Верхне-Брюмкинской площади (инт. 1750–1760 м); 3 Приморской площади (инт. 1980–2268 м).

Этот палинокомплекс выделяется нами под названием снатольско-ковачинский и имеют следующую характеристику. Среди спор преобладает сем. *Polypodiaceae* (8.0–80.5%), меньше *Leiotriletes*. Постоянно встречаются единичные споры *Osmunda*, *Sphagnum*, *Lycopodium*, *Botrychium*, *Selaginella*, *Gleichenia*, *Dicksonia*, *Lygodium japonici* forme E.Iv., *L. asper* Bolch., *Cyatheaceae* – спорадически *Klukisporites*, *Stenozonotriletes elatus* (Frad.).

Голосеменные представлены в основном семейством *Taxodiaceae* (29.0–35.0%) – *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Sciadopitrus*. Пыльца сем. *Pinaceae* уступает им или близка в количественном отношении к выше описанным. Присутствуют роды *Pinus*, *Picea*. Из-за плохой сохранности много форм (до 11.7%) определены только до порядка *Coniferalis* fam. indet. Пыльца рода *Tsuga* встречается в очень незначительных количествах и бедна в видовом отношении. Постоянно в образцах присутствует несколько видов *Podocarpus* (*P. totara* D. Don., *P. nageiformis* Zakl., *P. kasachstanica* Zakl.) спорадически *Cedrus*, *Ginkgo*, *Dackrydium*, *Araucaria*.

Разнообразна по составу пыльца покрытосеменных растений (12.0–27.5%), в основном преобладает пыльца мелколиственных растений родов *Alnus*, *Betula* – 13.6–21.1%. Пыльца умеренно-теплолюбивых субтропических пород составляет

3.6–8.0% – *Juglans*, *Ulmus* единично *Ulmoideipites* sp., *U. crempii* And., *U. planeraeformis* And., *Castanopsis*, *Corylopsis*, *Pterocarya*, *Carya*, *Quercus*, *Q. cf. sparsus* (Mart.) Samoil., *Platanus orientaleformis* Samoil., *Lonicera*, *Diuervilla*, *Rhus*, *Tilia*. Отмечается постоянное присутствие разнообразной трехпоровой, трехбороздной пыльцы, а также пыльцы искусственных таксонов (4.5–14.4%): *Triporopollenites*, *Tricolpites plicoides* Zakl., *Triprojectacites*, *Syncolpites porosua* Chlon., *Mancicorpus*, *Aquilapollenites*, *A. minutus* St., *A. subtilis* N. Mtch., *Orbiculapollis* sp., *Or. globosus* Chlon., *Fibulapollis* Chlon., *Interpollis velum* W.Kr.

Описанный палинокомплекс сопоставляется с палинокомплексами, выделенными В.А. Федоровой из отложений ковачинской серии разрезов рек Снатол и Морошечная (Федорова, 1981), имеет общие черты с музминским палинокомплексом, выделенным Н.Я. Брутман на Сахалине из верхней части нижнедуйской, краснопольевской и такарадайской свит Углегорского района, нижнедуйской свиты Бошняковского разреза, мацгарской, таусменской и ныйдинской толщ северо-западной части Южного Сахалина (Брутман, 1976).

Характерной чертой снатольско-ковачинского палинокомплекса является разнообразие пыльцы покрытосеменных растений, в том числе формальных таксонов, при доминирующем положении пыльцы голосеменных (сем. *Taxodiaceae*).

Остатки двустворчатых моллюсков обнаружены только в одной скважине – 10 Кшукской площади. Здесь в инт. 2704–2690 м определена *Yoldia gretschishkini* L. Krischt., а в инт. 2449–2405 м – *Mytilus littoralis* Slod., *Syrena* sp. (возможно, *S. ex gr. ochotica*). Если *Yoldia gretschishkini* на Дальнем Востоке известна в эоценовых и олигоценовых отложениях (Криштофович, 1964; Атлас, 1984), то *Mytilus littoralis* является характерным видом для эоценовых отложений Сахалина и Западной Камчатки и распространен соответственно, в нижнедуйской (верхи) и краснопольевской свитах и в снатольской свите (Криштофович, 1964).

Изложенные выше данные показывают, что рассматриваемые отложения в большинстве случаев имеют эоценовый возраст. И только в скв. 11 Кшукской площади, скв. 2 и 3 Северо-Колпаковской площади и в скважинах 1–3 Колпаковской площади возраст этих отложений, по данным микрофауны, устанавливается как эоцено-олигоценовый. Но при этом, что очень важно, что верхний возрастной предел фиксируется не моложе амининской и, возможно, гакхинской свит. В связи с этим данные отложения не могут называться “утхолокской свитой”, как это иногда делается: они имеют значительно более древний возраст, чем стратотип утхолокской свиты.

Судя по приведенным данным, нижние толщ изученного разреза относятся к снатольской сви-

те. Она согласно залегает на хулгунской с постепенным переходом. Об этом свидетельствует керн по скв. I Северо-Колпаковской площади. Здесь подошвенная часть снатольской свиты сложена песчаниками с обилием гравия и гальки, в отдельных случаях до гравелистых песчаников. Согласно взаимоотношению этих толщ и образуемый ими нормальный трансгрессивный седиментационный цикл являются основанием для объединения их в одну серию.

Характер взаимоотношения этой серии с подстилающими отложениями выглядит следующим образом. Меловые отложения в западной части Колпаковского прогиба вскрыты следующими скважинами: 2 Колпаковской площади, 1 и 2 Северо-Колпаковской площади, 3 Нижне-Квакчической площади, 3 Западно-Квакчической площади, 1 Удачной площади, 1 и 3 Верхне-Брюмкинской площади, 1 Южно-Брюмкинской площади, 2 и 3 Приморской площади. На Северо-Колпаковской, Колпаковской, Западно-Квакчической и Приморской? площадях на меловых отложениях залегают конгломераты “хулгунской” свиты, а на Нижне-Квакчической, Удачной, Верхне- и Южно-Брюмкинской площадях на меловых отложениях залегают породы снатольской свиты. Из этого следует, что тигильская серия в западной части Колпаковского прогиба с размывом залегает на меловых отложениях.

Мощность тигильской серии в западной части Колпаковского прогиба непостоянна. Наибольшая мощность серии отмечена на Северо-Колпаковской площади в скв. I, где она составляет 570–575 м, наименьшая ее мощность фиксируется на Удачной (скв. I), Нижне-Квакчической (скв. 3), Верхне-Брюмкинской (скв. 3), Южно-Брюмкинской (скв. I) площадях, где она составляет соответственно 180, 255, 160 и 80 м. Отсутствует тигильская серия в разрезе скв. I Верхне-Брюмкинской площади. В других скважинах, где тигильская серия вскрыта в полном объеме – 1 Западно-Квакчической, 2 Северо-Колпаковской и 2 Колпаковской, 3 и 2 Приморской площадей она составляет соответственно 395, 340, 360, 320 и 280 м. Максимальная вскрытая мощность отмечается в скв. I Колпаковской площади, где она равна 590 м. Возраст серии, которая здесь названа условно Тигильской, с определенной долей условности можно принять как эоценовый.

В восточной части Колпаковского прогиба, включающей площади бурения Дорожную, Вейберовскую, Охотскую, Средне-Кунжикскую, Северо-Кшукскую, Южно-Кшукскую и Восточно-Квакчическую, авторами также выделяется тигильская серия. При этом обоснованность ее выделения на различных площадях неодинакова: на Южно-Кунжикской и Восточно-Квакчической площадях она выделяется достаточно обоснованно, а

на Вейберовской, Средне-Кунжикской и Северо-Кшукской площадях с очень большой долей условности.

В скв. I Южно-Кунжикской площади тигильская серия выделяется в инт. 2790–2503 м. Литологический состав серии на основании имеющегося керна (всего три интервала выноса керна) представлен следующим образом: внизу – это конгломераты зеленовато-серые, средне- и крупногальчатые с песчаноглинистым и слюдястым цементом, с прослоями песчаников (инт. 2723–2710 м), выше (инт. 2678–2677 и 2565–2560 м) – это аргиллиты темно-серые, слабо кремнистые с линзочками и тонкими прослоями углей, со струйками гравийного материала. В этих отложениях обнаружены остатки фауны фораминифер и палинофлора. Фауна фораминифер встречена в инт. 2778.6–2560 м и образует следующий комплекс: *Trochammina aff. vitrea* Serova, *Nonion sorashiense* Asano, *Haplophragmoides sp. indet.*, *Karreriella sp.*, *Spiroplectammina sp.*, *Bulimina sp.* Показательные виды комплекса – *Trochammina vitrea* и *Nonion sorashiense*. Несмотря на то, что раковины вида *Trochammina aff. vitrea* деформированы, по отдельным экземплярам нам удалось их сопоставить с формами, определенными Л.Н. Кобловой как *Trochammina aff. vitrea* из отложений нижнедуйской и краснопольевской свит (средний эоцен) Сахалина.

Раковины вида *Nonion sorashiense* впервые были описаны из эоценовых отложений Японии (формация Okinoshima–Asano, 1958) и имеют широкое распространение в отложениях снатольской и ковачинской свит Западной Камчатки.

Учитывая выше сказанное, данный комплекс фораминифер скорее всего соответствует снатольскому горизонту, имеющему эоценовый возраст.

На Восточно-Квакчикской площади эти отложения выделяются в инт. 2730–2330 м. Литологически тигильская серия здесь представлена песчаниками мелкозернистыми массивными, реже слоистыми с рассеянными по породе гравием и галькой с линзовидными прослойками углистого аргиллита. Редко отмечаются алевролиты темно-серые, плотные, глинистые с прослоями песчаников и конгломератов. Мощность данных отложений на Восточно-Квакчикской площади составляет 400 м.

В этих отложениях в инт. 2617.5–2525.3 м обнаружен комплекс фораминифер. Агглютинированные фораминиферы присутствуют в единичных экземплярах и представлены *Trochammina sp. (?)* (I экз.) и *Reorhax cf. tarpuensis* (единичные), *Ampbaculites kamtschaticus* (I экз.). Из форм с секретионной стенкой преобладают раковины рода *Elphidium* (до 50 экз.) плохой сохранности. Раковины часто обломаны, частично деформированы.

Отдельные экземпляры удовлетворительной сохранности отнесены к виду *Elphidium californicum*, который был описан из палеоцен-эоценовых отложений Калифорнии, а на Камчатке встречается в отложениях снатольской свиты. В количестве до 10 экземпляров присутствуют раковины видов *Nonion sorashiense* и *Bulimina cf. jabei* (Asano, 1958), впервые описанные виды из эоценовых отложений Японии. Совместное нахождение раковин перечисленных видов характерно для отложений снатольской свиты Западной Камчатки.

Палинофлора здесь обнаружена только в скв. I Южно-Кунжикской площади в инт. 2678–2253 м. Встреченный в этих отложениях палинокомплекс имеет тот же состав, что и снатольско-ковачинский, описанный выше из отложений снатольской свиты западной части Колпаковского прогиба.

Существуют трудности в определении объема тигильской серии на Южно-Кунжикской и Восточно-Квакчикской площадях – выделять ее в объеме хулгунской и снатольской свит или в объеме снатольской свиты? Отсутствие четких данных по нижним частям разреза Южно-Кунжикской площади не позволяет однозначно решить вопрос о наличии здесь грубообломочной толщи, которую можно было бы сопоставить с хулгунской свитой западной части прогиба. Поэтому серия на данной площади выделяется в объеме снатольской свиты. Установить соотношения снатольской свиты западной части и снатольской свиты восточной части на основании имеющихся данных не представляется возможным. Можно лишь отметить, что, несмотря на различие в литологическом составе, и те, и другие породы накапливались в мелководных условиях. Залегает снатольская свита с разрывом на меловых отложениях, а мощность ее на Южно-Кунжикской площади составляет 290 м, на Восточно-Квакчикской – 400 м.

Основываясь на данных стандартного каротажа, показывающих увеличение относительного сопротивления пород, сходного с таковым в разрезе скв. I Южно-Кунжикской площади, авторами условно выделяется снатольская свита на Вейберовской, Средне-Кунжикской и Северо-Кшукской площадях (табл. 3).

Эти отложения охарактеризованы керном только на Средне-Кунжикской и Северо-Кшукской площадях и имеют следующий литологический состав. На Средне-Кунжикской площади (скв. I) рассматриваемые отложения можно разделить на две части. Нижняя часть относительно песчаная, верхняя – более алевролитовая. Как в той, так и в другой пачке прослои алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов, незначительные линзы каменного угля. Причем отмечаются они как в виде единичных, так и в различных сочетаниях. Часты скопления тонкорастертого фито-

Таблица 3. Мощности и интервалы залегания снатольской свиты (выделяемой условно) по скважинам восточной части Колпаковского прогиба

Площадь	Номер скважины	Интервал, м	Мощность, м
Вейберовская	1	3255(3025?)–2625	630
Средне-Кунжикская	3	3220–2600	620
	1	3500–2295	1205
	2	3500–2920	580
	5	3500–3095	405
Северо-Кшукская	1	3650–3310	340

детрита, пирит в виде вкрапленников и линзочек по растительным остаткам и в породе, редкие геннойши. В скважинах 2 и 3 этой площади вскрытая часть разреза по литологическому составу близка к верхней более алевролитовой части. На Северо-Кшукской площади эти отложения представлены сравнительно песчаной пачкой пород.

Из отложений условно выделяемой снатольской свиты Северо-Кшукской и Средне-Кунжикской площадями получены комплексы палинофлоры и микрофауны. Палинофлора обнаружена в скв. 1 Северо-Кшукской площади (инт. 3500–2991 м), в скв. 3 (инт. 3067–2383 м), 1 (инт. 3218–2234 м), 2 (инт. 3500–2562 м) Средне-Кунжикской площади. Микрофауна встречена в скв. 1 Северо-Кшукской площади (инт. 3583–3059 м) и в скв. 2 Средне-Кунжикской площади (инт. 3500–3046 м). В связи с тем, что обнаружены комплексы палинофлоры и микрофауны в разрезах скважин восточной части Колпаковского прогиба характерны также и для отложений вышележащей ковачинской свиты, их описание будет приведено при рассмотрении ковачинской свиты.

Отложения, подстилающие условно выделяемую снатольскую свиту, не известны. Вскрытая мощность ее колеблется в значительных пределах: от 1205 м в скв. 1 Средне-Кунжикской площади до 340–300 м соответственно в скв. 1 Северо-Кшукской площади и скв. 5 Средне-Кунжикской площади.

Ковачинская свита. В разрезах скважин восточной части прогиба выше снатольской свиты авторами выделяется ковачинская свита. На основании литологических и биостратиграфических данных она отмечена в следующих скважинах: Вейберовская скв. 1, Средне-Кунжикская скв. 1, 2, 3, 5, Северо-Кшукская скв. 1, 2. Южно-Кунжикская скв. 1, Восточно-Квакчикская скв. 1 (табл. 4).

Изучение имеющегося керна (относительно хорошо охарактеризованы керном скважины Северо-Кшукская 1, Средне-Кунжикская 2 и 1, в остальных кернах отобран крайне редко) показало, что свита имеет следующий литологический со-

став. На Средне-Кунжикской и Восточно-Квакчикской площадях она представлена ритмическим и незакономерным переслаиванием алевролитов с аргиллитами (в том числе, углистыми), тонкими прослойками песчаников. Характерна слоистость, параллельная, часто волнистая, встречаются геннойши, включения пирита, отмечаются ходы илоедов.

На Северо-Кшукской площади ковачинская свита представлена переслаиванием слоистых песчаников и алевролитов. В разрезе скв. 2 Северо-Кшукской площади с глубины 3500 м в алевропесчаных породах появляются прослойки, обогащенные сидеритом, незакономерно размещенные в породе. Окраска прослоев бурая. Повсеместно в разрезе присутствуют геннойши, пирит в виде вкрапленников и линзочек. Из отложений свиты получены комплексы фораминифер и палинофлоры.

В скв. 2 Восточно-Квакчикской площади в инт. 2316.8–2308 м обнаружен следующий комплекс фораминифер: *Naplophragmoides compressus* Le Roy, *N. aff. compressus* Le Roy (крупные), *Budashevella kamtchatica* Budash., *Ammobaculites kamtchaticus* Budash., *Reophax tappuensis* Asano, *R. scorpiurus* Montfort, *Rhabdammina aspera* Volosh., *Bathysiphon eocenica* Cushm. et Hanna, *Guttulina* cf.

Таблица 4. Мощности и интервалы залегания ковачинской свиты по скважинам восточной части Колпаковского прогиба

Площадь	Номер скважины	Интервал, м	Мощность, м
Вейберовская	1	2625–2238	387
Средне-Кунжикская	3	2600–1970	630
	1	2295–1845	450
	2	2920–2325	595
	5	3195–2725	470
Северо-Кшукская	1	3310–3005	305
	2	3620–3005	615
Южно-Кунжикская	1	2503–2035	468
Восточно-Квакчикская	1	2330–2120	210

problema Orbigny, Globocassidulina globosa (Hantken), Cassidulina galvinensis Cushman et Frissel, Nonion sorashiensis Asano, Nonion cf. akitaensis Asano, Pseudoglabratella kamtchatica Fregatova, Gavelinella affinis Hantken, Quinqueloquina imperialis Hanna et Hanna, Q, triangularis Orbigny, Melonis planatum Cushman et Tomas, Globulina cf. minuta (Roemer), Robulus sp. indet. (табл. 1, компл. II).

Комплекс богатый и разнообразный, в нем присутствуют формы как с агглютинированной, так и с секреторной раковиной. Показательные виды комплекса: *Naplophragmoides compressus* (до 50 экз.) – распространенный в отложениях корновского горизонта, который считается частью ковачинской свиты (Решения..., 1982). Виды *Budashevella kamtchatica* (более 50 экз.) *Ammobaculites kamtchaticus* описаны А.И. Будашевой из эоценовых отложений Западной Камчатки (Волошинова, Будашева, 1961), *Bathysiphon eocenica* широко распространенный вид в палеоценовых и главным образом в эоценовых отложениях Калифорнии, на Западном побережье Камчатки встречается в отложениях снатольской и ковачинской свит, *Nonion sorashiense* (до 50 экз.) встречается в отложениях формации Вакканабэ и нижней части формации Поронаи Японии (палеоцен, эоцен) (Asano, 1958), на Западной Камчатке он распространен в отложениях снатольской и ковачинской свит. Характерные для комплекса виды – *Globocassidulina globosa* (до 10 экз.) типичная форма Наризийского (Narizian) яруса (верхний эоцен) Северной Америки (Rau et al., 1977), *Cassidulina galvinensis* (20 экз.) – встречается в эоцен-олигоценых отложениях Калифорнии, в ковачинской, аманинской, гакхинской свитах Западной Камчатки. Представители остальных видов встречаются в единичных экземплярах и имеют стратиграфическое распространение в пределах эоцен-олигодена. В целом подобный комплекс фораминифер характерен для отложений ковачинской свиты Западной Камчатки. Возраст свиты принимается как верхний эоцен (Решения..., 1982).

Близкий к описанному комплекс фораминифер обнаружен в следующих скважинах: 1 Вейберовской площади (инт. 2582–2340 м), 1 (инт. 2235–1988 м) и 2 (инт. 3500–3046 м) Средне-Кунжикской площади, 1 Северо-Кшукской площади (инт. 3583–3059 м). В отложениях этого уровня встречено следующее сообщество фораминифер: *Bathysiphon eocenica* Cushman et Hanna, *Naplophragmoides laminatus* Volosh., *N. cf. compressus* Le Roy, *N. oblongus* Volosh., *N. spadix* Kuznet., *Asanospira carinata* (Cushman et Renz), *Budashevella multicamerata* Volosh., *Cyclammina pacifica* Beck, *C. pilvoensis* Volosh., *C. pusilla* Brady, *Ammobaculites kamtchaticus* Budash., *Reophax scoriurus* Montfort, *R. cf. curtus* Cushman., *Ammodiscus concinnus* Kuzn., *Rhabdammina aspera* Volosh., *Ammomarginulina matchigarica* Volosh., *Cassidulina galvinensis* Cushman et Frizzell,

Criboelphidium sumitomo Asano et Murata, *Nonion sorashiensis* Asano, *Guttulina irregularis* Orbigny, *Pseudoglandulina ovata* (Cushman et Applin), *Glandulina laevigata* Orbigny, *Lagena sulcata* (Halker et Jakob), *Gavelinella glabrata* Cushman., *Quinqueloculina imperialis* Hanna et Hanna, *Globocassidulina aff. parva* (Asano et Nakamura), *Astrononion cf. hamadaensis* Asano, *Cibicides praelopjanicus* Mjatluk, *Fissurina solida* Seguensa, *Obliquina cf. borealis* (Loeblich et Tappan).

Отличительная особенность этого богатого комплекса – совместное нахождение агглютинированных раковин семейства литуолида с разнообразными в видовом отношении раковинами семейства полиморфинид. В нем в отличие от комплекса скв. I Восточно-Квакчикской площади более разнообразны в видовом и родовом отношении агглютинирующие формы – различные виды родов *Cyclammina*, *Ammodiscus*, *Asanospira carinata*, *Ammomarginulina matchigarica*.

Показательные виды комплекса: *Bathysiphon eocenica*, *Cassidulina galvinensis*, *Criboelphidium sumitomo*. Первые два вида характерны и для ковачинской свиты Восточно-Квакчикской площади, а *Criboelphidium sumitomo* описан (Asano, 1958) из олигоценых отложений Японии; на Камчатке, по данным М.Я. Серовой и Н.В. Фрегатовой, раковины этого вида встречаются в отложениях снатольского и аманинско-гакхинского горизонтов. Видовое разнообразие семейства *Polymorphinidae* характерно для эоцен-олигоценых отложений Западной Камчатки (Атлас..., 1984) и Японии (Kaiho, 1984). Остальные виды, перечисленные в составе комплекса, имеют широкий диапазон распространения. В целом описываемый комплекс микрофауны характерен для отложений верхнего эоцена – нижнего олигодена (ковачинская, аманинская, гакхинская (?) свиты) Западной Камчатки. Однако выделить отдельно комплексы фораминифер названных свит на имеющемся у нас материале невозможно.

Рассматриваемый комплекс очень близок IV типу комплекса фораминифер из снатольской свиты западной части прогиба. Они имеют сходный систематический состав и количественную характеристику комплекса. Отличие заключается в наличии в описываемом комплексе следующих видов, не отмеченных в комплексе из снатольской свиты западной части прогиба: *Bathysiphon eocenica* Cushman et Hanna, *Naplophragmoides compressus* Le Roy, *N. spadix* Kuzn., *Asanospira carinata* (Cushman et Renz), *Budashevella multicamerata* Volosh., *Cyclammina pacifica* Beck, *C. pilvoensis* Volosh., *C. pusilla* Brady, *Ammobaculites kamtschaticus* Budash., *Ammomarginulina matchi garica* Volosh. и некоторые другие. Основное количество отмеченных родов и видов фораминифер относится к агглютинированным формам. Последние, как

правило, свидетельствуют о более глубоководных условиях осадконакопления. Но именно этим отличаются между собой снатольская и квачинская свиты Западной Камчатки. Первая имеет песчаный состав и характеризуется мелководными сообществами бентосных фаун, вторая, представлена в основном оргиллитами и алевролитами, вмещающими более глубоководные комплексы бентосных фаун. Палинофлора обнаружена в следующих скважинах: 3 (инт. 3067–2383 м); 1 (инт. 3218–2234 м); 2 (инт. 3500–2562 м) Средне-Кунжикской площади; 1 (инт. 2678–2253 м) Южно-Кунжикской площади 1 (инт. 3500–2991 м) и 2 (инт. 3620–3003 м) Северо-Кшукской площади. В восточной части Колпаковского прогиба в отложениях условно выделяемой снатольской свиты и в ковачинской свите выделен единый палинокомплекс – снатольско-ковачинский. Этот же палинокомплекс обнаружен и в снатольской свите западной части Колпаковского прогиба, где и дано его описание. Таким образом, снатольская и ковачинская свиты Колпаковского прогиба охарактеризованы единым палинокомплексом, имеющим эоценовый возраст.

Остатки двустворчатых моллюсков обнаружены только в одной скважине – 1 Средне-Кунжикской площади. Здесь в интервале 2258–2246 м остатки двустворок единичны и представлены видом *Thyasira pervulgata* L. Krischt, который является характерным для эоценовых отложений Сахалина (такарадайская свита) и Западной Камчатки (ковачинская серия; Криштофович, 1964).

Залегание ковачинской свиты на снатольской (и условно выделяемой снатольской) предполагается согласным. Мощность свиты изменяется от 630 до 387 м. Имеющийся материал не позволяет в настоящее время достоверно определить объем ковачинской свиты восточной части Колпаковского прогиба относительно одноименного горизонта региональной шкалы палеогена Западной Камчатки. Неоднозначные данные о возрасте ковачинской свиты по микрофауне и палинофлоре (эоцен–олигоцен и эоцен соответственно) свидетельствуют о том, что ковачинская свита Колпаковского прогиба по объему, вероятно, соответствует ковачинской и амининской (?) свитам региональной стратиграфической схемы палеогена Западной Камчатки.

Воямпольская серия. Породы этой серии вскрыты всеми скважинами Колпаковского прогиба. Характерной особенностью этих отложений является содержание в большей или меньшей степени кремнистых пород. Воямпольская серия Колпаковского прогиба авторами выделяется в объеме двух частей: нижней и верхней.

Нижняя часть воямпольской серии развита только в восточной части Колпаковского прогиба. На основании литологических и биостратиграфических данных эти отложения выделяются:

Таблица 5. Мощности и интервалы залегания нижней части воямпольской серии по скважинам восточной части Колпаковского прогиба

Площадь	Номер скважины	Интервал, м	Мощность, м
Дорожная	2	2000–1160	820
Вейберовская	1	2238–1745	493
Охотская	2	3400–2529	871
	1	2862–2695	187
Средне-Кунжикская	3	1970–1560	410
	1	1845–1400	445
	2	2325–1830	495
Северо-Кшукская	5	2725–2480	245
	1	3005–2715	270
Южно-Кунжикская	2	3005–2600	405
	1	2035–1635	400
Восточно-Квачикская	1	2120–1880	240

графических данных эти отложения выделяются: в скв. 2 Дорожной; скв. 1 Вейберовской; скважинах 1, 2 Охотской; скважинах 1, 2, 3, 5 Средне-Кунжикской; скважинах 1, 2 Северо-Кшукской; скв. 1 Южно-Кунжикской; скв. 1 Восточно-Квачикской площадей (табл. 5).

Литологически нижняя часть воямпольской серии в большинстве скважин представлена пачкой переслаивания глинисто-кремнистых и кремнисто-глинистых до глинистых алевролитов, аргиллитов с редкими прослоями песчаников, опоковидных силицитов. В разрезе скв. 1 Южно-Кунжикской площади это глинисто-терригенная пачка, сложенная песчаниками алевритистыми, алевролитами и песчаниками со скоплениями на отдельных участках фитодетрита, от массивных до слоистых. Они отмечены в небольшом числе интервалов Средне-Кунжикской площади (скв. 3, 5). В нижней части воямпольской серии обнаружены остатки микрофауны, палинофлоры и макрофауны. Фораминиферы встречены в следующих скважинах: 2 Дорожной площади (инт. 2000–965 м); 1 Вейберовской площади (инт. 2118–1787 м); 2 Охотской площади (инт. 3209–2714 м); 3 (инт. 1893–1502 м), 1 (инт. 1608–1405 м), и 2 (инт. 1954–1943 м) Средне-Кунжикской площади; 1 Южно-Кунжикской площади (инт. 1458–1446 м) и принадлежит к единому комплексу. К особенностям комплекса можно отнести резкое обеднение видового и количественного состава микрофауны в сравнении с нижеописанным, а также значительное преобладание раковин с агглютинированной стенкой; секреторные формы встречаются спорадически в единичных экземплярах. Доминирующими являются раковины видов:

Haplophragmoides laminatus Volosh. (до 50 и более экземпляров в образце), *H. spadicus* Kuznet., *Ammodiscus concinnus* Kuz. присутствуют *Haplophragmoides oblongus* Volosh., *Reorhax tappuensis* Asano. Ниже приводится полный видовой состав комплекса: *Haplophragmoides laminatus* Volosh., *H. spadicus* Kuz. (очень мелкие), *H. compressus* Le Roy, *H. oblongus* Volosh., *Asanospira carinata* (Cushman et Renz), *Budashevella multicamerata* Volosh., *Ammodiscus concinnus* Kuzn., *Ammomarginulina matchigatica* Volosh., *Cyclammina pacifica* Beck, *Perfectionion incertaformis* Kuznet., *Astronionion hamadaensis* Asano, *Islandiella curvicamerata* Volosh., *Criboelphidium cf. crassum* Kuznet., *Criboelphidium sumitomoii* Asano et Murata. (табл. I, компл. III).

Перечисленные выше виды рода *Haplophragmoides*; *Ammodiscus concinnus*, *Asanospira carinata*, *Reorhax tappuensis* имеют широкое стратиграфическое распространение в отложениях олигоцен-среднемиоценового возраста Сахалина и Западной Камчатки, но обилие раковин вида *Haplophragmoides laminatus* в сочетании с вышеперечисленными агглютинированными формами характерно для отложений утхолокско-вивентекского уровня Западной Камчатки (Серова, 1983).

М.Я. Серова, описывая комплекс фораминифер утхолокско-вивентекского горизонта Западной Камчатки, сопоставляет его с комплексами фораминифер, выделенными в отложениях формации Асагай (олигоцен) Северной Японии и верхней части формации Вакерос (олигоцен) Северной Америки и считает эти комплексы разновозрастными.

Палинофлора была исследована в следующих скважинах: 1 Вейберовской площади (инт. 1901–1796 м); 2 Охотской площади (инт. 3107–3096 м), 3 (инт. 1928–1431 м), 1 (инт. 1997–1110 м), 2 (инт. 2488–1803 м) и 5 (инт. 2902–2385 м) Средне-Кунжикской площади; 1 Южно-Кунжикской площади (инт. 2200–1517 м); 1 Восточно-Квакчикской площади (инт. 2135–1868 м) (рис. 2). Во всех скважинах остатки ископаемых спор и пыльцы имеют близкий состав, образуют единый палинокомплекс, который именуется нами “нижне-воямпольский” спорово-пыльцевой комплекс.

Количество спор в комплексе (12,7–36,1%); преобладает сем. *Polypodiaceae*, единично *Leiotriletes*, *Osmunda*, *Selaginella*, *Ophyoglossum*, *Gleichenia*, *Lygodium japoniciforme* E.I.

Группа голосеменных растений составляет 45,9–73,1%, чаще представлены сосновыми (27,8–46,3%) – *Pinus* sp., *P.s/g* *Haploxyton*, *P.s/g* *Diploxyton*, в том числе *Pinus minutus* Zakl. Невольно количественно уступает *Piceae*, отмечаются очень крупные формы *Picea* sp. (*gigantea*). *Tsuga* составляет 6,8–20% – *T. terulosco* Zacl., *T. sauræ* Br., *T. parva* Br., *T. aculeata* Anan, *T. macrocerrata*

(Wolf) Anan., *T. diversifolia* (Max) Mast. Постоянно встречается пыльца *Podocarpus* (4,4–5,8%) – *P. tatarica* D. Don. Крайне редко отмечается пыльца меловых реликтов *Cedrus*. Распределение пыльцы сем. *Taxodiaceae* в разрезах неравномерное (3,8–25%), но всегда занимает подчиненное значение по отношению к сем. *Pinaceae*.

Группа покрытосеменных растений очень обеднена (6–21,3%) – *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Comptonia*, *Ericaceae*, из группы формальных таксонов единично отмечаются *Orbiculapollis Mancicorpus*, *Triporopollenites*.

Этот комплекс хорошо сопоставляется с центрально-тамлевским палинокомплексом, выделенным Н.Я. Брутман из отложений мацигарской свиты стратотипического разреза, тумской, пиленгской свит разных районов Северного Сахалина. На Западной Камчатке сопоставляется с I палинокомплексом из пород гакхинской, утхолокской, вивентекской и низов кулувенской свиты Точилинского разреза (Атлас..., 1984). Нижневоямпольский палинокомплекс, исходя из сопоставлений с ранее известными палинокомплексом, отвечает олигоцену.

В отличие от снатовско-ковачинского палинокомплекса, в нижневоямпольском отмечается преобладание пыльцы голосеменных, в частности, сем. *Pinaceae* и сокращается роль пыльцы покрытосеменных растений, а также пыльцы формальных таксонов.

Остатки двустворчатых моллюсков встречены лишь в одной скважине Южно-Кунжикской площади в интервале 1991–1320 м. Комплекс двустворчатых моллюсков здесь представлен следующими формами: *Nuculana schmidtii* L. Krisht., *Yoldia longissima* Slod., *Y.cf. valida* Gladicova, *Y. choensis* Sim., *Laevicardium puchlense* Ilyina, *L. cf. majanatschensis* Sin., *Cyclocardia* sp., *Periploma besshoensis* (Yok), *Cardiomya* sp. Наличие в комплексе таких видов как *Nuculana schmidtii*, *Yoldia longissima*, *Laevicardium puchlense*, *Periploma besshoensis* позволяет относить вмещающие отложения к воямпольской серии, причем, вероятнее всего, к ее олигоценовой части (Атлас..., 1984; Криштофович, 1964; Ильина, 1963).

Таким образом, имеющиеся палеонтологические данные свидетельствуют об олигоценовом возрасте нижней части воямпольской серии Колпаковского прогиба, а также о том, что она по объему соответствует аманинско-гакхинскому и утхолокско-вивентекскому (?) горизонтам региональной стратиграфической схемы палеогена Западной Камчатки. Залегает воямпольская серия согласно на ковачинской свите.

Верхняя часть воямпольской серии. Отложения верхней части серии вскрыты всеми скважинами как в восточной, так и в западной частях Колпаковского прогиба (табл. 6). Эти отложения на большей части прогиба представлены кремнистой толщей, сложенной ритмическим переслаиванием

Таблица 6. Мощности и интервалы залегания верхней части воямпольской серии по скважинам Колпаковского прогиба

Площадь	Номер скважины	Интервал, м	Мощность, м
Дорожная	2	1160–830	330
Вейберовская	1	1745–1165	580
Охотская	2	2529–2205	324
	1	2675–2413	262
Средне-Кунжикская	3	1560–1055	505
	1	1400–1030	370
	2	1830–1440	370
	5	2480–1865	615
Северо-Кшукская	1	2715–2470	295
	2	2600–2400(?)	200(?)
Южно-Кунжикская	1	1635–1200	435
Восточно-Квакчикская	1	1880–1390	490
Кшукская	6	2620–2310	310
	9	2500–2175	325
	10	2390–2130	260
	11	2960–2494	466
Нижне-Квакчикская	5	2420–2050	370
	4	2350–2030	320
	2	2518–2170	348
	3	2345–2045	350
	6	2410–2014	396
	1	2505–2060	445
Западно-Квакчикская	1	2380–2030	350
Удачная	1	2680–2170	510
Северо-Колпаковская	4	2236–1890	346
	3	2190–1845	345
	2	1984–1755	229
	1	2006–1745	261
Колпаковская	1	2190–1888	302
	2	1930–1739	191
	3	1918–1726	192
	4	2203–1865	338
Верхне-Брюмкинская	3	1640–1520	120
	1	1550–1440	110
Южно-Брюмкинская	1	1610–1420	190
Приморская	3	1960–1680	280
	2	1840–1590	250

опоковидных силицитов алевролитистых кремнистых аргиллитов с прослоями глинисто-кремнистых алевролитов с единичными прослойками и линзами песчаников. Иногда в эту толщу вклиниваются пачки, сложенные переслаиванием песчаников и алевролитов с прослоями кремнисто-глинистых аргиллитов с включениями неокатанных

гальки и гравия, конкрециями. Подобное строение имеет верхняя часть воямпольской серии в скв. 11 Кшукской и скв. 1 Удачной площадей.

На Южно-Кунжикской и Средне-Кунжикской (скв. 3, 5) площадях в разрезе верхней части воямпольской серии существенную роль играют глинисто-терригенные породы. Причем, если на

Средне-Кунжикской площади – это пачка переслаивания кремнисто-глинистых алевролитов и аргиллитов с прослоями опоковидных силицитов, то на Южно-Кунжикской площади отмечены единичные прослои слабо кремнистых алевролитов в пачке глинистых алевролитов. Возраст отложенной верхней части воямпольской серии устанавливается на основании данных по микро-, макрофауне и палинофлоре.

Фораминиферы обнаружены в следующих скважинах: 1 Вейберовской площади (инт. 1672–1506 м); 3 (инт. 1493–1431 м) и 1 (инт. 1181–1102 м) Средне-Кунжикской площади; 1 Северо-Кшукской площади (инт. 2991–2979 м); 1 Восточно-Квакчикской площади (инт. 1677–1670 м) 2 (инт. 2474–2471 м) и I (инт. 2386–2017 м) Нижне-Квакчикской площади; I Колпаковской площади (инт. 2147–2137 м); 2 Приморской площади (инт. 1803–1731 м).

Комплекс фораминифер характеризуется присутствием видов: *Pseudoelphidiella subcarinata* (Volosh.), *Perfectononion incertaeformis* Kuznet., *Perfectononion praeincertus* Kuznet., *Nonion nagasawaensis* Matsunaga, *Astrononion hamadaensis* Asano, *Criboelphidium vulgare* Volosh., *Cr. crassum* Kuznet., *Cr. boraense* Volosh., *Buliminella boraense* Volosh., *Islandiella miocenica* (Volosh. et Borov.), *Haplophragmoides laminatus* Volosh., *H. oblongus* Volosh., *H. spadix* Kuznet., *H. indentatus* Volosh., *Ammomarginulina matchigarica* Volosh., *Ammodiscus concinnus* Kuznet., *Reophax scorpiurus* Montfort., *Budashevella multicaemera* Volosh. (табл. 1, комп. IV).

В комплексе присутствуют виды семейства литуолида, которые являются показательными для утхолокско-вивентекского комплекса Западной Камчатки. Но если там они встречаются в значительных количествах (до 50 и более экземпляров в образце), а секреторные раковины встречаются спорадически в единичных экземплярах, то в описываемом комплексе их количество значительно уменьшается (до 10–20 экз.) и увеличивается роль с секреторной раковиной.

Показательный вид комплекса – *Pseudoelphidiella subcarinata*. Раковины этого вида широко распространены в отложениях кулувенской свиты Западной Камчатки (Серова, 1978). Появляется этот вид в утхолокской свите (коллекция Серовой М.Я., Мясниковой Р.М.) и широкое развитие имеет в кулувенской свите, в комплексе с секреторными видами: *Perfectononion praeincertus*, *P. incertaeformis*, *Astrononion hamadaensis* и т.д. На Сахалине сходные комплексы встречены в нижней подсвите дагинской свиты стратотипического Даги-Катангского района и в нижней подсвите борской свиты Пограничной и Лунской впадин (без кремнистой пачки), которые в настоящее время считаются нижнемиоценовыми. Отличительные особенности комплекса – массовое развитие ра-

ковин вида *Pseudoelphidiella subcarinata*, малочисленность агглютинирующих раковин, присутствие видов *Euliminella boraense*, *Perfectononion praeincertus*, *P. incertaeformis*, *Criboelphidium boraense*, *Islandiella miocenica*.

Своеобразный комплекс фораминифер встречен в отложениях скв. 1 Удачной (инт. 2628–2527 м, 10 обр.) и скв. 11 Кшукской (инт. 2959–2950 м, 7 обр.) площадей. Этот комплекс характеризуется присутствием видов *Pseudoelphidiella subcarinata* (Volosh.) *Buliminella boraense* (Volosh.), *Criboelphidium aff. yumotoense* (Asano), *Elphidium cf. Californicum* Cook. Раковины этих видов присутствуют во всех образцах перечисленных выше интервалов. Помимо этого единичными экземплярами отмечены раковины видов: *Haplophragmoides spadix* Kuznet., *H. sp. indet.*, *Asanospira carinata* (Cushman et Renz), *Islandiella curvicamerata* (Volosh.), *Gavelinella glabrata* (Cushman), *Criboelphidium boraense* Volosh., *Porosorotalia tumiensis* Kuznet., *Haplophragmoides lominatus* Volosh. (до 50 экз.). Отложения, вмещающие этот комплекс фораминифер, мы с долей условности сопоставляем с кулувенской свитой (нижний миоцен).

Палинофлора, достаточная для определения возраста вмещающих отложений, была обнаружена в следующих скважинах: 2 Средне-Кунжикской площади (инт. 1508–1495 м); 1 Южно-Кунжикской площади (инт. 1342–1068 м); 1 Западно-Квакчикской площади (инт. 1990–1939 м)?; 1 Удачной площади (инт. 2560–2590 м); 1 Северо-Колпаковской площади (инт. 1785–1771 м); 2 (инт. 1810–1807 м) и 3 (инт. 2009–1974 м)? Колпаковской площади; 1 Южно-Брюмкинской площади (инт. 1575–1520 м). Во всех этих скважинах остатки ископаемых споры и пыльцы имеют близкий состав и объединены в единый палинокомплекс, выделяемый нами под названием “верхне-воямпольский” палинокомплекс. Данный палинокомплекс по составу спор и пыльцы голосеменных мало отличается от “нижневоямпольского” комплекса. Споры в комплексе составляют от 11.1 до 26.8% – *Polypodiaceae*, *Osmunda*, *Lycopodium*, *Sphagnum*, *Botrychium*.

Пыльца голосеменных растений занимает доминирующее положение (35.5–56.1%) и представлена *Pinus s/g Haploxyylon*, *Pinus s/g Diploxyylon*, *Picea*, *Picea sec. Omorica* Willkm., *P. sec. Eupicea* Willkm. Разнообразен род *Tsuga* (5.8–23%) – *T. diversifolia* (Maxim) Mast., *T. parva* Br., *T. saurae* Br., *T. aculeata* Anan., пыльца семейства *Taxodiaceae* 6.7–23.7 – *Sequoia*, *Sciadopitys*, *Glyptostrobus*, единично *Podocarpus*, *Ginkgo*.

В верхневоямпольском палинокомплексе возрастает роль покрытосеменных растений при доминирующем положении голосеменных. Отмечается исчезновение пыльцы формальных таксонов. Пыльца покрытосеменных растений возрастает как количественно (7.1–35.3%), так и в

плане систематического состава. Мелколиственные *Alnus*, *Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanopsis*, *Engelhardtia*, *Juglans*, *Corylus*, *Tilia*, единично *Muricaceae*, *Lonicera*, *Rosaceae*, *Ericaceae*.

Исследуемый палинокомплекс сопоставляется с "березовским" палинокомплексом, выделенным Н.Я. Брутман из отложений верхней части тумской и нижнелангерийской свит; низов борской, пильской, дагинской, большей части уйнинской, энгизпальской свит Сахалина. На Западной Камчатке имеет общие черты со II палинокомплексом из кулувенской и ильинской свит Точилинского разреза. Это позволяет считать, что верхневоямпольский палинокомплекс является, видимо, нижнемиоценовым.

Остатки двустворчатых моллюсков встречаются в скв. 1 Удачной площади, в скв. 1 Южно-Брюмкинской и 2 Приморской площадях. В скв. 1 Удачной площади в инт. 2602–2527 м встреченный комплекс двустворчатых моллюсков представлен: *Nuculana cf. majamgraphensis* (Khom.), *Yoldia* (*Portlandella*) sp., *Portlandia* (*Hataiyoldia*?) sp. indet., *Ciliatocardium asagaiense* (Mak.), *Liocyma furtiva* (Yok.), *Serripes gronlandicus* Bruguiere. Наличие в комплексе таких видов как *Nuculana majamgraphensis*, *Ciliatocardium asagaiense* позволяет отнести вмещающие отложения к воямпольской серии. Если учесть, что вид *Nuculana majamgraphensis* на Западной Камчатке до сих пор отмечался лишь в верхней части воямпольской серии, то можно предположить, что и в данном случае вмещающие отложения принадлежат к ее верхам. В скв. I Южно-Брюмкинской площади в инт. 1520–1536 м обнаружены *Yoldia* (*Cnesterium*) *nabiliana* Sim., *Laevicardium cf. majanatschensis* Sim., которые позволяют с некоторой долей условности отнести вмещающие отложения к кулувенскому горизонту. В скв. 2 Приморской площади остатки двустворчатых моллюсков встречены в инт. 1803.7–1778 м. Здесь комплекс моллюсков представлен *Nuculana cf. slodkewitschi* Kogan, *Yoldia aff. laudabilis* Yok., *Macoma cf. osagaensis* L. Krischt., *Mya* sp., *Mytilidae* gen. *Laevicardium* sp. Наличие видов *Nuculana cf. slodkewitschi*, *Macoma cf. osagaensis* позволяет сопоставлять вмещающие отложения с вивентекским и кулувенским уровнями Западной Камчатки.

При определении возраста верхней части воямпольской серии в восточной части Колпаковского прогиба необходимо принять во внимание следующее обстоятельство. Согласно микрофаунистическим данным, низы верхней части воямпольской серии на Дорожной (скв. 2), Средне-Кунжикской (скв. 3), Южно-Кунжикской (скв. I) площадях еще охарактеризованы комплексом фораминифер нижней части воямпольской серии. Согласно палинологическим данным, на Средне-Кунжикской (скв. 3, 1, 2, 5) и Южно-Кунжикской

(скв. I) площадях низы верхней части воямпольской серии также охарактеризованы еще нижневоямпольским палинокомплексом. Это, вероятно, не случайно, так как подобная картина характерна и для верхней части воямпольской серии западной части прогиба. Так, в низах верхней части воямпольской серии Кшукской (скв. 11, инт. 2844–2835 м), Нижне-Квакчикской (скв. 5, инт. 2383–2361 м), Западно-Квакчикской (скв. I, инт. 2380–2366 м), Удачной (скв. 1, инт. 2660–2628 м) и Колпаковской (скв. 1, инт. 2186–2169 м; скв. 4, инт. 2202–2186 м) площадей встречен комплекс фораминифер, аналогичный таковому из нижней части воямпольской серии восточной части прогиба.

Палинофлора, обнаруженная в низах верхней части воямпольской серии Кшукской (скв. 11, инт. 2835–2822 м), Нижне-Квакчикской (скв. 2, инт. 2474–2471 м; 1, инт. 2466–2380 м), Западно-Квакчикской (скв. I, инт. 2380–2366 м) и Северо-Колпаковской (скв. I, инт. 2003–1990 м) площадей по составу аналогична нижневоямпольскому палинокомплексу из нижней части воямпольской серии восточной части Колпаковского прогиба.

Таким образом, учитывая вышеизложенное, возраст верхней части воямпольской серии Колпаковского прогиба можно определить как олигоцен–ранний миоцен. На основании этих же биостратиграфических данных авторы полагают, что объемы верхней части воямпольской серии восточной и западной частей Колпаковского прогиба примерно соответствуют друг другу.

В целом, верхняя часть воямпольской серии Колпаковского прогиба по объему соответствует части утхолокско-вивентекского и кулувенскому горизонтам региональной стратиграфической схемы палеогена и неогена Западной Камчатки.

Анализ мощностей свидетельствует о том, что в Колпаковском прогибе с севера на юг происходит уменьшение мощности верхней части воямпольской серии. В целом максимальная мощность воямпольской серии приурочена к восточной части Колпаковского прогиба, где она изменяется от 1350 м на Дорожной площади (причем подошва не вскрыта) до 585–600 м на Северо-Кшукской площади. В западной части прогиба, как уже было отмечено выше, она составляет 230–326 м. Увеличение мощности воямпольской серии в восточной части прогиба связано, как полагают авторы, с наличием здесь более древних ее горизонтов. Подобная трактовка изменения мощностей воямпольской серии определяет и характер ее взаимоотношений с подстилающими отложениями. В восточной части Колпаковского прогиба, где воямпольская серия представлена в полном объеме, она согласно залегает на ковачинской свите. В западной части прогиба, где воямпольская серия

представлена лишь верхней частью, она несогласно залегает на снатовской свите.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 96-05-64703.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас фауны и флоры неогеновых отложений Дальнего Востока. Точилинский опорный разрез Западной Камчатки. М.: Наука, 1984. 335 с.

Брутман Н.Я. Палиностратиграфия кайнозойских отложений Сахалина // Палинология СССР. М.: Наука, 1976. С. 99–102.

Вавровский А.Б., Козьянин В.К., Краснопецев Н.И. и др. Основные результаты и направление дальнейших геолого-геофизических работ в Колпаковском прогибе // Проблемы нефтегазоносности кайнозойских осадочных бассейнов Дальнего Востока СССР. Л.: ВНИГРИ, 1985. С. 63–67.

Волошинова Н.А., Будашева А.И. Литулоиды и трохамминиды из третичных отложений острова Сахалина и полуострова Камчатки. Микрофауна СССР. Сб. 12. Л.: ВНИГРИ, 1961. С. 169–273.

Гладенков Ю.Б., Братцева Г.М., Синельникова В.Н. и др. Стратиграфическая схема палеогена Камчатки. Кайнозой Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 161–167.

Ильина А.П. Моллюски неогена Камчатки. М.: Недра, 1963. 242 с.

Криштофович Л.В. Моллюски третичных отложений Сахалина. Л.: Недра, 1964. 228 с.

Мараханов В.И., Потаньев С.В. Структурное районирование Камчатской тектонической области. М.: Наука, 1981. 88 с.

Решения Межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке корреляционных и унифицированных схем меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов (3–7 июня 1974 г.), утверждено МСК СССР в феврале 1976 г. Петропавловск-Камчатский: Севвостокгеология, 1982. С. 65–79.

Серова М.Я. Стратиграфия и фораминиферы неогена Камчатки. М.: Наука, 1978. 176 с.

Серова М.Я. Вопросы систематики некоторых агглютинирующих фораминифер и корреляции олигоцена Северной Пацифики // Вопросы микропалеонтологии. Вып. 26. М.: Наука, 1983. С. 63–72.

Федорова В.А. Палинологическая характеристика палеогеновых отложений Западной Камчатки (разрезы рек Снатол, Морошечная). Л.: ВНИГРИ, 1981. С. 46–55.

Asano K. Some Paleogene smaller Foraminifera from Japan // Sci. Rep. Tohoku Univ. 1958. Ser. 2. V. 29. P. 43–75.

Bandy O.L. Eocen Foraminifera from Cape Blanco, Oregon. Indiana Univ., Bloomington // J. Paleontol. 1944. V. 18. № 4. P. 366–377.

Beck R.S. Eocene Foraminifera from Cowlitz River, Lewis county, Washington // J. Paleontol. 1943. V. 17. № 6. P. 584–614.

Fairchild W.W., Wesendunk P.P., Weaver D.W. Eocene and oligocene Foraminifera from the Santa Cruz Mountains, California. Berkeley Los Angeles: Univ. Cal. press. 1969. V. 81. P. 1–93.

Kaiho K. Paleogene foraminifera from Hokkaido, Japan. Part 1. Lithostratigraphy and Biostratigraphy including Description of New Species // Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. geol. 1984. V. 54. № 2. P. 95–139.

Ibidem. Part 2. Correlation of the Paleogene System in Hokkaido systematic Paleontology // Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. geol. 1984. V. 55. № 1. P. 1–74.

Kleinpell R.M., Weaver D.W. Oligocene biostratigraphy of the Santa Barbara embayment, California // Univ. Calif. Pubs. Gepl. Sci. 1963. V. 43. P. 1–45.

Martin L.L. Eocene Foraminifera from the Type Lodo Formation, Fresno County, California // Pubs. Stanford Univ. Geol. Sci. 1943. V. 3. № 5. P. 95–125.

Rau W.W., Plafker G., Winkler G.R. Preliminary foraminiferal biostratigraphy and correlation of selected stratigraphic sections and Wells in the Gulf of Alaska Tertiary Province. Menlo Park. California, 1977. 54 p.

Ujiiie H., Watanabe H. The Poronai Foraminifera of the Northern Ishikari Coal-field, Hokkaido // Tokyo Kyoiku Daigaku. Ski. Rept. Ser. C. 1960. V. 7. № 63. P. 117–136.

Рецензент Ю.Б. Гладенков

УДК 551.79(571.66)

ШЕЛЬФ КАМЧАТСКОГО ПОЛУОСТРОВА (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА) В ПОЗДНЕМ ПЛИОЦЕНЕ–РАННЕМ КВАРТЕРЕ (ОЛЬХОВСКОЕ ВРЕМЯ)

© 1997 г. А. Э. Базилян, М. Е. Былинская

Геологический институт РАН
109017 Москва, Пыжевский пер., 7, Россия

Поступила в редакцию 27.10.94 г., получена после доработки 23.01.95 г.

В результате изучения плиоцен-четвертичных отложений Камчатского полуострова и проведения палеоэкологического анализа содержащихся в них моллюсков и фораминифер установлено наличие раннеольховской и позднеольховской трансгрессий. В течение раннеольховской трансгрессии приблизительно от 2 до 1.5 млн. лет назад относительное повышение уровня моря составило не менее 120 м. В максимум раннеольховской трансгрессии на месте Камчатского п-ва существовал шельф, имевший субмеридиональное простирание и ширину немногим превышавшую 15 км; глубины в пределах шельфа изменялись от 0 до более, чем 500 м на материковом склоне. Наиболее вероятные температуры придонных вод на глубинах более 30–40 м были относительно стабильны в пределах от -1.5 до $+1.8^{\circ}\text{C}$ на шельфе и около 2°C на материковом склоне. Выявлено, что развитие раннеольховской трансгрессии сопровождалось некоторым потеплением климата. Позднеольховская трансгрессия развивалась в интервале от 0.73 до 0.3 млн. лет и была не менее значительна.

Ключевые слова. Стратиграфия, палеоэкология, поздний кайнозой, шельф, моллюски, фораминиферы, Восточная Камчатка.

ВВЕДЕНИЕ

Возрастающая детальность стратиграфических исследований шельфовой зоны активной океанической окраины повышает значение палеоэкологического анализа, который позволяет установить взаимосвязь изменений в составе палеобиотических сообществ и абиотических явлений. Выявление этих взаимоотношений позволяет перейти к стратиграфии событийной, календарю геологических событий.

В настоящей работе приведены результаты палеоэкологических исследований моллюсков и фораминифер ольховской свиты Камчатского полуострова. Основная цель работы – показать значение и необходимость проведения палеоэкологических исследований для расшифровки геологического развития данного района в плиоцен-четвертичное время.

Геологическое изучение района и палеоэкологический анализ моллюсков проведены А.Э. Базиляном, фораминифер – М.Е. Былинской.

МАТЕРИАЛ

Авторами изучены наиболее полные разрезы ольховской свиты в центральной и юго-западной частях полуострова по рекам Ольховая-1, Мутная, Медвежья и у подножья г. Высокой (рис. 1). Образцы для микропалеонтологического анализа отобраны из тонкозернистых пород О.М. Петровым совместно с М.Е. Былинской. Основой для

изучения моллюсков послужила коллекция, собранная А.Э. Базиляном из нижнеольховской свиты в 1990 г. В качестве дополнительного материала использована коллекция О.М. Петрова, а также сборы А.Э. Базиляна и К.Б. Барина (1989 г.).

ОЛЬХОВСКАЯ СВИТА И ЕЕ ВОЗРАСТ

Наиболее полное литологическое описание свиты приведено в работе Ю.Б. Гладенкова и др. (1994), поэтому мы остановимся только на некоторых особенностях ее строения.

По нашим наблюдениям, нижняя подсвита вскрывается в юго-западной части полуострова в тектонических блоках, где она залегает на вулканогенных породах и слагает осложненную складками и разрывными нарушениями моноклинал с падением слоев на запад под углом 30° (рис. 2). Нижняя подсвита сложена конгломератами и гравелитами в нижней части, которые вверх по разрезу постепенно переходят в песчаники и алевролиты. Верхняя часть подсвиты представлена песчанстыми алевролитами и песчаниками с линзами гравелитов. Максимальная мощность подсвиты превышает 400 м.

На ней с размывом и стратиграфическим несогласием залегают косослоистые песчаники и конгломераты верхнеольховской подсвиты, которая в центральной части полуострова представлена песчанстыми алевролитами и песчаниками. Мощность верхнеольховской подсвиты достигает 700 м.

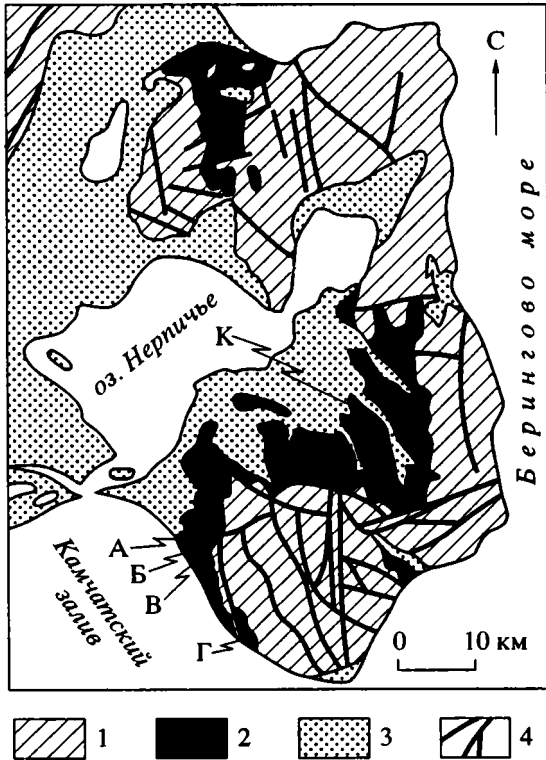


Рис. 1. Распространение ольховской свиты на п-ве Камчатском.

1 – подстилающие породы; 2 – ольховская свита; 3 – нижний–верхний плейстоцен; 4 – крупные разломы. Разрезы: А – Мутная-А; Б – Мутная-Б; В – р. Медвежья; Г – г. Высокой; К – р. Ольховой-1.

В целом ольховская свита имеет циклическое строение. Выделяются два крупных седиментационных цикла, разделенные поверхностью размыва, которые соответствуют подсвитам. По простиранию наблюдается сильная фациальная из-

менчивость пород. Например, наиболее тонко-обломочная часть седиментационного цикла нижнеольховской подсвиты в разрезе Мутная-А представлена песчанистыми алевролитами, в разрезе Мутная-Б – глинистыми алевролитами, а у подножья г. Высокой – песчанистыми алевролитами с крупными (до 30×10 м) линзами плохо сортированных конгломератов с валунами вулканогенных и метаморфических пород, глыбами и блоками песчаников и песчанистых алевролитов.

В результате изучения диатомей А.Ю. Гладенковым нижнеольховская подсвита, за исключением самой нижней ее части, где диатомеи не обнаружены, отнесена к зоне *Actinoscyclus oculatus* диатомовой шкалы Северной Пацифики, верхняя – к зоне *Simonseniella curvirostris* (Gladenkov, 1994; Гладенков и др., 1994). На основании палеомагнитных данных, полученных М.А. Певзнером, нижняя подсвита накапливалась в эпоху Матуяма, верхняя – в начале эпохи Брюнес (Петров, 1982). Прямонамагнитная толща песчаных алевролитов нижней части нижней подсвиты сопоставляется с эпизодом Олдувай (Былинская, Хорева, 1985). Мощность этой толщи около 100 м. Таким образом, скорость накопления нижней подсвиты составляет около 5 см в 100 лет, что совпадает с данными, полученными при изучении близких по составу плиоценовых отложений о. Карагинский (Басилян и др., 1991). С учетом скоростей накопления нижняя подсвита имеет возраст приблизительно от 2 до 1.2 млн. лет (рис. 3). При этом накопление трансгрессивной части этой подсвиты происходило с 2 до 1.5 млн. лет, а регрессивной – с 1.5 до 1.2 млн. лет назад. Верхнеольховская подсвита моложе 0.73 млн. лет (нижняя граница эпохи Брюнес) и древнее 0.3 млн. лет (верхняя граница зоны *S. curvirostris*).

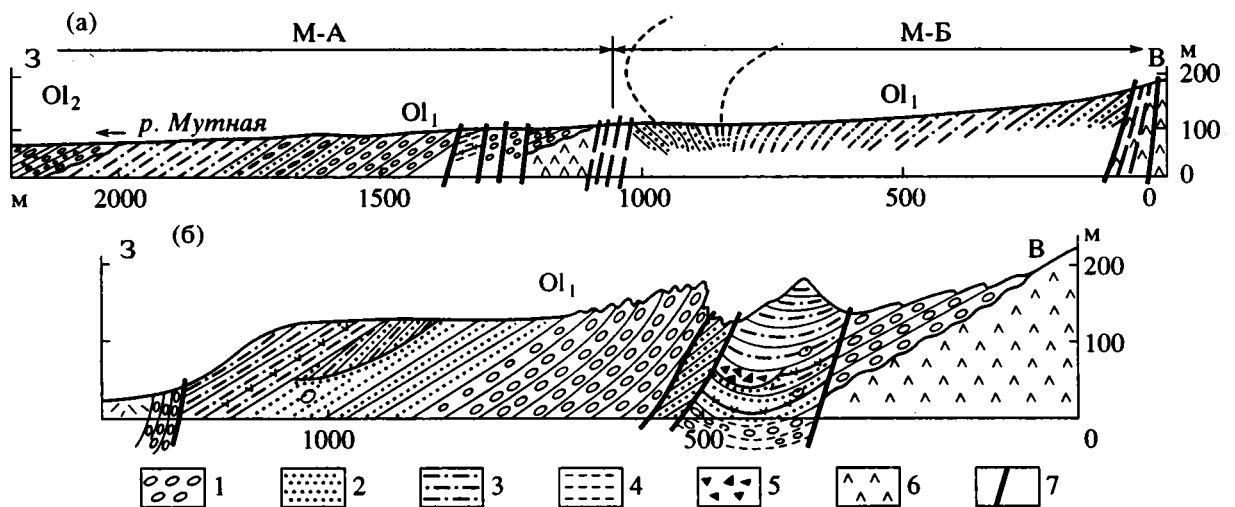


Рис. 2. Геологические профили разрезов ольховской свиты вкостр простирания пород.

а – по урезу р. Мутная, б – береговой разрез у подножья г. Высокой; Ol_1 – нижняя, Ol_2 – верхняя подсвиты; 1 – конгломераты; 2 – песчаники; 3 – песчаные алевролиты; 4 – алевролиты; 5 – конгломерато-брекчии подводных оползней; 6 – вулканиты; 7 – разломы. М-А – Мутная-А, М-Б – Мутная-Б.

МОЛЛЮСКИ

Проводить послонные сборы моллюсков с целью детального палеоэкологического анализа, как это делалось в эпиконтинентальных бассейнах (Мерклин, 1950; Геккер и др., 1962), в шельфовой зоне активной океанической окраины затруднительно. В данном случае мы сталкиваемся с большой мощностью гетерогенных, не выдержанных по простиранию отложений, формирование которых происходило под воздействием активных вулканических и тектонических процессов и эвстатических колебаний.

Сборы моллюсков проводились не послонно, а по пачкам от 2 до 10 м мощности (рис. 4), которые часто образованы переслаиванием пород различного гранулометрического состава (от конгломератов до алевролитов). В каждом случае фиксировались количественное соотношение экземпляров отдельных видов и их приуроченность к определенным литологическим разностям пород.

Комплекс моллюсков нижнеольховской подсвиты включает 95 видов и подвидов двустворчатых моллюсков и гастропод, более 80% которых составляют ныне живущие формы, что позволяет достаточно определенно судить об условиях их обитания, субстрате, температуре и глубине. Палеоэкологический анализ проведен с использованием данных о современном распространении моллюсков в Северной Пацифике (Кузнецов, 1963; Голиков, Скарлато, 1967; Голиков, Кусакин, 1978; Скарлато, 1981; Петров, 1982 и др.).

На первом этапе работ проведен тафономический анализ, который заключался в определении степени переноса раковин до захоронения. Автохтонность выборки моллюсков из каждого образца определялась путем сравнения литологического состава вмещающих отложений с данными о

субстрате обитания современных видов этой выборки. Оказалось, что как в гомогенных, так и в гетерогенных пачках встречены виды, которые в настоящее время обитают на грунтах, отвечающих составу вмещающих отложений. Все раковины моллюсков, встреченные в нижнеольховской подсвите, за исключением отсеченных по степени сохранности (обломанные, окатанные, разрозненные створки), не претерпели значительного переноса. В выборках моллюсков из пачек переслаивания пород различного гранулометрического состава наблюдалось смешение видов, обитающих в настоящее время на разных грунтах (рис. 5).

На следующем этапе проводились палеобатиметрические и палеотемпературные реконструкции среды обитания ископаемых моллюсков. Например, на рис. 6 по оси абсцисс отложены придонные температуры, по оси ординат – глубины. В этой системе координат каждый прямоугольник очерчивает область обитания одного существующего и ныне вида, а их пересечение (заштриховано) – наиболее вероятную область совместного обитания видов, встреченных в образце. Наиболее точные данные о палеоглубинах и придонных палеотемпературах получены по выборкам с наибольшим количеством видов.

После аппроксимации результатов оказалось, что в разрезе Мутная-А нижняя толща прибрежно-морских отложений с обломками раковин *Mutilus*, отпечатками листьев и знаками ряби формировалась на глубинах менее 35 м. Толща частого переслаивания алевролитов и песчаников, залегающая выше, формировалась на глубине 35–40 м. Выше лежащая толща мелкозернистых песчаников, постепенно переходящих в песчанистые алевролиты, формировалась при постепенном увеличении глубины от 40 до 60 м. Песчанистые алевро-

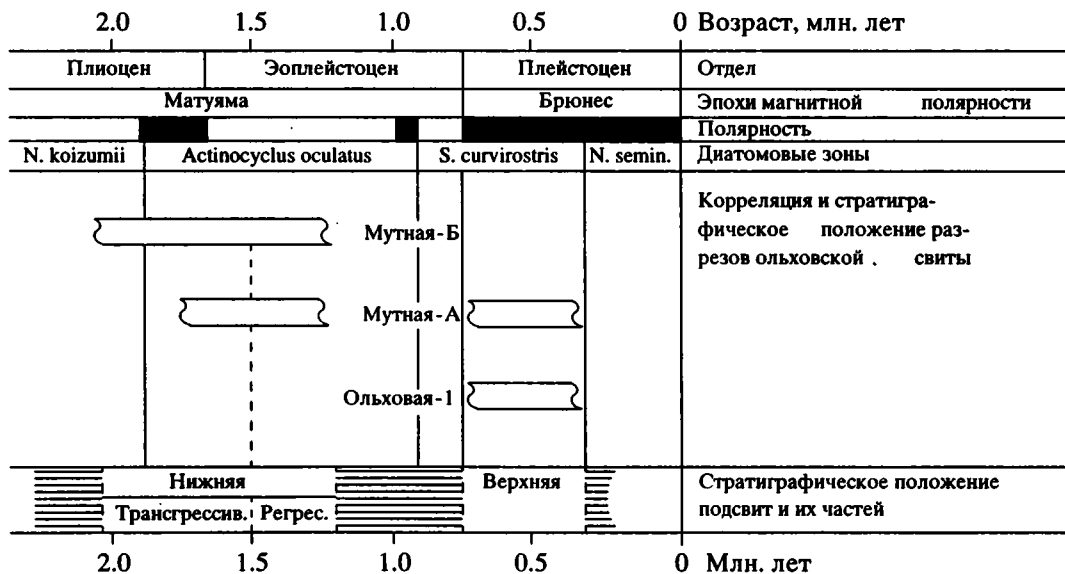


Рис. 3. Стратиграфическое положение ольховской свиты.

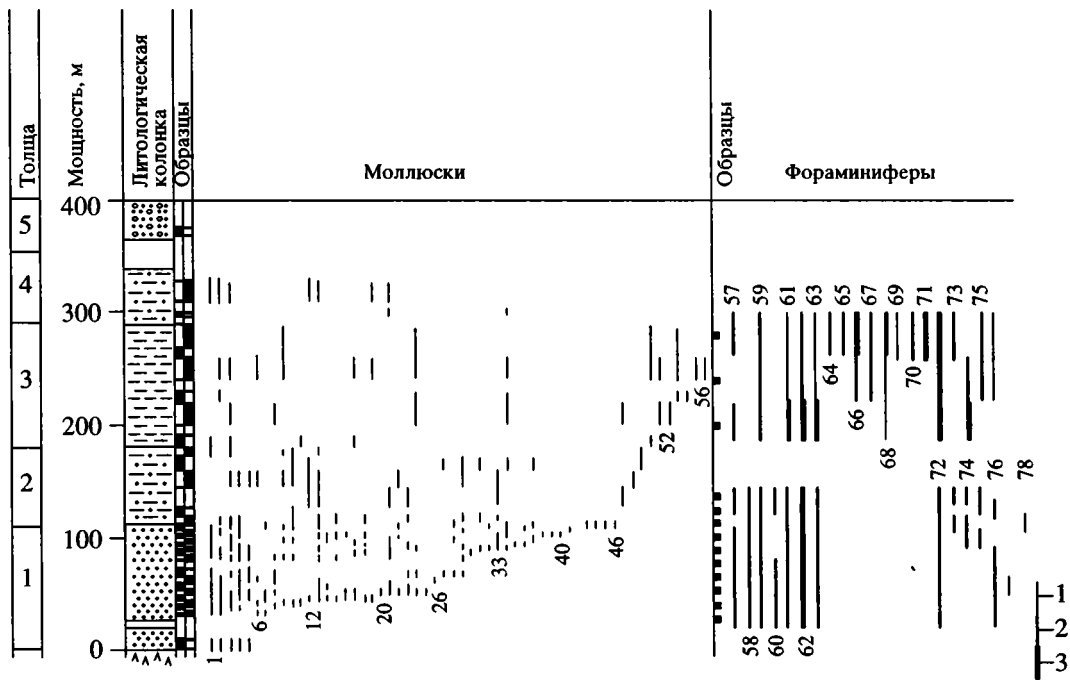


Рис. 4. Распространение бентосной фауны в разрезе Мутная-Б.

1 – *Ciliatocardium ciliatum* (Fabricius); 2 – *Macoma calcarea* (Gmelin); 3 – *Cryptonatica clausa* (Broderip et Sowerby); 4 – *Hiatella actica* (Linne); 5 – *Serripes groenlandicus* (Bruguere); 6 – *Mya* sp.; 7 – *Astarte (Tridonta) borealis* (Schumacher); 8 – *Buccinum* sp.; 9 – *Cyclocardia crebricostata* (Krause); 10 – *Macoma crassula* (Deshayes); 11 – *Ancistrolepis okhotensis* Dall; 12 – *Periploma fragilis* (Totten); 13 – *Liocyma fluctuosa* (Gould); 14 – *Cyrtodaria kurriana* Dunker; 15 – *Mya truncata* ovata Jensen; 16 – *Boreotrophon pacificus* (Dall); 17 – *Tachyrhynchus erosus* (Couthouy); 18 – *Buccinum plectrum* Stimpson; 19 – *Sipho* sp.; 20 – *Musculus discors* (Linne); 21 – *Musculus niger* (Gray); 22 – *Mytilus edulis* Linne; 23 – *Mya pseudoarenaria* Schlesch; 24 – *Neptunea* sp.; 25 – *Volutopsis planus* Petrov; 26 – *Chlamys* sp.; 27 – *Nuculana lamellosa lamellosa* (Leache); 28 – *Margarites costalis* (Gould); 29 – *Tachyrhynchus reticulatus* (Mighels et Adams); 30 – *Mya truncata* Linne; 31 – *Cyclocardia erimoensis* (Tiba); 32 – *Oenopota metschigmensis* (Krause); 33 – *Macoma moesta* (Deshayes); 34 – *Yoldia (Chesterium) toporoki* Scarlato; 35 – *Mysella kurilensis* kurilensis Scarlato et Ivanova; 36 – *Trichotropis coronatus* Gould; 37 – *Margarites helicina* (Phipps); 38 – *Mya truncata olchovica* Petrov; 39 – *Amauropsis islandica* (Muller); 40 – *Collesella cassis* (Eschscholtz); 41 – *Boreotrophon candelabrum* (A. Adams et Reeve); 42 – *Pandora glacialis* Leach; 43 – *Lyonsia arenosa arenosa* (Moller); 45 – *Solariella varicosa* (Mighels et Adams); 46 – *Buccinum polare* Gray; 47 – *Sipho jordani* (Dall); 48 – *Cryptonatica mammillata* Petrov; 49 – *Quasisipho torquatus* Petrov; 50 – *Beringius aleuticus* Dall; 51 – *Aforia circinata* (Dall); 52 – *Leoinucula inflata inflata* (Hancock); 53 – *Megayoldia (Portlandella) olchovica* Petrov; 54 – *Nuculana* sp.; 55 – *Megayoldia (Megayoldia) thraciaformis* (Storer); 56 – *Oenopota* sp.; 57 – *Buccella citronea* Leon.; 58 – *B. conica* Volosh.; 59 – *B. niigataensis* (Hus. et Mar.); 60 – *Haynesina orbiculare* (Brady); 61 – *Retroelhidium hughesi* (Cush. et Grant); 62 – *C. goesi* (Stshed.); 63 – *R. ex gr. clavatum* (Cush.); 64 – *Dentalina* sp.; 65 – *Lagena* sp.; 66 – *Epistominella pacifica* (Cush.); 67 – *Globigerina bulloides* d'Orb.; 68 – *Neogloboquadrina pachyderma* (Ehren.); 69 – *Trifarina kokozuraensis* (Asano); 70 – *Uvigerina* sp.; 71 – *Islandiella norcrossi* (Cush.); 72 – *Cassidulina islandica* Norv.; 73 – *C. californica* Cush. et Hughes; 74 – *Islandiella helenae* Feyl.-Hans. et Buzas; 75 – *I. laticamerata* (Volosh.); 76 – *I. sulcata* (Volosh.); 77 – *Sigmomorphina lautenschlaegerae* Kuz.; 78 – *Pseudopolymorphina ishikawaensis* Cush et Ozawa. Условные обозначения на рис. 2.

Количество экземпляров на 50 г осадка: 1 – 1–10; 2 – 10–100; 3 – свыше 100.

литы, венчающие нижнеольховскую подсвиту, в разрезе Мутная-А, отлагались при уменьшении глубины от 60 до 45–50 м (рис. 7а).

Аналогичные изменения глубин осадконакопления наблюдаются в разрезе Мутная-Б (рис. 7б). Здесь отложения формировались при изменении глубины от 40 до 100–120 м в процессе развития трансгрессии и до 60 м – вследствие регрессии. В верхней части разреза залегает толща, подобная нижней части разреза Мутная-А, почти не охарактеризованная моллюсками. Эти кослоистые грубозернистые песчаники с линзовидными прослоями конгломератов формировались в прибрежно-морских условиях, вероятно, при глубине менее 35 м.

По данным палеоэкологического анализа ассоциаций моллюсков из разрезов нижнеольховской подсвиты Мутная-А, Мутная-Б, р. Медвежья палеотемпературы придонных вод на глубинах более 35–40 м были относительно стабильны в пределах от -1.5 до $+1.8^{\circ}\text{C}$.

В береговом разрезе у г. Высокой вскрываются отложения подводного конуса выноса, сформированного у подножья материкового склона. Характерной особенностью этого типа отложений является транспортировка грубообломочного материала на значительную глубину вплоть до нижней батиаля по подводным каньонам (Lewis, 1984).

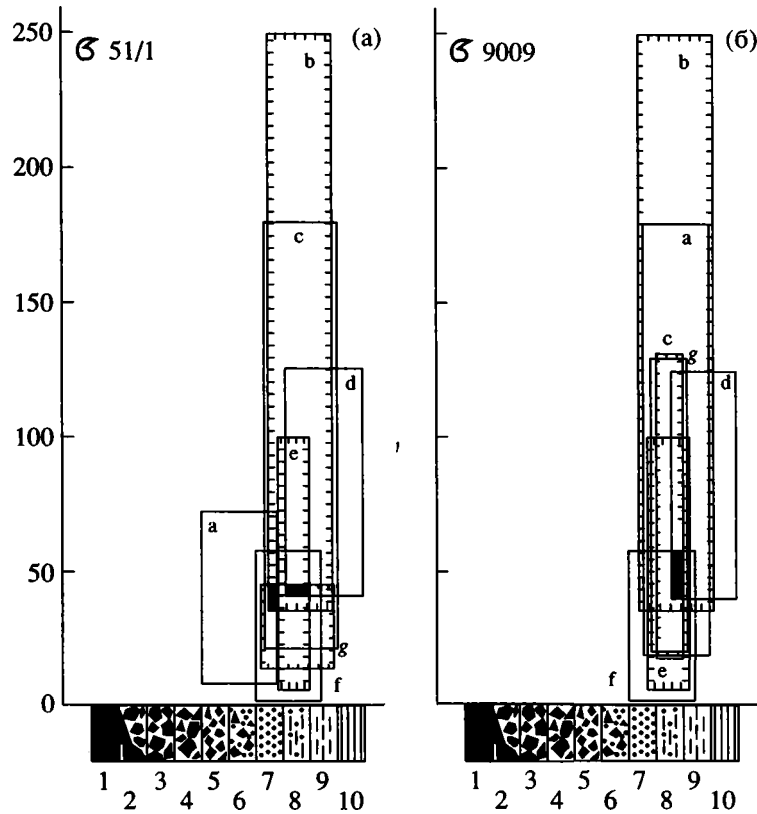


Рис. 5. Примеры реконструкции грунтов и глубин (закрашено черным на графике) по комплексу моллюсков: а – из гетерогенной; б – из гомогенной пачек. По оси абсцисс расположены грунты: 1 – скальный; 2 – скально-каменистый; 3 – каменный, галечный; 4 – галечно-гравийный; 5 – гравийный; 6 – гравийно-песчаный; 7 – песчаный; 8 – илесто-песчаный; 9 – глинистый, илстый; 10 – жидкие илы; по оси ординат отложены глубины обитания моллюсков в м. Ареалы видов, обитающих на грунтах с рассеянной галькой, обозначены перфорированной линией; обр. 51/1: а – *Spisula voyi*; б – *Musculus niger*; с – *Ciliatocardium ciliatum*; д – *Periploma fragilis*; е – *Liocyma fluctuosa*; ф – *Cyrtodaria kurriana*; г – *Astarte montagui fabula*; обр. 9005: а – *Ciliatocardium ciliatum*; б – *Musculus niger*; с – *Macoma calcarea*; д – *Periploma fragilis*; е – *Liocyma fluctuosa*; ф – *Cyrtodaria kurriana*; г – *Serripes groenlandicus*.

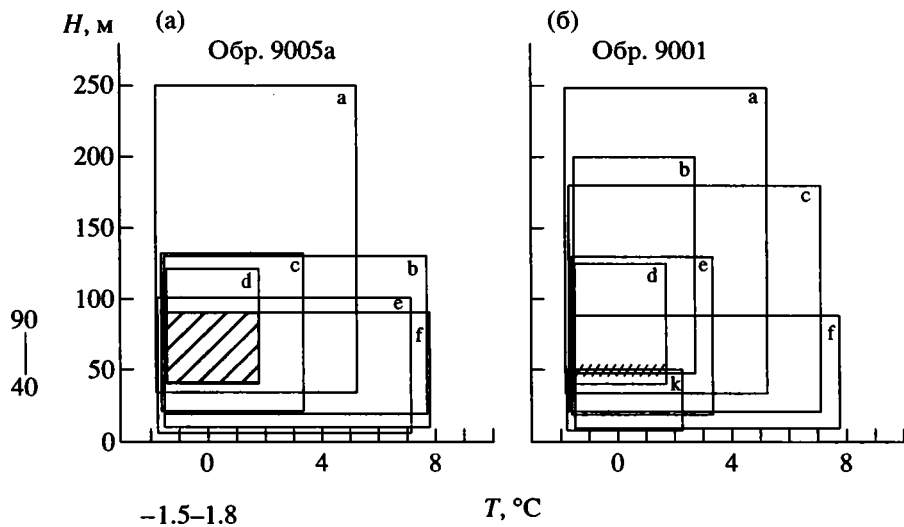


Рис. 6. Пример реконструкции глубин и температур придонных вод (заштриховано) по комплексу моллюсков: а – обр. 9005а (а – *Musculus niger*; б – *Macoma calcarea*; с – *Serripes groenlandicus*; д – *Periploma fragilis*; е – *Liocyma fluctuosa*; ф – *Yoldia toporoki*); б – обр. 9001 (а – *Musculus niger*; б – *Megayoldia thraciaeformis*; с – *Ciliatocardium ciliatum*; д – *Periploma fragilis*; е – *Serripes groenlandicus*; ф – *Yoldia toporoki*; к – *Leonucula inflata romboides*).

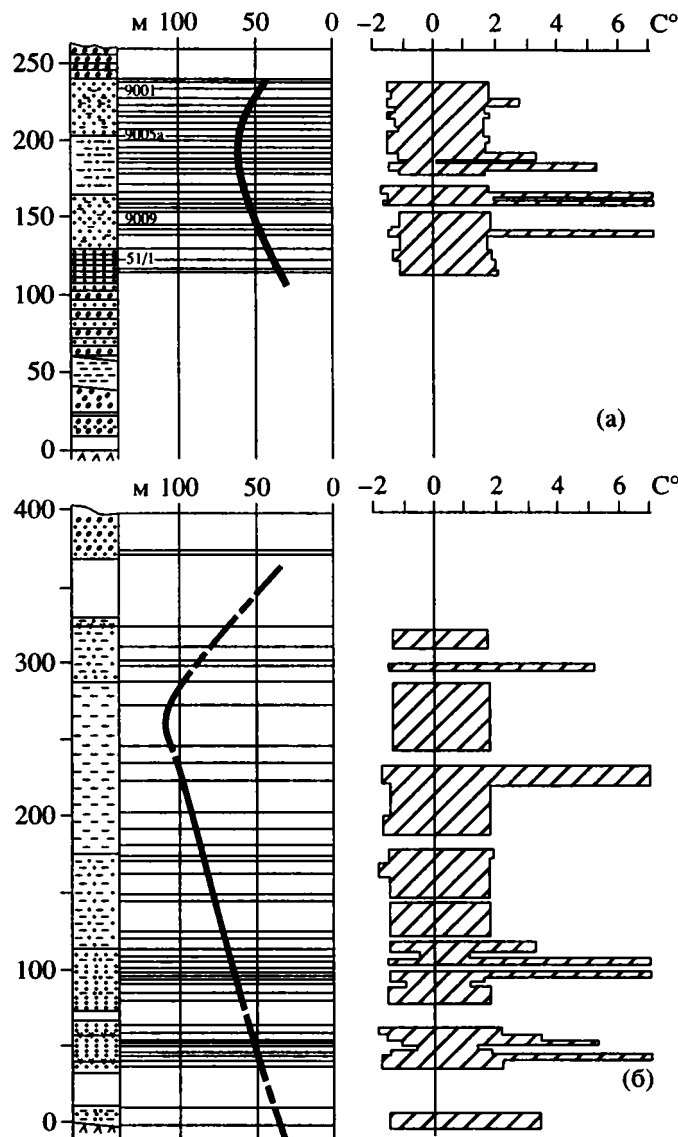


Рис. 7. Палеобатиметрические и палеотемпературные реконструкции по разрезам: а – Мутная-А; б – Мутная-Б. Условные обозначения на рис. 2.

В этом разрезе в толще песчаных алевролитов присутствуют крупные линзы плохо сортированных конгломерато-брекчий с валунами вулканических пород, глыбами песчаников (до 1 м) и блоками (до 30 × 10 м) песчано-алевролитовых флишoidов. В глыбах и блоках встречены раннеолиховские комплексы моллюсков, характерные для глубин обитания менее 100 м. Во вмещающих песчаных алевролитах обнаружен батияльный комплекс, отличительной чертой которого является массовое присутствие *Calyplogena lahtakensis* Petrov, *Megayoldia (Portlandella) olchovica* Petrov и редкие *Thyasira* sp.

В настоящее время представители рода *Calyplogena* обитают от верхней батияли до абиссали, на смешанных илисто-песчаных грунтах подводных конусов выноса до глубины 6000 м. Обладая

специальной адаптацией, они симбиотически связаны с колониями хемосинтезирующих метанотрофных бактерий (Fiala-Medioni, Le Pennec, 1989). Это объясняет их распространение в местах проявления восходящих холодных метаносодержащих флюидов, связанных с тектонически активными зонами субдукции (Boss, Turner, 1980; Kulm et al., 1986; Hashimoto et al., 1989). Ископаемые калиптогены встречаются от палеогена до плейстоцена вблизи крупных региональных надвигов (Kulm et al., 1986; Campbell, 1989; Squires, 1991; Nitsuma et al., 1989).

Учитывая состав комплекса моллюсков и характер вмещающих отложений, можно заключить, что нижнеолиховская подсвита, вскрывающаяся в разрезе г. Высокой, формировалась на материковом склоне на глубине более 400–500 м.

Палеотемпературы придонных вод в местах входящих флюидов были положительными и составляли около 2°C.

Таким образом, часть нижнеольховской подсвиты юго-западной части Камчатского п-ва, охарактеризованная моллюсками, формировалась на глубинах от 35–40 до 500 м.

Оценивая биогеографический состав раннеольховского комплекса моллюсков, О.М. Петров (1982) сопоставил его с фауной Восточнчукотского округа Берингийской высокобореальной подобласти, расположенного значительно севернее. Следует отметить, что в высокобореальной подобласти северо-западной части Тихого океана количество бореально-арктических видов возрастает, начиная с глубины 5–6 м и становится преобладающим с глубины 25 м. На глубинах 25–60 м при сохранении доминирования бореально-арктических форм возрастает значение широко распространенных бореальных видов. Доминирование этих двух групп сохраняется и на больших глубинах (Скарлато, 1981).

В составе двустворок нижнеольховского комплекса основная роль принадлежит бореально-арктическим (45%) и широко распространенным бореальным (26%) видам, что позволяет отнести этот комплекс только к высокобореальной Берингийской подобласти. Прямое сопоставление раннеольховского комплекса с фауной моллюсков Восточнчукотской провинции мы считаем не оправданным. В комплексе нижнеольховской подсвиты полностью отсутствуют ассоциации верхней сублиторали и литорали, видовой состав которых является определяющим при более детальном биогеографическом районировании.

ФОРАМИНИФЕРЫ

Изучение фораминифер проводилось по стандартной методике. Образцы навеской 100–150 г промывались на сите с ячейками 100 мк. Осадок просматривался под биноклем. Количество экземпляров отдельных видов пересчитывалось на 50 г сухой навески каждого образца. Аналогичной методикой пользовалась Х.М. Саидова (1961) при изучении современного распространения дальневосточной микрофауны, что позволило определить условия обитания фораминифер ольховской свиты.

Палеоэкологический анализ фораминиферо-вых ассоциаций нижнеольховской подсвиты показывает, что в разрезе р. Мутная-Б происходит их последовательная смена, свидетельствующая об изменении глубины бассейна.

В составе фораминифер нижней части подсвиты (см. рис. 4) доминируют относительно мелководные эльфидииды, букцеллы и исландиеллы, а именно *Buccella citronea* (Leon.), *B. conica* Volosh., *B. niigataensis* (Hus. et Mar.), *Retroelphidium hughesi* (Cush. et Grant), *Haynesina orbiculare* (Brady), *R. ex*

gr. clavatum (Cush.). В целом ассоциация соответствует глубинам не более 100 м.

Вверх по разрезу количество мелководных форм уменьшается и появляются планктонные и более глубоководные бентосные виды. В верхней части разреза постепенно появляются представители родов *Dentalina*, *Lagena*, *Trifarina* и несколько видов увигерин, что свидетельствует о постепенном углублении бассейна. Выше появляется более глубоководный вид *Epistominella pacifica* (Cush.), а в осадках, отвечающих пику трансгрессии, его количество достигает 50 экз. на 50 г осадка. Это соответствует глубинам бассейна около 200 м (Саидова, 1961). Здесь же в значительном количестве (до 50 экз.) встречены планктонные формы *Globigerina bulloides* d'Orb. и *Neoglobobulimina pachyderma* (Ehren).

Отметим, что в разрезе Мутная-А вскрываются более мелководные фации. Так, в части разреза, соответствующей максимуму трансгрессии, фауна фораминифер сходна с ассоциацией из более низких уровней разреза Мутная-Б. Планктон отсутствует, *Epistominella pacifica* встречена в единичных экземплярах, обнаружены мелководные *Haynesina orbiculare* и *Elphidiella oregonensis* (Cush. et Grant).

Анализ фораминифер позволяет сделать некоторые палеоклиматические выводы. Общий фон ассоциации имеет обычный для данных широт высокобореальный облик. Однако в средней части разреза Мутная-Б встречены два значительно более тепловодных вида – *Sigmomorphina lautschlaegerae* Kuz., известная из неогена Сахалина, и *Pseudopolymorphina ishikawaensis* Cush. et Ozawa из плиоцена Японии. Интересно, что в выборке экземпляров вида *N. pachyderma* (Ehren.) из отложений, сформировавшихся в максимум трансгрессии, количество правозавитых форм почти вдвое превышает левозавитые. В настоящее время это не характерно для данных широт и свидетельствует о более теплых условиях.

Таким образом, полученные палеобатиметрические и палеоклиматические данные позволяют сделать вывод о развитии раннеольховской трансгрессии, совпадающей с относительным потеплением климата.

В разрезе р. Ольховская-1 верхнеольховская подсвита также соответствует седиментационному циклу. Почти во всей подсвите фораминиферы отсутствуют. Они встречены только в средней части подсвиты, в пачке плохосортированных песчанников и конгломератов, где обнаружен богатый комплекс, содержащий 42 вида (Былинская, Хорева, 1985). Его отличительной особенностью является присутствие большого числа планктонных форм и обилие раковин глубоководного вида *Epistominella pacifica*, достигающее до 900 экз. на 50 г осадка. По данным современного распределения

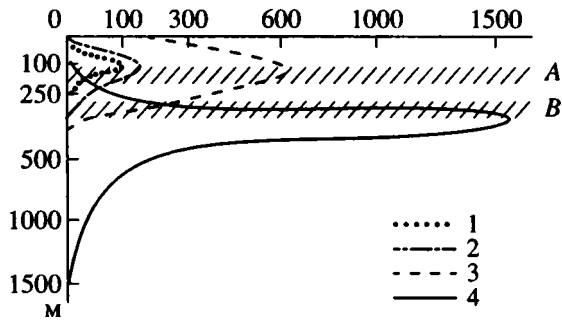


Рис. 8. Количественное распределение современных бентосных фораминифер северо-запада Тихого океана по глубинам (по Саидовой, 1961) и реконструкции глубины: А – в максимум раннеолюховской трансгрессии в разрезе Мутная-Б; В – позднеолюховской трансгрессии в разрезе Ольховая-1; 1 – *Haynesina orbiculare*; 2 – *Criboelphidium goesi*; 3 – *Elphidium clavatum*; 4 – *Epistominella pacifica*.

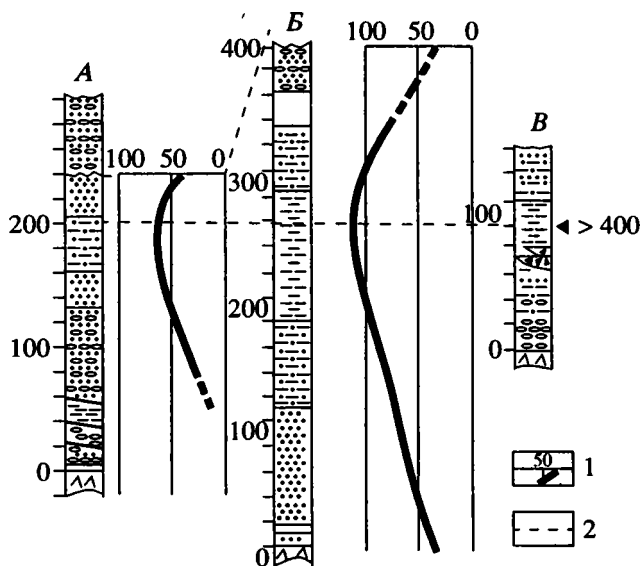


Рис. 9. Корреляция разрезов нижнеолюховской подстаивы: А – Мутная-А; Б – Мутная-Б; В – горы Высокой; 1 – глубины формирования отложений в м; 2 – корреляционные линии. Остальные условные обозначения на рис. 2.

фораминифер такое обилие этого вида свидетельствует о глубинах 250–300 м (рис. 8).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате детального изучения олюховской свиты и на основе палеоэкологического анализа содержащейся в ней фауны установлены раннеолюховская и позднеолюховская трансгрессии.

С целью реконструкции палеошельфа проведена корреляция разрезов нижнеолюховской подстаивы. Основой корреляции служил единственный репер – максимум развития трансгрессии (рис. 9).

По полученным данным приблизительно 1.5 млн. лет назад на месте Камчатского п-ва существовал шельф, который по простиранию и морфологии напоминает современный шельф Камчатского залива (рис. 10, 11). Ширина шельфа, видимо, составляла 15–20 км. Глубины в максимум развития раннеолюховской трансгрессии изменялись от 0 до 60 м на месте разреза Мутная-А, до 120 м – на месте Мутная-Б, а в районе г. Высокой располагался материковый склон на глубине около 500 м.

Раннеолюховская трансгрессия сопровождалась относительным потеплением климата, о чем свидетельствует появление в максимум трансгрессии относительно тепловодных видов фораминифер. Придонные температуры на глубинах более 35 м оставались относительно стабильными в пределах от -1.5 до $+1.8^{\circ}\text{C}$ на шельфе и около 2°C на материковом склоне.

В результате активной тектонической деятельности, вероятно, с конца эоплейстоцена наметилась тенденция к воздыманию массива хребта Камчатского мыса. В раннем плейстоцене во время позднеолюховской трансгрессии шельф был расчленен. В то время как на месте центральной части полуострова положение материкового склона сохранялось, в юго-западной части формировались прибрежно-морские косослоистые толщи.

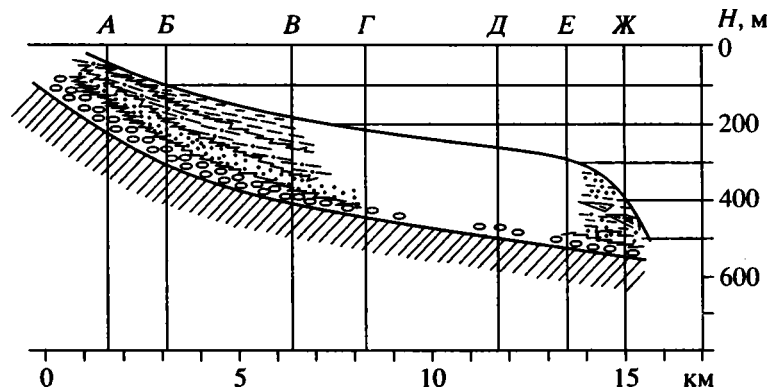


Рис. 10. Геоморфологический профиль шельфа в максимум раннеолюховской трансгрессии. Местоположение разрезов: А – Мутная-А; Б – Мутная-Б; В – реки Медвежьей; Г – ручья Памятного; Д – реки Оленьей; Е – ручья Обрывистого; Ж – горы Высокой; Н – глубина в м. Условные обозначения на рис. 2.

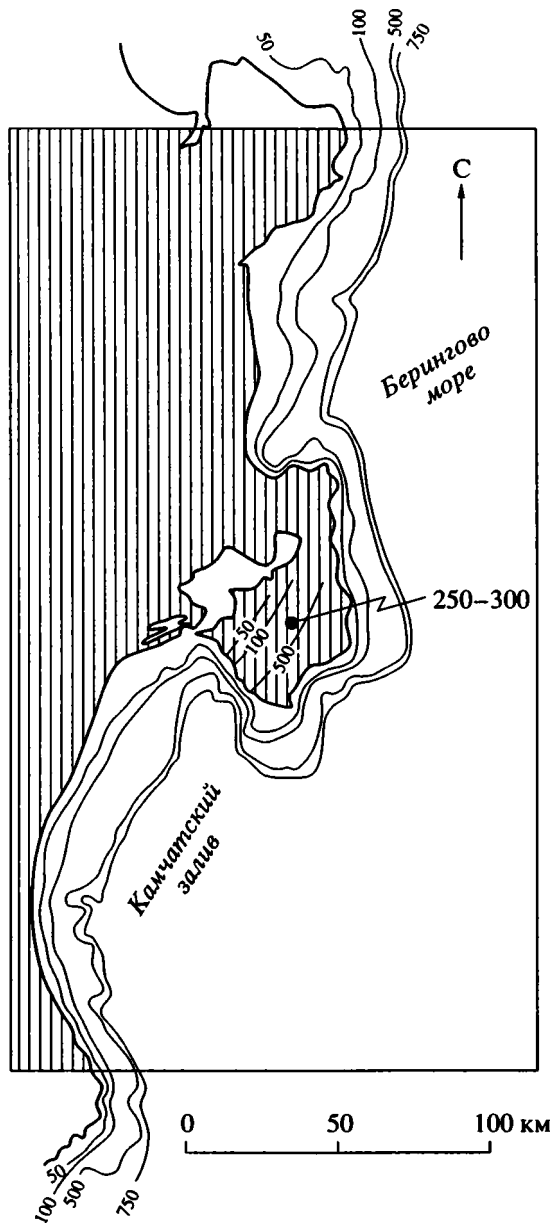


Рис. 11. Реконструкции батиметрии (в м) на территории Камчатского п-ва в максимум раннеольховской трансгрессии; точкой обозначена отметка глубины в максимум позднеольховской трансгрессии.

Амплитуда этого воздымания составила к настоящему времени приблизительно 1500–2000 м при средней скорости поднятия 10–13 мм в год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Басилян А.Э., Баринов К.Б., Орешкина Т.В., Трубин В.М. Плиоценовые трансгрессии Берингова моря. Палеогеография и биостратиграфия плиоцена и антропогена. М.: Ротопринт ГИН РАН, 1991. С. 5–24.
- Былинская М.Е., Хорева И.М. О стратиграфическом положении ольховской свиты Восточной Камчатки

(по данным изучения фораминифер) // Бюл. по изуч. четвер. периода. М.: Наука, 1985. Вып. 54. С. 101–108.

Геккер Р.Ф., Осипова А.И., Бельская Т.Н. Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии. Его история, осадки, фауна, флора, условия их обитания и развития. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 1–2. 335, 332 с.

Гладенков Ю.Б., Басилян А.Э., Былинская М.Е., Гладенков А.Ю. Биота переходных слоев плиоцена–плейстоцена камчатского региона (диатомовые, моллюски, фораминиферы) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 5. С. 170–179.

Голиков А.Н., Кусакин О.Г. Раковинные брюхоногие моллюски литорали морей СССР. Л.: Наука, 1978. 256 с.

Голиков А.Н., Скарлато О.П. Моллюски залива Посьет (Японское море) и их роль в формировании фауны // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1967. Т. 42. С. 5–154.

Кузнецов А.П. Фауна донных беспозвоночных прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 271 с.

Мерклин Р.Л. Пластинчатожаберные спириалисовых глин, их среда и жизнь // Тр. Палеон. ин-та. 1950. Т. 28. 97 с.

Петров О.М. Морские моллюски антропогена северной части Тихого океана // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1982. Вып. 357. 143 с.

Саидова Х.М. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 232 с.

Скарлато О.А. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. Л.: Наука, 1981. 479 с.

Boss K.J., Turner R.D. The giant white clam from the Galapagos Rift, *Calyptogena magna* species novum // Malacologia. 1980. V. 20. № 1. P. 161–194.

Campbell K.A. A Mio-Pliocene methane seep fauna and associated authigenic carbonates in shelf sediments of the Quinalt Formation, SW Washington. Geol. Soc. of America Abstracts with Programs, 1989. P. 290.

Fiala-Medioni A., Le Pennec M. Adaptive features of the Bivalve mollusks associated with fluid venting in the subduction zones of Japan // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1989. № 71. P. 161–167.

Gladenkov A.Yu. Diatom assemblages from the Pliocene–Pleistocene Boundary beds in Kamchatka, Russia // Micropaleontology. 1994. V. 40. № 1. P. 79–94.

Hashimoto J., Ohta S., Matsuzawa S., Sakai H. Deep-sea communities dominated by the giant clam, *Calyptogena sogae*, along the slope foot of Hatsushima Island, Sagami Bay, Central Japan // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1989. № 71. P. 179–192.

Kulm L.D., Suess E., Moore G.C. et al. Oregon subduction zone: venting, fauna, and carbonates // Science. 1986. № 231. P. 561–566.

Lewis D.W. Practical sedimentology. N.Y.: van Nostr. Reinhold. Company Inc. 1984. 227 p.

Niitsuma N., Matsushima Y., Hirata D. Abyssal molluscan colony of *Calyptogena* in the Pliocene strata of the Miura Peninsula, Central Japan // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 1989. № 71. P. 193–203.

Squires R.L. New morphologic and stratigraphic data on *Calyptogena* (*Calyptogena*) *gibbera* Crickmay, 1929 (Bivalvia: Vesicomyidae) from the Pliocene of Southern California // The Veliger. 1991. V. 34. № 1. P. 73–77.

Рецензенты В.Н. Синельникова, Л.А. Невеская

УДК 55:502.76(47)

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ ВСЕМИРНОГО ЗНАЧЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ¹

© 1997 г. А. В. Лапо, В. И. Давыдов, Н. Г. Пашкевич, В. В. Петров, М. С. Вдовец

*Всероссийский научно-исследовательский геологический институт**199026 Санкт-Петербург, Средний просп., 74, Россия*

Поступила в редакцию 02.06.94 г., получена после доработки 20.05.95 г.

Геологическое наследие является составной частью природного наследия и представляет собой совокупность расположенных *in situ* эталонных геологических объектов (площадей), обладающих наглядностью проявления геологических феноменов и высоким информационным потенциалом. Дано краткое описание 40 объектов геологического наследия всемирного значения, расположенных на территории европейской части России. В связи со спецификой геологического строения территории наибольшее распространение на ней имеют объекты с проявлением стратиграфического, палеонтологического и историко-горногеологического типов. Для стратиграфического типа самыми распространенными являются стратотипы и опорные разрезы различных подразделений верхнего палеозоя, для палеонтологического – местонахождения фоссильзированных остатков пермских и триасовых тетрапод.

Ключевые слова. Стратотип, геологическое наследие, памятник природы, заказник, Европейская часть России.

В настоящее время пристальное внимание геологов разных стран привлекает проблема изучения геологического наследия. Свидетельством этому явился, в частности, первый в своем роде международный симпозиум по геологическому наследию, проходивший в г. Динь во Франции в 1991 г. (*Actes...*, 1994).

Вместе с тем, методология изучения геологического наследия разработана недостаточно; не существует, в частности, его общепринятого определения. В качестве варианта такого определения может быть предложено следующее: “Геологическое наследие является составной частью природного наследия и представляет собой совокупность расположенных *in situ* эталонных геологических объектов (площадей), обладающих наглядностью проявления геологических феноменов и высоким информационным потенциалом”.

Общий список всемирного культурного и природного наследия составляется под эгидой ЮНЕСКО (*Список...*, 1994). В этот список в числе прочих включаются и объекты геологического наследия (главным образом, наиболее живописные). Таковы, в частности, включенные в список национальные парки США: Йеллоустонский, Йосемитский, Гранд-Каньон и другие; Роки-Маунтин (иначе – Йохо) в Канаде с местонахождениями среднекембрийской фауны; Вирунга в Заире с кристаллическим массивом Рувензори; резерват Нгоронгоро в Танзании с одноименным

вулканическим кратером; геологический памятник Джайнтс Козвей в Великобритании и т.д. Геологические объекты России в этом списке пока не представлены.

Наряду с этой деятельностью под эгидой ЮНЕСКО специальной международной рабочей группой под председательством д-ра Дж.В. Кауи (J.W. Cowie) координируется составление Всемирного предварительного списка геологических площадей (Cowie, Wimbledon, 1994) – GILGES (Global Indicative List of Geological Sites). К 1993 г. этот список включал более 300 объектов, 5 из которых расположены на территории России, в том числе 2 – на ее европейской части: местонахождение вендской бесскелетной фауны Metazoa Зимний берег и Тихвинское местонахождение раннетриасовых лабиринтодонт и флоры. Очевидно, что эти два объекта совершенно неадекватно отражают все разнообразие геологического строения европейской части России, занимающей 40% территории Европы.

Авторы настоящего сообщения предприняли первую попытку произвести инвентаризацию всего разнообразия объектов всемирного значения, составляющих геологическое наследие европейской части России.

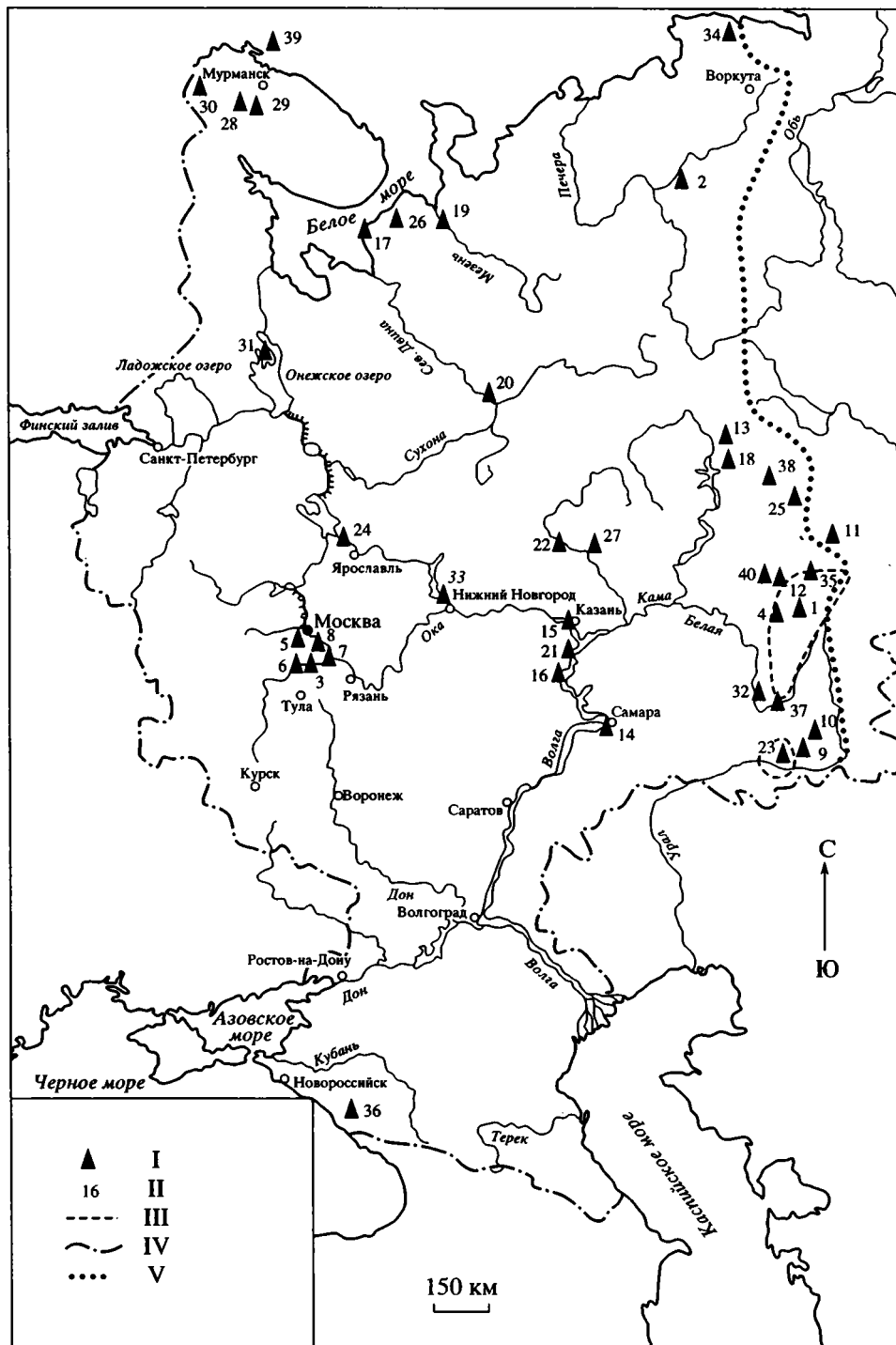
По результатам наших работ в GILGES было включено еще 15 российских объектов, из них 9 расположены на территории европейской части России. Методические основы инвентаризации объектов геологического наследия были изложены нами ранее (Давыдов, Лапо, 1994; Лапо и др., 1993, 1994).

¹Переработанный вариант доклада, прочитанного на Международном симпозиуме “Геологическое наследие”, состоявшемся в Кельне (ФРГ) 6 мая 1993 г. (Лапо, 1993).

Классификация типов и подтипов геологического наследия, проявленных на Европейской части России (объекты всемирного значения)

Типы (их сокращенные обозначения)	Подтипы	№ объектов*	Типы (их сокращенные обозначения)	Подтипы	№ объектов*
Стратиграфический (С, с)	Нижний рифей (R_1)	<u>1</u>	Рудно-петрографический (РП, рп)	Местонахождения осадочных пород и руд	16, 32
	Средний рифей (R_2)	<u>1</u>		Местонахождения магматических пород и руд	<u>28, 29, 30, 36</u>
	Верхний рифей (R_3)	<u>1</u>		Местонахождения метаморфических пород и руд	<u>31</u>
	Нижний силур (S_1)	<u>2</u>		Местонахождения коптогенных пород и руд	33, 34
	Верхний силур (S_2)	<u>2</u>	Палеогеографический (ПГ)	Индикаторы палеоландшафтов	<u>32</u>
	Нижний девон (D_1)	<u>2</u>		Индикаторы палеоклимата	<u>32</u>
	Средний девон (D_2)	<u>2</u>	Космогенный (К)	Астроблемы	<u>33, 34</u>
	Верхний девон (D_3)	<u>2</u>			
	Нижний карбон (C_1)	<u>2, 3</u>	Геотермический (ГТ, гт)	Экзогенные геотермические аномалии	35
	Средний карбон (C_2)	<u>2, 4, 5</u>		Эндогенные геотермические аномалии	36
	Верхний карбон (C_3)	<u>2, 6, 7, 8</u>	Геокрилогический (ГК)	Пещерный лед	<u>38</u>
	Нижняя пермь (P_1)	<u>2, 9, 10, 11, 12, 32</u>			
	Верхняя пермь (P_2)	<u>2, 13, 14, 15, 26</u>	Геоморфологический (ГМ, гм)	Карстовые и суффозионные формы рельефа (за исключением пещер)	40
	Верхняя юра (J_3)	<u>16</u>			
Палеонтологический (П, п)	Местонахождения бактерий и водорослей	<u>1, 32</u>		Пещеры	<u>37, 38</u>
	Местонахождения высших растений и грибов	<u>2, 25, 26</u>		Биогенные постройки	32
	Местонахождения морских беспозвоночных	<u>2, 16, 17, 32</u>		Метеоритные кратеры	34
	Местонахождения наземных и пресноводных беспозвоночных	<u>25, 26</u>		Вулканические формы рельефа	<u>36</u>
	Местонахождения позвоночных	<u>2, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25</u>		Отпрепарированные интрузивные тела	28, 29, 30
	Местонахождения проблематичных фоссилий	<u>17</u>			
Минералогический (М, м)	Первоначальные местонахождения минералов	<u>28, 29</u>			
	Местонахождения редких минералов	<u>18, 27, 28, 29</u>			
	Местонахождения самоцветных минералов	<u>28, 29</u>			
	Местонахождения с большим разнообразием минералов	<u>28, 29</u>			
	Местонахождения хорошо выраженных и (или) крупных кристаллов	<u>28, 29</u>	Гидролого-гидрогеологический (ГГ, гг)	Озера	37, 38, <u>39</u>
	Участки современного минералообразования	37		Источники	35, 36, <u>40</u>
			Газовые струи и эманаии	35	
			Историко-горногеологический (И, и)	Памятники истории геологии	1, 3, 5, 10, 16, 24, <u>32, 33, 35, 37</u>
				Памятники истории горного дела	5, 6

* Номера объектов см. на рис. (подчеркнуты номера объектов, где данный тип является доминантным или единственным).



Основную часть охарактеризованных ниже объектов составляют естественные обнажения горных пород на дневной поверхности. Наряду с этим в качестве объектов геологического наследия предлагаются и некоторые разрабатываемые месторождения полезных ископаемых – подобно тому, как это сделано в списке Всемирного культурного и природного наследия – соляная шахта Величка в Польше, а в GILGES: рудник Иттербю

по добыче редких земель, Сала – серебра, Лангбан – железа (все – в Швеции). При этом предполагается в дальнейшем, как это принято и по международным стандартам, консервация в качестве объектов наследия не всего разрабатываемого месторождения, а лишь отдельных его участков, сохраняемых в качестве эталонов.

В настоящем сообщении охарактеризовано 40 объектов геологического наследия, имеющих

Размещение объектов геологического наследия глобального ранга на территории европейской части России.

I – объекты наследия; II – № объектов наследия; III – границы наиболее крупных объектов наследия № 1 и 23); IV – государственная граница РФ; V – условная граница европейской части РФ.

Объекты геологического наследия и проявленные в них типы: 1 – стратотипическая местность рифея на Урале (С, п, и¹); 2 – Кожимский заказник (С, П); 3 – стратотип серпуховского яруса (С_{1s}) карьер Заборье (С, и); 4 – стратотип башкирского яруса (С_{2b}) на р. Аскын (С); 5 – стратотип московского яруса (С_{2m}) – карьеры у сел. Мячково, Каменная Тяжина и Тураево (С, и); 6 – стратотип нижней границы касимовского яруса (С_{3k}) карьер Домодедово (С, и); 7 – стратотип касимовского яруса (С_{3k}) карьер Афанасьево (С); 8 – стратотип гжельского яруса (С_{3g}) – карьер Гжельский (С); 9 – стратотип ассельского яруса (Р_{1a}) разрез Ускалык (С); 10 – стратотип сакмарского яруса (Р_{1s}) у ст. Кондуровка (С); 11 – стратотип артинского яруса (Р_{1ar}) у пос. Пристань и Арти (С); 12 – стратотип кунгурского яруса (Р_{1k}) у дер. В. Бардым (С); 13 – стратотипическая местность уфимского яруса (Р_{2u}) в районе г. Солигалича (С); 14 – стратотип нижней части казанского яруса (Р_{2kz}) разрез Байтуган (С); 15 – стратотип верхней части казанского яруса (Р_{2kz}) разрез Печищи (С); 16 – лектостратотип волжского яруса (J_{3v}) разрез Городище (С, п, рп, и); 17 – местонахождение вендской бесскелетной фауны Metazoa Зимний берег* (П); 18 – Очерское местонахождение позднепермских тетрапод и волконскоита (П, М); 19 – местонахождения позднепермских тетрапод на р. Мезень (П); 20 – местонахождение позднепермских тетрапод на р. М. Сев. Двина (П); 21 – местонахождение позднепермских тетрапод Ишеево (П); 22 – местонахождение позднепермских тетрапод Котельничи (П); 23 – Соль-Илецкая группа местонахождений пермских и триасовых тетрапод* (П); 24 – Тихвинское местонахождение раннетриасовых лабиринтодонтов и флоры* (П, и); 25 – местонахождение раннепермских насекомых, тетрапод и флоры Чекарда (П); 26 – местонахождение позднепермских насекомых и флоры Союна (с, П); 27 – Ухтымское местонахождение волконскоита (М); 28 – Хибинский щелочной массив* (М, РП, ГМ); 29 – Ловозерский щелочной массив (М, РП, ГМ); 30 – Ковдорский щелочной массив* (РП, ГМ); 31 – Шунгское месторождение шунгитов* (РП); 32 – Стерлитамакские шихань* (с, П, рп, ПГ, ГМ, И); 33 – Пучеж-Катунская астроблема* (рп, К, и); 34 – Карская астроблема* (рп, К, ГМ); 35 – гора Янгантау* (ГТ, ГГ, и); 36 – гора Эльбрус (рп, К, ГМ); 37 – Капова пещера* (м, ГМ, ГГ, и); 38 – Кунгурская ледяная пещера (ГК, ГМ, ГГ); 39 – озеро Могильное (ГТ); 40 – источник Красный ключ (ГМ, ГТ). (Расшифровку сокращенных названий типов см. в таблице, заглавными буквами обозначены доминантные типы, строчными – второстепенные.)

всемирное значение. Большинство из них является политипными: в них сочетаются проявления разных типов геологического наследия (например, стратиграфического, палеонтологического и историко-горногеологического, или минералогического и рудно-петрографического и т.д.). Те типы, по которым данный объект относится к более высокому рангу (в данном случае – глобальному), считаются доминантными, остальные – второстепенными.

На рисунке показано размещение выделенных объектов на территории европейской части России², а в таблице – классификация проявленных в них типов и подтипов (по Лапо и др., 1993 с дополнениями).

Кратко охарактеризуем выделенные объекты геологического наследия России, сгруппировав их по типам.

Большинство объектов с доминантой *стратиграфического типа* на Европейской территории России относится к палеозою (главным образом, верхнему), однако представлены также памятники рифея и мезозоя. Разделение объектов стратиграфического типа на подтипы производится по ранее сформулированному принципу: для рифея подтипы выделяются в объеме эратемы, для палеозоя и мезозоя – в объеме отдела.

Стратиграфическая местность рифея (1)³, выделенного Н.С. Шатским (1945), расположена в

южной части Урала и на востоке выходит за границы европейской части России. Здесь обнажен мощный разрез прорванных интрузиями осадочных образований практически всего рифея мощностью более 16000 м (Нижний рифей..., 1989; Симпозиум..., 1975); широко представлены стратолиты – продукты жизнедеятельности цианобактерий (палеонтологический тип, подтип – местонахождения бактерий и водорослей). Объект имеет длительную историю исследований и задолго до выделения здесь рифея посещался участниками 7-го Международного геологического конгресса в 1897 г. (Tschernyschew, 1897).

На территории Кожимского заказника (2) и его окрестностей уникальной является почти непрерывная последовательность разреза от верхнего ордовика до верхней перми включительно (стратиграфический тип). Здесь описан целый ряд стратотипов, гипостратотипов и парастратотипов горизонтов силура, девона, карбона и перми (Международный конгресс “Пермская система...”, 1991, часть 4; Опорные разрезы..., 1983, 1987; Черных и др., 1993). Разрез переходных девонско-карбонных отложений этого района рассматривался как один из кандидатов стратотипа данной границы. Единственный в континентальной части России полный разрез морских отложений кунгурского яруса (Р_{1k}) примыкает к территории заказника с северо-запада. Палеозойские отложения Кожимского заказника и его окрестностей изобилуют различными группами фауны (трилобиты, конодонты, брахиоподы, криноидеи, двусторчатые моллюски, фораминиферы, остракоды, рыбы); мировую известность получил богатый

² Восточная граница рассматриваемой территории принята условно по восточной границе следующих субъектов РФ (с севера на юг): Коми Республика, Пермская область, Республика Башкортостан и Оренбургская область.

³ Здесь и далее после названия объекта указывается его номер на рисунке.

раннекарбонный комплекс аммоноидей; в верхней части разреза представлены флористические остатки (палеонтологический тип, который, наряду со стратиграфическим, также является здесь доминантным).

На европейской территории России расположены стратотипы пяти ярусов карбона: а) серпуховского (C_1s) – карьер Заборье (3) в окрестностях г. Серпухова (Нижний карбон..., 1993), б) башкирского (C_2b) – на р. Аскын (4) в Башкортостане (Кулагина, Пазухин, 1984; Кулагина и др., 1992; Groves, 1988); в) московского (C_2m) – карьеры у сел Мячково, Каменная Тяжина и Тураево (5) под Москвой (Иванов, 1926; Соловьева, 1986); г) нижней границы касимовского яруса (C_3k) – карьер Домодедово (6) в районе пос. Горки-Ленинские под Москвой; д) касимовского (C_3k) – карьер Афанасьев (7) в районе г. Воскресенска (Даньшин, 1947; Иванов, 1926); е) гжельского (C_3g) – карьер Гжельский (8) под Москвой (Международный геологический..., 1984а, 1984б; Международный конгресс..., 1975а; 1975б).

Для перми представлены стратотипы и стратотипические местности следующих подразделений общей стратиграфической шкалы: а) стратотип ассельского яруса (P_1a) – разрез Ускалык (9); б) стратотип сакмарского яруса (P_1s) у ст. Кондуровка (10); в) стратотип артинского яруса (P_1ar) у пос. Пристань и Арти (11)⁴; г) стратотип кунгурского яруса (P_1k) – у дер. Бардым на левом притока р. Уфа (12); д) стратотипическая местность уфимского яруса (P_2u) в районе г. Солигалича (13); е) стратотипы нижней части казанского яруса (P_2kz) – разрез Байтуган (14) и верхней его части – разрез Печищи (15) (Международный конгресс “Пермская система...”, 1991, ч. 2, вып. 2; Основные черты..., 1984).

Для мезозоя на рассматриваемой территории представлен лишь подтип верхней юры: лектостратотип волжского яруса (J_3v) разреза Городище (16). Этот разрез открыт еще в конце XVIII в. экспедицией П.С. Палласа; в 1840 г. он был изучен Р.И. Мурчисоном (Мурчисон и др., 1849). Здесь встречена богатая и разнообразная фауна аммоноитов, которая позволила произвести зональное расчленение волжского яруса (Международный геологический..., 1984б; Митта, 1993). Разрез Городище может служить также эталоном юрской формации горючих сланцев и несет в себе, таким образом, проявление рудно-петрографического типа (подтип осадочных пород и руд).

Понятие *палеонтологического типа* геологического наследия близко к понятию *fossil Lagerstätten*, сформулированному А. Зейлахером (Seilacher et al., 1985).

⁴ Этот стратотип расположен несколько восточнее принятой условной границы рассматриваемой территории, однако упомянут здесь в интересах цельности изложения.

На европейской территории России наиболее обильно представлен подтип местонахождений позвоночных, однако проявлены и другие подтипы палеонтологического типа (см. табл. 1).

Важнейшим представителем подтипа местонахождений морских беспозвоночных на рассматриваемой территории является местонахождение вендской бесскелетной фауны *Metazoa* Зимний берег* (17) на побережье Белого моря. По обилию и систематическому разнообразию как телесных остатков вендских *Metazoa*, так и их *trace fossils* этот объект геологического наследия является в Евразии уникальным (Федонкин, 1981).

Местонахождения морских беспозвоночных палеозоя представлены Кожимским заказником (2) и Стерлитамакскими шиханами* (32), мезозоя – разрезом Городище (16).

Другой подтип палеонтологического типа – местонахождения позвоночных – имеет более широкое распространение. Он представлен, в частности, пятью местонахождениями позднепермских тетрапод: а) Очерским (18) местонахождением (Международный конгресс “Пермская система...”, 1991, ч. 3), б) местонахождением на р. Мезень (19); в) местонахождением на р. М. Сев. Двина (20); г) Ишеево (21); д) Котельнич (22) (Ефремов, Вьюшков, 1955). Самым известным из них является местонахождение на М. Северной Двине, где остатки амфибий и рептилий были обнаружены в 1896 г. В.П. Амалицким; на этом материале было выделено много новых таксонов тетрапод, описание которых продолжалось многие годы (Северо-Двинские раскопки..., 1921–1931).

Богатый комплекс остатков тетрапод (амфибий и рептилий) от поздней перми до среднего триаса представлен на местонахождениях Соль-Илецкой группы* (23). Здесь имеется около 40 компактно расположенных местонахождений костных остатков. В.Г. Очевым (1986) было предложено на этой территории организовать палеонтологический заповедник.

Разнообразен таксономический состав фоссилий и на нижнетриасовом Тихвинском местонахождении* (24) на Волге вблизи Рыбинска. Наибольший интерес здесь представляют остатки лабиринтодонтов; помимо этого встречена чешуя двоякодышащих рыб и отпечатки листьев *Pleuromeia* прекрасной сохранности (Болотский, 1978; Сенников, 1991).

Подтип местонахождений наземных и пресноводных беспозвоночных проявлен на двух важнейших для территории европейской части России местонахождениях остатков пермских насекомых. Первое из них – нижнепермское местонахождение

*Звездочкой здесь и далее обозначены объекты, включенные в GILGES.

Чекарда (25) – характеризуется огромным разнообразием ископаемых остатков насекомых (118 видов, принадлежащих к 87 родам) и их исключительной сохранностью в виде целых особей (Новокшенов, Вилесов, 1994). Помимо насекомых, здесь представлены также остатки амфибий и брахиозавров, а также разнообразные флористические остатки хорошей сохранности (Местонахождения..., 1994). Второе местонахождение – Сояна (26) – содержит остатки позднепермских насекомых и наземной флоры. Здесь же описан стратотип ивагорских слоев казанского яруса (P_2kz).

Минералогический тип является доминантным в расположенных на Кольском полуострове Хибинском (28) и Ловозерском (29) щелочных массивах (см. ниже), где установлено примерно 500 минералов, что значительно больше, чем на любом другом местонахождении в мире (подтип: местонахождения с большим разнообразием минералов). Наряду с этим здесь проявлены и другие подтипы минералогического типа: первоначальные местонахождения минералов (около 150 минералов описаны в этих массивах впервые в мире), местонахождения редких минералов, самоцветных минералов, местонахождения хорошо выраженных и (или) крупных кристаллов (Семенов, 1993; Хомяков, 1990). Подтип местонахождения редких минералов проявлен и на местонахождениях волконскоита (минерала, во всем мире известного исключительно в пермских толщах Приуралья): Ухтымском (27) и уже упомянутом Очерском (18), содержащем остатки позднепермских тетрапод.

Руднопетрографический тип представлен несколькими подтипами. Подтип местонахождений осадочных пород и руд ярко проявлен на Стерлитамакских шиханах* (см. ниже). Примерами проявления подтипа местонахождений магматических пород и руд являются щелочные массивы Кольского полуострова, два из которых уже упоминались: а) Хибинский* (28) – крупнейший в мире массив агпайтовых нефелиновых сиенитов и мельтейгит-уртитов с уникальными апатито-нефелиновыми месторождениями; б) Ловозерский (29) – петротип агпайтовых нефелиновых сиенитов и уртитов с месторождением редких металлов (Nb, Ta, Zr); в) Ковдорский (30) – петротип щелочно-ультрамафитовых пород и карбонатитов с месторождениями железа, апатита, флогопита и вермикулита (Кухаренко и др., 1965; Arzamastsev, 1994). Щелочные массивы Кольского полуострова являются характерным примером отпрепарированных интрузивных тел (подтип геоморфологического типа).

Подтип метаморфических пород и руд руднопетрографического типа на европейской территории России наиболее ярко представлен на

Шунгском месторождении* (31) шунгитов – редкой разновидности высокоуглеродистых пород зеленосланцевой стадии метаморфизма, залегающих среди черных сланцев людиковия (нижний протерозой). Шунгское и другие примыкающие к нему карельские месторождения шунгитов являются единственными в мире по грандиозности концентрации углеродистого вещества в нижнем протерозое (Precambrian..., 1983).

Палеогеографический тип в качестве доминантного проявлен на нижнепермских Стерлитамакских шиханах* (32). Здесь представлены оба подтипа этого типа: индикаторы палеоландшафтов и индикаторы палеоклиматов. Шиханы являются эталоном рифовых массивов, развивающихся в бортовой части краевого прогиба с накоплением карбонатного материала в условиях тропического климата (изотерма не ниже $18^{\circ}C$). Вместе с тем это и лучший в европейской части России эталон хорошо выраженных в рельефе биогенных построек (подтип геоморфологического типа). На шиханах установлено огромное разнообразие обитателей раннепермских рифов: водоросли – 35 видов, фораминиферы – около 100, кораллы – более 30, мшанки – более 80, брахиоподы – 120 и т.д. (проявления палеонтологического типа). Здесь расположен стратотип стерлитамакского горизонта сакмарского яруса (P_1s) нижней перми (проявление стратиграфического типа). Шиханы могут служить эталоном пермских биогенных рифовых известняков, которые представлены здесь не менее чем 30 литологическими разностями (проявление руднопетрографического типа). Они являются классическим объектом геологических исследований уже более 200 лет (Королук, Щекотова, 1989; Международный геологический..., 1984а; Международный конгресс “Пермская система...”, 1991, ч. 2, вып. 1).

Объектов всемирного значения с доминантой *космогенного типа* на европейской территории России два. Первый из них – это Пучеж-Катунская астроблема* (33) диаметром около 80 км на берегу водохранилища на Волге у Нижнего Новгорода. Природа этой структуры, известной с середины прошлого века (Мурчисон и др., 1849), долгое время вызывала дискуссии, однако в последние десятилетия бесспорно показано ее импактное происхождение. Возраст импактного события этой астроблемы – байос (175 ± 3 млн. лет назад).

Вторым объектом космогенного типа является Карская астроблема* (34) на побережье Карского моря диаметром около 60 км. Время ее образования является предметом дискуссий; радиологические датировки импактных стекол показывают возраст 65–72 млн. лет. Это позволяет коррелировать это импактное событие с массовым вымиранием биоты на рубеже мезозоя и кайнозоя (Алексеев

и др., 1990). Карская астроблема отчетливо выражена в современном рельефе (геоморфологический тип, метеоритные кратеры). В обеих астроблемах зафиксировано наличие коптогенных пород (Гигантские астроблемы..., 1994).

Проявления *геотермического типа* (подтип экзогенных аномалий) на рассматриваемой территории представлены горой Янгантау (35) – видимо, наиболее крупной в мире экзогенной термальной аномалией. Этот объект уникален по своему термическому режиму (на глубине 80–90 м благодаря процессам термического выветривания богатых органикой пермских пород здесь фиксируется температура до 400°C), а также благодаря выделению горячих паров с температурой 40–50°C и сухих газов с температурой 50–70°C (подтип газовых струй и эманаций гидролого-гидрогеологического типа). У основания горы расположены источники теплых пресных вод с сильным запахом сероводорода и нефти (подтип источников гидролого-гидрогеологического типа). Необычные геологические процессы, протекающие на горе Янгантау, впервые были описаны участниками экспедиции П.С. Палласа в 1771 г. и впоследствии изучались многими известными учеными.

Другой подтип геотермического типа – эндогенные аномалии – представлен на горе Эльбрус (см. ниже).

Геокриологический тип (подтип пещерного льда) в виде доминантного типа представлен в Кунгурской ледяной пещере (38) (см. ниже).

Проявления *геоморфологического типа* в геологическом наследии европейской части России, помимо отмеченных выше подтипов биогенных построек, метеоритных кратеров, отпрепарированных интрузивных тел представлены вулканическими формами рельефа, пещерами, а также карстовыми и суффозионными формами рельефа.

Примером вулканических форм рельефа является высочайшая (5642 м) вершина Европы – гора Эльбрус (36). Эльбрус представляет собой почти идеально круглый (в плане) вулканический конус высотой около 3 км с хорошо сохранившимся кратером. Эффузивная толща Эльбруса разделяется на два комплекса: верхнеплиоцен-нижнеплейстоценовый, включающий риолиты, риолито-дациты и дациты, и среднеплейстоценовый, представленный андезито-дацитами и дацитами (проявление рудно-петрографического типа). Последняя вспышка вулканизма произошла здесь, видимо, около 1500 лет назад; не исключено и возобновление вулканической активности Эльбруса, свидетельством чего является наличие фумарольного поля в седловине между двумя вершинами Эльбруса и обилие вокруг него термальных минеральных источников (проявление гидролого-гидрогеологического и геотермического типов).

Наиболее интересные карстовые пещеры европейской части России расположены на западном склоне Урала. Характерным примером известнякового карста является Капова пещера* (37), развитая в тектонически нарушенных известняках верхнего девона и нижнего карбона массива Шульган-Таш. С геологической точки зрения пещера интересна главным образом своей морфологией, натечными образованиями и четвертичными отложениями (Ляхницкий и др., 1987). Формирование в ней карбонатных натечков фиксирует проявление минералогического типа (подтип: участки современного минералообразования), наличие подземного озера – гидролого-гидрогеологического типа. Вместе с тем Капова пещера – единственная среди рассматриваемых объектов – является достоянием не только природного, но и культурного наследия: на ее стенах сохранилась уникальная живопись палеолита (Любин, 1991), по своим художественным достоинствам сопоставимая лишь с одновозрастной живописью всемирно известных пещер Альтамира (Испания) и Ласко (Франция).

Другая пещера – крупнейшая в России ледяная пещера Кунгурская (38) – является проявлением гипсово-ангидритового карста и расположена в массиве Ледяная гора кунгурского возраста. Пещера представляет собой серию крупных гротов (около 60), соединенных узкими извилистыми коридорами. В пещере происходит накопление зимнего холода; в привходовой части, наиболее охлаждаемой, сформировалась зона многолетней мерзлоты (проявление геокриологического типа). В последнее время из-за нарушения термического режима пещеры ее ледяные образования сильно пострадали. В пещере отмечается также проявление гидролого-гидрогеологического типа: в ней известно более 50 подземных озер глубиной до 3 м (Международный конгресс “Пермская система...”, 1991, ч. 3).

Гидролого-гидрогеологический тип является доминантным на двух объектах геологического наследия европейской части России, представляющих подтипы озер и источников.

Первый из них – озеро Могильное (39) на о-ве Кильдин в Баренцевом море (Дерюгин, 1925) – уникально своей гидрохимической зональностью: в верхнем его слое (0–5 м) воды пресные, в среднем (5–13 м) – солоноватые, в нижнем (13–17 м) – нормальной морской солёности с сероводородным заражением; второй объект – источник пресных вод Красный ключ (40) в Башкортостане – один из крупнейших в мире и крупнейший в России по величине среднего дебита (12 460 л/с); источник имеет карстовое происхождение (проявление геоморфологического типа, подтип – карстовые и суффозионные формы рельефа).

Подтип газовых струй и эманаций, как уже упоминалось, проявлен на горе Янгантау* (35).

Длительная история изучения многих из рассмотренных объектов – стратотипической местности рифея (1), карьера Заборье (3), карьеров у сел Мячково, Каменная Тяжина и Тураево (5), разреза Городище (16), Тихвинского местонахождения раннетриасовых лабиринтодонтов и флоры* (24), Пучеж-Катунской астроблемы* (33), горы Янгантау* (35), Каповой пещеры* (37) – позволяют отметить в них проявление *историко-горно-геологического типа* (подтип – памятник истории геологии). Специальный интерес в этом отношении представляют объекты, послужившие, в числе прочих, материалом для выделения и детального обоснования Р.И. Мурчисоном (Мурчисон и др., 1849) пермской системы – Кондуровка (10) и Стерлитамакские шиханы* (32).

Карьеры у сел Мячково, Каменная Тяжина и Тураево (5), а также карьер Домодедово (6) являются памятниками истории горного дела, поскольку белый известняк для строительства русских городов (так называемой “белый камень”) здесь добывали издревле, с XII в.

Таким образом, на территории европейской части России представлены разнообразные типы и подтипы объектов геологического наследия, имеющие всемирное значение. В связи со спецификой геологического строения рассматриваемой территории наибольшее распространение имеют проявления следующих типов: стратиграфического (в 18 объектах из 40), палеонтологического (в 14 объектах) и историко-горногеологического (в 12 объектах). Другие типы имеют меньшее распространение.

В настоящее время лишь некоторые из рассмотренных в статье объектов имеют статус государственных памятников природы, да и то не федерального, а местного значения. Это Гжельский карьер, разрезы Печищи и Городище, местонахождения Очерское, Котельнич, Тихвинское, некоторые из местонаждений Соль-Илецкой группы, Стерлитамакские шиханы Тратау и Юрактау, Шунгское месторождение, Кунгурская пещера, озеро Могильное, источник Красный ключ и гора Янгантау. Имеют охранный статус и объекты, расположенные на особо охраняемых территориях: Капова пещера – Башкирского заповедника, Эльбрус – национального природного парка “Приэльбрусье”, а разрезы палеозоя (за исключением кунгурского яруса) на р. Кожим – Кожимского комплексного заказника. Остальные объекты ни фактически, ни юридически не являются предметом охраны, причем некоторые, как уже упоминалось, интенсивно разрабатываются: шихан Шахтау, Шунгское месторождение, щелочные массивы Кольского полуострова, подмосковные карьеры по добыче известняка.

Представляется, что для сохранения геологического наследия европейской части России первоочередными являются следующие задачи:

1) организация заповедника (или заказника) на всей территории местонаждений Соль-Илецкой группы, как это предлагалось ранее В.Г. Очевым (1986);

2) придание статуса памятников природы федерального значения (в соответствии с Положением о памятниках природы федерального значения в Российской Федерации, утвержденным приказом Минприроды РФ № 15 от 25.01.93) всем перечисленным в статье объектам (за исключением тех, которые уже расположены на особо охраняемых территориях);

3) сохранение целиков разрабатываемых объектов в качестве эталонов (как это уже сделано на Домодедовском карьере);

4) расширение территории Колымского заказника за счет включения в него разреза кунгурского яруса у ст. Косью;

5) подготовка документации по объектам, не представленным в GILGES, и передача этой документации в международную рабочую группу.

В дальнейшем после решения первоочередных задач представляется целесообразной подготовка документации по наиболее значимым объектам для включения их в Список всемирного наследия.

В условиях сложного социально-экономического положения в стране задача всестороннего изучения и сохранения геологического наследия России является особенно актуальной. Необходимо объединить усилия всех учреждений, организаций и частных лиц для решения этой благородной задачи.

Решающую роль в организации действенной охраны объектов геологического наследия должны играть органы местного самоуправления.

За консультации по выбору объектов и за предоставление материалов, использованных в данной публикации, авторы выражают признательность А.М. Ахмедову, Ю.Р. Беккеру, Е.А. Гусевой, Н.М. Задорожной, Ю.С. Ляхницкому, В.Л. Масайтису, М.П. Орловой, К.Э. Якобсону (ВСЕГЕИ), М.Р. Геккер, В.В. Жерихину, А.Г. Сенникову (ПИН РАН), А.С. Алексееву (МГУ), А.П. Хомякову (ИМГРЭ) и И.И. Чернову (ГПП “Севкавгеология”). За ценные советы, касающиеся интерпретации использованного материала и подготовки рукописи к печати, авторы благодарны А.И. Жамойде (ВСЕГЕИ) и А.Ю. Розанову (ПИН РАН).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев А.С., Бадюков Д.Д., Назаров М.А. Граница мела и палеогена и некоторые события на этом рубеже // Импактные кратеры на рубеже мезозоя и кайнозоя. Л.: Наука, 1990. С. 8–24.

- Болотский Ю.Л.* Тихвинское местонахождение триасовых позвоночных // Природная среда и география населения Верхне-Волжского Нечерноземья. Ярославль: Ярославский пед. ин-т, 1978. С. 15–17.
- Гигантские астроблемы России. СПб: ВСЕГЕИ, 1994. 33 с.
- Давыдов В.И., Лапо А.В.* Палеонтологические памятники природы: типология и принципы ранжирования // Динамика разнообразия органического мира во времени и пространстве: Тез. докл. LX сес. Палеонтологического общества. СПб: Палеонт. об-во РАН, 1994. С. 13–15.
- Даньшин Б.М.* Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей (Пригородная зона). М.: Изд-во МОИП, 1947. 308 с.
- Дерюгин К.М.* Реликтовое озеро Могильное (о. Кильдин в Баренцевом море) // Тр. Петергофского естественно-научного ин-та. 1925. № 2. С. 1–112.
- Ефремов И.А., Вьюшков Б.П.* Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1955. Т. 46. 135 с.
- Иванов А.П.* Средне- и верхнекаменноугольные отложения Московской губернии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1926. Т. 36. № 1–2. С. 133–180.
- Королюк И.К., Щекотова И.А.* Путеводитель экскурсии по Стерлитамакским шиханам – рифогенным образованиям раннепермского времени. М.: ИГиРГИ, 1989. 31 с.
- Кулагина Е.И., Пазухин В.Н.* Стратотипические разрезы карбона Башкирии как ценные памятники природы // Проблемы изучения, охраны и рационального использования природных ресурсов Башкирии. Уфа: Башкир. фил. АН СССР, 1984. Ч. 2. С. 118–120.
- Кулагина Е.И., Румянцева З.С., Пазухин В.Н., Кочеткова Н.Н.* Граница нижнего–среднего карбона на Южном Урале и Среднем Тянь-Шане. М.: Наука, 1992. 250 с.
- Кухаренко А.А., Орлова М.П., Булах А.Г. и др.* Каледонский комплекс ультраосновных пород и карбонатов Кольского полуострова и Северной Карелии. М.: Недра, 1965. 772 с.
- Лапо А.В., Давыдов В.И., Пашкевич Н.Г. и др.* Методические основы изучения геологических памятников России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 6. С. 75–83.
- Лапо А.В., Вдовец М.С., Петров В.В., Пашкевич Н.Г.* Методика выявления и картографирования участков геологического наследия // Совр. технологии региональн. геол. и прогнозно-металлоген. изучения территорий, разрабатываемые во ВСЕГЕИ. СПб: ВСЕГЕИ, 1994. С. 29–30.
- Любин В.П.* Изображение мамонтов в палеолитическом искусстве (по материалам Каповой пещеры) // Сов. археология. 1991. № 1. С. 20–42.
- Ляхницкий Ю.С., Шелинский В.Е.* Исследования Каповой пещеры (Шульган-Таш) // Изв. Всес. географ. об-ва. 1987. Т. 116. Вып. 6. С. 548–553.
- Международный геологический конгресс, 27-й. Путеводитель экскурсии 047. Южный Урал. М.: Наука, 1984а. 136 с.
- Международный геологический конгресс, 27-й. Сводный путеводитель экскурсий 059, 060, 056. Центральные районы европейской части РСФСР. М.: Наука, 1984б. 136 с.
- Международный конгресс “Пермская система Земного шара”. Путеводитель геологических экскурсий. Свердловск: ИГиГ УрО РАН, 1991. Ч. 2. Вып. 1. 108 с. Ч. 2. Вып. 2. 94 с.; Ч. 3. 152 с.; Ч. 4. 61 с.
- Международный конгресс по стратиграфии и геологии карбона, 8-й. Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Подмосковского бассейна. М.: Наука, 1975а, 176 с.
- Международный конгресс по стратиграфии и геологии карбона, 8-й. Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Южного Урала (Башкирия). М.: Наука, 1975б. 184 с.
- Местонахождения ископаемых растений, нуждающихся в охране // Тр. Ботанич. ин-та РАН. 1994. Вып. 12. 100 с.
- Мумта В.В.* Аммониты и зональная стратиграфия средневожских отложений Центральной России. Киев: Геопрогноз, 1993. 132 с.
- Мурчисон Р.И., Вернейль Ф., Кейзерлинг А.* Геологическое описание европейской России и хребта Уральско-го. СПб: Типогр. Глазунова и К°, 1849. Ч. 1. 1141 с.
- Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С. и др. М.: Наука, 1993. 221 с.
- Нижний рифей Южного Урала / Отв. ред. Семихатов М.А. М.: Наука, 1989. 208 с.
- Новокишинов В.Г., Вилесов А.П.* Обзор ископаемых насекомых (Insecta) из кунгурских отложений Чекарды // Охраняемые природные территории. Проблемы выявления, исследования, организации систем. Пермь: Пермский ун-т, 1994. Ч. 2. С. 78–80.
- Опорные разрезы верхнего ордовика и нижнего силура Приполярного Урала / Отв. ред. Цыганко В.С., Черных В.А. Сыктывкар: Ин-т геологии Коми фил. АН СССР, 1987. 108 с.
- Опорные разрезы пограничных отложений силура и девона Приполярного Урала (Путеводитель полевого семинара) / Отв. ред. Цыганко В.С., Черных В.А. Сыктывкар: Коми фил. АН СССР, 1983. 104 с.
- Основные черты стратиграфии пермской системы СССР / Ред. Котляр Г.В., Степанов Д.Л. // Тр. ВСЕГЕИ. 1984. Т. 286. 280 с.
- Очев В.Г.* Соль-Илецкий феномен // Природа. 1986. № 6. С. 85–87.
- Северо-Двинские раскопки проф. В.П. Амалицкого. Л.: Изд-во АН СССР, 1921. Вып. I. 16 с.; 1921. Вып. II. 14 с.; 1927. Вып. III. 118 с.; 1927. Вып. IV. 20 с.; 1927. Вып. V. 10 с.; 1931. Вып. VI. 57 с.
- Семенов Е.И.* Минералы и руды Хибинско-Ловозерского щелочного массива // Геохимия. 1993. № 8. С. 1236–1241.
- Сенников А.Г.* 150 лет рыбинскому триасу // Природа. 1991. № 5. С. 9.
- Симпозиум “Корреляция докембрия”. Путеводитель экскурсии по Башкирии. М.: ГИН АН СССР, 1975. 52 с.
- Соловьева М.Н.* Зональная фузулинидовая шкала московского яруса по материалам переизучения стратотипов внутриярусных подразделений // Вопросы микропалеонтологии. 1986. Вып. 28. С. 3–23.
- Список объектов Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО // Уникальные территории в

- культурном и природном наследии регионов. М.: Рос. НИИ культурного и природного наследия, 1994. С. 190–211.
- Федонкин М.А.* Беломорская биота венда (докембрийская бесскелетная фауна севера Русской платформы) // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1981. Вып. 342. 100 с.
- Хомяков А.П.* Минералогия ультраагпаитовых щелочных пород. М.: Наука, 1990. 200 с.
- Черных В.А., Безносова Т.М., Калашиников Н.В. и др.* Вопросы рационального использования палеобиосферных геологических памятников в бассейне реки Кожим // Геология и металлогения Приполярного Урала. Информационные материалы к совещанию. Сыктывкар: Ин-т геологии Коми фил. УрО РАН, 1993. С. 68.
- Шатский Н.С.* Очерки тектоники Волго-Уральской нефтеносной области и смежной части западного склона Южного Урала // Материалы к познанию геологического строения СССР. Нов. серия. М.: Изд-во МОИП, 1945. Вып. 2. № 6. 132 с.
- Actes du Premier Symposium International sur la Protection du Patrimoine Geologique // Mém. Soc. géol. France. 1994. № 165. 274 p.
- Arzamastsev A.A.* Unique Paleozoic intrusions of the Kola Peninsula. Apatity: Kola Res. Center of Russ. Acad. Sci. 1994. 80 p.
- Cowie J.W., Wimbledon W.A.P.* The World Heritage List and its relevance to geology // O'Halloran D., Green C., Harley M., Stanley M., Knill J. (eds). Geological and Landscape Conservation. London: Geol. Society, 1994. P. 71–73.
- Groves J.R.* Calcareous foraminifers from the Bashkirian stratotype (Middle Carboniferous, south Urals) and their significance for intercontinental correlation and the evolution of the Fusulinidae // J. Paleontology. 1988. V. 62. № 3. P. 368–399.
- Lapo A.V.* The Geological Heritage of the European Part of Russia // Geotope protection for Europe / Wiedenbein F.W. (ed.). Erlangen: University Erlangen–Nuremberg, 1993. P. 13–14.
- Precambrian Industrial Minerals of Karelia (Russia). Petrozavodsk: Karelian Branch of Russ. Acad. Sci. 1993. 84 p.
- Seilacher A., Reif W.-E., Westphal F.* Sedimentological, ecological and temporal patterns of fossil Lagerstätten // Phil. Trans. Royal Soc. London. B. 1985. V. 311. № 1148. P. 5–23.
- Tschernyschew Th.* A partir de la ville d'Oufa jusqu'au versant oriental de l'Oural // Guide des excursions du VII Congrès Geologique International. S.-Petersbourg, 1897. III. P. 1–40.

Рецензенты А.И. Жамойда, А.Ю. Розанов

УДК 551.782.111.12(4/5)

**ПАРАТЕТИС В КОНЦЕ РАННЕГО–СРЕДНЕМ МИОЦЕНЕ
И ЕГО СВЯЗИ С ОКРУЖАЮЩИМИ БАССЕЙНАМИ**

© 1997 г. И. А. Гончарова, И. Г. Щерба

*Палеонтологический институт РАН
117647 Москва, Профсоюзная ул., 123, Россия**Геологический институт РАН
109117 Москва, Пыжевский пер., 7, Россия*

Поступила в редакцию 24.09.96 г.

Ключевые слова. Паратетис, карпат, тархан, баден, чокрак, конка, мигранты, соленость.

Циклическое развитие Паратетиса (Андрусов, 1961; Невеская и др., 1986) определяет основную направленность изучения состава и эволюции населявшей его биоты, его гидрологии, палеогеографии и тектоники. Каждый цикл характеризовался изменением условий от морских к полуморским и солоноватоводным. При этом в каждом последующем цикле стадия морского или полуморского режима все более укорачивалась, а солоноватоводная стадия удлинялась (Невеская и др., 1986).

Средний миоцен – время отчетливого разделения Паратетиса на изолированные или слабо общающиеся водоемы – Центральный и Восточный Паратетис, у которых постепенно ослабежали связи с окружающими бассейнами.

Основной задачей настоящего исследования является изучение динамики связей Паратетиса на протяжении двух последовательных циклов: тарханско-караганского (карпатско-раннебаденского) и конкско-сарматского (позднебаденско-сарматского), и в частности их более мористых стадий (тархан, чокрак, конка). Результаты отражены на трех палеогеографических картах, охватывающих как северную (евразийскую), так и южную (африкано-аравийскую) окраины Тетиса.

Предлагаемые карты составлены по материалам собственных исследований, направленных на изучение морфологии дна указанных бассейнов и изменения состава их биоты, а также по данным других исследователей, занимавшихся вопросами внутренних и внешних связей Паратетиса и палеогеографическими реконструкциями: Жижченко (1937, 1940), Крашенинников (1959), Молявко, Хаин (1962), Беккер-Мигдисова (1964), Štyrsky et al. (1975), Gelati (1975), Длусский (1981), El-Heini (1981), Demarcq (1981, 1984a, 1984b), Papanicolaou, Dermizakis (1982), Sahi et al. (1983), Boccaletti et al. (1987), Hámor (1988), Salaj, Van Houten (1988), The Northwest European Tertiary Basin (1988), Vai (1989), Massari (1990), Ben Moussa, Demarcq (1990),

Kamberis et al. (1990), Cahuzac et al. (1992), Fermeli, Joakim (1992), Marinescu (1992), Shkupi (1992), Akhmetiev (1995), Dumurdzanov (1995), Ильина (1995), Myftari, Vathi (1995), В.И. Жегалло (устное сообщение, 1995: точки и анализ беломечетской фауны млекопитающих), С.В. Попов (устное сообщение, 1996: рисовка района Греции). В качестве тектонической основы использованы палинспатические реконструкции для 20 и 10 млн. лет из неопубликованного Палеогеографического атласа Евразии (Ин-т тектоники литосферных плит РАЕН, в печати).

В работе принято двучленное деление бадена на нижний (моравий) и верхний (косовий), и трехчленное деление тархана на нижний (кувинские слои), средний (терские слои) и верхний (аргунские слои). Чокрак принят в составе нижнего (зюкские слои) и верхнего (брыковские слои) (Гончарова, 1989), конка – в объеме сартаганских и веселянских слоев.

**КОНЕЦ РАННЕГО МИОЦЕНА.
ПОЗДНИЙ БУРДИГАЛ–КАРПАТ–ТАРХАН**

В начале этого этапа (рис. 1) в условиях относительно снивелированного рельефа дна бассейна при сохранившейся от предыдущих этапов палеобатиметрической зональности Альпийско-Карпатского (Центральный Паратетис) и Эвксино-Каспийского (Восточный Паратетис) бассейнов началась трансгрессия. В основном исчезло сероводородное заражение и восстановился нормальный газовый режим. В это время Паратетис, как Центральный, так и Восточный, характеризуется всеми присутствующими группами фауны и флорой как полносолёный морской бассейн (Cicha et al., 1967; Гончарова, 1989). Сходство фаун и присутствие мигрантов делают несомненной связь Центрального и Восточного Паратетиса друг с другом. Мигранты подтверждают также связь Центрального Паратетиса на западе

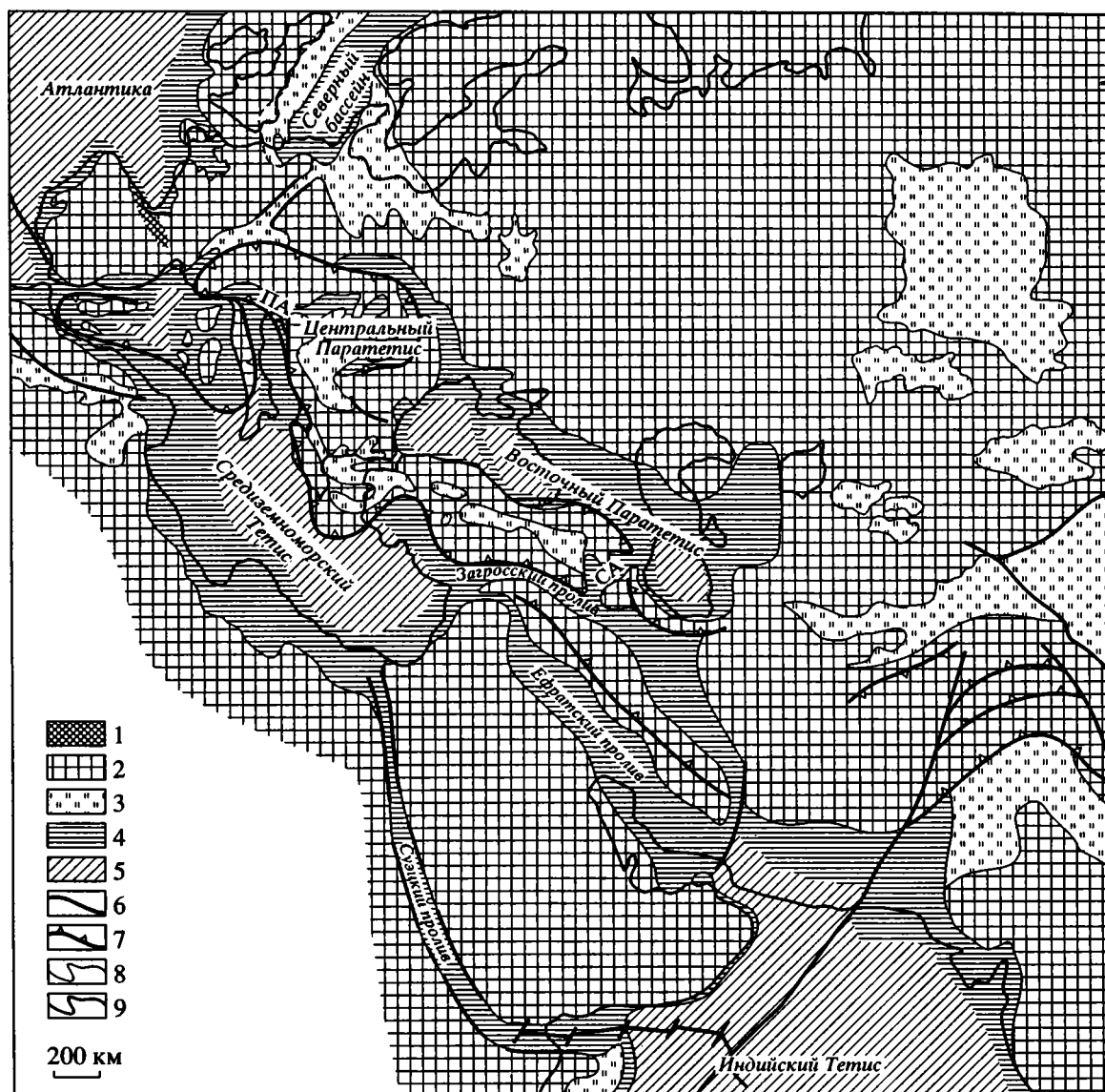


Рис. 1. Палеогеография бассейнов Западной Евразии: поздний бурдигал–карпат–тархан.

1–3 – суша: 1 – горы, 2 – равнины с несохранившимся чехлом осадков и возвышенности, 3 – аккумулятивные равнины (отложения рек, озер, болот); 4, 5 – море: 4 – шельф, 5 – глубоководные котловины; 6, 7 – разломы: 6 – сбросы и свдиги, 7 – надвиги; 8 – палеогеографические контуры; 9 – современная береговая линия. Буквы на картах: ПА – Периадриатический пролив, СА – Среднеараксинский пролив.

со Средиземноморьем (через Периадриатический пролив или Словенский коридор) и Восточного Паратетиса с океаническими водами Индопацифики (через Среднеараксинский и Загросский проливы). Кроме того, в Восточный Паратетис могли проникать воды Восточного Средиземноморья, также обогащенные индопацифическими мигрантами, очевидно, проникавшими туда, помимо Загросского, через Суэцкий и Евфратский проливы (Sturoky et al., 1975; El-Heiny, 1981; Andrawis, Abdelmalik, 1981; Demarq, 1984a). Индопацифические мигранты в Восточном Паратетисе представлены среди нанопланктона (Музылев,

Головина, 1987), моллюсков (Гончарова, 1989), рыб (Банников, 1984; Сычевская, в печати).

СРЕДНИЙ МИОЦЕН. ЛАНГИЙ–НИЖНИЙ БАДЕН (МОРАВИЙ)–ЧОКРАК

В результате штирийской фазы тектогенеза произошла дифференциация бассейнов Паратетиса (рис. 2). Обмелели поднятые участки, углубились прогнутые. В осевых зонах бассейнов Центрального и Восточного Паратетиса возникли складчатые поднятия, увеличилась площадь шельфов, на которых возникли новообразован-

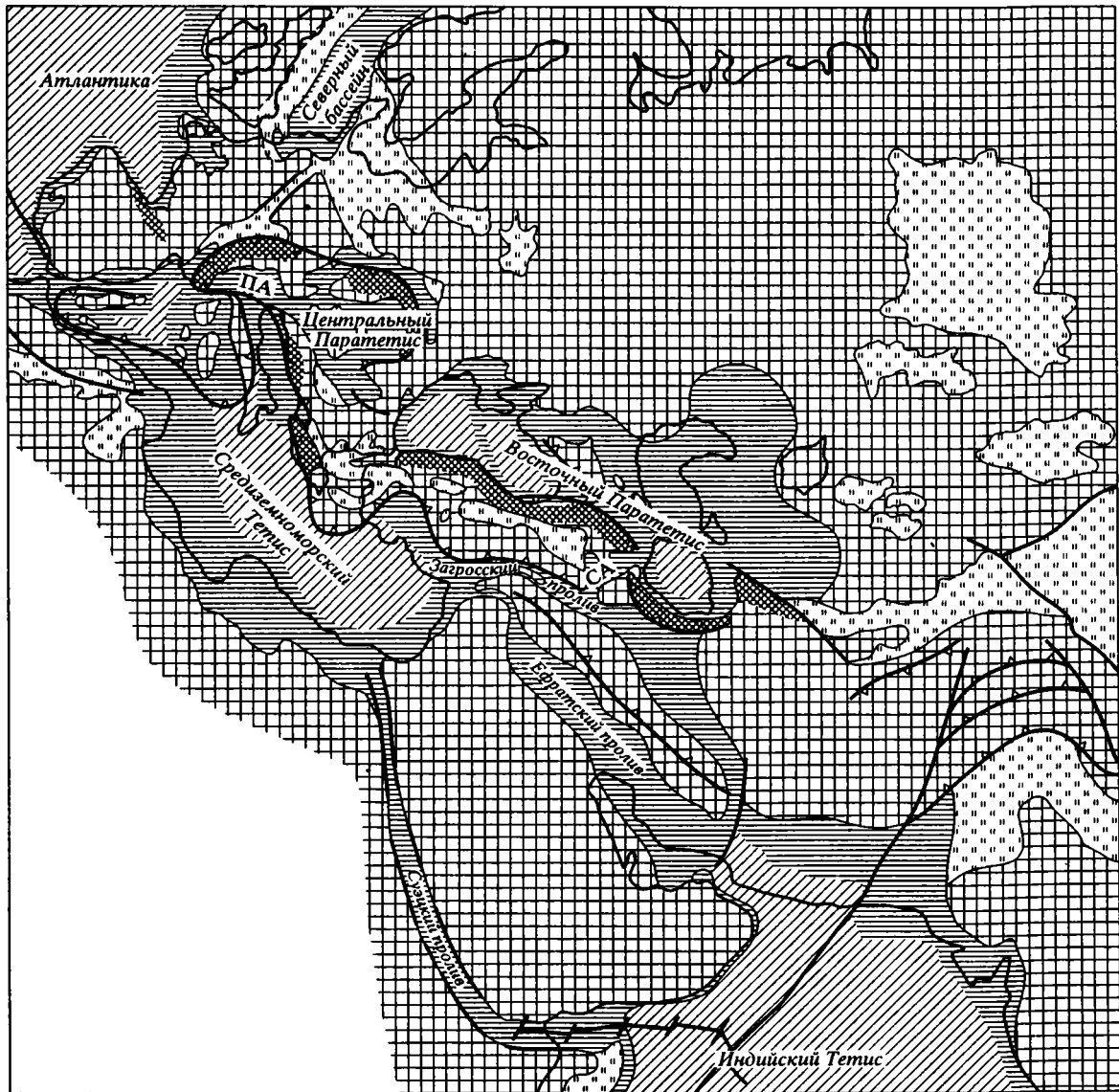


Рис. 2. Палеогеография бассейнов Западной Евразии: лангий–ранний баден–чокрак. Условные обозначения см. на рис. 1.

ные прогибы (Щерба, 1993). Восточный Паратетис обособился от Центрального (Gontsharova, Shcherba, 1996). Вместе с тем в раннем бадене и раннем чокраке сохранилась та же связь Центрального Паратетиса со Средиземноморьем (Maginescu, 1992) и тетические связи Восточного Паратетиса через Среднеараксинский пролив (Гончарова, 1986). При этом значительным было влияние и индоперсидской связи. Скорее всего, этим объясняется своеобразный состав гастропод Восточного Паратетиса, значительно отличающийся от такового Средиземноморья и баденского бассейна (Ильина, 1993). Этой же связью, очевидно, объясняется обогащение состава биоты юго-восточных районов раннечокракского бассейна (Закавказье, Ю. Закаспий; Багдасарян, 1965; Гончарова, 1989), а также присутствие

там индопацифических мигрантов среди моллюсков (Гончарова, 1989; Pijina, 1995) и рыб (Сычевская, в печати). Существование указанных океанических связей обеспечивало морской характер как раннебаденского, так и раннечокракского бассейнов. Правда, раннечокракский бассейн был менее мористым, чем раннебаденский, а именно морским с несколько отклоняющейся соленостью (около 30‰; Гончарова, 1989). В позднечокракское время связь Восточного Паратетиса с Тетисом через Среднеараксинский пролив закрылась. Установившаяся обособленность Восточного Паратетиса в течение последующего караганского времени привела к возникновению полуморского бассейна с полностью эндемичной фауной (Невеская и др., 1986). Восточное Средиземноморье в это время продолжало сохранять

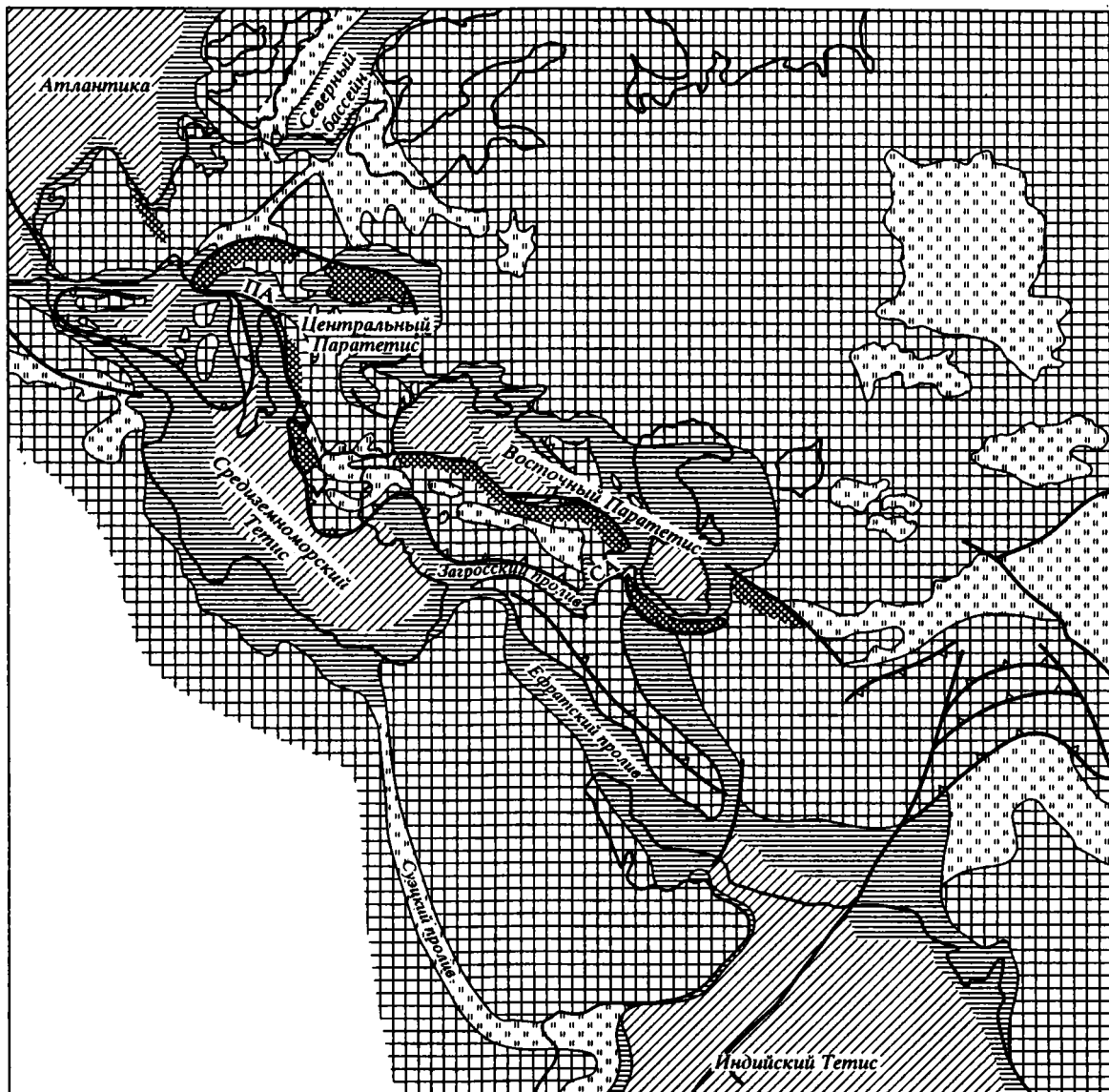


Рис. 3. Палеогеография бассейнов Западной Евразии: ранний серравалий–поздний баден–конка. Условные обозначения см. на рис. 1.

связь с Индопацификой (Ali, 1983; Demarcq, 1984a; Гончарова, 1986).

Не совсем понятно обогащение состава двустворок (Studencka et al., 1995) и нанопланктона (Носовский, Андреева-Григорович, 1978) на юге Центрального Паратетиса (Болгария). Объяснение этого факта существования балканской океанической связи через Албано-Тессалийскую и Аксиосскую депрессии (Demarcq, 1981; Studencka et al., 1995) плохо согласуется с данными о присутствии здесь лишь озерных отложений (Paranico-laou, Dermitzakis, 1982; Schroeder, 1985; Fermeli, Joakim, 1992; Dumurdzanov, 1995).

Сокращение размеров глубоководья и возникновение складчатых поднятий привело к расширению сухопутных связей и, в частности, к воз-

никновению пути для проникновения азиатских и африканских млекопитающих на северный шельф Эвксино-Каспийского бассейна (беломечетский комплекс; Габуния, Бендукидзе, 1984; Жегалло, устное сообщение). Условия существования сухопутного моста в чокракское время были крайне нестабильны: беломечетский комплекс обнаружен в толще переслаивания морских и континентальных отложений.

СРЕДНИЙ МИОЦЕН. СЕРРАВАЛИЙ–ПОЗДНИЙ БАДЕН (КОСОВИЙ)–КОНКА

Новая трансгрессия, открывающая конкско (позднебаденско)-сарматский цикл, происходила

в условиях выровненного дна бассейна и изменения конфигурации береговой линии, в целом сместившейся внутрь бассейна (рис. 3). В результате во всем Паратетисе восстановился режим нормально-морского бассейна. Как и в начале предыдущего цикла, он был более мористым на западе, в Центральном Паратетисе (Невесская и др., 1986). Снова восстанавливается связь Центрального и Восточного Паратетиса, но в значительно меньшей степени, чем в карпатско-тарханское время (Ильина, 1993). Вместе с тем, вследствие складчатости, охватившей в основном южную окраину Паратетиса, его тетические связи становятся более затрудненными. Сохраняется связь Центрального Паратетиса со Средиземноморьем и восстанавливается довольно широкая юго-восточная связь Восточного Паратетиса (конкского бассейна) с Восточным Средиземноморьем (Невесская и др., 1986; Ильина, 1993). Очевидно, эта связь по-прежнему осуществлялась через Среднеараксинский и Загросский проливы. Однако последний скорее всего уже утратил к этому времени постоянную связь с Индопацификой через Центрально-Иранский бассейн и превратился в продолжение Среднеараксинского пролива. Восточное Средиземноморье в это время, вероятно, еще сохраняет эпизодические связи с Индопацификой (Rögl, Steininger, 1983) в местах еще не окончательно закрывшегося Евфратского и, возможно, Загросского проливов. Суэцкий пролив с позднего лангия был закрыт (Ali, Cherif, 1987).

Анализ изменений биоты и основных параметров Паратетиса показывает, что характер его внешних и внутренних связей в конце раннего-среднем миоцене был весьма изменчив. Эти связи осуществлялись преимущественно в стабильной тектонической обстановке начала циклов, когда происходила нивелировка дна бассейнов (тархан-карпат, конка-поздний баден). Активизация тектонических процессов в чокраке-раннем бадене привела в начале этого времени вследствие дифференциации дна бассейна к ограничению внутренних связей и разобщению Центрального и Восточного Паратетиса. Затем, в конце чокрака, закрылся и южный выход Восточного Паратетиса в Тетис. В начале конки южный выход Восточного Паратетиса раскрылся вновь, но орогенические процессы в Ирано-Аравийской области переориентировали эту связь с Индийского на Средиземноморский Тетис.

Работа выполнена в рамках Peritethys Programme, Грант № 9596/25.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андрусов Н.И. Избранные труды. М.: Наука, 1961. Т. 1. 712 с.
- Банников А.Ф. Род *Scomberoides* (Teleostei) в миоцене Кавказа // Палеонтол. журн. 1984. № 1. С. 108–110.
- Беккер-Мигдисова Е.Э. Третичные равнокрылые Ставрополя. М.: Наука, 1964. 108 с.
- Багдасарян К.Г. Развитие моллюсковой фауны чокрака Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1965. 211 с.
- Габуния Л.К., Бендукидзе О.Г. Мелкие млекопитающие Беломечетской (Северный Кавказ, чокрак) и их биостратиграфическое значение // Сообщ. АН ГССР. 1984. Т. 113. № 1. С. 93–95.
- Гончарова И.А. Биогеографическая характеристика неогеновых венерид (*Bivalvia*, *Veneridae*) Средиземноморской области // Палеоген-неогеновые двустворчатые моллюски Дальнего Востока и Восточного Паратетиса. Владивосток: ДВНЦ, 1986. С. 101–106.
- Гончарова И.А. Двустворчатые моллюски тарханского и чокракского бассейнов. М.: Наука, 1989. 200 с.
- Длусский Г.М. Миоценовые муравьи (*Hymenoptera*, *Formicidae*) // Новые ископаемые насекомые с территории СССР. М.: Наука, 1981. С. 64–82.
- Жижченко Б.П. Новые данные о миоценовых моллюсках Восточного Предкавказья // Тр. Геол. службы Грознефти. 1937. Вып. 6. С. 123–130.
- Жижченко Б.П. Нижний и средний миоцен // Стратиграфия СССР. Неоген. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1940. С. 11–227.
- Ильина Л.Б. Определитель морских среднемиоценовых гастропод Юго-Западной Евразии. М.: Наука, 1993. 148 с.
- Ильина Л.Б. О связях среднемиоценовых (тархан-конка) бассейнов Восточного Паратетиса с соседними морями // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып. 2. М.: ПИН РАН, 1995. С. 133–136.
- Крашенинников В.А. Фораминиферы // Атлас среднемиоценовой фауны Северного Кавказа и Крыма. М.: Гостехиздат, 1959. С. 15–103.
- Моляко Г.И., Хаин В.Е. (ред.). Тарханское и чокракское время. Тортонский век. Средний миоцен. Неоген // Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. М.–Л.: Главное управление геодезии и картографии СССР. 1962. Лист 77.
- Музылев Н.Г., Головина Л.А. Связь Восточного Паратетиса и Мирового океана в раннем-среднем миоцене // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1987. № 12. С. 62–74.
- Невесская Л.А., Гончарова И.А., Ильина Л.Б. и др. История неогеновых моллюсков Паратетиса. М.: Наука, 1986. 208 с.
- Носовский М.Ф., Андреева-Григорович А.С. К проблеме корреляции баденского яруса Центрального Паратетиса // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепрпетровск: Днепрпетровский гос. ун-т, 1978. С. 3–9.
- Палеогеографический атлас Северной Евразии. Ин-т тектоники литосферных плит РАЕН. (в печати).
- Сычевская Е.К. Динамика ихтиофауны Восточного Паратетиса в неогене // Геол. ан. Балк. полуост. Београд (в печати).
- Щерба И.Г. Этапы и фазы кайнозойского развития Альпийской области. М.: Наука, 1993. 229 с.
- Akhmetiev M.A. Paleobotanical data on the geological age of the Greater Caucasus // Paleontol. J. 1995. V. 29. № 1A. P. 172–181.
- Ali M.S.M. The paleogeographic distribution of *Clypeaster* (Echinoidea) during the Cenozoic Era // Neues Jahrb. Geol. und Paläontol. Monatsh. 1983. № 8. S. 449–464.

- Ali M.S.M., Cherif O.H.* Migration of Miocene echinoids between the West Indo-Pacific and the Mediterranean regions // *Ann. Inst. Geol. Publ. Hungar.* 1987. V. 70. P. 435–440.
- Andrawis S.F., Abdelmalik W.M.* Lower Middle Miocene bounding in Gulf of Suez Region, Egypt // *Newslett. Stratigr.* 1981. V. 10. № 3. P. 156–163.
- Ben Moussa A., Demarcq G.* Temporal and spatial distribution of Neogene Pectinid's communities in W. Mediterranean // IX Congr. R.C.M.N.S. "Global events and Neogene evolution of the Mediterranean". Abstracts. Barcelona. Inst. Paleontologic D.M. Crusafont, 1990. P. 51–54.
- Boccaletti M., Cosentino D., Deiana G. et al.* Neogene dynamics of the Peri-Tyrrhenian area in an ensialic context: paleogeographic reconstruction // *Proc. VIII Congr. R.C.M.N.S.* Ann. Inst. Geol. Publ. Hungar. 1987. V. 70, Budapest. P. 305–321.
- Cahuzac B., Alvinerie J., Lauriat-Rage A. et al.* Paleogeographic maps of the Northeastern Atlantic Neogene and relation with the Mediterranean Sea // *Global events and Neogene evolution of the Mediterranean.* Proc. IX Congr. Reg. Com. Mediterran. Stratigr. Barcelona, 19–24 Nov. 1990. *Paleontologia i evolutio*, 1992. T. 24–25. P. 279–293.
- Cicha I., Seneš J., Teikal.* Chronostratigraphie und Neostrotypen. Miozän der Zentralen Paratethys. Bd. I. M₃ (Karpatischen.). Bratislava, Vydavatel'stvo Slovenskej Akadémie Vied., 1967. 312 S.
- Čtyroky P., Karim S.A., Vessem E.J.* Miogypsina and Borelis in the Euphrate Limestone Formation in the western desert of Iraq // *N. Jahrb. Geol. Paläontol.* 1975. Abh. 140. S. 33–49.
- Demarcq G.* Les invertébrés marins: leur rôle dans l'histoire de la Méditerranée au Neogene // *Ann. Gèol. Pays Hellén.* Hors. sér. 1981. Fasc. 4. P. 105–112.
- Demarcq G.* Bioprovinces et migrations au cours du Neogene en Méditerranée d'Arpes les megafaunes marines benthiques // *Intern. Coll. N. 9 Geodynamics and Paleogeography, Firenze.* Athens. Ann. Gèol. Pays Hellén. 1984a. T. 32. P. 271–280.
- Demarcq G.* Relations géodynamiques et paléogéographiques entre les domaines Rhodano-provencien et Tyrrhénien au Miocene // *Intern. Coll. N. 9 Geodynamics and Paleogeography, Firenze.* Ann. Gèol. Pays Hellén. 1984b. T. 32. P. 1–7.
- Dumurdzanov N.* Lacustrine Neogene and Pleistocene in Macedonia // *Abstracts, Workshop, IGCP-329 Project., Bucharest – Curtea de Arges Romania, September 7–12, 1995.* Romanian centre for marine geology and geoecology, Bucharest, 1995. P. 3.
- El-Heini I.* Neogene Stratigraphy and paleogeography of southeastern Mediterranean-Red Sea Area // *Ann. Gèol. Pays Hellén, hors sér.,* 1981. Fasc. 4. P. 291–299.
- Fermeli G., Joakim Chr.* Biostratigraphy and paleoecological interpretation of Miocene successions in the mollusc deposits of Tsotyliion Mesohellenic Trench (Grevena area, Northern Greece) // *Global events and Neogene evolution of the Mediterranean.* Proc. IX Congr. Reg. Com. Mediterran. Stratigr. Barcelona, 19–24 Nov. 1990. *Paleontologia i evolutio*. 1992. T. 24–25. P. 199–208.
- Gelati R.* Miocene marine sequence from the Lake Van area, eastern Turkey // *Riv. Ital. Paleontol.* 1975. V. 81. P. 477–490.
- Gontsharova I.A., Shcherba I.G.* Tarkhanian-Karaganian stage of development of the Euxinian-Caspian Basin of the Paratethys // *Peri-Tethys programme in Moscow, Moscow Workshop.* Geol. Faculty. Moscow State University. 1996. P. 14–15.
- Hámor G.* Neogene palaeogeographic atlas of Central and Eastern Europe. Budapest: Hungar. Geol. Inst. 1988. Maps 3, 4.
- Iljina L.B.* Connections of Eastern Paratethyan paleobasins with Tethyan Seas in Middle and Late Miocene // 10th R.C.M.N.S. Congr., Bucharest. Abstracts. 1995. V. 1. Topic B. P. 157.
- Kamberis E., Joakim Ch., Tsaila-Monopolis St., Tsapralis V.* Geodynamic and paleogeographic evolution of Western Peloponnesus (Greece) during the Neogene // *Global events and Neogene evolution of the Mediterranean.* Proc. IX Congr. Reg. Com. Mediterran. Stratigr. Barcelona, 19–24 Nov. 1990. *Paleontologia i evolutio*. 1990. T. 24–25. P. 185–186.
- Marinescu F.* Les bioprovinces de la Paratéthys et leurs relations // *Global events and Neogene evolution of the Mediterranean.* Proc. IX Congr. Reg. Com. Mediterran. Stratigr. Barcelona, 19–24 Nov. 1990. *Paleontologia i evolutio*. 1990. T. 24–25. P. 445–453.
- Massari F.* Forédeeps of the northern Adriatic margin // *Rev. Ital. Paleontol. Stratigr.* 1990. T. 96. P. 351–380.
- Myftari S., Vathi K.* Biostratigraphy and paleogeographical interpretation of Middle Oligocene–Middle Miocene succession in the Northern Mesohellenic Basin (Korca depression, South-East Albania) based upon Foraminifera and calcareous nannofossils // 10th R.C.M.N.S. Congr. Bucharest. Abstracts. 1995. V. 1. Topic A. P. 87–88.
- Papanicolaou D.J., Dermitzakis M.D.* Major changes from the last stages of the Hellenides to the Actual Hellenic Arc and Trench system // *Proc. Intern. Symp. Hellenic Arc and Trench.* Athens, 1982. V. II. P. 57–73.
- Rögl F., Steininger F.* Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys // *Ann. Naturhist. Mus. Wien.* 1983. Bd. 85A. S. 135–163.
- Salaj J., Van Houten F.B.* Cenozoic paleogeographic development of Northern Tunisia, with special reference to the stratigraphic records in the Miocene trough // *Paleogeogr., Paleoclim., Paleoecol.* 1988. V. 64. P. 43–57.
- Sahi A., Bhatia S.B., Kumar K.* Faunal evidence for the withdrawal of the Tethys in the Lesser Himalaya, Northwestern India // "Shallow Tethys" International Symposium Padova, 7th–8th June 1982 (2nd part). *Boll. Soc. Paleontol. Ital.* 1983. V. 22. Pt. 2. P. 135–144.
- Schroeder B.* Paleogeographic maps of the Neogene in Greece and the Aegean // *Abstr. VIII Congr. R.C.M.N.S. Hungar. Geol. Surv. Budapest,* 1985. P. 506.
- Shkupi D.* An outline of the Neogene of Albania // *(Global events and Neogene evolution of the Mediterranean.* Proc. IX Congr. Reg. Com. Mediterran. Stratigr. Barcelona, 19–24 Nov. 1990. *Paleontologia i evolutio*. 1992. V. 24–25. P. 61–79.
- Studencka B., Gontsharova I.A., Popov S.V.* The Bivalve fauna as a base for the reconstruction of the Middle Miocene history of Paratethys // 10th R.C.M.N.S. Congr. Bucharest. Abstracts, 1995. P. 185.
- The Northwest European Tertiary Basin // Geologische Jahrbuch.* 1988. Reihe A, Heft 110. P. 1–267.
- Vai G.B.* A field trip guide to the Romagns Appenine geology. The Lamone Valley // *Boll. Soc. Paleontol. Ital.* 1989. V. 28. P. 343–367.

Рецензент А.Ю. Розанов

УДК (012):55

**ПАМЯТИ ДАГМАРЫ МАКСИМИЛИАНОВНЫ
РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВОЙ
(1895–1996)**



12 июня 1996 г. на 102-м году жизни скончалась выдающийся микропалеонтолог современности, ученый с мировым именем, доктор геолого-минералогических наук, профессор, лауреат Ленинской премии, премии им. Карпинского и фонда Кашмена, Заслуженный деятель науки и техники, Заслуженный Соросовский профессор Дагмара Максимилиановна Раузер-Черноусова.

Дагмара Максимилиановна пришла в геологию очень рано. Еще будучи слушательницей Высших женских курсов, она в 1917–1918 гг. принимала участие в полевых исследованиях Печорской экспедиции А.А. Чернова в Коми крае. Работы на Печоре были прерваны из-за военной интервенции. Личные обстоятельства (замужество, болезнь мужа) повлекли за собой переезд в Севастополь, где она познакомилась с сотрудниками Севастопольской биологической станции и стала изучать донные осадки Черного моря. К этому времени Дагмара Максимилиановна уже показала себя разносторонним и серьезным исследователем. Результаты ее первых работ опубликованы в ряде статей (1928–1936 гг.), не потерявших своего значения и по сей день. Начиная с 1930 г. в качестве сотрудника нефтяных организаций Уралнефть, Востокнефть, НГРИ Дагмара Мак-

симилиановна приступила к изучению палеозойских фораминифер.

Эта группа микрофауны определила всю ее дальнейшую жизнь. Биостратиграфические возможности палеозойских фораминифер в 20-х–начале 30-х гг. не были еще выявлены и даже ставились под сомнение. Уже в первых работах Дагмаре Максимилиановне удалось показать большие возможности фраминифер для разработки дробных биостратиграфических схем. По переезде Академии наук в Москву директор Геологического института А.Д. Архангельский в 1934 г. пригласил Д.М. Раузер-Черноусову продолжить ее исследования в Академии. Работа увлекла Дагмару Максимилиановну, она нашла свое призвание и, организовав первую микропалеонтологическую лабораторию в Геологическом институте, долгие годы была ее бессменным руководителем. На долю Дагмары Максимилиановны выпала многоплановая и ответственная работа: в короткие сроки обеспечить нефтяную геологию достоверными стратиграфическими данными. Разработка детальных стратиграфических схем прямо влияла на эффективность глубокого разведочного бурения на нефть и газ. В открытии ряда месторождений углеводородов Русской платформы и Урала мы можем реально видеть результаты

внедрения нового метода сверхдробного расчленения разрезов, обоснованного Дагмарой Максимилиановной. Эта работа была высоко оценена – Д.М. Раузер-Черноусова награждена орденом Красной Звезды за разработку стратиграфии карбоново-пермских отложений Ишимбайской группы нефтяных месторождений Башкирии. Научная сторона этой работы отмечена почетной медалью им. А.Н. Карпинского, а исследования легли в основу докторской диссертации Дагмары Максимилиановны, защищенной ею в 1945 г.

В послевоенные годы, по существу, начался второй период в микропалеонтологической деятельности Д.М. Раузер-Черноусовой. Геологический возраст изучаемых отложений и область исследований значительно расширились, небольшая микропалеонтологическая лаборатория Геологического института уже не могла отвечать возросшим требованиям производственных организаций, нужны были новые кадры. Организаторский талант и интуиция Дагмары Максимилиановны помогли выйти из этого трудного положения. Она не стала бороться за расширение лаборатории, а всю свою кипучую энергию обратила на создание при каждой нефтепоисковой и разведочной организации микропалеонтологической ячейки для оперативной помощи поисковому и разведочному бурению. В результате число таких ячеек в СССР достигло 160–170, а количество микропалеонтологов перевалило за 200 человек. При этом новые ячейки обеспечивались всеми необходимыми для их работы пособиями на современном уровне знаний. Общее руководство осуществлялось Дагмарой Максимилиановной. Маленькая лаборатория ГИНа превратилась в большую систему производственных лабораторий, стала научным центром отечественной микропалеонтологии. В помощь ячейкам в “центральной” лаборатории составлялась все время пополняющаяся картотека с описанием всех известных видов и родов фораминифер, переводилась иностранная литература и др. Все подсобные материалы микрофильмировались для быстрейшего распространения, определительская работа облегчалась использованием специальных карточек, а также постоянными консультациями, коллоквиумами, рабочими семинарами, совместными исследованиями и т.д. Создание таких творческих коллективов, непрерывное общение с ними и систематическое пополнение карточек требовало самоотверженной работы руководителя. В.В. Меннер писал, что “теперь совершенно очевидно, какие громадные преимущества таил в себе этот коллективный метод исследований и какое колоссальное значение он имел для решения принципиальных вопросов стратиграфии, непосредственного освоения нефтяных недр Второго Баку и смежных территорий”. За этот труд Д.М. Раузер-Черноусова в 1965 г. была удостоена Ленинской

премии, а бесценный справочный фонд, созданный Дагмарой Максимилиановной и ее коллегами по лаборатории, до сих пор является идейным центром для периферийных и зарубежных специалистов.

Для координации разнообразных форм коллективной работы создается Межведомственная комиссия по микропалеонтологии, которую Дагмара Максимилиановна возглавляла более 40 лет. Ей удалось организовать серийное издание “Вопросы микропалеонтологии” (печатный орган Комиссии), в котором обсуждались насущные практические и теоретические проблемы микропалеонтологии. Редактором почти всех выпусков, а их с 1956 г. вышло 30, была Д.Г. Раузер-Черноусова. Последний, 31-й выпуск посвящен 100-летию со дня рождения его неутомимого организатора. Многих Дагмара Максимилиановна приобщила к научной работе вывела на путь самостоятельных исследований. В ее научном творчестве общение и личные контакты, непосредственная передача знаний и опыта у микроскопа являлось едва ли не главной целью жизни. Число ее учеников и последователей в несколько раз превышает количество опубликованных ее работ, а их у нее больше 150. В кратком очерке трудно хоть сколько-нибудь подробно охарактеризовать, или хотя бы перечислить все палеонтологические и биостратиграфические работы Д.М. Раузер-Черноусовой. Круг интересов Дагмары Максимилиановны был чрезвычайно широк: морфология и систематика, филогения, этапность развития, палеоэкология и, как синтез этого, – разработка зональных шкал карбона Европейской части СССР. Особое внимание уделялось ею составлению справочников на видовом и родом уровне (Справочник-определитель каменноугольных фузулинид, 1951; Основы палеонтологии, 1959 и др.). Фактически роль справочников играли коллективные монографии, выполненные с единым подходом к решению задач по систематике фораминифер и стратиграфическому расчленению (Стратиграфия и фораминиферы нижнего карбона Русской платформы и Приуралья, 1948; Фораминиферы верхнекаменноугольных и артинских отложений Башкирского Приуралья, 1949; тома региональной стратиграфии СССР, 1954 и др.). Была задумана серия терминологических справочников основных морфологических признаков, очень важная для обеспечения единообразия при описании видов, а в дальнейшем и для математической обработки.

Коллективные работы давались Дагмаре Максимилиановне нелегко, иногда она вздыхала: “Проще мне было бы сделать всю работу самой” (вспоминает Е.А. Рейтлингер). Вместе с тем, можно согласиться с Б.В. Поярковым, что коллективная работа являлась для нее не столько способом быстрейшего достижения результатов

в любимом деле, сколько наилучшей формой отдавать людям все богатство своей творческой натуры. Не получать, а именно отдавать.

Итогом работы Дагмара Максимилиановна считала издание справочника по палеозойским фораминиферам, основанного на эволюционно-историко-геологических принципах. В 1993 г. вышла из печати первая часть задуманного справочника, посвященного так называемым мелким фораминиферам (Справочник по систематике мелких фораминифер палеозоя, 1993). Дагмара Максимилиановна – один из авторов и ответственный редактор этого издания. В процессе работы над справочником ею было опубликовано несколько интересных статей с широким обоснованием принятых в нем положений по систематике фораминифер.

Фузулины, любимая группа Дагмары Максимилиановны, входят во вторую часть справочника, работа над оформлением которого продолжалась ею до последних дней. Дагмара Максимилиановна один из его авторов и ответственных редакторов. “Трудно, но это мой долг”.

Дагмара Максимилиановна была удивительно добрым, милым, отзывчивым человеком. Она щедро делилась знаниями, опытом, стремилась привить своим ученикам пытливость, научную добросовестность. Требования ее всегда были высоки – научная принципиальность и беском-

промисность в оценке сделанного – неизменны. Не только талант, интуиция, увлеченность и организаторские способности – черты большого ученого, свойственные Дагмаре Максимилиановне, определили успех отечественной микропалеонтологии, но и ее умение сплотить вокруг себя исследовательский коллектив, объединенный всеобщей доброжелательностью, целеустремленностью и взаимной отдачей. Ее неутомимая работоспособность не затихала с возрастом. Вместе с тем, как всякий талантливый человек, Дагмара Максимилиановна была человеком разносторонне одаренным – сохранились ее удивительно тонкие по восприятию зарисовки, связанные с многочисленными путешествиями по стране. Всегда живо интересовалась вопросами искусства – живописью, графикой, скульптурой и архитектурой. Была музыкальна – в редкое свободное время играла на фортепиано, скрипке.

Дагмара Максимилиановна Раузер-Черноусова прожила долгую и красивую жизнь. У всех, кому приходилось встречаться с этим замечательным человеком, она останется в памяти как пример бескорыстного служения науке, пример научной честности, пример человеческой порядочности и доброты.

*Сотрудники лаборатории микропалеонтологии,
Дирекция Геологического института РАН*

УДК (012):55

ПАМЯТИ КСЕНИИ ВЛАДИМИРОВНЫ НИКИФОРОВОЙ (1911–1996)

Российская наука понесла тяжелую утрату – 29 августа 1996 г. скончалась Ксения Владимировна Никифорова – профессор, доктор геолого-минералогических наук, крупный ученый, принципиальный и обаятельный человек.

Научная деятельность Ксении Владимировны была связана с разработкой актуальных проблем геологии кайнозоя, стратиграфии и палеогеографии плиоцена и четвертичного периода.

Крупным вкладом в науку являются составленные ею региональные и глобальные стратиграфические схемы как основа геологического картирования и поисков различных полезных ископаемых. Ксения Владимировна успешно развивала геологию четвертичного периода в лучших традициях ее основоположников. Ею написано и опубликовано более 250 научных работ, широко известных в нашей стране и за рубежом.

Жизненный и творческий путь К.В. Никифоровой был связан с Геологическим институтом Российской Академии наук, где ее деятельность продолжалась свыше 50 лет. Она заведовала Лабораторией геологии и истории четвертичного периода. Первые годы работы К.В. Никифоровой вплоть до начала 40-х годов были связаны с изучением геологии и геоморфологии речных долин Среднего Урала, где она продолжала работу и в годы Великой Отечественной войны.

По итогам работ на Урале К.В. Никифоровой были опубликованы научные статьи, написаны отчеты и защищена кандидатская диссертация.

С 50-х годов К.В. Никифорова начала многолетние работы в Центральном Казахстане по изучению кайнозойских отложений в составе комплексной Казахстанской экспедиции Академии наук СССР. Результаты этих исследований имели крупное научное и практическое значение. Группой К.В. Никифоровой были составлены геоморфологическая карта и карта кайнозойских отложений Центрального Казахстана в масштабе 1 : 500 000, использованные при составлении геологической карты СССР масштаба 1 : 2 500 000.

В результате исследований была составлена региональная схема стратиграфии континентальных верхнемеловых и кайнозойских отложений Центрального Казахстана, проведено их сопос-

тавление с отложениями верхнего мела и кайнозоя сопредельных территорий. На основе исследований, выполненных в Казахстане К.В. Никифоровой были рассмотрены и общие геологические проблемы: понижение нижней границы и принципы стратиграфического расчленения антропогенной системы, общие закономерности размещения полезных ископаемых – бокситов, титановых и железных руд и др.

По результатам работ в Казахстане К.В. Никифоровой была написана монография “Кайнозой Голодной степи Центрального Казахстана”, защищенная как докторская диссертация в 1959 г. и опубликованная в 1960 г.

С 60-х годов К.В. Никифорова изучала геологию верхнекайнозойских отложений европейской части СССР – классической эталонной территории, где закладывались основы четвертичной геологии трудами многих исследователей. К.В. Никифоровой была составлена детальная стратиграфическая шкала верхнего плиоцена и квартера этой территории, получившая широкое признание геологической общественности.

К.В. Никифорова многократно участвовала в международных зарубежных конгрессах и экскурсиях. Как никто другой она владела обширным фактическим материалом. Составленные К.В. Никифоровой детальные стратиграфические и корреляционные схемы плиоцена и четвертичного периода поражают дробностью расчленения, широтой охвата. Созданные впервые, они составляют гордость отечественной науки, отражают высокий уровень и представляют образец геологических и стратиграфических исследований. Профессор Никифорова пользовалась заслуженным авторитетом, как в нашей стране, так и за рубежом. Ее эрудиция, общительность, доброжелательность и принципиальность привлекали к ней многих молодых ученых, аспирантов, геологов с периферии. Для всех она находила время для обсуждения научных проблем, для консультации или научной дискуссии. Многие кандидатские и докторские диссертации были защищены под ее непосредственным руководством.

К.В. Никифорова выполняла большую научно-организационную работу: она была членом бюро Комиссии АН СССР по изучению четвер-

тичного периода, членом Межведомственного стратиграфического комитета, редколлегии тома XIV "Стратиграфия СССР. Четвертичная система", членом советской секции Международного Союза по изучению четвертичного периода, членом Комиссии стратиграфии Европы ИНКВА, вице-президентом ИНКВА (с 1979 по 1983 гг.) и являлась Почетным членом Международного Союза по изучению четвертичного периода. В течение более 10 лет профессор Никифорова руководила проектом "Граница между неогеном и четвертичной системой" Международной программы геологической корреляции.

За успехи в развитии геологии К.В. Никифорова награждена орденом "Знак Почета" и несколькими правительственными медалями. В 1988 г. ей была присуждена премия Министерства геологии СССР – за вклад в научно-технический прогресс в области геологии.

Светлая память о Ксении Владимировне, обаятельном человеке и выдающемся ученом навсегда сохранится в сердцах коллег, учеников и последователей.

*Дирекция Геологического института РАН,
Бюро Комиссии РАН по изучению
четвертичного периода*

Сдано в набор 31.01.97 г.

Подписано к печати 25.03.97 г.

Формат бумаги 60 × 88¹/₈

Офсетная печать

Усл. печ. л. 14,5

Усл. кр.-отт. 4,8 тыс.

Уч.-изд. л. 15,5

Бум. л. 7,0

Тираж 320 экз.

Зак. 1585

Заявка, подписанная руководителем и заверенная печатью организации, направляется письмом в Издательство “Наука” по адресу 117864 ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул. 90.
Для ускорения обработки Вашего заказа высылайте копию заявки по факсу (095) 420 2220, либо по электронной почте catalog@apr.msk.su

Заявка

на специальную адресную подписку
на журналы Издательства “НАУКА”
с доставкой по почте через Агентство подписки и розницы (АПР)
во 2-ом полугодии 1997 года

**Физика. Математика. Астрономия •
Геология. Географические науки •
Технические науки • Журналы РАН
общего содержания**

Наименование организации (сокращенно и полностью) _____

Местонахождение: почтовый индекс _____ Область (край, респ.) _____
город _____ ул. _____ дом _____ корп. _____
код+тел. _____ факс _____ e-mail _____

Полный почтовый адрес организации для писем и бандеролей (если отличается от адреса местонахождения) _____

просит оформить специальную адресную подписку на отмеченные ниже журналы, необходимые для научно-исследовательской (учебной, производственной) деятельности на территории России:

Индекс	Наименование журнала	Кол-во выпусков в полугодие	Кол-во подписных экземпляров (впишите в колонке соответствующего месяца число заказываемых подписных экземпляров на выбранные Вами журналы)						Всего заказано подписных комплектов на I ^е полугодие (4+5+6+7+8+9)	Цена подписки на 1 месяц (в руб.)	ИТОГО сумма в рублях (10 × 11)
			июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70001	Автоматика и телемеханика	6								16700	
70010	Акустический журнал	3								17100	
70237	Алгебра и анализ	3								21600	
70030	Астрономический вестник	3								16400	
70024	Астрономический журнал	3								17100	
70053	Биофизика	3								17100	
70134	Водные ресурсы	3								18200	
70162	Вулканология и сейсмология	3								14800	
70217	Геология рудных месторождений	3								16800	
70218	Геомagnetизм и аэрономия	3								16300	
70215	Геоморфология	2								15300	
70228	Геотектоника	3								17500	
70393	Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология	3								15400	
70253	Дефектоскопия	6								15100	
70239	Дискретная математика	2								17000	
70244	Доклады РАН	18								51000	
70287	Журнал вычислительной математики и математической физики	6								15300	

Индекс	Наименование журнала	Кол-во выпусков в полугодие	Кол-во подписных экземпляров (впишите в колонке соответствующего месяца число заказываемых подписных экземпляров на выбранные Вами журналы)						Всего заказано подписных комплектов на II ^{ое} полугодие (4+5+6+7+8+9)	Цена подписки на 1 месяц (в руб.)	ИТОГО сумма в рублях (10 x 11)
			июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70290	Журнал научной и прикладной фотографии	3								17500	
70298	Журнал технической физики	6								23900	
70303	Журнал экспериментальной и теоретической физики	6								20800	
70324	Записки Всероссийского минералогического общества	3								17800	
70335	Защита металлов	3								15800	
70406	Известия РАН. Механика жидкости и газа	3								17100	
70408	Известия РАН. Механика твердого тела	3								17800	
70351	Известия РАН. Серия географическая	3								16100	
70355	Известия РАН. Серия математическая	3								18100	
70356	Известия РАН. Серия физическая	6								16800	
70360	Известия РАН. Физика атмосферы и океана	3								18900	
70407	Известия РАН. Энергетика	3								16300	
70405	Известия РАН. Теория и системы управления	3								17500	
70363	Известия русского географического общества	3								16400	
70420	Исследования Земли и космоса	3								15600	
70459	Космические исследования	3								16300	
70447	Кристаллография	3								19100	
70493	Литология и полезные ископаемые	3								15500	
70560	Математические заметки	6								14200	
70512	Математический сборник	6								15300	
70502	Математическое моделирование	6								15000	
70571	Микроэлектроника	3								15300	
70670	Оптика и спектроскопия	6								22200	
70642	Петрология	3								17400	
70769	Письма в "Астрономический журнал"	6								13500	
70768	Письма в "Журнал технической физики"	12								32800	
70304	Письма в "Журнал экспериментальной и теоретической физики"	6								26600	
70748	Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования	6								15300	

Индекс	Наименование журнала	Кол-во выпусков в полугодие	Кол-во подписных экземпляров (впишите в колонке соответствующего месяца число заказываемых подписных экземпляров на выбранные Вами журналы)						Всего заказано подписных комплектов на I-е полугодие (4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9)	Цена подписки на 1 месяц (в руб.)	ИТОГО сумма в рублях (10 × 11)
			июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70706	Прикладная математика и механика	3								16000	
70556	Проблемы машиностроения и надежности машин	3								15500	
70741	Проблемы передачи информации	2								15800	
70776	Радиотехника и электроника	6								16200	
70797	Расплавы	3								15600	
70783	Русская литература	2								28100	
70810	Сенсорные системы	2								16200	
73390	Стратиграфия. Геологическая корреляция	3								18200	
70982	Теоретическая и математическая физика	6								15800	
70965	Теория вероятностей и ее применения	2								40300	
70967	Теплофизика высоких температур	3								20100	
71002	Успехи математических наук	3								18700	
70361	Физика Земли	6								16200	
71034	Физика и техника полупроводников	6								24000	
71059	Физика и химия стекла	3								19600	
71022	Физика металлов и металловедение	6								15600	
71058	Физика плазмы	6								15100	
71023	Физика твердого тела	6								27900	
71036	Функциональный анализ и его приложения	2								15000	
71140	Ядерная физика	6								21400	
ВСЕГО заказано журналов на сумму: _____										(прописью)	

НДС не облагается. Оплату гарантируем на расчетный счет ЗАО "Агентство подписки и розницы" в течение 5 банковских дней после получения счета-фактуры.

ДИРЕКТОР ОРГАНИЗАЦИИ
ГЛАВНЫЙ БУХГАЛТЕР

М.П.

ВНИМАНИЕ: Оплата заказа производится только после получения счета от ЗАО "АПР". Издательство "Наука" не гарантирует исполнение подписных заказов на номера журналов, вышедшие из печати до получения настоящей Заявки, и вправе исключить эти номера из заявки. Отправка заказанных и оплаченных периодических изданий производится Агентством подписки и розницы в течение 10-ти дней со дня выхода издания из печати заказными отправлениями на адрес, указанный Организацией в настоящей заявке. Претензии по доставке периодических изданий направлять в АПР по адресу: 103009 Москва, Страстной бульвар дом 4, офис 94, тел. (095) 200 6951\6968, факс (095) 200 6757, e-mail catalog@apr.msk.su

Российская академия наук • Издательство “Наука”

Заявка индивидуального подписчика

на специальную адресную подписку на журналы Издательства “НАУКА” во 2-ом полугодии 1997 г. с доставкой по почте через Агентство подписки и розницы (АПР)

Ф.И.О. (полностью) _____

Место работы и должность: _____

Полный почтовый адрес: _____

телефон: _____

e-mail _____

Индекс	Наименование журнала	на 1997 год по месяцам (отметьте крестиком)						кол-во комплектов	Итого сумма в рублях
		июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь		
								1	
								1	
								1	
								1	
								1	
								1	

Заполните заявку (копию заявки, либо напишите в любой произвольной форме) и отправьте письмом в Издательство “Наука” по адресу: 117864 ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул. 90, или по факсу (095) 420-22-20, 334-76-50. Информацию о ценах можно узнать в Заявках на специальную адресную подписку, разосланную в организации, или по телефону для справок: (095) 334-74-50, 200-69-51, 200-69-68

ВНИМАНИЕ: Оплата заказа производится через отделение банка или почтовым переводом только после получения подписчиком счета с банковскими реквизитами от ЗАО “Агентство подписки и розницы” (АПР) – официального распространителя изданий Издательства “НАУКА”. Адрес: “АПР”: 103009 Москва, Страстной бульвар дом 4, офис 94; тел. (095) 200 6951\6968, факс (095) 200 6757, e-mail catalog@apr.msk.su

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

В журнале “Стратиграфия. Геологическая корреляция” публикуются результаты историко-геологических исследований, для которых успехи стратиграфии и корреляции геологических событий и процессов во времени и пространстве служат основой широкого синтеза; статьи по общим и региональным вопросам стратиграфии континентов и осадочного чехла Мирового океана, теории и методам стратиграфических исследований, по геохронологии, включая изотопную геохронологию, по проблемам эволюции биосферы, бассейновому анализу, различным аспектам геологической корреляции и глобальным геосторическим изменениям Земли. Приоритет отдается статьям, основанным на результатах мультидисциплинарных исследований.

В журнале предусматриваются разделы для кратких сообщений, дискуссий, хроники и памятных дат.

Представленные в редакцию статьи должны быть окончательно проверены и подписаны автором (авторами). Рукописи принимаются только в тех случаях, если они отвечают редакционно-издательским требованиям: четко отпечатаны на машинке (компьютере), с интервалом между строчками в два интервала, в двух экземплярах. Все страницы рукописи должны быть пронумерованы (в центре верхнего поля).

К рукописи статьи прилагается сопроводительное письмо от организации, в которой данное исследование выполнено, домашний адрес (с индексом), домашний и служебный номера телефонов и имя и отчество всех авторов.

В связи с тем, что публикация английской версии журнала дает ему международный статус, к качеству и оформлению рукописей предъявляются повышенные требования. Стиль изложения материала должен быть достаточно прост, четок и понятен для адекватного перевода на английский язык. Авторам следует придерживаться общепринятой в международных журналах схемы: 1 – название статьи; 2 – инициалы и фамилия автора (авторов), место работы и полный служебный адрес каждого автора (институты указывать без сокращения); 3 – исчерпывающее резюме (до 1 печ. стр.); ключевые слова (до 10 слов); 4 – формулировка научной задачи; 5 – фактический материал; 6 – обсуждение результатов; 7 – выводы; 8 – список литературы; 9 – на отдельных страницах – подписи к рисункам и таблицы. Следует указать адрес для переписки и номера телефонов автора (авторов).

Иллюстрационный материал необходимо представлять в редакцию в двух экземплярах, причем первый экземпляр должен быть пригодным для непосредственного репродуцирования. Для карт и схем второй экземпляр должен представлять основу. На картах обязательно указывать масштаб. Фотографии: оба экземпляра монтируется автором в виде макета (размер 23 × 17). На чертежах, картах, разрезах и т.д. должно быть указано минимальное соответствующее изложению в тексте количество буквенных и цифровых обозначений. Их объяснение обязательно дается под соответствующей подписью к рисунку. В рукописи обязательно указывать места помещения рисунков и таблиц, а на обороте каждого рисунка – номер иллюстрации и фамилию автора.

Формулы, символы минералов и элементов, приводимые в иностранном написании, должны быть впечатаны. Необходимо делать ясное различие: 1) между заглавными и строчными буквами, имеющими сходное начертание (например, O, K и др.), подчеркивая заглавные буквы двумя черточками снизу, строчные – сверху; 2) между буквами русского и латинского алфавитов, делая соответствующие пояснения на полях рукописи; 3) между буквами и цифрами сходного начертания, римскими и арабскими цифрами. Необходимо аккуратно вписывать индексы, показатели степеней и греческие буквы (подчеркивать красным карандашом) с соответствующими указаниями на полях рукописи.

Приводимые в тексте статьи латинские названия видов фауны и флоры должны сопровождаться фамилией автора, установившего данный таксон.

Список литературы формируется в алфавитном порядке – сначала русская, затем иностранная. Указываются фамилия и инициалы автора (авторов), полное название книги или статьи, название сборника, город, издательство, год, том, номер, страницы. В тексте статьи в круглых скобках – ссылка на автора и год. В библиографической ссылке, где более двух авторов, указывается фамилия первого автора (напр., Иванов и др., 1990). Если работа приводится без авторов, то пишутся два первых слова (напр., Стратиграфические исследования..., 1990).

В связи с публикацией английской версии статей к русскому тексту рукописи необходимо прилагать (на отдельном листе):

- 1) английскую транскрипцию всех приводимых в тексте иностранных собственных названий;
- 2) все приведенные в тексте цитаты из иностранных работ на языке оригинала;
- 3) предпочитаемую автором (авторами) английскую транскрипцию русских терминов (если существуют разные транскрипции);
- 4) список русских географических названий (в именительном падеже), от которых произведены использованные в статье названия серий, свит, слоев и т.п. (например, миньярская свита – г. Миньяр; терские слои – р. Терек).

Уважаемые подписчики научной периодики Издательства "НАУКА"!

В последние годы наблюдается падение подписки на академические журналы. Суммарный сбор экспортных заказов на 1997 год сократился более чем вдвое по сравнению с 1996 годом. Проведенные исследования и контакты с зарубежными фирмами и торгующими организациями показывают, что это никак не связано с падением реального спроса на российские академические издания за рубежом. Напротив, наблюдается очевидное перераспределение заказов на академическую периодику в пользу различных организаций и частных лиц внутри России, занимающихся перепродажей изданий РАН зарубежным контрагентам в обход нашего Издательства.

Главной причиной, создающей благоприятную среду для подобных операций, служат ножницы внутренних и экспортных цен на нашу периодику. Это позволяет закупать подписку по сниженным ценам, действующим внутри России, и далее перепродавать ее за твердую валюту по экспортным тарифам. **Академия наук фактически дотирует из госбюджета частных лиц, не вкладывающих никаких средств в издание журналов.**

Руководством РАН принято решение о резком сокращении ценовых "ножниц" путем приведения занижавшихся ранее цен на подписку внутри России к уровню экспортных цен на научную периодику, начиная со II полугодия 1997 года. Одновременно РАН предоставляет российским академическим, библиотечным, вузовским, отраслевым научно-исследовательским организациям и учреждениям, их сотрудникам и аспирантам, возможность подписки по специальным (сниженным) ценам.

Индивидуальные подписчики этих учреждений и организаций смогут оформить подписку по сниженным ценам на наши издания в редакциях соответствующих журналов, либо непосредственно в Издательстве по предъявлении служебного удостоверения. Лица, желающие получать подписные издания прямо на свои почтовые адреса, или иногородние подписчики, смогут оформить подписку по специальным абонементам, формы которых будут разосланы по библиотечным, научным и учебным учреждениям. Индивидуальная подписка будет проводиться по принципу "Один специалист – одна подписка".

Коллективные подписчики (научные учреждения, библиотеки, вузы, докторантуры, аспирантуры, некоторые другие организации) должны будут для оформления подписки направить в Издательство "НАУКА" надлежаще оформленные бланк-заказы, формы которых также будут им разосланы.

При положительном рассмотрении Издательством полученных заявок оплата должна быть произведена через отделение банка или путем почтового перевода на основании полученного подписчиками счета ЗАО "Агентство подписки и розницы" (АПР) – официального распространителя изданий Издательства "НАУКА" по подписке внутри России.

Специализирующиеся на комплектовании научных и вузовских библиотек академические организации (БАН, БЕН, ИНИОН, Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН и др.) смогут осуществить подписку, как и прежде, непосредственно в издательстве, предварительно согласовав с ним список пользующихся их услугами организаций и количество льготных подписок.

Более подробную информацию о новых условиях подписки по специальным (сниженным) ценам с соответствующими формами абонементов и бланк-заказов Издательство готово выслать по запросам, направляемым по адресу Издательства НАУКА: 117864, ГСП – 7 Москва, В – 485 Профсоюзная ул., 90, ком. 430 факсы – 334–76–50, 420–22–20.

Надеемся, что научная общественность с пониманием отнесется к предпринимаемым нами вынужденным шагам и что все, кто имеет право на специальную подписку, своевременно воспользуется им.

Некоторые трудности с оформлением специальной подписки носят временный характер. При ее последующем возобновлении лицам и организациям, однажды получившим право подписки по специальным ценам, достаточно будет лишь подтвердить свой заказ.