

СРЕДА И ЖИЗНЬ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРОШЛОМ

ПАЛЕОНОЗОЗЫ

И УСЛОВИЯ

ИХ КОМПАНИИ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Выпуск 360



ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR
SIBERIAN BRANCH

TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE
OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS

Issue 360

ENVIRONMENT AND LIFE IN THE GEOLOGICAL PAST

•
(PALAEOBIOCOENOSIS AND CONDITIONS
OF SEDIMENTATION)
•



PUBLISHING HOUSE "NAUKA"
SIBERIAN BRANCH
Novosibirsk · 1977

СРЕДА И ЖИЗНЬ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРОШЛОМ

•
(ПАЛЕОБИОЦЕНОЗЫ И УСЛОВИЯ
ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ)
•



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Новосибирск · 1977

Всесторонний палеоэкологический анализ различных групп морских и неморских организмов позволил выявить новые возможности эколого-фациального метода применительно к систематике и морфологии (девонские брахиоподы и строматопороидеи), окружающей среде и геологической истории бассейнов (ордовикские брахиоподы, двустворчатые моллюски мела, неморские двустворки поздней перми, гастроподы мелового периода и т. д.). Очень важным является сравнительный анализ эволюции морских отложений и органического мира Земли.

Versatile paleoecologic analysis in different groups of marine and non-marine organisms made it possible to reveal new possibilities of ecologofacial method conformably to systematic and morphology (Devonian brachiopods and stromatoporoids), environment and geologic history of the basins (Ordovician brachiopods, Cretaceous bivalve mollusks, Late Permian non-marine bivalves, Cretaceous gastropods etc.). Of great importance is comparative analysis of evolution of marine deposition and Earth organic world.

Ответственные редакторы:

канд. геол.-мин. наук *О. А. Бетехтина*,
д-р геол.-мин. наук *И. Т. Журавлева*

Responsible editors:

Cand. of Geol.-Min. Sci. *O. A. Betekhtina*,
Dr. of Geol.-Min. Sci. *I. T. Zhuravleva*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый читателю сборник продолжает публикацию серии статей палеоэкологического и палеобиогеографического плана. Среда и жизнь в геологическом прошлом (поздний докембрий и палеозой Сибири). Новосибирск, «Наука», 1973; Среда и жизнь в геологическом прошлом. (Палеоэкологические проблемы). Новосибирск, «Наука», 1974).

По тематической направленности помещенные в настоящем сборнике статьи можно разделить на две основные группы.

Первая из них охватывает круг вопросов, связанных с применением палеоэкологического анализа при изучении морфологии и систематики отдельных групп организмов и использованием эколого-фациального метода исследования при корреляции разнофациальных разрезов.

К настоящему времени исследования ископаемых организмов совершенно очевидно показывают, что оценка диагностического значения отдельных признаков возможна лишь с учетом конкретных условий обитания в данной экологической нише. Это положение детально разобрано в статье Р. Т. Грациановой и М. А. Ржонсницкой на примере девонских брахиопод. Авторы на основании анализа большого фактического материала приходят к выводу, что для корреляции разнофациальных разрезов особенно большое значение приобретают полифациальные виды брахиопод, которые должны служить основой при корреляции, а формальное сопоставление разрезов по спискам форм приводит к существенным разногласиям. Поэтому для разнофациальных отложений необходима тщательная последовательная корреляция через промежуточные по фациям разрезы.

Статья Е. Г. Косаревой посвящена палеоэкологическому исследованию строматопороидей. Автор впервые обнаружил их остатки в терригенных фациях девона. Выяснение условий обитания строматопороидей в девоне позволило сделать заключение о большей, чем считалось ранее, эврифациальности этих организмов, что в значительной мере увеличивает их коррелятивную ценность.

Реконструкции образа жизни и условий обитания ордовикских беззамковых брахиопод (род *Lingula*) на юге Сибирской платформы посвящена статья А. В. Каныгина и А. Г. Ядрецкиной. Палеоэкологический анализ позволил не только установить гидрохимические особенности бассейна, где они обитали, но и обосновать значение этого рода для корреляции отложений, образовавшихся в подобного типа бассейнах, где все прочие органические остатки практически отсутствуют.

В статье А. Д. Гончара впервые устанавливается зависимость между глубиной бассейна, типом осадка и типами илоедов.

С. В. Максимовой на основании детального изучения фамен-турнейских известняков Приуралья удалось доказать водорослевую природу многих известняковых массивов. В ее статье рассмотрены методические приемы, позволяющие восстанавливать первичный облик изменен-

ных диагенезом водорослевых известняков. Благодаря этим исследованиям удалось уточнить глубины бассейна, где формировались эти известняки, и обоснованно считать их мелководными образованиями.

В другой группе статей рассматриваются особенности пространственного размещения донных сообществ в бассейнах геологического прошлого, факторы, определяющие структуру этих сообществ, вопросы палеобиогеографического районирования (статья А. М. Джалилова) и использования палеобиогеографического анализа для корреляции. В. А. Собециким детально рассмотрены факторы, влияющие на структуру донных сообществ, и эволюция этих сообществ, которая прослежена на фоне общего развития палеоакваторий.

Статья О. А. Бетехиной посвящена вопросам захоронения остатков неморской фауны в угленосных отложениях поздней перми Кузбасса и возможности использования различных типов захоронения для детальной корреляции и фациального анализа.

Особое место в сборнике занимает статья Ю. П. Казанского, в которой рассматривается атмосфера, гидросфера, биосфера и сфера осадконакопления как единая система, развитие которой происходит путем непрерывного изменения всех сфер, причем наиболее активным компонентом этой системы является биосфера.

Материалы, изложенные в статьях сборника, свидетельствуют о том, что детализация исследований подтверждает существование в геологическом прошлом сложных и многосторонних связей между средой обитания и живыми организмами. Эти связи необходимо учитывать при решении многих геологических задач и прежде всего при биостратиграфических и палеогеографических построениях. Формальное и поверхностное отношение к этим вопросам приводит к дискредитации палеонтологического метода в стратиграфии.

В. А. СОБЕЦКИЙ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПАЛЕОБИОЦЕНОЛОГИИ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ МОРЕЙ ЮГА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В поздне меловую эпоху эпиконтинентальное море Русской платформы представляло собой восточную окраину обширного Праатлантического океана, простиравшегося от Восточной Америки на западе до Сибирской платформы на востоке. Такое положение в пределах огромного океанического бассейна, окруженного сильно пенецпленнизированными материками (Страхов, 1948), не могло не сказаться на специфике состава донных сообществ различных биономических зон описываемого моря и в значительной мере определяло состав этолого-трофических группировок. С историей развития этого океанического бассейна была тесно связана и эволюция донных сообществ, населявших эпиконтинентальное море Русской платформы в поздне меловую эпоху. Вопросом взаимосвязи эволюции донных сообществ с историей развития морского бассейна, который они населяли, посвящена настоящая статья. Ее ограниченный объем не позволяет автору дать полную характеристику сообществ описываемых морей и вынуждает ограничиться рассмотрением лишь палеоценозов, населявших юго-запад Русской платформы. Однако выявленные связи были свойственны для поздне мелового бассейна Русской платформы, к рассмотрению которого автор надеется вернуться в ближайшем будущем.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Расшифровка систематического состава и этолого-трофических группировок донных палеоценозов потребовала широкого применения тафономических исследований, основная задача которых — выявление автохтонных компонентов ориктокомплексов и реконструкция гидродинамического режима различных участков морского дна. Методика исследований такого рода освещена в целом ряде специальных публикаций (Геккер, 1957; Геккер, Осипова, Бельская, 1962; Бетехтина, 1974; Захаров, 1966, 1974; Иванова, 1949, 1958; Собецкий, 1970, 1974; Müller, 1951, 1957; и др.). Основными объектами тафономических исследований были степень насыщенности отложений окаменелостями, характер залегания остатков в слое, их ориентировка в пространстве, наличие остатков, захороненных в прижизненном положении, характер сохранности окаменелостей. При этом различалась рецентная сохранность окаменелостей, отвечающая их сохранности в момент извлечения из породы, и первичная сохранность, соответствующая сохранности скелетных остатков в момент их погребения и восстанавливаемая на основе анализа рецентной сохранности окаменелости. Особое внимание уделялось степени истертости раковины, ее целостности, целостности ядер, наличию на них следов окатанности, сверлений и обрастаний.

Весьма существенным моментом полевых исследований был качественный и количественный анализ ориктокомплексов, выполнявшийся непосредственно у обнажений. С этой целью в стенке изучаемых разрезов закладывались пробные площадки размером 2×1 м и с глубиной вреза в породу 0,3 м. Все обнаруженные на площадке окаменелости заносились в специальный журнал, где отмечалась систематическая принадлежность остатков, их размеры и сохранность. На основании полученных данных строились диаграммы систематического состава населения, реконструировалась его этолого-трофическая характеристика и определялась насыщенность слоев окаменелостями, на основании чего выяснилась относительная плотность бентоса. Полученные данные позволили выявить биоценологическую дифференциацию донного населения, установить роль отдельных групп в составе палеоценозов и проследить основные особенности эволюции донных сообществ в течение поздне-меловой эпохи.

В процессе изучения состава донных группировок поздне-меловых морей Русской платформы широко использовался актуалистический метод. Предпосылкой для его применения послужило наличие в составе бентоса многих надвидовых категорий (подродов, родов, семейств), обитающих в современных морях. В частности, в составе поздне-меловых двустворчатых моллюсков присутствовали аналоги всех современных этолого-трофических группировок этого класса. Вместе с тем, для полной экологической характеристики видов морфолого-функционального анализа явно недостаточно, а механическое перенесение полученных данных актуалистическим методом на морфологически сходные вымершие виды может быть чревато серьезными ошибками. Во избежание этих ошибок автор использовал весь комплекс методов, позволяющих определить приуроченность изучаемых групп к определенным бионическим подразделениям поздне-меловых морей.

Большое значение для палеоэкологических реконструкций и, в частности, для изучения этолого-трофической структуры палеоценозов имеет разработанная советскими гидробиологами трофическая классификация морских беспозвоночных (Турпаева, 1948, 1953, 1957; Савилов, 1961; Несис, 1965; Соколова и Нейман, 1966). М. Н. Соколова и А. А. Нейман (1966) установили зависимость распределения трофических группировок бентоса в современных морях от темпов и характера осадконакопления. В дальнейшем А. П. Кузнецов (1974_{1,2}, 1975) показал, что в прибрежных гидродинамически напряженных районах органическая взвесь находится преимущественно во взвешенном состоянии — это связано с преобладанием здесь переноса над процессами осаднения.

Повышенные концентрации органического вещества тяготеют к мелкоалевритовым и пелитовым осадкам периферической части океана, где скорость их накопления достигает 30 мм и более в год, а содержание органического вещества составляет 1,5% и более. В эвтрофических условиях развиваются самые разнообразные трофические группировки, распределение которых на шельфе подчинено рельефу дна и течениям (Соколова, Нейман, 1966). Олиготрофные условия создаются при очень малых скоростях осадконакопления (0,1—0,3 мм за тысячу лет) и низкой концентрации органического вещества (менее 0,25%). Р. Гесслер (Hessler, 1974) отмечает, что в олиготрофных условиях центральных частей океана в макробентосе преобладают сестонофаги, но обильный здесь мейобентос представлен безвыборочными детритофагами.

Установленное А. П. Кузнецовым (1974₂) большое постоянство трофической структуры морского бентоса и распределения трофической зональности во времени является важной предпосылкой для использования трофологических данных, полученных с помощью акту-

алистического метода, при анализе специфичности донных сообществ геологического прошлого. Данные по распределению этолого-трофических группировок на дне позднемеловых бассейнов лишний раз подтверждают справедливость этого положения.

С целью выявления причин, обуславливавших распределение донных группировок, важная роль отводилась результатам палеоседиментологических исследований. При этом за основу брались карты из «Атласа литолого-палеогеографических карт СССР» (1968), которые дополнялись результатами личных исследований. На полученную таким образом карту распространения осадков наносились данные о составе донных сообществ. Каждому палеоценозу давалось название по преобладавшим в его составе группам организмов. Благодаря этим исследованиям выявлено большое сходство этолого-трофического состава палеоценозов различного возраста, населявших сходные биономические обстановки позднемеловых бассейнов.

БИОЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БЕНТОСА И ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОННЫХ СООБЩЕСТВ

Формирование биоценотической структуры донного населения описываемых морей происходило в непосредственной зависимости от биономической дифференциации донной среды, обусловленной общей палеогеографической обстановкой и тесно связанной с тектоническим развитием регионов. Наибольшее разнообразие биономических обстановок наблюдалось в сеноманском веке, отвечавшем трансгрессивному этапу развития позднемеловых морей Русской платформы. Наибольшая однородность среды имела место в турон-раннеконьякское время, соответствовавшее стабилизации глубоководных условий. С регрессивным этапом развития (поздний коньяк — маастрихт) было связано новое увеличение дифференциации среды и разнообразия биоценотических группировок.

Наибольшая биоценотическая дифференциация бентоса отмечалась в раннесеноманское время *Parahibolites tourtiaie* — *Neohibolites ultimus*, когда трансгрессировавший на восток морской бассейн оставлял позади береговой линии сильно расчлененную сублитораль, постепенно переходившую в однородную псевдоабиссаль. Раннесеноманская сублитораль этого времени характеризовалась большой мозаичностью донных осадков — от песчано-гравийных грунтов до «губковых илов» или спонгита (рис. 1, 2). В большинстве случаев каждому типу осадков отвечал палеоценоз определенного систематического состава и этолого-трофической структуры. Из шести палеоценозов, населявших сублитораль, наиболее простым систематическим составом и этолого-трофической структурой отличался амфидонтовый устричник. Столь же проста была структура энтолиум-амфидонтового, спонгиево-амфидонтового и грифеострево-пикнодонтового палеоценозов, состоявших из одного — двух мегатаксонов и такого же числа этолого-трофических группировок. Наиболее сложной этолого-трофической структурой отличался эхиноидно-коралловый палеоценоз, населявший прибрежные песчано-гравийные грунты, примыкавшие к Подольскому острову. В составе этого палеоценоза присутствовали почти все этологические группы сестонофагов и хищники, но детритофаги практически отсутствовали (см. таблицу).

Псевдоабиссаль на юго-западе Русской платформы и в пределах Крыма в описываемое время характеризовалась распространением тонкозернистых карбонатных слабоглинистых илов, в пределах которых выделялись только два палеоценоза, из которых энтолиум-иноцерамово-пикнодонтовый заселял юго-запад платформы, а иноцерамовый располагался в пределах Крыма (см. рис. 2). Систематический

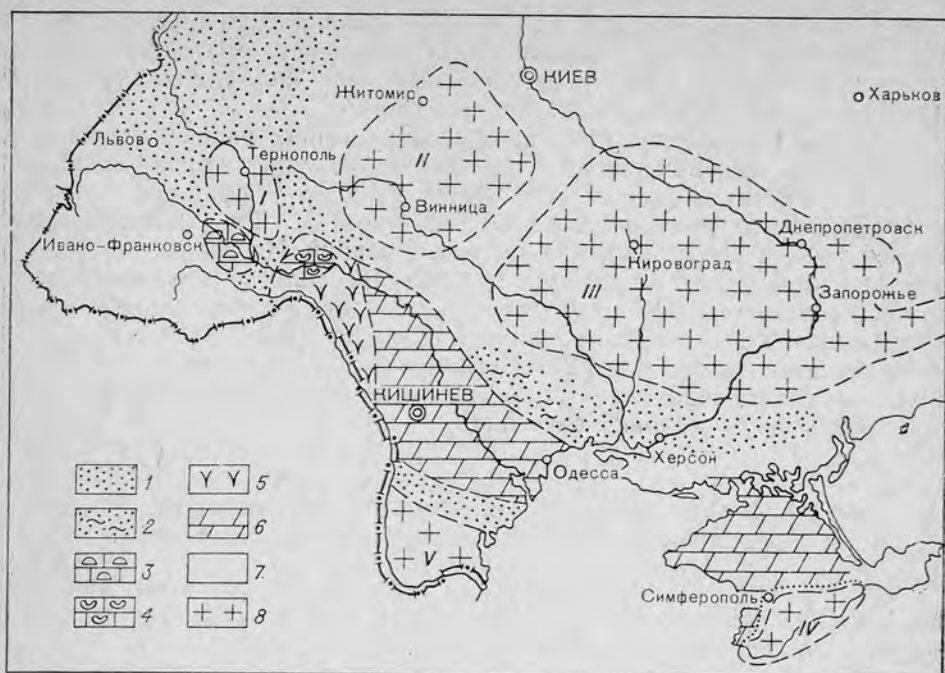


Рис. 1. Схематическая карта осадков раннесеноманского моря юго-запада СССР (время K_2cm_1 — *Parahibolites tourtia* — *Neohibolites ultimus*).

1 — пески; 2 — глинистые пески; 3 — грубый раковинный детрит; 4 — устричная ракуша; 5 — спонгит; 6 — слабоглинистые карбонатные илы; 7 — море; 8 — суша.
 На рис. 1—4: I — Подольский остров; II — Восточно-Подольский остров; III — Приазовский остров; IV — Таврический остров; V — Добруджа.

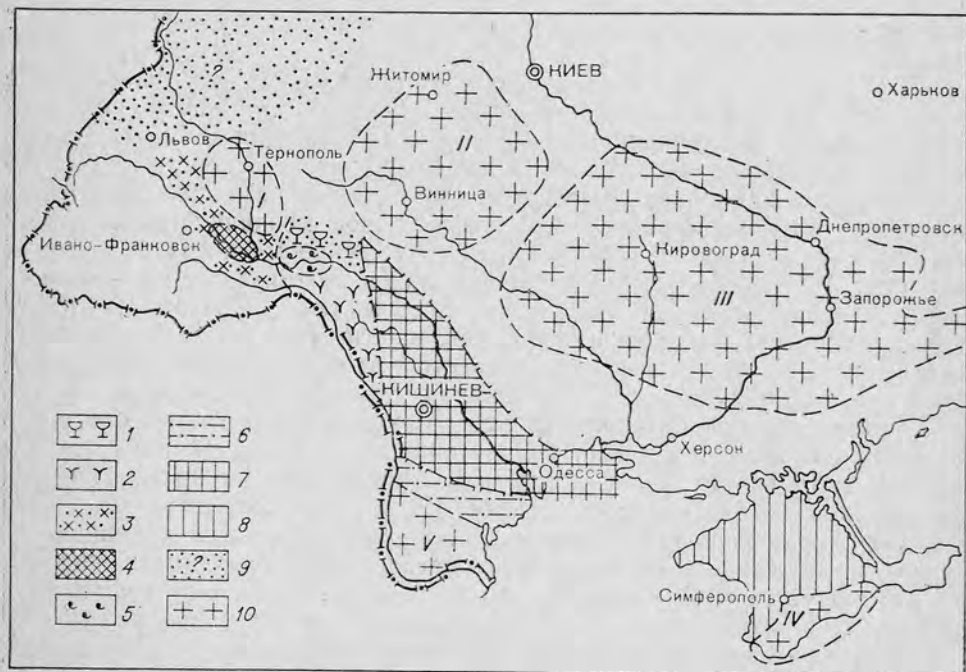


Рис. 2. Схематическая карта палеоэнозов раннесеноманского моря юго-запада СССР (время K_2cm_1 — *Parahibolites tourtia* — *Neohibolites ultimus*).

Палеоэнозы: 1 — спонгиозо-амфидонтовый; 2 — энтолиум-амфидонтовый; 3 — амфидонта-хламисовый; 4 — эхиноидно-коралловый; 5 — устричная банка; 6 — пикнодонта-грифосостреевый; 7 — энтолиум-иноцерамово-пикнодонтовый; 8 — иноцерамовый; 9 — биоэкологическая принадлежность неизвестна; 10 — суша.

Возраст	Палеоценоз	Субстрат
K ₂ m ₂	Нукулана-нукула-арковый Экзогира-лофиновый Хламисовая банка Нукулана-арковый	Карбонатно-алевритовые илы Пески алевритисто-известковистые Пески известковистые
K ₂ m ₁	Иноцерамово-спонгиево-нукуловый Лимария-дианхора-эхиноидный	Карбонатно-алевритовые илы Тонкозернистые слабоглинистые карбонаты Алевритистые карбонатные илы
K ₂ cp ₂	Дианхора-иноцерамовый Димиодон-турбо-дитрупуловый Спонгиево-пикнодонтовый Спонгиево-хламисовый Спонгиево-иноцерамовый	Пески мелкозернистые, глинистые Карбонатные алевриты Тонкозернистые слабоглинистые карбонаты » » » » карбонатные илы
K ₂ cp ₁	Иноцерамово-дианхоровый Спонгиево-нукула-хламисовый Димиодон-турбо-дитрупуловый Спонгиево-хламисовый Спонгиево-иноцерамовый	Пески мелкозернистые, глинистые Карбонатно-алевритистые илы Карбонатные алевриты Тонкозернистые слабоглинистые карбонаты » карбонатные илы
K ₂ st	Дианхора-пикнодонтовый Акутострея-спонгиевый Акутострея-иноцерамовый Иноцерамово-спонгиевый	Пески глинисто-известковистые Карбонатно-алевритовые илы Тонкозернистые слабоглинистые карбонаты » » »
K ₂ cp ₂	Иноцерамовый Иноцерамово-акутостреевый	Карбонатно-алевритовые илы Микрозернистые карбонатные илы
K ₂ cp ₁	Акутострея-иноцерамовый Иноцерамово-акутостреевый	» » » » » »
K ₂ t ₂	Иноцерамово-эхиноидный Иноцерамово-грифеостреевый	» кокколитовые илы » » »
K ₂ t ₁	Иноцерамово-дианхоровый Иноцерамово-энтолиумовый Эхиноидно-акутостреевый	» карбонатные » » карбонатно-кремнеземистые » кокколитовые илы
K ₂ cm ₂	Афродина-авеллановый Опис-кукуллеевый Афродина-вентрикулитовый Иноцерамово-энтолиумовый Иноцерамовый Иноцерамово-пропеамуссиумовый	Пески среднезернистые Мелкий раковинный детрит с песком и гра Мелкий раковинный детрит Микрозернистые карбонатно-кремнеземистые Карбонатные слабоглинистые илы Микрозернистые карбонатные илы
K ₂ cm ₁ ²	Бесскелетных (?) организмов ¹ Пикнодонта-грифеостреевый Энтолиум-хламисовый Энтолиум-иноцерамово-пикнодонто- вый Иноцерамовый	Пески грубозернистые » среднезернистые Мелкодетритовые карбонатные осадки Карбонатные слабоглинистые илы » » »
	Спонгиево-амфидонтовый Энтолиум-амфидонтовый	Пески среднезернистые Спонгиты

Систематический состав

Arcidae	Limopsidae	Pteridae	Bakewellidae	Inoceramidae	Pinnidae	Oxytomidae	Amussiidae	Entolidae	Pectinidae	Spondylidae	Dianchoridae	Plicatulidae	Limidae	Anomidae	Dianchoridae
18	1		1	1				1	3		1		1		
								0,3	14						
								0,1	95				0,1		
18	1		1	1	0,01			1	3		1		1		
1				44							3		3		
				3				2	13		31		32		
				20							20				
9							1		3				1,5		
6			2	3				2	3		2		2	2	
								2	4		1			2	
				10											
				20							20				
5			2						16		1		3		
9							1		3				1,5		
				10				2	4		1			2	
									5		70				
0,2			3	2				7	7,5		0,5		5		
				2				3			1	1	1		
				25									5		
				95											
				72										2	
				18							1		3	3	
				74					10		1		3	3	
				38									3	2	
			2	76			2		6		3		4		
				70											
				40				35			12	25			
				10											
0,5				0,5				1				7			
1				5				7	6			6			
1		1		0,5				6	6	0,5	1	7	1		
				40				25	5			20			
				92											
				10			10								

30
4020
112
105
2

0,1

Примерные соотношения систематических и этолого-тре
(Составлена по материалам автора с учетом данных С. И. Пастернака (19

Систематический состав

Spondyliidae	Dianchoridae	Plicatulidae	Limidae	Anomiidae	Dimyidae	Ostreidae	Gryphaeidae	Trigoniidae	Lucinidae	Astartidae	Trapezidae	Carditidae	Tellinidae	Cultellidae	Solenidae
	1		1			7	4				0,1				
			0,1			26	32								
	1		1			7	4			0,5	1	0,1	0,1		
	3		3				2								
	31		32			4	2		1						
	20														
			1,5		19	1,5									
	2		2	2	3	2	16			4		2			
	1			2		2	1			5					
	20														
	1		3			4									
			1,5		19	1,5						2			
	1			2		2	1			4					
	70						15								
	0,5		5		0,2	55									
	1	1	1			88	2								
			5			10									
	1		3	2		9									
	1		3	3	8	38	14								
			3	2		9									
	3		4		2		8								
						3	7								
	12						6								
		25													
						32									
		7					3	0,5	1			5			
		6			1		14		2	16					
0,5	1	7	1			3	6	0,5	1			3	0,1	0,1	
		20					10								

		12	5				100								
		10	2	0,1			20								
							14								
								0,2							
								0,2	19,4	0,2					

соотношения систематических и этолого-трофических групп в палеоценозах позднемерловых морей юго-запада с учетом данных С. И. Пастернака (1959, 1968), В. А. Гинды (1968), В. И. Гаврилишина (1964, 1968),

Lucinidae	Astartidae	Trapeziidae	Carditidae	Tellinidae	Cuffellidae	Solenidae	Cardiidae	Arcticidae	Permophoridae	Veneridae	Pleuromyidae	Hiatellidae	Pholadomyiidae	Poromyidae	Cuspidariidae
		0,1					0,1				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,5	1	0,1	0,1	0,1			0,1				0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
1							1						3		0,1
	4		2												
	5														
	4		2												
												5			
1			5					1,5	1	50					
2	16							3	9						
1			3	0,1	0,1			1		23					

Следы организмов не сохранились

0,1

0,2

								Сестонофаги							
Coelenterata	Bryozoa	Vermes	Brachiopoda	Crinoidea	Echinoidea	Cirripedia	Pisces	Свободноле- жащие	Свободноле- жащие, спо- собные к плаванию	Бентонно-нек- тонные	Ползающие	Зарывающиеся	Сверлящие	Виссузные	Якорные
5	0,5 4	17,5	1		1 6	0,5	8	10 50 4		3 0,3 90	19	3		4 12 3,2	1
5	0,1	0,5	1 4 2		1 6	0,5	1,8 2	10 46 5 20		0,2 0,1 5 2	19 1 1	3 5 1		4 4 3 40	1 4 2
3		9	2 1 3		6 1	1,5	4,5 2 29 2	1,5 19 2 10 20		1 2 2 4	15 5	6 6		5 6	2 3
4 3		8 9 1	3		6	6	1,5 4,5 29 2	4 1,5 2 10		2 3 2 2	5 6	8 13		19 5 2	1 3 3
		2	6 1 12		10		23	57 90 35 95 80 56 80 49 79 70 40 42		8 3	0,2	5 0,2		5 14,5 1	6 1 12
		3	2	2	8 2 8			80 56 80 49 79 70 40 42						3 13 3 10	4 4 4 4
2		8 4	2 4	2	19 10 6			49 79 70 40 42	2	2				10	4
				10	43		2	42		35					10
0,1		2	2 4		1	1	1	0,5 12 4,5 45 92 10		1 7 6 25 10	12 15 8	50 29 23,4	1	2,5 5 8 5	2 2 4
		2 1	2 4	2				50 16 21,7 92		3 0,5				18 2,5	2 4
						1,5	5	0,6 19,4		80		0,4		0,2	

Этолого-трофические группировки

к первичному субстрату	Детритофаги				Хищники					Фитофаги				
	Цементноприрастающие ко вторичному субстрату	Формы обрастания первичного субстрата	Формы обрастания вторичного субстрата	Роящие безвыборочные скелетные	Роящие безвыборочные бесскелетные	Зарывающиеся отсортировывающие	Полузарывающиеся отсортировывающие	Нектонные	Нектонно-бентонные	Ползающие	Зарывающиеся	Цементноприрастающие	Ползающие	Присасывающиеся
2			1	1	Н	30		8	2,4		0,1		17	
8			21,7	6										
2	0,5	1	1	1	Н	30		1,8	9		0,2	0,1	17	
3	21			6	М	7		2	2		0,1			
35					М	6		3			0,1			
20									60					
3	9	23			М	6		4,5				3	23	
9	28			6	М	9		2	2				3	
4	50	3			М	1		29	1				1	
	80				М	4		2	3				1	
20									60					
3	32			6	М	13			2			4	1	
3	9	23			М	6		4,5			3		23	
4	50	3			М	1		29	1				1	
	80				М	4		2	3				1	
85					Н				5					
4	8	2			И	2			0,2				1	
5	15			10	М			23					1	
				2	М				1					2
5				8	М									
26		3		2	М									
5				8	М									
4	8			15	М					4				
7				10	М									
18	6			6	М									
25					М									
	2			43	М			2	1					
12									2				20	
13		1						1	4				8	
14	15	2		1	И				3		0,1		9	
25					И									
					И				8					
					М				80					

50
20
26,5
0,2
0,2
0,5

3

М
И

1,5

0,1
8



Р (время
5 — спон-
гий остров;



а СССР
хламисо-
7 — энто-
ость не-

	Экзогира-лофиновый	Пески алевролитско-известковые
	Хламисовая банка	Пески известковистые
	Нукулана-арковый	Карбонатно-алевритовые
K ₂ m ₁	Иноцерамово-спонгиево-нукуловый	Тонкозернистые слабоглинистые
	Лимария-дианхора-эхиноидный	Алевролитистые карбонатные
	Дианхора-иноцерамовый	Пески мелкозернистые, глинистые
K ₂ cp ₂	Димидон-турбо-дитруполовый	Карбонатные алевролиты
	Спонгиево-пикнодонтовый	Тонкозернистые слабоглинистые
	Спонгиево-хламисовый	»
	Спонгиево-иноцерамовый	» карбонатные
	Иноцерамово-дианхоровый	Пески мелкозернистые, глинистые
K ₂ cp ₁	Спонгиево-нукула-хламисовый	Карбонатно-алевритистые
	Димидон-турбо-дитруполовый	Карбонатные алевролиты
	Спонгиево-хламисовый	Тонкозернистые слабоглинистые
	Спонгиево-иноцерамовый	» карбонатные
	Дианхора-пикнодонтовый	Пески глинисто-известковые
K ₂ st	Акутоострея-спонгиевый	Карбонатно-алевритовые
	Акутоострея-иноцерамовый	Тонкозернистые слабоглинистые
	Иноцерамово-спонгиевый	»
K ₂ cp ₂	Иноцерамовый	Карбонатно-алевритовые
	Иноцерамово-акутостреевый	Микрозернистые карбонатные
	Акутоострея-иноцерамовый	»
K ₂ cp ₁	Иноцерамово-акутостреевый	»
	Иноцерамово-эхиноидный	» кокколитоидные
K ₂ t ₂	Иноцерамово-грифеостреевый	»
	Иноцерамово-дианхоровый	» карбонатные
K ₂ t ₁	Иноцерамово-энтолиумовый	» карбонатные
	Эхиноидно-акутостреевый	» кокколитоидные
	Афродина-авеллановый	Пески среднезернистые
	Опис-кукулеевый	Мелкий раковинный детрит
K ₂ cm ₂	Афродина-вентрикулитовый	Мелкий раковинный детрит
	Иноцерамово-энтолиумовый	Микрозернистые карбонатные
	Иноцерамовый	Карбонатные слабоглинистые
	Иноцерамово-пропеамуссумовый	Микрозернистые карбонатные
	Бесскелетных (?) организмов ¹	Пески грубозернистые
K ₂ cm ₁ ²	Пикнодонта-грифеостреевый	» среднезернистые
	Энтолиум-хламисовый	Мелкодетритовые карбонатные
	Энтолиум-иноцерамово-пикнодонтовый	Карбонатные слабоглинистые
	Иноцерамовый	»
	Спонгиево-амфидонтовый	Пески среднезернистые
	Энтолиум-амфидонтовый	Спонгиты
K ₂ cm ₁ ¹	Амфидонта-хламисовый	Пески среднезернистые
	Эхиноидно-коралловый ²	Грубый известковый детрит
	Амфидонтовый устричник	Спонгиты и пески среднезернистые
	Пикнодонта-грифеостреевый	Пески среднезернистые
	Энтолиум-иноцерамово-пикнодонтовый	Карбонатные слабоглинистые
	Иноцерамовый	»

Примечание. ¹ Название условное, поскольку остатки скелетных организмов

	Пески алевритисто-известковистые	Сл						
	Пески известковистые							
	Карбонатно-алевритовые илы	Па	12	18				18
куловый	Тонкозернистые слабоглинистые карбонатные илы	Па	5	2				1
ный	Алевритистые карбонатные илы		4	2				
	Пески мелкозернистые, глинистые	Сл						
овый	Карбонатные алевриты		3	3				9
	Тонкозернистые слабоглинистые карбонатные илы		6	3				6
	» » » »	Па	1					
	» карбонатные илы		4					
	Пески мелкозернистые, глинистые							
ый	Карбонатно-алевритистые илы	Сл	8	5				5
овый	Карбонатные алевриты		3	3				9
	Тонкозернистые слабоглинистые карбонатные илы		1					
	» карбонатные илы	Па	4					
	Пески глинисто-известковистые	Сл						
	Карбонатно-алевритовые илы			2			0,2	0,2
	Тонкозернистые слабоглинистые карбонатные илы							
	» » » »	Па						
	Карбонатно-алевритовые илы	Сл						
ий	Микрозернистые карбонатные илы							
	» » »							
ий	» » »							
	» кокколитовые илы							
ый	» » »	Па						
	» карбонатные »							
ий	» карбонатно-кремнеземистые илы							
	» кокколитовые илы							
	Пески среднезернистые					3	4	0,5
	Мелкий раковинный детрит с песком и гравием	Сл					14	1
ий	Мелкий раковинный детрит					1	2	1
ий	Микрозернистые карбонатно-кремнеземистые илы							
	Карбонатные слабоглинистые илы	Па						
умовый	Микрозернистые карбонатные илы							
ов ¹	Пески грубозернистые	Сл						
ий	» среднезернистые							
	Мелкодетритовые карбонатные осадки							
нодонто-	Карбонатные слабоглинистые илы							
	» » »	Па						
	Пески среднезернистые							
	Спонгиты							
	Пески среднезернистые							
	Грубый известковый детрит	Сл						
	Спонгиты и пески среднезернистые							
ий	Пески среднезернистые							
нодон-	Карбонатные слабоглинистые илы							
	» » »	Па	0,1					0,1

ре, поскольку остатки скелетных организмов в слое не обнаружены. ² Ввиду большой твердости породы учесть все ос

18			18	1		1	1	0,01		0,3	14		
2			1				44			0,1	95		1
2							3			1	3		1
							20			2	13		3
3			9						1		3		20
3			6			2	3			2	3		2
							10			2	4		1
							20						20
5			5			2					16		1
3			9						1		3		
							10			2	4		1
2		0,2	0,2			3	2				5		70
							2			7	7,5		0,5
							25			3			1
							95						
							72						1
							18				10		1
							74						
						2	38		2		6		3
							76						
							70						12
							40						
							10			35			
							0,5			1			
	3	4	0,5				5			7	6		
		14	1				0,5			6	6		
	1	2	1		1		40			25	5	0,5	1
							92						
							10		10				

							6				30	20	
							21,2				40	1	
							92						
												0,2	
											80		
											14	15	
												20	
											11		
							21,2				41,5	1	
			0,1				91			0,1			

льшой твердости породы учесть все остатки ежей, являющиеся здесь породообразующими, не представляется возможным

	0,3	14						26	32					
	0,1	95			0,1				4					
	1	3	1		1			7	4		0,5	1	0,1	
			3		3				2					
	2	13	31		32			4	2		1			
			20											
1		3			1,5			19	1,5				4	
	2	3	2		2	2		3	2	16			5	
	2	4	1			2			2	1				
			20											
		16	1		3				4					
1		3			1,5			19	1,5				4	
	2	4	1			2			2	1				
		5	70							15				
	7	7,5	0,5		5			0,2	55					
	3		1	1	1				88	2				
					5				10					
			1		3	2			9					
		10	1		3	3		8	38	14				
					3	2			9					
2		6	3		4			2		8				
									3	7				
			12							6				
	35			25					32					
				7						3	0,5	1		
	1			6						14		2	16	
	7	6		6				1		6	0,5	1		
	6	6	0,5	1	7	1			3	10				
	25	5		20										
10														

										100				
	30	20		12	5					20				
	40	1		10	2	0,1				14				
		0,2							0,2	0,6				
	80								0,2	19,4	0,2			
	14	15							0,5	70				
		20							5	45				
	11									87				
										100				
	41,5	1			2	0,1				14				
0,1				10										
				1										

образующими, не представляется возможным. ³ Сл — сублитораль, Па — псевдоабиссаль. ⁴ Н — немного; М — много; И

	26	32																		0,1
		4																		
	7	4	0,5	1	0,1	0,1	0,1					0,1								
		2										1								
	4	2	1																	
19	1,5			4			2													
3	2	16		5																
	2	1																		
	4																			
19	1,5			4			2													
	2	1																		
		15																		
0,2	55																			
	88	2																		
	10																			
	9																			
8	38	14																		
	9																			
2		8																		
	3	7																		
		6																		
	32																			
		3	0,5	1			5					1,5	1	50						
1		14		2	16							3	9							
	3	6	0,5	1			3	0,1	0,1			1		23						
		10																		

Следы организмов не сох

		100																			
		20																			
		14																			0,1
	0,2	0,6																			
	0,2	19,4	0,2																		
	0,5	70																			
	5	45																			
		87																			
		100																			
		14																			0,1

Па — псевдоабиссаль. ⁴ Н — немного; М — много; И — избылуют.

			4	2	90				3,2					
1	0,5	1,8	10	0,2	1	19	3		4	1		2	0,5	1
6		2	46	0,1		1	5		3	4		3	21	
			5	5	2	1	1		40	2		35		
			20									20		
	1,5	4,5	1,5		1	15	6		5			3	9	23
6		2	19	1	2	5	6		6	2		9	28	
	2	29	2	2	4					3		4	50	3
1		2	10										80	
			20									20		
6	6		4		2	5	8		19	1		3	32	
	1,5	4,5	1,5		3	6	13		5	3		3	9	23
	2	29	2	2	2				2	3		4	50	3
1		2	10										80	
							5		5			85		
			57		8	0,2	0,2		14,5	6	1		8	2
			90		3				1	1		4		
10		23	35							12		5	15	
2			95									5		
2			80						3	4		5		
			56						13			26		3
2			80						3	4		5		
			49	2	2				10	6		4	8	
19			79							4		7		
10			70									18	6	
6			40									25		
			42				35				10			2
10	43		2									12		
			0,5		1	12	50		2,5			12		
	1	1	12	2	7	15	29	1	5	2		13		1
			4,5	2	6	8	23,4		8	4		14	15	2
1			45		25				5			25		
			92											
			10		10									

			50									50		
2			16	3	40					18	2	20		
		1,5	21,7	0,5	40			0,1		2,5	4	26,5		
			92											
			0,6							0,2		0,2	99	
			19,4		80			0,4				0,2		
5			70		14					15	0,5	0,5		
	10		45							20			10	
			87		11						5			
			50									50		
		5	30		41,5			0,1		3	4	13,2		
			91		0,1			0,1				1		

2	0,5	1	1	И	30	1,8	0,8	0,2	0,1	17
3	21		6	М	7	2	2	0,1		
35				М	6	3		0,1		
20							60			
3	9	23		М	6	4,5			3	23
9	28		6	М	9	2	2			3
4	50	3		М	1	29	1			1
	80			М	4	2	3			1
20							60			
3	32		6	М	13		2		4	1
3	9	23		М	6	4,5			3	23
4	50	3		М	1	29	1			1
	80			М	4	2	3			1
85				И			5			
	8	2		И	2		0,2			1
4				М						1
5	15		10	М		23				
			2	М			1			2
5			8	М						
26		3	2	М						
5			8	М						
4	8		15	М				4		
7			10	М						
18	6		6	М						
25				М						
	2		43	М		2	1			
12							2			20
13		1				1	4			8
14	15	2	1	И			3		0,1	9
25				М						
				И			8			
				М			80			

50										
20										
26,5		3		М		1,5	0,1			
				И			8			
0,2	99									
0,2										
0,5										
	10			10					10	
							2			
50										
13,2		3		М		5	0,1			
1				И		0,1	77			

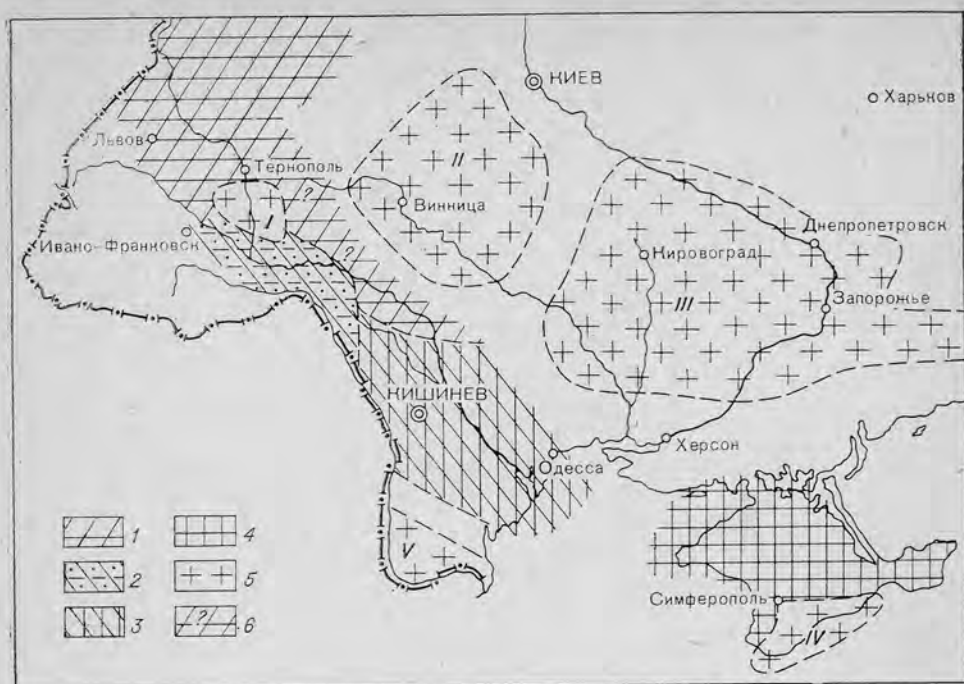


Рис. 3. Схематическая карта палеоценозов раннесеноманского моря юго-запада СССР (время $K_{2cm}^2_1$ — *Neohibolites ultimus*).

Палеоценозы: 1 — энтолиум-хламисовый; 2 — бесскелетных организмов; 3 — энтолиум-иноцерамово-пикнодонтовый; 4 — иноцерамовый; 5 — пикнодонта-грифеостреевый; 6 — суша.

состав и этолого-трофическая структура этих палеоценозов была несколько сложнее, нежели предыдущих. В составе первого палеоценоза ведущая роль принадлежала Entoliidae (см. таблицу.), из которых наиболее обильным был *Entolium orbiculare* (Sow.), во втором — устричным и иноцерамам (*Inoceramus crippei* Mant., *I. orbicularis* Münster., *I. scalprum* Boehm). Далее следовали пликатулиды (*Plicatula inflata* Sow., *P. gurgitis* Pict. et Roux), отмечаются редкие лимиды, плевромиды и другие двустворки. Брахиоподы были представлены редкими *Cyclothyris nuciformis* (Sow.) и *C. compressa* (Sow.), черви-трубочники — *Serpula noggeratii* Münster. В осадке обитали многочисленные черви-илоеды, дать качественный и количественный анализ которых не представляется возможным.

Структура иноцерамового палеоценоза характеризовалась резко выраженным преобладанием иноцерамид, наряду с которыми присутствовали единичные *Plicatula inflata* (Sow.), *Anomia woodsi* Sob., *Arca* sp., *Propeamussium ninae* (Karak.), Porifera, Cirripedia, Echinoidea. Осадок, как и в предыдущем случае, изобиловал червями-илоедами. Этолого-трофическая структура обоих палеоценозов была близка по своему качественному составу, но резко различалась по соотношениям отдельных группировок. К приведенным на таблице данным следует добавить не поддающихся учету бесскелетных эндобионтных безвыборочных детритофагов, ходы которых переполняют породу.

Во второй половине раннесеноманского времени (время *Neohibolites ultimus*) степень биоценотической дифференциации морского дна рассматриваемой акватории явно уменьшилась. В пределах сублиторали этого времени удалось установить два палеоценоза, в псевдоабиссали — три (рис. 3; см. таблицу), из которых энтолиум-хламисовый характеризовался наибольшим разнообразием систематического состава веду-

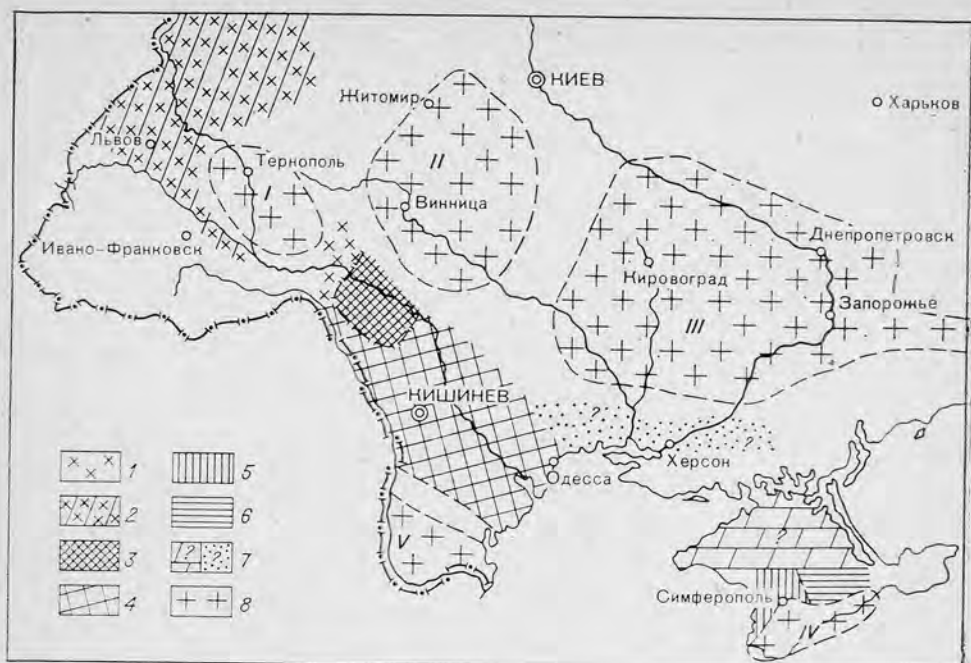


Рис. 4. Схематическая карта палеоценозов позднесеноманского моря юго-запада СССР (время K_2m_2 — *Acanthoceras rhotomagensis* — *Actinocamax plenus*).

Палеоценозы: 1 — афродина-авеллановый; 2 — опис-кукуллеевый; 3 — афродина-вентрикулитовый; 4 — иноцерамово-энтолиумовый; 5 — иноцерамовый; 6 — иноцерамово-пропеамуссумовый; 7 — биоценолитическая принадлежность неизвестна; 8 — суша.

щих групп (*Entolium orbiculare* (Sow.), *E. noettingi* (Sob.), *Chlamys elongata* (Lam.), *Ch. hispida* (Goldf.), *Ch. aspera* (Lam.), *Ch. puzosiana* (Math.), *Neithea quinquecostata* (Sow.)), составлявших основную массу палеоценоза. Из других двустворок были распространены лимиды (*Limapodolica* Sob., *L. subovalis* (Sow.), *Plagiostoma semiornatum* (Orb.)); иноцерамы (*Inoceramus cripsii* Mant., *I. scalprum* Boehm). Из брахиопод присутствовали *Cycolothyris nuciformis* (Sow.), *C. compressa* (Sow.). Значительная роль в составе палеоценоза принадлежала многочисленным, не поддающимся учету, червям-илоедам, ходы которых переполняют породу.

В позднесеноманское время небольшие поднятия морского дна на юго-западе платформы привели к расширению сублиторали и развитию в ее пределах трех палеоценозов, для которых характерно широкое распространение гетеродонтных двустворок (*Lucina*, *Astarte*, *Epicyprina*, *Venericardia*, *Aphrodina* и др.); гастропод (*Avellana*, *Solarium*, *Turbo*, *Pleurotomaria*, *Fustiaria*); губок (*Ventriculites*, *Flabellispongia*, *Tremabolites*, *Eurete*); обилие в толще воды различных аммоноидей (*Euphylloceras*, *Paraturrilites*, *Schloenbachia* и др.) и появление новых белемноидей (*Actinocamax plenus* Blv.).

Этолого-трофические группировки этих палеоценозов также отличались большим разнообразием и были представлены практически всеми этологическими группами сестонофагов, детритофагов и хищников (рис. 4; см. таблицу). Наиболее интересным здесь был афродина-вентрикулитовый палеоценоз, селившийся на мелкодетритовых карбонатных грунтах, ведущая роль в составе которого принадлежала венероидной двустворке *Aphrodina orbigny* Sob. и губкам¹ *Ventriculites*

¹ Все видовые определения губок выполнены Г. Н. Третьяком.

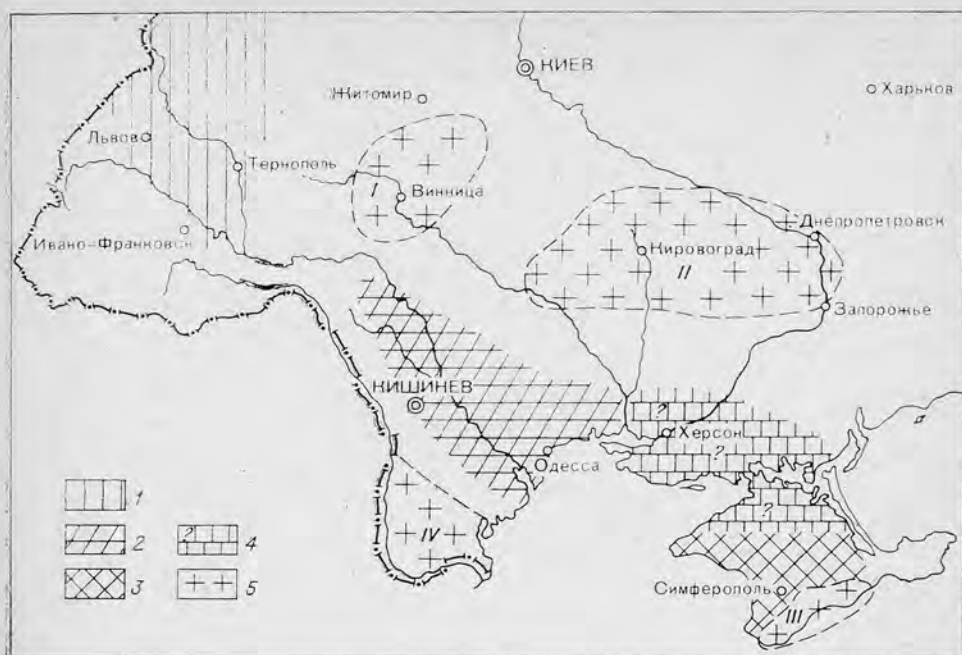


Рис. 5. Схематическая карта палеоценозов раннетуронского моря юго-запада СССР (время K_2t_1 — *Inoceramus labiatus*).

Палеоценозы: 1 — иноцерамово-дианхоровый; 2 — иноцерамово-энтолиумовый; 3 — эхиноидно-аку-
гостреусовый; 4 — биоценотическая принадлежность неизвестна; 5 — суша.
I — Восточно-Подольский остров; II — Призовский остров; III — Таврический остров; IV — Добруджа.

convolutus Hinde, *V. tirassensis* Trest., *V. glauconicus* Dunikowski, *V. crassus* Dunikowski. Присутствовали аркоидные двустворки *Cucullaea guerangeri* (Orb.), *Arca pholadiphormis* Orb., *Trigonoarca passyana* (Orb.), пектиноиды *Entolium orbiculare* (Sow.), *E. noetlingi* (Sob.), *Chlamys aspera* (Lam.), *Ch. fissicosta* (Eth.), *Ch. hispida* (Goldf.), *Ch. elongata* (Lam.); люциноиды и циреноиды. Заслуживают внимания устричные (14 видов, 5 родов). Среди гастропод наиболее распространены *Avellana cassis* Orb., *Solarium planum* Duj., *S. granosum* Orb. Из губок помимо венстрикулитов присутствовали *Polyblastidium racemosum* (Smith), *Tremabolites cerebralis* Dunikowski, *Ecanthisis elegans* Regnard, *Aphrocalistes mammilaris* Hurz., *A. lobatus* Schrammen. Кроме того, здесь обитали единичные брахиоподы, серпулы, кораллы. Из этолого-трофических группировок ведущими были закрывающиеся сестонофаги, после которых следовали бентонно-нектонные, полузарывающиеся, биссусные и свободнолежащие, способные к плаванию сестонофаги. Важная роль в составе палеоценоза принадлежала обрастающим сестонофагам и ползающим фитофагам.

В туронском веке на юго-западе Русской платформы и в Крыму установилась относительно глубоководная обстановка псевдоабиссали, в условиях которой повсеместно происходило накопление микрозернистых карбонатно-кремнеземистых осадков. Соответственно резко уменьшилась и биотическая дифференциация бентоса. Во время *Inoceramus labiatus* на рассматриваемом пространстве выделялись лишь три палеоценоза (рис. 5; см. таблицу) характеризовавшиеся бедностью систематического состава, преимущественно небольшими размерами большинства эпибионтов, преобладанием в составе эпибиоса свободнолежащих неподвижных сестонофагов и наличием бесскелетных эндобионтных безвыборочных детритофагов.



Рис. 6. Схематическая карта палеоценозов раннеконьякского моря юго-запада СССР (время K_2cp_1 — *Inoceramus wandereri*).

Палеоценозы: 1 — акутострея-иноцерамовый; 2 — иноцерамово-акутостреевый; 3 — биоценотическая принадлежность неизвестна; 4 — суша.

На рис. 6—8: I — Азово-Подольский остров; II — Таврический остров; III — Добруджа.

В позднем туроне (время *Inoceramus lamarcki*) и раннем коньяке (время *Inoceramus wandereri*) произошло дальнейшее уменьшение биоценотической дифференциации бентоса, когда в пределах описываемой акватории существовали лишь два палеоценоза: иноцерамово-эхиноидный, населявший микрозернистые кокколитовые илы псевдоабиссали Подолии, и иноцерамово-грифеостреевый, населявший такие же грунты Крыма. Основную массу населения первого палеоценоза составляли иноцерамы: *Inoceramus apicalis* Woods, *I. denselamellatus* Kociub., *I. woodsii* Boehm, *I. cuvieri* Sow. и морские ежи *Stereocidaridus hirudo* (Sow.), *Cidaridus serrifera* (Forb.), *C. perornata* Forb., *Gauthieria radiata* (Sor.), *Sternotaxis planus* Mantell, *Micraster leskei* Desor, помимо которых присутствовали пектинида, амуссиида, дианхориды, лимиды, аномииды, устричные и др. Этолого-трофическая структура бентоса характеризовалась отчетливо выраженным преобладанием двух основных группировок: неподвижных сестонофагов и роющих безвыборочных детритофагов (рис. 6; см. таблицу).

Систематический состав второго палеоценоза отличался еще большей простотой и был представлен немногочисленными иноцеррами: *Inoceramus lamarcki* Park., *I. lusitae* And., *I. dachslochensis* And., *I. waltersdorfensis* And., устричными, морскими ежами и брахиоподами. В этолого-трофической структуре палеоценоза резко преобладали неподвижнолежачие сестонофаги, а роющие безвыборочные детритофаги, цементноприрастающие и якорные детритофаги занимали подчиненное положение. Еще меньшие различия наблюдались между палеоценозами раннеконьякского времени, которые различались лишь по структуре систематического состава и процентному соотношению этолого-трофических группировок.

В позднеконьякское время (*Inoceramus involutus*) в пределах Горного Крыма сохранялась та же биомическая обстановка, что и в раннем



Рис. 7. Схематическая карта палеоценозов сантонского моря юго-запада СССР (время K_2st).

Палеоценозы: 1 — дианхора-пикнодонтовый; 2 — акустострея-спонгиевый; 3 — акустострея-иноцерамовый; 4 — иноцерамово-спонгиевый; 5 — биоценотическая принадлежность неизвестна; 6 — суша.
I—III см. на рис. 6.

коньяке, но в Подольском бассейне в связи с начавшейся регрессией произошло обмеление и установление сублиторальных условий. В составе сложившегося здесь иноцерамового палеоценоза основная роль принадлежала *Inoceramus involutus* Sow., *I. annulatus* Goldf., *I. koeneni* Müller, *I. subquadratus* Schlüt. Остальные 5% распределились между пателловидными гастроподами, аммонитами и губками. Этолого-трофическая структура палеоценоза на 95% состояла из неподвижных свободнолежащих сестонофагов, а остальные 5% распределялись между присасывающимися фитофагами, эпибионтными подвижными хищниками, роющими безвыборочными детритофагами и нектонно-бентонными хищниками.

Значительно возросла степень биоценотической дифференциации в сантонском веке (рис. 7; см. таблицу), когда в пределах сублиторали описываемой акватории сформировались два палеоценоза и два существовали в пределах псевдоабиссали. Систематический состав дианхора-пикнодонтового палеоценоза, существовавшего в гидродинамически напряженной обстановке песчаного мелководья, отличался большой простотой структуры систематического состава и этолого-трофических группировок, тогда как развившийся на карбонатно-алевритовых грунтах акустострея-спонгиевый палеоценоз характеризовался значительным разнообразием систематического состава и этолого-трофических групп. Увеличение разнообразия состава бентоса отмечалось для палеоценозов псевдоабиссали.

В кампанском веке произошло дальнейшее увеличение биоценотической дифференциации бентоса поздне меловой акватории юго-запада СССР, усложнение его систематического состава и этолого-трофической структуры (рис. 8; см. таблицу). В раннекампанское время (*Goniot euthis*

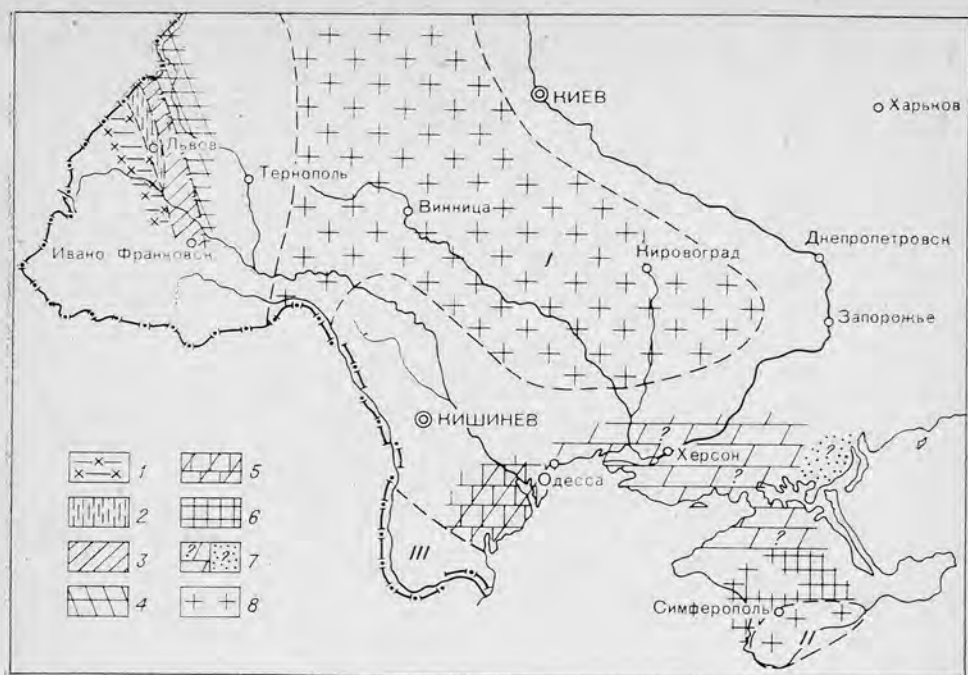


Рис. 8. Схематическая карта палеоценозов раннекампанского моря юго-запада СССР (время K_2cp_1 — *Goniotoothis quadrata*).

Палеоценозы: 1 — иноцерамово-дианхоровый; 2 — димиодон-турбо-дитрупуловый; 3 — спонгиозно-нукула-хламисовый; 4 — спонгиозно-хламисовый; 5 — спонгиозно-иноцерамовый; 6 и 7 — биоценотическая принадлежность не известна; 8 — суша. I—III см. на рис. 6.

quadrata) в пределах сублиторали сформировались три палеоценоза, из которых наиболее простой структурой обладал иноцерамово-дианхоровый, занимавший песчаное прибрежное мелководье. Более сложный был состав спонгиозно-нукула-хламисового палеоценоза, селившегося на карбонатно-алевритистых осадках. Его ведущими группами были губки, палеотаксондонные двустворки (*Nucula truncata* Nilss.) и пектиниды (*Chlamys cretosa* DeFr., *Ch. campaniensis* (Orb.), *Ch. striatissima* (Hag.)), помимо которых присутствовали неправильные морские ежи, одиночные кораллы, брахиоподы, гастроподы, скафоподы и др. Этолого-трофическая структура палеоценоза характеризовалась преобладанием эпибионтных сестонофагов, среди которых большая роль принадлежала формам обрастания и бисусноприкрепляющимся организмам. Присутствовали якорные, цементноприрастающие и зарывающиеся сестонофаги, фитофаги, собирающие детритофаги, бентонно-нектонные хищники, нектонные хищники.

Наиболее сложным систематическим составом отличался димиодон-турбо-дитрупуловый палеоценоз, ведущими группами которого были двустворки *Dimyodon intusradiatum* Gümb., гастроподы *Turbo fruchtii* Müller, *T. buchi* Goldf., *T. boimstorfensis* Griep. и черви-трубкожилы *Ditrupula versiformis* Past., *D. subtorquata* (Münst.). Кроме того, из двустворчатых моллюсков здесь были распространены пектиниды *Chlamys cretosa* (DeFr.), *Propeamussium* sp., арциды *Arca geinitzi* Reuss, *A. granula toradiata* Alth., нукулиды и нукуланиды *Nucula truncata* Nilss., *Nuculana puschi* Alth., устричные *Acutostrea acutirostris* (Nilss.); некоторые гетеродонные двустворки, а также скафоподы, головоногие, кораллы, морские ежи и др. Этолого-трофическая структура палеоценоза была представлена различными группировками сестонофагов, от-



Рис. 9. Схематическая карта палеоценозов позднемаастрихтского моря юго-запада СССР (время K_2m_1 — *Belemnella arkhangeliskii* — *Belemnitella junior*).

Палеоценозы: 1 — нукулана-нукула-арковый; 2 — хламисовая банка; 3 — биоценотическая принадлежность неизвестна; 4 — суша. I — Вольно-Азовский остров; II — Таврический остров.

сортировывающих и безвыборочных детритофагов, различными хищниками и фитофагами (см. таблицу).

В пределах псевдоабиссали в раннем кампане существовали два палеоценоза: спонгиозо-хламисовый и спонгиозо-иноцерамовый. В составе первого резко преобладали губки, после которых в нисходящем порядке шли пектинида *Chlamys cretosa* (Defr.), энтолиида *Entolium membranaceum* (Nilss.), устричные *Acutostrea acutirostris* (Nilss.), *Pycnodonte hippopodium* (Nilss.), брахиоподы, усоногие раки и др.

В этолого-трофической структуре бентоса ведущая роль принадлежала сестонофагам, фильтровавшим высокие наддонные слои воды. Сестонофаги, питавшиеся за счет низких наддонных слоев воды, отсортировывающие и безвыборочные детритофаги составляли незначительный процент. Спонгиозо-иноцерамовый палеоценоз отличался большей бедностью систематического состава и этолого-трофических группировок, но также характеризовался резким преобладанием сестонофагов, фильтровавших наддонные слои воды.

В позднем кампане в основном сохранялись те же биотические группировки, что и в раннем. Имело место только некоторое упрощение биоценотической структуры бентоса сублиторали и появление нового палеоценоза в пределах псевдоабиссали.

Отложения нижнего маастрихта сохранились лишь на небольшой площади юго-запада СССР и поэтому упрощение биоценотической структуры бентоса (рис. 9) является лишь кажущимся, обусловленным неполнотой геологической летописи. Сохранившаяся от эрозии часть нижнемаастрихтских отложений позволяет выделить здесь лишь два палеоценоза: нукулана-нукула-арковый, населявший карбонатно-алевритовые грунты сублиторали Подольского бассейна, и иноцерамово-спонгиозо-нукуловый, существовавший на тонкозернистых карбонатных илах псевдоабиссали Крымского бассейна.

Исключительно большим разнообразием систематического состава отличается первый палеоценоз (см. таблицу), где по данным и результатам исследований предыдущих авторов (Гаврилишин, 1964, 1968, Коцюбинский, 1958, 1968, Пастернак, 1959, 1968, Гинда, 1968) присутствуют *Nucula truncata* Nilss., *N. ovata* Nilss., *Nuculana producta* (Nilss.), *N. puschi* (Alth.), *Arca geinitzi* Reuss, *A. leopoliensis* Alth., *A. granulataradiata* Alth., *Limopsis rhomboidalis* Alth., *Ch. cretosa* (Defr.) *Ch. pulchella* (Nilss.), *Neithea striatocostata* (Goldf.), *Dianchora dutempleana* (Orb.), *Rastellum lunatum* (Sow.), *Inoceramus balticus* Boehm., *I. regularis* (Orb.), *I. impressus* Orb., *I. nagorjanensis* Kociub., *I. tegulatus* Hag., *Astarte similis* Müntz., *Venericardia santonensis* Müll., *Lucina plicata* Sob., *Tellina concentrica* Roem.

Гастроподы, составляющие около 20% палеоценоза, по данным С. И. Пастернака, представлены 25 видами, относящимися к 16 родам. Среди головоногих, насчитывающих 28 видов (Пастернак, 1959, 1968), особенно крупными размерами (до 0,5 м в длину) и обилием отличаются бакулиты (*Baculites anceps* Lam.). Брахиоподы представлены четырьмя видами, черви — четырьмя видами, морские ежи — семью видами, усоногие раки — тремя видами. Кроме того, здесь присутствовали губки, мшанки и др. В этолого-трофической структуре палеоценоза наибольшая роль принадлежала отсортировывающим детритофагам, наряду с которыми присутствовали зарывающиеся сестонофаги, биссусные, цементноприрастающие и свободные сестонофаги, хищники и др.

Основную массу иноцеромово-спонгиозного палеоценоза составляли иноцеромы и губки, помимо которых присутствовали палеотаксондонтные двусторонки *Nucula ovata* Nilss., *Nuculana producta* (Nilss.), *N. zitteli* Boehm; фоладомии *Pholadomya decussata* (Mant.), *Ph. suspensa* Sob., арциды *Arca geinitzi* Reuss; дианхориды *Dianchora dutempleana* (Orb.); лимиды *Plagiostoma hoperi* Mant., а также шестилучевые кораллы, серпулиды, брахиоподы и аммоноидеи. Этолого-трофическая структура бентоса характеризовалась резко выраженным преобладанием свободных и обрастающих сестонофагов. Из других групп более или менее значительный процент составляли детритофаги, а роль остальных этолого-трофических группировок была незначительна.

В Подольском бассейне в течение всего раннего и позднего маастрихта развитие палеоценоза шло по пути уменьшения разнообразия систематического состава, выпадения отдельных систематических единиц при сохранении руководящей роли нукулан, нукул и арок. В Крымском бассейне уже во второй половине раннего маастрихта произошло некоторое обмеление, установились сублиторальные условия, в которых началось развитие нового лимария-дианхора-эхиноидного палеоценоза, отличавшегося от предыдущего значительно большим разнообразием систематического состава и этолого-трофических группировок (см. таблицу).

В позднем маастрихте происходило дальнейшее обмеление Горно-Крымского бассейна. В условиях сублиторали на песчано-известковистых грунтах развивался экзогира-лофиновый палеоценоз, характеризующийся резким преобладанием устричных *Exogyra decussata* Goldf., *E. auricularis* (Wahl.), *Lopha semiplana* (Sow.), *Acutostrea acutirostris* (Nilss.), после которых следуют пектиноиды *Chlamys acuteplicata* (Alth.), *Ch. cretosa* (Defr.), *Ch. septemplicata* (Nilss.), *Entolium membranaceum* (Nilss.), также серпулиды, морские ежи и др.

Во второй половине позднего маастрихта здесь произошло дальнейшее упрощение систематического состава и этолого-трофических группировок бентоса, выразившееся в развитии на месте экзогира-лофинового палеоценоза хламисовой банки, на 95% сложенной *Chlamys acuteplicata* (Alth.), с незначительной примесью пектиноидов *Chlamys cretosa* (Defr.), *Ch. septemplicata* (Nilss.), *Entolium membranaceum*

(Nilss). Остальные 5% составляли устричные из семейства грифеид: *Exogyra decussata* Goldf., *Pycnodonte vesiculare* (Lam.). В этолого-трофической структуре основная роль принадлежала активноподвижным сестонофагам. Остальные группировки составляли незначительный процент.

Пути формирования и этапность развития изученных сообществ

Приведенные выше данные о биоценотической дифференциации бентоса в различные моменты развития поздне меловых акваторий юго-запада СССР позволяют наметить определенную этапность развития донных сообществ, тесно связанную с историей развития акватории.

В тектоническом развитии описываемых бассейнов можно выделить следующие этапы развития, обусловившие специфику распределения осадков на дне моря. 1. Трансгрессивный этап (сеноманский), в ходе которого в условиях еще мелководной, наступающей на восток акватории сложилась пестрая мозаичная структура распределения сублиторальных осадков. В районе мелководья, примыкавшего к Подольскому и Восточно-Подольскому островам, преобладали терригенные осадки различного механического и минералогического состава, а также мелкодетритовые известняки со значительной примесью терригенного материала. К юго-востоку от них простиралась область накопления тонко- и микрозернистых карбонатных и карбонатно-глинистых илов псевдоабиссали. 2. Турон-коньякский этап стабилизации глубоководных условий, обусловивший накопление однообразных микрозернистых карбонатных илов псевдоабиссального происхождения на всей поверхности дна от Львовской мульды до Горного Крыма включительно. 3. Сантон-кампанский этап регрессивного развития акватории, в течение которого происходило ее обмеление, увеличение роли терригенного материала в осадках, увеличение дифференциации осадков на поверхности дна и, наконец исчезновение акватории в конце маастрихта (Пастернак, 1959, Собоцкий, 1966, 1971).

Началу трансгрессивного этапа (ранний сеноман, время *Parahibolites tourtia* — *Neohibolites ultimimus*), для которого было свойственно наличие обширной сублиторали, ее большая биономическая дифференциация, выразившаяся в неоднородности глубин и разнообразии осадков, отвечало и максимальное разнообразие биоценотических группировок — палеоценозов. Однако разнообразие этолого-трофических группировок бентоса на этом этапе развития сообществ было невелико (рис. 10). Основная роль в составе сообществ принадлежала различным сестонофагам. Относительно невелико было и разнообразие систематического состава палеоценозов. В пределах псевдоабиссали в составе эпибентоса преобладали различные, преимущественно неподвижные, сестонофаги, наряду с которыми

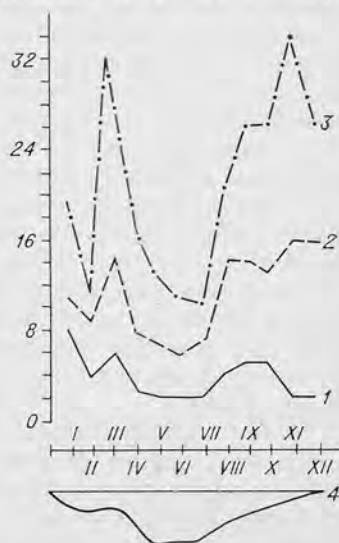


Рис. 10. Изменение разнообразия биоценотического состава, этолого-трофических группировок и систематического состава бентоса поздне меловых морей юго-запада СССР.

1 — биоценотический состав (количество палеоценозов); 2 — этолого-трофический состав (количество группировок); 3 — систематический состав (количество таксонов); 4 — батиметрическая кривая (относительные глубины). По абсциссе отложено время:

I — $K_2cm_1^1$; II — $K_2cm_1^2$; III — K_2cm_2 ; IV — K_2t_1 ; V — K_2t_2 ; VI — K_2cn_1 ; VII — K_2cn_2 ; VIII — K_2st ; IX — K_2cp_1 ; X — K_2cp_2 ; XI — K_2m_1 ; XII — K_2m_2 .

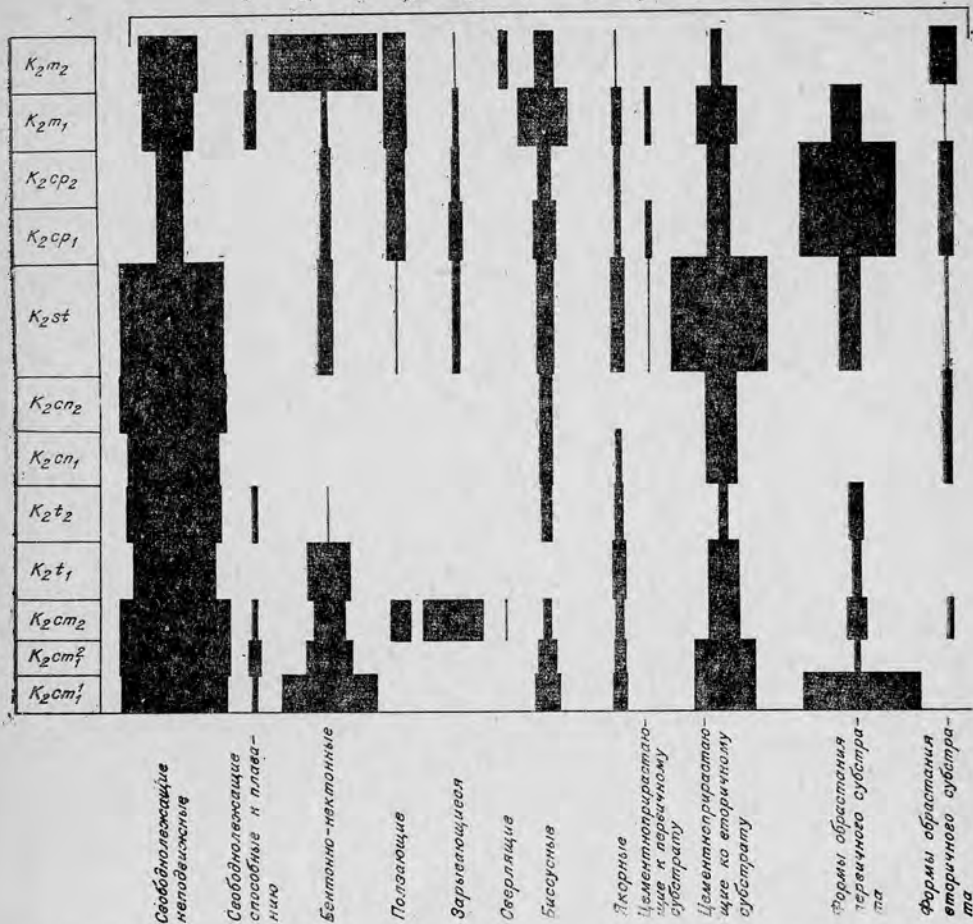


Рис. 11. Изменение состава этолого-трофических группировок бентоса в позднемиоценовых малым значениям процентных отношений отдельных группировок к

значительное место занимали и безвыборочные эндобионты детритофаги.

Во второй половине раннего сеномана (время *Neohibolites ultimus*) степень биоценотической дифференциации несколько сократилась. Параллельно уменьшилось разнообразие систематического состава и этолого-трофической структуры палеоценозов. В позднем сеномане (время *Actinosama plenus* — *Acanthoceras rhotomagense*) произошло резкое увеличение разнообразия систематического состава и этолого-трофических группировок бентоса, обусловленное некоторым уменьшением глубин в отдельных районах акватории, развитием донных течений (Собецкий, 1961, 1966) и изменением характера осадконакопления. В основном эти изменения коснулись сублиторали, где на мелкодетритовых грунтах палеоценозы отличались исключительно большим разнообразием систематического состава и характеризовались развитием почти всех этолого-трофических группировок от сестонофагов до фитофагов включительно.

Этапу стабилизации глубоководных условий (турон — коньяк), характеризовавшемуся большой однородностью биомической среды на всей площади рассматриваемой акватории, отвечала и минимальная дифференциация биотических группировок. В раннем туроне выделялись лишь три палеоценоза, а к позднему турону и раннему коньяку



морях юго-запада СССР (построена по максимуму общему составу палеоценозов).

рию. Эта тенденция развития продолжалась и в течение раннего кампана (время *Goniotentis quadrata*). В позднем кампана (время *Belemnella mucronata*) развитие палеоценозов стабилизировалось. В раннем маастрихте (время *Belemnella lanceolata*) резко возросло разнообразие систематического состава бентоса при столь же значительном сокращении числа палеоценозов и этолого-трофических группировок. Этот пик разнообразия систематического состава в основном был связан с развитием в Подольском бассейне своеобразной фации сублиторальных карбонатно-алевролитовых осадков, заселенных нукулана-нукуларковым-палеоценозом. В позднем маастрихте (время *Belemnella junior* — *Belemnella arkhangeliskii*) имело место прогрессивное уменьшение разнообразия систематического состава и этолого-трофических группировок бентоса, продолжавшееся вплоть до исчезновения мелового бассейна.

Таким образом, лишний раз подтверждается тесная зависимость развития биоценологической дифференциации бентоса, систематического и этолого-трофического составов палеоценозов от направленности тектонических движений дна, общей палеогеографической обстановки и характера осадконакопления. Максимальная дифференциация биотических характеристик среды отвечала трансгрессивному и регрессивному этапам развития акватории; минимальная — этапу максимального прогибания и стабилизации глубоководных условий.

их число сократилось до двух. Основная роль в составе этих палеоценозов принадлежала неподвижным сестонофагам, наряду с которыми значительное распространение имели безвыборочные бесскелетные эндобионты. Основными факторами, обусловившими обеднение систематического состава и этолого-трофических группировок бентоса, вероятно, были относительно большие глубины, характеризовавшиеся олиготрофными условиями, и специфика жидких илистых грунтов, препятствовавших развитию более или менее крупных организмов.

Регрессивному сантомаастрихтскому этапу развития рассматриваемой акватории отвечало новое увеличение биоценологической дифференциации ее среды, возрастание биоценологической дифференциации бентоса и увеличение разнообразия его систематического состава и этолого-трофических группировок. Уже в сантоне (рис. 11; см. рис. 10) вдвое возросла степень биоценологической дифференциации, резко выросло число этолого-трофических группировок и в особенности систематических таксонов, населявших описываемую акваторию.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас литолого-палеогеографических карт. СССР. М., 1968.
- Бетехтина О. А. Биостратиграфия и корреляция угленосных отложений позднего палеозоя по неморским двустворкам. Новосибирск, «Наука», 1974. 179 с. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 170).
- Гаврилишин В. І. Деякі рядозубі пластинчатозяброві молюски з відкладів сеноману Середнього Придністров'я.— В кн.: Тваринний світ західних районів України. Київ, «Наукова думка», 1964, с. 24—32.
- Гаврилишин В. І. Ряд Taxodonta.— В кн.: Стратиграфія і фауна крейдових відкладів західу України. Київ, «Наукова думка», 1968, с. 87—115.
- Геккер Р. Ф. Введение в палеоэкологию. М., Госгеолтехиздат, 1957. 126 с.
- Геккер Р. Ф., Осипова А. О., Бельская Т. Н. Ферганский залив палеогенового моря Средней Азии, его история, осадки, фауна, флора, условия их обитания и развитие. М., Изд-во АН СССР, 1962, ч. I. 335 с.; ч. II. 334 с.
- Гинда В. А. Тип Echinodermata.— В кн.: Стратиграфія і фауна крейдових відкладів західу України. Київ, «Наукова думка», 1968, с. 192—223.
- Захаров В. А. Позднеюрские и раннемеловые двустворчатые моллюски севера Сибири и условия их существования. Отряд Anisomyaria. М., «Наука», 1966. 189 с.
- Захаров В. А. Значение полевых литолого-палеоэкологических наблюдений для исследования по систематике.— В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеоэкологические проблемы). Новосибирск, «Наука», 1974, с. 8—15.
- Иванова Е. А. Условия существования, образ жизни и история развития некоторых брахиопод среднего и верхнего карбона Подмосковной котловины. М., Изд-во АН СССР, 1949. 152 с. (Труды ПИН АН СССР, т. XXI).
- Иванова Е. А. История развития фауны средне- и верхнекаменноугольного моря западной части Московской синеклизы в связи с условиями существования. М., Изд-во АН СССР, 1958. 303 с. (Труды ПИН АН СССР, т. LXIX).
- Коцюбинський С. П. Іноцерами крейдових відкладів Волино-Подільської плити. Київ, Вид-во АН УРСР, 1958. 52 с.
- Коцюбинський С. П. Родина Inoceramidae.— В кн.: Стратиграфія і фауна крейдових відкладів західу України. Київ, «Наукова думка», 1968, с. 115—148.
- Кузнецов А. П. Трофическая структура морской донной фауны как индикатор физико-химического режима в море. Тезисы докладов на симпозиуме по гидробиологии и биогеографии шельфа умеренных и холодных вод Мирового океана. Л., 1974, с. 33—34.
- Кузнецов А. П. О стабильности трофической структуры морской донной фауны и условиях, вызывающих ее изменения. Тезисы докладов на симпозиуме по гидробиологии и биогеографии шельфа умеренных и холодных вод Мирового океана. Л., 1974, с. 35—36.
- Кузнецов А. П. Трофическая структура морской донной фауны на примере краевых и внутренних морей Советского Союза. Автореф. докт. дис. М., 1975. 29 с.
- Несис К. Н. Некоторые вопросы пищевой структуры морского биоценоза.— «Океанология», 1965, т. 5, вып. 4, с. 701—714.
- Пастернак С. І. Біостратиграфія крейдових відкладів Волино-Подільської плити. Київ, «Наукова думка», 1959. 121 с.
- Пастернак С. І. Надродина Rostinasea.— В кн.: Стратиграфія і фауна крейдових відкладів західу України. Київ, «Наукова думка», 1968, с. 148—191.
- Савилов А. И. Экологическая характеристика донных сообществ Охотского моря.— «Труды Ин-та океанологии АН СССР», 1961, т. XI, с. 3—84.
- Собецкий В. А. Верхнемеловые Rostinasea Среднего Приднестровья, их систематический состав и экологические особенности. Кишинев, «Штиинца», 1961. 96 с.
- Собецкий В. А. Палеобиологические фации и методика их выделения на примере сеноманского бассейна юго-запада Русской платформы.— «Палеонтол. журнал», 1966, № 4, с. 19—30.
- Собецкий В. А. Опыт тафономической классификации местонахождений конхилиофауны верхнего мела юго-запада СССР.— «Уч. зап. Тираспольского госпединститута», 1970, вып. 20, с. 17—31.
- Собецкий В. А. К экологической сукцессии двустворчатых моллюсков в поздне меловых бассейнах юго-востока Прикаспийской впадины.— В кн.: Вопросы палеонтологии и стратиграфии верхнего мела и неогена южных окраин Русской платформы. Вып. 21. Кишинев, 1971, с. 50—72.
- Собецкий В. А. Опыт тафономической классификации местонахождений морских беспозвоночных.— В кн.: Тафономия, ее экологические основы, следы жизни и их интерпретация. Л., 1974, с. 40—42. (Тезисы докладов XX сессии ВПО).
- Собецкий В. А. Палеобиогеографическая характеристика турон-маастрихтских бассейнов юго-запада СССР.— «Бюл. МОИП», 1974, № 3, с. 157—158.
- Соколова М. Н., Нейман А. А. Трофические группировки донной фауны и закономерности их распределения в океане.— В кн.: Экология водных организмов. М., «Наука», 1966, с. 42—50.
- Страхов Н. М. Основы исторической геологии. Ч. I. М., Госгеолтехиздат, 1948. 396 с.

- Турпаева Е. П. Питание некоторых беспозвоночных Баренцева моря.— «Зоол. журнал», 1948, т. XXVII, вып. 6, с. 503—512.
- Турпаева Е. П. Питание и пищевые группировки морских донных беспозвоночных.— «Труды Ин-та океанологии АН СССР», 1953, т. VII, с. 259—299.
- Турпаева Е. П. Пищевые взаимоотношения между доминирующими видами в морских донных биоценозах.— «Труды Ин-та океанологии АН СССР», 1957, т. XX, с. 171—185.
- Hessler R. R. The structure of deep benthic communities from Central oceanic waters.— «Biol. Ocean. Pacif. Proc. 33rd Ann. Biol. Colloq.», 1974, p. 79—93.
- Müller A. H. Grundlager der Biostratonomie. Berlin, 1951. 147 S. (Abh. Ac. Wiss. Kl. f. Mat. u. alg. Naturwiss. N. 3).
- Müller A. H. Lehrbuch der Paläozoologie. Bd. I., Jena, 1957. 325 S.

О. А. БЕТЕХТИНА

ТИПЫ ЗАХОРОНЕНИЙ ПОЗДНЕПЕРМСКИХ НЕМОРСКИХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ И МЕТОДИКА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ДЕТАЛЬНОЙ БИОСТРАТИГРАФИИ И КОРРЕЛЯЦИИ

Растущая потребность в детальной корреляции разрезов и палеогеографических реконструкциях заставляет искать новые методы изучения и использования органических остатков для решения практических задач стратиграфии. Одним из таких методов является комплексный эколого-тафономический метод исследования захоронений ископаемой флоры и фауны. Особенно важное значение он приобретает при изучении континентальных, в том числе угленосных осадков, так как очень большая фациальная изменчивость отложений этого типа во времени и в пространстве, а следовательно, обусловленная этим изменчивость в морфологии захоронений органических остатков и их таксономическом составе, в значительной степени осложняют корреляцию разрезов, создавая дополнительные затруднения при биостратиграфических построениях.

Не случайно поэтому возникла необходимость выяснения закономерностей пространственного размещения фаунистических и флористических ассоциаций в зависимости от фациальных обстановок и построений палеофаунистических и палеофлористических карт для различных временных уровней карбона и перми Кузнецкого бассейна (Бетехтина, 1961; 1966, 1974; Бетехтина, Горелова, 1965; Горелова, 1962). Однако вопросы методики выделения и классификации тафономических типов захоронений были в достаточной мере рассмотрены только для растительных остатков (Радченко, 1964), и главным образом с точки зрения использования этих типов для реконструкции палеоландшафтов и палеогеографических построений.

Разработка методики выделения тафономических типов захоронений фауны и, в частности, неморских двустворок и использования их для корреляции разрезов тем более необходима, что потребность в детальной стратиграфии возрастает, а отсутствие определенных методических разработок приводит к тому, что, с одной стороны, отдельные захоронения, установленные в каких-либо конкретных разрезах по случайным внешним признакам («слон раковин с белой пленкой») возводятся в ранг коррелятивных слоев и используются не только для сопоставлений соседних разрезов, но протягиваются по всему Кузнецкому бассейну (Папин, 1973), а в отдельных случаях используются даже для межрегиональных сопоставлений. Например, слой «ракушняка», который установлен Ю. С. Папиным в Терсинском районе Кузбасса, исполь-



Рис. 1. Чусовитинский профиль I—I (Кузнецкого бассейна; по С. С. Цадеру). Пунктиром обозначена граница юрских отложений в центральной части бассейна.

тельной степени гидрохимию и динамику среды не только в месте обитания, но и в месте захоронения фауны, которые часто не совпадают. Поэтому для выделения тафономических типов захоронения фауны и установления пределов их использования для палеогеографии и детальной стратиграфии необходимо, как предлагает Г. П. Радченко (1964), применение комплексных не только палеонтологических и эколого-тафономических наблюдений над захоронениями, но и изучение литологических особенностей разреза и стратомии фаунистических слоев. В настоящей работе предпринята попытка с помощью такого комплексного исследования классифицировать типы захоронений неморских двустворок по тафономическому признаку, выяснить возможность и методику их использования для стратиграфии и корреляции угленосных разрезов. Основанием для этих разработок является материал по скважинам Чусовитинского профиля как собранный автором, так и любезно предоставленный сотрудниками Северо-Кузбасской экспедиции ЗСГУ С. С. Цадером и Е. Н. Свиридовой, которым автор приносит свою сердечную благодарность.

Чусовитинский профиль протяженностью более 8 км пройден почти в центре Кузнецкой котловины (рис. 1) и вскрывает под отложениями юры довольно значительную (более 1000 м) часть разреза кольчугинской серии осадков (P_2), где установлено до 17 пластов угля рабочей мощности, пронумерованных сверху вниз (Меньшикова, Цадер, 1974; Евтушенко, Цадер, 1975). Залегание осадков в пределах Чусовитинской мульды довольно спокойное (Евтушенко, Цадер, 1975), что позволяет более обоснованно интерпретировать тафономический характер захоронений и выяснить их коррелятивные возможности.

Прежде чем приступить к изложению фактического материала и рассмотрению методологических положений, необходимо внести некоторую ясность в терминологию различных категорий захоронений. Этот вопрос уже рассматривался ранее, но главным образом применительно к балахонской серии осадков Кузнецкого бассейна (Бетехтина, 1974), поэтому его нельзя считать окончательно решенным, так как особенности захоронения фауны в значительной степени определяются типом

зается как основной коррелятивный горизонт при сопоставлении разрезов верхней перми Кузнецкого бассейна и Русской платформы (Папин, 1975). С другой стороны, А. К. Гусев (1963), рассматривая условия захоронения и характер размещения по слоям двустворчатых моллюсков из отложений татарского яруса Русской платформы, выделяет типы тафоценозов по литологии вмещающих пород, например «тафоценозы, приуроченные к неслоистым аргиллитам» и т. д., ограничиваясь чисто формальной характеристикой тафоценозов без указания конкретной обстановки обитания и захоронения их, что лишает возможности использовать такие «типы тафоценозов» для решения поставленных выше задач.

Как известно, распределение остатков раковин в пространстве и во времени определяется целым рядом как биотических, так и абиотических факторов, отражая в значи-

ландшафта, а ландшафты в балахонское и кольчугинское время в Кузнецком бассейне были различны. В наших предыдущих публикациях рассматривались соподчиненные категории фаунистических ассоциаций с точки зрения их биостратиграфического значения, и, следовательно, основное внимание уделялось таксономическому составу ассоциаций, в то время как при детальной стратиграфии основное значение приобретают и тафономические особенности.

По принятой ранее схеме соподчиненных категорий фаунистических ассоциаций самой меньшей единицей является «элементарное захоронение», которое располагается на плоскости залегания. Захоронения

Тип захоронения		Состав захоронения сопутству
генетический	тафономический	
1. КВ (крупный водоем)	А. Автохтонное, редко рассеянное, монотипное	Однородный: остракоды
	Б. Смешанное, неравномерно рассеянное, политипное	Разнородный: остракоды
2. КНВ (прибрежье крупного водоема с неустойчивым режимом)	А. Автохтонное, концентрированное, монотипное. Б. Автохтонное, неравномерно рассеянное, «ракушечная мостовая»	Однородный (разновозрастных створов остракоды, ракушечная мостовая)
	В. Смешанное, политипное, «ракушняк»	Преобладает остракоды, ракушечная мостовая
3. НВ (водоем с условиями, неблагоприятными для обитания: засоление, заболачивание и т. д.)	Смешанное, неравномерно рассеянное, гетеротипное (?)	Разнородный: остракоды, ракушечная мостовая
4. ТВ (возможно, текущие воды или дельта в крупном водоеме)	А. Смешанное, неравномерно рассеянное, гетеротипное	Разнородный: остракоды
5. ДКВ (склоны дельт, иловые потоки (?))	Аллохтонное, полимиктное, насыщенное	Разнородный: остракоды, ракушечная мостовая

ее группа А, включает раковины в общем субтреугольного очертания, вытянутые по главной диагонали D , вторая — группа Р — раковины, вытянутые по длине L , имеющие удлиненно-прямоугольное очертание, и третья группа давно получила название «группа М» и включает ракови-

е время в
публикаци-
их ассоциа-
следователь-
ассоциаций,
ение приоб-

нистических
е захороне-
Захоронения

Основные характеристики тафономии

Морфологические признаки			
	Состав захоронения: двустворки; сопутствующие группы	Тип сохранения	Степень сохранности
рассеянное.	Однородный: группа А или М, остракоды	Скульптурные ядра тонкие (плоские), морщинистые; слабовыпуклые с остатками периостракума	Целые створки раковин; сортировка нет
мерно рас-	Разнородный: группа А и М, остракоды	Скульптурные ядра, отпечатки, слабовыпуклые; остатки периостракума	Целые створки различных размеров обломки; нет сортировки
центрирован- автохтонное, е, «раку-	Однородный (группа А или М) в разновозрастных стадиях. Сопутствуют остракоды, филлоподы, чешуя рыб	Ядра или скульптурные ядра, обычно рельефные, часто с веществом створок, иногда остатки периостракума, отпечатки	Целые разобитые створки, сортировки нет
типное, «ра-	Преобладает одна из групп, другая часто в обломках		Целые створки различных размеров
мерно рассе-	Разнородный (?): ювенильные стадии двустворок, редкие крупные группы А или М, редкие остракоды	Скульптурные ядра без периостракума	Целые створки, крупные раковины, обломки; сортировка нет
мерно рас-	Разнородный: группы А, М, Р, остракоды	Скульптурные ядра, изредка с периостракумом	Целые створки, обломки, детрит;
иктное, на-	Разнородный: группы А, М, Р, остракоды, чешуя рыб	Внутренние ядра, ядра с веществом створок, отпечатки. Сохраняется вещество створок различной толщины	Мелкие раковины в обломках, оббитая ракушка;

ого очертания,
раковины, вы-
ое очертание,
пучает ракови-

Основные характеристики тафономических и генетических типов захоронения

Морфологические признаки			Литолого-характер
Признаки	Степень сохранности и сортировки	Распределение в осадке, тип скопления	
тонкие (плослабовыпуклые ракушка)	Целые створки поврежденных раковин; сортировка средняя	Единичные экземпляры редко рассеяны в слое, ограниченные (пятнистые) скопления ориентированы беспорядочно	Темно-серые, углистые алевролиты
отпечатки, перистра	Целые створки и ядра, различных размеров обломки; сортировка плохая	Ограниченные, «пятнистые» скопления на поверхности наслоения, ориентировка беспорядочная	Алевролиты почти черные, неслоистые
турные ядра, часто с веществами остатками перистра	Целые разобращенные створки, раскрытые створки, крупные обломки; сортировки нет	Скопления на плоскостях наслоения, ориентированное или беспорядочное нагромождение большого количества раковин. Раковины вставлены одна в другую	Серый тонкий гиллит неслоистый, точечные включения
	Целые створки, обломки разных размеров		
без перистра	Целые створочки мелких раковин, крупные раковины неполные или обломки; сортировки нет	Редко и неравномерно рассеянные, «пятнистые» скопления	Серый тонкий гиллит
а, изредка с	Целые створки, поврежденные, обломки, детрит; сортировка слабая	Неравномерно рассеянные как по плоскости, так и по слою, «пятнистые» скопления	Грубый алевролит, «мусорный» с обломками флоры
ядра с веществами. Сохраняется различной толщины	Мелкие раковины целые, крупные в обломках, обычно не окатанные, «битая ракушка»; сортировки нет	Слой насыщен остатками фауны, представляет «ракушняково-детритовый» алевролит	Неравномерно слоистый алевролит перистративный

К ст. О. А. Бетехиной «Типы захоронений позднепермских немор...

Типических типов захоронения

	Распределение в осадке, тип скопления	Литолого-петрографическая характеристика слоя	Положение фаунистич. в разрезе (стратогр.)
ра-	Единичные экземпляры редко рассеяны в слое, ограниченные (пятнистые) скопления ориентированы беспорядочно	Темно-серые, иногда почти черные, углистые алевролиты	Выше пачки песчаников вания серого грубого а слоистыми скоплениями ний, темного, иногда почт лита и тонкозернистого п стой слойчатостью
ых сло-	Ограниченные, «пятнистые» скопления на поверхности наслоения, ориентировка беспорядочная	Алевролиты темно-серые, иногда почти черные, неслоистые или неяснослоистые	
аски;	Скопления на плоскостях наслоения, ориентированное или беспорядочное нагромождение большого количества раковин. Раковины вставлены одна в другую	Серый тонкий алевролит или аргиллит неслоистые; обрывки флоры, точечные включения сидерита	В переслаивающейся п нистых» алевролитов, арг алевролитов, с обрывкам корневыми остатками, алевролитов с обрывкам
ных			
вин, или	Редко и неравномерно рассеянные, «пятнистые» скопления	Серый тонкий алевролит, аргиллит	В переслаивающейся нистых песчаников и раз тов, чаще тонкослоисты остатков флоры (членист поротники, кордаиты, кор
ые, бая	Неравномерно рассеянные как по плоскости, так и по слою, «пятнистые» скопления	Грубый алевролит, неяснослоистый, «мусорные» алевролиты с обрывками флоры	Переслаивание алевро ков, следы размывов, с видная, галечки угля, с флоры
ные	Слой насыщен остатками фауны, представляет «ракушняково-детритовый» алевролит	Неравномерно-зернистый грубый алевролит переполненный обломками	Среди алевролитов сид местами пестроцветных (оплывания

А. Бетехтиной «Типы захоронений позднепермских неморских моллюсков и методики их использования»

Литолого-петрографическая характеристика слоя	Положение фаунистического слоя в разрезе (стратонемия)	Эколого-фаунистическая характеристика обстановки обитания и захоронения
Темно-серые, иногда почти черные, тонко- и среднезернистые алевролиты	Выше пачки песчаника среди переслаивания серого грубого алевролита с послойными скоплениями обрывков растений, темного, иногда почти черного алевролита и тонкозернистого песчаника с волнистой слоистостью	Крупный водоем, режим устойчивый, без резкого изменения среды (нет раковин с вешевыми створками), мелководный, периферический, мелководный. Захоронены на разных расстояниях от берега
Темно-серые, иногда почти черные, неслоистые или неясно слоистые алевролиты	В переслаивающейся пачке серых «пятнистых» алевролитов, аргиллитов и грубых алевролитов, с обрывками флоры и мхов, корневыми остатками, реже углистых алевролитов с обрывками хвощей	Прибрежная зона крупного водоема длительного развития с неустойчивым гидрохимическим режимом, чередование остатков раковин с вешевыми створками и без него. Зона обмеления, возможно периодического высыхания
Тонкий алевролит или аргиллит, неслоистые; обрывки флоры, иногда включения сидерита	В переслаивающейся толще тонкозернистых песчаников и различных алевролитов, чаще тонкослоистых за счет р. д. и остатков флоры (членистостебельные, папоротники, кордаиты, корневые остатки)	Водоем с неустойчивым режимом. Возможно, заболачивание, обмеление
Тонкий алевролит, аргиллит	Переслаивание алевролитов и песчаников, следы размывов, слоистость линзовидная, галечки угля, сидерита, обрывки флоры	Дельта (?) крупного водоема (водная часть), медленно движущаяся вода (?)
Тонкий алевролит, неясно слоистые «мусорные» алевролиты с обрывками флоры	Среди алевролитов сидеритизированных, местами пестроцветных (?), с текстурами оплывания	Дельта крупного бассейна (склон ?)
Равномерно-зернистый грубый алевролит переполненный обломками моллюсков		

и моллюсков и методика их использования для детальной биостратиграфии и корреляции».

Песчаная	Положение фаунистического слоя в разрезе (стратонемия)	Эколого-фауциальная характеристика, Обстановки обитания и захоронения фауны
пачки черные, иногда неяс-	Выше пачки песчаника среди переслаивания серого грубого алевролита с послойными скоплениями обрывков растений, темного, иногда почти черного алевролита и тонкозернистого песчаника с волнистой слоичатостью	Крупный водоем, режим устойчивый, без резкого изменения геохимии среды (нет раковин с веществом створок), мелководный, периодически мелеющий. Захоронены на разных расстояниях от берега
пачки или арки флоры, иногда	В переслаивающейся пачке серых «пятнистых» алевролитов, аргиллитов и грубых алевролитов, с обрывками флоры и мхов, корневыми остатками, реже углистых алевролитов с обрывками хвощей	Прибрежная зона крупного водоема длительного развития с неустойчивым гидрохимическим режимом, чередование остатков раковин с веществом створок и без него. Зона обмеления, возможно, временного высыхания
пачка, аргиллит	В переслаивающейся толще тонкозернистых песчаников и различных алевролитов, чаще тонкослойных за счет р. д. и остатков флоры (членистостебельные, папоротники, кордаиты, корневые остатки)	Водоем с неустойчивым режимом. Возможно, заболачивание, заиление, обмеление
пачка с обломками	Переслаивание алевролитов и песчаников, следы размывов, слоичатость линзовидная, галечки угля, сидерита, обрывки флоры	Дельта (?) крупного водоема (подводная часть), медленно текущие воды (?)
пачка грубый облом-	Среди алевролитов сидеритизированных, местами пестроцветных (?), с текстурами оплывания	Дельта крупного бассейна (?), склон (?)

условия и методика их использования для детальной биостратиграфии и корреляции».

ландшафта, а ландшафты в балахонское и кольчугинское время в Кузнецком бассейне были различны. В наших предыдущих публикациях рассматривались соподчиненные категории фаунистических ассоциаций с точки зрения их биостратиграфического значения, и, следовательно, основное внимание уделялось таксономическому составу ассоциаций, в то время как при детальной стратиграфии основное значение приобретают и тафономические особенности.

По принятой ранее схеме соподчиненных категорий фаунистических ассоциаций самой меньшей единицей является «элементарное захоронение», которое располагается на плоскости наслоения. Захоронения (Бетехтина, 1974) ближайших (разделенных слоем осадка до 50 мм) плоскостей наслоений могут заметно различаться по своим основным морфологическим признакам (табл. I, фиг. 1, 2). Однако эти элементарные захоронения, даже различные между собой по некоторым признакам, установленным для характеристики морфологических типов захоронений, будут в комплексе составлять фаунистический слой, который представляет определенный тафономический тип захоронения фауны, отражающий генетическую природу этого захоронения, а следовательно, несет в себе информацию о типе ландшафта в месте обитания фауны и механизме захоронения ее.

Ассоциацию фауны, которая характеризует фаунистический слой, лучше всего назвать ориктокомплексом. Распределения фаунистических слоев в конкретных разрезах могут быть различными. Они могут быть сближены, образуя четкие фаунистические горизонты, или остатки фауны редко рассеяны в виде единичных отпечатков на значительном интервале разреза, в этом случае имеет место «рассеянный фаунистический горизонт».

Биостратиграфической единицей, отвечающей фаунистическому горизонту, является тейлзона.

Выделение типов ландшафтов и установление генетического типа захоронений по его тафономическим особенностям в угленосных разрезах — задача весьма сложная. В отличие от морских обитателей, для которых характерно большое разнообразие жизненных форм, что при комплексном исследовании облегчает выделение тафономических типов местонахождения фауны и обоснование их принадлежности к определенным тафономическим зонам моря (Собецкий, 1970), обитатели пресноводных и солоноватоводных бассейнов отличаются однообразием образа жизни и принадлежат преимущественно к одной трофической группе. Обстановки обитания их, а следовательно, и экологические типы также не отличаются разнообразием, поэтому пока удалось выделить всего шесть тафономических типов захоронения фауны, которые разделяются на три основные группы: автохтонные, аллохтонные и смешанные и принадлежат к пяти различным обстановкам осадконакопления (см. таблицу).

Методические вопросы лучше всего рассмотреть на конкретном фактическом материале.

Среди разрезов скважин Чусовитинского профиля для этого наиболее благоприятным является разрез скв. 11407 (рис. 2), так как эколого-тафономические и литолого-фациальные наблюдения здесь проводились при описании керна.

Для удобства характеристики ориктокомплексов фаунистических слоев и тафономических типов захоронений все таксономические разнообразия неморских двустворок кольчугинской серии целесообразно разделить на три основные формальные группы. Одна из них, назовем ее группа А, включает раковины в общем субтреугольного очертания, вытянутые по главной диагонали D , вторая — группа Р — раковины, вытянутые по длине L , имеющие удлинено-прямоугольное очертание, и третья группа давно получила название «группа М» и включает ракови-

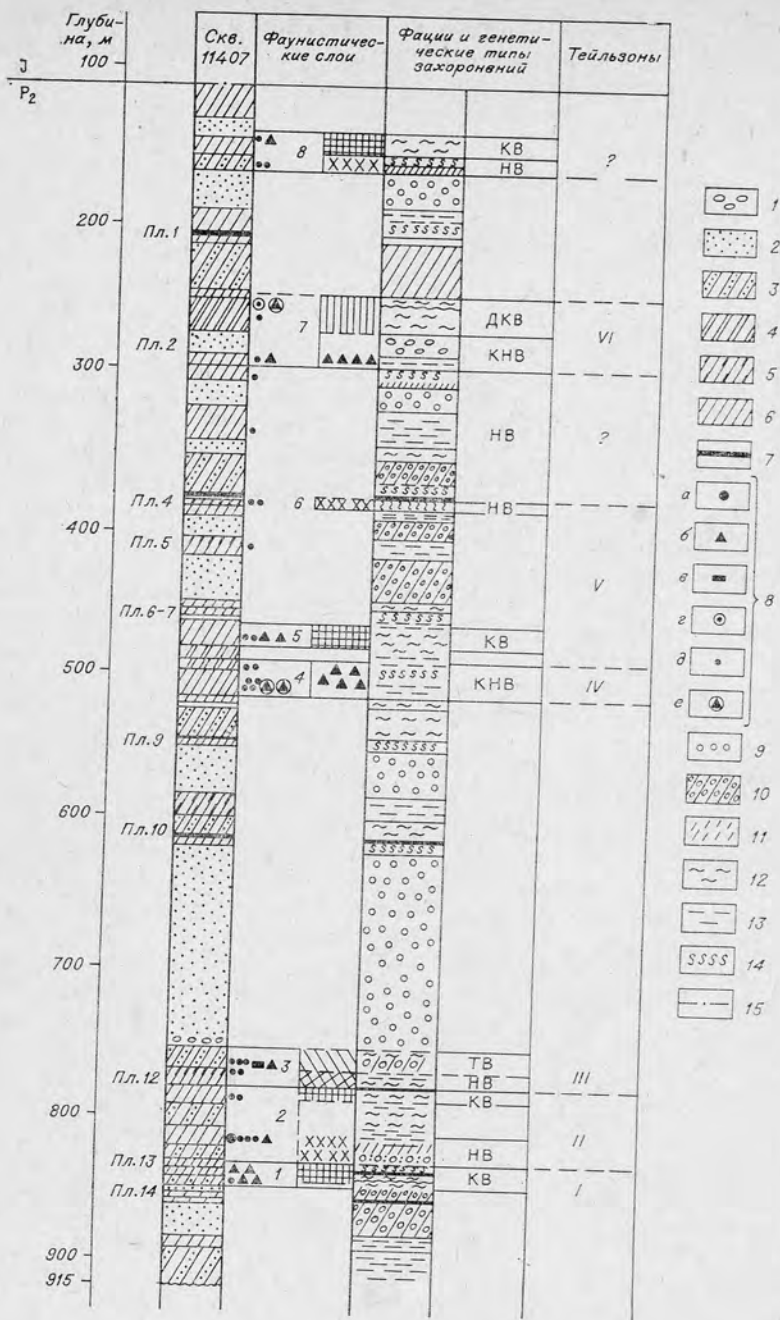


Рис. 2. Стратиграфический разрез скв. 11407.

1 — конгломераты; 2 — песчаники; 3 — переслаивание песчаников и алевролитов; 4 — переслаивание различных типов алевролитов; 5 — переслаивание алевролитов и углистых алевролитов; 6 — тонкие алевролиты и аргиллиты; 7 — пласты углей; 8 — двусторчатые моллюски; а — группы М, б — группы А, в — группы Р, г, е — створки с веществом раковины, д — молодь. Отложения: 9 — русла (?), 10 — дельты или конусов выноса, 11 — поймы (?), 12 — крупных озер с устойчивым режимом, 13 — крупных водоемов с неустойчивым режимом, 14 — зарастающих озер и стариц (возможно, временно высыхающих); 15 — граница юрских отложений. 1—7 — номера фаунистических слоев; типы захоронений показаны условными знаками в правой стороне графы. Расшифровка индексов генетических типов захоронений приведена в таблице.

ны, имеющие в общем округлое, овальное, овально-треугольное или угловато-овальное очертание. Это самая обширная и многочисленная группа кольчугинской фауны.

Ранее раковины первой группы относились к европейскому каменноугольному роду *Anthraconauta* Pruvost. Однако еще Д. М. Федотов (1937) высказывал мнение о гетерохронной гомеоморфности английских каменноугольных и кузбасских пермских *Anthraconauta*. Вопрос об «антраконавтах» Кузбасса уже достаточно подробно рассматривался (Бетехтина, 1966, 1974) и было установлено, что в каменноугольных и раннепермских отложениях бассейна (балахонская серия) представители этого рода отсутствуют. Что касается кольчугинской группы, раковин, имеющих морфологическое сходство с некоторыми вестфальскими экземплярами *Anthraconauta phillipsii*, то на данном этапе исследования тщательный анализ всех экземпляров описанных и опубликованных к настоящему времени 24 видов кольчугинских «антраконавт» показывает, что ни один из них не имеет диагностических признаков рода *Anthraconauta* Pruvost и поэтому не может относиться к этому роду. Это послужило основанием для выделения, по крайней мере, трех групп из числа видов, относившихся ранее к роду *Anthraconauta*. Они могут быть выделены в самостоятельные роды. Ревизия кольчугинских двустворчатых моллюсков еще не закончена, поэтому не исключено выделение еще новых таксонов в ранге родов.

Основываясь на принятых для классификации двустворок основных таксономических признаках (Бетехтина, 1966, 1974), из группы А выделены следующие роды:

1) Род *Pseudomodiolus* Bet. установлен на материале из пермских отложений Кендерлыкской мульды (Бетехтина, 1966), где его представители очень разнообразны и пользуются широким распространением, особенно в кендерлыкской свите (P_1). Поэтому в кольчугинской свите позднепермского возраста род *Pseudomodiolus* (?) выделен условно, так как для полного отождествления необходимы дополнительные исследования. К этому роду отнесены раковины с высокой округло-треугольной начальной раковиной (высоким продисоконхом), с очень плавным сопряжением заднего и замочного краев (IV тип сопряжения, верхнезадний угол не выражен) и заметным изменением направления роста раковины во второй стадии (взрослые раковины скорее развиты по длине, чем по главной диагонали (табл. IV, фиг. 1).

2) Род *Anadontella* gen. nov. характеризуется удлинненной овальной или удлинненно-субтреугольной начальной раковиной с подвиннутой к переднему краю макушкой; короткой, но плавной кривой сопряжения типа II и изменением направления роста раковины в третьей стадии (табл. I, фиг. 2; табл. II, фиг. 3).

3) Род *Amnigeniella* (?) Bet. в настоящее время установлен в балахонской серии осадков. Характерной особенностью этого рода является тип начальной раковины (абиелловый) и заметное изменение направления роста раковины в начале второй стадии роста (табл. IV, фиг. 2).

Группа Р включает роды *Palaeonodonta* Amal., *Palaeomutela* Amal., *Tajlugania* Rapin. Все роды по типу строения являются реофилами и несут достаточно четкие диагностические признаки, поэтому нет необходимости в их характеристике. В просмотренной коллекции присутствуют главным образом мелкие формы, которые можно отнести условно к родам *Palaeonodonta* Amal., *Palaeomutela* Amal., но некоторые экземпляры выделены условно в новый род *Palaeounio* (?), так как по комплексу основных диагностических признаков они отличаются от представителей рода *Palaeonodonta* и напоминают триасовых унионид.

Группа М наиболее многочисленная и разнообразная, но наиболее трудная для изучения. Не касаясь всех спорных вопросов систематики этой группы (ревизия родов, входящих в ее состав, проводилась неодно-

кратно и с различных позиций), следует отметить лишь то, что среди особей группы М были первоначально выделены роды *Abiella* Rag., *Microdontella* Leb., *Microdonta* Khalf. В последнее время наметилась тенденция исключить род *Microdonta* как младший синоним рода *Microdontella*² и разделить род *Abiella* Rag. на два самостоятельных таксона — *Abiella* s. s., *Concinella* Pogorevich. Однако обширный фактический материал, полученный при просмотре коллекции Чусовитинского профиля, а также изучение оригиналов коллекции В. В. Погоревича, установившего на материале из Печорского бассейна род *Concinella*, ставят под сомнение правильность принятой систематики. Поэтому в составе группы М остаются пока три рода: *Senderzoniella* gen. nov., *Abiella* Rag., который принят для большинства видов со знаком вопроса, и *Térsiella* Par., автор которого выделил его в качестве подрода рода *Microdontella* (Лебедев, Папин, 1968), однако виды, относящиеся к этому подроду, настолько характерны и отличны по целому ряду признаков, что их следует выделять в самостоятельный род.

Наибольшим количеством видов представлен род *Abiella* (?) Rag., скорее всего потому, что этот род является формальным, в нем явно объединены генетически различные формы.

Применяя для характеристики захоронений рассмотренную выше формальную классификацию двустворок, в разрезе скв. 11407 удалось наметить последовательно сменяющиеся друг друга тафономически различные типы захоронений и фаунистические слои, нумерация которых проведена снизу вверх.

Первый слой (см. рис. 2) занимает нижнюю часть разреза (между угольными пластами 14 и 13) на глубине 846—830 м. В этом интервале на плоскостях наслоения наблюдается скопление обломков, реже целых раковин двустворок и довольно отчетливо намечается фаунистический слой, состоящий из нескольких захоронений. Захоронена фауна в темно-серых, иногда почти черных отпечатках и раковины двустворок сохраняются в виде тонких плоских отпечатков, реже слабых пуклых скульптурных ядер, обычно без остатков вещества створок, иногда с остатками (доскутками) светло- или темно-коричневого перистракума. На плоскости наслоения остатки фауны располагаются в виде одиночных экземпляров целых раковин или редко рассеянных, иногда более насыщенных скоплений. Реже встречаются скопления обломков типа «ракушечного боя».

Ориктокомплексы образованы остатками раковин групп А или М, раковины первой группы в некоторых скоплениях преобладают. В качестве сопутствующих групп присутствуют остракоды, иногда крупные, образующие целые скопления. Встречаются обрывки растений. Наиболее характерные представители двустворок этого ориктокомплекса из группы А — *Anadontella trigonalia* (Khalf.), *Amnigeniella* (?) *lata* Khalf., *Pseudomodiolus* (?) cf. *fedotovi* (Khalf.); из группы М присутствуют главным образом формы, которые отнесены к сборному роду *Abiella* (?) — *A.* (?) *pseudosubovata* Vet., мелкие выпуклые раковины *A.* (?) *protumida* (Khalf.) и к роду *Senderzoniella* — *S. elliptica* (Khalf.)

Морфология отдельных захоронений и таксономический состав фауны позволяют говорить о том, что большая часть захоронений этого слоя имеет автохтонный характер, свидетельствующий о сравнительно слабой динамике среды, хотя среди двустворок и преобладают иногда представители группы А, которые, по аналогии с современной фауной, являются скорее обитателями текущих вод или крупных водоемов с подвижной средой. Слои с фауной располагаются выше слоя песчаника и перекры-

² Родовое название оказалось прикупированным, поэтому вместо него предлагается новое название *Senderzoniella* gen. nov. в честь известного исследователя Кузбасса Э. М. Сендерзона.

ваются угольным пластом. В алевролитах присутствуют послойные отпечатки флоры. Отсутствие вещества створок свидетельствует, что среда была достаточно кислой. Этот тип захоронений сформировался, вероятнее всего, на дне сравнительно большого водоема (озера?) на некотором удалении от берега, его можно назвать КВ — крупного водоема (см. таблицу).

Второй слой располагается между пластами 13 и 12 (см. рис. 2) и приурочен к маломощному горизонту серого алевролита среди тонко переслаивающейся толщи алевролитов, аргиллитов и тонкозернистых песчаников. В грубых алевролитах слойчатость часто неправильная или волнистая, горизонтальная или линзовидная, образована растительным детритом и различной крупности зернами. Встречаются обрывки флоры, чаще всего членистостебельных, но иногда кордаитов и даже папоротников. Фауна захороняется в виде редко рассеянных обломков раковин групп М и реже А. Целые раковины этих групп очень мелкие, иногда раковины первой группы всего до 1 мм.

Из группы М встречаются *Abiella* (?) *protumida*, из группы А — *Pseudomodiolus* (?) *obliqua* (Khalf.), *Anadontella* cf. *degaliensis* (Bet.); из сопутствующих групп — только редкие мелкие остракоды. Фауна этого горизонта носит явно угнетенный характер. Двустворки погибали здесь в ювенильной стадии, не достигая размеров взрослых особей, а обломки более крупных раковин имеют, видимо, аллохтонное происхождение. Угнетение фауны в этом интервале, возможно, связано с местными абнотическими факторами и скорее всего с неблагоприятным гидродинамическим или гидродинамическим (частое заиливание) режимом водоема. По своим тафономическим особенностям эти захоронения отвечают неустойчивым водоемам (тип НВ).

Третий слой занимает интервал от пласта 12 до почвы мощных песчаников, которые начинаются с глубины 750 м (см. рис. 2). Этот слой состоит из двух различных ориктокомплексов, которые имеют различные тафономические особенности и разделены поверхностью размыва, а в прослоях алевролита встречаются обрывки флоры и корневые остатки. Для верхнего ориктокомплекса характерно появление представителей группы Р, которые заметно отличаются по своему внешнему облику от представителей этой же группы, известных из нижележащей казенково-маркинской свиты. Это мелкие раковины, которые, с одной стороны, напоминают мелких *Palaeoanodonta* или мелких *Palaeomutela*, с другой — триасовые роды *Unionites*, *Miophoriopsis*.

В обоих ориктокомплексах преобладают формы группы М. Эта группа представлена несколькими видами и родами: *Senderzoniella microdonta* (Khalf.), *S. elliptica* (Khalf.), *Abiella* (?) *subglobosa* (Rag.), *A.* (?) *cyclos* (Khalf.), *A.* (?) *pseudosubovata* (Bet.). Многие формы не могли быть определены до вида и условно отнесены к родам *Abiella* (?) и *Tersiella* (?). Из группы А встречены редкие *Anadontella subparallela*. Насыщенность фауны в этом слое значительно меньше, чем в первом. Фауна захороняется в виде отдельных единичных отпечатков или скульптурных ядер целых раковин, или их обломков. Как правило, остатков вещества створок не наблюдается, только «лоскутки», реже сплошные покрытия створок тонким темным слоем перностракума.

Скопления раковин типа «ракушняка» встречаются редко, чаще всего ограниченные или концентрированные скопления или редко рассеянные отпечатки. Сопутствующими группами являются остракоды и редкие филлоподы. Преобладание среди двустворок риофилов и эврифацальной группы М, а также литологические типы пород, текстурные особенности (следы размыва, типы слойчатости, наличие тонкозернистых прослоек и алевролитов с корневыми остатками) свидетельствуют о своеобразной фацальной обстановке, где захоронение фауны происходило в медленно текущих водах, заполняющих временно осушаемые

участки скорее всего наземной части дельты. Такие захоронения могут быть выделены в особый тип ТВ («текучих вод»).

Четвертый слой отделен от всех нижележащих значительным (около 230 м) интервалом, где остатки фауны не были встречены. Этот «пустой» интервал начинается мощной (120 м) пачкой серых, от мелко- до среднезернистых песчаников, перекрывающих третий фаунистический слой. Эти песчаники несут все следы типичных «русовых» песчаников: имеют довольно отчетливую косую (перекрестную) слоистость за счет разницы в крупности зерна, включения галек алевролитов (часто неокатанных) и сидеритов; обугленные обломки древесных крупных частей растений. Отличаются песчаники довольно темной (темно-серой) окраской, за счет обилия кварцевых зерен и обломков углистых сланцев, и слабой карбонатностью цемента.

Песчаники сменяются переслаивающейся пачкой (около 100 м) алевролитов грубых или углистых, часто с корневыми остатками и песчаников с прослоями и гальками сидеритов и алевролитов. Песчаники в этих прослоях неслоистые или линзовидно-слоистые за счет растительного детрита или разницы крупности зерна.

В алевролитах встречаются остатки флоры, в начале интервала они располагаются послойно и имеют хорошую сохранность, главным образом листья кордаитов, выше сохранность флоры ухудшается, остатки листьев располагаются беспорядочно. В этом интервале несколько пластов угля. Выше последнего из них в пачке серых тонких алевролитов (25 м выше пласта 9; см. рис. 2) располагается четвертый фаунистический слой.

Четвертый слой охватывает интервал от 512 до 500 м, состоит из нескольких различных захоронений, приуроченных к слоям серого тонкого алевролита или аргиллита, в перемежающейся толще алевролитов грубых, алевролитов иногда пятнистых или темно-серых, реже песчаников. В алевролитах — обрывки флоры, редко корневые остатки; иногда обрывки мхов. Особенно насыщенным фауной является интервал на глубине 510—512 м. Здесь встречаются насыщенные скопления типа «нагромождения», иногда ракушечного боя. На некоторых поверхностях наслоения раковины часто покрыты тонкой светлой корочкой измененного известкового вещества раковин. На ядрах, кроме того, наблюдаются остатки светлого периостракума. Подобный тип сохранения фауны свидетельствует об изменении гидрохимического режима водоема: среда была менее кислой с более высоким значением рН воды, что способствовало сохранению вещества раковин.

Формы групп М и А образуют как монотипные, так и политипные скопления. Вместе со взрослыми экземплярами захороняется очень много молодежи. В политипных скоплениях остатки раковин группы А иногда преобладают, но в целом ведущей является группа М. Она отличается большим систематическим разнообразием и более многочисленными особями. Сопутствующие группы остракоды и филлоподы. Встречаются и чешуи рыб.

Из группы А наиболее распространены *Anadontella* (?) *pseudophilipsii* (Khalf.), *Amnigeniella* (?) cf. *khalfini*. Из группы М в этом интервале присутствуют многочисленные раковины, которые отнесены к роду *Tersiella* (?), *T. (?) certa*, *Tersiella* (?) *longa* sp. nov. Значительно реже встречаются *Senderzoniella*. Но наиболее разнообразны раковины, которые отнесены к условному роду *Abiella* (?)

В этом же интервале встречены *A. (?) cyclos*, *A. (?) pseudosubovata*, *Abiella* (?) *subglobosa* (Rag.). Причем последний вид достаточно крупных размеров. Тип захоронений, сопутствующие двусторкам группы органических остатков, литологические типы пород, составляющих этот интервал, позволяют отнести захоронения данного слоя к особому тафономическому типу, который скорее всего отвечает прибрежной зоне

крупного водоема с неустойчивым режимом. Некоторые различия в морфологии отдельных захоронений объясняются положением их относительно береговой линии бассейна (или водоема). Этот тип целесообразнее назвать КНВ.

Пятый слой, менее насыщенный фауной, чем четвертый, располагается в интервале глубин 480—474 м. В этом слое встречаются те же виды, что и в четвертом, но в значительно меньшем количестве, а род *Tersiella* отсутствует. Чаще встречаются раковины в виде обломков и единичных отпечатков. Группа М явно преобладает, представители группы А редкие и мелких размеров. Фауна приурочена к тонкому серому алевролиту с конкрециями или прослойками сидерита, без растительных остатков. Вероятнее всего это захоронение формировалось в наиболее удаленной от берега части бассейна (тип КВ).

Выше по разрезу количество фауны заметно уменьшается и четких, обогащенных остатками раковин фаунистических слоев не установлено. На протяжении 350 м разреза (до границы с юрскими отложениями) спорадически встречаются отдельные обломки, реже целые единичные отпечатки раковин (см. рис. 2). Изредка наблюдаются небольшие ограниченные скопления, иногда типа ракушечного боя. Обычно двустворки небольших размеров — это чаще всего мелкие формы группы М, редко группы А. В качестве сопутствующей группы обычно присутствуют остракоды, иногда чешуя рыб. В этом интервале наблюдаются три уровня, на которых происходит некоторое увеличение количества фауны и которые можно условно считать фаунистическими слоями.

Шестой слой (ниже угольного пласта 4; см. рис. 2) характеризуется захоронением мелких обломков, реже целых, но заметно деформированных раковин, главным образом группы М, часто вместе с остракодами, которые иногда также представлены обломками. На плоскостях наложения встречается растительный мусор и чешуя рыб. Захоронения приурочены к тонкоперемежающейся толще углистых или серых неслоистых алевролитов, местами с пятнистой сидеритизацией. Скорее всего эти захоронения относятся к тафономическому типу НВ.

Седьмой слой (выше пласта угля 2) охватывает интервал глубин 290—262 м, который представлен чередованием темных, на отдельных плоскостях углистых алевролитов, иногда с обрывками флоры, и серых, местами пятнистых алевролитов без растительных остатков. На отдельных плоскостях наложения, особенно в прослоях темных алевролитов, встречаются обломки раковин, которые иногда образуют скопления типа ракушечного боя. Главным образом это небольшие раковинки группы М, изредка А, много молодежи, часто крупные остракоды. Поверхность раковин в слое на глубине 262 м покрыта тонкой светлой карбонатной корочкой вещества раковины и светлым периостракумом; расположение остатков беспорядочное. Этот тип захоронения близок к полимиктному и отвечает обстановкам склонов дельт, иловым оползням (ДКВ).

Восьмой слой (выше пласта 1) приурочен к темным неслоистым алевролитам без растительных остатков, представлен редкими обломками различных по своим размерам раковин, главным образом группы М. Иногда встречаются раковины с веществом створок. Захоронение явно аллохтонное, связанное с перемещением остатков раковин, однако текстурные особенности пород заставляют предполагать, что это связано с незначительным движением водной среды, характерным для неустойчивых временных водоемов (тафономический тип захоронения можно назвать НВ).

Таким образом, в разрезе скв. 11407 выделяются 8 фаунистических слоев, которые различаются между собой по количеству фауны, таксономическому составу и типу захоронений. Однако в разрезе наблюдается чередование фациальных обстановок и приуроченных к ним тафономических типов захоронений, поэтому для определения коррелятивного

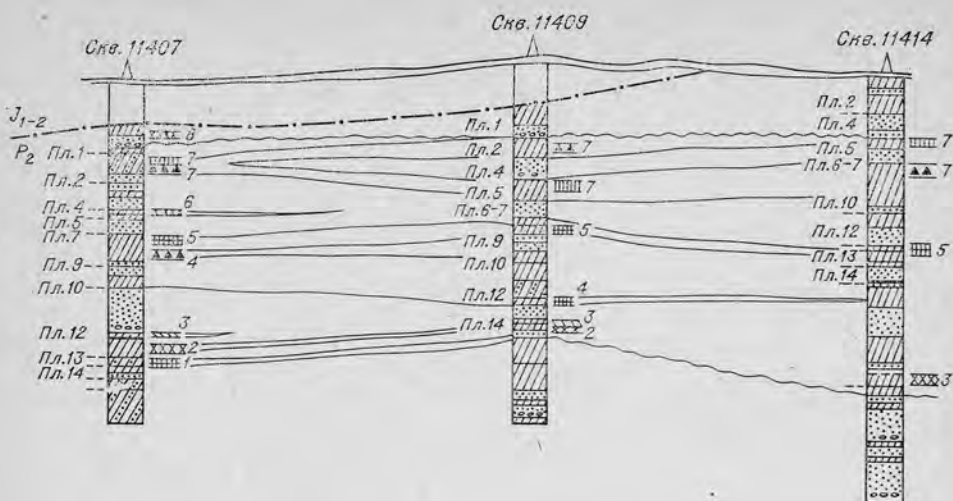


Рис. 3. Корреляция разрезов Чусовитинского профиля по фаунистическим слоям. Усл. обозн. см. на рис. 2.

значения отдельных слоев и типов захоронений следует подробно рассмотреть разрез и соседней скв. 11409 (рис. 3).

Скважина 11409 располагается примерно в 1,5 км от скв. 11407, но устье ее гипсометрически значительно выше. В отложениях, вскрытых скв. 11409, установлено 7 фаунистических слоев. Самые нижние горизонты (гл. 1070 м), к сожалению, охарактеризованы всего одним образцом с единственным отпечатком *Anadontella* (?) *spheroidalis* (Khalf.), так что нет никаких оснований выделять здесь самостоятельный фаунистический слой.

Первый слой достаточно отчетливо выделяется (снизу вверх) в интервале глубин 1010—1000 м (см. рис. 3). Фауна очень скудная, представлена главным образом, обломками раковин группы М, которые образуют небольшие ограниченные скопления, реже наблюдаются отпечатки целых раковин (*Abiella* (?) sp.1). Остатки фауны находятся в сером неяснослоистом алевролите, иногда с остатками мхов. Небольшие размеры раковин, а также их таксономический состав, положение фаунистического слоя среди толщи песчаников и его литологические особенности позволяют предполагать, что тафономический тип этого захоронения отвечает моменту временного заиления среди фаций «текучих вод» и может быть отнесен к типу НВ.

Второй слой располагается выше пласта 14 (гл. 800—785 м) и характеризуется более разнообразной фауной. Здесь присутствует группа А и более многочисленна группа М. Из группы А чаще всего присутствуют *Amnigeniella* (?) *lata* (Khalf.), *A.* (?) *ampla*, *A.* (?) *gibbosa*, *Anadontella* (?) *divarsa* Bet., *A.* (?) *spheroidalis* (Khalf.).

Группа М представлена родами *Tersiella* (?) (*T.* (?) *certa*, *T.* (?) *longa*) и *Abiella* (?) (*A.* (?) cf. *quadrata* (Rag.)). Из сопутствующих групп часто встречаются остракоды и изредка филлоподы. Захоронения на плоскостях наслоения разнообразны: в виде единичных неопределимых обломков, реже небольших скоплений (редко рассеянных, ограниченных), изредка наблюдается ракушечный бой. Раковинки обычно тонкие. Вместе со взрослыми экземплярами захороняется много молодежи группы М. Приурочены остатки фауны к прослоям серого или более темного, иногда с поверхности углистого алевролита, среди тонкопереслаивающейся толщи алевролитов серых или углистых или тонкозернистых неяснослоистых песчаников и аргиллитов. В грубых алевролитах — текстуры оползания.

По-видимому, эти захоронения отвечают подводной дельте крупного водоёма (тип ДКВ).

Третий слой (гл. 767—760 м). Здесь фауна приурочена к прослойкам темно-серого алевролита в толще переслаивания алевролитов серых, неяснослоистых и тонкозернистых тонкослонистых песчаников. Остатки двустворок представлены мелкими раковинами группы М. Очень много раковин захоронено в стадии продисоконха. Видимо, здесь существовали неблагоприятные условия, которые приводили к гибели молодёжи двустворок. Этот слой располагается в разрезе среди двух мощных пачек песчаника. Активная динамика среды, большое количество мути, вероятно, служили причиной гибели двустворок в ювенильной стадии. Скорее всего этот тип захоронения относится к обстановкам типа НВ.

Четвёртый слой располагается ниже пласта 12 (гл. 739—730 м). Фауна здесь приурочена к слою тонкого серого алевролита, с обрывками флоры и зеркалами скольжения, который подстилается достаточно мощной (17 м) пачкой песчаников и перекрывается слоем углистого алевролита. Присутствуют главным образом формы группы М: роды *Tersiella* (?) и *Abiella* (?). Чаше всего *A.* (?) *pseudosubovata*, *A.* (?) *subglobosa*, *A.* (?) *protumida* (Khalf.).

Из группы А встречены *Anadontella subparallela* (Khalf.), *Amnigiella* (?) *ampla* (Khalf.). Часто наблюдаются густо рассеянные и ограниченные скопления целых раковин и обломков, иногда обломки типа ракушечного боя. Сопутствующие группы — филлоподы и остракоды. По типу захоронений и литологическим типам пород четвёртый слой представляет захоронение типа КВ (см. таблицу).

Между четвёртым и следующим, пятым, слоем располагается значительная часть разреза (гл. 730—530 м), практически лишенная фауны. Только в нижней половине этого 200-метрового интервала (до гл. 680 м) встречаются единичные, редко рассеянные обломки раковин группы М. На всем этом отрезке разреза наблюдается чередование песчаников (по литологическим признакам относящихся к типу русловых или фации «текучих» вод), алевролитов грубых и тонких (фации — поймы (?) и зарастающих озёр и стариц (?)) и угольных пластов. Отсутствие здесь фауны, возможно, определяется спецификой фациальных условий, так как в алевролитах часто встречаются корневые остатки, что свидетельствует о большой мелководности бассейна. Это, возможно, являлось неблагоприятным фактором для расселения кольчугинской фауны и весь этот интервал можно считать рассеянным фаунистическим горизонтом.

Пятый слой (гл. 525—512 м). В ориктокомплексах пятого слоя преобладают остатки раковин группы М: роды *Tersiella* (?) и *Abiella* (?); *A.* (?) *cyclos*, *A.* (?) *pseudosubovata*. Из группы А присутствуют *Pseudomodiolus* (?) *obliqua*, *P.* (?) *tschernyschevi* (Khalf.), *Anadontella* cf. *subparallela*. В темном «мусорном» алевролите обычно захороняются в виде обломков, реже целых раковин, представители группы М; в более светлом и «чистом» алевролите появляются остатки группы А. Из сопутствующих групп известны только остракоды. Вероятнее всего, эти захоронения отвечают типу КВ (прибрежная часть).

Шестой слой (гл. 411—401 м). Этот слой отделен от пятого мощной пачкой песчаников (около 30 м) и более чем 25-метровой пачкой алевролитов, переслаивающихся с аргиллитами. Слой характеризуется заметным увеличением представителей группы А. Остатки этих раковин образуют ограниченные или рассеянные скопления, даже «нагромождения». Причем в некоторых ориктокомплексах группа А даже преобладает над группой М. Наряду со взрослыми экземплярами захороняется много молодёжи. Из группы А присутствуют *Pseudomodiolus* (?) *obliqua*, *P.* (?) *subangusta*, *Anadontella subparallela* f. *brevis*, f. nov., *A.* (?) *pseudophilipsii*; из группы М роды *Senderzoniella* и *Abiella*. Из сопутствующих групп встречаются только остракоды. Остатки фауны приурочены

к слоям серого тонкого алевролита. Количество и размеры остатков постепенно уменьшаются снизу вверх. В верхах слоя появляются остатки мхов. Видимо, эти захоронения отвечают прибрежной части крупного водоема с неустойчивым режимом (НКВ).

Седьмой слой (гл. 300—270 м) отделен от шестого слоя достаточно мощной пачкой песчаников от средне- до крупнозернистых с включением галек, обломков древесины. В прослоях алевролита — поверхности размыва. Данный слой необычно богат фауной. Скопления ее образуют на некоторых плоскостях наслаения настоящий ракушняк и очень часто на раковинах сохраняется вещество створок в виде светлой карбонатной корочки, которая бывает достаточно массивной, что позволяет судить и о толщине створок. Иногда поверх этой корочки сохраняются остатки перистоэтракума от темного до темно-коричневого цвета. Раковины достаточно выпуклые, но при массовых захоронениях обычно деформированные, смитые, встречаются сомкнутые створки. В некоторых захоронениях (гл. 287,4 м) в светлом алевролите встречаются мелкие раковины без вещества створок, покрытые лишь тонким перистоэтракумом. Наибольшее количество фауны приурочено к слоям темно-серого, иногда серого алевролита в переслаивающейся пачке алевролитов и углистых алевролитов. Сопутствующими группами являются остракоды, филлопеды. Встречаются чешуи рыб.

Такое богатство и разнообразие захороненной фауны может свидетельствовать не столько о благоприятных условиях обитания, сколько о ее захоронении в результате массовой гибели (тем более, что вместе со взрослыми экземплярами захоронено много молодежи), вызванной какими-либо абиотическими факторами. Сохранение вещества створок указывает на значительное насыщение вод бассейна CaCO_3 . Это может происходить и при повышении концентрации гумусовых кислот и при увеличении температуры. Характер переслаивания толщи позволяет предполагать, что здесь имеет место именно первый из перечисленных факторов. Можно считать, что благоприятные условия, обуславливающие пышный расцвет двустворок, периодически прерывались, вызывая их массовую гибель.

В настоящее время подобное массовое вымирание фауны наблюдается во временных водоемах в период их высыхания. Обстановка осадконакопления в поздней перми в Кузбассе позволяет предполагать наличие очень крупных мелководных водоемов с неустойчивым режимом, прибрежная часть которых могла подвергаться временному осушению.

Таксономический состав захоронений седьмого слоя весьма разнообразен. Из группы М присутствуют *Senderzoniella problematica* (Leb.), *S. (?) plotnivotensis* (Fed.), *S. sp. 1*, *S. cf. janischevski* (Leb.), *Abiella (?) sp. 4*. Из группы А наиболее часто встречаются *Anadontella subsp. parallela f. brevis*, *A. (?) elegantula sp. nov.*

Из вышеизложенного следует, что даже в разрезах двух близлежащих скважин (11407 и 11409), которые вскрывают однозначные (по принятой при разведке увязке) части разреза, наблюдается некоторое различие в тафономических типах захоронений, количестве фаунистических слоев и их таксономическом составе. Эти различия заключаются в следующем: 1) в скв. 11409 выделено всего семь фаунистических слоев, но в них нет аналогов первого, шестого и восьмого слоев скв. 11407; 2) в ориктокомплексах скв. 11409, приуроченных к нижней части разреза, отсутствуют реофилы (род *Palaeomutela*), которые имеются в третьем слое скв. 11407; 3) фаунистические слои верхних горизонтов в скв. 11409 (особенно седьмой слой) отличаются не только большей насыщенностью фауны, но и целым рядом других тафономических особенностей, чем в скв. 11407: раковины более крупные, массивные, ядра поэтому выпуклые, а отпечатки глубокие, чаще сохраняется вещество раковины,

она более массивная. На некоторых плоскостях наслоения наблюдается такая насыщенность фауной, что происходит деформация раковин как в типичных ракушняхках.

Эти различия в общем облике и тафономическом характере захоронений могут быть объяснены двумя причинами: различием в стратиграфическом положении слоев или различной фациальной природой осадков.

Сопоставление ориктокомплексов показывает, что вертикальная последовательность изменения таксономического состава в захоронениях обеих скважин сохраняется, несмотря на то, что количество слоев с фауной и их мощностью не совпадает. Это обстоятельство послужило основанием для зонального расчленения разреза (см. рис. 2), согласно которому устанавливается принадлежность четвертого фаунистического слоя скв. 11407 и четвертого слоя скв. 11409 к одной IV тейльзоне (зона *Tersiella certa*). В скв. 11407 эта зона имеет большую мощность, чем скв. 11409, но наибольшая мощность этой зоны наблюдается на юго-западном продолжении профиля, что позволяет предполагать размыв некоторой части зоны в скв. 11407. Ориктокомплексы седьмых слоев скв. 11407 и 11409, несмотря на различие в тафономических особенностях этих слоев, содержат одни и те же зональные виды, что позволяет считать их синхронными, принадлежащими зоне VI — *Anadontella elegantula*.

Предлагаемый вариант корреляции разрезов по фаунистическим слоям (см. рис. 3) заметно отличается от принятого ранее (Евтушенко, Цадер, 1975). Иначе трактуется фациальная природа разреза, устанавливаются перерывы в осадконакоплении.

Таким образом, решающим критерием синхронности фаунистических слоев и захоронений при корреляции остается таксономический, в данном случае не групповой, а именно видовой состав захоронений. Следовательно, каждое захоронение должно определяться двумя основными параметрами: тафономическими особенностями и систематическим составом. При отсутствии одного из них невозможно получить однозначного решения поставленной задачи.

Из конкретного материала, приведенного выше, вытекает ряд основных методических рекомендаций по использованию тафономических типов захоронений для детальной корреляции.

1. Тафономический тип захоронений, определяющий его общий облик: наличие остатков вещества раковин на створках, цвет периостракума, групповой состав ориктокомплексов, размеры особей и т. д., зависит от суммы биотических и абиотических факторов, обусловленных особенностями среды обитания и историей развития водоема. В силу этого сходные по своим тафономическим признакам захоронения могут появляться на различных стратиграфических уровнях как в одном разрезе (слои 6 и 7 в скв. 11409), так и в различных разрезах на уровнях, разобценных значительным интервалом времени, например кузнецкая свита (табл. IV, фиг. 3) и верхи кольчугинской серии (табл. V, фиг. 1).

2. Исчезновение отдельных фаунистических слоев в соседних разрезах (см. рис. 3) чаще всего может быть обусловлено либо размывом слоя (слой 3 в скв. 11407), либо естественным выклиниванием при «пятнистом» характере распределения биоценозов, а следовательно, и их захоронений на дне водоема, но не обязательно тектоническими причинами, как представляется некоторым исследователям (Папин и др., 1971). Литологические наблюдения и эколого-тафономический анализ позволяют предположить закономерный переход по простиранию одного тафономического типа захоронения в другой (седьмые слои в скв. 11407 и 11409).

3. Несмотря на морфологическое разнообразие захоронения, они могут быть сгруппированы в несколько тафономических типов, соответствующих определенным обстановкам осадконакопления, обитания и за-

хоронения фауны. Наиболее распространенными обстановками поздней перми в Кузнецком бассейне можно считать достаточно крупные пресные водоемы, которые могут быть разделены на две основные группы: бассейны с устойчивым режимом и бассейны с неустойчивым режимом. Те и другие, в свою очередь, возможно разделить на водоемы длительного развития и временные водоемы, возникающие в определенные сезонные периоды и переходящие затем в зарастающие и заболачивающиеся водоемы. Кроме того, существовали обстановки «текучих» вод, скорее (по литологическим признакам) временные, чем постоянные потоки, приносившие в Кузнецкую котловину массу обломочного материала. Вероятно, они не имели постоянных, длительно развивающихся долин и были блуждающими. В пределах водоемов как устойчивых, так и неустойчивых выделяются прибрежье (мелководная прибрежная часть), удаленная от берега часть дна бассейна, склоны дельты и пляжи. Каждой из этих зон соответствует определенный тафономический тип захоронений фауны.

4. Использование тафономических типов захоронений для корреляции возможно только с учетом видового состава ориктокомплексов. Поэтому в каждом конкретном случае, даже при наличии сводной биостратиграфической или зональной схемы, необходимо выбрать эталонный разрез (в данном случае это разрез скв. 11407), где должна быть установлена последовательность фаунистических слоев и выделены тейльзоны, с которыми возможно было бы сопоставлять ориктокомплексы тафономически однозначных захоронений.

5. Выделенные в эталонном разрезе фаунистические слои могут разделяться в зависимости от их биостратиграфической значимости на две основные категории: а) коррелятивные, которые отвечают характерным обстановкам, выдержанным на площади (слои 4 и 7 скв. 11407 и их аналоги в других скважинах; см. рис. 3); б) информационные слои, которые связаны с «пятнистым» типом распределения захоронений. Появление этих слоев обусловлено местными локальными особенностями обитания и захоронения фауны. Такие слои используются при корреляции как источник дополнительной информации для таксономической характеристики ориктокомплексов и тейльзон.

Следует заметить, что выбор коррелятивных фаунистических слоев должен определяться всем комплексом эколого-тафономических исследований захоронений и литолого-фациальным изучением разреза. Трассирование фаунистических слоев только по внешним признакам захоронений носит формальный характер и приводит к серьезным ошибкам при корреляции.

ЛИТЕРАТУРА

- Бетехтина О. А. Опыт построения палеофаунистических карт Кузбасса.— «Докл. АН СССР», 1961, т. 141, № 2, с. 425—428.
- Бетехтина О. А. Изменение пермских пелелипод Кузнецкого бассейна в зависимости от фациальной обстановки.— В кн.: Палеонтологические критерии объема и ранга стратиграфических подразделений. М., «Недра», 1966, с. 35—42. (Труды VIII сессии Всесоюз. палеонт. о-ва).
- Бетехтина О. А. Верхнепалеозойские неморские двустворки Сибири и Казахстана. М., «Наука», 1966, 220 с.
- Бетехтина О. А. Биостратиграфия и корреляция угленосных отложений позднего палеозоя по неморским двустворкам. Новосибирск, «Наука», 1974. 178 с.
- Бетехтина О. А., Горелова С. Г. Палеоэкологическое районирование Кузнецкого бассейна для позднего палеозоя.— «Палеонтол. журнал», 1965, № 1, с. 26—38.
- Горелова С. Г. Материалы к картам распределения растительности на территории Кузбасса в верхнем палеозое.— В кн.: Материалы Сибирской тематической комиссии по истории угленакопления. Вып. 2. Новосибирск, 1962, с. 68—78.
- Гусев А. К. Наблюдения над условиями захоронения и характером размещения по слоям двустворчатых моллюсков татарского яруса.— В кн.: Вопросы стратиграфии и геологии палеозоя. Изд-во Казанского ун-та, 1963, с. 3—14. (Ученые записки, т. 123, кн. 5).

- Евтушенко В. Е., Цадер З. С. Кольчугинская серия центральной части Кузнецкого бассейна.— «Труды СНИИГГиМС», 1975, вып. 221, с. 20—29.
- Лебедев И. В., Папин Ю. С. Фауна микродонтеллид из пермских угленосных отложений Кузнецкого бассейна.— «Труды Тюменского индустр. ин-та. Геол. и геохим.», 1968, вып. 1, с. 134—144.
- Меньшикова Л. В., Цадер З. А. Фотостратиграфическая характеристика кольчугинской серии центральной части Кузбасса (Чусовитинский профиль).— «Труды СНИИГГиМС», 1974, вып. 192, с. 72—75.
- Папин Ю. С. Маркирующие фаунистические слои в осадках кольчугинской серии Кузбасса.— В кн.: Геология и нефтегазоносность Сибири. Тюмень, 1973, с. 104—116. (Труды Тюменского индустр. ин-та, вып. 17.)
- Папин Ю. С. Биостратиграфия и двусторонки неморской перми Советского Союза. Автореф. докт. дис. Томск, 1975. 57 с.
- Папин Ю. С., Брянец В. Г., Шевелев В. В. Установление по биостратомическим признакам маркирующих палеонтологических слоев и использование для их стратиграфического определения и корреляции разрезов соседних скважин.— «Труды Тюменского индустр. ин-та. Геология», 1971, ч. II, вып. 11, с. 20—25.
- Радченко Г. П. Критерии и методы палеогеографических реконструкций прежних условий в областях древней суши по палеонтологическим данным.— В кн.: Методы палеогеографических исследований. М., «Недра», 1964, с. 167—183.
- Собецкий В. А. Опыт тафономической классификации местонахождений конхилиофауны верхнего мела юго-запада СССР.— «Уч. зап. Тираспольского госпединститута», 1970, вып. 20, с. 23—42.
- Федотов Д. М. Пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузнецкого бассейна. М.—Л., ОНТИ, 1937, с. 5—96. (Труды Центр. н.-и. геологоразвед. ин-та, вып. 97).

Р. Т. ГРАЦИАНОВА, М. А. РЖОНСНИЦКАЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ КОРРЕЛЯЦИИ НЕКОТОРЫХ БРАХИПОД ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ГРАНИЦЕ МЕЖДУ НИЖНИМ И СРЕДНИМ ДЕВОНОМ

В стратиграфическом разрезе девона СССР с злиховом сопоставляются отложения, различные по фациям, но обычно включающие такие распространённые виды, как *Favosites regularissimus* Janet. и *Paraspiri gurjevskensis* Ržon., либо (реже) гониатиты зоны *Erbeneras advolvens*. К этому уровню относятся и киреевские слои.

Киреевские слои развиты в Северном, Центральном и Северо-Западном Алтае³ и по комплексу фаунистических остатков соответствуют салаиркинским слоям Салаира (Елкин, Грацианова, 1966; Елкин, 1968; Ржонсницкая, 1968₂, 1975; Дубатолова, 1971; Грацианова, 1975₂), которые в свою очередь сопоставляются с злиховом Европы (Ржонсницкая и др., 1968) и в то же время аналогичны подразделениям Буа Бланк (Bois Blanc) и Скохари (Schoharie) в схеме стратиграфии девона штата Нью-Йорк (Oliver e. a., 1969). Однако о возрасте киреевских слоев существуют и другие мнения. Так, В. Ф. Асташкина (1967, с. 87) считает их «жедин-зигенскими», а Л. Л. Халфин и др. (1973, табл. 4) — «зигенско-нижнеэмскими».

В предлагаемой статье изложены материалы к решению отмеченного спорного вопроса, полученные в результате изучения соответствующих разрезов и коллекций брахиопод Салаира, Горного Алтая и Зеравшанского хребта, а также сравнительного анализа новейших

³ В Северо-Западном Алтае, отложения, сопоставляемые по возрасту с салаиркинскими, находятся в составе мурзинской и акимовской (?) свит и относятся авторами к киреевским слоям.

литературных данных (Черкесова, 1969; Першина и др., 1971; Малыгина, Сапельников, 1973; Попов, Полтораков, 1973; Havlíšek, 1956, 1961, 1967; Racheboeuf, 1971, 1973, 1975, 1976). Кроме того, описанные здесь новые представители семейства Chonetidae оказались, как и изученные ранее виды других семейств, интересными в отношении их экологических особенностей и ценности для корреляции. Эти особенности имеют значение и для систематики брахиопод.

Авторы благодарны О. А. Бетехиной и Е. А. Елкину, критически просмотревшим рукопись статьи.

ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ

Северо-Восточный Салаир

Район г. Гурьевска. *Салаиркинские слои.* Типовой разрез этих слоев находится в районе г. Гурьевска, вблизи устья р. Салаирки (вскрыт канавами). Здесь на светлых массивных известняках малобачатских слоев с *Karpinskia conjugula* Tchern. согласно, но с резкой сменой литологии залегают (снизу вверх):

- | | Мощность, м |
|---|-------------|
| 1. Желтовато-зеленые аргиллиты, переходящие выше в буровато- и лилово-серые алевролиты, песчаники, гравелиты. В песчаниках редкие табуляты — <i>Thamnopora</i> sp.; брахиоподы <i>Atrypa verneuilliana markovskii</i> Ržon.; гастроподы, членики кринондей | 7 |
| 2. Грязно-серые тонкоплитчатые песчаные известняки. Табуляты — <i>Thamnopora polyremata</i> Dubat., <i>Striatopora peetzi</i> Dubat.; брахиоподы — <i>Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata</i> Ržon., <i>Atrypa verneuilliana markovskii</i> Ržon. | 2 |
| 3. Табачно-серые, буровато-желтые, красновато-бурые, мелко- и среднезернистые, тонкослоистые песчаники, алевролиты, аргиллиты. Изредка встречаются растительные остатки | Около 30 |
| 4. Буровато-серые глинистые известняки с прослоями табачно-серых мергелей и аргиллитов. Количество терригенного материала снизу вверх заметно убывает. Органические остатки обильны: табуляты — <i>Favosites shengi</i> Lin., <i>F. fedorovi</i> Tchern., <i>F. gregalis</i> Porf., <i>Gephyropora etheridgei</i> Dubat., <i>Roemerolites batchatensis</i> Dubat., <i>Thamnopora polyremata</i> Dubat., <i>Th. siavis</i> Dubat., Lin et Tchi, <i>Th. grandis</i> Dubat., <i>Striatopora jejuna</i> Dubat., <i>Cladopora microcellulata</i> Dubat., <i>Caliopora primitiva</i> Yanet; брахиоподы — <i>Leptaenopyxis bouei</i> (Barr.), <i>Areostrophia distorta</i> (Barr.), <i>Gorgostrophia gordoides</i> Grats., <i>Paraspirifer gurjevskensis</i> Ržon., <i>Spinatrypa bachatica</i> Aleks.; пелециподы — <i>Pterinea (Tolmaia) squamosa</i> Khalf.; гастроподы; трилобиты — <i>Phacops (Paciphacops) altaicus</i> Tschern. | 30 |
| 5. Грязно-серые среднекристаллические известняки, слоистые до массивных, слабоглинистые, часто органогенно-обломочные. Среди органических остатков: редкие ружозы; наиболее распространены табуляты — <i>Favosites gregalis</i> Dorf., <i>F. aff. regularissimus</i> Yanet, <i>F. robustus</i> Lec., <i>Squameofavosites divissimus</i> Dubat., <i>Roemerolites batchatensis</i> Dubat., <i>Thamnopora yanetae</i> Dubat., Lin et Tchi, <i>Striatopora jejuna</i> Dubat., <i>Cladopora microcellulata</i> Dubat., <i>C. cylindrocellularis</i> Dubat., <i>Alveolites distinctus</i> Yanet; брахиоподы — <i>Leptaenopyxis bouei</i> (Barr.), <i>Xystostrophia</i> sp., <i>Chonetes</i> sp., <i>Devonochonetes zerafvshanicus</i> Grats., sp. nov., <i>Eoproductella salairica</i> Ržon., <i>Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata</i> Ržon.; редкие пелециподы — <i>Pterinea (Tolmaia) squamosa</i> Khalf.; трилобиты — <i>Lacunoporaspis contermina convexa</i> Yolk., <i>Ganinella dombrowiensis brevis</i> Yolk., <i>Thysanopeltis speciosa</i> H. et C., <i>Koneprusia</i> ex gr. <i>fuscina</i> (Novak), <i>Phacops (Paciphacops) altaicus</i> Tschern., <i>Crotalocephalus</i> sp., <i>Acanthopyge</i> sp. Обн. 29к, 39к и др. ⁴ | Около 40 |
| 6. Переслаивание глинистых известняков, расланцованных мергелей, аргиллитов и алевролитов с закономерным увеличением количества терригенного материала снизу вверх. Известняки серые, буровато- и темно-серые; мергели, аргиллиты и алевролиты табачно-серые, лиловые, бурые. Здесь часто встречаются табуляты — <i>Roemerolites batchatensis</i> Dubat., <i>Thamnopora</i> | |

⁴ Точные адреса приведенных здесь обнажений на Салаире, в Северном и Северо-Западном Алтае опубликованы ранее (Елкин, 1968; Грацианова, 1973, 1974, 1975_{1,2}).

ra yanetae Dubat., Lin et Tchi, *Striatopora jejuna* Dubat., *Cladopora microcellulata* Dubat., *C. cylindrocellularis* Dubat., *Syringopora eifeliensis* Schluter; брахиоподы — *Douvillina grandicula* Grats., *Rotundostrophia trapezoidalis* Grats., *Xystostrophia* sp., *Strophochonetes salairicus* Ržon., sp. nov., *Devonochonetes zerauschanicus* Grats., sp. nov., *Eoproductella salairica* Ržon., *Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata* Ržon., *Paraspirifer gurjevskensis* Ržon., *Atrypa verneuiliana markovskii* Ržon., *Spinatrypa bachatica* Aleks.⁵; трилобиты — *Phacops (Paciphacops) altaicus* Tschern., *Acanthopyge* sp.; криноидеи — *Hexacrinites* (?) aff. *tuberosus* Yelt., *H* (?) *humilicarinatus* Yelt., *Anihinocrinus* aff. *floreus* Yelt., *Pentagonocyclicus incordatus* Dubat. Обн. 12к, 274к, Г-6010/9 Около 25
Верхняя граница разреза эрозионная.

Среднее течение р. Томь-Чумыш. Салаиркинские слои. В этом разрезе нижняя часть салаиркинских слоев срезана тектоническим разломом. Среднюю и верхнюю части их в левом борту долины р. Томь-Чумыш, в 100 м выше устья р. Тихобаевки, составляют следующие породы (снизу вверх):

- | |
|---|
| 1. Серые, темно-серые, среднекристаллические, органогенно-обломочные, песчано-глинистые известняки с прослоями буровато-серых аргиллитов и алевролитов. Обильные органические остатки: табуляты — <i>Favosites</i> ex gr. <i>porfirievi</i> Tchern., <i>Striatopora jejuna</i> Dubat., <i>S.</i> aff. <i>suessi</i> Pen., <i>Cladopora cylindrocellularis</i> Dubat.; рурозы — <i>Fasciophyllum</i> cf. <i>massivum</i> Bulv.; брахиоподы — <i>Douvillina grandicula</i> Grats., <i>Corgostrophia gorgoides</i> Grats., <i>Areostrophia distorta</i> (Barr.), <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats., sp. nov., <i>Eoproductella salairica</i> Ržon., <i>Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata</i> Ržon., <i>Paraspirifer gurjevskensis</i> Ržon., <i>Spinatrypa bachatica</i> Aleks., <i>Atrypa verneuiliana markovskii</i> Ržon., трилобиты — <i>Praedeuchenella</i> cf. <i>kuznetskiensis</i> N. Tchern., <i>Lacunoporaspis contermina convexa</i> Yolk., <i>Khalfinella carinata</i> (Khalif.), <i>Ganinella dombroviensis brevis</i> Yolk., <i>Phacops (Paciphacops) altaicus</i> Tschern., <i>Crotalocephalus parvus</i> N. Tchern.; остракоды — <i>Uchtovia kuznetskiensis</i> Pol., <i>Miraculum tuberculatus</i> var. <i>simplex</i> Pol.; криноидеи — <i>Hexacrinites</i> (?) <i>humilicarinatus</i> Yelt. Обн. E-6042 Около 10 |
| 2. Буровато-серые аргиллиты и алевролиты с прослоями песчаника и серого органогенно-обломочного известняка. Табуляты — <i>Favosites goldfussi</i> var. <i>eifeliensis</i> Pen., <i>Roemeria maxima</i> Tchern.; брахиоподы — <i>Leptaenopyxis bouei</i> (Barr.), <i>Xystostrophia</i> sp., <i>Strophochonetes salairicus</i> Ržon., sp. nov., <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats., sp. nov., <i>Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata</i> Ržon., <i>Spiriferidae</i> ; пелециподы — <i>Pterinea (Tolmaia) squamosa</i> Khalif.; криноидеи — <i>Hexacrinites</i> (?) <i>humilicarinatus</i> Yelt.; трилобиты — <i>Phacops (Paciphacops) altaicus</i> Tschern. Обн. E-6043, E-6380б Около 10 |
| 3. Буровато-серые мелкозернистые песчаники с прослоями алевролитов и песчаных известняков. Брахиоподы — <i>Parapholidostrophia zintchenkoi</i> Grats., <i>Rotundostrophia</i> sp., <i>Xystostrophia</i> sp., <i>Areostrophia distorta</i> (Barr.), <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats., sp. nov., <i>Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata</i> Ržon., <i>Paraspirifer gurjevskensis</i> Ržon., <i>Atrypa verneuiliana markovskii</i> Ržon.; пелециподы — <i>Actinopteria polenovi</i> Peetz.; трилобиты — <i>Lacunoporaspis contermina convexa</i> Yolk., <i>Ganinella dombroviensis</i> (Gürich), <i>Acanthopyge altirachis</i> (N. Tchern.); криноидеи — <i>Hexacrinites</i> (?) <i>humilicarinatus</i> Yelt. Обн. E-6380в Около 10 |
| 4. Буровато-серые и грязно-зеленые аргиллиты и алевролиты с прослоями песчаников. Мощность около 10 м. Редкие <i>Chonetidae</i> Около 10 |
| 5. Буровато-серые алевролиты с прослоями песчаников и известняков. Брахиоподы — <i>Strophochonetes salairicus</i> Ržon., sp. nov., <i>Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata</i> Ržon., <i>Paraspirifer gurjevskensis</i> Ržon., <i>Atrypa verneuiliana markovskii</i> Ržon. Около 10 |
| 6. Буровато-серые, мелко- и среднезернистые песчаники. Брахиоподы — <i>Strophochonetes salairicus</i> Ržon., sp. nov., <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats., sp. nov.; обломки трилобитов; членики криноидей; флора — <i>Psilophyton burnetense</i> (Gilk.) Kr. et W., <i>Taeniocrada decheniana</i> Goerr., <i>Protolipidodendron</i> cf. <i>wanbachense</i> Kr. et W. Обн. 1/11-71, 2/11-71 Около 100 |

Непосредственный переход салаиркинских слоев в вышележащие полуяхтовские в этом разрезе закрыт.

⁵ Из разреза салаиркинских слоев в районе с. Ново-Пестерево М. А. Ржонсницкой, кроме указанных здесь видов брахиопод, собрана еще *Kransia parallelepipedata* (Вронп, 1862).

Северный Алтай

Киреевские слои. Полный разрез киреевских слоев в типовой местности наблюдается в левобережье Ганина ключа, в среднем его течении. Здесь на серых органогенно-обломочных известняках верхней пачки якушинских слоев с разнообразной фауной, в составе которой преобладают строматопороиды и кораллы, а среди брахиопод присутствует *Karpinskia conjugula* Tschern. (Полные списки брахиопод приведены Грациановой, 1967, 1975₂), согласно залегают терригенно-известняковые киреевские слои, сопоставляемые по возрасту с салаиркинскими слоями Салаира. Непосредственно согласный нормальный контакт якушинских и киреевских слоев наблюдается восточнее Ганина ключа, в районе с. Соловьихи, в левом борту лога Хомичева, в приустьевой части первого снизу левого притока этого лога.

В среднем течении Ганина ключа в составе киреевских слоев наблюдаются (снизу вверх):

- | | |
|--|--------------------------|
| <p>1. Зеленовато-серые мелко- и среднезернистые песчаники и алевролиты, тонкослоистые, в различной степени известковистые и в подчиненном количестве глинистые сланцы. Редкие табуляты — <i>Pachyfavosites</i> cf. <i>vitvaensis</i> Sok.; брахиоподы — <i>Levenea taeniolata</i> Khalf., <i>Schizophoria</i> sp., <i>Leptaenopyxis bouei</i> (Barr.), <i>Rotundostrophia magna</i> (Khalf.), <i>Xystostrophia</i> sp., <i>Areostrophia distorta</i> (Barr.), <i>Chonetes</i> sp., <i>Strophochonetes salairicus</i> Ržon., sp. nov.; трилобиты — <i>Lacunoporaspis contermina contermina</i> Yolk., <i>Khalfinella elegantula</i> Yolk., <i>Ganinella dombrowiensis dombrowiensis</i> (Gürich), <i>Phacops</i> (<i>Paciphacops</i>) <i>altaicus</i> Tschern., <i>Probolium</i> sp.; остракоды — <i>Bairdiocypris praepilatus</i> Pol., <i>Miraculum tuberculatus tuberculatus</i> Pol.; криноидеи — <i>Hexacrinites</i> (?) <i>humilicarinatus</i> Yelt., <i>Anthinocrinus</i> aff. <i>floreus</i> Yelt.; растительные остатки; редкие остатки рыб. Обн. E-6196 и др.</p> | Мощность, м
Около 170 |
| <p>2. Серые, темно-серые известняки, тонко- и среднеслоистые, глинистые, иногда детритовые, чаще органогенно-обломочные. Табуляты — <i>Favosites moonbiensis</i> Ether., <i>F. shengi minor</i> Dubat., <i>Armalites</i> sp.; брахиоподы — <i>Levenea taeniolata</i> Khalf., <i>Leptaenopyxis bouei</i> (Barr.), <i>Rotundostrophia magna</i> (Khalf.), <i>Douvillina grandicula</i> Grats., <i>Gorgostrophia gorgoides</i> Grats., <i>Areostrophia distorta</i> (Barr.), <i>Iridistrophia</i> sp., <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats, sp. nov., <i>Paraspirifer gurjevskensis</i> Ržon., <i>Spinatrypa bachatica</i> Aleks., <i>Atrypa verneuiliana markovskii</i> Ržon., <i>Nymphorhynchia pseudolivonica</i> (Barr.); трилобиты — <i>Proetus</i> sp., <i>Crotalocephalus</i> sp.; остракоды — <i>Libumella</i> ex gr. <i>discoideus</i> Rozhd., <i>Bairdia proba</i> Pol., <i>Bairdiocypris praepilatus</i> Pol., <i>Newsomites notabilis umbonata</i> Pol. Обн. E-6157 и др.</p> | Около 40 |
| <p>3. Зеленовато-серые, табачно-зеленые глинистые сланцы, известковистые алевролиты и песчаники с тонкими прослоями (4—6 см) темных глинистых известняков. Брахиоподы — <i>Leptaenopyxis bouei</i> (Barr.), <i>Parapholidostrophia zintchenkoii</i> Grats., <i>Rotundostrophia magna</i> (Khalf.), <i>R. trapezoidalis</i> Grats., <i>Maoristrophia</i> sp., <i>Douvillina grandicula</i> Grats., <i>Strophonella pateloides</i> (Havl.), <i>Areostrophia distorta</i> (Barr.), <i>Areostrophia</i> (<i>Carinastrophia</i>) <i>elinovi</i> Grats., <i>Iridistrophia</i> sp., <i>Xystostrophia</i> sp.; <i>Strophochonetes salairicus</i> Ržon., sp. nov., <i>Gypidula</i> (<i>Plikogypa</i>) <i>pseudoacutulobata</i> Ržon., <i>Atrypa verneuiliana markovskii</i> Ržon.; трилобиты — <i>Khalfinella carinata</i> (Khalf.), <i>Ganinella dombrowiensis brevis</i> Yolk., <i>Phacops</i> (<i>Paciphacops</i>) <i>altaicus</i> Tschern., <i>Otarion</i> sp., <i>Acanthopyge</i> sp. Обн. ГК-4 и др.</p> | Около 130 |

Стратиграфически выше согласно залегают алевролиты и глинистые сланцы кувашских слоев.

Северо-Западный Алтай

Правобережье р. Таловки. *Киреевские слои.* Здесь отложения девона, аналогичные по возрасту салаиркинским слоям Салаира и киреевским слоям Северного и Центрального Алтая, находятся в составе мурзинской и акимовской (?) свит и наиболее полно и последовательно вскрыты в разрезе по правому борту долины р. Таловки, в районе с. Мурзинки. Они залегают согласно на песчаниково-известняковой

толще нижнего девона (Грацианова, 1967; Попов, Полтораков, 1973⁶) и имеют в составе (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Серые гравелиты и среднезернистые песчаники со взвешенными в них галечками кремня, члениками криноидей, обрывками псилофитовой флоры	Около 10
2. Серые, сильно кварцевые (звонящие) песчаники с обрывками псилофитовой флоры и редкими брахиоподами — <i>Douvillina grandicula</i> Grats., <i>Gorgostrophia gorgoides</i> Grats., <i>Areostrophia distorta</i> (Barr.), <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats., sp. nov., <i>Paraspirifer gurjevskensis</i> Ržon., <i>Atrypa verneuilliana markovskii</i> Ržon., <i>Atrypa</i> sp.; пелециподами — <i>Pterinea</i> sp.; трилобитами <i>Phacops</i> sp. Обн. Г-6110, Г-6117 г, Г-6143, Г-6145	Около 10
3. Серые, грязно-серые известняковые гравелиты, известковистые песчаники, мергели, известняки. Редкие колониальные ружозы, табуляты (преимущественно в известняках), брахиоподы (главным образом в мергелях) — <i>Strophochonetes salairicus</i> Ržon., sp. nov., <i>Leptaenopyxis bouei</i> (Barr.), <i>Areostrophia distorta</i> (Barr.), <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats., sp. nov., <i>Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata</i> Ržon., <i>Trigonirhynchia postventricosa Tcherkesova</i> , <i>Nymphorhynchia pseudolivonica</i> (Barr.), <i>Spinatrypa bachatica</i> Aleks., <i>Delthyris (Uralospirifer) mansy</i> (Khod). Обн. Г-61176, Г-6146	Около 10
4. Лиловато-серые известковистые песчаники, переходящие выше в табачно-серые известковистые песчаники с обрывками псилофитовой флоры и редкими брахиоподами — <i>Areostrophia distorta</i> (Barr.), <i>Atrypa</i> sp.; пелециподами — <i>Pterinea</i> sp.; криноидеями	Около 10
5. Серые, желтовато- и буровато-серые алевролиты и мергели с обрывками флоры — <i>Protolepidodendron</i> sp. и брахиоподами в массовом количестве — <i>Strophochonetes salairicus</i> Ržon., sp. nov., <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats., sp. nov., <i>Atrypa verneuilliana markovskii</i> Ržon. Обн. Г-6118, Г-6119, Г-6120, Г-6121, Г-6122	Около 50

Зеравшанский хребет

Бассейн р. Джиндыдаря. Слои с *Favosites regularissimus*. В разрезе по правому борту сая Ходжа-Курган, впадающего слева в р. Джиндыдарью, ниже селения Мадмон, на массивных серых густково-афанитовых известняках шутских слоев с фауной табулят и брахиопод пражского яруса согласно, но с резкой сменой литологии, залегают (снизу вверх):

	Мощность, м
1. Серые, темно-серые среднеслоистые детритовые известняки. Среди фауны преобладают брахиоподы — <i>Leptagonia</i> sp., <i>Parapholidostrophia zintchenkoi</i> Grats., <i>Xystostrophia</i> sp., <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats., sp. nov., <i>Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata zerauschanica</i> Ržon., <i>Laeviconchidiella</i> cf. <i>vagratica</i> (Khod.), <i>Nymphorhynchia</i> cf. <i>pseudolivonica</i> (Barr.), <i>Kransia parallelepipedata</i> (Bronn), <i>Delthyris pseudotiro</i> (Ržon.), <i>Spinatrypa</i> ex gr. <i>aspera</i> Schloth., <i>Strophochonetes salairicus</i> Ržon., sp. nov. Обн. 4а, Е-6655	60
2. Переслаивающиеся плитчатые мелкозернистые темно-серые известняки (с желваками кремня) и тонкослоистые органогенно-обломочные, преимущественно криноидные известняки. Среди разнообразной фауны преобладают строматопоридеи — <i>Actinostroma</i> aff. <i>clathratum</i> Nick., <i>Act.</i> aff. <i>mamontovi</i> Yavor., <i>Gerronostroma uralicum hamdulense</i> Less., <i>Gerron. obliquum recta</i> Yavor., <i>Anostilostroma lozvense</i> Yavor., <i>Stromatopora concentrica</i> Coldf., <i>Stromatoporella loutougini</i> Yavor., <i>Stachyoides gracilis kuznetskiensis</i> Yavor., <i>Amphipora</i> ex gr. <i>ramosa</i> Phill.; табуляты — <i>Favosites regularissimus</i> Yanet, <i>F. gregalis</i> Porf., <i>F. goldfussi</i> Orb., <i>F. robustus</i> Lec., <i>Pachyfavosites exilis</i> Sok., <i>Alveolites</i> sp., <i>Oculipora multiplexa</i> Kim, <i>Heliolites vulgaris</i> Tchern., <i>Pleurodictyum macroporiferatum</i> Dubat.; ружозы — <i>Calceola sandalina</i> Lam., <i>Fasciphylum petschorense</i> Soshk.; тентакулиты — <i>Novakia zlichovensis</i> Bouček; брахиоподы — <i>Devonochonetes zerauschanicus</i> Grats., sp. nov., <i>Delthyris (Uralospirifer) mansy</i> (Khod.), <i>Eoreticularia</i> sp., <i>Carinalina</i> ex gr. <i>arimaspa</i> (Eichw.), <i>C. paradoxa</i> (Scupin), <i>Punctatrypa olgae</i> (Nal.), <i>Ivdelinia</i> ex gr. <i>ivdelensis</i> (Khod.). Обн. 8а — и	Около 160

⁶ В работе В. Е. Попова и Г. И. Полторакова (1973) о девоне Курьино-Коргонской структурно-фациальной зоны Алтая обобщены многолетние разносторонние и тщательные исследования авторов с учетом предыдущих работ. Однако при описании разрезов Курьинской подзоны авторы уклонились (с. 52) от оценки данных о присутствии там отложений нижнего девона (Литвинович, Смеловская, 1960; Грацианова, 1967, с. 16, 146, 147).

3. Выше согласно залегают темно-серые и черные плитчатые глинистые известняки гониатитово-тентакулитовых слоев мощностью около 100 м, которые содержат в массовом количестве тентакулиты — *Novakia barrandei* Bouček et Prantl и реже гониатиты — *Erbenoceras advoivens* (Erben), *Mimosphinctes* sp., *Gyroceratites laevis* (Eichen.), *Teicherticeras* sp., а также ортоцератиды, растительные остатки (*Archaeocalamites* sp.). В редких прослоях криноидных разностей известняков — строматопороидеи (*Clathrodityon* sp.) и табуляты (*Favosites* sp.) Около 100

Гониатитово-тентакулитовая пачка в приведенном разрезе согласно перекрывается серыми среднеслойными криноидно-детритовыми известняками слоев с брахиоподами *Zdimir* ex gr. *pseudobaschkiricus* (Tschern.) и *Megastrophia uralensis* (Vern.).

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ИЗУЧЕННЫХ БРАХИПОД

Сравнительное изучение брахиопод из всех описанных разрезов позволило авторам выявить среди них ряд форм, наиболее важных для корреляции (см. таблицу). Сравнение пород, слагающих приведенные разрезы, показало, что общей для всех разрезов чертой является максимальная карбонатность их средней части, тогда как нижняя и верхняя части более терригенны. Пространственно же общее количество терригенных пород в разрезе максимально для разреза по р. Таловке в Северо-Западном Алтае и минимально для сая Ходжа-Курган в Зеравшанском хребте. Именно так и расположены разрезы I—VII в таблице: слева направо в порядке увеличения карбонатности или, иначе говоря, постепенного перехода рейнской магнафации в богемскую. В породах, слагающих разрезы I—VII, так или иначе отражены и зафиксированы изменения условий обитания фауны в бассейне, которые неизбежно влияли на ее состав и облик.

Анализируя эти изменения и сравнивая представителей одних и тех же видов брахиопод из разнофациальных отложений, можно видеть ряд особенностей морфологии раковин, которые появились как результат приспособительной реакции особей вида на меняющиеся условия среды их обитания. Особенно важно сравнительное изучение морфологии раковин брахиопод из промежуточных фаций, часто позволяющее составить ряды адаптивной внутривидовой изменчивости, что помогает коррелировать разнофациальные отложения. К сожалению в современной практике палентологов пока еще в большинстве случаев экологическим морфам придается ранг самостоятельных таксонов, и в результате сопоставление несколько различающихся по фациям морских отложений даже в пределах одного региона превращается в проблему.

В данном случае авторами предпринята попытка выделить и охарактеризовать некоторые виды брахиопод (из приведенных в таблице), экологически пластичные, полифациальные. Это сделано на материале из пяти сравниваемых разновозрастных разрезов. Каждый из этих разрезов представляет непрерывный ряд постепенно меняющихся фаций от прибрежных песчанистых до шельфовых карбонатных и тиховодных мергелистых. Соответственно в известных пределах меняется облик раковины у полифациальных видов. Кроме того, для нескольких видов оказалось возможным восстановить образ их жизни в бассейне, исходя из трактовки устойчивых видовых признаков. Эти виды рассматриваются в первую очередь.

Представители рода *Rotundostrophia* и в том числе вида *R. trapezoidalis* Grats. (Грацианова, 1972) имеют необычную для брахиопод раковину с резким коленообразным перегибом в передней трети ее длины в вентральную сторону. Но это наблюдается лишь у взрослых

Распространение брахиопод в разнофациальных отложениях, аналогичных по возрасту салаиркинским слоям

Вид	Северо-Зап. Алтай, р. Таловка	Салаир, р. Томь- Чумыш	Северный Алтай, ключ Ганин	Салаир, р-н г. Гу- рьевока	Хр. Зеравшанский, сай Ходжа-Курган	Урал	Баррандцен
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Rotundostrophia trapezoidalis</i> Grats.							
<i>Gorgostrophia gorgoides</i> Grats.							
<i>Paraspirifer gurjevskensis</i> Ržon.							
<i>Spinatrypa bachatica</i> Aleks.							
<i>Strophochonetes salairicus</i> Ržon., sp. nov.							
<i>Devonochonetes zerafschanicus</i> Grats., sp. nov.							
<i>Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolo- bata</i> Ržon.							
<i>Areostrophia distorta</i> (Barr.)							
<i>Leptaenopyxis bouei</i> (Barr.)							
<i>Atrypa verneuilliana markosovii</i> Ržon.							
<i>Xystostrophia</i> sp.							
<i>Parapholidostrophia zintchenkoii</i> Grats.							
<i>Nymphorhynchia pseudolivonica</i> (Barr.)							
<i>Strophonella pateloides</i> Havl.							
<i>Eoproductella salairica</i> Ržon.							
<i>Kransia parallelepipedata</i> (Bronn)							
<i>Delthyris (Uralospirifer) mansy</i> (Khod.)							
<i>Ivdelinia ivdelensis</i> (Khod.)							
<i>Productella mesodevonica</i> (Nal.)							

Примечание. Местные названия сравнимых подразделений: I — киреевские слои; II — салаиркинские слои; III — киреевские слои; IV — салаиркинские слои; V — слои с *Favosites regularissimus* и гониативово-гентакулитовые; VI — местная зона *Favosites regularissimus*; VII — элиховские известняки.

раковин. Редко встречающиеся мелкие юные формы такого перегиба и остроконечий не имеют. Комплекс устойчивых признаков ротундострофий, наряду с вентральным перегибом, следующий: тонкостворчатая, слабо вогнуто-выпуклая раковина, открытый дельтирий, тонкая правильная скульптура, искаженная иногда лишь в передних частях створок, остроконечия. Рассмотренные в увязке друг с другом эти признаки позволяют объяснить необычный облик ротундострофий.

Обитая в зоне мелководья, особи вида до определенного возраста были прикреплены ножкой и находились в приподнятом над грунтом состоянии. Затем после атрофии ножки они падали на грунт и течением перевертывались в устойчивое положение — выпуклой брюшной створкой вверх. Во избежание заноса ила во внутреннюю полость начинался рост краев раковины вверх над субстратом, т. е. в вентральную сторону. Уже в этом положении у раковины отрастали остроконечия, помогающие ей держаться над илом, и искажалась скульптура от

воздействия грубых частиц детрита на субстрате. На твердом скальном грунте и в условиях сильных волнений ротундострофии не выжили, имея слишком тонкостенную хрупкую раковину. Вид, как это ясно из сказанного, был стенофациальным — мог жить только на мягком и плотном терригенном грунте.

Вид — *Strophochonetes salairicus* Ržon, sp. nov. (см. ниже) — форма, которую по образу жизни, вероятно, можно назвать приподнято-прикрепленной. Встречающиеся во всех фациальных типах пород изученных разрезов, за исключением прибрежно-мелководных, мелкие тонкостворчатые раковины представителей этого вида имеют слабо выпуклую брюшную створку и тонкую скульптуру. По верхнему краю вентральной ареи, всегда с правой (и очень редко также с левой) стороны макушки, у них наблюдаются два (редко три у крупных правильных форм) тонких, длинных, внутри полых, обычно перпендикулярных к замочной линии шипа, которые довольно часто плавно искривлены в сторону макушки. Внутренний канал шипов на дистальном их конце всегда открыт. Среди 50 изученных брюшных створок не было ни одной, которая имела бы остро заканчивающиеся, закрытые на концах шипы.

Подобное сочетание признаков наводит на мысль о том, что особи вида обитали в приподнятом над субстратом положении, прикрепившись к любому, возвышающемуся на дне бассейна, предмету кроме тонкой ножки еще и биссусоподобными нитями, выходящими через полые шипы. Слабые отпечатки мускулов у представителей *S. salairicus*, возможно, свидетельствуют о том, что ножка атрофировалась рано и шипы имели для них важное значение подпирательно-фиксирующих органов. В самом деле, раковины у них тонкостворчатые и были бы легко разрушены на твердом дне, они мелкие и слабо изогнуты и их просто было бы перевернуть течением⁷, либо засыпать осадком на мягком, рыхлом грунте. В предполагаемом же приподнято-прикрепленном положении они были независимы от характера грунта. Особи с изогнутыми в сторону макушки шипами, вероятно, подвергались в прикрепленном состоянии воздействию одностороннего течения либо были прикреплены к круглому предмету и слегка огибали его. Подобное прикрепление (в гипертрофированной форме) описано Р. Е. Грантом (Grant, 1963) для одного из видов рода *Linoproductus*, несущего шипы только на замочном крае брюшной створки.

Характер дна бассейна — один из важнейших факторов, влияющих на распределение брахиопод. Независимость от него делает, таким образом, некоторых представителей семейства Chonetidae важными для корреляции полифациальными формами, распространенными более широко, чем многие другие брахиоподы. Однако, следует заметить, что особи вида *Strophochonetes salairicus* все-таки, естественно, предпочитали условия тихой воды, так как прикрепление их было не слишком прочным. Поэтому в массовом количестве они найдены в мергелях, а в песчаниках и известняках их раковины мельче и встречаются гораздо реже (табл. VI, фиг. 4, 10; табл. IX, фиг. 3).

На поздних стадиях онтогенеза рассматриваемых хонетид иногда наступала вполне вероятная для них потеря приподнято-прикрепленного состояния, что в большинстве случаев вело к гибели. Но иногда упавшие на дно бассейна особи жили еще некоторое время, продолжая наращивать раковину, и у таких экземпляров на створках четко видны две зоны роста в различных условиях.

⁷ Опыт определения устойчивости раковин брахиопод в условиях течений выполнил Р. Р. Александер (Alexander, 1975) и пришел к заключению, что при увеличении скорости течения слабоизогнутые раковины переворачиваются раньше.

Первая, центральная, зона створок соответствует времени, когда особи вида развивались в условиях благоприятного для них приподнято-прикрепленного положения раковины. В этой зоне створки тонкие, слабо или умеренно, но обычно правильно изогнутые (табл. VI, фиг. 2, 3), несущие четкую, правильную радиальную скульптуру и тонкие, резкие, правильные концентрические линии роста.

Вторая, периферическая, зона створок обычно очень короткая (около 1/8 общей длины раковины) и соответствует времени неблагоприятного развития раковин, свободно лежащих на грунте (табл. VI, фиг. 4, 10; табл. IX, фиг. 4, 5, 7, 9). Часто она отделена от первой зоны грубым уступчатым знаком задержки роста раковины. Костеллы и концентрические линии роста здесь очень тонкие, неправильные, сглаженные. Часто наблюдаются прижизненные повреждения краев створок, и, главное, меняется нормальная для створок вида плавная и правильная их изогнутость. В этой периферической зоне роста створки становятся либо круто изогнутыми дорзально (если раковина упала на брюшную створку), либо выполаживаются, стремясь приподняться над осадком (если раковина неудачно упала спинной створкой вниз). Интересно также, что у раковин с двумя зонами роста края створок толще, чем примакущечная их часть.

Таким образом, обнаруживается, что некоторые морфологические признаки хонетид, считавшиеся видовыми, должны рассматриваться как внутривидовая изменчивость экологического происхождения. Учитывая это, можно предполагать, например, что виды *Chonetes semiradiatus* (Sowerby) (Muir-Wood, 1962, табл. VI, фиг. 5), имеющий двухзонную скульптуру створок, и *Chonetes bohemicus* Bagg. (Baggande, 1879, табл. XLVI, фиг. II), у которого края створок уплощены, должны быть синонимизированы с какими-то из найденных вместе с ними видов.

Представители вида *Devonochonetes zeravschanicus* Grats., sp. nov. (см. ниже) были свободно лежащими и могли обитать даже на твердом грунте: здесь у них толстостворчатая, круто изогнутая раковина, шипов мало или нет совсем. В условиях мягкого грунта стенки створок тоньше, изогнутость раковины меньше и имеются косо расположенные на верхнем крае арен по обе стороны от макушки, многочисленные (до 12 шт.) шипы. Они помогали раковинам не тонуть в иле.

Изложенные здесь наблюдения дополняют данные к интерпретации образа жизни некоторых хонетид и роли шипов у строфохонетин. В связи с этим необходимо коснуться предыдущих работ на эту тему. Новейшими и наиболее содержательными являются исследования П. Р. Рашбефа (Racheboeuf, 1971, 1973, 1975, 1976). В работах 1973 и 1975 гг. он приводит полный обзор трудов, в которых давалась та или иная трактовка роли шипов у хонетид. Сам автор впервые описал линии роста на шипах хонетид и представил большой материал к трактовке роли последних у представителей многих видов в увязке с экологией. В результате П. Р. Рашбеф считает, что шипы хонетацей, возможно, выполняли несколько функций одновременно, но отдает все же предпочтение назначению их для балансирования раковины.

Авторы данной статьи наблюдали на створках *Strophochonetes sa-lairicus* две описанные выше различные зоны роста, соответствующие развитию в разных условиях, и склонны считать, что этот вид мог быть или эпипланктонным или, скорее всего, приподнято-прикрепленным. Мнение об эпипланктонности некоторых хонетид высказывалось ранее Г. Брантоном (Brunton, 1972), а о подпорной роли шипов — Р. Б. Вилсоном (Wilson, 1966).

Изученные девонохонетесы, у которых почти параллельные замочному краю шипы заканчиваются остро, а число их по каждую сторону от макушки колеблется от 0 до 6 в зависимости от характера грунта,

на котором обитал вид, показывают роль шипов для балансирования раковины и поддержания ее над поверхностью осадка. Именно разной ролью шипов у разных видов можно объяснить данные П. Рашбефа (Racheboeuf, 1973) о различной густоте линий роста на шипах хонетацей: когда шипы служат для свободно лежащих раковин балансирами и их много, линии роста на шипах расположены густо, потому что по общей длине шипы короче и, значит, росли медленнее; и, наоборот, прикрепленные хонетиды имеют длинные шипы с редко расположенными линиями роста, так как шипы должны были расти быстро, чтобы приподнять раковину над накапливающимся осадком.

Представители вида *Gorgostrophia gorgoides* Grats. (Грацианова, 1975₂), имея маленькую изогнутую раковину с остроконечиями, неправильными массивными костеллами и морщинами на замочных углах, были по-видимому, постоянно прикрепленными с помощью ножки и опиравшимися на грунт замочным краем. Они предпочитали твердый, чистый от ила грунт.

Складчатые, с хорошо выраженным синусом, раковины вида *Paraspirifer gurjevskensis* Rzon. (Ржонсницкая, 1952) встречены в нескольких литологических разностях пород, отражающих различные условия среды, к которым вид приспособился. В известковистых песчаниках (на мягком грунте, в зоне обилия пищи) раковины его мельче, синус и седло менее выражены; в органогенно-обломочных известняках (твердый грунт, вода глубже, пищи меньше) раковины крупнее, синус гипертрофирован. (Новейшие работы о распределении брахиопод в бассейнах в зависимости от различных условий и в том числе от обилия пищи принадлежат О. Н. Зезиной (1976) и Ф. Т. Фюрзику и Дж. М. Харсту (Fursich, Hurst, 1974). Рассмотренный вид близок к *Paraspirifer cultrijugatus* (Roem.) и, может быть, является его подвидом.

Представители вида *Spinatrypa batchatica* Aleks. (Алексеева, 1962; Ржонсницкая, 1964), имеющие крупную раковину с сильно утолщенными в призамочной части створками, круто загнутой вздутой макушкой, грубыми ребрами, резкими концентрическими знаками роста и часто резупинатной брюшной створкой, были свободно лежащими и найдены как в терригенных породах, так и в известняках.

Рассмотренные виды относятся к группе видов, предпочитающих условия, в которых отлагались те или иные разности пород рейнской магнафации и служат хорошими коррелятивными элементами в пределах ее распространения. То же, но для богемской магнафации можно сказать о видах, помещенных в нижней части таблицы: *Eoproductella salairica* Rzon., *Productella mesodevonica* (Nal.), *Kransia parallelepipedata* (Bronn), *Delthyris (Uralospirifer) mansy* (Khod.), *Ivdelninia ivdelensis* (Khod.) (см. таблицу).

Наиболее ценные для корреляции виды сгруппированы в средней части таблицы. Это виды полифацальные, которые так или иначе приспособлены к обитанию в нишах бассейна с разными наборами факторов среды. Изучение внутривидовой адаптивной изменчивости подобных видов и учет ее при таксономических решениях способствует облегчению корреляций. Под таким углом зрения часть видов этой группы (*Areostrophia distorta*, *Leptaenopyxis bouei*, *Xystostrophia* sp., *Strophonella pateloides*) исследовалась ранее (Грацианова, 1973, 1974, 1975₂). Здесь же следует отметить, что все эти виды не могли жить в условиях криноидных зарослей (разрез по саю Ходжа-Курган).

Из остальных полифацальных видов *Atrypa verneuilliana markovskii* Rzon. (Ржонсницкая, 1968₁, 1975) обладает довольно крупной раковиной с круто изогнутой, вздутой спинной створкой и резупинатной брюшной. Он был свободно лежащим и мог жить на любом грунте. Представители рода *Atrypa* вообще обитали во всех фацальных зонах

девонских морских бассейнов, кроме строматопоронидных биогермов (Corrèg, 1966).

Вид *Gypidula (Plicogypa) pseudoacutolobata* Ržop. (Ржонсницкая, 1960, 1975) в массовых количествах встречается в более чистых, относительно глубоководных известняках. Немногие же его экземпляры присутствуют во всех типах пород, где есть брахиоподы. Крупная, вздутая, груборебристая свободно лежащая раковина с утяжеленными макушками обеспечивала ему выживание на любом типе грунта и при любом гидродинамическом режиме, но в терригенных породах особи вида значительно мельче.

Вид *Parapholidostrophia zintchenkoï* Grats. (Грацианова, 1975₁) имеет небольшую, круто изогнутую раковину с тонкой правильной скульптурой, утолщенной призмочной частью створок и апофрагмой. Он был свободно лежащим преимущественно на известковых илах умеренных глубин бассейна.

И, наконец, вид *Nymphorhynchia pseudolivonica* (Bagg.), имея маленькую легкую раковину, прикреплялся к твердым предметам с помощью гибкой ножки и не мог жить только в условиях подвижного грунта и глубокого вязкого ила (разрезы по рекам Таловке и Томь-Чумышу).

Итак, при изучении разрезов салаиркинских и киреевских слоев девона Салаира и Горного Алтая (описания их приведены выше; Ржонсницкая, 1968; Елкин, 1968), а также разновозрастных этим слоям отложений в Зеравшанском хребте (Ким и др., 1971) авторами выявлен ряд форм брахиопод, важных для корреляции (см. таблицу).

Следствием различия требований разных видов брахиопод к условиям среды является возможность коррелировать отложения по этой группе ископаемых организмов только последовательно, через промежуточные разрезы. Так, салаирские и алтайские разрезы, близкие фациально, сопоставляются по наибольшему числу общих видов. Промежуточный зеравшанский разрез включает виды брахиопод, известные как на Салаире и Алтае, так и на Урале и в Баррандиене. При этом кораллово-брахиоподово-криноидные известняки в верхней части зеравшанского разреза переслаиваются с тентакулиново-гонииатитовыми известково-глинистыми породами, из которых определены гонииатиты *Erbenoceras advolvens* (Erben), *Mimosphinctes* sp., *Gyroceratites laevis* (Eichen.), *Teicherticeras* sp., а также тентакулиты *Novakia zlichovensis* Bouček и *N. barrandei* Bouček et Prantl. Это контролирует злиховский возраст коррелируемых отложений.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

НАДСЕМЕЙСТВО CHONETACEA BRONN, 1862

СЕМЕЙСТВО CHONETIDAE BRONN, 1862

ПОДСЕМЕЙСТВО STROPHOCHONETINAE MUIR-WOOD, 1962

Род *Strophochonetes* Muir-Wood, 1962

Strophochonetes salairicus Ržonsnitskaja, sp. nov.⁸

Табл. VI, фиг. 1—10; табл. VIII, фиг. 6—8; табл. IX, фиг. 3—10.

Вид назван по местонахождению на Салаире.

Голотип: № 386/658; салаиркинские слои в стратотипе (район г. Гурьевска), обн. Г-6010/9 Р. Т. Грациановой, 1960; табл. VI, фиг. 3.

Диагноз. Слабо вогнуто-выпуклые строфохенетесы, округленно-прямоугольного очертания с плоско-округленными костеллами, которые

⁸ Описанные хонетиды хранятся в музее Института геологии и геофизики СО АН СССР (г. Новосибирск); коллекция № 386.

разделены бороздками, значительно более узкими, чем сами костеллы. Шипы, перпендикулярные замочному краю, прямые или слабо изогнутые в сторону макушки. Число их 2—3 с правой стороны макушки и очень редко 1—2 с левой.

Материал. Более 60 экземпляров отдельных створок и раковин, спаянных с породой, различной сохранности.

Описание. Небольшие слабо вогнуто-выпуклые раковины поперечно-полуовальных до округленно-прямоугольных очертаний с прямыми или округленными тупыми замочными углами. Ареи низкие. Брюшная створка слабо или умеренно равномерно выпуклая, почти не уплощенная в области замочных углов. Макушка слабо обособленная, острая. Вентральная аррея чуть вогнутая. Дельтирий маленький, псевдодельтидий не наблюдался. По верхнему краю вентральной арреи, справа от макушки, расположено 2—3 полых внутри шипа, перпендикулярных замочной линии. Слева от макушки очень редко бывает 1—2 шипа и на единственном экземпляре наблюдалось 3 шипа слева и совсем не было справа. Спинная створка повторяет форму брюшной, но вогнутость ее слабее, чем выпуклость брюшной. Костеллы многочисленные, плоско-округленные, разделяющие их бороздки значительно уже самих костелл. Тонкие концентрические линии правильные.

Внутри брюшная створка имеет хорошо выраженную, длинную, впереди утолщенную вентральную септу. Отпечатки аддукторов узкие, расположенные близко к септе, дидукторов — большие лепестковидные, с заднебоковых сторон ограниченные хорошо выраженными гребнями. В спинной створке приямочные пластины массивные, изогнутые. Замочный отросток с внутренней стороны створки двулопастый, невысокий. Миофоры двураздельные. Септа длинная, впереди сужающаяся. Боковые септы (андеридии) тонкие, отходящие вперед от основания замочного отростка. Папиллы в обеих створках расположены радиальными рядами.

Сравнение. Близкий вид *Strophochonetes tenuicostatus* (Oehlert, 1877) из верхов зигена и нижнего эмса Армориканского массива (Racheboeuf, 1971, 1976) отличается присутствием на брюшной створке утолщенной костеллы и тем, что шипы по верхнему краю вентральной арреи у него находятся по обе стороны макушки и их много (по 5 с каждой стороны).

Изменчивость и экологические особенности. Два-три полых внутри шипа с одной стороны макушки бывают иногда изогнутыми в ее сторону. Вариации выпуклости брюшной створки незначительны. Скульптура у большинства раковин правильная. Но некоторые формы имеют на переднем крае неширокую концентрическую полосу, более резко изогнутую дорзально, чем вся раковина, и несущую искаженную скульптуру (табл. IX, фиг. 4, 7). Иногда такая полоса, наоборот, является более плоской, чем умеренно выпуклая срединная часть брюшной створки (табл. IX, фиг. 8, 9). После задержки роста или повреждений краев створки костеллы расщеплялись и продолжали расти далее в виде тончайших ребрышек. Иногда зона близ переднего края несет предельно плоские, почти неразличимые костеллы.

Распространение. Аналоги злихова на Салаире и в Горном Алтае (соответственно салаиркинские и киреевские слои), а также в Зеравшанском хребте (слой с *Favosites regularissimus*).

Местонахождения. Салаиркинские слои: обн. 12к (7 экз.), 274к (13 экз.), Г-6010/9 (15 экз.), Е-6043 (1 экз.), 1/11-71 (2 экз.), 2/11-71 (1 экз.). Киреевские слои: Северный Алтай — обн. ГК-4 (2 экз.), Е-6196 (1 экз.); Северо-Западный Алтай — обн. Г-61176 (1 экз.), Г-6118 (1 экз.), Г-6119 (3 экз.), Г-6120 (6 экз.), Г-6121 (3 экз.), Г-6122 (9 экз.). Слой с *Favosites regularissimus*: Зеравшанский хребет — обн. Е-6655 (1 экз.).

ПОДСЕМЕЙСТВО DEVONOCHONETINAE MUIR-WOOD, 1962

Род *Devonochonetes* Muir-Wood, 1962

Devonochonetes zerafschanicus Gratsianova, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 11; табл. VII, фиг. 1—10; табл. VIII, фиг. 1—5;
табл. IX, фиг. 1, 2.

Вид назван по местонахождению в Зеравшанском хребте.

Голотип: № 386/642; раковина, спаянная с породой, видимая со стороны брюшной створки; криноидные известняки слоев с *Favosites regularissimus*; Зеравшанский хребет, сай Ходжа-Курган, правый борт в 400 м на юго-восток от сухого левого сая, обн. 4 М. А. Ржонсницкой, 1967; табл. VII, фиг. 1, 2.

Материал. Более 100 раковин, спаянных с породой, и отдельных створок различной сохранности.

Диагноз. Круто изогнутые продуктусовидные раковины с многочисленными тонкими костеллами, которые вблизи замочного края параллельны ему. Костеллы и бороздки между ними по ширине равновелики. Поверхность раковины в области замочных углов уплощена.

Описание. Раковина большая, с сильновыпуклой брюшной створкой и вогнутой спинной. Ареи низкие, слегка вогнутые. По верхнему краю вентральной ареи расположены под острым углом к замочному краю короткие тонкие шипы, числом от 0 до 7 на каждой стороне от макушки. Примакушечная часть брюшной створки круглая, сильновыпуклая, макушка заметно обособленная, слегка нависающая над замочным краем. Замочные углы прямые или острые. Поверхность створки в области замочных углов уплощена. Спинная створка повторяет форму брюшной, но вогнутость ее меньше, чем выпуклость брюшной створки.

Костеллы многочисленные, число их на брюшной створке увеличивается преимущественно дихотомированием, а на спинной — интеркаляцией. Костеллы и разделяющие их бороздки равновелики по ширине. Концентрические линии роста очень тонкие, нитевидные, пересекающие как костеллы, так и бороздки, в передней половине створок менее правильные, чем вначале.

В брюшной створке тонкая вентральная септа протягивается примерно до половины ее длины. Отпечатки аддукторов удлиненно-овальные, отпечатки дидукторов неясные. В спинной створке замочный отросток постеро-вентрального направления состоит из двух ветвей, дистальные концы которых имеют вогнутую поверхность. Прямоочные пластины более или менее изогнутые. Септа низкая, длинная, впереди расширяющаяся, боковые септы примыкают к основанию замочного отростка. Внутренняя поверхность створок покрыта папиллями, расположенными в радиальные ряды.

Сравнение. Наиболее близкий к установленному виду *Devonochonetes coronatus* (Hall, 1957) отличается меньшей выпуклостью брюшной створки, тупыми замочными углами и слабой уплощенностью поверхности створки в области замочных углов.

Изменчивость и экологические особенности. Варьируют очертания от полукруглых до полуовальных. Изучены группы экземпляров вида из известняков, мергелей, алевролитов, песчаников. Каждой из групп присущи некоторые особенности, отражающие адаптацию к условиям обитания. Так, толщина створок раковины, выпуклость брюшной створки, неправильность костелл наибольшая у экземпляров из известняков и наименьшая у таковых из мергелей. На некоторых раковинах (табл. VI, фиг. 11) видны две концентрические зоны, резко различные по характеру ребристости: идущие от макушки костеллы свойственной виду ширины на середине длины створки все вдруг расщепляются на очень тонкие костеллы, прямолинейно идущие уже до переднего края. Уступа, который бы свидетельствовал об остановке роста ракови-

ны, нет и такое явление, видимо, следует толковать как результат резкой смены условий обитания в бассейне, связанной, возможно, с изменением химического состава воды.

Распространение. Аналоги злихова на Салаире, в Горном Алтае и Зеравшанском хребте (соответственно салаиркинские и киреевские слои и слои с *Favosites regularissimus*).

Местонахождения. Салаиркинские слои: обн. 29к (3 экз.), 39к (1 экз.), Е-6042 (3 экз.), Е-6043 (2 экз.), Е-6380б (1 экз.), Е-6380в (2 экз.), 1/11-71 (1 экз.). Киреевские слои: Северный Алтай — обн. КС (1 экз.), Е-6157 (1 экз.); Северо-Западный Алтай — обн. Г-6110 (1 экз.), Г-6117б (6 экз.), Г-6117г (1 экз.), Г-6118 (1 экз.), Г-6119 (1 экз.), Г-6120 (5 экз.), Г-6121 (3 экз.), Г-6122 (8 экз.), Г-6143 (1 экз.), Г-6145 (1 экз.), Г-6146 (15 экз.). Слой с *Favosites regularissimus* в Зеравшанском хребте: обн. 4а (2 экз.), 8а (2 экз.), 8в (11 экз.), 8е (1 экз.), 8ж (13 экз.), Е-6655 (15 экз.).

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеева Р. Е. Девонские атрипиды Кузнецкого и Минусинского бассейнов и восточного склона Северного Урала. М., Изд-во АН СССР, 1962. 196 с.
- Асташкина В. Ф. Разрезы нижнего девона и эйфеля северной части Алтая. — В кн.: Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск, 1967, с. 83—91. (Труды СНИИГГиМС, вып. 55).
- Грацианова Р. Т. Брахиоподы и стратиграфия нижнего девона Горного Алтая. М., «Наука», 1967. 177 с.
- Грацианова Р. Т. Род *Rotundostrophia* Gratsianova, 1960, его виды и место в системе брахиопод. — В кн.: Морфологические и филогенетические вопросы палеонтологии. М., «Наука», 1972, с. 112—114. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 112).
- Грацианова Р. Т. Лептениды (Brachiopoda) девона Саяно-Алтайской области: состав, фациальная приуроченность, стратиграфическое значение. — В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом. Докембрий и палеозой Сибири. Новосибирск, «Наука», 1973, с. 95—118. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 169).
- Грацианова Р. Т. «Шухертеллы» раннего и среднего девона на юге Западной Сибири: систематическая принадлежность, элементы экологии, стратиграфическое значение. — В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеоэкологические проблемы. Новосибирск, «Наука», 1974, с. 77—87. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 84).
- Грацианова Р. Т. Представитель рода *Parapholidostrophia* (Brachiopoda) в девоне юга Западной Сибири. — В кн.: Биостратиграфия девона и карбона Сибири. Новосибирск, «Наука», 1975, с. 52—55. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 220).
- Грацианова Р. Т. Брахиоподы раннего и среднего девона Алтае-Саянской области. Строменидины. М., «Наука», 1975. 106 с. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 248).
- Дубатолова Ю. А. Морские лилии раннего и среднего девона Алтая и Кузбасса. М., «Наука», 1971. 158 с. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 124).
- Елкин Е. А. Трилобиты и стратиграфия нижнего и среднего девона юга Западной Сибири. М., «Наука», 1968. 154 с.
- Елкин Е. А., Грацианова Р. Т. Схема расчленения морских нижнедевонских и эйфельских отложений Горного Алтая. — «Геол. и геофиз.», 1966, № 8, с. 56—64.
- Зезина О. Н. Экология и распространение современных брахиопод. М., «Наука», 1976. 138 с.
- Ким А. И., Ларин Н. М., Лесовая А. И. Проблема границы силура — девона и расчленение нижнего девона в Средней Азии. — В кн.: Граница силура и девона и биостратиграфия силура. Т. I. Л., «Наука», 1971, с. 102—108.
- Кульков Н. П. Брахиоподы соловьиных слоев нижнего девона Горного Алтая. М., Изд-во АН СССР, 1963. 131 с.
- Литвинович Н. В., Смеловская М. М. О возрасте известняков, выступающих в районе пос. Курья (Северо-Западный Алтай). — «Изв. высших учебн. завед. Геология и разведка», 1960, № 7, с. 48—52.
- Малыгина А. А., Сапельников В. П. Силурийские, раннедевонские и эйфельские Pentamerida Южного Тянь-Шаня. М., «Наука», 1973. 212 с. (Труды Ин-та геол. и геохим. Уральского науч. центра, вып. 104).
- Першина А. И., Цыганко В. С., Щербаков Э. С., Боринцева Н. А. Биостратиграфия силурийских и девонских отложений Печорского Урала. Л., «Недра», 1971. 129 с.
- Попов В. Е., Полтораков Г. И. Девон Курьино-Коргонской зоны Алтая. — В кн.: Вопросы стратиграфии и тектоники Восточного Казахстана. Л., 1973, с. 37—56. (Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 160).
- Ржонсницкая М. А. Спирифериды девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна. М., Госгеолгиздат, 1952. 232 с.

- Ржонсницкая М. А. Новые виды девонских пентамераций Кузбасса.— В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. I. М., Госгеолтехиздат, 1960, с. 298—308.
- Ржонсницкая М. А. О девонских атрипидах Кузнецкого бассейна.— «Труды ВСЕГЕИ. Новая серия», 1964, с. 91—112.
- Ржонсницкая М. А. Новые виды девонских атрипид окраин Кузнецкого бассейна.— В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. 2. Ч. 2. М., «Недра», 1968, с. 130—149.
- Ржонсницкая М. А. Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Т. I, Стратиграфия. Л., «Недра», 1968, 286 с.
- Ржонсницкая М. А. Биостратиграфия девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна. Т. 2. Описание брахиопод. Л., «Недра», 1975, 232 с.
- Ржонсницкая М. А., Яворский В. И., Харин Г. С., Куликова В. Ф., Петросян Н. М., Елкин Е. А., Желтоногова В. А., Зинченко В. Г., Андреева Е. М., Надлер Ю. С. Путеводитель геологической экскурсии по типовым разрезам девона Северо-Восточного Салаира, 23—27 июля 1968 г. Л., Изд-во ВСЕГЕИ, 1968, 63 с.
- Халфин Л. Л., Ананьев А. Р., Ивания В. А., Красов В. И., Миронова Н. В., Степанова С. А. О выделении в нижнедевонских отложениях Сибири ярусов эталонов Арденно-Рейнского разреза девонской системы.— В кн.: Стратиграфия нижнего и среднего девона. Труды III Международного симпозиума по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона (Ленинград, 1968). Т. II, Л., 1973, с. 263—268.
- Черкасова С. В. Ринхонеллиды семейства *Trigonirhynchidae* McLaren из Тарейского опорного разреза (Центральный Таймыр).— «Уч. зап. НИИГА», 1969, вып. 26, с. 23—37.
- Alexander R. R. Phenotypic Lability of the brachiopod *Rafinesquina alternata* (Ordovician) and its correlation with the sedimentologic regime.— «J. Paleontol.», 1975, vol. 49, p. 607—618.
- Barrande J. Système Silurien du centre de la Bohême, vol. V, Brachiopodes. Paris, Prague, 1879, 226 p.
- Bronn H. G. Die Klassen und Ordnungen der Weichthiere (Malacozoa), vol. 3, pt. 1, Leipzig, Heidelberg, 1862, 518 p.
- Brunton C. H. C. The shell structure of Chonetacean Brachiopods and their ancestors.— «Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Geol.», vol. 21, N 1, 1972, p. 1—26.
- Copper P. Ecological distribution of devonian atrypid brachiopods.— «Palaeogeography, Palaeoclimatol., Palaeoecol.», 1966, vol. 2, p. 245—266.
- Fursich F. T., Hurst J. M. Environmental factors determining the distribution of brachiopods.— «Paleontology», 1974, vol. 17, pt. 4, p. 879—900.
- Grant R. E. Unusual attachment of a Permian linoproductid brachiopod.— «J. Paleontol.», 1963, vol. 37, N 1, p. 134—139.
- Hall J. Description of new species of Palaeozoic Fossils from the Lower Helderberg, Oriskany Sandstone, Upper Helderberg, Hamilton and Chemung groups. Albany, Charles van Benthuysen Printer, 1857, 146 p.
- Havlíček V. Ramenožčí vápenčí branických a hlubočepských z nejbližšího pražského okolí.— «Sb. Ustř. Úst. Geol., Odd. Paleontol.», 1956, 22, p. 535—665.
- Havlíček V. Rhynchomelloidea des böhmischen älteren Paläozoikums (Brachiopoda). Praha, Academia, 1961, 211 s. (Rozpravy Ustř. úst. geol., sv. 27).
- Havlíček V. Brachiopoda of the Suborder Strophomenidina in Czechoslovakia. Praha, Academia, 1967, 235 p. (Rozpravy Ustř. úst. geol., sv. 33).
- Muir-Mood H. M. On the Morphology and Classification of the Brachiopod Suborder Chonetoida.— «Brit. Mus. Nat. History», London, 1962, 132 p.
- Oehlert D. Sur les fossiles devoniens du departement de la Mayenne.— «Bull. Soc. geol. de France», 1877, (3), vol. V, p. 578—603.
- Oliver W. A., Jr., W. de Witt, Tr. Dennison J. M., Noskins D. M., Huddle J. M. Correlation of devonian rock units in the Appalachian basin. Oil and gas investigations. Chart OC-64. Washington, U. S. Geol. Surv. publ., 1969.
- Racheboeuf P. R. *Strophochonetes* (*Strophochonetes*) *tenuicostatus* (Oehlert, 1877), brachiopode Chonetidae du Devonian inferieur du massif Armoricaín.— «Bull. Soc. geol. de France, (7)», 1971, t. XIII, N 3—4, p. 232—238.
- Racheboeuf P. R. Données nouvelles sur le développement des épines chez certains Brachiopodes Chonetacea du Massif Armoricaín.— «C. R. Acad. Sci. Serie D», 1973, t. 277, p. 1741—1744.
- Racheboeuf P. R. Evolution de quelques caracteres morphologiques chez certain brachiopodes Chonetacea du Silurien au Devonien.— In: Commun. presentee a la 3 ème Reunion Ann. des Sci. de la Terre. Montpellier, 1975, p. 1.
- Racheboeuf P. R. Chonetacea (Brachiopodes) du Devonien inferieur du Bassin de Laval (Massif Armoricaín).— «Palaeontographica. Abt. A., B», 1976, t. 152, 89 S.
- Wilson R. B. A study of the Neilson Shell Bed, a Scottish Lower Carboniferous marine Shale.— «Bull. Geol. Surv. Great Britain», 1966, vol. 24, p. 105—130.

О ПАЛЕОЭКОЛОГИИ ОРДОВИКСКИХ ЛИНГУЛИД (BRACHIOPODA) СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Остатки лингулид очень широко распространены в ордовикских отложениях Сибирской платформы. Обычно они связаны с литоральными или сублиторальными фациями и часто образуют массовые скопления. Однако изучение их сопряжено с большими трудностями, так как раковины или створки удовлетворительной сохранности встречаются сравнительно редко. Очень хрупкие раковины лингулид легко разрушались до мелкого детрита в условиях активной гидродинамической среды, где они обитали. Вероятно, это является одной из основных причин слабой изученности ископаемых лингулид. Из ордовикских отложений Сибирской платформы они до сих пор вообще не описывались.

Слабой изученностью лингулид можно объяснить прочно закрепившуюся за ними репутацию «нестратиграфичной» группы. Лингулиды давно стали хрестоматийным примером почти не эволюционировавшей группы организмов. Однако, как показывают немногочисленные пока примеры монографического изучения лингулид, это утверждение не больше, чем заблуждение (см., например, Горянский, 1969). Представители отряда *Lingulidae* были не только широко распространенной группой фауны в древних эпиконтинентальных бассейнах, в особенности в ордовикских, но отличались значительным видовым разнообразием и сравнительно высокими темпами эволюции, сопоставимыми с темпами эволюции других групп бентосной макрофауны.

Как древнейшие представители скелетной инфауны лингулиды оказались способными к массовому освоению древних мелководных бассейнов с экстремальными условиями среды благодаря защитному действию вышележащего грунта (Sanders et al., 1965; McAlester, Rhoads, 1967). В силу такой экологической специализации они нередко являются единственными органическими остатками в древних толщах, и в этих случаях только с их помощью можно проводить биостратиграфическую корреляцию.

Изучение лингулид очень важно также с точки зрения познания особенностей развития древних экосистем. В палеозойских бассейнах они были одним из главных потребителей насыщенных органическим веществом суспензий (Thayer, Steele-Petrovic, 1975), обеспечивая таким образом биологический круговорот веществ. Как указывает Стэнли (Stanley, 1970, 1972), лишь в мезозое широко распространились зарывающиеся двустворчатые моллюски, и лингулиды утратили доминантную роль в инфаунистических сообществах. Анализ распространения фаунистических остатков в ордовикских отложениях Иркутского амфитеатра показывает, что лингулиды в определенные фазы развития бассейна становились единственными представителями не только инфауны, но и бентоса вообще, выполняя роль основных редуцентов и определяя облик экосистемы.

Наконец, изучение особенностей распространения лингулид в древних бассейнах имеет и особое прикладное значение. На севере Русской и на юге Сибирской платформ в ордовикских отложениях захоронения лингулид образуют нередко пласты ракушняков, которые могут служить источником фосфатного сырья. Давно разрабатываемые в ордовикских отложениях Прибалтики месторождения фосфоритов связаны именно с массовыми скоплениями фосфатных раковин лингулид.

В основу настоящей статьи положены данные, полученные при детальном эколого-тафономическом изучении ордовикских отложений в среднем течении р. Ангары на юге Сибирской платформы в 1975 г. На-

блюдения проводились в естественных обнажениях на р. Вихоревой (два у бывшей дер. Алексеевой и одно в 10 км ниже бывшей дер. Чупино), в керне 6 скважин, пробуренных в левобережной части бассейна р. Ангары, в многочисленных карьерах и дорожных выемках вдоль трассы Братск — Усть-Илим. Изученные отложения ордовика представлены бадарановской, мамырской и братской свитами.

Стратиграфическое распространение лингулид. Остатки лингулид встречаются в бадарановской и мамырской свитах. В братской свите они не обнаружены. Бадарановская свита в современной региональной стратиграфической схеме ордовика Сибирской платформы соответствует кимайскому и вихоревскому горизонтам нижнего ордовика, вышележащая мамырская свита — волгинскому, киренскому и кудринскому горизонтам (Андреева, 1959; Огиенко и др., 1974).

Лингулиды бадарановской свиты представлены только одним видом — *Obolus (Obolus) aff. apollinis*. Распределены они по разрезу резко неравномерно. В нижней и средней частях свиты, которые изучались только по керну скважин, они встречаются редко, в основном в виде мелкого детрита, по которому лишь предположительно можно отождествить эти остатки с *Obolus (Obolus) aff. apollinis*. В верхней части они наблюдаются в массовом количестве, но приурочены к строго определенным уровням, которые хорошо прослеживаются на большой площади.

Мамырская свита делится на две подсвиты, резко различающиеся литологически. В нижней подсвите, представленной сравнительно однородной толщей зеленовато- и голубовато-серых алевролитов и аргиллитов (тонкое переслаивание), иногда с маломощными прослоями песчаных разностей, определены остатки двух видов: *Lingulella (Lingulella) procera* и *Pseudolingula (?) subquadrata*. В нижней части подсвиты они не встречены, в верхней, где увеличивается количество крупнотерригенных разностей пород, встречаются в виде массовых скоплений, но никогда совместно. Уровни массового скопления остатков раковин или следов жизнедеятельности лингулид обычно хорошо выдержаны, прослеживаются по серии обнажений и по керну скважин на большой площади.

В пестроцветной верхнемамырской подсвите, сложной чередованием серых, крупнозернистых, толстопластовых песчаников и темно-шоколадных алевролитов или алевроаргиллитов, остатки лингулид распространены наиболее широко. В этой подсвите установлено четыре вида: *Lingulella ex gr. fostermontensis*, *L. ex gr. L. (Leptembolon) recta*, *Ectenoglossa angusta*, *E. derupta*. Лингулиды в верхнемамырской подсвите распространены практически по всей толще, но массовые скопления их, обычно монотипные, представленные одним видом, тяготеют к определенным стратиграфическим уровням, хорошо выдержанным по площади.

Типы захоронений и следы жизнедеятельности лингулид. В большинстве случаев захоронения лингулид представлены мелкими неопределимыми обломками раковин, распределенными по слою без какой-либо ориентировки. Обычно такие захоронения приурочены к пластам песчаников мощностью 10—30 см, реже до 40 см. Изредка наблюдаются пласты мощностью до 2 м (например, в обн. К-753 у трассы Братск — Усть-Илим). Однако при детальном изучении таких мощных пластов устанавливается, что они имеют не первично-седиментационное происхождение, а образовались путем последовательного наслаения первоначально разобщенных аргиллитами пластов в результате подводно-оползневых явлений. Таким образом, мощность ракушняковых песчаников, сформировавшихся в течение наименьшего седиментационного цикла, не превышает 40 см. Концентрация обломков раковин лингулид может достигать 20%, а в отдельных линзах и прослоях и больших содержаниях.

Захоронения ракушнякового типа установлены в верхней части бадарановской свиты, где наблюдались единичные уровни с пластами лингулидных песчаников. Они нередко залегают в виде разобщенных линз

или оползневых «оборвышей», прослеживаемых в виде цепочек на каком-либо стратиграфическом уровне. В нижнемамырской подсвите захоронения такого типа не установлены. В верхнемамырской подсвите захоронения ракушнякового типа распространены исключительно широко и встречаются по всей толще.

Второй тип захоронений — «ракушняковые мостовые» — распространен менее широко. Он представлен скоплениями разобщенных створок лингулид на поверхностях наложения, обычно ориентированных по слоистости. Створки в большинстве случаев расположены выпуклой поверхностью вверх. Сохранность лингулид в захоронениях такого типа значительно лучше, чем в ракушняках. Часто встречаются неповрежденные створки, изредка целые раковины. Учитывая исключительную хрупкость раковин лингулид, не выдерживающих значительного переноса, такие захоронения должны быть отнесены к автохтонным. Они встречаются только в тонкотерригенных разностях пород — алевролитах, аргиллитах, алевроаргиллитах. «Ракушняковые мостовые» наблюдались в верхнебадарановской (одно местонахождение в обн. К-751 на р. Вихоревой у дер. Алексеевой) и в нижнемамырской подсвитах (обн. ВК-753 и керн скважин).

Третий тип — прижизненные захоронения в норах — встречается часто, но требует особой тщательности наблюдений, так как обнаруживается только на поперечных сколах, не затронутых сильным выветриванием. Лингулиды в таких захоронениях представлены обеими створками, но очень часто имеют плохую сохранность из-за вторичного выщелачивания вещества раковин. Вероятно, это объясняется тем, что норы лингулид, обычно заполненные груботерригенным материалом, наиболее благоприятны для проникновения межпоровых растворов в диагенетическую стадию преобразования осадка и поэтому разрушаются в результате обменных реакций или растворения. Прижизненные захоронения лингулид в норах наблюдались для большинства описанных видов (см. табл. X, XI). Следы жизнедеятельности лингулид представлены норками и следами ползания по дну.

Норы лингулид очень широко распространены в бадарановской и мамырской свитах. Количество их может быть настолько велико, что они определяют текстурный облик породы и обнаруживаются уже при беглом осмотре слоя. Большое количество нор лингулид установлено в верхней части бадарановской свиты. Принадлежат эти норы, вероятно, виду *Obolus (Obolus) aff. apollinis*.

В обн. К-751, расположенном на левом берегу р. Вихоревой, в 300 м ниже бывшей дер. Алексеевой, норы наиболее многочисленны в слое 10. Слой представлен чередованием темно-вишневых аргиллитов с подчиненными прослоями серых песчаников. Норы встречаются по всему слою, мощность которого 1,6 м, но максимальная концентрация их приходится на интервал 0,8—1,3 м. Здесь плотность норок достигает 10—15 на 1 дм². Они имеют форму вертикальных трубок длиной 4—5 см и диаметром до 3 мм. В нижней части часто наблюдаются колбовидные расширения (рис. 1, а; табл. XI, фиг. 4, 5). Норы обычно приурочены к аргиллитам и заполнены песчаным материалом такого же состава, как в бронирующей слое. Заполняющий нору материал (песок) цементирован лучше, чем вмещающая порода (аргиллит), поэтому при выветривании последние разрушаются быстрее и норы подвергаются естественному препарированию. В этом случае они высыпаются из слоя в виде песчаных «столбиков».

Норы лингулид отчетливо выделяются и по цвету. Материал, их заполняющий, имеет серую или зеленовато-серую окраску, а вмещающая порода — темно-вишневую. В нижней расширенной части норы удается наблюдать иногда раковины лингулид (не более чем в 5% норок). Обычно они расположены макушечной частью вниз, т. е. таким

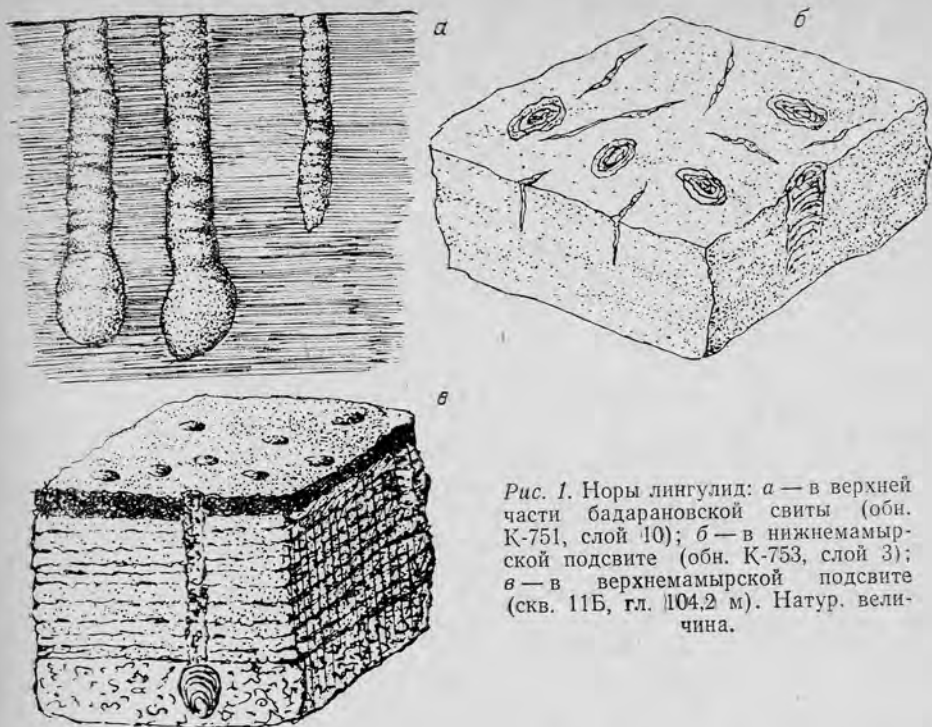


Рис. 1. Норы лингулид: а — в верхней части бадарановской свиты (обн. К-751, слой 10); б — в нижнемамырской подсвите (обн. К-753, слой 3); в — в верхнемамырской подсвите (скв. 11Б, гл. 104,2 м). Натур. величина.

образом, чтобы ножка могла выходить наружу. Характерной особенностью норок является то, что диаметр их меньше, чем ширина створок. Этой особенности пока не найдено удовлетворительного объяснения. Можно предположить, что лингулиды *Obolus (Obolus) aff. apollinis* высверливали норы еще в юной стадии и не покидали их до достижения зрелости.

Норы были для лингулид и «домом», и местом погребения. Это предположение требует объяснения следующего обстоятельства. Неясно, почему большинство нор оказываются пустыми. Может быть, это связано с тем, что скелетное вещество было растворено в результате диагенетического преобразования породы и сохранилось только в отдельных, наиболее благоприятных случаях? Такое предположение находит подтверждение в том, что большинство раковин лингулид, захороненных в норах, несет следы вторичного выщелачивания.

Не исключено, что в прижизненном состоянии диаметр нор соответствовал размерам раковин лингулид в юной и зрелой стадиях. Сокращение диаметра могло произойти в постседиментационную стадию преобразования осадка. Глубина норок, как правило, хорошо выражена. Вероятно, она лимитируется длиной ножки, которая должна была выходить наружу.

Описанный уровень с норами лингулид наблюдался еще в одном обнажении: на левом берегу р. Вихоревой (обн. К-757), примерно в 15 км ниже обн. К-751. Эти два обнажения, несмотря на значительную удаленность друг от друга, сопоставляются послойно. Здесь в слое 8, соответствующем слою 10 в обн. К-751, в массовом количестве наблюдаются те же норы лингулид. Плотность поселений на этом участке была несколько ниже, но диаметры нор здесь незначительно превышают диаметры нор в обн. К-751.

Норы лингулид в массовом количестве зафиксированы примерно на том же стратиграфическом уровне бадарановской свиты (вблизи ее кровли) в керне трех скважин, пробуренных в разных местах бассейна

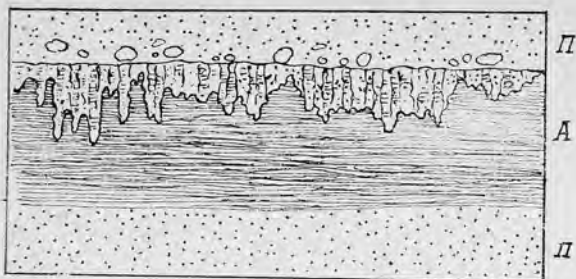


Рис. 2. Характер контакта аргиллитов (А) и песчаников (П) верхнемамырской подсвиты (обн. К-753, слои 12 и 13). Кровля аргиллитов изрыта норами лингулид.

среднего течения р. Ангары. Это свидетельствует о том, что поселения лингулид очень высокой плотности распространялись одновременно на большой площади бассейна.

Сходный характер имеют норы лингулид в верхнемамырской подсвите, хотя и принадлежат другим видам. Они также обычно приурочены к аргиллитам или алевроаргиллитам и выполнены песчаным материалом вышележащего слоя. В отличие от лингулидных нор бадарановской свиты здесь они морфологически выражены менее четко из-за того, что порода сцементирована слабее. При высокой плотности поселений лингулид, приуроченных к кровле аргиллитов или алевроаргиллитов, образуется неровная поверхность, на которую ложится песчаный слой (рис. 2).

Интересные захоронения лингулид обнаружены в породах верхнемамырской подсвиты в керне скв. 11Б (см. рис. 1, в). Здесь норы пронизывают слой, состоящий из песчаных алевролитов (2—3 мм), затем тонкое переслаивание светлых алевропесчаников (на рис. 1, в светлые прослойки) и темно-серых алевролитов (25—30 мм). Нижняя часть норы приходится на слой алевроаргиллитов (около 10 мм), в котором первоначальная слоистость была нарушена и сохранилась в виде реликтов. Нижний слой содержит отчетливые следы оплывания осадка. Судя по текстурным особенностям нижних слоев, осадок, в котором находится основание норы с раковиной лингулиды, здесь был более рыхлым, менее консолидированным, чем вышележащие бронирующие слои. Диаметр нор здесь, как и в бадарановской свите, меньше ширины створок лингулид.

В нижнемамырской подсвите норы лингулид имеют другую форму (рис. 3). Очертания их в плане эллиптические, а не круглые, глубина значительно меньше — не более 2—3 см. Приурочены они к алевроли-

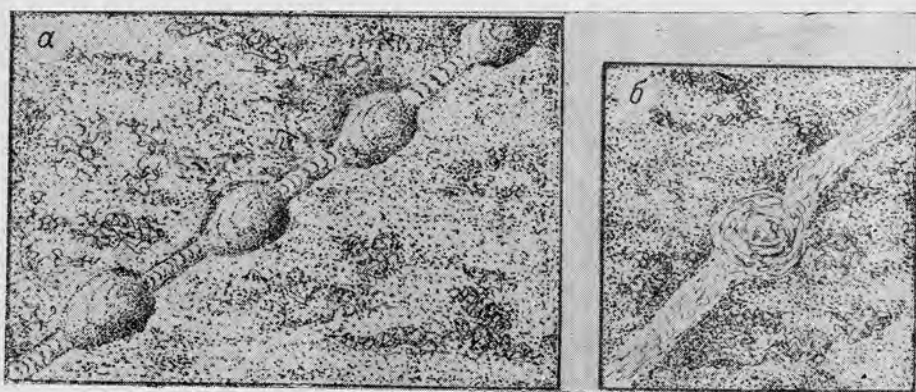


Рис. 3. Следы ползания лингулид в нижнемамырской подсвите: а — между норами (скв. 4, гл. 115,8); б — с сохранившимися отпечатками макушки и лежками (скв. 4, гл. 114,2). Натур. величина.

там и аргиллитам. Часто на поверхностях наслоения наблюдаются мелкие трещинки, имеющие в плане и сечении линзовидную форму и проникающие на разную глубину («неполные трещины»). Морфологически они резко отличаются от обычных полигональных трещин усыхания и, возможно, имеют мерзлотное происхождение.

Иногда около этих нор присутствуют следы ползания лингулид, которые прослеживаются от одной норы к другой (см. рис. 3, *a*). Ширина следа меньше диаметра норы. В одном случае (в керне скв. 4) наблюдался след, по которому можно судить о характере движения лингулиды (см. рис. 3, *b*). Продвижение осуществлялось, вероятно, с помощью ножки, которая поддерживала раковину лингулиды в вертикальном положении макушкой вниз. После 6—8 движений, которые оставляли на поверхности осадка узкую полосу серповидных зазубрин от створки, лингулида делала остановку, во время которой оставался след, напоминающий по размерам и по очертаниям форму раковины. Вероятно, лингулида ложилась на брюшную створку. Такая интерпретация хорошо согласуется с наблюдениями над движением современных лингулид, которые проводились в аквариумах (Thayer, Stelly-Petrovič, 1975).

Можно предположить, что лингулиды, обитавшие в раннемамырском бассейне, отличались по образу жизни от бадарановских и позднемамырских видов. Вероятно, норы использовались ими не постоянно, а периодически, о чем свидетельствуют следы ползания по осадку. Такие следы не обнаружены ни в бадарановской свите, ни в верхнемамырской подсвите. В этом отношении раннемамырские лингулиды близки к современным, которые также периодически выходят на поверхность (Thayer, Stelly-Petrovič, 1975). Косвенно это подтверждается тем, что именно в нижнемамырской свите часто встречаются захоронения лингулид типа «ракушняковых мостовых», т. е. на поверхности осадка. При постоянном обитании лингулид в норах формирование таких захоронений исключается.

Фациальная приуроченность и условия обитания лингулид. Все захоронения лингулид приурочены к мелководным фациям. Об этом свидетельствует и вещественный состав пород (обычно переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов) и их текстурные особенности. Нередко на поверхностях наслоения вместе с норами лингулид наблюдаются трещины усыхания, или мерзлотные (?) трещины. Наличие многочисленных трещин растрескивания указывает на то, что лингулиды обитали в литоральной или верхней части сублиторальной зоны. Характерно, что максимум своего развития лингулиды достигали в экстремальные периоды развития бассейна, когда другие группы фауны становились малочисленными либо исчезали совсем. Наиболее плотные поселения лингулид установлены в верхней части бадарановской свиты и особенно в верхнемамырской подсвите. В последней отмечается и наибольшее видовое разнообразие (четыре вида по сравнению с двумя видами нижнемамырской подсвиты и одним видом бадарановской свиты).

В период формирования этих толщ в бассейне были наименее благоприятные условия для развития фауны. Состав ее довольно специфичен и представлен эндемичными организмами — клиптолихинариями, ракообразными, ангареллами, своеобразными конодонтами. В бадарановской свите найдены также наутилоидеи и гастроподы, но они приурочены к отдельным стратиграфическим уровням, где лингулиды либо малочисленны, либо отсутствуют совсем.

Массовое расселение лингулид всегда сопровождается исчезновением нормально-морских групп фауны, и они образуют нередко монотипные сообщества. Плотность нор на отдельных уровнях верхнемамырской подсвиты достигает 20 на 1 дм².

Следует также отметить, что породы, в которых наблюдаются наиболее массовые скопления остатков лингулид или следов их жизнедеятельности,

тельности, отличаются отсутствием известковистого материала, что свидетельствует об особом химизме вод бассейна.

Нижнеамырская подсвита формировалась в условиях, близких к нормально-морским. Здесь встречаются известковистые разности терригенных пород, комплекс фауны более разнообразный и представлен типичными обитателями нормальных-морских бассейнов — замковыми брахиоподами, остракодами, пелециподами, конодонтами. Лингулиды не образуют таких массовых скоплений, как в подстилающих и перекрывающих толщах. Как отмечалось, они отличаются здесь и по образу жизни, сочетая черты зарывающегося и подвижного бентоса.

Субстрат, на котором обитали лингулиды в раннеамырское, позднеамырское и позднебадарановское время, также был различным. В позднеамырское и позднебадарановское время преобладало, вероятно, каменистое дно, на что указывают характер цементации пород, их текстурные особенности, а также форма нор лингулид. Быстрой консолидации осадков способствовали периодические выходы дна бассейна из-под воды и высушивание. Благодаря этому лингулиды могли зарываться даже в тонкие алевроитовые осадки, хотя, по наблюдениям Тэйера и Стил-Петровича (Thayer, Steele-Petrovic, 1975) над современными лингулидами, из-за особенностей их роющего аппарата это исключено. Они объясняют широкое распространение лингулид в древних тонко-терригенных породах вторичным захоронением их остатков. Проведенные нами наблюдения показывают, что лингулиды предпочитали субстрат, состоящий из тонкотерригенных частиц. Это обстоятельство не мешало устраивать в таком осадке норы, поскольку он был консолидирован.

В раннеамырское время, видимо, преобладал более мягкий субстрат, поэтому норы в нем мелкие и они имеют другую морфологию.

Ниже приводятся описания лингулид, выполненные А. Г. Ядренкиной. Описанная коллекция хранится в СНИИГГиМСе под № 710.

К Л А С С INARTICULATA

ОТРЯД LINGULIDAE WAAGEN, 1885

НАДСЕМЕЙСТВО LINGULACEA MENKE, 1828

СЕМЕЙСТВО OBOLOIDAE KING, 1846

ПОДСЕМЕЙСТВО OBOLOINAE, KING, 1846

Род *Obolus* Eichwald, 1829

Obolus (Obolus) aff. apollinis Eichwald, 1829

Табл. XII, фиг. 1—3

Материал. Шесть разрозненных створок с частично сохранившимся поверхностным слоем или в виде отпечатков.

Описание. Раковина небольшая (длиной и шириной 4—8 мм), тонкостенная, слабо двояковыпуклая, округлого очертания. Обе створки слабовыпуклые. Макушка брюшной створки слабо вытянута, макушечный угол около 100°. Макушка спинной створки мало заметна, задний край закругленный. Поверхность раковины покрыта тонкими концентрическими линиями нарастания и радиальными струйками.

Сравнение. По очертанию и выпуклости раковины, характеру скульптуры описываемые формы наиболее близки с видом *Obolus (Obolus) apollinis* (Горянский, 1969, с. 20, табл. 1, фиг. 1—11) из пакерортского горизонта Ленинградской области и Эстонии. Недостаточно хорошая сохранность сибирских форм, отсутствие данных о внутреннем

строении и характере ложных арей не позволяют отождествить их с прибалтийским видом.

Распространение. Нижний ордовик, бадарановская свита, юго-запад Сибирской платформы.

Местонахождение. Среднее течение р. Ангары, бассейн р. Вихоревой, 3,5 км от пос. Леоново, скв. 3, гл. 376 м.

ПОДСЕМЕЙСТВО LINGULELLINAE SCHUCHERT, 1893

Род *Lingulella* Salter, 1886

Подрод *Lingulella* Salter, 1886

Lingulella (Lingulella) procera Yadrenkina, sp. nov.

Табл. XII, фиг. 4—10

Procerus (лат.) — стройный, изящный.

Голотип: № 710/34, брюшная створка; средний ордовик, нижне-мамырская подсвита; юго-запад Сибирской платформы, среднее течение р. Ангары, бассейн р. Вихоревой, 12 км от устья рч. Убы, скв. 4, гл. 124,5 м.

Материал. Одна поврежденная целая раковина и 100 разрозненных створок удовлетворительной и хорошей сохранности.

Описание. Раковина небольшая (16 мм длиной и 12 мм шириной), хитино-фосфатная, слабо двояковыпуклая, почти равностворчатая, овального очертания, боковые и передний края равномерно округленные. Брюшная створка с удлиненной примакушечной частью и маленькой макушкой, слегка оттянутой назад, макушечный угол 60—70°, слабо двояковыпуклая, с наибольшей выпуклостью в задней половине створки. Ложная аррея низкая, треугольная, с узким желобком для прохода ножи (табл. XII, фиг. 7, 8). Спинная створка слабо равномерно выпуклая. Макушка маленькая, невыступающая назад, задний край закругленный. Ложная аррея не наблюдалась. Поверхность раковины покрыта тонкими концентрическими линиями нарастания и на внутренних слоях тончайшими радиальными струйками. На отпечатках и ядрах спинных створок отчетливо видна тонкая срединная септа, простирающаяся от макушки до середины створки. Передняя часть обеих створок (мантийная полость) часто покрыта тонкими радиальными струйками.

Размеры, мм

№ экземпляра	Д	Ш	Д/Ш
Целая раковина			
710/33	13,9	9,2	1,5
Брюшные створки			
710/34	11	7,2	1,4
710/36	12,8?	7,8?	1,6?
710/38	14,0	9,2	1,5
710/40	18	12	1,5
Спинные створки			
710/31	13,0	10,5	1,2
710/35	15,6	12	1,3
710/37	16,0	11,2	1,4
710/39	15,8	11,5	1,4
710/41	15,6	11,1	1,4

Сравнение. Наиболее близким видом является описанный А. Купером в 1956 г. *Lingulella galba* (Cooper, 1956, с. 200, табл. 7, фиг. 13—16) из свиты Бромид среднего ордовика штата Оклахома Северной Америки. Сибирский вид отличается большими размерами, большей вытянутостью раковины в ширину и более короткой примакушечной частью.

Распространение. Средний ордовик, нижнеамырская под-
свита, юго-запад Сибирской платформы.

Местонахождение. Среднее течение р. Ангары, бассейн р. Ви-
хоревой, 12 км выше устья рч. Убы, скв. 4: гл. 110,6 м (2 экз.),
гл. 111,5 м (4 экз.), гл. 112,5 м (30 экз.), гл. 114 м (15 экз.), гл. 117 м
(5 экз.), гл. 119 м (7 экз.), гл. 121,2 м (2 экз.), гл. 124,5 м (24 экз.);
руч. Носовой, скв. 2в: гл. 184—188 м (5 экз.), гл. 195—200 м (6 экз.),
гл. 183 м (8 экз.).

Lingulella ex gr. *fostermontensis* (Butts), 1926

Табл. X, фиг. 5, 6; табл. XI, фиг. 1—6

Материал. 38 целых раковин и разрозненных створок в виде
отпечатков и ядер часто с плохо сохранившимся в результате выщелачи-
вания поверхностным слоем.

Описание. Раковина среднего размера (16 мм длиной и 10 мм
шириной) белого цвета, почти пентагонального до удлинненно-овального
очертания, длина превышает ширину в 1,5 раза, почти равностороча-
тая, двояковыпуклая, с параллельными боковыми краями и слабо
округленным передним краем. Переход от боковых краев к заднебоко-
вой их части резкий. Макушки брюшной створки на всех образцах
разрушены. Макушка спинной створки слабо заметна, задний край
створки закругленный. Поверхность раковины покрыта тонкими кон-
центрическими линиями нарастания, чередующимися с более утолщен-
ными знаками нарастания, что придает поверхности раковины слабо
«ступенчатый» вид. На внутренних слоях раковины наблюдается тон-
кая радиальная струйчатость.

Размеры, мм

№ экземпляра	Д	Ш	Д/Ш
Спинные створки			
710/54	13	9,8	1,3
710/55	13,2	9,2	1,4
710/56	9,8?	7,0	1,4?
710/57	12,5?	8,0	1,6?
710/58	15,1	9,5	1,5
710/59	9	6,6	1,4

Сравнение. По очертанию раковины, выпуклости и характеру
скульптуры описываемые формы обнаруживают наибольшее сходство
с видом *Lingulella fostermontensis* (Cooper, 1956, с. 199, табл. 1,
фиг. 13—18, табл. 10, фиг. 18—22) из Аттальской свиты среднего ор-
довика штата Алабама Северной Америки. Плохая сохранность сибир-
ского материала не позволяет нам безоговорочно отождествлять рас-
сматриваемые формы с видом *Lingulella fostermontensis*.

Распространение. Средний ордовик, верхнеамырская под-
свита, юго-запад Сибирской платформы.

Местонахождение. Среднее течение р. Ангары, бассейн
р. Вихоревой, скв. 11Б: гл. 109,5 (10 экз.), гл. 114—118 м (10 экз.);
12 км выше устья рч. Убы, скв. 4, гл. 62,4 (1 экз.); руч. Носовой,
скв. 2в, гл. 95, 8—100,6 м (3 экз.).

Lingulella ex gr. *Lingulella* (*Leptembolon*) *recta* Gorjansky, 1969

Табл. X, фиг. 1—4

Материал. Более 30 целых раковин и разрозненных створок
с разрушенным в результате выщелачивания поверхностным слоем.

Описание. Раковина небольшая (13 мм длиной и 6—7 мм ши-
риной), белого цвета, удлинненно-овального очертания (длина почти

в 2 раза превышает ширину), почти равностворчатая, равномерно двояковыпуклая (выпуклость достигает 3 мм), слабо уплощающаяся к переднему краю. Боковые края прямые, почти параллельные, передний — слабо округленный. Макушка брюшной створки слабо заостренная, макушечный угол 90° (?). Спинная створка со слабо заметной макушкой и закругленным задним краем. Поверхность раковины покрыта тонкими концентрическими линиями нарастания. Ложные арены и элементы внутреннего строения не наблюдались.

Размеры, мм

№ экземпляра	Д	Ш	Д/Ш
Брюшные створки			
710/44	12,1	6,2	1,95
Спинные створки			
710/45	11,2?	6,3	1,8?
710/46	11,3	6,1	1,8
710/52	9,5	5,2	1,8
710/53	6,8	3,8	1,9

Сравнение. По очертанию раковины описываемые формы наибольшее сходство обнаруживают с *Lingulella (Leptembolon) recta* (Горьковский, 1969, с. 39, табл. 5, фиг. 11—17) из нижнего ордовика Эстонии, отличаясь от него более удлиненной и выпуклой раковиной. Очевидно, формы из изучаемой коллекции принадлежат новому виду, установление которого пока затруднено из-за плохой сохранности и ограниченности материала.

Распространение. Средний ордовик, верхнеамырская подсвета, юго-запад Сибирской платформы.

Местонахождение. Среднее течение р. Ангары, бассейн р. Вихоревой, скв. 11Б, гл. 104,6—110 м (более 20 экз.), гл. 121,5 м (более 15 экз.).

Род *Pseudolingula* Mickwitz, 1909

Pseudolingula (?) *subquadrata* Yadrenkina, sp. nov.

Табл. XII, фиг. 15; табл. XIII, фиг. 1

Subquadratus (лат.) — почти квадратный.

Голотип: № 710/61, брюшная створка; средний ордовик, нижнеамырская подсвета; юго-запад Сибирской платформы, среднее течение р. Ангары, бассейн р. Вихоревой, рч. Цна, скв. 15, гл. 55 м.

Материал. Одна брюшная и четыре спинные створки удовлетворительной сохранности.

Описание. Раковина крупная, хитино-фосфатная, светло-коричневого цвета, неравно двояковыпуклая, почти равностворчатая, слегка округленно-квадратного очертания. Боковые и передний края равномерно закругленные. Брюшная створка более выпуклая, с наибольшей выпуклостью вдоль средней части створки, которая постепенно понижается к переднему и боковым краям. Макушка слабо вытянутая, макушечный угол около 110°. Спинная створка слабовыпуклая, с наибольшей выпуклостью в средней части и уплощенными боковыми склонами. От макушки до переднего края проходит мелкий, постепенно расширяющийся синус. Ограничивающие синус части створки наиболее выпуклые. Макушка маленькая, выступающая, задний край закругленный. Поверхность раковины покрыта тонкими концентрическими линиями нарастания, наиболее отчетливыми вдоль краев, и на внутренних слоях очень тонкими радиальными струйками.

Размеры, мм

№ экземпляра	Д	Ш	Д/Ш
Брюшные створки 710/61	18,8?	16	1,2
Спинные створки 710/60	21,2	17,5	1,2
710/62	17,0	13,0	1,3
710/63	23,2	—	—
710/64	14	10,5	1,3

З а м е ч а н и е. Из-за отсутствия данных о внутреннем строении и характере ложных арей вид отнесен к роду *Pseudolingula* условно. Остальные признаки наиболее полно отвечают диагнозу этого рода.

С р а в н е н и е. По форме раковины описываемые формы наибольшее сходство обнаруживают с видом *Pseudolingula quadrata* (Eichwald), описанным В. Ю. Горянским (1969, с. 41, табл. 6, фиг. 3—6) из верхнего ордовика северо-запада Русской платформы, отличаюсь от него меньшими размерами и выпуклостью раковины, более выпуклой брюшной, а не спинной створкой и наличием синуса на спинной.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик, нижнеамырская подсвита, юго-запад Сибирской платформы.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Среднее течение р. Ангары, бассейн р. Вихоровой, рч. Цна, скв. 15, гл. 55 м (4 экз.); руч. Носовой, скв. 4, гл. 133,5 м (2 экз.).

ПОДСЕМЕЙСТВО GLOSSELLINAE COOPER, 1956

Р о д *Ectenoglossa* Sinclair, 1945

Ectenoglossa angusta Yadrenkina, sp. nov.

Табл. XIII, фиг. 2—8

Angustus (лат.) — узкий.

Г о л о т и п: № 710/12, целая раковина; средний ордовик, киренский горизонт, верхнеамырская подсвита (обн. К-753, слой 15); юго-запад Сибирской платформы, Иркутская область, Братский район, карьер вдоль левой стороны тракта Братск — Усть-Илимск, 11,5 км от г. Падуна.

М а т е р и а л. Две целые раковины и более 60 разрозненных створок. Большинство в виде ядер и отпечатков.

О п и с а н и е. Раковина небольшая (23 мм длиной и 15 мм шириной), хитино-фосфатная, желтовато-буроватого цвета, тонкостенная, слабо двояковыпуклая, почти равностворчатая, удлинненно-овального очертания. Боковые края почти параллельные между собой. Передний край равномерно округленный. Брюшная створка менее выпуклая, чем спинная, с удлиненной примакушечной частью. Макушечный угол около 60°. Наибольшая выпуклость приурочена к средней части створки. Боковые склоны и передняя часть створки уплощенные. Спинная створка более выпуклая, с наибольшей выпуклостью в задней половине створки. Макушка маленькая, закругленная. Задний край створки несколько утолщен и приподнят. Это создает подобие вертикальной ложной арей.

П о в е р х н о с т ь створки матовая и покрыта частыми концентрическими линиями нарастания, более резкими по краям, а на внутренних слоях тонкими радиальными струйками. На внутренней поверхности брюшной створки наблюдаются тонкие радиальные ребрышки, из которых пара центральных самая крупная и ребра почти параллельные.

протягивающиеся от примакушечной части до переднего края. В спинной створке также видны радиальные ребрышки, которые более тонкие и равновеликие, занимающие 2/3 передней части створки.

Размеры, мм

№ экземпляра	Д	Ш	Д/Ш	Т
Целые раковины				
710/12	19,8?	11,2	1,8?	3,3?
710/19	17,7?	10?	1,8?	3,2
Брюшные створки				
710/2	21,4	12	1,8	—
710/3	20,5	10	2,0	—
710/6	23?	12?	1,9	—
710/8	22	11,7	1,8	—
710/9	20,2?	12?	1,7?	—
Спинные створки				
710/1	19,5	10?	1,95?	—
710/7	19?	12	1,6?	—
710/10	22,5	14,8	1,5	—
710/11	19,1	9,8	2,0	—

Сравнение. Устанавливаемый вид по внешнему виду наибольшее сходство обнаруживает с видом *Ectenoglossa nymphoidea* (Cooper, 1956, с. 218, табл. 2, фиг. 12—20) из среднего ордовика Северной Америки (свиты Вайтсбург штата Теннесси, свиты Хатман Хилл и Папевилл штата Виргиния), отличаясь от него меньшими размерами (Д и Ш в 2,5 раза меньше, чем у *Ectenoglossa nymphoidea*), более удлиненной примакушечной частью в брюшной створке, меньшим макушечным углом (60° против 80°).

Распространение. Средний ордовик, верхнемамырская подсвита; юго-запад Сибирской платформы.

Местонахождение. Иркутская область, Братский район, карьер вдоль левой стороны тракта Братск — Усть-Илимск, 11,5 км от г. Падуна, обн. К-753, слой 7а (33 экз.), слой 15 (более 30 экз.).

Ectenoglossa derupta Yadrenkina, sp. nov.

Табл. XIII, фиг. 9—14

Deruptus (лат.) — крутой.

Голотип: № 710/20, брюшная створка; средний ордовик, киренский горизонт, верхнемамырская подсвита (канавка 11), юго-запад Сибирской платформы, Иркутская область, Братский район, канавка на левой стороне тракта Братск — Усть-Илимск, 35 км от г. Падуна, 1,3 км от дороги.

Материал. Более 100 разрозненных створок посредственной сохранности. Ракушняк, состоящий из раковин, их ядер и отпечатков.

Описание. Раковина небольшая (24 мм длиной и 13 мм шириной), хитино-фосфатная, темно-серого с желтоватым оттенком цвета, тонкостенная, двояковыпуклая, вытянутая в длину (длина почти вдвое превышает ширину), округленно-прямоугольных очертаний. Боковые края параллельны между собой, передний — выпрямленный. Брюшная створка умеренно выпуклая, с наибольшей выпуклостью вдоль средней части створки. Срединная выпуклость к боковым краям опускается довольно резко, и боковые склоны крутые. Создается впечатление, что брюшная створка имеет форму плоской крыши с крутыми склонами. По направлению к переднему краю срединная выпуклость постепенно выполаживается. На фоне срединной выпуклости у некоторых особей наблюдается слабое возвышение, прослеживающееся от макушки до середины длины створки, к переднему краю сглаживающееся. Макушка небольшая, вытянутая, макушечный угол 80—100°. Спинная створка более выпуклая, с наибольшей выпуклостью вдоль средней части и

крутыми склонами. На фоне общей срединной выпуклости створки имеется узкая, мелкая ложбинка, хорошо заметная от макушки до 2/3 длины створки и выполаживающаяся к переднему краю. Макушка небольшая, закругленная.

Поверхность раковины покрыта концентрическими линиями нарастания различной толщины. На внутренних слоях раковины наблюдаются тонкие радиальные струйки. Внутреннее строение брюшной и спинной створок полностью идентично с видом *Ectenoglossa angusta*.

Размеры, мм

№ экземпляра	Д	Ш	Д/Ш
Брюшные створки			
710/20	20?	11,5?	1,7?
710/22	19,5?	10	1,9?
710/23	23	13,2?	1,7?
Спинные створки			
710/21	16?	9,5	1,7

Сравнение. Наиболее близким видом является *Ectenoglossa angusta* sp. nov. Устанавливаемый вид отличается от него большей выпуклостью раковины, крутыми боковыми склонами, слабо вытянутой примакушечной частью и большим макушечным углом. Сходный по очертанию вид *Ectenoglossa lata* (Pander) (Горянский, 1969, с. 45, табл. 7, фиг. 5, 6) из среднего ордовика Ленинградской области имеет более широкую, менее выпуклую с уплощенными боковыми склонами и большим макушечным углом раковину.

Распространение. Средний ордовик, верхнемамырская под-свита, юго-запад Сибирской платформы.

Местонахождение. Иркутская область, Братский район: канавы 10, 11, в 3 и 1,5 км влево от тракта Братск — Усть-Илимск, 35 км от г. Падуна, ракушняки в светло-серых песчаниках; бассейн р. Вихоревой, руч. Носовой, скв. 4, гл. 103,4—106 м (11 экз.), гл. 107,4 м (4 экз.).

ЛИТЕРАТУРА

- Андреева О. Н. Стратиграфия ордовика Ангаро-Окинского района.— В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Сибирской платформы. Л., Госгеолтехиздат, 1959, с. 236—245. (Материалы ВСЕГЕИ, новая серия, вып. 23).
- Горянский В. Ю. Беззамковые брахиоподы кембрийских и ордовикских отложений северо-запада Русской платформы. Л., «Недра», 1969. 173 с.
- Огиенко Л. В., Бялый В. И., Колосницына Г. Р. Биостратиграфия кембрийских и ордовикских отложений юга Сибирской платформы. М., «Недра», 1974. 206 с.
- Cooper G. A. Chazyan and related brachiopods. Vol. 127. Washington, Smithsonian Miscellaneous collections, 1956, pt. 1, p. 1—1024; pt. 2, p. 1024—1245.
- McAlester A. L., Rhoads D. C. Bivalvis as batimetric indicators.— "Marine Geology", 1967, N 5, p. 383—388.
- Sanders H. L., Manglesdorf P. C., Jr., Hampson G. E. Salinity and faunal distribution in the Pocasset River, Massachusetts.— "Limnol. Oceanogr.", 1965, N 10, p. R. 216—R 229.
- Stanley S. M. Relation of shell form to life habits in the Bivalvia (Mollusca).— "Geol. Soc. Amer.", 1970, Mem., 125, 296 p.
- Stanley S. M. Functional morphology and evolution of byssally attached bivalve mollusks.— "J. Paleontol.", 1972, vol. 46, p. 165—212.
- Thayer C. W., Steele-Petrovič H. M. Burrowing of the lingulid brachiopod *Glottidia pyramidata*: its ecologic and paleoecologic significance.— "Lethaia", 1975, vol. 8, N 3, p. 209—221.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ СТРОМАТОПОРОИДЕЙ

Палеоэкология строматопор изучена недостаточно. Обычно она изучалась попутно с общим изучением строматопор (М. Lecompte, 1952; J. J. Galloway, 1957; E. Flugel, 1959; и др.). Большинство авторов указывают, что строматопоры — прикрепленные бентонные морские животные, приуроченные к чистым известняковым фациям и жившие в прозрачной воде нормальной солености в тропическом и субтропическом климате, но есть данные об обитании строматопор в бассейнах с пониженной (?) соленостью (Чувашов, 1963) и примеры, когда строматопоры были встречены не в особенно чистых известняках, в мергелистых отложениях (М. Lecompte, 1952), в известковых сланцах (J. Galloway, 1957; и др.).

Отмечены находки строматопор в мергелях (Косарева, 1968₁, с. 108), в алевролитах и даже песчаниках. Последнее заслуживает внимания, так как геологи при сборах фауны обычно обращают внимание на присутствие строматопор в известняках и совершенно не ищут их или пропускают в терригенных фациях.

Особенности строения ценостеумов строматопор, встречающихся в мергелях, отмечены автором ранее (Косарева, 1968₁). В частности, указывалось, что форма ценостеумов строматопор в основном пластинчатая, реже полусферическая. Полусферические колонии почти всегда имели вогнутое основание, что было связано с погружением в ил краевых частей колонии. Как правило, строматопоры старались поселиться все же на более твердом субстрате. Этим субстратом для них служили колонии табулят (табл. XX, фиг. 1; табл. XXIII, фиг. 2), упавшие обломки морских лилий (табл. XV, фиг. 1), ругозы, раковины моллюсков (табл. XVI, фиг. 2), затвердевшие участки илистого дна (табл. XXIII, фиг. 1, 3, 4) (Косарева, 1968₁; табл. IV, фиг. 1—4).

Часто они селились и на мягком субстрате, и в этом случае форма колонии всегда была пластинчатой или полусферической с вогнутым основанием. Краевые части некоторых колоний часто засыпались илом. После оседания мути рост колоний возобновлялся. У таких колоний наблюдаются многократно выклинивающиеся края. В ценостеумах часто отмечались линзочки пустой породы, которая образовалась в результате заиливания и частичного отмирания колонии. В шлифах видны перерывы в росте колонии, иногда сопровождающиеся частичным разрушением ее поверхности (табл. XX, фиг. 3; табл. XXIII, фиг. 1—3) (Косарева, 1968₁; табл. XVI, фиг. 4; табл. XVII, фиг. 1—3) и даже гибелью колонии.

Имеющийся материал не позволяет подтвердить вывод В. Н. Рябинина (Рябинин, 1951, 1953) и Л. Н. Большаковой (1973), что при заиливании образуются вытянутые вверх цилиндрические и грушевидные ценостеумы. В мергелях, алевролитах, песчаниках встречены только пластинчатая, булкообразная (с вогнутым основанием) формы ценостеумов. Однако заиливание и частые перерывы в росте колоний не всегда вызывали появление латиламин, как это считали некоторые исследователи (Яворский, 1955; и др.). Колонии с латиламинами встречаются как в чистых известняковых фациях, так и в терригенных. Если появление латиламин является результатом реакции организма на внешние раздражители, то к этим раздражителям нельзя отнести периодическое появление мути и осаждение глинистых частиц на дно бассейна и колониях строматопор. Вполне возможно, что появление латиламин связано с функциями размножения.

Сама же форма ценостеумов служит показателем условий жизни строматопор, а именно: скорости течения или силы волнения, характера субстрата, глубины обитания и т. д. Так, вблизи от берегов, по краям биогермов, где сказывается сильное волнение воды, преобладают пластинчатые, реже невысокие полусферические колонии, в защищенных от волнения участках — крупные грушеобразные, полусферические колонии. При небольших глубинах наряду с пластинчатыми часто возникают дискообразные колонии. На илестом грунте у большинства колоний наблюдается вогнутое основание и т. д.

Попадание посторонних тел в ценостеум (табл. XVII, фиг. 2, 3; табл. XXII, фиг. 3) вызывало иногда сильные изменения: изгибание ламин, увеличение или уменьшение высоты межпластинчатого промежутка (табл. XIII, фиг. 3). На это нужно обращать внимание при выделении новых видов.

Совместное нахождение одиночных ругоз и строматопор почти не отмечено в мергелистых отложениях. Положение изредка встречающихся в ценостеумах одиночных кораллов указывает, что попали они в ценостеум мертвыми и обросли строматопорами. Возможно, это связано в данном случае с тем, что многие ругозы погибали, погружаясь в ил (мала площадь опоры), а строматопоры приспособлялись к окружающей обстановке, поселяясь на колониях табулят, обломках лилий или строя пластинчатый ценостеум (большая площадь опоры). Следовательно, строматопоры могли иногда конкурировать с кораллами в условиях мутной воды, если были благоприятными другие условия.

Захоронение колоний строматопор в мергелях, алевролитах и песчаниках происходило на месте их обитания. При росте в ценостеум строматопор попадали песчинки, которые не влияли на рост колонии (табл. XV, фиг. 3). При достаточно большой скорости отложения терригенного материала форма колонии строматопор всегда была пластинчатой, различной толщины, реже полусферической. Среди колоний, найденных в песчаниках, отмечены только пластинчатые формы, последние лучше позволяли укрепиться на подвижном субстрате. Ни в алевролитах, ни в мергелях, ни в песчаниках не обнаружено ни одного случая перевернутого положения колоний строматопор. Это указывает на довольно спокойную обстановку формирования осадков, в которых встречены строматопоры, и на большую устойчивость колоний. Однако иногда довольно правильная ориентировка створок брахиопод свидетельствует о наличии слабых подводных течений, неправильная ориентировка — о волнении воды. На довольно слабые волнения указывает и почти неокатанная форма песчинок (табл. XV, фиг. 2).

Вывод В. Н. Рябинина (1951, 1953) о том, что в более глинистых породах должны встречаться виды только с высокими межпластинчатыми промежутками, не подтвердился (у видов рода *Stromatoporella* число ламин на 1 мм колеблется от 2—3 до 6—8). Правда, в песчаниках на Салаире и мергелях в Рудном Алтае встречаются чаще представители рода *Stromatoporella*, но в алевролитах Салаира родовой состав строматопор разнообразен. Не было найдено в глинистых породах ценостеумов цилиндрической и грушевидной форм. Последние как раз чаще встречаются в известняковых рифовых фациях.

Нельзя согласиться и с выводом Б. Слеймер (Sleumer, 1968), что развитие вертикальных и горизонтальных элементов строматопор объясняется только условиями роста. Б. Слеймер считает, что в условиях, способствующих быстрому вертикальному росту, развиваются сильные и мощные столбики и мало заметные ламины. Имеющийся в нашем распоряжении богатейший материал опровергает этот вывод, так как в одних и тех же местонахождениях и слое по соседству располагались колонии представителей различных родов, имеющих хорошо развитые ламины и столбики. Внешние условия, конечно, влияли на густоту рас-

положения скелетных элементов, в частности ламин (табл. XV, фиг. 1), но не могли оказать влияния на особенности строения вертикальных и горизонтальных элементов скелета.

Анализ структурно-текстурных особенностей отложений, захоронения фауны позволяет считать, что отложение глинистого материала происходило в местах, защищенных от сильного волнения, недалеко от берега. Песчанистый материал накапливался вблизи от берега, где еще достаточно сказывалось волнение воды; на последнее указывают песчинки в ценостеуме строматопор.

Строматопоры принимали участие и в построении рифов. Некоторые биогермы почти нацело сложены строматопорами (табл. XIV, фиг. 1). В рифовых постройках со строматопорами встречаются ругозы, табуляты, черви и даже водоросли. Последние указывают на небольшую глубину образования биогермов. Видимо, строматопоры и водоросли играли здесь определенную связующую роль. В боковых частях биогермов преобладают пластинчатые, полусферические колонии строматопор. В более спокойных, защищенных от сильного волнения участках биогермов встречаются крупные (до 60 см в диаметре) грушевидной формы колонии с довольно тонкой ножкой (диаметр до 10 см). В краевых частях биогермов, подверженных сильным волнениям и штормам, часты перевернутые и разбитые колонии, среди которых также преобладают пластинчатые формы. В биогермах Рудного Алтая среди чистых известняков наблюдаются линзочки и желваки (до 20 см длиной) чистых аргиллитов. Их образование, видимо, было связано с близостью береговой линии и привнесом мути во время половодий и штормов. Муть отстаивалась в пониженных участках биогерма и постепенно затягивалась сверху колониями строматопор и других организмов.

Изучение биогермов Салаира подтвердило точку зрения М. Леконта (Lecompte, 1952), что строматопоры наиболее характерны для последней стадии жизни рифовой постройки.

Очень интересны случаи симбиоза строматопор с другими организмами, на что указывали многие исследователи. Довольно часто в ценостеумах строматопор встречаются остатки другой фауны. Некоторые организмы после смерти падали на колонии строматопор, которые оплетали их (табл. XVII, фиг. 2, 3; табл. XVIII, фиг. 5). Наиболее часто встречается симбиоз строматопор с табулятами и ругозами, реже — с червями и лилиями. Среди табулят в симбиозе со строматопорами наиболее часто встречаются виды рода *Syringopora*. Обычно строматопоры совершенно не реагируют на их присутствие (табл. XVIII, фиг. 4; табл. XXI, фиг. 1). Соединительные трубочки *Syringopora* располагаются совершенно свободно (табл. XIX, фиг. 2) по поверхности ламин и встречаются у многих родов строматопор. Последнее указывает на более раннее поселение табулят и обрастание их строматопорами. Такой симбиоз был выгоден для тех и других. А на мягком илистом дне трубки табулят служили механической опорой для строматопор. Но иногда отмечается воздымание или опускание ламин у трубок *Syringopora* (табл. XIX, фиг. 2).

Строматопоры часто поселялись на колониях табулят, особенно на илистом дне и, разрастаясь, превращались в паразита, вызывая гибель хозяина (табл. XX, фиг. 1; табл. XXIII, фиг. 2). Часто между хозяином и вновь поселившимся животным шла борьба, в которой чаще выигрывали строматопоры (Косарева, 1968₁, табл. XVI, фиг. 1). Иногда в процессе роста взаимно выгодный симбиоз превращался в паразитический. Так, строматопоры, обгоняя в росте табулят и червей, зарастали их трубки частично или полностью (табл. XVII, фиг. 7; табл. XX, фиг. 4). Однако чаще на поверхности ценостеума строматопор хорошо

видны незаросшие трубки табулят или червей. Возможно, строматопоры зарастали только отмершие кораллиты (табл. XXI, фиг. 1). Поселение же табулят на колонии живой строматопоры заканчивалось, как правило, трагически для первых: строматопоры оплетали и убивали их (табл. XVIII, фиг. 3; табл. XX, фиг. 1). Отмечены случаи поселения пластинчатых мшанок на строматопорах, но последние быстро погибали, так как не могли соревноваться с хозяином в скорости роста.

Довольно часто строматопоры встречаются с ругозами, оплетая последние и не принося им вреда. Обрастание строматопорой ругоз с одной стороны вызывало изменение формы чашки (табл. XXII, фиг. 2) — вытягивание в незаросшую сторону. Позднее строматопоры оплетали ругозу со всех сторон (табл. XXII, фиг. 2). Иногда еще при жизни ругозы строматопоры заполняли чашку коралла и убивали его (табл. XVIII, фиг. 2; табл. XXII, фиг. 1). Это типичный случай паразитизма. Чаше строматопоры зарастали чашки уже мертвых ругоз (табл. XX, фиг. 5). Реже в ценостеумах строматопор встречаются морские лилии (табл. XVII, фиг. 3).

В рифовых фациях отмечены случаи взаимного обрастания живых строматопор водорослями (табл. XIV, фиг. 2). Часто на разрушенной поверхности колонии строматопор одного рода или вида поселялся представитель того или другого вида или рода (табл. XVII, фиг. 1, 6; табл. XVIII, фиг. 1; табл. XX, фиг. 1). Причем хорошо видно, что при прекращении роста ламин столбики еще росли некоторое время (табл. XVII, фиг. 6), но это характерно только для родов, имеющих протяженные, четко обособленные вертикальные элементы. Иногда даже между разными видами строматопор шла борьба за жизненное пространство (табл. XVIII, фиг. 1), но последнее встречается редко.

Есть случаи симбиоза строматопор и червей (?), не имеющих твердого скелета (табл. XIX, фиг. 3). Видимо, стрекательные органы строматопор не вредили червям. Но такое сожительство было не выгодно для строматопор: ламины их изгибались около червей (табл. XVI, фиг. 1; табл. XX, фиг. 6; табл. XXII, фиг. 3) в большей или меньшей степени. Пустоты, оставленные червями, можно принять за астроризальные каналы (табл. XVI, фиг. 1, 2). Часто в ценостеумах строматопор встречаются ходы червей. Последние были проделаны после отмирания строматопор (табл. XXI, фиг. 2—4). Ходы разрывают скелетные элементы строматопор. Винтообразные изгибающиеся пустоты, оставшиеся от червей, есть не только в ценостеуме строматопор, но и в пустой породе (табл. XX, фиг. 6; табл. XXII, фиг. 3). Последнее указывает на то, что черви не погибли при заиливании колонии, а продолжали жить (табл. XX, фиг. 4; табл. XXII, фиг. 3).

У винтообразно изгибающихся «трубок» червей незаметна внешняя стенка. Вполне возможно, что они вообще не имели внешнего скелета. Но именно у мест поселения таких червей отмечается резкая реакция ламин — воздымание, огибание, утолщение скелетных элементов (табл. XVI, фиг. 1, 2; табл. XIX, фиг. 3; табл. XX, фиг. 4; табл. XXII, фиг. 3). Что касается очень крупных вытянутых пустот, не имеющих перегородок и внешней стенки, то они вполне могли быть местом обитания червей (табл. XIX, фиг. 3) или другого организма, а не астроризальными каналами, так как у них не отмечено ответвление боковых каналов и в ценостеуме присутствуют мелкие астроризы. Я. Казмирчак (J. Kazmierczak, 1969) рассматривает астроризы как места обитания сожителей, а астроризальные каналы как следы органов прикрепления (ризидов) бесскелетных организмов. Такой вывод следует считать ошибочным. Отсутствие астрориз у некоторых групп строматопор — еще не доказательство «симбиотического» характера астрориз. Астроризы могли быть очень мелкими, малозаметными, что вообще характерно для верхнеордовикских и нижнесилурийских строматопороидей. Кроме того,

пока окончательно не решен вопрос и о принадлежности некоторых родов, не имеющих астрориз, к строматопорам.

У видов даже одного рода встречаются астроризы различного типа (Косарева, 1968₂), а у разных родов — одинакового (например, пучковые). Однако степень развития астрориз у разных родов различная и может служить диагностическим признаком; она увеличивается от позднего ордовика к позднему девону.

Непонятной пока остается и природа «цилиндров» у некоторых строматопор (Халфина, 1961). Подобные «цилиндры» отмечены у представителей различных родов (табл. XVI, фиг. 4—6; табл. XIX, фиг. 4—6; табл. XXII, фиг. 3). Образованы они резким «западом» ламин вниз, а не вверх, как это считала В. К. Халфина (1961). Именно на резкий изгиб ламин вниз указывает форма диссепиментов (выпуклая сторона всегда вверх) и положение астрориз в ценостеуме (табл. XVI, фиг. 5 и 6; табл. XIX, фиг. 5; табл. XX, фиг. 6). Поэтому подобные образования удобнее было бы называть «западинами», чем «цилиндрами». Часто у краев «западин» наблюдается утолщение скелетных элементов, и поэтому они легко узнаются как в продольном, так и в поперечном сечении. В поперечном сечении видно, что часть таких углублений, образованных «западинами», иногда заполнялась илом или оставалась свободной (табл. XVII, фиг. 4). Пока трудно объяснить природу «западин», но это, безусловно, была реакция организма на внешние раздражители. Такими раздражителями могли быть изменение солёности, реакция на присутствие другого организма (табл. XXII, фиг. 3), привнос терригенного материала и т. д. Так как «западины» могут присутствовать или отсутствовать у одного и того же вида, их следует исключить как видовой признак.

Анализ условий нахождения строматопороидей не только в известняковых фациях, но и в терригенных позволяет считать их эврифациальными организмами. Последнее во много раз повышает ценность строматопороидей для целей стратиграфии.

ЛИТЕРАТУРА

- Большакова Л. Н. Строматопороидей силура и нижнего девона Подолии. М., «Наука», 1973. 110 с. (Труды ПИН, т. 141).
- Косарева Е. Г. К экологии строматопороидей.— В кн.: Новые материалы по стратиграфии нижнего и среднего палеозоя Западной Сибири. Т. 202. Томск, изд. ТГУ, 1968, с. 108—111.
- Косарева Е. Г. Строматопороидей нижнего и среднего девона Северо-Восточного Саяна и Рудного Алтая. Автореф. канд. дис. Томск, 1968₂. 25 с.
- Рябинин В. Н. Строматопороидей Эстонской ССР.— «Труды ВНИГРИ. Новая серия». 1951, вып. 43, с. 3—68.
- Рябинин В. Н. Силурийские строматопороидей Подолии.— «Труды ВНИГРИ. Нов. серия», 1953, вып. 67, с. 1—67.
- Халфина В. К. Строматопороидей.— В кн.: Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Новосибирск, 1961, с. 245—256, 323—344. (Труды СНИИГГиМС, вып. 20).
- Чувашов Б. И. К палеоэкологии строматопороидей.— «Труды Горно-геол. ин-та УФАН СССР», 1963, вып. 65, с. 77—90.
- Яворский В. И. Stromatoporoidea Советского Союза. Ч. 1. Л., Госгеолтехиздат, 1955. 168 с.
- Flügel E. Die Gattung Actinostroma Nicholson und ihre Arten (Stromatoporoidea).— «Ann. des Naturhistor. Mus. in Wien», 1959, Bd. 63, S. 90—273.
- Galloway J. J., St. Jean J. Jr. Middle Devonian Stromatoporoidea of Indiana, Kentucky, Ohio.— «Bull. Amer. Paleontol.», 1957, vol. 37, N 162, p. 24—308.
- Kaźmierczak J. A new interpretation of astrorhizae in the Stromatoporoidea.— «Acta Paleontol. Pol.», 1969, vol. 14, N 4, с. 499—535.
- Lecompte M. Les stromatoporoïdes du Devonian moyen et superieur du bassin Dinant.— «Mem. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique», 1951; N 116, p. 1—215; 1952, N 117, p. 216—369.
- Sleumer B. H. G. Gross structure and microstructure of *Stromatoporella granulata* (Michelson, 1873) and their consequence on the definition of some Devonian stromatoporoïd genera.— «Leidse Geol. Meded. Ser. 9—40, 43», 1968, p. 9—17.

ВОДОРΟΣЛИ-ПОРОДООБРАЗОВАТЕЛИ И ВОДОРΟΣЛЕВЫЕ ФАЦИИ

Присутствие в породах массовых остатков известковых водорослей и распределение во времени и пространстве водорослевых фаций представляют большой интерес для фациального анализа и палеогеографии. Однако выявление этих фаций во многих случаях связано со значительными трудностями, поскольку флористические остатки часто бывают изменены постседиментационными процессами настолько, что установление их водорослевой природы требует специальных детальных наблюдений. В настоящей статье прежде всего рассматриваются вторичные преобразования известняков, содержащих водоросли, что позволяет с достаточной уверенностью распознавать даже значительно измененные водорослевые остатки. Работа написана по материалам из фамен-турнейских отложений Приуралья, но совершенно такие же явления отмечаются в верхнесилурийских, нижне- и среднедевонских и каменноугольных карбонатных толщах Русской платформы, Закавказья, Дальнего Востока, Канады, США и Англии, поэтому анализ вторичных изменений водорослевых известняков имеет общее значение.

ДИАГНОСТИКА ВТОРИЧНО ИЗМЕНЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

В Приуралье в изученном стратиграфическом интервале (фамен-турне) часто встречаются следующие водоросли: гирванеллы, паракететес, соленопоры, ренальцис, иссинеллы, нодозинеллы и сверлящие (*Rafaelachlya*). Особенно широко распространены трубчатые формы (нодозинелла, иссинелла), которые присутствуют буквально во всех типах пород и нередко слагают пласты и пачки водорослевых и полидетритово-водорослевых известняков. Наиболее типичные для этих известняков постседиментационные процессы — перекристаллизация и грануляция — приводят в конечном счете к возникновению двух структурных разновидностей: пестрых известняков и известняков вторично-микромкомковатых.

Пестрые известняки. В известняках нодозинелловых и микрозернистых с нодозинеллами водорослевые трубки очень часто служат как бы заправкой для перекристаллизации, которая начинается именно с них и затем захватывает другие компоненты породы. В начальной фазе перекристаллизации четкие контуры водорослей хорошей сохранности (табл. XXIV, фиг. 1, 2) теряют правильность за счет появления мелких кристаллов прозрачного кальцита, которые при своем формировании захватывают одновременно стенки водорослевых трубок и прилегающую к ним минеральную массу (табл. XXIV, фиг. 3, 4). В дальнейшем это ведет к появлению на месте водорослевого детрита удлинненных «лохматых» пятен прозрачного CaCO_3 с внутренними полостями, обрисованными серым микротонкозернистым карбонатом (табл. XXIV, фиг. 5, 7, 8). И, наконец, водорослевые трубки превращаются в белые «палочки», у которых внутренние полости видны только местами (табл. XXIV, фиг. 6) или практически не видны совсем (табл. XXIV, фиг. 9). Снаружи «палочки» обычно обрастают разного размера кристаллами кальцита, так что в целом получается причудливых очертаний белое пятно (табл. XXIV, фиг. 9; табл. XXV). Поперечные сечения трубок дают светлые круги и овалы либо сплошные, либо с темной центральной полостью. Известняки с этим типом перекристаллизации водорослей в шлифах часто выглядят пестрыми, так как в них перемежаются

участки белые и темные (уцелевший от перекристаллизации тонкодисперсный кальцит). В известняках микрозернистых сводорослями наблюдается белый крап на темном фоне, в известняках водорослевых (нодозинелловых) — тесное переплетение мелких темных и белых пятен неправильной формы (см. табл. XXV). В таком виде водорослевые известняки нередко не распознаются и описываются как известняки с перекристаллизованным детритом. Однако почти в каждом шлифе при внимательном рассмотрении можно найти водорослевые трубки, измененные в разной степени (см. табл. XXIV, XXV), которые и помогают установить истинную природу этого детрита. Пестрые известняки встречаются во многих разрезах, например в кизеловском горизонте разреза Дружинино, разреза р. Вижая.

Вторично-микрокомковатые известняки. К этой структурной группировке относятся породы, в составе которых существенную роль играют видимые в лупу или под микроскопом комочки почти черного микрозернистого кальцита, резко выделяющиеся на фоне светлого, прозрачного, кальцитового же «цемента». В советской литературе их называют по-разному: известняками комковатыми, сгустковыми и обломочными, в зарубежной, особенно американской литературе — интраспаритами или пелспаритами в зависимости от размера темных частиц. Суждения о генезисе таких известняков еще более разнообразны и противоречивы, чем их названия, но чаще всего темные комки рассматриваются как перетолженный материал, возникший при подводном или (реже) надводном размыве карбонатных прослоев, а яснокристаллический кальцит как химически выпавший из илового раствора (Folk, 1959; Карбонатные породы, 1973). Однако при изучении постседиментационных изменений верхнедевонско-турнейских карбонатных отложений Волго-Уральской области и Урала на обширном материале (в несколько тысяч шлифов) мы убедились, что в подавляющем большинстве случаев эти комки формируются в результате перекристаллизации и грануляции породы в целом или отдельных ее компонентов. По механизму образования различаются три разновидности: комки заполнения, остаточные комки и комки грануляции.

Первые связаны главным образом с перекристаллизацией водорослей типа иссинелла и некоторых нодозинелл. Иной, чем в пестрых известняках, ход перекристаллизации нодозинелл, вероятно, обусловлен тем, что этим названием обозначается обширная, почти не изученная группа водорослей, обладающих, видимо, разным минеральным составом известкового чехла (кальцит или арагонит) или неодинаковой его микроструктурой. В этом случае микрозернистый кальцит, заполнявший внутренние полости водорослевых трубок, сохраняет свое первичное строение, а сами трубки перекристаллизовываются и в конечном счете совершенно сливаются с яснокристаллическим «цементом». При этом уцелевший от перекристаллизации тонкодисперсный карбонат былого заполнения приобретает вид округленных темных комков, рассеянных среди прозрачных кальцитовых кристаллов.

Округленная форма и достаточно четкие контуры таких комков, обусловленные тем, что карбонатный ил накапливался в пустотах, ограниченных твердыми гладкими оболочками, делают их особенно похожими на переотложенные и окатанные при транспортировке частицы. Тем не менее в шлифах практически всегда можно найти последовательный ряд изменений водорослевых трубок со всеми стадиями их перекристаллизации (табл. XXXVI, фиг. 1 и 2, слева). Сначала разрушается упорядоченная структура стенки и заменяется скоплением неориентированных кристаллов тонко- и мелкозернистого кальцита (табл. XXVI, фиг. 2, середина нижнего края). Затем вокруг комка образуется оторочка из несколько более крупных кристаллов, вытянутых перпендикулярно его поверхности (табл. XXVI, фиг. 1, верхний левый и нижний правый угол).

И, наконец, остается темный комок, ничем не отграниченный от общей массы янокристаллического кальцита (табл. XXVI, фиг. 2, верх правой стороны).

Комки заполнения — характерный результат перекристаллизации некоторых трубчатых водорослей, бывшее присутствие которых в осадке в ряде случаев можно установить по форме этих комков. В продольных и скошенных продольных сечениях трубки без внутренних перегородок (типа иссинелла) дают плоскоэллиптические и плоскоконические комки, иногда слабоволнистые «веточки» или удлиненные прямоугольники, а в сечениях, близких к поперечному, — комки эллиптические (табл. XXVII). Трубки с перегородками (типа нодозинелла) оставляют цепочки из двух — трех и более округленных комочков, расположенных рядом (табл. XXVII, фиг. 1, верх). Комки заполнения образуются также по небольшим гастроподам, но они имеют, как правило, более крупные размеры, чем водорослевые.

М. С. Швецов (1958) уже давно отмечал, что в известняках подмосковного карбона часть микрозернистых комочков представляет ядра заполнения раковин. Что касается янокристаллического кальцита (спарита), то о его вторичности свидетельствуют «тени» перекристаллизованных фаунистических остатков, контуры которых различаются в спарите благодаря некоторой разнице в цвете (табл. XXVII, фиг. 2). О том же свидетельствует и присутствие остаточного тонкокристаллического кальцита во внутренней зоне некоторых крупных кристаллов (табл. XXVIII, фиг. 1, низ).

Во всех известняках с обильными и массовыми водорослями в значительном количестве содержится микрокристаллический кальцит, а в микрозернистых известняках с водорослями он является преобладающим компонентом породы. Этому тонкому карбонатному илу присущ свой характерный тип перекристаллизации, который, с одной стороны, накладывает отпечаток на конечный облик вторично измененной породы, а с другой — позволяет проследить взаимоотношения кальцитовых зерен разного размера.

Как известно, в раннем диагенезе вследствие жизнедеятельности микроорганизмов даже в однородном осадке создается крайняя пестрота физико-химических условий, происходит утечка CO_2 и все это вместе приводит к интенсивному перераспределению вещества и появлению новообразованных минералов (Страхов, 1956). Но эта же пестрота обуславливает и значительную неравномерность перекристаллизации, которая не сглаживается в позднем диагенезе и начальном катагенезе. Поэтому в одном шлифе можно видеть одновременно структуры разных этапов перекристаллизации и наблюдать их соотношения.

В микрозернистых известняках их доминирующий компонент, т. е. микрокристаллический кальцит, несомненно, является первичной формой CaCO_3 , почти не отличающейся по гранулометрии от исходного осадка. Эта наиболее тонкая фракция в перекристаллизованной породе сохраняется лишь местами, образуя темные пятна (комки или сгустки) очень неправильной формы и весьма различного размера (табл. XXVIII). Контуры таких пятен нерезкие, причудливые, часто мелкофестончатые, а измерения показывают, что в краях пятен почти черный микрокристаллический кальцит постепенно сменяется очень тонко- ($< 0,05$ мм) и тонкокристаллическим (0,05—0,10 мм) серым в проходящем свете кальцитом. Серый тонкозернистый карбонат нередко глубоко внедряется в «сгустки», разделяя их на лопасти и отчленяя длинные хвосты. Он появляется и в середине сгустков, накладываясь на микрокристаллический CaCO_3 (табл. XXVIII; рис. 1). Отсюда следует, что серый тонкозернистый карбонат образовался позднее первичной тонкой фракции, в результате раннего этапа ее перекристаллизации, лишь немного увеличившей гранулометрическую размерность кальцита.



Рис. 1. Типичные формы перекристаллизации тонкого карбонатного осадка.

а — известняк микрозернистый с органическим детритом. Неизменная порода сохранилась в виде темных пятен причудливой формы (остаточные комки). Рисунок по микрофотографии. $\times 40$, Эква, раннее турне; *б* — такой же известняк, определяемый как обломочный, $\times 40$ (графическое воспроизведение снимка обломочного известняка из работы Смирнова и Смирновой, 1967). Крупные точки — почти черный, пелитоморфный или микрозернистый кальцит; мелкие точки — серый, тонко- и мелкозернистый кальцит; белое — прозрачный яснокристаллический кальцит (спарит).

Следующий этап перекристаллизации выражается в появлении более крупных, светлых кристаллов ($>0,1$ мм), которые развиваются как по тонкозернистому, так (реже) и по микрозернистому кальциту, накладываясь на все сложившиеся ранее структуры (см. табл. XXVIII; рис. 1). Частью это небольшие агрегаты, частью отдельные кристаллы, рассеянные в тонкозернистой массе. Во внутренней зоне некоторых из них сохраняется микро- и тонкозернистый кальцит (табл. XXVIII, фиг. 1, низ). Для сферовых известняков (т. е. микрозернистых с обильными однокамерными фораминиферами и сферическими водорослями) характерно присутствие довольно больших пятен прозрачного разнозернистого кальцита (рис. 2). В таких пятнах сосредоточены наиболее крупные кристаллы еще одной, более поздней генерации. Иногда внутри пятен видны «тени» фрагментов иглокожих и трубчатых водорослей и мелкие вкрапления тонкозернистого карбоната — следы органических остатков и минеральной части перекристаллизованной породы.

Таким образом, постседиментационное происхождение яснокристаллического кальцита и «сгустков» прослеживается вполне отчетливо. Темные комки этого типа, представляющие почти неизменные участки известняка, можно назвать остаточными. Крайне неправильная форма

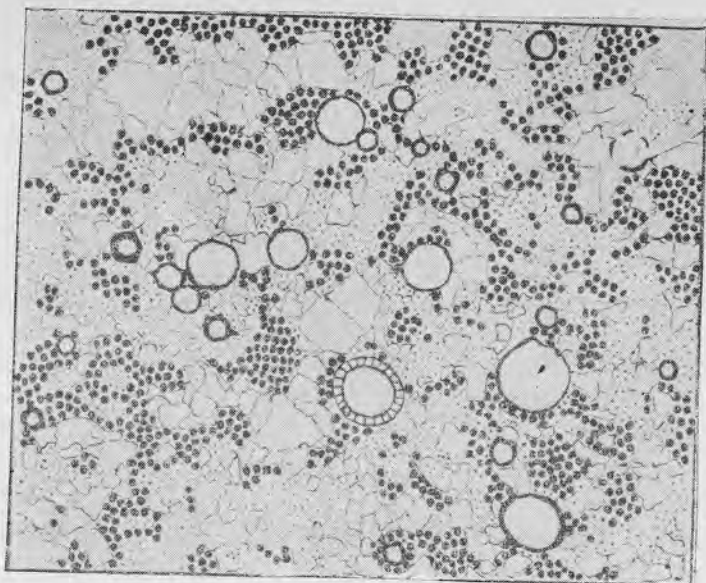


Рис. 2. Сферовый известняк. Видны многочисленные сечения сфер и несколько последовательных генераций кальцита, от первичного темного, микрозернистого до катагенетического средне- и крупнозернистого, образующего большие белые пятна (рисунок по микрофотографии), $\times 40$. Дружинино, поздний фамен. Усл. обозн. см. на рис. 1.

не позволяет считать их интракластами, т. е. переотложенными частями, даже образовавшимися вследствие размыва не вполне отвердевшего осадка. При транспортировке пластичного вещества хотя бы на небольшое расстояние, неизбежно происходит сминание, закатывание всех выступов и хвостов. Еще более невероятна такая форма для переотложенных частиц твердой породы, но впечатление от контраста между темными «зернами» и светлым «цементом» нередко оказывается решающим и известняк получает наименование обломочного. Так, например, в книге Г. А. Смирнова и Т. А. Смирновой (1967, с. 30) изображен «обломочный» известняк, у которого темные «зерна» отличаются причудливой формой; среди прозрачного кальцита (спарита) рассеяны расплывчатые пятна серого тонкокристаллического CaCO_3 и во внутренней зоне некоторых крупных кристаллов сохранился остаточный тонкодисперсный кальцит. Другими словами, этот «обломочный» известняк обладает всеми признаками, характерными для перекристаллизованного микрозернистого известняка с детритом, и очень похож на породу, изображенную на табл. XXVIII. Сходство бросается в глаза (см. рис. 1; табл. XXVIII) и показывает, что в данном случае в работе Смирновых допущена типичная ошибка в определении генезиса известняка, постседиментационные изменения которого не были учтены.

Целый ряд водорослей (парахететес, гирванелла, ренальцис, солепора) чаще подвергается не перекристаллизации, а грануляции. В общем значении любое изменение кристаллической структуры является перекристаллизацией, но в советской литературе этим термином принято обозначать только изменения, сопровождающиеся увеличением размера кристаллов. Превращение же крупных кристаллов и упорядоченных скелетных структур в скопление мельчайших кристаллических неделимых ($< 0,01$ мм) называют грануляцией (Каледа, 1955; Швецов, 1958), что соответствует микритизации по американской номенклатуре.

Колонии парактетес в результате грануляции превращаются в темные комки различной формы (табл. XXIX). В начальной стадии этого процесса скелетная структура водоросли в одних местах колонии видна достаточно отчетливо, в других различается с трудом и, наконец, незаметно переходит в однородный микрозернистый кальцит (табл. XXX, фиг. 1). При более глубоком изменении получаются почти черные пятна с довольно четкими контурами и мелкопористым, губчатым внутренним строением (табл. XXIX; XXX, фиг. 1). «Поры» — это следы полостей в решетчатом скелете, выделяющиеся благодаря более крупному размеру выполняющих их кальцитовых кристаллов. При перекристаллизации уже гранулированных колоний эти мелкие «поры» разрастаются и на темном поле появляются белые участки разного размера и формы (табл. XXIX, XXX).

В гранулированных сплетениях гирванелл реликты трубочек различаются лишь местами или не различаются совсем, но комки также имеют губчатую структуру и неправильные очертания, с выступами и фестонами. В этом случае светлые «поры» представляют собой главным образом промежутки между неплотно свернутыми трубочками, иногда расширенные позднейшей перекристаллизацией.

Ренальцис (по другим авторам шугурия) хорошо распознается при правильном, однонаправленном нарастании отдельных пузырей друг на друга, но нередко нарастание бывает беспорядочным, вероятно, вследствие перевертывания водоросли движением воды, и тогда в разрезе одного желвачка присутствуют и поперечные и тангенциальные сечения (табл. XXXI, фиг. 1). Здесь в левой верхней части желвачка виден поперечный разрез пузыря, у которого частично сохранились каналцы, пронизывающие его оболочку, а внизу и вверху направо — темные однородные овалы представляют тангенциальные срезы гранулированных пузырей, росших в другом направлении. Когда в шлиф попадают только такие тангенциальные проекции, они выглядят как хорошо окатанные обломочные зерна (табл. XXXI, фиг. 3), но понять их истинную природу можно благодаря присутствию в других шлифах из того же образца более выразительных сечений (табл. XXXI, фиг. 1).

Кроме водорослей грануляции очень часто подвергаются остатки иглокожих, многокамерные фораминиферы, остракоды, реже брахиоподы. Этот вопрос освещен в ряде работ (Швецов, 1958; Хворова, 1958; Максимова, 1960; Полонская и др., 1975). Важно подчеркнуть, что все рассмотренные разновидности комков или сгустков формируются на месте, без какой-либо транспортировки, в результате процессов перекристаллизации и грануляции. Их вторичный генезис может быть установлен благодаря тому, что от начала диагенеза до раннего катагенеза эти процессы протекают неравномерно, и в шлифах практически всегда можно найти остаточные ранние структуры и проследить последовательные ряды изменений. Для перекристаллизации характерна многофазность процесса, неоднократная кристаллографическая перестройка карбонатного материала, при которой каждый раз увеличивается размер кальцитовых кристаллов, и все большая часть осадка (в том числе органический детрит) теряет свои седиментационные особенности и трансформируется в однородный анокристаллический кальцит (спарит).

Известняки, которые обычно называют комковатыми или сгустковыми, очень широко распространены в девонских и каменноугольных отложениях Урала и Русской платформы. Конечно, комки всех разновидностей встречаются в породе одновременно и были описаны выше раздельно только для более четкого выделения их диагностических признаков. В то же время наблюдаются и определенные закономерности в распределении каждой разновидности по типам пород. В микрозернистых известняках с органическим детритом преобладают остаточные комки, так как эта форма свойственна именно тонкому известковому илу. В из-

известняках, где основным порообразователем являются трубчатые водоросли, преобладают комки заполнения, а комки грануляции встречаются главным образом в полидетритовых и полифитно-полидетритовых известняках. В целом же микрокомковатость затушевывает первичные признаки осадков. Такие резко различающиеся типы, как известняки микрозернистые и водорослево-полидетритовые, в стадии микрокомковатости на первый взгляд одинаковы, поэтому часто и фигурируют в описаниях под общим названием. Следовательно, при фациальном и литолого-стратиграфическом анализе, для получения правильной картины необходимо снимать вторичные изменения этой категории известняков.

ВОДОРΟΣЛЕВЫЕ ФАЦИИ

После «снятия» постседиментационных изменений вырисовываются первичные особенности распределения фаций в бассейне и расселения в нем водорослей. Как известно, в позднедевонское и турнейское время на востоке Русской платформы существовала Камско-Кинельская система прогибов, т. е. морской бассейн имел сложный рельеф дна с многочисленными депрессиями и поднятиями. В позднем фамене — раннем турне на положительных элементах рельефа (на отмелях) аккумуляровались микрозернистые известняки с обильными однокамерными фораминиферами (преимущественно архесферами и паратурамминами) и сферическими водорослями (сфереллы, астеросферы, радиины, кальциферы).

При литологических описаниях шлифов водоросли и фораминиферы, которые также имеют более или менее шарообразную форму, обычно обозначают общим термином сферы, а вмещающие их известняки называют сферовыми, или сферово-узорчатыми, если в них встречаются видимые простым глазом участки белого крупнокристаллического кальцита. Кроме сферических водорослей в этой фации есть и трубчатые формы — нодозинеллы, реже иссинеллы, но они распределяются крайне неравномерно, что становится очевидным при просмотре 10—15 шлифов из одного слоя или даже одного образца. Такая серия шлифов позволяет выяснить, что местами водорослевые трубки редко рассеяны в породе, а местами настолько многочисленны, что микрозернистый известняк переходит в нодозинелловый. В среднем трубчатые водоросли в сферовых известняках слагают 5—10% породы в западной части Волго-Уральской области и 10—15% в восточной. Встречаются здесь и гирванеллы, но они всегда редки. Макрофауна сферовых известняков бедна и однообразна: один, иногда два вида мелких эврифациальных брахиопод. Из микрофауны установлены фораминиферы, мелкие, гладкие, тонкосторчатые остракоды, местами довольно многочисленные. Из вторичных изменений для сферовых известняков характерна перекристаллизация с образованием остаточных комков (см. рис. 2) и доломитизация, в приуральских разрезах нередко очень сильная.

Наиболее пышного развития и наибольшего таксономического разнообразия водоросли достигают на склонах поднятий, где они становятся главными порообразователями нодозинелловых и полифитных известняков. Первые на 70—80% состоят из остатков нодозинелл с примесью иссинелл и других мутовчатых сифоней, сцементированных темным микрозернистым кальцитом. Кальциферы встречаются в небольшом количестве, а фауна становится более разнообразной и обильной, чем в сферовых известняках. Присутствуют гастроподы, одиночные кораллы, остракоды, криноидеи, немногочисленные брахиоподы и многокамерные фораминиферы. Для вторых полифитных известняков характер-

но наибольшее разнообразие водорослей: часто встречаются паракетес, гирванелла, ренальцис, нодозинелла, иссинелла, реже соленопоры и такие же сферические водоросли, как на отмелях. Редкими формами являются бевокастрии. Водоросли составляют 55—65% породы, 35—45% — скудный цемент и остатки фауны, среди которых преобладают членики криноидей, нередко сильно источенные сверлящими водорослями. Брахиопод и многокамерных фораминифер в этом типе заметно больше, чем в нодозинелловых известняках, а также присутствуют одиночные кораллы, гастроподы, остракоды и трилобиты.

По направлению к осевым зонам прогибов водорослевые известняки переходят в темноцветные глинисто-кремнисто-карбонатные или кремнисто-карбонатные отложения так называемых доманиковых фаций. Детальное петрографическое изучение этих темноцветных толщ в обнажениях показывает, что в них преобладающим типом породы являются микрозернистые известняки, в разной степени окремненные и обогащенные органическим веществом. Не исключено наличие глинистой примеси в этих известняках. Среди органических остатков наиболее характерны спикулы кремневых губок и радиолярии, кальцитизация которых, сопровождающаяся перераспределением кремнезема, и приводит к окремнению породы и образованию кремневых включений. Вместе с остатками губок и радиолярий в известняках встречаются однокамерные (паратураммины), редкие многокамерные фораминиферы, остракоды, сферические водоросли, нодозинеллы, редкие брахиоподы. Количество нодозинелл здесь и в сферовых известняках примерно одинаковое, а сферических водорослей в темноцветных толщах меньше.

В известняках наблюдаются то более, то менее многочисленные прослой кремнистых пород — известковистых спонголитов, реже известковистых радиоляритов, присутствие которых придает доманикоидным толщам их своеобразный облик. Количественные соотношения остатков кремневых организмов и карбонатной массы очень изменчивы в пределах каждого слоя, так что в одних участках породу можно назвать спонгиевым, или радиоляриевым силицитом, а в других — известняком со спикулами, или радиоляриями. В более карбонатных пятнах встречаются однокамерные фораминиферы, остракоды, сферические водоросли и нодозинеллы.

Следовательно, водоросли распространены во всех основных типах пород темноцветных доманикоидных толщ Приуралья, но породообразующими становятся только в редких прослоях нодозинеллового известняка, выявленных в этой зоне при детальном изучении естественных обнажений. Отсутствуют водоросли лишь в глинистых осадках, в тех разрезах, где в темноцветных толщах имеются пропластки аргиллитов. Однако при наличии химико-аналитических данных очень часто оказывается, что породы, которые геологи называют глинистыми сланцами и глинистыми мергелями, в действительности представляют собой кремнеизвестняки и известняки кремнистые.

В целом для позднего фамена — раннего турне получается весьма своеобразный фациальный ряд — от сферовых известняков на поднятиях к кремнисто-карбонатным доманикоидным отложениям в прогибах (рис. 3). Ряд этот замечателен тем, что микрозернистый кальцит, т. е. тончайший известковый ил, является фоновым компонентом в осадках всех фациальных зон и особенно активно аккумулируется на поднятиях (сферовые известняки) и в центральной зоне прогибов (темные, битуминозные известняки) (Максимова, 1973). Эта черта сходства крайних членов фациального ряда дополняется почти тождественным набором и количеством водорослей. Что описанное распределение водорослей не является чем-либо исключительным или случайным, а представляет закономерное явление, подтверждает размещение позднефаменских (лытвинских по другим авторам) биоценозов, приведенное в работе Чу-

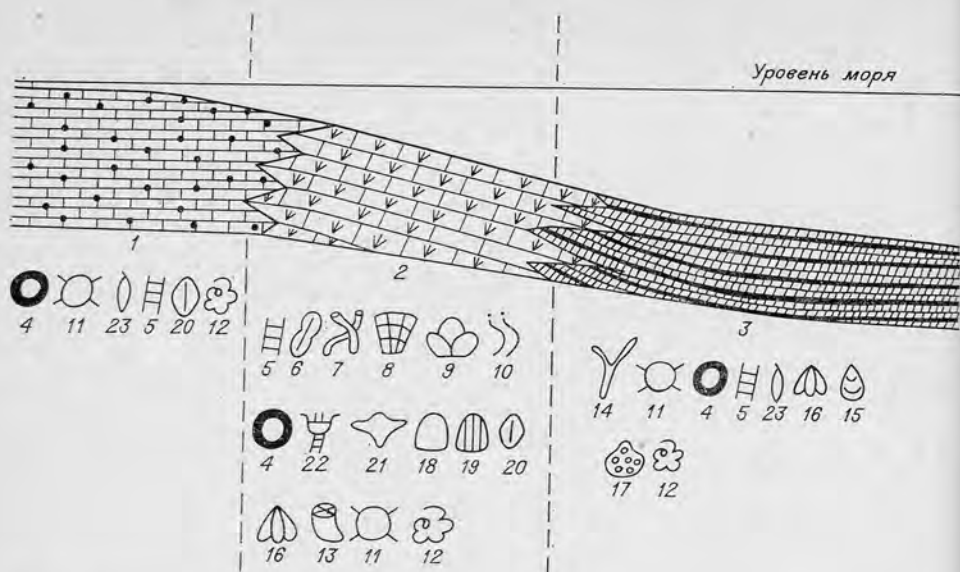


Рис. 3. Схема изменения фаций и органического мира от поднятий к центральной зоне прогибов (восточная часть Волго-Уральской области, раннее турне).

1 — сферовые известняки; 2 — детритусово-полифитные известняки; 3 — темноцветные кремнисто-карбонатные, доманикоидные отложения; 4 — сферические водоросли; 5 — водоросли типа подознелла; 6 — водоросли типа иссинелла; 7 — гирванеллы; 8 — паракететес и соленопоры; 9 — ренальцис; 10 — сверхлящие водоросли; 11 — однокамерные фораминиферы; 12 — многокамерные фораминиферы; 13 — одиночные кораллы; 14 — спикюлы кремневых губок; 15—21 — брахиоподы; 15 — лингула, 16 — камаротехия, 17 — хонетипустула, 18 — авония, 19 — продуктинна, 20 — круритирис, 21 — мукроспирифер, 22 — кринноден, 23 — остракоды.

вашова (1968, с. 93). Разница между данными Б. И. Чувашова и нашими состоит только в том, что в материале, имеющемся в нашем распоряжении, не были найдены спонгиостромы и пикниостромы.

Повсеместное распространение водорослей показывает, что в фанен-турнейское время в Волго-Уральской области и на Урале осадкообразование происходило в пределах эвфотической зоны, т. е. на глубинах, не превышающих 120—150 м, а рельеф морского дна был достаточно пологим. Характерно, что среди макрофауны в темноцветных отложениях центральной зоны прогибов встречаются такие типично мелководные формы, как лингулы. Главное же отличие этой зоны, т. е. присутствие массовых остатков кремневых организмов, связано не с глубиной бассейна, а с наличием в морской воде повышенных концентраций кремнекислоты, необходимой им для построения скелета. Как известно, массовые поселения кремневых губок при благоприятных гидродинамических и гидрохимических условиях возникают на самых различных глубинах — от 5 до 400 м. На Мурманском побережье Баренцева моря, например, биоценозы с массовыми губками известны на глубинах 5—15 (Пропп, 1971) и 100—150 м (Зацепин, 1962). Радиолярии вообще имеют большой батиметрический диапазон, начиная с поверхности моря.

Таким образом, противоречие между флорой и кремневой фауной является кажущимся, и мы только лишним раз убеждаемся в том, что далеко не все изменения в осадкообразовании и составе морских организмов зависят от глубины бассейна, но часто бывают связаны с другими факторами, например с гидрохимическими особенностями водоема. Разница в глубинах между поднятиями и центральными зонами прогибов существовала, но она была совсем не так значительна, как считают те исследователи, по мнению которых осевые зоны прогибов лежали на 300—400 м ниже поверхности моря.

Оптимальные для водорослей условия отражает фация полифитных известняков и, естественно, возникает вопрос — не представляют ли эти известняки биогермные или рифовые постройки? К сожалению, уверенно ответить на этот вопрос сейчас невозможно, так как слабая обнаженность не позволяет судить ни о форме их залегания, ни о контактах с породами других литологических типов. Полифитные известняки пока достоверно установлены только в нескольких уральских разрезах, а западнее (Волго-Уральская область) ту же самую фациальную зону занимают нодозинелловые известняки, выходящие и за ее пределы.

ЛИТЕРАТУРА

- Зацепин В. И. Сообщества фауны донных беспозвоночных Мурманского побережья Баренцева моря и их связь с сообществами Северной Атлантики. Т. I. М., Изд-во АН СССР, 1962. 139 с. (Труды Всесоюз. гидробиол. о-ва, т. 12).
- Каледа Г. А. К вопросу о перекристаллизации карбонатных пород.— В кн.: Вопросы минералогии осадочных образований. Кн. 2. Изд-во Львовского ун-та, 1955, с. 14—131.
- Карбонатные породы. Т. I. М., «Мир», 1973. 395 с.
- Максимова С. В. Фациально-экологическая характеристика нижнедевонских отложений района г. Гурьевска (Кузбасс).— В кн.: Материалы по геологии и нефтеносности Кузнецкого бассейна. М., Изд-во АН СССР, 1960, с. 26—72.
- Максимова С. В. Отличия комплексов разновозрастных карбонатных пород в регионах с неодинаковой историко-геологической обстановкой (на примере турне Среднего Урала, Приуралья и Кузбасса).— В кн.: Фации и геохимия карбонатных отложений. (Тезисы докладов). Таллин, 1973, с. 54—57.
- Полонская Б. Я., Розонова Е. Д., Андрианова А. Г. Постседиментационные изменения нефтеносных карбонатных отложений Русской платформы. М., «Наука», 1975. 104 с.
- Пропп М. В. Экология прибрежных донных сообществ Мурманского побережья Баренцева моря. Л., «Наука», 1971. 127 с.
- Смирнов Г. А., Смирнова Т. А. Материалы к палеогеографии Урала. Очерк IV. Турнейский век. Свердловск, 1967. 204 с. (Труды Горно-геол. ин-та УФАН СССР, вып. 60).
- Страхов Н. М. К познанию диагенеза.— В кн.: Вопросы минералогии осадочных образований. Кн. 3—4. Изд-во Львовского ун-та, 1956, с. 7—26.
- Хворова И. В. Атлас карбонатных пород среднего и верхнего карбона Русской платформы. М., Изд-во АН СССР, 1958. 170 с.
- Чувашов Б. И. История развития и биомическая характеристика позднедевонского бассейна на западном склоне Среднего и Южного Урала. М., «Наука», 1968. 130 с.
- Швецов М. С. О некоторых вторичных изменениях известняков.— «Труды МГРИ», 1958, т. 33, с. 9—13.
- Folk R. L. Practical petrographic classification of limestones.— «Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists», 1959, vol. 43, N 1, p. 1—39.

Ю. П. КАЗАНСКИЙ

МОРСКОЕ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Влияние организмов на морскую седиментацию происходит несколькими путями. С одной стороны, появление, а затем эволюция органической жизни явились весьма существенными факторами, приводившими к изменениям состава атмосферы, характера выветривания и соответственно состава твердого и жидкого сноса реками с суши. Это совместно с изменением состава пород областей сноса влияло на композицию раствора Мирового океана. С другой стороны, жизнь зародилась в морях. Ее присутствие влияет на колебания состава и количества растворенных газов, меняет геохимию морской среды. Кроме

того, использование компонентов, растворенных в воде, в конечном счете приводит к захоронению их в осадках, нарушая тем самым баланс веществ в Мировом океане.

Таким образом, на поверхности Земли постоянно существует сложная система: атмосфера — гидросфера — биосфера, определяющая характер морского осадконакопления, причем биос в этой системе является активным фактором, способным изменяться при трансформации других сфер. В этой статье сделана попытка рассмотреть особенности морской седиментации как функции развития вышеуказанных геосфер. Для удобства изложения материала геологическая история морского осадконакопления, начиная с архея, разделена на четыре этапа: 1) архейский — раннепротерозойский, 2) средне — позднепротерозойский; 3) раннепалеозойский и 4) среднепалеозойский — кайнозойский.

Для архейского — раннепротерозойского этапа характерна своеобразная атмосфера, для которой было свойственно преобладание углекислого газа, аммиака и азота (Казанский и др., 1973). На поверхности суши предполагаются повышенные температуры (Виноградов, 1967; и др.). Области размыва были сложены главным образом основными изверженными породами (Ронов и др., 1972). В этих условиях в субаэральной обстановке происходили интенсивные процессы выветривания, сопровождающиеся выносом в бассейны конечного стока аммония, кальция, магния, закисного железа, гидрокарбонат-иона.

Морская вода в архее уже содержала все те компоненты, которые в ней присутствуют в настоящее время, но в иных соотношениях (табл. 1). Своеобразный состав областей размыва обуславливал повышенное содержание таких катионов, как кальций и магний. Атмосферные газы, растворяясь в морской воде, повышали в ней содержание аммония и карбонат-иона. Кроме того, аммиак в этих условиях повышает pH. Соединение аммиака и углекислого газа дает органические соединения типа мочевины.

Следующей особенностью состава морских вод рассматриваемого этапа является их недосыщенность хлор- и сульфат-ионами. Этим можно объяснить отсутствие заметных скоплений эвапоритов как в архее, так и в протерозое.

Анализируя состав морских образований того времени, следует отметить полимиктовый, часто граувакковый характер терригенного

Таблица 1

Схема изменения солевого состава и растворимых газов в морской воде

Возраст	Катионы					Анионы			Растворенные газы			
	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻ + HCO ₃ ⁻	N ₂	O ₂	CO ₂	NH ₃
Kz+Mz	++	+	+	+	.	++	++	+	++	++	.	.
Pz ₃	++	+	+	+	.	++	++	+	++	++	.	.
Pz ₂	++	+	+	+	.	++	+	+	++	++	+	.
Pz ₁	++	++	+	+	.	++	+	++	++	++	++	.
Prt ₂₊₃	++	++	++	+	.	+	+	++	++	++	++	.
Prt ₁ +A	+	++	++	+	+	+	+	++	+	.	++	+
A	+	++	+	+	++	+	+	++	+	?	++	++

Примечание. (++) — преобладает, (+) — распространен, (-) — встречается, (?) — присутствие не доказано.

В таблице использованы данные Ю. Ф. Кореннова (1974).

материала, что хорошо увязывается с составом пород, разрушаемых на суше. В течение данного этапа достаточно широко в морских бассейнах было распространено карбонатакопление. Как показали реконструкции, сделанные для Канадского и Алданского щитов, распределение кальцитовых и доломитовых пород имеет ряд особенностей, а именно: доломиты тяготеют к краевым частям бассейнов, тогда как кальцитовые породы пользуются весьма широким развитием (Уилсон, 1968; и др.).

Эти особенности распространения карбонатных пород можно объяснить, исходя из вышеназложенных представлений о геохимии атмосферы и гидросферы, а также физико-химических условий карбонатообразования. В этом случае приуроченность доломитовых илов к прибрежным зонам бассейнов объясняется неблагоприятными отношениями магния и кальция, а также высокими рН на большей части акватории Мирового океана. Здесь господствовали геохимические условия, удовлетворяющие обстановкам химического осаждения кальциевых карбонатов. Лишь в прибрежных участках, вблизи устьев рек можно предполагать иные физико-химические условия, благоприятные для доломитообразования. В частности, в конце архея, а особенно в раннем протерозое, в связи с повышением роли кислых пород в областях размыва жидкий сток с суши мог обогащаться кальцием, что в свою очередь отразилось на Mg/Ca прежде всего в прибрежной полосе. Здесь же, за счет более высоких содержаний растворенного углекислого газа в воде, могла понижаться величина рН.

Рассматриваемый этап характеризуется зарождением жизни. На суше она, вероятно, была представлена бактериями, которые могли участвовать в процессе выветривания. Их роль возможно оценить только с помощью экспериментальных исследований. Такие опыты были в свое время выполнены И. Н. Антиповым-Каратаевым и др. (1966). Они показали, что скорость выветривания с участием бактерий возрастает в 1,5—2 раза по сравнению со стерильными опытами. В архее появляются водоросли, продуктом жизнедеятельности которых явился кислород. Это событие вызвало постепенное окисление аммиака, которое закончилось почти полным исчезновением его в атмосфере и гидросфере в конце раннего протерозоя. Кроме косвенного влияния на морское осадконакопление организмы принимают непосредственное участие в процессах седиментации. В архее известны первые находки карбонатных водорослевых построек. Возможно участие бактерий в карбонатакоплении.

Средне — позднепротерозойский этап характеризуется появлением нового типа атмосферы Земли — кислородно-углекисло-азотного. В этих условиях на поверхности суши господствовали кислые окислительные условия, которые приводили к интенсивной переработке материнского субстрата процессами выветривания. Следы этих процессов сохранились в виде реликтов самих кор выветривания, но главным образом в форме переотложенных продуктов: мощных толщ кварцевых песчаников, каолиновых аргиллитов, красного пигмента в разных типах осадочных пород, скоплений железных руд, бокситов, россыпей и т. д.

Огромные массы продуктов выветривания поступали в морские бассейны, что существенно влияло на химизм растворов (см. табл. 1). Исчезновение основных масс аммиака привело к понижению рН морской воды. Разрушение кислых изверженных и осадочных пород в областях размыва обусловило повышение количеств кальция и натрия в морской воде. В результате подтока флюидов из мантии здесь также повышается содержание сульфат- и хлор-ионов, что фиксируется в конце протерозоя появлением первых заметных скоплений эвапоритов.

Терригенные продукты в морях среднего и позднего протерозоя представлены кварцевыми, олигомиктовыми песками и песчаниками с линзами пестрых каолинистых глин, бокситов, железных руд и прибрежно-морских карбонатных пород (известняков и доломитов). В этот период изменяется характер карбонатакопления. Понижение рН (до 8—9), изменение Mg/Ca отношения, приближающегося к единице, обусловили широкое распространение процессов доломитонакопления, которое стало обычным не только в прибрежных зонах, но и в открыто-морских условиях. Особенно оно типично для мелководных эпиконтинентальных морей.

Участие организмов в осадочном процессе для рассматриваемого этапа резко увеличилось. Прежде всего необходимо отметить присутствие остатков водорослей среди продуктов кор выветривания (Савельев, Тимофеев, 1973). Это может свидетельствовать о заселении водорослями континентальных зон и об их участии здесь в процессах выветривания и седиментации. Еще более заметна их роль в морском осадконакоплении. Начиная со среднего протерозоя водоросли являются породообразующими организмами, участвуя в формировании строматолитов и онколитов. Органогенные постройки, воздвигнутые с их участием, известны во всех карбонатных толщах, причем некоторые из них достигают мощности нескольких десятков метров (Давыдов, 1975).

Характерно, что строматолиты и онколиты сложены как кальциевыми, так и кальций-магниевыми карбонатами, причем, как правило, состав карбонатов с органогенной структурой обычно близок к составу карбонатов вмещающих пород. В настоящее время пока нет убедительных доказательств в пользу преимущественного осаждения кальцита или доломита той или иной группой водорослей. Вместе с тем применение электронной аппаратуры при изучении карбонатов позволило установить присутствие метастабильных образований типа магнезиального кальцита (Давыдов и др., 1973). Этот факт интересен в том отношении, что он свидетельствует о генерации организмами метастабильных карбонатов в докембрии так же, как это происходит и в настоящее время.

Приведенные данные показывают, что в среднем и позднем протерозое процесс извлечения растворенных компонентов из морской воды шел путем осаждения карбонатов кальция и доломита примерно в равных количествах, что, естественно, приводило к постепенному росту количества магния в растворе. Однако эти изменения Mg/Ca отношений не были столь велики, чтоб это влияло на затухание процесса доломитообразования.

Раннепалеозойский этап, как показало изучение газовой-жидких включений кремнистых пород, характеризуется примерно тем же составом атмосферы, что средне — позднепротерозойский этап (Казанский и др., 1973). Однако обстановка на суше существенно изменилась прежде всего благодаря широкому развитию осадочных пород. Характер жидкого и твердого стока приблизился к современному типу. Вместе с тем в результате расчлененности рельефа произошла более резкая дифференциация климатов, усложнились процессы влагообмена, более разнообразными стали ландшафты.

Соответствующая дифференциация произошла также и в областях морской седиментации. Усложнение рельефа привело к появлению более изрезанных береговых линий, неровного морского дна и т. д. Дифференциация в распределении атмосферных осадков более четко определила позиции речных систем и таким образом проявилась в прибрежных областях, где очертились участки максимального поступления обломочного материала с континента.

Известные изменения произошли и в солевом составе морской воды. Во-первых, содержание хлор-иона повысилось настолько, что стало

Примеры распространения флоры и фауны в органогенных постройках раннего палеозоя (Казанский, 1974)

Возраст	Организмы	
	создающие органогенные постройки	охотно селящиеся в их пределах
Силур	Синезеленые, зеленые, красные водоросли, строматопоронидеи, табуляты, ругозы	Мшанки, трилобиты, губки, криноидеи, двустворки, иглокожие
Ордовик	Синезеленые, красные водоросли, строматопоронидеи, табуляты, губки, мшанки	Ругозы, мшанки, трилобиты, губки, криноидеи, двустворки
Кембрий	Синезеленые водоросли, археоциаты	Губки, трилобиты

возможно накопление солевых толщ в пределах полуизолированных и изолированных водоемов. Во-вторых, в прибрежных частях морей появилась фауна, которая стала использовать для постройки своего скелета карбонаты кальция, извлекая его из морской воды. После гибели организмов карбонаты кальция в массовом количестве стали захороняться в осадках. Это явление существенно нарушило равновесие между катионами в растворе и, в конце концов, привело к резкому преобладанию магния над кальцием в морской воде.

Такое нарушение баланса катионов существенно изменило характер морского карбонатакопления, которое стало преимущественно кальциевым. Некоторое количество магния вошло в состав кальцита и арагонита, образуя метастабильные карбонаты. Вместе с тем эти неустойчивые карбонаты обычно разрушались с образованием кальцита и доломита на первых стадиях постседиментационных преобразований. Продукты этого разложения фиксируются в настоящее время в виде так называемых пятнистых или метасоматических доломитов и известняков, характеризующихся неравномерным распределением карбонатов различного состава.

Органогенные постройки раннего палеозоя отличаются большим разнообразием форм и состава флоры и фауны (табл. 2). Особенностью распределения здесь является резкое увеличение разнообразия фауны в ордовике. Возможно это связано с тем, что в данный период наступило то равновесие между магнием и кальцием, которое имеет место в современной морской воде и которое является благоприятным для расцвета фауны беспозвоночных. Такое предположение возникает в связи с тем, что именно в газовой-жидких включениях ордовикских осадочных кремнистых пород отношения Mg/Ca достаточно близки современным (Рифейские отложения..., 1973).

Сокращение количества кальция в морской воде в раннем палеозое сказалось на характере доломитообразования. Как показали эксперименты, существует прямая зависимость между отношением магния и кальция с соленостью (Казанский, 1974). При уменьшении величины отношения Mg/Ca химическое осаждение доломита становится возможным только из морской воды с повышенной соленостью. Такие условия в раннем палеозое сохраняются и позднее или в прибрежных частях бассейнов, или в водоемах, достаточно изолированных от Мирового океана, или при образовании в глубоководных частях морей придонных слоев с повышенной соленостью (Шмальц, 1972; Слосс, 1972; и др.).

Последний, среднепалеозойский — кайнозойский этап характеризуется формированием атмосферы современного типа. В ней преобладают азот и кислород, а углекислый газ составляет единицы или доли про-

цента. Такая трансформация атмосферы хорошо увязывается по времени с заселением растительностью поверхности суши. Этот этап отличается появлением принципиально новых типов ландшафтов, связанных с зональным распределением растительности.

Сведения о колебаниях в содержании газов атмосферы для этого этапа разноречивы. А. Б. Ронов (1959) в свое время показал парагенетическую связь между усилением карбонатакопления и вулканизмом в среднем и позднем палеозое, которая может объясняться увеличением количества углекислого газа в атмосфере в результате извержений.

Сделано также несколько попыток показать количественные изменения кислорода в атмосфере фанерозоя (Будыко, 1976; и др.). Л. Беркнер и Л. Маршалл (1966) считают, что в силуре содержание O_2 в атмосфере достигло уровня, отвечающего концентрации 1/10 от современного, что и послужило толчком к заселению суши организмами. Дальнейшее развитие этой идеи выполнено Р. Клаудом и А. Джибором (Cloud, Gibor, 1970), которые наметили несколько уровней изменения количества кислорода, в частности в конце мезозоя. А. В. Соचाва и Л. С. Гликман (1973), проанализировав распространение красноцветных отложений на суше и фауны акул, наметили в мезозое и кайнозое несколько периодов понижения содержания O_2 в атмосфере: ранний юра, ранний мел, граница мезозоя и кайнозоя. Кроме того, выделяются более мелкие пульсации.

Исходя из представлений о тесных связях между составом атмосфер, гидросфер, органической жизнью и осадконакоплением, можно предполагать и колебания в составе основных катионов и анионов в морской воде. Х. Эгар (Eghart, 1956) предложил свою теорию биорексистиазии, в которой для фазы биостази, в периоды расцвета растительности на Земле, создаются благоприятные условия для накопления известняков и эвапоритов. Р. Х. Фейербридж (1968) выделил несколько эпох (революций) бурного развития морских организмов с карбонатным скелетом. В частности, такая «революция» произошла, по его мнению, в меловое время в связи с развитием кокколитофорид и фораминифер. Это событие хорошо коррелируется с массовым развитием диатомовых водорослей, являющихся пороодообразующими организмами для открыто-морских кремнистых осадков.

Второй расцвет кремневывделяющих организмов наблюдается в эоцене, причем этот процесс здесь приобретает глобальный характер. Осадки типа диатомитов, опок и других распространены в Западной Сибири, на Русской платформе, в Западной Европе, Австралии; в последнее время кремнистые образования установлены в океанических осадках (Davies, Supko, 1973).

Такое широкое развитие кремнистых осадков заставляет предполагать одновременное поступление огромных количеств растворенного кремнезема, что легче всего связать с выносом его из кор выветривания на суше. Организмы явились в данном случае чуткими индикаторами повышения содержания SiO_2 в морской воде.

Приведенный краткий обзор связей между атмосферой, гидросферой и биосферой Земли на примере морской седиментации показал, что абиотическая эволюция литосферы, которая связана с поступлением вещества из мантии, выходом горных пород на поверхность, их переработкой выветриванием, а также изменением продуктов выветривания, физико-химическими процессами в бассейнах конечного сноса, весьма существенно может изменяться под воздействием развивающейся органической жизни. Она приобретает совершенно иную направленность, обусловленную участием в процессах осадкообразования как самих организмов, так и продуктов их жизнедеятельности. Это обстоятельство выделяет планеты с органической жизнью в своеобразный тип космических тел с особым характером поверхностных геологических процессов.

ЛИТЕРАТУРА

- Антипов-Каратаев И. Н., Цупюра И. Г., Алферова В. А. Закономерности биохимического разложения альбита и мусковита.— В кн.: Кора выветривания. Вып. 7. Л., «Наука», 1966, с. 53—88.
- Беркнер Л., Маршалл Л. Кислород и эволюция.— В кн.: Земля и Вселенная. Т. 4. М., «Знание», 1966, с. 32—39.
- Гудыко М. И. Глобальные проблемы палеоэкологии.— В кн.: Экостратиграфия и экологические системы геологического прошлого. (Тезисы). Л., изд. ВСЕГЕИ, 1976, с. 16—17.
- Виноградов А. П. Введение в геохимию океана. М., «Наука», 1967. 215 с.
- Гаррелс Р. М. Круговорот углерода, кислорода и серы в течение геологического времени. М., «Наука», 1975. 46 с.
- Давыдов Ю. В. Рифейские карбонатные отложения юго-востока Сибирской платформы и ее обрамления (состав и происхождение). Новосибирск, «Наука», 1975. 108 с. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 207).
- Давыдов Ю. В., Королюк В. Н., Ушакова А. И. О роли водорослей в образовании карбонатных пород (на примере рифея Восточной Сибири).— В кн.: Фации и геохимия карбонатных отложений. (Тезисы докладов). Ленинград—Таллин, 1973, с. 19—20.
- Казанский Ю. П. К истории морского карбоната накопления.— В кн.: Карбонатные породы Сибири. Новосибирск, 1974, с. 148—183.
- Казанский Ю. П., Катаева В. Н., Шугурова Н. А. О составе древних атмосфер по данным изучения газовых включений кварцевых пород.— В кн.: Геохимия докембрийских и палеозойских отложений Сибири. Новосибирск, «Наука», 1973, с. 5—12.
- Кореннов Ю. Ф. Об эволюции химического состава вод океана в палеозое.— Бюл. МОИП. Отд. геол., 1974, № 3, с. 141.
- Рифейские отложения Сибирской платформы и прилегающих складчатых сооружений. Новосибирск, «Наука», 1973. 208 с.
- Ронов А. Б. К послекембрийской истории атмосферы и гидросферы.— «Геохимия», 1959, № 5, с. 397—409.
- Ронов А. Б., Мигдисов А. А., Ярошевский А. А. К геологической истории внешних оболочек Земли.— В кн.: Очерки современной геохимии и аналитической химии. М., «Наука», 1972, с. 88—98.
- Савельев А. А., Тимофеев Б. В. Образования типа каличе на ятулийских корях выветривания и их палеофитологическая характеристика.— В кн.: Литология и осадочная геология докембрия. (Тезисы). М., изд. комиссии по осадочным породам, 1973, с. 296.
- Слосс Л. Л. Отложения эвапоритов из расслоенных растворов.— В кн.: Соленакпление и соленосные отложения осадочных бассейнов. М., «Недра», 1972, с. 73—97.
- Сочава А. В., Гликман Л. С. Циклические изменения содержания свободного кислорода в атмосфере и эволюция.— В кн.: Материалы эволюционного семинара. Владивосток, 1973, с. 83—87.
- Уилсон М. Е. Докембрий Канады (Канадский щит).— В кн.: Докембрий Канады, Гренландии, Британских островов и Шпицбергена. М., «Мир», 1968, с. 236—269.
- Фейербридж Р. В. Значение известняков и их Са/Mg отношения для палеоклиматологии.— В кн.: Проблемы палеоклиматологии. М., «Мир», 1968, с. 258—309.
- Шмальц Р. Ф. Генетическая модель глубоководного отложения эвапоритов.— В кн.: Соленакпление и соленосные отложения осадочных бассейнов. М., «Недра», 1972, с. 5—45.
- Cloud P., Gibor A. The oxygen cycle.— "Sci. Americ.", 1970, vol. 223, N 3, p. 3—12.
- Davies T. A., Supko P. R. Oceanic sediments and their diagenesis: some examples from deep. Sea drilling.— "J. Sediment. Petrol.", 1973, vol. 43, N 2, p. 381—390.
- Erhart H. La genèse des Sols en tant que phénomène géologique. Biostasie et rhesistasié. Paris, Masson, 1956. 205 p.

А. Д. ГОНЧАР

СЛЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЛОЕДОВ В ВЕРХНЕКАРБОНОВОЙ ФЛИШОИДНОЙ ФОРМАЦИИ ГОР КАРАЧАТЫР (ЮЖНАЯ ФЕРГАНА)

Мощные осадочные толщи верхнего палеозоя, обрамляющие Ферганскую депрессию, играют важную роль в геологическом строении региона, будучи перспективными на ряд полезных ископаемых.

В области низких предгорий Алтайского хребта, в юго-восточной части Ферганской долины, почти широко протягиваются невысокие,

лишенные растительности горы Карачатыр. Разрезы хорошо обнаженных отложений верхнего карбона и нижней перми западной части этих гор по своей полноте и фаунистической охарактеризованности являются эталонными для Средней Азии и представляют поэтому значительный интерес для палеогеографических и формационных исследований (Бенш, Гончар 1973). Изучением разнообразной фауны верхнепалеозойских отложений Карачатыра и их биостратиграфическим расчленением занимались В. Н. Вебер, Б. К. Лихарев, А. Д. Миклухо-Маклай, В. И. Волгин, Ф. Р. Бенш.

В структурном отношении горы Карачатыр входят в Карачатырскую зону позднепалеозойских прогибов, прослеживаемую на огромном расстоянии от хр. Джамандаван (Восточная Фергана) до Кызылкумов. Интенсивное прогибание района в карбоновое время обусловило накопление мощных многокилометровых толщ, образование которых происходило в различных фациальных условиях. При описании разрезов отложений верхнего палеозоя района и восстановлении условий их осадкообразования нами применялась методика динамического фациально-палеогеографического картирования, разработанная профессором В. И. Поповым (Попов и др., 1963). Изучение детальных разрезов, неметаморфизованные отложения которых содержат многочисленные и разнообразные текстуры механического и биогенного происхождения, показало, что в геологической жизни района значительную роль играли дельты и прибрежно-морские обстановки. Среди описанных осадочных формаций Западного Карачатыра особое место занимает морская флишеидная двухкомпонентная формация (Попов, 1968), отложения которой развиты на южном склоне гор. По биостратиграфической схеме расчленения верхнепалеозойских отложений района, построенной на основе эволюции фораминифер (Бенш, 1972), отложения этой формации отвечают дастарскому горизонту гжельского яруса верхнего карбона.

Флишевой формации как в отечественной, так и в зарубежной литературе посвящено много публикаций, что позволяет, казалось бы, считать ее одной из наиболее изученных. Однако широкий диапазон мнений даже о генезисе формации — от наземного до глубоководных частей троговых бассейнов — показывает сложность и многогранность вопроса о флише. По мнению Н. Б. Вассоевича (1948), посвятившего вопросам флишевой формации ряд статей, типичный флиш представляет собой мощную толщу морских осадочных образований, состоящую из ритмично переслаивающихся (не менее трех) компонентов. В Западном Карачатыре толщи, относимые к флишу, имеют мощность до 1700 м и представлены темно- и зеленовато-серыми аргиллитами, переслаивающимися с серыми алевролитами, иногда с мелкозернистыми песчаниками. Лишь изредка в верхах отдельных ритмов отмечаются маломощные (до 0,2 м) прослои желтовато-серых глинистых известняков.

Переслаивающиеся породы образуют слои от 2—3 см до 1,5—2 м; в конце некоторых ритмов переслаивание нарушается за счет резкого увеличения мощности аргиллитов, образующих в таком случае пачки, лишенные алевролитовых прослоев. В отдельных прослоях алевролитов заметны проявления градационной слойчатости, считающейся одной из характерных черт флишевых отложений. Весьма часто на четко ограниченной подошве алевролитов наблюдаются разнообразные гнездроглифы, представляющие собой борозды стекания и оплывин. Наличие этих текстур, вероятно, свидетельствует о расчлененности подводного рельефа, которая способствовала оплыванию разжиженного осадка.

Помимо монотонного переслаивания алевролитов и аргиллитов, в разрезе флишевой формации встречаются весьма своеобразные го-

ризонты и прослои неотсортированных «мусорных» алевропелитов с обильными включениями глыб, валунов и обломков органогенных известняков, песчаников, алевролитов. Мощность этих горизонтов от 3—10 до 45 м. Угловатые глыбы и валуны беспорядочно распределены во вмещающих отложениях, отдельные блоки известняка достигают размеров до 20×15 м. Контакт таких горизонтов с вмещающими отложениями часто неровный, извилистый. В геологической литературе подобные горизонты получили различные названия: горизонты с включениями, глыбовые горизонты, «дикий флиш» и т. д.

Условия образования глыбовых горизонтов рассматривались многими исследователями, которые принимали их то за тектоническую брекчию, то объясняли подводным оползанием осадков. В. Е. Руженцев (1937) обратил внимание на сходство глыбовых горизонтов с моренными образованиями. По данным палеомагнитных исследований, проведенных В. Л. Фриком и основанных на изучении естественной остаточной намагниченности пород Карачатыра (Гончар, Фрик, 1976), изучаемый район в течение верхнего палеозоя находился на широте $19\pm 3^\circ$ северного полушария Земли, что свидетельствует о близости к экватору и определяет существование теплого климата.

Таким образом, наличие ледников и их отложений в верхнем палеозое этого района кажется маловероятным. Наличие деформированных фрагментов слоев среди глыбовых горизонтов, резкие изменения их мощностей, неоднородность строения указывают на образование этих пород в результате оползания пластичных осадков, сопровождавшееся часто обвалами. Проявления гигантских подводных оползней в отложениях палеозоя рассматриваемого района, по-видимому, довольно часты и отмечены впервые А. Е. Михайловым (1947) в нижнем карбоне Алайского хребта. Весьма подробно глыбовые горизонты подводных оползней описаны И. Н. Черенковым (1973) в верхнепалеозойской флишевой формации Гиссаро-Алая. В пользу оползневой характера этих горизонтов говорит и широкое развитие в породах, наряду с гнессоглифами, микрооползневых текстур и будинажа.

Причиной возникновения оползней могли быть селевые потоки, начинавшиеся на суше и проникавшие в бассейн, вызывая своеобразную цепную реакцию оползней. Существенную роль в стимуляции оползания могла сыграть повышенная сейсмичность и вулканизм региона. Как следствие этого, в отложениях под одним из крупнейших глыбовых горизонтов Западного Карачатыра были встречены нептунические дайки, иногда очень крупные. На северном крыле описываемой структуры, почти непосредственно под глыбово-оползневым горизонтом, найден двухметровый слой пепловых туфов. Интересно, что пепловые туфы и сопряженные с ними оползания приурочены к границе позднебашкирско-касимовской и гжельско-ассельской ритмотолщ северопамирского ритмокомплекса (Бенш и др., 1975), которая проявляется повсеместно в виде крупных размывов и несогласий.

Таким образом, на южном крыле Западно-Карачатырской синклинали развиты мощные, ритмично переслаивающиеся песчано-сланцевые толщи, обладающие характерными признаками, благодаря которым они отнесены к флишу. От классической флишевой формации (Васюевич, 1948) аналогичные толщи Западного Карачатыра отличаются лишь преобладанием двухкомпонентного переслаивания, что позволяет классифицировать формацию как флишеподобную. Анализ мощностей отложений верхнего карбона Западного Карачатыра позволяет сделать вывод об образовании флишеподобной формации в удаленной и наиболее глубокой части бассейна.

Особенностью описываемых отложений является почти полное отсутствие включений органических остатков; лишь изредка при описании алевролитов в шифах наблюдались мелкие обрывки раститель-

ных остатков. В отдельных прослоях глинистых известняков встречаются хвостовые щиты трилобитов, единичные обломки мелких раковин. Многие участки разреза формации несут явные следы застойности, проявляющейся в виде присутствующих в аргиллитах многочисленных мелких (до 0,3 см) лунок, выполненных рыжеватым рыхлым материалом, образовавшимся, видимо, за счет разложения зерен пирита. Свидетельством о наличии жизни и в этих, казалось бы, неблагоприятных обстановках, служат многочисленные и разнообразные слепки ходов и следы ползания так называемых илоедов. Присутствие следов жизнедеятельности илоедов, по-видимому, единственных обитателей флишоидных участков бассейна, отмечается многими исследователями флиша.

Классификации следов жизнедеятельности илоедов посвящены работы Р. Ф. Геккера (1968) и О. С. Вялова (1966). Следы жизнедеятельности придонных организмов, не имея стратиграфического значения, тесно связаны с фаціальными условиями осадконакопления, и изучение этих следов в Карачатырском флише показало их дифференцированность и избирательность. В пачках, сложенных преимущественно зеленовато-серыми алевропелитами с редкими и маломощными прослоями алевролитов, встречены ходы илоедов в виде столбиков, выполненных зернистым материалом (табл. XXXII, фиг. 1, 2). Диаметр ходов в среднем 2,0—2,5 см, слепки ходов прослеживаются вертикально в глубь осадка до 0,5 м. Ходы расположены беспорядочно, иногда близко относительно друг друга, но никогда не соприкасаясь (табл. XXXII, фиг. 1). Поверхность столбиков гладкая, местами с малозаметными пережимами. Судя по вмещающим ходы отложениям (неслойчатый, часто содержащим включения зерен пирита), средой обитания этих животных могли быть наиболее глубоководные участки с застойными водами.

В пачках, где наблюдается тонкое и ритмичное переслаивание алевролитов и алевропелитов, характерно наличие следов ползания (слепки) по плоскостям напластования (табл. XXXIII). По своему облику подобные слепки сходны с неоднократно описанными образованиями, отнесенными к роду *Scolites* Haldeman. Часто с ними соседствует слепки *Taenidium serpentinum* Heer., представляющие собой пропущенный через пищеварительный тракт осадок (табл. XXIII, фиг. 2). Ширина таких бороздок достигает 1,5—2,0 см. Средой жизнеобитания этой группы илоедов могли быть более мелководные с вентилируемые участки дна.

В пачках переслаивающихся алевролитов и аргиллитов, где мощность слоев достигает 1,5—2,0 м, найдены ветвящиеся хондриты или фукоиды в виде ходов, отходящих от косо расположенного ствола (табл. XXXIV, фиг. 1). Наиболее часто подобные образования встречаются по плоскостям напластования прослоев, которые отличаются повышенной известковистостью по отношению к окружающим породам. Известковистость и повышенную мощность отложений данной части флишоидной формации, видимо, можно трактовать как результат образования осадка в условиях незначительной глубины: наличие включений заметного количества пластинок слюды и растительного детрита. В кровле алевролитов иногда встречаются слепки асимметричных валиков ряби, в некоторых прослоях глинисто-карбонатных пород — более четкие слепки, позволяющие судить о кольчатом строении тела илоедов (табл. XXXIV, фиг. 2).

Верхнекарбоновая флишоидная формация гор Карачатыр сменяется в пространстве и во времени нижнепермской карбонатной слоистой формацией, отложения которой образовались в условиях волноприбойного фаціального пояса. В кровле глинисто-песчаных известняков, известковистых алевролитов этого пояса встречаются многочисленные

слепок, называемые в литературе текстурой *Taonurus*. Столь характерные ветвистые слепки могли образоваться в результате отпечатков ловчего аппарата полихет, обитавших в условиях мелководья и у рифов (Гончар, 1974). В условиях волноприбойного фациального пояса не встречаются и, по-видимому, не характерны описанные следы жизнедеятельности илоедов флишеидной формации.

Таким образом, на основании приведенных данных намечается связь между глубиной флишевого бассейна, характером разжиженного осадка и обитавших в нем, вероятно, различных илоедов: различные организмы могли оставлять и различные следы своей жизнедеятельности во флишеидной толще.

ЛИТЕРАТУРА

- Бенш Ф. Р. Стратиграфия и фузулины верхнего палеозоя Южной Ферганы. Ташкент, «Фан», 1972. 146 с.
- Бенш Ф. Р., Гончар А. Д. Карачатыр.— Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Средней Азии. Ташкент, «Фан», 1973, с. 118—154.
- Бенш Ф. Р., Попов В. И., Гончар А. Д. Общая схема био-ритмостратиграфического расчленения поздневарисского северопамирского ритмокомплекса.— «Узб. геол. журнал», 1975, № 4, с. 32—37.
- Вассоевич Н. Б. Флиш и методика его изучения. М.—Л., Гостоптехиздат, 1948. 216 с.
- Вялов О. С. Следы жизнедеятельности организмов и их палеонтологическое значение. Киев, «Наукова думка», 1966. 219 с.
- Геккер Р. Ф., Ушаков Б. В. Черви.— В кн.: Основы палеонтологии. М., Изд-во АН СССР, 1968, с. 435—461.
- Гончар А. Д. О нахождении текстуры *Taonurus* в горах Карачатыр.— «Докл. АН УзССР», 1974, с. 37—38.
- Гончар А. Д., Фрик В. Л. Палеогеографическая характеристика верхнепалеозойских отложений гор Карачатыр.— В кн.: Научные труды ТашГУ. Вып. 472. Ташкент, 1976, с. 26—29.
- Михайлов А. Е. О происхождении известняковых глыб (утесов) в нижнекаменноугольных отложениях восточной части Алайского хребта.— «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1947, т. 22, вып. 2, с. 42—52.
- Попов В. И. Опыт классификации и описания геологических формаций. Л., «Недра», 1968. 552 с.
- Попов В. И., Макарова С. Д., Филиппов А. А. Руководство по определению осадочных фациальных комплексов и методика фациально-палеогеографического картирования. Л., Гостоптехиздат, 1963. 713 с.
- Руженцев В. Е. Новые данные по стратиграфии каменноугольных и гижнепермских отложений Оренбургской и Актюбинской областей.— «Проблемы советской геологии», 1936, № 6, с. 470—506.
- Руженцев В. Е. Краткий очерк стратиграфии верхнекаменноугольных и нижнепермских отложений Оренбургской области.— «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1937, т. 15, вып. 3, с. 187—213.
- Черников И. Н. Верхнепалеозойская флюшевая формация Гиссаро-Алая, Душанбе, «Дониш», 1973. 171 с.

М. Р. ДЖАЛИЛОВ

ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ МЕЛОВЫХ БАССЕЙНОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ ПО БРЮХОНОГИМ

Первые сведения о меловых морях Средней Азии и их населении появились почти одновременно с открытием меловых отложений во второй половине XIX в. Накопившийся к началу нашего столетия материал обобщен А. Д. Архангельским (1916). Палеобиогеографические выводы А. Д. Архангельского в дальнейшем значительно уточнены и

детализированы Б. А. Борнеманом (1940), В. Ф. Пчелинцевым (1953), Н. Н. Бобковой (1961), О. И. Шмидт (1962). Особенности распространения поздне меловой фауны позволили Н. Н. Бобковой и Н. П. Луппову (1964) обосновать выделение Среднеазиатской палеозоогеографической провинции. В коллективном труде «Атлас литолого-палеогеографических карт СССР» (1968) эта провинция возведена в ранг области.

Многолетние исследования, проведенные В. Ф. Пчелинцевым (1953), В. А. Коротковым (1961, 1962, 1967, 1971), А. Л. Арустамовым (1962, 1966, 1972_{1,2}), З. Н. Поярковой (1969) и автором (Джалилов, 1960, 1964, 1972₁₋₃; Джалилов, Арустамов, 1972), позволили выяснить систематический состав и стратиграфическое значение меловых брюхоногих Средней Азии. За пределами данного региона, в смежных областях, брюхоногие описаны из мела Мангышлака, юга Русской платформы, Кавказа и Крыма. Благодаря работам В. Ф. Пчелинцева (1934, 1954, 1963, 1965), В. Т. Аюбяна (1963, 1972_{1,2}, 1974), Г. А. Алнева (1963, 1968_{1,2}), Т. К. Двали (1963, 1966) и других меловые брюхоногие перечисленных регионов изучены достаточно хорошо.

В течение последних десяти лет автору на определения передавались коллекции меловых брюхоногих Афганистана, собранные советскими геологами. Изучение этих коллекций позволило выявить валанжинготеривский, готерив-барремский и баррем-антский комплексы в Юго-Западном Афганистане, сеноманский и маастрихтский — в Северном Афганистане. Данные упомянутых исследователей, как и собственные, использованы при составлении настоящей статьи.

Все имеющиеся сведения о распространении меловых брюхоногих нанесены на схемы палеозоогеографического районирования, которые составлены для валанжинского, барремского, альбского, сеноманского, коньякского и кампанского веков (см. рис. 1—6). Палеогеографическая обстановка советской части рассматриваемой территории на схемах дается по «Атласу литолого-палеогеографических карт СССР» (1968). Палеогеографическая реконструкция афганской части проведена по материалам В. И. Браташа и др. (1970), В. П. Колчанова (1969; Колчанов и др., 1970), Дезио и др. (Desio a. e., 1964). Сведения о родовом составе и количестве видов комплексов брюхоногих приведены на круговых диаграммах. Роды обозначены индексами, цифры указывают количество видов. Все комплексы разделены на три группы. К первой отнесены комплексы, охватывающие до 10, ко второй — от 10 до 30, к третьей — свыше 30 видов. Комплексы первой группы на схемах изображены круговой диаграммой с наименьшим диаметром, второй — со средним диаметром и, наконец, круги большого диаметра изображают третью группу.

Для выяснения степени сходства родового состава брюхоногих разных регионов использована формула Ч. А. Лонга (Long, 1963). При расчетах по формуле принимались во внимание лишь комплексы, состоящие не менее чем из 10 родов.

В юго-восточных районах Средней Азии в берриасе господствовали континентальные условия осадкообразования (Андреев, 1969). В западных районах (Копетдаг, Большой Балхан) существовало мелководное море, в котором обитали брахиоподы, двустворки, морские ежи (Прозоровский, 1973). Остатки морских брюхоногих в берриаских отложениях не обнаружены.

В валанжинском веке на юго-востоке Средней Азии продолжают существовать континентальные условия (рис. 1.) Судя по отложениям, мелководное море покрывало территорию современной Западной Туркмении. Валанжинский комплекс брюхоногих, состоящий из 10 видов, описан из Большого Балхана и Кубадага. В этом комплексе преобладают представители подотряда *Entomotaeniina* (неринеиды в

Степень сходства родовых комплексов валанжинских брюхоногих

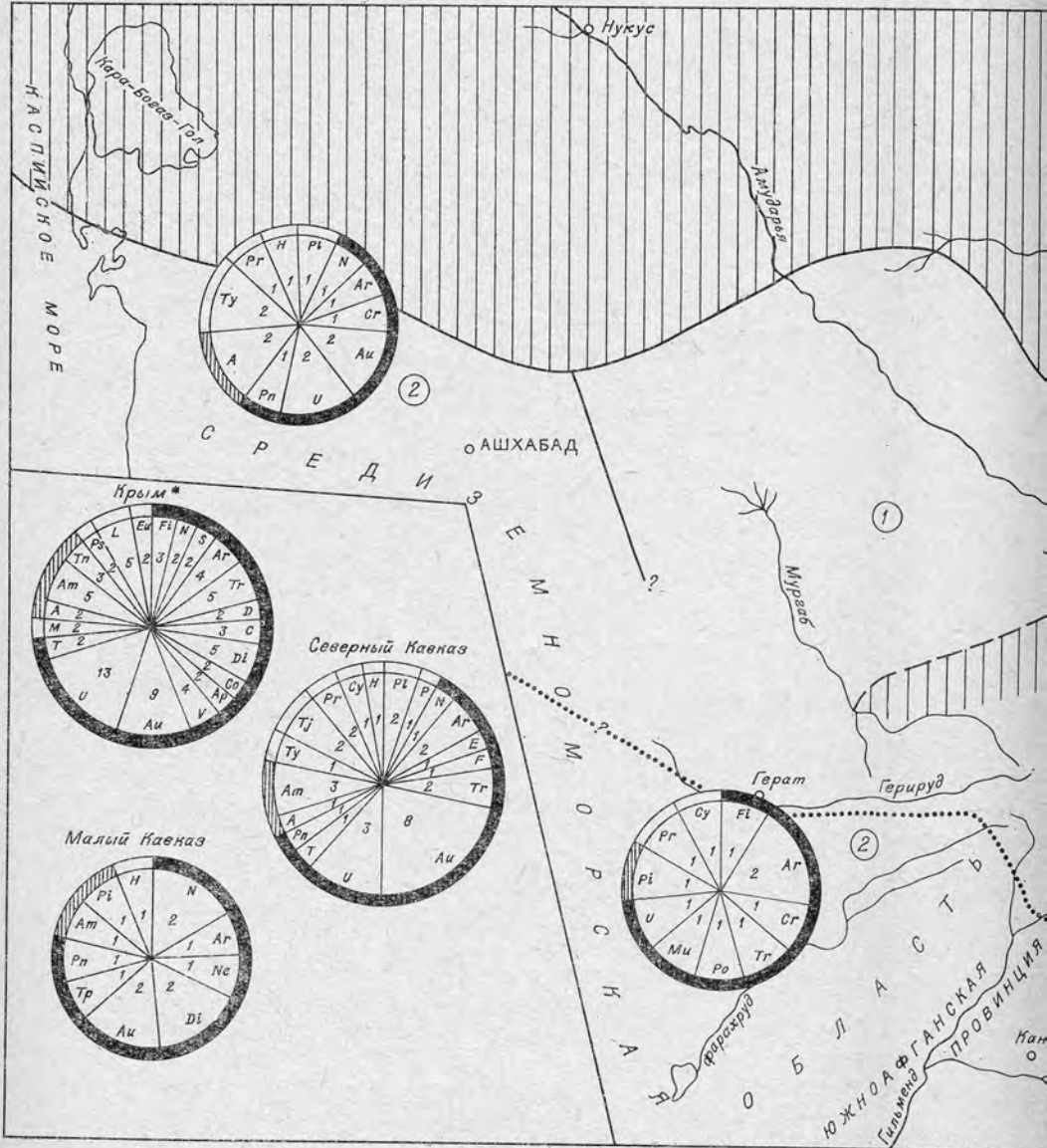


Рис. 1. Схема зоогеографического районирования морских бассейнов С
1 — Ampullinidae; 2 — Entomotaeniina; 3 — суша; 4 — континентально-морская обстановка; 5 — мор провинций.

* — учтены роды, представленные двумя и более видами.
Список валанжинских родов: A.— Ampullina; Am.— Ampullospira; Ap.— Aplocus; Ar.— Archimella; Cr.— Crimella; Cy.— Cyphosolenus; D.— Diptyxis; Di.— Diozoptyxis; E.— Etallonea; Eu.— Leviathania; M.— Metacerithium; Mu.— Multiptyxis; N.— Nerinea; Ne.— Neoptyxis; P.— Psentaptyxis; Po.— Poluptyxis; Pr.— Purpuroidea; Ps.— Pseudoglaucania; S.— Salenia; T.— Taurica; Tr.— Trochoptygmatis; Ty.— Tylostoma; U.— Upella; V.— V.

На рис. 1—6 цифры внутри диаграммы — число видов.

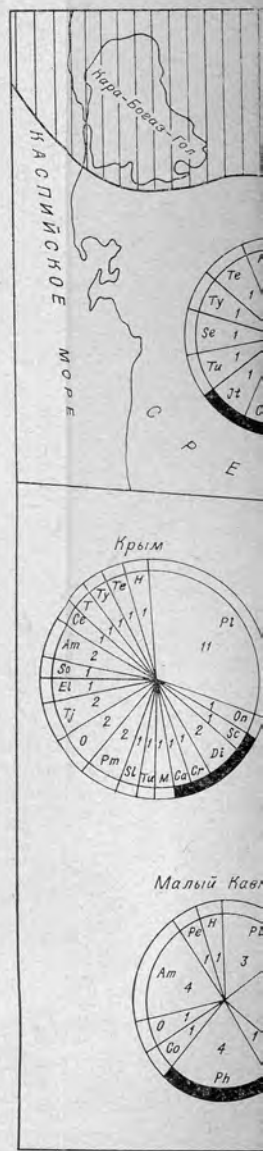


морских бассейнов Средней Азии в валанжине.
обстановка; 5 — море, мелкая часть шельфа и прибрежная зона; 6 — границы
ний.

ые двумя и более видами.

locus; Ar.— Archimedia; Au.— Auroraella; C.— Cyliandroptyxis; Co.— Contor-
— Etallonea; Eu.— Eustoma; F.— Finiptyxis; Fi.— Fibula; H.— Harpogodes;
— Neoptyxis; P.— Pseudonerinea; Pi.— Pictavia; Pl.— Pleurotomaria; Pn.—
— Salenia; T.— Tauricella; Tj.— Trajanella; Tn.— Trochonatica; Tp.— Triptyxis;
; U.— Upella; V.— Valanginella.

диаграммы — число видов.



1 — Entomotaeniina; 2 —

Список барремских ро:
Conjusiscula; Cr.— Crip-
rithium; Me.— Metriom-
nia; Pe.— Perisoptera;
Se.— Semisolarium; Sl.—
Ten

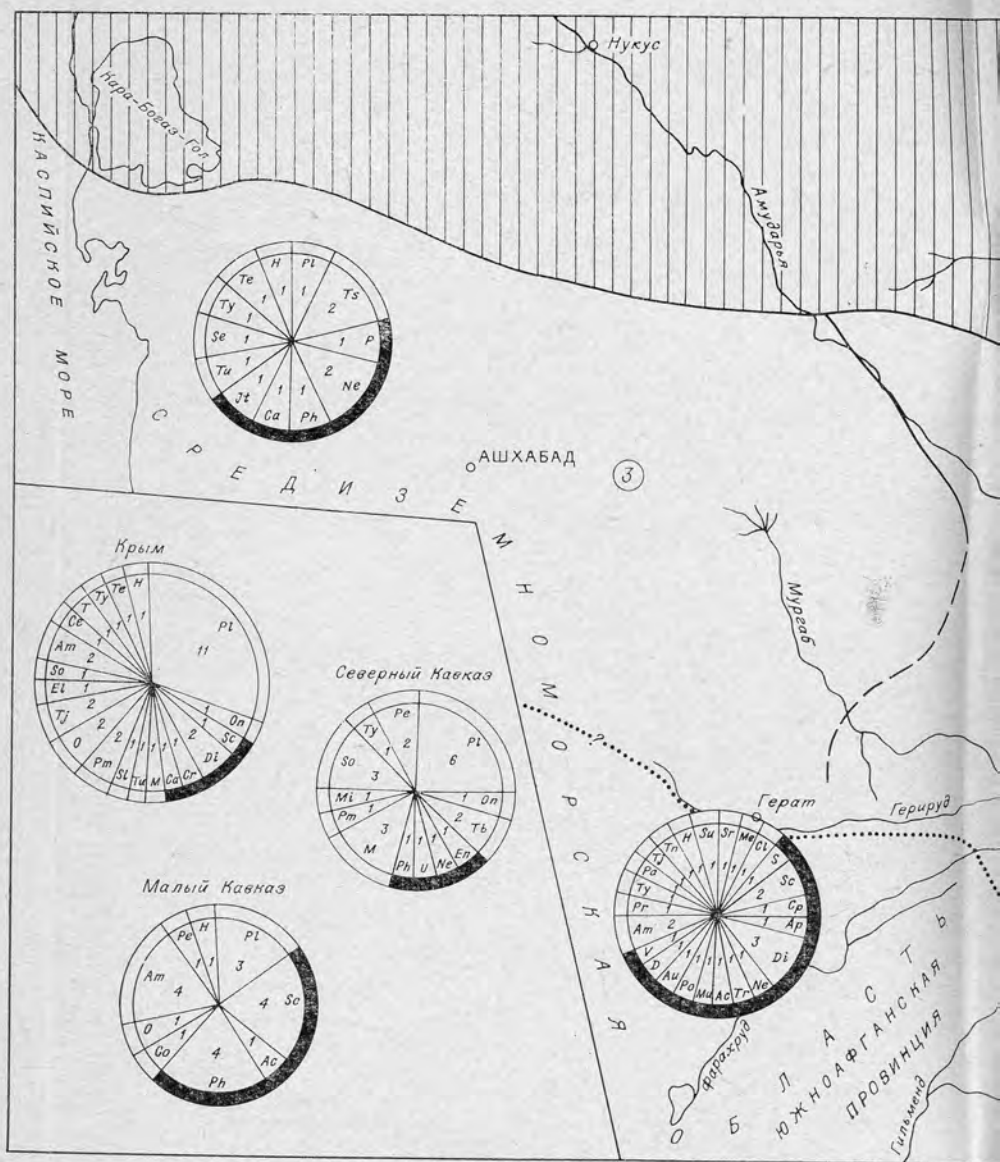
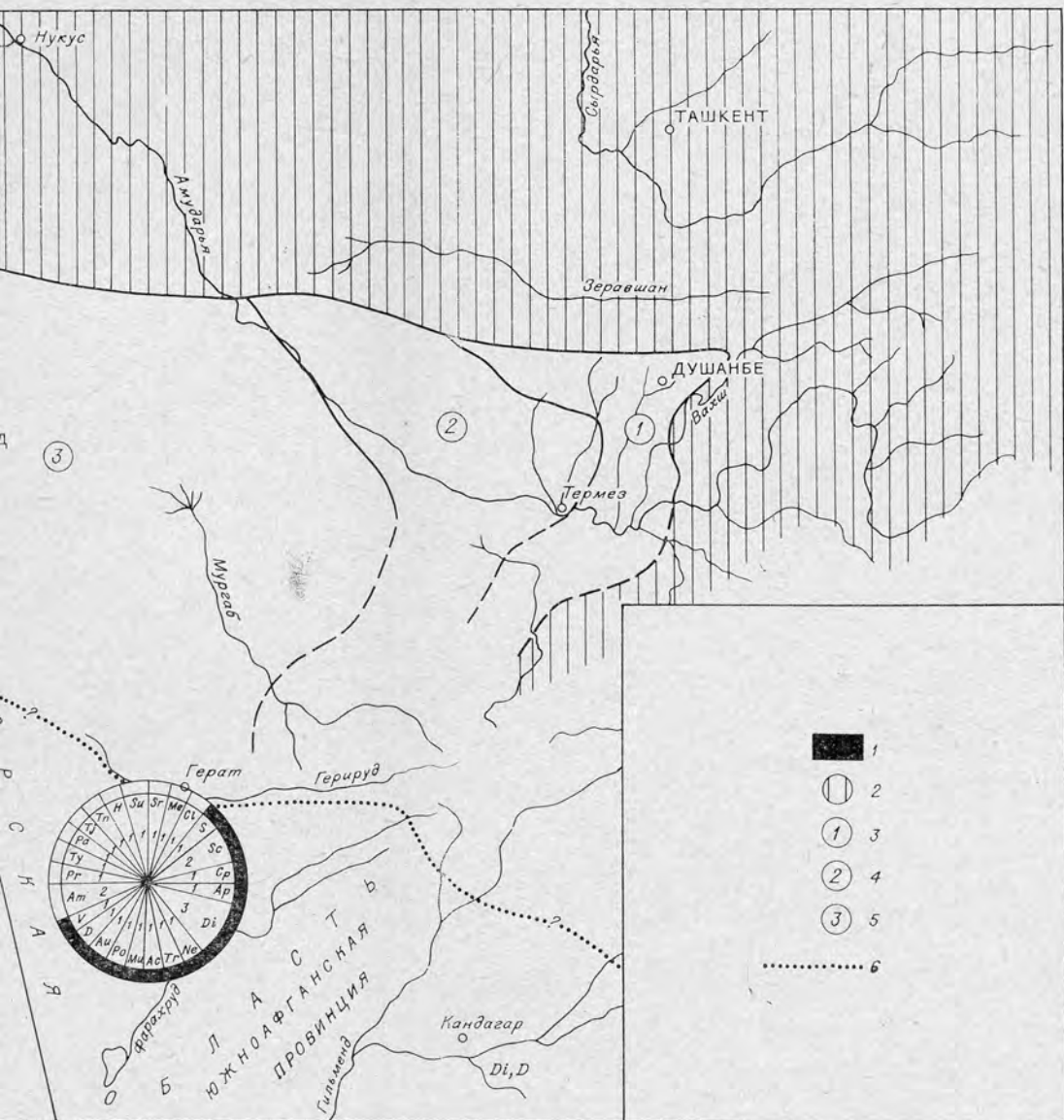


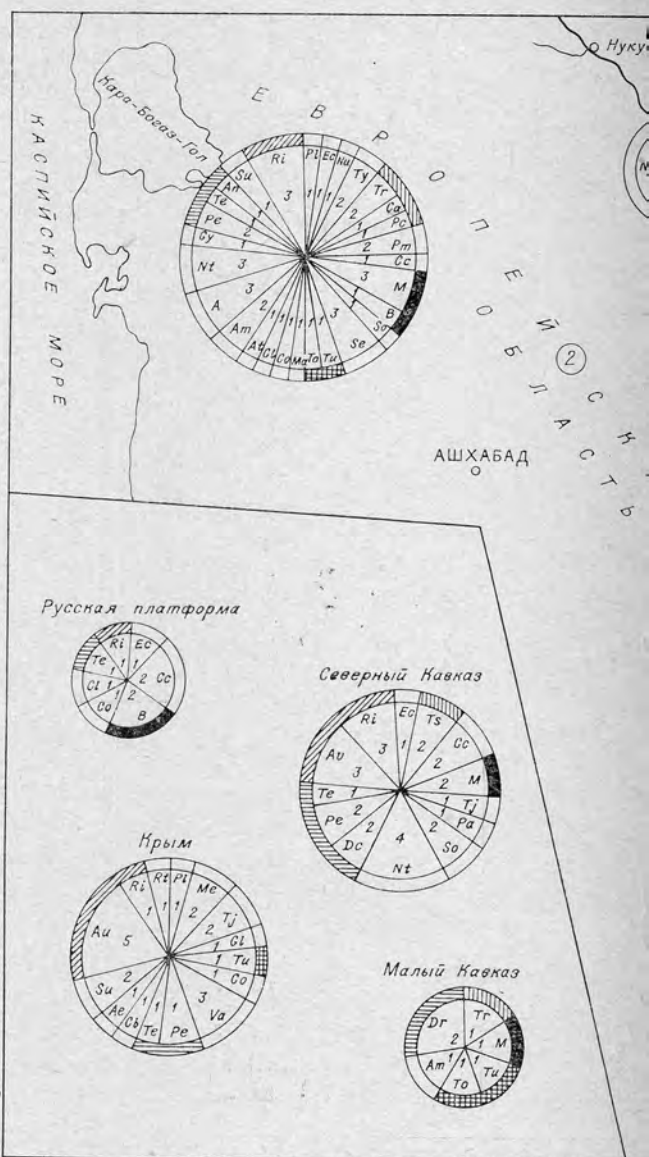
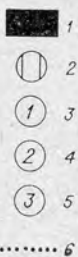
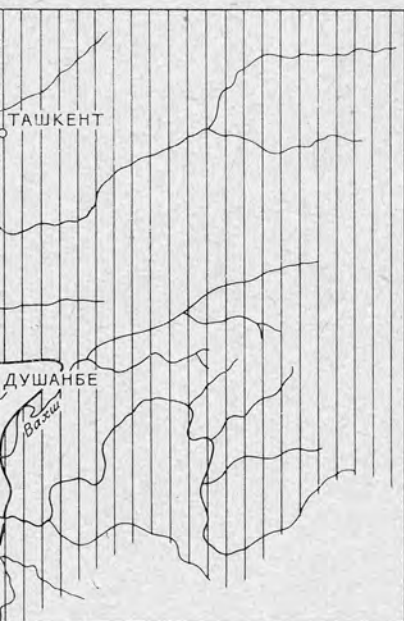
Рис. 2. Схема зоогеографического районирования морских крабов. 1 — Entomotaeniina; 2 — суша; 3 — континентально-лагунная обстановка; 4 — лагунно-морская зона; 6 — границы провинций.

Список барремских родов: *Ac.* — *Acroptyxis*; *Am.* — *Ampullospira*; *Ap.* — *Aplocus*; *Au.* — *Aurifera*; *Confusiscala*; *Cr.* — *Criptoplocus*; *Cr.* — *Crimella*; *D.* — *Diptyxis*; *Di.* — *Diozoptyxis*; *El.* — *Eulimnoria*; *Me.* — *Metriomphalus*; *Mi.* — *Microschiza*; *Mu.* — *Multiplyxis*; *Ne.* — *Neoptyxis*; *O.* — *Oncopeltus*; *Pe.* — *Perissoptera*; *Ph.* — *Phaneroptyxis*; *Pl.* — *Pleurotomaria*; *Pm.* — *Pseudomelania*; *Po.* — *Polydora*; *Se.* — *Semisolarium*; *Sl.* — *Scala*; *So.* — *Solarium*; *Sr.* — *Scurria*; *Su.* — *Sulcoactaeon*; *T.* — *Trochus*; *Tenagodes*; *Tr.* — *Trochoptygmatis*; *Ts.* — *Trochus*; *Tu.* — *Turritella*; *Ty.* — *Typhlops*.



географического районирования морских бассейнов Средней Азии в барреме.
 1 — лагунная обстановка; 2 — лагунно-морская обстановка; 3 — море, мелкая часть шельфа и прибрежная зона; 4 — границы провинций.

Юго-Западного Афганистана охватывает баррем-аптские виды.
 — *Ampullospira*; *Ap.* — *Aplocus*; *Au.* — *Auroraella*; *Ca.* — *Campichia*; *Ce.* — *Cernina*; *Cl.* — *Calliostoma*; *Co.* — *Diptyxis*; *Di.* — *Diozoptyxis*; *El.* — *Eulima*; *En.* — *Endiaplocus*; *H.* — *Harpogodes*; *It.* — *Itieria*; *M.* — *Metace-*
Mu. — *Multiptyxis*; *Ne.* — *Neoptyxis*; *O.* — *Oonia*; *On.* — *Oncochilus*; *P.* — *Pseudonerinea*; *Pa.* — *Paraglauc-*
Pleurotomaria; *Pm.* — *Pseudomelanta*; *Po.* — *Polyptyxis*; *P.* — *Purpuroidea*; *S.* — *Salenia*; *Sc.* — *Sculpturea*;
S. — *Scurria*; *Su.* — *Sulcoactaeon*; *T.* — *Trochonatica*; *Tb.* — *Turbo*; *Te.* — *Tessarolax*; *Tj.* — *Trajanella*; *Tn.* —
titis; *Ts.* — *Trochus*; *Tu.* — *Turritella*; *Ty.* — *Tylosioma*; *U.* — *Upella*; *V.* — *Valanginella*.



ни в барреме.
оре, мелкая часть шельфа и прибрежная

а; Ce.— *Cernina*; Cl.— *Calliostoma*; Co.—
— *Harpogodes*; It.— *Itieria*; M.— *Metace-*
P.— *Pseudonerinea*; Pa.— *Paraglauco-*
— *purpuroidea*; S.— *Salenia*; Sc.— *Sculpturea*;
Te.— *Tessarolax*; Tj.— *Trajanella*; Tn.—
; V.— *Valanginella*.

Рис. 3. Схема зоогеографическо
1 — Aporrhaidae; 2 — Turritellidae; 3 — Ringiculidae; 4 — Tro
кая часть шельфа и прибр
Список — альбских родов: A — *Ampullina*; Ac.— *Actaeonella*
Bathraspira; Ca.— *Calliostoma*; Cb.— *Columbellina*; Cc.— *Cir-*
Eucyclus; Gl.— *Glauconia*; Gy.— *Gyrodos*; M.— *Metacerithium*;
Pa.— *Paraglauconia*; Pc.— *Proconulus*; Pe.— *Perissoptera*; Pl.—
misolarium; So.— *Solarium*; Su.— *Sulcoactaeon*; Te.— *Tessarolax*;
Turritella; Tj.

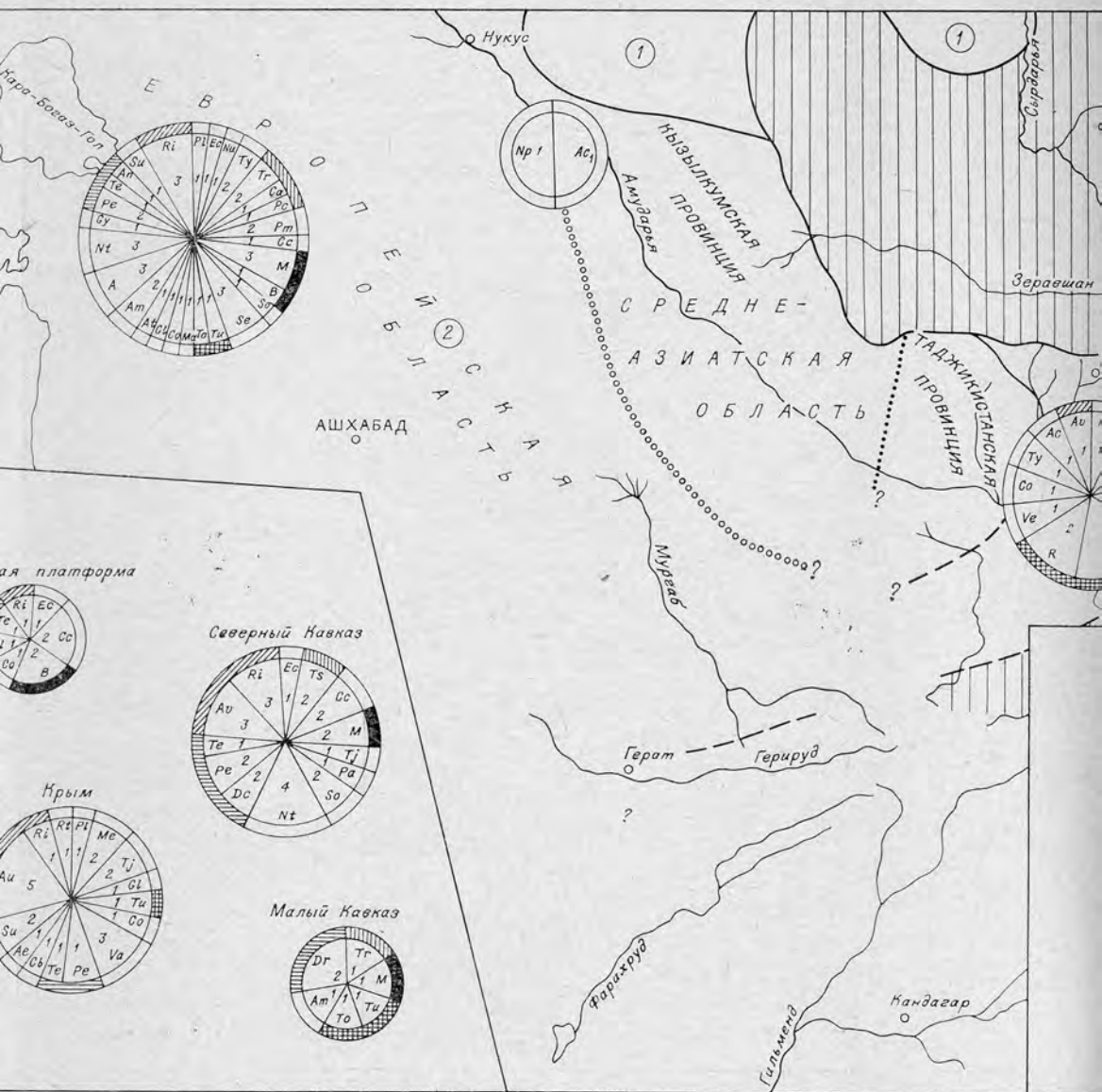


Рис. 3. Схема зоогеографического районирования морских бассейнов Средней Азии в
 rhaidae; 2 — Turritellidae; 3 — Ringiculidae; 4 — Trochidae; 5 — Metacerithidae; 6 — суша; 7 — континенталь-
 ная часть шельфа и прибрежная зона; 9 — границы провинций; 10 — границы обла-
 стей альпских родов: A — *Ampullina*; Ac — *Actaeonella*; Ae — *Actaeonina*; Am — *Ampullospira*; An — *Anchura*;
 Au — *Anchura*; Ca — *Calliostoma*; Cb — *Columbellina*; Cc — *Circocerithium*; Co — *Confusiscala*; Cl — *Claviscala*; Dc — *D*;
 Gl — *Glauconia*; Gy — *Gyrodex*; M — *Metacerithium*; Ma — *Mathilda*; Me — *Me triomphalus*; Np — *Nerineopt*;
 aglauconia; Pc — *Proconulus*; Pe — *Perissoptera*; Pl — *Pleurotomaria*; Pm — *Paracerithium*; R — *Roemerella*; R;
 m; So — *Solarium*; Su — *Sulcoactaeon*; Te — *Tessarolax*; Tj — *Trajanella*; To — *Torquasiella*; Tr — *Turbo*; Ts —
Turritella; Ty — *Tylostoma*; Va — *Vanicopsis*; Ve — *Vermetus*.



о районирования морских бассейнов Средней Азии в альбе.

chidae; 5 — Metacerithidae; 6 — суша; 7 — континентально-морская обстановка; 8 — море, мел-
 ежная зона; 9 — границы провинций; 10 — границы областей.

Ae.— Actaeonina; Am.— Ampullospira; An.— Anchura; At.— Atrusus; Av.— Avellana; B.—
 ocerithium; Co.— Confusiscala; Cl.— Claviscala; Dc.— Dicroloma; Dr.— Drepanocheilus; Ec.—
 Ma.— Mathilda; Me.— Me triumphalus; Np.— Nerineoptyxis; Nt.— Natica; Nu.— Nummocalcar;
 Pleurotomaria; Pm.— Paracerithium; R.— Roemerella; Ri.— Ringinella; Rt.— Retusa; Se.— Se-
 ax; Tj.— Trajanella; To.— Torquasiella; Tr.— Turbo; Ts.— Trochus; Tt.— Tympanotonos; Tu.—
 Tylostoma; Va.— Vanicopsis; Ve.— Vermetus.

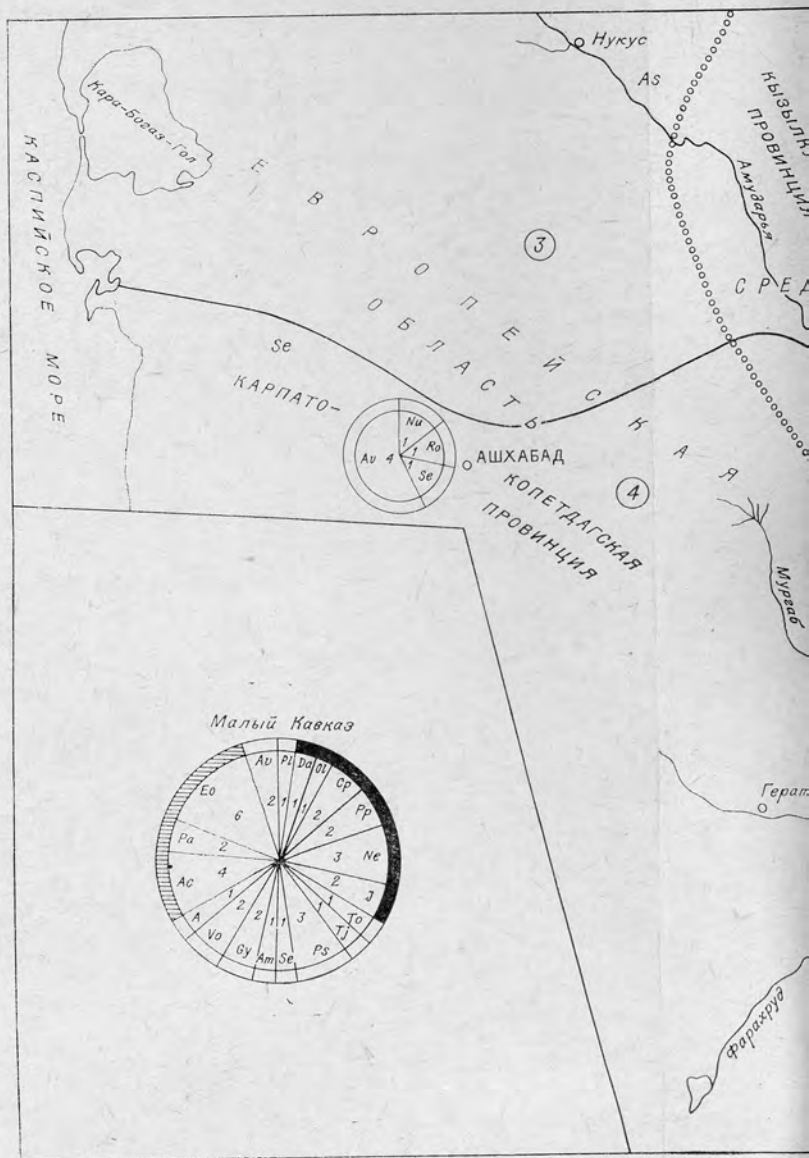


Рис. 4. Схема зоогеографического района Малого Кавказа. 1 — Entomotaeniina; 2 — Actaeonellacea; 3 — суша; 4 — континентально-морской фауны; 5 — море, глубокая часть шельфа; 6 — море, мелководная часть шельфа; 7 — море, глубокая часть шельфа. Список сеноманских родов: A.— Actaeon; Ac.— Actaeonella; Am.— Amphirothoeca; Au.— Actaeonella; C.— Circinoplicatus; Da.— Dalmatea; Eo.— Eotrochactaeon; Gy.— Gyrodes; I.— Ichnocentrus; L.— Loricifer; Nu.— Nummocalcar; Ol.— Oligoptyxis; Pa.— Palaeotrochactaeon; Pe.— Pezomachus; P.— Puzosia; Ps.— Puzosia; Ro.— Roemerella; Se.— Semisolarium; Tj.— Trajanella; Ty.— Typhlocyba.

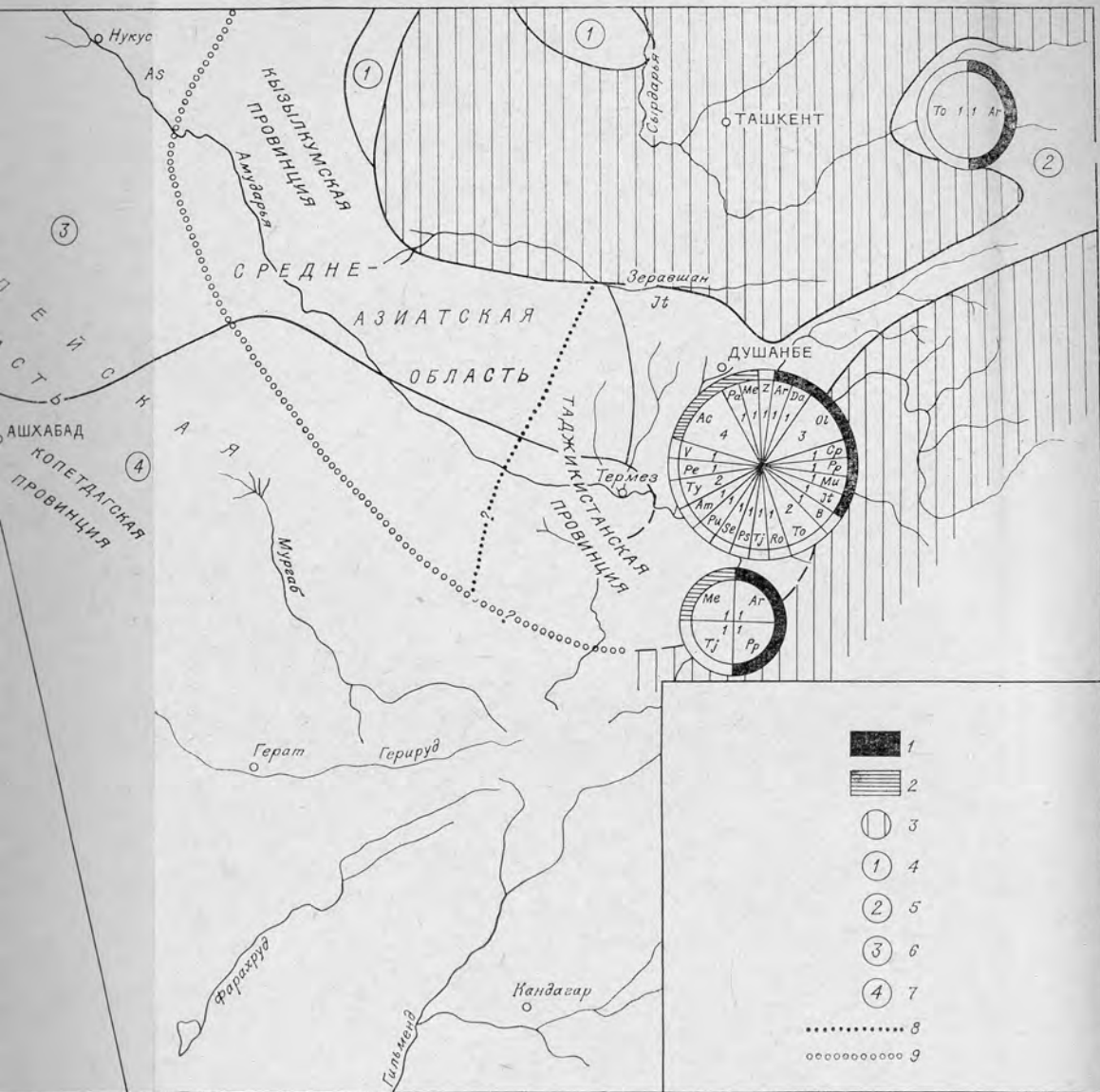


Схема зоогеографического районирования морских бассейнов Средней Азии в сеномане.

3 — суша; 4 — континентально-морская обстановка; 5 — лагунно-морская обстановка; 6 — море, мелкая часть шельфа; 8 — границы провинций; 9 — границы областей.

Ac.— Actaeonella; Am.— Ampullospira; Ar.— Archimedeia; As.— Asiella; Av.— Avellana; B.— Bathraspira; Cp.— Plectrochactaeon; Gy.— Gyrodes; I.— Itieria; It.— Itruvia; Me.— Mesotrochactaeon; Mu.— Multiptyxis; Ne.— Nerinea; Pa.— Palaeotrochactaeon; Pe.— Perissoptera; Pl.— Pleurotomaria; Pp.— Plesioplocus; Ps.— Pseudomesalia; Pu.— Pularium; Tj.— Trajanella; Ty.— Tylostoma; V.— Volutoderma; Vo.— ? Volutilithes; Z.— Zikkaria.

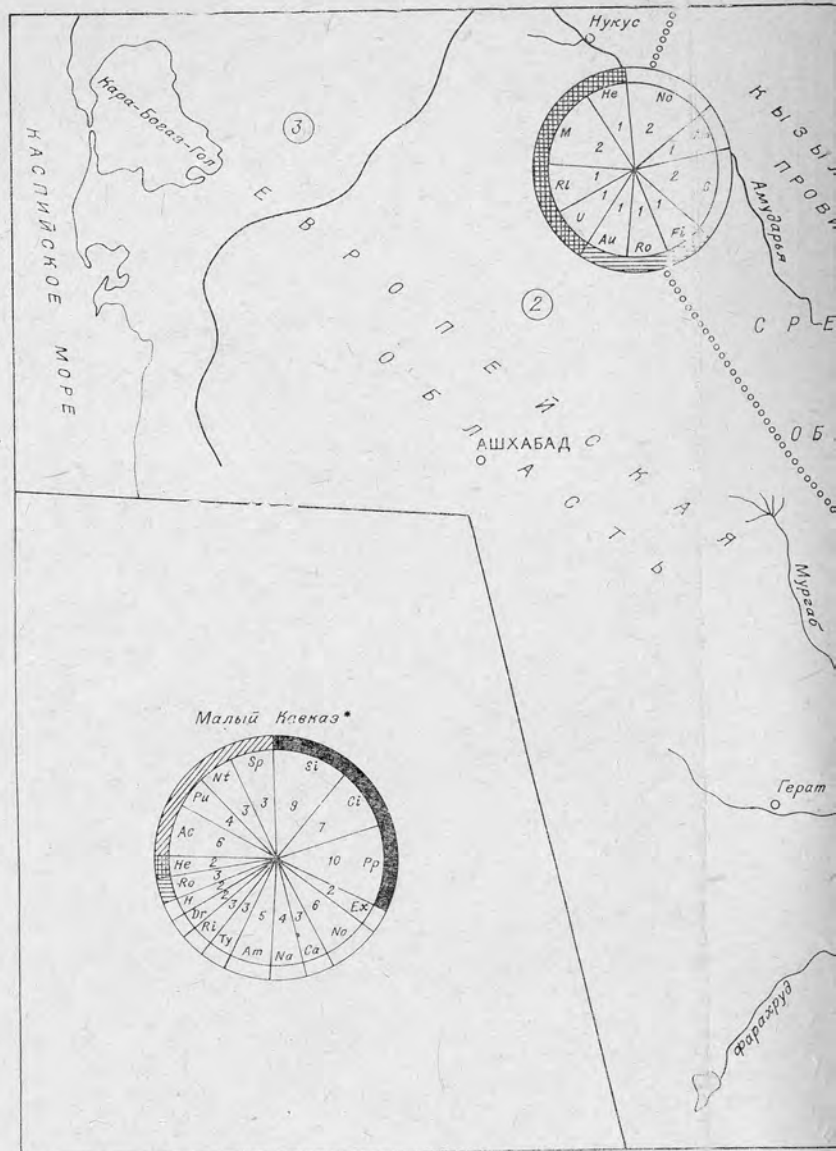
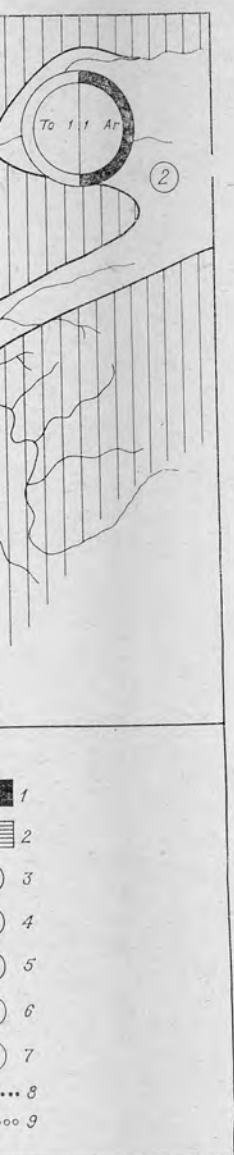
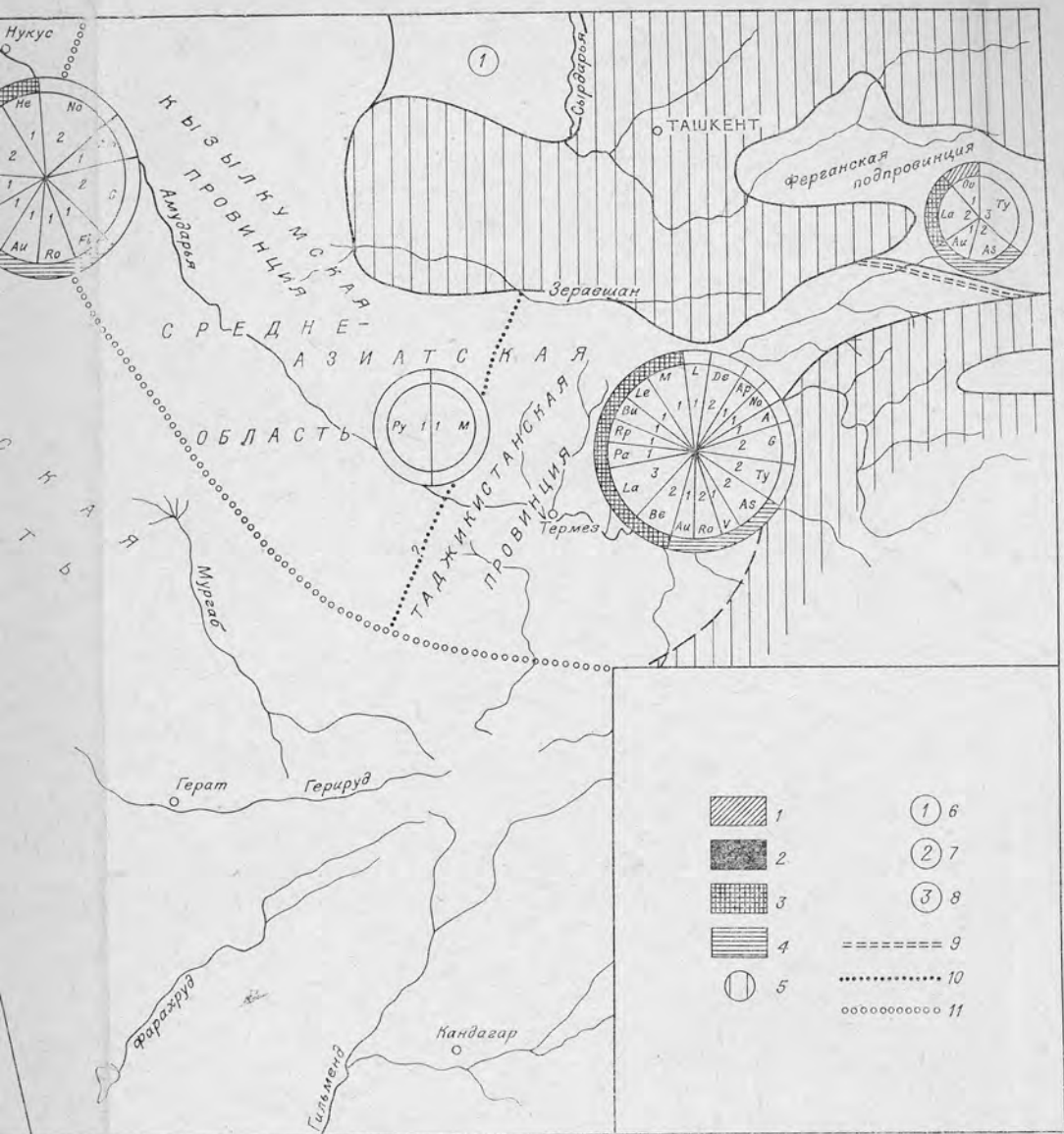


Рис. 5. Схема зоогеографического районирования
 1 — Actaeonellacea; 2 — Entomotaeniina; 3 — Fascioliariacea; 4 — Volutacea; 5 —
 шельфа и прибрежная зона; 8 — море, глубокая часть шельфа; 9 — гра
 * — учтены роды, представ
 Список коньякских родов: A. — *Ampullina*; Ac. — *Actaeonella*; Am. — *Ampullosp*
Bu. — *Buccinofusus*; Ca. — *Caucasella*; Ci. — *Circinoplicatus*; De. — *Desmiera*; Dr.
licaulax; He. — *Hercorhyncys*; L. — *Leptomaria*; La. — ? *Latrus*; Le. — *Leviifusus*;
Ov. — *Ovactaeonella*; Pa. — *Paleopsephaea*; Pp. — *Plesioplyxis*; Pu. — *Purpuracta*;
Ripleyella; Si. — *Simplioptyxis*; Sp. — *Spiractaeon*;



фического районирования морских бассейнов Средней Азии в коньяке.
 асеа; 4 — Volutacea; 5 — суша; 6 — континентально-морская обстановка; 7 — море, мелкая часть
 часть шельфа; 9 — границы подпровинций; 10 — границы провинций; 11 — границы областей.
 учтены роды, представленные двумя и более видами.
 onella; Am.— Ampullospira; Ap.— Acroptyxis; As.— Ascensovoluta; Au.— Aurina; Be.— Bellifusus;
 us; De.— Desmiera; Dr.— Drepanochilus; Ex.— Exechocirsus; Fi.— Ficulopsis; G.— Gyrodes; H.— He-
 Latus; Le.— Levifusus; M.— Medionapus; Na.— Nairiella; No.— Nodosella; Nt.— Neotrochactaeon;
 tyxis; Pu.— Purpuractaeon; Py.— Pyrazus; Ri.— Rimella; Rl.— Rostellana; Ro.— Rostellinda; Rp.—
 tyxis; Sp.— Spiractaeon; Ty.— Tylostoma; U.— Uxia; V.— Volutoderma.

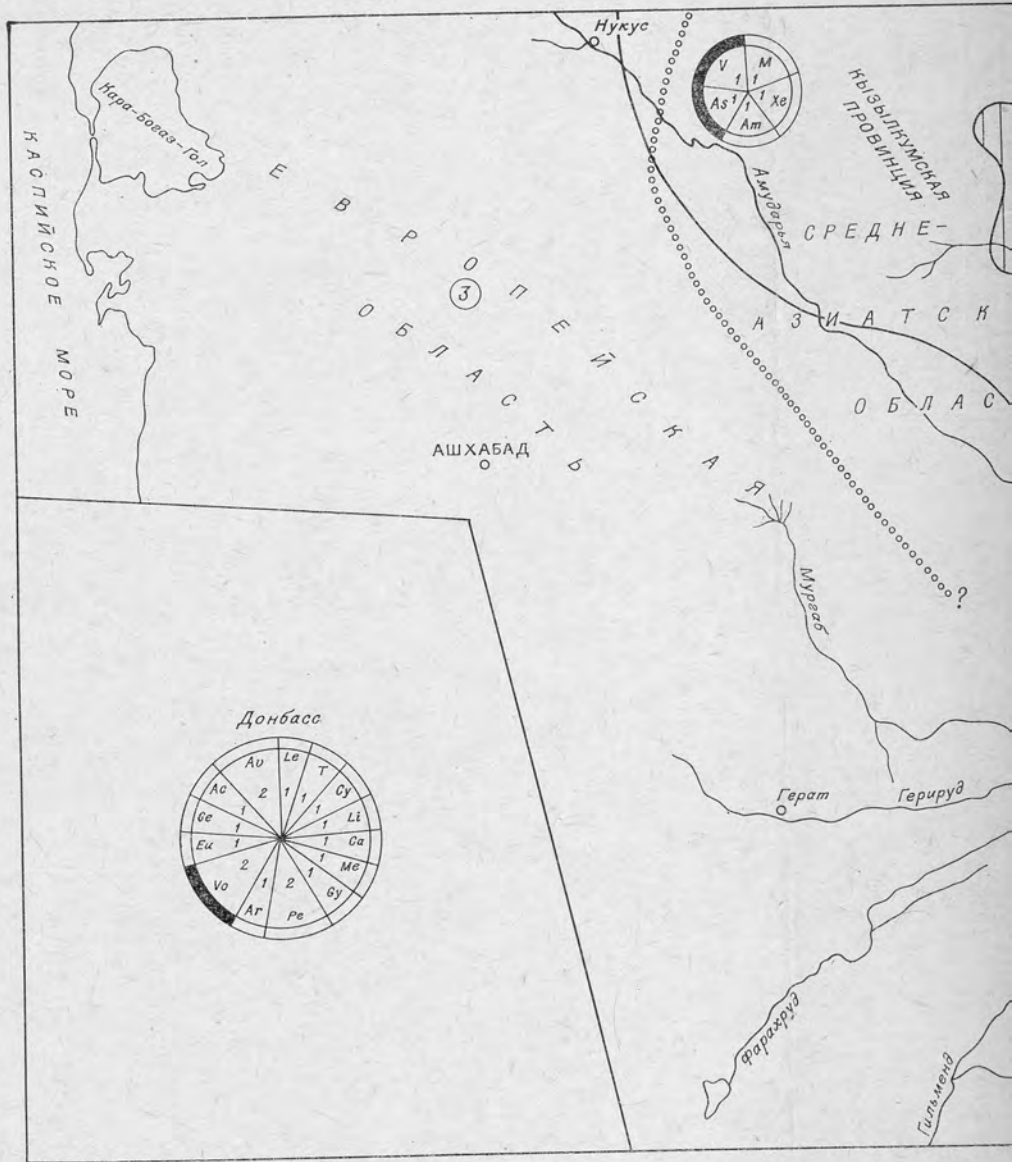
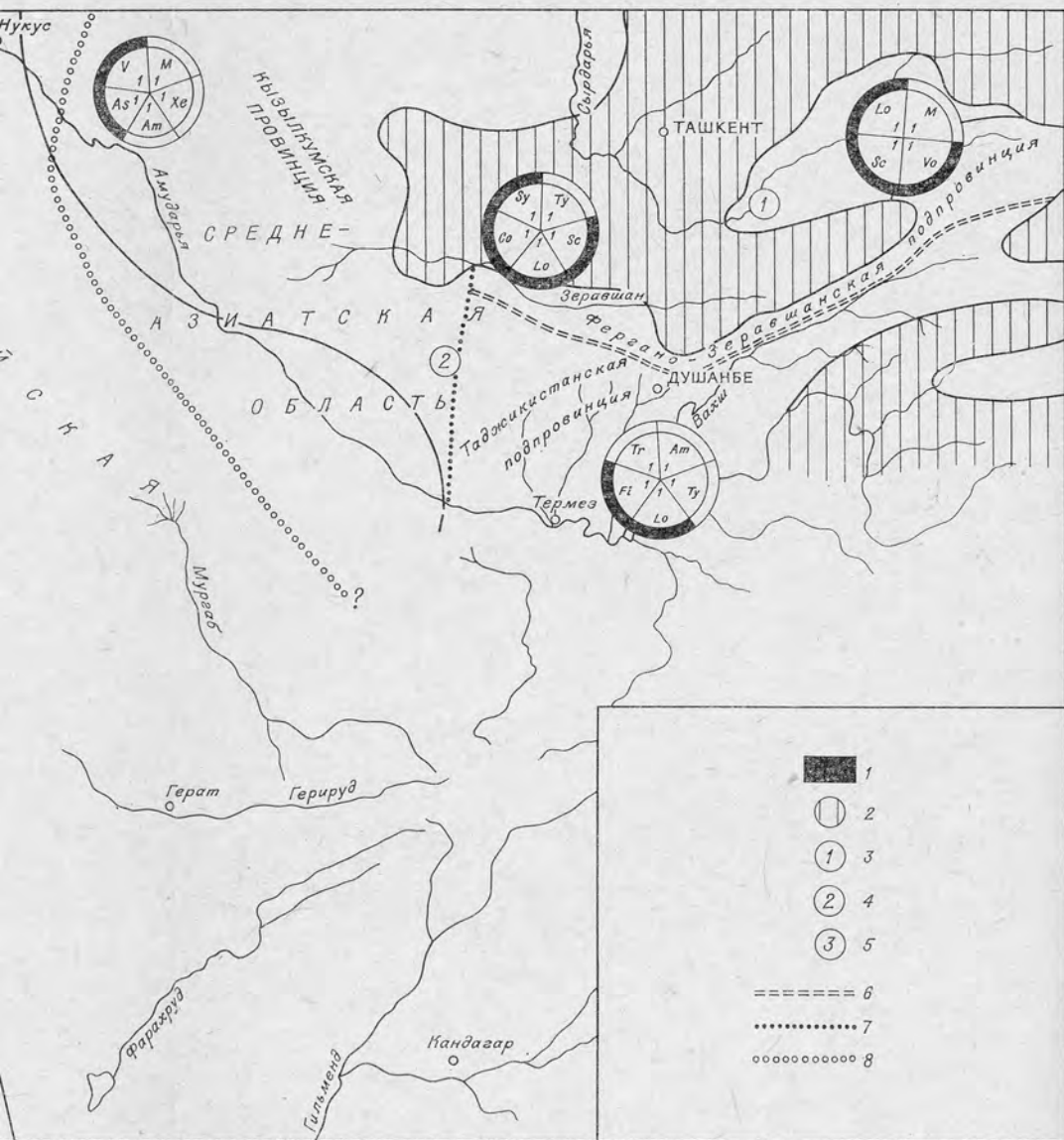


Рис. 6. Схема зоогеографического районирования морских ба
1 — Volutacea; 2 — суша; 3 — континентально-морская обстановка; 4 — море, мелкая часть ш
винций; 7 — границы провинций; 8 — границы
Список кампанских родов: Ac.— Actaeon; Am.— Ampullospira; Ar.— Araeodactylus; As.— ? As
ra; Cy.— Cyniscella; Eu.— Euthriofusus; Fi.— Ficulomorpha; Ge.— Genota; Gy.— Gyrodes; Le.
cerithium; Me.— Metriomphalus; Pe.— Perissoptera; Sc.— Scolymus; Sy.— Sycostoma; T.— Tro
morpha; Vo.— Volutilithes; Xe.— Xenophora.

часть
fusus;
He-
taeon;
Rp.—

детализированы Б. А. Борнеманом (1940), В. Ф. Пчелинцевым (1953),
Н. Н. Бобковой (1961), О. И. Шмидт (1962). Особенности распределения



фического районирования морских бассейнов Средней Азии в кампане.
обстановка; 4 — море, мелкая часть шельфа; 5 — море, глубокая часть шельфа; 6 — границы подпро-
7 — границы провинций; 8 — границы областей.
ospira; Ar.—Araeodactylus; As.—? Ascensovoluta; Av.—Avellana; Ca.—Calliostoma; Co.—Conomit-
pha; Ge.—Genota; Gy.—Gyodes; Le.—Leptomaria; Li.—Lischkeia; Lo.—? Longoconcha; M.—Meta-
Scolymus; Sy.—Sycostoma; T.—Trochacanthus; Tr.—Trochactaeon; Ty.—Tylostoma; V.—Voluta-
; Vo.—Volutilithes; Xe.—Xenophora.

Таблица 1

Степень сходства родовых комплексов валанжинских брюхоногих

Регионы	Крым	Северный Кавказ	Большой Балхан	Юго-Западный Афганистан	Малый Кавказ
Крым	1	0,59	0,54	0,57	0,41
Северный Кавказ	0,59	1	0,67	0,47	0,47
Большой Балхан	0,54	0,67	1	0,38	0,38
Юго-Западный Афганистан	0,57	0,47	0,38	1	0,20
Малый Кавказ	0,41	0,47	0,38	0,20	1

широком смысле). Многочисленны неринеиды в комплексах Малого и Северного Кавказа, Крыма. Из 11 видов, выявленных в валанжинских отложениях Юго-Западного Афганистана, 8 относятся к указанному подотряду.

Здесь следует подчеркнуть, что *Entomotaeniina* в юре и раннем мелу были тесно связаны с коралловыми, кораллово-водорослевыми и рудистовыми сообществами (Пчелинцев, 1965). Обилия и разнообразия они достигали в акваториях южных морей, входящих в Средиземноморскую палеозоогеографическую область. Поэтому представители *Entomotaeniina* рассматриваются как индикаторы Средиземноморья.

Преобладание неринеид в комплексах перечисленных регионов свидетельствует об их принадлежности к Средиземноморской области. Вместе с тем степень сходства родовых комплексов брюхоногих отдельных регионов несколько различна (табл. 1). Так, комплекс родов Большого Балхана имеет наибольшую степень сходства с родовыми комплексами Северного Кавказа (0,67) и Крыма (0,54), менее сходен с комплексами Малого Кавказа и Юго-Западного Афганистана. Сравнение комплексов Большого и Юго-Западного Афганистана выявляет следующую картину.

Валанжинский комплекс Большого Балхана охватывает такие роды, как *Nerinea*, *Auroraella*, *Pentaptyxis*, *Ampullina*, *Harpogodes*, остатки которых в синхронных отложениях Юго-Западного Афганистана не обнаружены. В валанжинских слоях этого региона не встречены роды *Fibula*, *Trochoptygmatis*, *Polyptyxis*, *Multiplyxis*, *Pictavia*, *Cyphosolenus*, известные из Юго-Западного Афганистана. Эти различия в родовом составе позволяют отнести сравниваемые регионы к различным палеозоогеографическим провинциям. Выше была подчеркнута близость комплексов Большого Балхана, Северного Кавказа и Крыма, которые, видимо, принадлежат одной провинции. Резкое отличие валанжинских комплексов Юго-Западного Афганистана от комплексов упомянутых регионов, с одной стороны, и Малого Кавказа — с другой, позволяет наметить самостоятельную Южноафганскую провинцию.

В готериве значительная часть юго-востока Средней Азии представляла сушу, которая временами заливалась морем. Кратковременность трансгрессий не способствовала широкому расселению брюхоногих. На западе Средней Азии в готеривское время сохранились мелководноморские условия. В Большебалханском бассейне, наряду с другими организмами, обитали и неринеиды. Готеривские брюхоногие описаны также из Северного и Малого Кавказа, Крыма. Повсеместно комплексы характеризуются почти полным отсутствием *Entomotaeniina* и преобладанием представителей семейств *Arronhaidae*, *Pleurotomariidae*, *Trochidae*.

Таким образом, готеривские комплексы от валанжинских отличаются меньшим количественным и качественным разнообразием и поч-

Степень сходства родовых комплексов барремских брюхоногих

Регионы	Крым	Северный Кавказ	Большой Балхан	Малый Кавказ	Юго-Западный Афганистан
Крым	1	0,38	0,33	0,33	0,27
Северный Кавказ	0,38	1	0,32	0,19	0,24
Большой Балхан	0,33	0,32	1	0,29	0,18
Малый Кавказ	0,33	0,19	0,29	1	0,23
Юго-Западный Афганистан	0,27	0,24	0,18	0,23	1

ти полным отсутствием неринеид. Такая смена комплексов в большинстве регионов сопровождается сменой преимущественно карбонатного осадконакопления терригенным (Друшиц, 1968; Атабекян и др., 1968) и, возможно, была связана с проникновением холодных вод в акватории готеривских морей.

На территории современного Юго-Западного Афганистана в рассматриваемое время существовало мелководное теплое море, в котором обитали многочисленные неринеиды.

В барремский век произошло некоторое расширение границ морских бассейнов в пределах юго-востока Средней Азии. Здесь установились условия с непостоянным режимом, характеризующиеся то наличием связей с открытым морем, то их нарушением и образованием осолоненных лагун. В западной части Средней Азии господствовали мелководноморские условия с преимущественно карбонатным осадконакоплением. Море населяли двустворки, морские ежи, орбитолины, брюхоногие. Среди последних значительную роль играют неринеиды (рис. 2). Судя по присутствию отдельных представителей подотряда *Eptomotaeniina* в комплексах Малого и Северного Кавказа и Крыма, в барреме обновились связи этих бассейнов со Средиземноморьем.

Коэффициент сходства родов брюхоногих из упомянутых регионов довольно низкий, что свидетельствует о начавшихся процессах дифференциации отдельных комплексов (табл. 2).

Территория Юго-Западного Афганистана в барреме была покрыта мелководным морем, где наряду с брюхоногими обитали многочисленные кораллы, двустворки (преимущественно рудисты) и орбитолины. Баррем-аптский комплекс (барремский не отделен от аптского) характеризуется наличием таких родов, как *Calliostoma*, *Metriomphalus*, *Salenia*, *Cryptoplocus*, *Aplocus*, *Trochoptygmatis*, *Acroptyxis*, *Multiplyxis*, *Polyptyxis*, *Auroraella*, *Diptyxis*, *Valanginella*, *Sulcoactaeon*. Отсутствие перечисленных родов в одновозрастных комплексах западной части Средней Азии, Малого и Северного Кавказа, Крыма, а также малая степень сходства родовых комплексов этих регионов и Юго-Западного Афганистана указывают на то, что Южноафганская провинция в барреме — апте сохраняла свои специфические черты.

Аптская трансгрессия привела к некоторому расширению связей бассейнов юго-востока Средней Азии с открытым морем. Об этом свидетельствует появление таких широко распространенных видов, как *Torquesiella vibrayeana* (Orb.), *Paraglauconia tuberculata* Pchel. Наряду с этими видами, характерными для синхронных комплексов Мангышлака, Малого и Северного Кавказа, Крыма, Франции, здесь формируются новые, принадлежащие родам *Metacerithium* и *Tympanotonos*. Присутствие эндемичных видов указывает, видимо, на ограниченную связь юго-востока Средней Азии с соседними бассейнами. Действительно, в аптском комплексе соседней Западной Туркмении присутствует

большое число видов широкого географического распространения, но нет видов, общих для обоих регионов.

Необходимо отметить, что в аптских комплексах Средней Азии представители *Entomotaeniina* отсутствуют полностью. Такое изменение состава аптских комплексов, по сравнению с барремскими автор, вслед за В. А. Коротковым (1967), склонен объяснить расширением связей аптских бассейнов Средней Азии с бореальными морями. В связи с этим, видимо, все теплолюбивые формы мигрировали к югу.

Большого разнообразия в аптский век брюхоногие достигли в Юго-Западном Афганистане. Среди них заметную роль играют *Entomotaeniina* (см. выше).

Следует отметить происходившее в течение апта сокращение площади Средиземноморской области. Так, в валанжин-барремское время к данной области относились южные районы СССР (Западная Туркмения, Кавказ, Крым). Аптские комплексы этих регионов лишены специфических, средиземноморских элементов. Значительная их часть состоит из родов, характерных для территорий, расположенных севернее.

В Юго-Западном Афганистане средиземноморский характер комплексов брюхоногих сохранился в течение более длительного времени (валанжин — апт). Особенности брюхоногих данного региона, отмеченные выше, позволяют обосновать выделение валанжин-аптской Южно-афганской зоогеографической провинции. Наиболее юго-восточной точкой, в которой В. И. Славиным, И. И. Сониным, Ю. М. Кошелевым и автором были обнаружены валанжин-готеривские и баррем-аптские брюхоногие, является левобережье р. Аргистана (Афганистан, провинция Кандагар). Судя по данным Р. Рончетти и Ф. Мирелли (Ronchetti, Farioli, 1956; 1959) и А. Дезио (Desio, 1959), аналогичный баррем-аптский комплекс брюхоногих установлен в Ясине (Западный Каракорум). Следовательно, на юго-востоке провинция протягивается за пределы Афганистана в Пакистан.

Южноафганская провинция является восточной составляющей Средиземноморской области. На это указывает присутствие общих родов и видов в валанжин-аптских комплексах Юго-Западного Афганистана и западных участков Средиземноморья (юг Франции и Швейцарии, Португалия, Ливия, Тунис). Поскольку, разновозрастные комплексы брюхоногих промежуточных территорий (Турция, Иран) изучены еще недостаточно, сейчас трудно говорить более точно о палеозоогеографическом ранге рассматриваемого региона. Возможно, детальное изучение покажет целесообразность выделения здесь более крупного, чем провинция, подразделения.

Альбский век ознаменовался обширной трансгрессией и проникновением морских вод в район, ранее представляющие сушу (рис. 3). В восточных районах Средней Азии (Таджикская депрессия) море то покрывало прибрежные равнины, то отступало к западу, оставляя осолоненные лагуны. Альбские брюхоногие Таджикской депрессии состоят из двух возрастных ассоциаций. Первая из них приурочена к дербенцовому и аккапчигайскому горизонтам и состоит из родов *Torquesiella*, *Roemerella*. Вторая ассоциация, обнаруженная в отложениях ширабадского горизонта, представлена родами *Nerineoptyxis*, *Tylostoma*, *Actaeonella*. Альбский комплекс брюхоногих в целом характеризуется высоким (70%) содержанием эндемичных видов. Вместе с тем в этом комплексе присутствуют неринеиды и актеонеллы, которые, как указывалось (Джалилов, 1970), являются средиземноморскими элементами.

Комплекс западных районов Средней Азии состоит из родов *Ampulospira*, *Ampullina*, *Metacerithium*, *Cirsocerithium*, *Perissoptera*, *Ringinella*. Представители указанных родов были распространены также в

Степень сходства родовых комплексов альбских брюхоногих

Регионы	Крым	Северный Кавказ	Закаспий	Таджикская депрессия
Крым	1	0,36	0,35	0,08
Северный Кавказ	0,36	1	0,51	0,25
Закаспий	0,35	0,51	1	0,19
Таджикская депрессия	0,08	0,25	0,19	1

районах, расположенных западнее и северо-западнее (Северный Кавказ, Крым, Русская платформа, Западная Европа), но не известны на юго-востоке Средней Азии. Поэтому коэффициент сходства родовых комплексов западной и восточной частей этого региона довольно низкий (табл. 3).

Западная часть Средней Азии в альбе относилась к Европейской палеозоогеографической области (Атлас..., 1968). Выше отмечалось, что на юго-востоке Средней Азии Н. Н. Бобковой и Н. П. Лупповым (1964) был выделена поздне меловая Среднеазиатская палеозоогеографическая провинция, возведенная авторами «Атласа...» в ранг области. Присоединяясь к последнему мнению, следует отметить, что Среднеазиатская область, судя по нашим данным, обособилась еще в конце альба и не была в это время однородной. Намечаются два района с несколько различными соотношениями видов и родов, что позволяет придать им ранг палеозоогеографических провинций. Юго-восточный из них, занимающий территорию Таджикской депрессии, выделяется в Таджикстанскую провинцию, северо-западный — Кызылкумскую.

В сеномане произошло дальнейшее расширение границ бассейнов. Сеноманский комплекс Таджикской депрессии и ее горного обрамления состоит из 30 видов, среди которых преобладают неринеиды и актеонеллиды. Находки представителей данного комплекса в северных предгорьях Западного Гиндукуша позволяют провести южную границу Таджикстанской провинции по осевой части Гиндукуша.

В сеномане, стало быть, таджикстанская провинция охватывала территорию Афгано-Таджикской депрессии, Зеравшано-Гиссарской горной области, Заалайского и Алайского хребтов, Юго-Восточной Ферганы (рис. 4).

Сеноманские брюхоногие в Кызылкумах малочисленны и представлены одним родом *Asiella*. Следовательно, в сеномане Кызылкумская провинция характеризовалась отрицательными признаками: отсутствием того богатого комплекса брюхоногих, который был распространен в Таджикстанской провинции.

С запада Среднеазиатская область граничила с Карпато-Копетдагской провинцией Европейской области (Атлас..., 1968). Немногочисленные брюхоногие, обнаруженные в Западном и Центральном Копетдаге, представлены родами *Avellana*, *Nummocallar*, *Roemerella*, *Semisolarium*. Отсутствие неринеид и актеонеллид резко отличает комплексы копетдагской части Карпато-Копетдагской провинции от соседних участков Среднеазиатской области.

Сравнение сеноманских комплексов юго-востока Средней Азии и Малого Кавказа показывает следующее. Брюхоногие юго-востока Средней Азии характеризуются значительным эндемизмом (80%) видового состава и присутствие родов *Archimedeia*, *Multiplyxis*, *Bathraspira*, *Roemerella*, *Purpurina*, *Tylostoma*, *Perissoptera*, *Volutoderma*,

Таблица 4

Степень сходства родовых комплексов коньякских брюхоногих			
Регионы	Малый Кавказ	Кызылкумы	Таджикская депрессия
Малый Кавказ	1	0,44	0,24
Кызылкумы	0,44	1	0,38
Таджикская депрессия	0,24	0,38	1

Zikkuratia, отсутствующих на Малом Кавказе. В Средней Азии не обнаружены *Pleurotomaria*, *Nummocallar*, *Nerinella*, *Pyrazopsis*, *Pyrazella*, *Plicopyrazus*, *Gyroles*, *Volutolithes*, *Actaeon*, *Eotrochactaeon*, известные из сеномана Малого Кавказа. Если для сеноманского комплекса Средней Азии кроме неринейд и актеонеллид характерны представители семейств Turritellidae, Tylostomatidae, то для комплекса Малого Кавказа — семейств Pyrazidae, Glauconiidae. Перечисленные признаки позволяют считать, что юго-восточная часть Средней Азии и Малый Кавказ в сеномане относились к разным палеозоогеографическим областям. Вместе с тем преобладание в составе комплексов неринейд и актеонеллид указывает на их принадлежность к более крупному палеозоогеографическому подразделению, охватывающему весь Тетис.

В туроне продолжалось расширение границ морских бассейнов юго-востока Средней Азии. Этот процесс, видимо, сопровождался углублением дна туронского моря Таджикской депрессии. В результате сильно сократились площади, занятые мелководными фациями, благоприятными для обитания брюхоногих. Возможно, этим объясняется отсутствие представителей Entomotaeniina и Actaeonellacea. Малочисленность остальных групп брюхоногих не позволяет выявить характерные черты комплекса Среднеазиатской области.

Коньякское море юго-востока Средней Азии хотя и осталось в тех же пределах, что и туронское (рис. 5), однако произошло расширение его связей с другими бассейнами. Об этом свидетельствует присутствие видов, известных из Северной Африки, Южной Европы, Южной Индии. По брюхоногим можно четко разделить Таджикстанскую провинцию от Кызылкумской. Только в Таджикстанской провинции отмечены тилостоматиды, неринейды и актеонеллиды. В пределах этой провинции намечаются районы с несколько различными комплексами брюхоногих. Так, коньякский комплекс Ферганы от одновозрастного комплекса Таджикской депрессии отличается общим обеднением состава, обилием тилостом и появлением актеонелл. Эти особенности позволяют наметить в пределах Таджикстанской провинции две подпровинции: собственно Таджикстанскую и Ферганскую.

В Кызылкумской провинции многочисленны туррителлиды, но отсутствуют отмеченные группы. Поэтому коэффициент сходства родовых комплексов Кызылкумской и Таджикстанской провинций небольшой (табл. 4). Несмотря на указанные отличия, комплексы Таджикстанской и Кызылкумской провинций характеризуются и общими для них признаками: преобладанием представителей Volutacea и Fascioliacea, составляющих соответственно 63 и 70% от общего числа родов. Это позволяет объединить обе провинции в Среднеазиатскую область.

В западной части Средней Азии коньякские брюхоногие не известны. На Малом Кавказе в коньякское время, видимо, сохранились условия, близкие к существовавшим в сеномане и туроне. В составе коньякского комплекса, так же как и сеноман-туронского, преобладают Actaeonella и Entomotaeniina. Малочисленность Volutacea и Fascioliacea позволяет отличить малокавказские комплексы от среднеазиатских.

В сантоне (особенно во второй половине этого века) на значительной части юго-востока Средней Азии наступили условия, неблагоприятные для обитания морских организмов. На значительных территориях верхнесантонские слои представлены красноцветными терригенно-гипсоносными отложениями. Указанным обстоятельством объясняется обеднение сантонских комплексов. В Таджикской депрессии встречены четыре рода, три из которых принадлежат Actaeonellacea и Entomotaeniina. В сантоне Кызылкумов обнаружены *Oonia*, *Trochactaeon* и *Trichotropis*. Присутствие *Trochactaeon* указывает на связи Кызылкумского бассейна с южными морями. Более многочисленны сантонские брюхоногие на Малом Кавказе, где установлено 11 родов. Более 35% этого комплекса состоит из представителей Actaeonellacea и Entomotaeniina, что придает сходство с одновозрастными комплексами Среднеазиатской области. В то же время на Малом Кавказе обнаружены остатки родов *Desmiera*, ? *Phasianella*, *Plesioptyxis*, *Campanile*, *Nodosella*, *Trajanella*, *Pseudomesalia*, *Actaeon*, не встреченные в синхронных слоях юго-востока Средней Азии.

В первой половине кампанского века территория юго-востока Средней Азии была покрыта неглубоким морем с неустойчивым гидродинамическим режимом. На значительных участках современной Таджикской депрессии соленость вод была, видимо, несколько пониженной, о чем свидетельствуют многочисленные прослои ракушечников, состоящих преимущественно из 1—2 видов устриц. Во второй половине века на общем фоне нисходящих движений начался подъем отдельных участков, что привело к размыву ранее отложенных слоев (Джалилов, 1971). Создавшиеся условия не были благоприятными для обитания брюхоногих. Из кампанских слоев Таджикской депрессии, Зеравшано-Гиссарской горной области и Ферганы описаны остатки 10 видов, по 4—5 видов обнаружены в Приташкентском районе и Кызылкумах (рис. 6). Комплексы всех районов характеризуются преобладанием Volutacea. Так, доля этого надсемейства в родовом комплексе Таджикской депрессии и Кызылкумов составляет по 40%. Ферганы и Приташкентского района — по 75%, Зеравшано-Гиссарской горной области — 80%. Многочисленность Volutacea, наличие общих видов и родов позволяют считать, что в кампане все перечисленные регионы относились к одной Среднеазиатской области. Эта область охватывала две провинции. Таджикстанская провинция от Кызылкумской отличалась присутствием родов *Tylostoma*, *Trochactaeon* и большим процентным соотношением видов волутид.

По разнообразию видового состава в пределах Таджикстанской провинции выделены две подпровинции. Таджикстанская подпровинция характеризуется такими видами, как *Ampullospira pogoda* (Forbes), *Tylostoma parvum* Djalilov, *Ficulomorpha subpurpuriformis* (Pcel.), *Trochactaeon babkovi* Djalilov. Для Фергано-Зеравшанской подпровинции отмечаются *Tylostoma subpironae* Pcel., *Conomitra cithorina* (Forbes), *Scolymus pchelincevi* Djalilov, *Metacerithium amudariensis* Pcel., *Sycostoma* sp., *Volutomorpha* sp. Общими для обеих подпровинций является *Longocancha* (?) *campanica* (Djalilov).

В кампанских отложениях западной части Средней Азии описан один вид — *Tylostoma subpironae* Pcel. Более полный комплекс кампанских брюхоногих Европейской области известен из Донбасса (см. рис. 6). В составе этого комплекса Volutacea почти отсутствует. Кроме *Volutithes* нет родов, общих с кампанскими брюхоногими юго-востока Средней Азии.

В маастрихте, особенно во второй половине этого века, произошло сокращение площади морских бассейнов юго-востока Средней Азии. Море покинуло территорию Ферганы и Приташкентского района.

В Таджикской депрессии и Зеравшано-Гиссарской горной области произошел подъем отдельных участков и размыв ранее отложенных осадков. Маастрихтский комплекс брюхоногих состоит из 2 родов и 4 видов. Малочисленны брюхоногие и в Кызылкумах. Поэтому данные по брюхоногим явно недостаточны для зоогеографической интерпретации. Можно лишь отметить, что такие роды, как *Desmieria*, *Campanile*, указывают на связи маастрихтинских бассейнов юго-востока Средней Азии с южными морями.

Датские брюхоногие в юго-восточной части Средней Азии не обнаружены.

Суммируя данные, изложенные в статье, можно сделать следующие выводы.

В зоогеографическом распространении меловых брюхоногих Средней Азии намечаются два этапа. Первый этап охватывает берриас — баррем. В течение этого промежутка времени брюхоногие обитали в основном на западе Средней Азии и по характеру ассоциаций относились к Средиземноморской области. От разновозрастных комплексов Юго-Западного Афганистана брюхоногие рассматриваемого региона отличались провинциальными особенностями.

В альбе намечается и в альбе становится отчетливым суживание границ Средиземноморской области в пределах Средней Азии. Так начинается второй этап, продолжавшийся в течение всей поздне меловой эпохи. Альбские брюхоногие запада Средней Азии носят несредиземноморский облик и относятся к Европейской области. На юго-востоке в это время обособляется Среднеазиатская палеозоогеографическая область. В альбе, сеномане и сантоне главным отличительным признаком этой области являлось присутствие *Entomotaeniina* и *Actaeonellacea*. Туронский комплекс брюхоногих лишен характерных черт. В коньяке «лицо» Среднеазиатской области определяют представители *Fascioliacea* и *Volutacea*, что приближает их к синхронным комплексам западных участков Средиземноморья. В кампане продолжают превалировать *Volutacea*. Маастрихтские брюхоногие представлены видами широкого распространения, среди которых преобладают южные элементы.

Из сказанного следует, что комплексы брюхоногих Среднеазиатской области довольно резко отличаются от комплексов смежной Европейской и более сходны с таковыми Средиземноморской области. Среднеазиатская область от Средиземноморской отличается в целом меньшим разнообразием таких групп, как *Entomotaeniina* и *Actaeonellacea*. В комплексах этой области почти не представлены или малочисленны представители семейств *Glauconiidae*, *Pyrazidae*, *Campanilidae*, *Cerithiodermidae*, играющие важную роль в Средиземноморской области (Акопян, 1972₂). В то же время для Среднеазиатской области характерно количественное и таксономическое разнообразие *Volutacea* и *Fascioliacea*. Отмеченные признаки позволяют отличить комплексы Среднеазиатской области от Средиземноморской.

Распределение брюхоногих показывает, что Среднеазиатская область не была однородной. В альбе — поздне мелу в среднем течении р. Амударьи и Кызылкумах обособляется самостоятельная провинция, названная В. Ф. Пчелинцевым и А. А. Арустамовым (1970) Кызылкумской. Комплексы этой провинции носят смешанный характер и состоят как из европейских, так и из среднеазиатских элементов. Однако преобладание южных форм позволяет отнести ее к Среднеазиатской области. Типично «среднеазиатский» облик имеют альб-маастрихтские брюхоногие Таджикской депрессии, Зеравшано-Гиссарской горной области, Ферганы и Северо-Восточного Афганистана. Этот комплекс характеризует Таджикистанскую провинцию. Распространение эндемичных видов, их количественные соотношения показывают, что в отдельные мо-

менты поздне меловой эпохи Таджикистанская провинция распадалась на подпровинции. Удалось наметить в коньяке Таджикистанскую и Ферганскую подпровинции. В кампане выделены Таджикистанская и Фергано-Зеравшанская подпровинции.

Таким образом, изучение брюхоногих позволило не только уточнить границы Среднеазиатской области, но и наметить ее в пределах более дробные подразделения.

ЛИТЕРАТУРА

- Акопян В. Т. Новые поздне меловые гастроподы Армянской ССР.— «Докл. АН АрмССР», 1963, т. 35, № 3, с. 183—188.
- Акопян В. Т. К систематике поздне меловых трохактеонид (Gastropoda).— «Палеонтол. журнал», 1972, № 1, с. 3—15.
- Акопян В. Т. О новом семействе церитоидей.— «Изв. АН АрмССР. Серия науки о Земле», 1972, т. 25, № 1, с. 3—14.
- Акопян В. Т. Меловая система. Брюхоногие моллюски.— В кн.: Атлас ископаемой фауны Армянской ССР. Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1974, с. 222—264.
- Алиев Г. А. Брюхоногие меловых отложений Азербайджанской части Малого Кавказа и их стратиграфическое значение. Баку, Изд-во АН АзССР, 1963, с. 3—153.
- Алиев Г. А. Берриасские брюхоногие из северного склона Юго-Восточного Кавказа.— «Изв. АН АзССР. Серия науки о Земле», 1968, № 4, с. 19—30.
- Алиев Г. А. О новом роде семейства Nerineidae.— «Докл. АН АзССР», 1968, т. 24, № 4, с. 41—44.
- Андреев Ю. Н. Новые данные по стратиграфии нижнего мела юго-западных отрогов Гиссарского хребта и Таджикской депрессии.— В кн.: Проблемы нефтегазоносности Таджикистана. Вып. I. Душанбе, «Ирфон», 1969, с. 5—14.
- Арустамов А. Л. О находке представителя рода *Solarium* из альбских отложений Восточного Копетдага.— «Изв. АН ТуркменССР. Серия физ.-техн., хим. и геол. наук», 1962, № 3, 123—124.
- Арустамов А. Л. О сеноманских брюхоногих Гаурдак-Кугитангского района.— «Изв. АН ТуркменССР. Серия физ.-техн., хим. и геол. наук», 1966, № 1, с. 113—121.
- Арустамов А. Л. О некоторых сеноманских брюхоногих Копетдага.— «Изв. АН ТуркменССР. Серия физ.-техн., хим. и геол. наук», 1972, № 2, с. 82—87.
- Арустамов А. Л. О некоторых сеноманских брюхоногих Копетдага.— «Изв. АН ТуркменССР. Серия физ.-техн., хим. и геол. наук», 1972, № 3, с. 83—89.
- Архангельский А. Д. Верхнемеловые отложения Туркестана.— «Труды Геол. ком. Новая серия», 1916, вып. 151, с. 1—98.
- Атабекия А. А., Бобкова Н. Н., Луппов Н. П. Восточные части Альпийской складчатой области, Скифско-Туранской плиты и прилегающие территории (Средняя Азия).— В кн.: Геологическое строение СССР. Т. I. Стратиграфия. М., «Недра», 1968, с. 517—526.
- Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т. III. М., 1968.
- Бобкова Н. Н. Стратиграфия верхнемеловых отложений и поздне меловые пластинчатожаберные моллюски Таджикской депрессии. Л., Гостоптехиздат, 1961. 181 с. (Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 54, вып. 8).
- Бобкова Н. Н., Луппов Н. П. Особенности Среднеазиатской поздне меловой палеогеографической провинции.— В кн.: Доклады советских геологов. Междунар. геол. конгресс. XXII сессия. М., Изд-во АН СССР, 1964, с. 193—203.
- Борнеман Б. А. Меловые отложения юго-востока Средней Азии. Ташкент, Изд. Уз. ФАН СССР, 1940. 156 с.
- Браташ В. И., Егупов С. В., Печников В. В., Шеломенцев А. И. Геология и нефтегазоносность Севера Афганистана. М., «Недра», 1970. 280 с. (Труды ВНИГНИ, вып. 80).

- Двали Т. К. О некоторых нижнемеловых брюхоногих Западной Грузии.— «Труды Геол. ин-та АН ГрузССР. Серия геол.», 1963, т. 13 (18), с. 15—29.
- Двали Т. К. Брюхоногие меловых отложений Грузии.— «Труды Геол. ин-та АН ГрузССР. Новая серия», 1966, вып. 10, с. 5—67.
- Джалилов М. Р. Новые представители рода *Haustator* из альбских и сеноманских отложений западной части Таджикской депрессии.— «Изв. АН ТаджССР. Отд. геол.-хим. и техн. наук», 1960, № 1 (2), с. 111—117.
- Джалилов М. Р. Позднемеловые брюхоногие Юго-Западного Дарваза.— В кн.: Палеонтология Таджикистана. Душанбе, «Дониш», 1964, с. 36—66.
- Джалилов М. Р. Некоторые особенности распространения меловых гастропод юга СССР.— В кн.: Вопросы геологии Таджикистана. Душанбе, «Дониш», 1970, с. 6—7.
- Джалилов М. Р. Стратиграфия верхнемеловых отложений Таджикской депрессии. Душанбе, «Дониш», 1971. 210 с.
- Джалилов М. Р. К систематике актеонеллид (Gastropoda).— «Палеонтол. журнал», 1972, № 1, с. 16—23.
- Джалилов М. Р. *Pseudomesalia carinata* sp. nov. из баррема Гиссарского хребта.— В кн.: Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М., «Наука», 1972, с. 148—149.
- Джалилов М. Р. Кампанские брюхоногие Таджикской депрессии и сопредельных районов.— В кн.: Литология и стратиграфия нефтегазоносных толщ Таджикской депрессии. Душанбе, «Дониш», 1972, с. 144—155.
- Джалилов М. Р., Арустамов А. Л. Сеноманские брюхоногие Таджикской депрессии.— В кн.: Литология и стратиграфия нефтеносных толщ Таджикской депрессии. Душанбе, «Дониш», 1972, с. 135—143.
- Друшиц В. В. Западные части Альпийской складчатой области и Скифско-Туранской плиты.— Геологическое строение СССР. Т. I. Стратиграфия. М., «Недра», 1968, с. 512—517.
- Колчанов В. П. Меловые отложения юго-восточной части хребта Снахбубак (Афганистан).— «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1969, т. 44, № 1, с. 99—103.
- Колчанов В. П., Кулаков В. В., Михайлов К. Я. Меловые отложения северных предгорий Западного Гиндукуша (Афганистан).— «Сов. геология», 1970, № 7, с. 90—100.
- Коротков В. А. Брюхоногие моллюски.— В кн.: Неоком Западной Туркмении. Л., Гостоптехиздат, 1961, с. 56—61. (Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 51).
- Коротков В. А. Брюхоногие моллюски.— В кн.: Полевой атлас руководящих ископаемых юрских и неокомских отложений Западной Туркмении. Л., Гостоптехиздат, 1962, с. 63—67.
- Коротков В. А. О некоторых представителях рода *Nummocalcar* из апт-альбских отложений Закаспия.— В кн.: Мезозой нефтегазоносных отложений Средней Азии (биостратиграфия и палеогеография). М., «Наука», 1967, с. 48—56.
- Коротков В. А. К стратиграфическому значению апт-альбских гастропод Закаспия.— В кн.: Биостратиграфия мезозойских и палеозойских отложений нефтегазоносных областей Средней Азии, Западной Сибири и Русской платформы. М., 1971, с. 14—18.
- Пояркова З. Н. Стратиграфия меловых отложений Южной Киргизии. Фрунзе, «Илим», 1969. 210 с.
- Прозоровский В. А. Берниас-валанжинские отложения на территории запада Средней Азии.— «Бюл. МОИП. Отд. геол.», 1973, т. 48, № 3, с. 78—90.
- Пчелинцев В. Ф. Некоторые данные о фауне мезозоя Западной Грузии.— «Труды Всес. геол.-разв. о-ва», 1934, вып. 252, с. 3—67.
- Пчелинцев В. Ф. Фауна брюхоногих верхнемеловых отложений Закавказья и Средней Азии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953. 388 с.
- Пчелинцев В. Ф. Брюхоногие верхнемеловых отложений Армянской ССР и прилегающей части Азербайджанской ССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954. 178 с.
- Пчелинцев В. Ф. Брюхоногие мезозоя Горного Крыма. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1963. 74 с.
- Пчелинцев В. Ф. Мурчисоната мезозоя Горного Крыма. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1965. 198 с.

- Пчелинцев В. Ф., Арустамов А. Л.** Основные черты палеобиогеографии позднего мела в восточной части Туркменской ССР.— «Изв. АН ТуркменССР. Серия физ.-техн., хим. и геол. наук», 1970, № 3, с. 98—102.
- Шмидт О. И.** Позднемеловые морские ежи Таджикской депрессии.— В кн.: Палеонтологический сборник, № 3, Л., Гостоптехиздат, 1962, с. 278—309. (Труды ВНИГРИ, вып. 196).
- Desio A.** Cretaceous beds between Karakorum and Hindukush ranges (Central Asia).— "Riv. Ital. Paleontol. Stratigr.", 1959, vol. 65, N 3.
- Desio A., Martina E., Pasquare G.** On the geology of Central Badakhshan (north-east Afghanistan).— "Quart. J. Geol. Soc. London", 1964, vol. 120, N 2, p. 127—151.
- Long Ch.** Mathematical formulae expressing faunal resemblance.— "Trans. Kansas, Acad. Sci.", 1963, vol. 66, N 1, p. 138—140.
- Ronchetti R. C., Farioli M. A.** Rudiste e Nerinee del Pakistan nordoccidentale. Nota presentata al XX Congresso Inter. Cott. Messico 4—11 settembre, 1956.
- Ronchetti R. C., Farioli M. A.** Rudists and Nerineides of North-West Pakistan Cretaceous.— "Riv. Ital. Paleontol. Stratigr.", 1959, vol. 65, N 2, p. 91—96.

Приложение

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ
I—XXXIV

ТАБЛИЦА I

- Фиг. 1, 2. Противоположные поверхности одного штуфа керн. Экз. 362/619, $\times 2$; скв. 1414, гл. 326 м.
 1 — сплошное скопление обломков, захоронения типа ракушечного боя. Обломки раковин с веществом створок. Большинство обломков принадлежат раковинам группы М, чаще всего роду *Senderzoniella* (Lebedev); 2 — концентрированное однородное скопление целых раковин разных возрастных стадий *Anadontella* cf. *pseudophyllipsii* (Fed.), автохтонное монотипное захоронение, генетический тип захоронения НКВ (прибрежная часть).

ТАБЛИЦА II

- Фиг. 1. Рассеянное монотипное захоронение взрослых раковин и молоди рода *Senderzoniella*. Экз. 362/618, $\times 2$; скв. 1414, гл. 326, 1 м.
 Фиг. 2. Обратная сторона того же экземпляра — смешанное, разнородное насыщенное скопление, захоронение политипное. Обломки и целые раковины группы М (род *Senderzoniella*), реже А, чешуя рыб, остракоды. Генетический тип захоронения КВ.
 Фиг. 3. Ограниченное скопление, захоронение типа «ракушечная мостовая» раскрытых створок *Anadontella* (?) *elegantula*, ориентированных выпуклостью вверх (иногда с остатками вещества створок). Генетический тип захоронения НКВ. Экз. 362/614, $\times 3$; скв. 1414, гл. 219 м.

ТАБЛИЦА III

- Фиг. 1. Смешанное разнородное захоронение в виде ограниченных скоплений плоских скульптурных ядер типа «следов» отдельных целых створок *Anadontella* (?) cf. *divarsa* Vet. и редких обломков раковин группы М. Генетический тип захоронения КВ. Экз. 362/631, $\times 2$; скв. 1414, гл. 567 м.
 Фиг. 2. Концентрированное смешанное захоронение, скопление типа «ракушняка». Скульптурные ядра и отпечатки рельефные, иногда с редкими обрывками темного перностракума. Вместе со взрослыми экземплярами захоронено много молоди. В слое преобладают остатки группы А. Генетический тип захоронения НКВ. Экз. 362/135, $\times 2$; скв. 11320, гл. 1110,9 м.
 Фиг. 3. Другая плоскость того же штуфа. Рассеянное разнородное смешанное захоронение. Целые взрослые раковины и молодь *Anadontella pseudophyllipsii* (Fed.), неопределяемые обломки раковин, видимо, группы М.

ТАБЛИЦА IV

- Фиг. 1. Редкорассеянные автохтонные захоронения раковин *Pseudomodiolus* (?) cf. *fedotovi* (Khalf.). Остатки раковин в виде скульптурных ядер, иногда со светлым перностракумом. Генетический тип захоронения КВ (удаленно от берега). Экз. 362/56, $\times 3$; скв. 11407, гл. 845 м.
 Фиг. 2. Единичное ядро *Amnigeniella* (?) cf. *ampla* Khalf. из редкорассеянного захоронения. Генетический тип захоронения КВ. Экз. 362/106, $\times 3$; скв. 11409, гл. 736 м.
 Фиг. 3. Аллохтонное полимиктное захоронение типа битой ракуши. Много беспорядочно расположенных обломков и целых раковин различных групп двустворок (группа А, М, Р), в разных возрастных стадиях, часто с остатками вещества створок, остракоды, чешуя рыб. Генетический тип захоронения ДКВ (?). Экз. 362/026, $\times 3$; скв. 11686, гл. 173 м; кузнецкая свита.

ТАБЛИЦА V

- Фиг. 1. Аллохтонное полимиктное захоронение, скопление типа битой ракуши. Раковины и их обломки с веществом створок. Много молоди группы М и А, остракод. Генетический тип захоронения ДВК (?). Экз. 362/401, $\times 2$; скв. 11657, гл. 66,4 м; верхняя часть кольчугинской серии (тайлуганская свита?).

ТАБЛИЦА VI

- Фиг. 1—10. *Strophochonetes salairicus* Ržonsnitskaja, sp. nov.
 1 — брюшные створки, экз. 386/656, $\times 1,5$, обн. Г-6010/9, салаиркинские слои; 2 — брюшная створка, экз. 386/657, $\times 2$, обн. 12к, салаиркинские слои; 3 — брюшная створка, экз. 386/658, голотип, $\times 3$, обн. Г-6010/9, салаиркинские слои; 4 — брюшная створка, экз. 386/659, $\times 3$, обн. ГК-4, киреевские слои; 5 — ядро брюшной створки, экз. 386/660, $\times 3$, обн. Е-6043, салаиркинские слои.

иркинские слои; 6 — отпечаток внутренней поверхности спинной створки, экз. 386/661, $\times 5$, обн. Д-6545, киреевские слои; 7 — отпечаток внутренней поверхности спинной створки, экз. 386/6536, $\times 3$, обн. 1/11-71, салаиркинские слои; 8 — отпечаток наружной поверхности брюшной створки экземпляра с тремя шипами, экз. 386/662, $\times 5$, обн. 2/11-71, салаиркинские слои; 9 — призмочная часть брюшной створки с внутренней стороны, экз. 386/663, $\times 5$, обн. Г-6120, киреевские слои; 10 — брюшная створка (юный экземпляр?), экз. 386/664, $\times 3$, обн. Е-6196, киреевские слои.

Фиг. 11. *Devonochonetes zerauschanicus* Gratsianova, sp. nov.

11 — брюшная створка, экз. 386/665, $\times 2$; обн. Г-6122, киреевские слои.

ТАБЛИЦА VII

Фиг. 1—10. *Devonochonetes zerauschanicus* Gratsianova, sp. nov.

1 — вид раковины со стороны брюшной створки, экз. 386/642, голотип, $\times 5$, обн. 4а, слои с *Favosites regularissimus* в Зеравшанском хребте; 2 — тот же экземпляр, $\times 2$; 3 — брюшная створка, в проломе видна ее толстая стенка и отпечаток папилл, расположенных в радиальные ряды, экз. 386/643, $\times 2$, обн. 8в, слои с *Favosites regularissimus* в Зеравшанском хребте; 4 — брюшная створка, экз. 386/644, $\times 1,5$, обн. Е-6157, киреевские слои; 5 — вид раковины со стороны замочного края, экз. 386/645, $\times 1$, обн. 4а, слои с *Favosites regularissimus* в Зеравшанском хребте; 6 — вид раковины со стороны брюшной створки, тот же экземпляр, $\times 1$; 7 — брюшная створка, экз. 386/646, $\times 1,5$, обн. Г-61176, киреевские слои; 8 — брюшная створка, экз. 386/647, $\times 2$, обн. 8в, слои с *Favosites regularissimus* в Зеравшанском хребте; 9 — ядро брюшной створки, экз. 386/648, $\times 2$, обн. КС, киреевские слои; 10 — слегка деформированная брюшная створка, по верхнему краю ее арены видны основания тонких шипов, образующих с замочным краем острый угол, экз. 386/649, $\times 2$, обн. Г-6122, киреевские слои.

ТАБЛИЦА VIII

Фиг. 1—5. *Devonochonetes zerauschanicus* Gratsianova, sp. nov.

1 — отпечаток внутренней поверхности брюшной створки, экз. 386/650, $\times 2$, обн. Г-61176, киреевские слои; 2 — ядро брюшной створки, экз. 386/651, $\times 2$, обн. Е-63806, салаиркинские слои; 3 — ядро брюшной створки, призмочная часть которой сохранилась, экз. 386/652, $\times 2$, обн. Г-6110, киреевские слои; 4 — призмочная часть спинной створки с внутренней стороны, экз. 386/653а, $\times 5$, обн. 1/11-71, салаиркинские слои; 5 — отпечаток внутренней поверхности створки, экз. 386/661, $\times 5$, обн. Г-61176, киреевские слои.

Фиг. 6—8. *Strophochonetes salairicus* Ržonsnitskaja, sp. nov.

6 — скульптура брюшной створки, экз. 386/666, $\times 10$, обн. Г-6120, киреевские слои; 7 — отпечаток внутренней поверхности спинной створки, экз. 386/667, $\times 4$, обн. 12к, салаиркинские слои; 8 — скульптура брюшной створки, экз. 386/668, $\times 10$, обн. Г-6010/9, салаиркинские слои.

ТАБЛИЦА IX

Фиг. 1, 2. *Devonochonetes zerauschanicus* Gratsianova, sp. nov.

1 — ядро брюшной створки с сохранившейся передней частью, экз. 386/669, $\times 3$, обн. Г-6145, киреевские слои; 2 — отпечаток скульптуры передней части спинной створки, экз. 386/670, $\times 5$, обн. Е-6042; салаиркинские слои.

Фиг. 3—10. *Strophochonetes salairicus* Ržonsnitskaja, sp. nov.

3 — брюшная створка, экз. № 386/655, $\times 2$, обн. Г-6122, киреевские слои; 4 — брюшная створка, экз. 386/671, $\times 3$, обн. 12к, салаиркинские слои; 5 — брюшная створка, с прижизненным повреждением справа, экз. 386/672, $\times 2$, обн. Г-6010/9, салаиркинские слои; 6 — средняя часть спинной створки с внутренней стороны (срединная септа разрушена), экз. 386/673, $\times 5$, обн. Г-6010/9, салаиркинские слои; 7 — брюшная створка, экз. 386/674, $\times 3$, обн. Г-6118, киреевские слои; 8 — ядро брюшной створки, экз. 386/667, $\times 3$, обн. 12к, салаиркинские слои; 9 — ядро брюшной створки (с выветрелой и потерятой средней частью), экз. 386/675, $\times 3$, обн. ГК-4, киреевские слои; 10 — призмочная часть спинной створки с внутренней стороны, экз. 386/676, $\times 5$, обн. Г-6120, киреевские слои.

ТАБЛИЦА X

- Фиг. 1—4. *Lingulella* ex gr. *Lingulella* (*Leptembolon*) *recta* Gorjansky, $\times 2$.
 1 — целые раковины в прижизненном захоронении, экз. 710/46, скв. 11Б, гл. 107,4 м; 2 — норы лингулид, экз. 710/50, скв. 11Б, гл. 104,6 м; 3 — брюшная и спинная створки, экз. 710/44 и 710/45, скв. 11Б, гл. 107,4 м; 4 — целая раковина в прижизненном захоронении, экз. 710/47, скв. 11Б, гл. 114—118 м. Средний ордовик, верхнемамурская подсвита.
- Фиг. 5, 6. *Lingulella* ex gr. *fostermontensis* (Butts), $\times 2$.
 5 — раковина в приближенном захоронении, экз. 710/55, скв. 11Б, гл. 104,6 м; 6 — раковина в прижизненном захоронении, экз. 710/58, скв. 4, гл. 62,4 м. Средний ордовик, верхнемамурская подсвита.

ТАБЛИЦА XI

- Фиг. 1—6. *Lingulella* ex gr. *fostermontensis* (Butts), $\times 2$.
 1 — норы лингулид, экз. 710/51, скв. 11Б, гл. 107,4 м; 2 — спинная створка, экз. 710/51, скв. 11Б, гл. 109,5 м; 3—6 — раковины в приближенном захоронении (5 — раковина, 4 — ее отпечаток), экз. 710/58, 710/56, 710/54: скв. 4, гл. 62,4; скв. 11Б, гл. 104,6 м; скв. 11Б, гл. 114 м. Средний ордовик, верхнемамурская подсвита.

ТАБЛИЦА XII

- Фиг. 1—3. *Obolus* (*Obolus*) aff. *apollonis* Eichwald, $\times 2$.
 1, 2 — брюшные створки, экз. 710/26 и 710/27; 3 — отпечаток спинной створки, экз. 710/28; скв. 3, гл. 376 м; нижний ордовик, бадарановская свита.
- Фиг. 4—14. *Lingulella procera* Yadrenkina, sp. nov.
 4, 5 — брюшные створки, экз. 710/40, $\times 3$, скв. 4, гл. 114 м; экз. 710/34, $\times 3$, скв. 2в, гл. 195—200,4 м; 6 — отпечаток брюшной створки, экз. 710/38, скв. 4, гл. 124,5 м; 7 — ядро целой раковины, экз. 710/32; а — вид со стороны спинной створки, $\times 3$; б — ложная арка, $\times 7$; 8 — ложная арка брюшной и спинная створка с внутренней стороны, экз. 710/33, $\times 3$, скв. 2в, гл. 195—200,4 м; 9 — отпечаток спинной створки, экз. 710/37, $\times 2$; 10 — ядро спинной створки, экз. 710/35, $\times 2$; 11, 12, 14 — спинные створки, экз. 710/31, 710/29, 710/30, $\times 2$, скв. 2в, гл. 195—200,4 м; 13 — спинная створка, экз. 710/39, $\times 2$, скв. 4, гл. 124,5 м. Средний ордовик, мамурская свита.
- Фиг. 15. *Pseudolingula* (?) *subquadrata* Yadrenkina, sp. nov., $\times 2$.
 Спинная створка, экз. 710/60, скв. 15, гл. 55; средний ордовик, верхнемамурская подсвита.

ТАБЛИЦА XIII

- Фиг. 1. *Pseudolingula subquadrata* Yadrenkina, sp. nov., $\times 2$.
 1 — брюшная створка, голотип 710/61; скв. 15, гл. 55 м; средний ордовик, верхнемамурская подсвита.
- Фиг. 2—8. *Ectenoglossa angusta* Yadrenkina, sp. nov., $\times 2$.
 2 — целая раковина, голотип, экз. 710/12; 3 — ядро брюшной створки, экз. 710/2, обн. К-753, слой 7а; 4 — ядро брюшной створки, экз. 710/8, обн. К-753, слой 15; 5 — спинная створка, экз. 710/11, обн. К-753, слой 15; 6 — спинная створка, экз. 710/1, обн. К-753, слой 7а; 7 — спинная створка, экз. 710/10, обн. К-753, слой 15; 8 — часть ядра спинной створки, экз. 710/14, обн. К-753, слой 15. Средний ордовик, верхнемамурская подсвита.
- Фиг. 9—13. *Ectenoglossa derupta* Yadrenkina, sp. nov.
 9 — брюшная створка, экз. 710/22, $\times 3$, канава 10; 10 — спинная створка, экз. 710/21, $\times 2$, канава 10; 11 — отпечаток внутренней поверхности брюшной створки, экз. 710/4, $\times 2$; канава 11; 12 — ядро брюшной створки, экз. 710/42, $\times 2$; 13 — отпечаток брюшной створки, экз. 710/43, $\times 2$, скв. 4, гл. 107,4 м; 14 — брюшная створка, голотип 710/20, $\times 2$, канава 11. Средний ордовик, верхнемамурская подсвита.

ТАБЛИЦА XIV

- Фиг. 1. Строматопоровый биогерм с ругозами. Длина выхода 110 м. Рудный Алтай, район с. Курья.
- Фиг. 2. Взаимное обрастание строматопор и водорослей. $\times 10$.

ТАБЛИЦА XV

- Фиг. 1. Поселение пластинчатой колонии строматопор на илистом дне. Поселившись на упавшей лилии, строматопора опустилась на илистое дно и частично погрузилась в ил. Погружение части колонии в ил вызвало сначала большой изгиб ламин и увеличение высоты межпластинчатого промежутка. $\times 5$.
- Фиг. 2. Поселение колонии строматопор на песчанке. $\times 5$.
- Фиг. 3. Пластинчатая колония строматопор на месте своего обитания в песчанке. В ценостеуме видны песчанники, оплетенные строматопорой, $\times 1,5$.

ТАБЛИЦА XVI

- Фиг. 1. Симбиоз строматопор и червей. Поселяясь на поверхности колонии строматопор, черви часто вызывали резкий изгиб ламин вверх (нижняя правая часть фото) или прерывали ламин (левая и центральная часть фото). Слева в верхней части фото виден срез небольшой астроризы с перегородками в осевом канале. $\times 3$.
- Фиг. 2. Симбиоз строматопор, табулят и червей. Винтообразные пустоты остались от пребывания червей в колонии строматопор. Около пустот заметно утолщение скелетных элементов строматопор и огибание ламинами пустот. $\times 3$.
- Фиг. 3. Поселение колонии строматопор на умершем головоногом моллюске. $\times 3$.
- Фиг. 4—6. «Западины» ламин у представителей различных видов. Расположенне диссепиментов выпуклой стороной вверх указывает на резкий изгиб ламин вниз (западание), а не вверх. У краев «западин» отмечается более (фиг. 4 — *Trupetostroma* sp.) или менее (фиг. 5, 6) выраженное утолщение скелетных элементов. Фиг. 4, 6 — $\times 10$, фиг. 5 — $\times 3$.

ТАБЛИЦА XVII

- Фиг. 1. Поселение представителя одного рода на отмершей колонии другого рода. Изгиб ламин вновь поселившегося вида частично повторяет изгибы субстрата (отмершей колонии). $\times 3$.
- Фиг. 2. Резкий изгиб ламин строматопоры, вызванный попаданием в ценостеум одиночной ругозы. $\times 3$.
- Фиг. 3. Небольшой изгиб ламин строматопоры, вызванный попаданием в ценостеум мелкой морской лилии. $\times 10$.
- Фиг. 4. Вид «западин» в поперечном сечении. В правом верхнем углу видны пустые «западины» (светлые пятна); в верхнем левом углу и в центре видны заполненные илистым материалом «западины» (темные округлые пятна). $\times 3$.
- Фиг. 5. Морская лилия в колонии строматопоры. $\times 3$.
- Фиг. 6. Поселение строматопоры на отмершей колонии того же вида. Хорошо видно, что при прекращении роста ламин столбики продолжали расти некоторое время. $\times 10$.
- Фиг. 7. Превращение строматопоры из компенсанта в паразита. Слева и внизу видно поселение строматопоры в некоторых трубках сожителей. $\times 10$.

ТАБЛИЦА XVIII

- Фиг. 1. Поселение колонии одного рода на частично разрушенной колонии другого рода. Слева и вверху видны следы борьбы между различными видами строматопор в процессе роста за жизненное пространство, в результате которой поселился новый вид (вверху). $\times 3$.
- Фиг. 2. Прижизненное (?) зарастание чашки одиночной ругозы строматопорой. $\times 3$.
- Фиг. 3. Винтообразные пустоты червей в колонии строматопоры. $\times 3$.
- Фиг. 4, 6. Комменсализм строматопор и табулят. $\times 3$.
- Фиг. 5. Зарастание строматопорой попавшей в ценостеум раковины гастроподы. $\times 10$.

ТАБЛИЦА XIX

- Фиг. 1. Обрастание строматопорой одиночной ругозы. $\times 3$.
- Фиг. 2. Комменсализм строматопор и табулят. Трубки *Syringopora* sp. свободно располагаются в ценостеуме строматопоры. Ламини или совершенно не реагируют на присутствие, или слегка загибаются вниз у трубок. $\times 10$.
- Фиг. 3. Симбиоз строматопор с червями (?), не имеющими твердого скелета. Слева, в верхнем углу, продольный разрез «трубки» червя (?). $\times 3$.
- Фиг. 4, 6. Поперечный срез «западин» у родов *Stromatopora* и *Trupetostroma*. Хорошо видно утолщение скелетных элементов по краям «западин». $\times 10$.
- Фиг. 5. Характер продольного сечения «западин» у *Gerronostroma* sp.

ТАБЛИЦА XX

- Фиг. 1. Поселение колонии табулят на живой строматопоре (справа); строматопора оплела и убила колонию табулят. На частично отмершей колонии рода *Actinostroma* поселилась колония рода *Stromatopora* с сожителем. Крупные овальные светлые пятна в ценостеуме рода *Actinostroma* (внизу) — следы сверления после смерти колонии. $\times 3$.
- Фиг. 2. Поперечное сечение колонии строматопор с трубками червей.
- Фиг. 3. Вогнутая центральная часть дискообразной колонии строматопор, поселившейся на илистом дне. При заливании произошло частичное отмирание колонии, однако рост незасыпанной части колонии продолжается после отстаивания муты (вверху). $\times 3$.
- Фиг. 4. Частичное зарастание трубок живых (?) табулят строматопорой. Некоторые трубки табулят были пустыми (внизу). $\times 3$.
- Фиг. 5. Постепенное зарастание чашки одиночной ругозы строматопорой. $\times 3$.
- Фиг. 6. Симбиоз червей и строматопор (продольное сечение того же образца, что на фиг. 2). Хорошо видно, что присутствие червей мешало росту ламин: ламинны огибали червей и толщина скелетных элементов строматопор несколько увеличивалась у трубок. В верхнем левом углу в пустой породе видны те же «трубки» червей, что и в ценостеуме строматопоры. $\times 3$.

ТАБЛИЦА XXI

- Фиг. 1. Симбиоз строматопоры и червей (?) (в трубках отсутствуют поперечные перегородки). Ламинны строматопор совершенно не реагировали на присутствие трубок или слегка загибались около них вниз. $\times 3$.
- Фиг. 2—4. Следы сверления в отмерших колониях строматопороидей. $\times 10$.
- Фиг. 5. Симбиоз цилиндрической и пластинчатой строматопор и табулят. $\times 10$.
- Фиг. 6. «Западины» различных размеров у *Anostylostroma* sp. $\times 10$.

ТАБЛИЦА XXII

- Фиг. 1. Прижизненное (?) зарастание чашки одиночной ругозы строматопорой. $\times 10$.
- Фиг. 2. Обрастание одиночной ругозы строматопорой происходило сначала с одной стороны, что заставило ругозу изменить форму (выпячивание в незаросшую сторону). Позднее строматопора оплела ругозу со всех сторон. $\times 10$.
- Фиг. 3. Симбиоз строматопоры с червями (винтообразные пустоты). Присутствие червей заставляло ламинны сильно изгибаться. В верхнем правом углу, вне пределов колонии, видны срезы винтообразно изогнутых пустот червей, аналогичные таковым в ценостеуме строматопоры. $\times 3$.

ТАБЛИЦА XXIII

- Фиг. 1. Неоднократное выклинивание краев дискообразной колонии строматопор при частичном погружении их в ил и засыпании илом (темное — мергель). $\times 3$.
- Фиг. 2. Обрастание строматопорами табулят, поселившихся на илистом осадке (черное). Колония строматопороидей неоднократно заносилась илом, и рост ее временно прекращался. После первого засыпания колонии строматопор и ее гибели на погибшей колонии поселился другой вид, рост которого также частично прерывался при привносе муты. $\times 3$.
- Фиг. 3. Пластинчатая форма колонии строматопоры с вогнутым основанием. Строматопора поселилась сначала на неровном затвердевшем участке илистого дна. При дальнейшем росте колонии ее боковые части несколько погрузились в ил и изгиб ламин повторил неровности субстрата (черное — мергель). $\times 3$.
- Фиг. 4. Пластинчатая колония строматопороидей на месте своего обитания в мергеле. $\times 3$.
- Фиг. 5. Полушаровидная колония строматопороидей на месте своего обитания в алевролите (уменьшено в 2 раза).

ТАБЛИЦА XXIV

- Фиг. 1—9. Разная сохранность водорослей типа нодозинелла. Шлифы, $\times 40$. Турнейский ярус. 1, 2 — водоросли хорошей сохранности: 1 — Дружинино, лытвинский горизонт; 2 — Еква, тот же горизонт; 3, 4, 7 — нарастание вторичного кальцита на наружной и внутренней поверхности водорослевых трубок, утра та ими четких контуров; 3, 7 — Дружинино, кизеловский горизонт, 4 — р. Вижай, черепетский горизонт; 5, 8 — водорослевые трубки, превратившиеся в неправильные пятна прозрачного кальцита, но сохранившие темное внутреннее заполнение отдельных «камер» между перегородками; 6, 9 — две стадии превращения водорослевой трубки в белую «палочку»; Дружинино, кизеловский горизонт.

ТАБЛИЦА XXV

- Фиг. 1. Пестрый (перекристаллизованный известняк. Шлиф. $\times 40$ без анализатора). Р. Вижай, турне, кизеловский горизонт.

ТАБЛИЦА XXVI

- Фиг. 1, 2. Разные стадии перекристаллизации трубок иссинелл. Два поля зрения одного шлифа детритусово-полифитного известняка. $\times 85$ (без анализатора). Р. Вижай, литвинский горизонт.

ТАБЛИЦА XXVII

- Фиг. 1, 2. Вторично-микрокомковатый детритусово-полифитный известняк. Темные комки в форме палочек, веточек и удлиненных овалов — заполнение совершенно перекристаллизованных трубок иссинелл: 1 — перекристаллизованная трубка нодозинеллы, от которой сохранилось заполнение трех «камер» в виде цепочки темных овалов (отмечено крестиком); 2 — комки заполнения по раковине мелкой гастроподы (отмечено крестиком). Шлифы, $\times 10$ (без анализатора). Р. Вижай, литвинский горизонт.

ТАБЛИЦА XXVIII

- Фиг. 1, 2. Остаточные комки (перекристаллизованные микрозернистые известняки с детритом). Характерна крайне неправильная форма темных «зерен». Шлифы, $\times 40$ (без анализатора). 1 — Еква, литвинский горизонт; 2 — р. Вижай, кизеловский горизонт.

ТАБЛИЦА XXIX

- Фиг. 1. Гранулированные и перекристаллизованные колонии парактетес (крупные черные пятна) в измененном детритусово-полифитном известняке. Над верхней колонией парактетес (справа) видна перекристаллизованная водорослевая трубка (толстая белая «палочка»). Шлиф, $\times 10$ (без анализатора). Еква, литвинский горизонт.

ТАБЛИЦА XXX

- Фиг. 1, 2. Разная степень грануляции и перекристаллизации колоний парактетес: 1 — водорослевая структура местами видна отчетливо, а местами колония превращена в бесструктурный микрозернистый кальцит; р. Литва, литвинский горизонт; 2 — просветы решетчатой водорослевой оболочки лишь неясно намечаются мелкими светлыми пятнышками. Крупные белые пятна причудливой формы — результат перекристаллизации предварительно гранулированной колонии; Еква, литвинский горизонт. Шлифы, $\times 25$ (без анализатора).

ТАБЛИЦА XXXI

- Фиг. 1—4. Гранулированные желвачки ренальцис в разных сечениях, Еква, литвинский горизонт (3 — тангенциальные срезы трех пузырей, вероятно, из одного желвачка). Шлифы: 1 — $\times 100$; 2—4 — $\times 40$.

ТАБЛИЦА XXXII

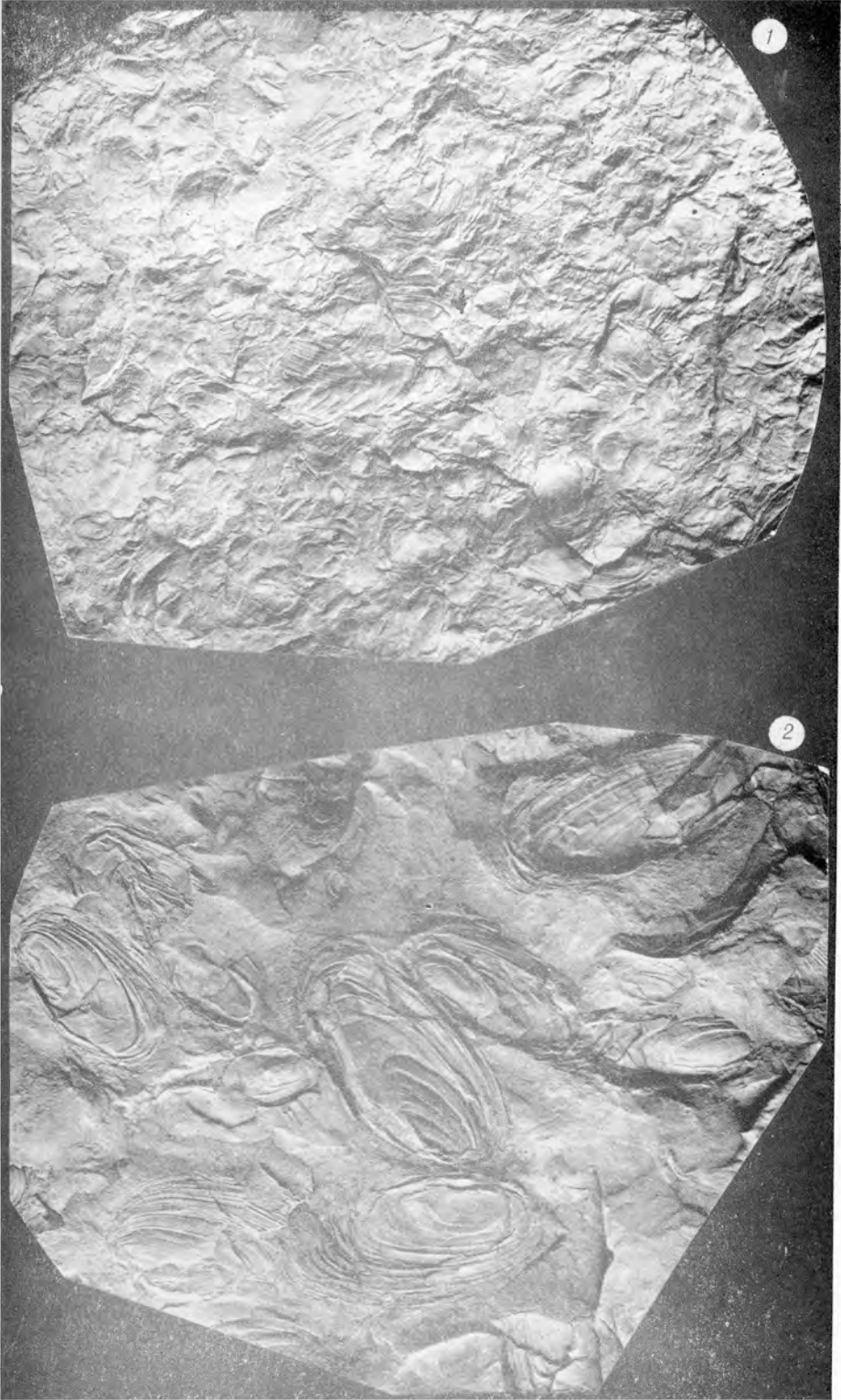
- Фиг. 1. Характер распределения столбообразных ходов илоедов во вмещающих алевролитах.
Фиг. 2. Столбообразный ход илоеда с фрагментами вмещающих пород.

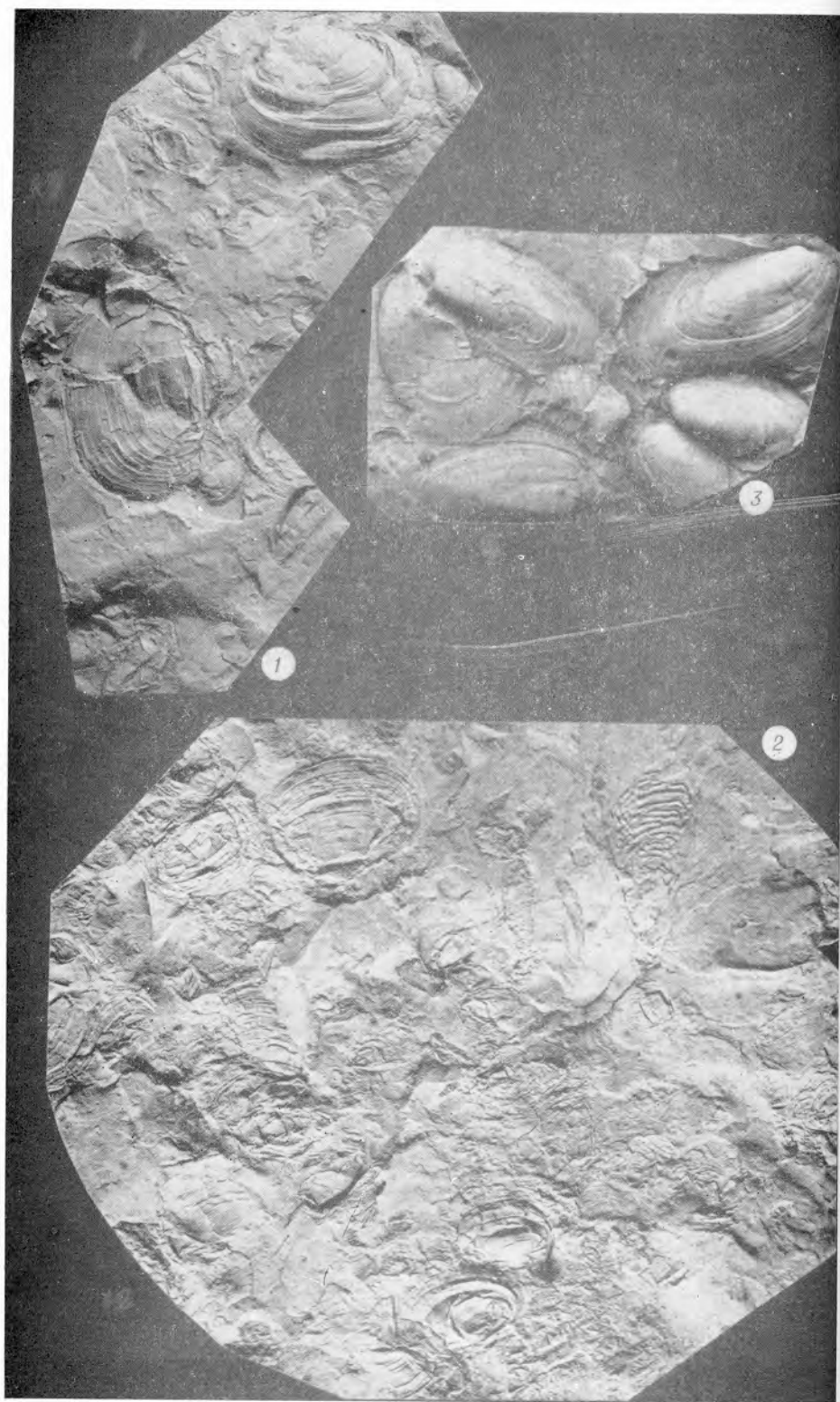
ТАБЛИЦА XXXIII

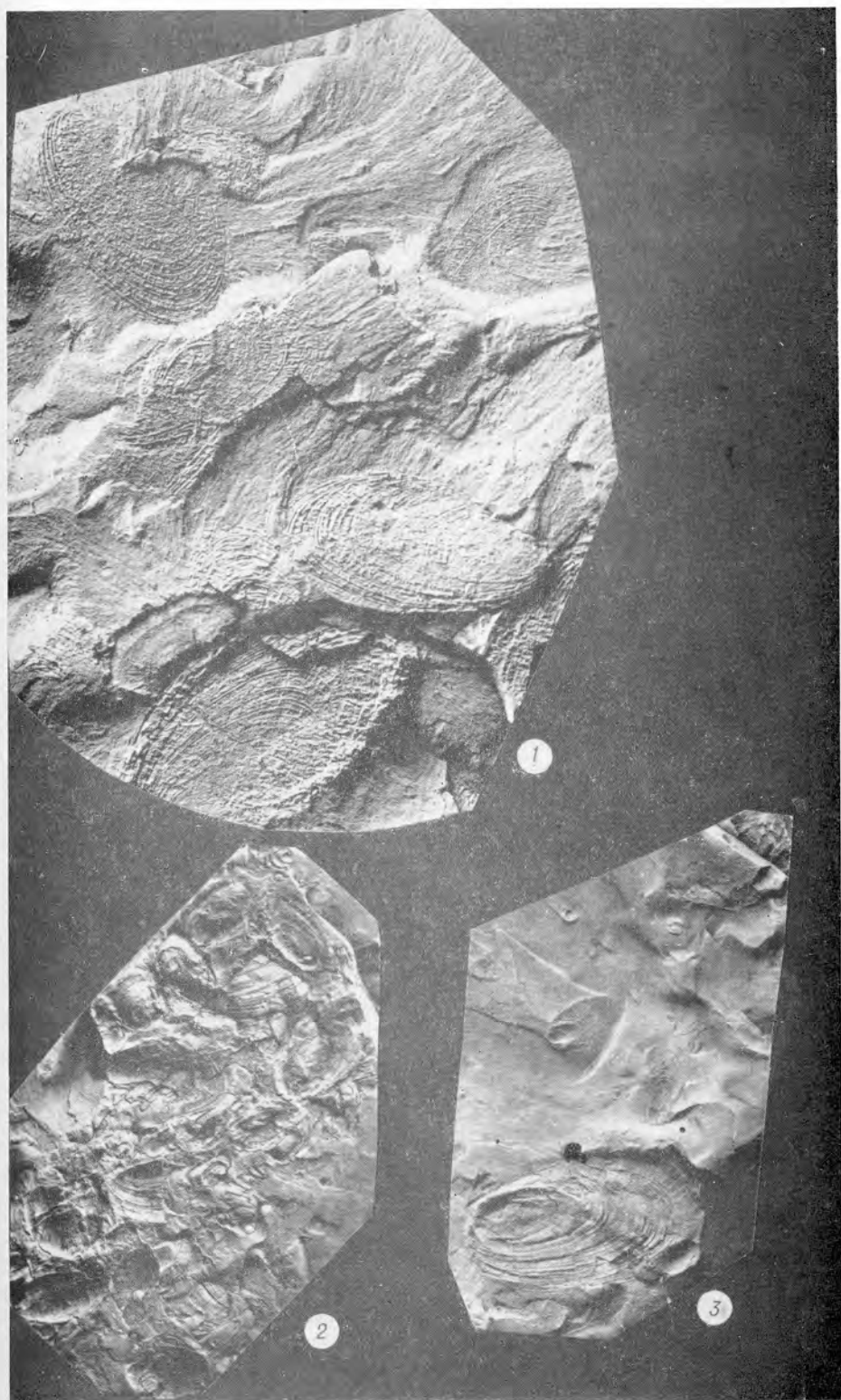
- Фиг. 1. Слелки *Scolites Haldeman* в подошве алевролита.
Фиг. 2. Слелки жизнедеятельности *Taenidium serpentinum* Heeg.

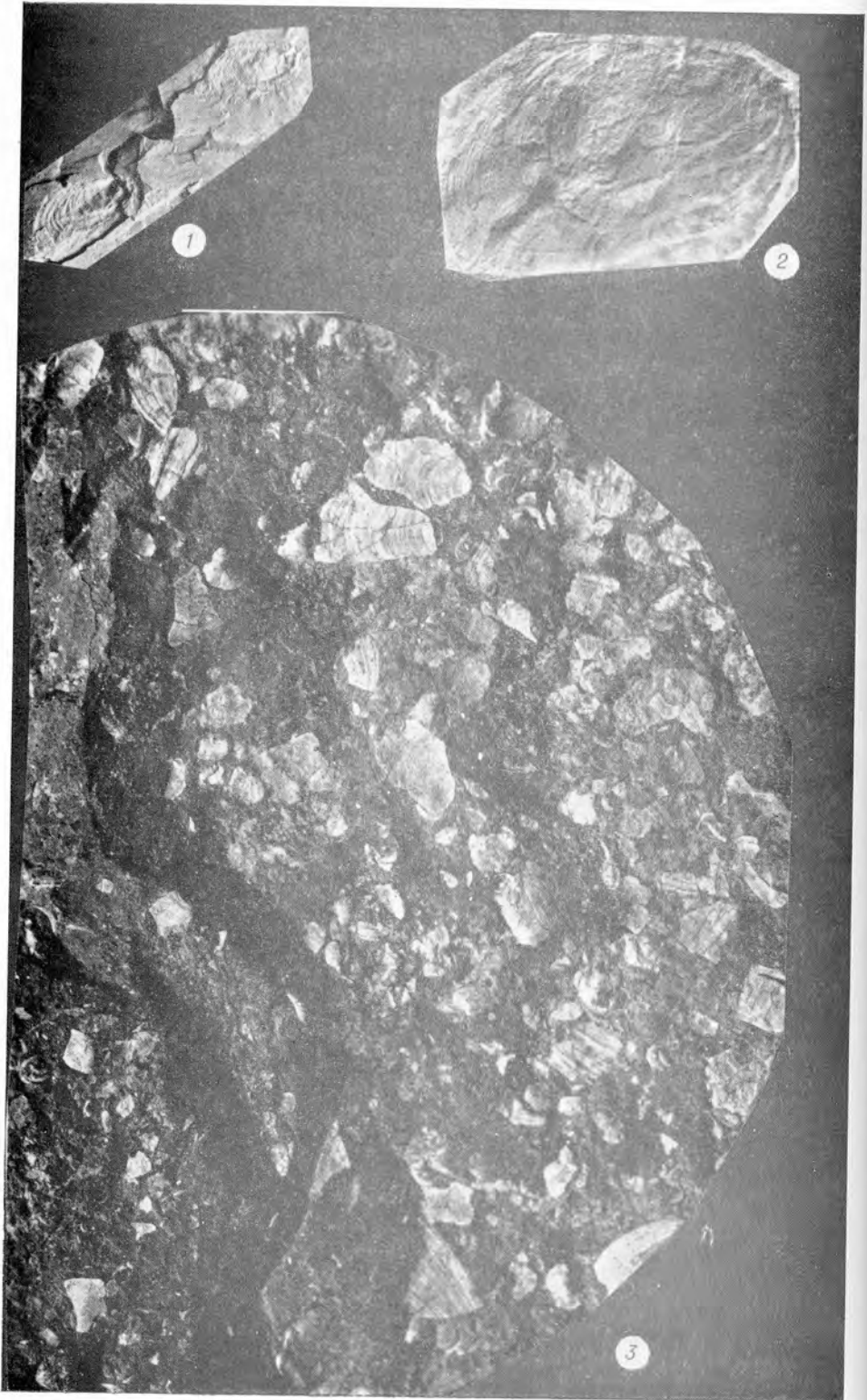
ТАБЛИЦА XXXIV

- Фиг. 1. Фукоиды в известковистом алевролите.
Фиг. 2. Отпечаток кольчатого тела илоеда в глинистом известняке.

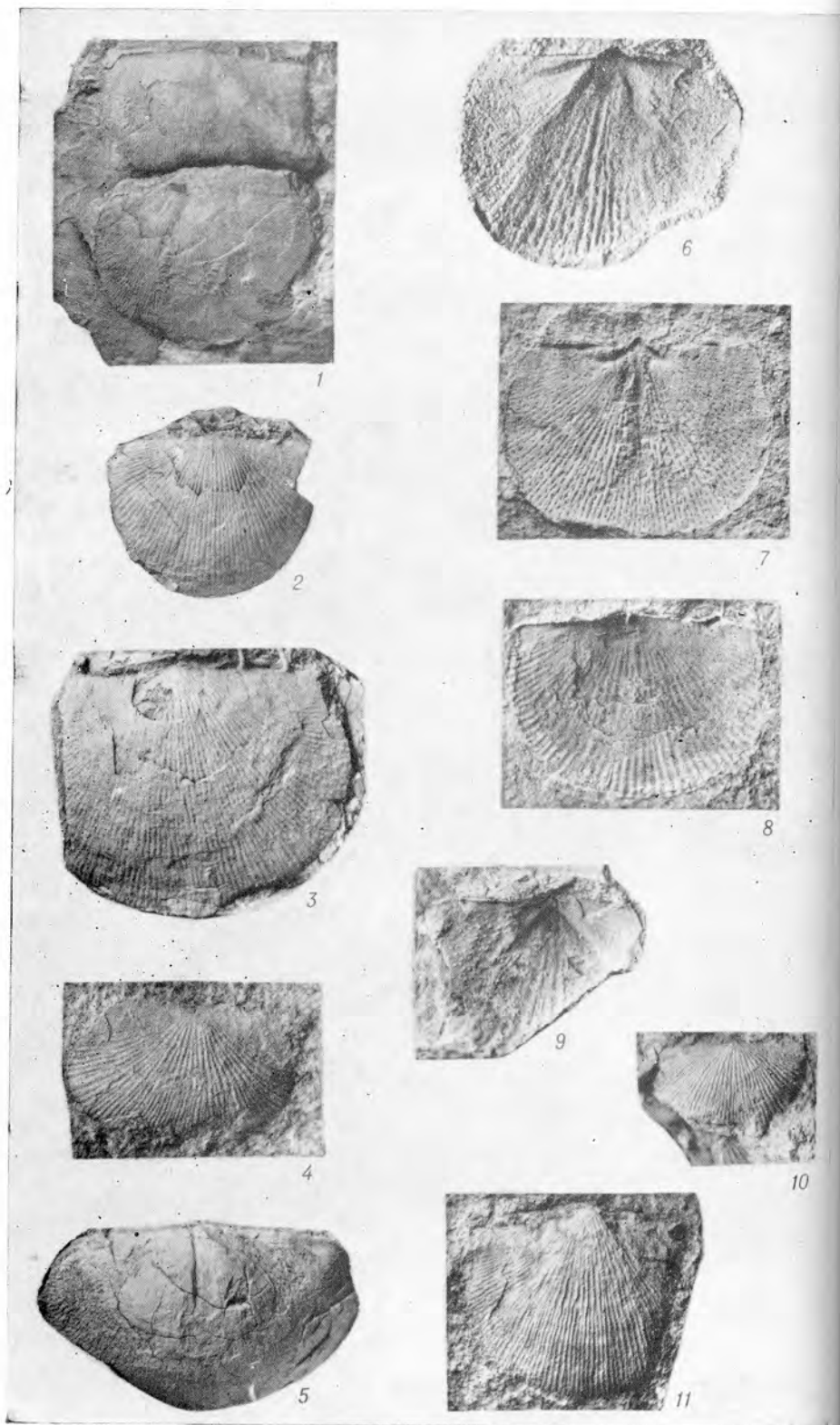


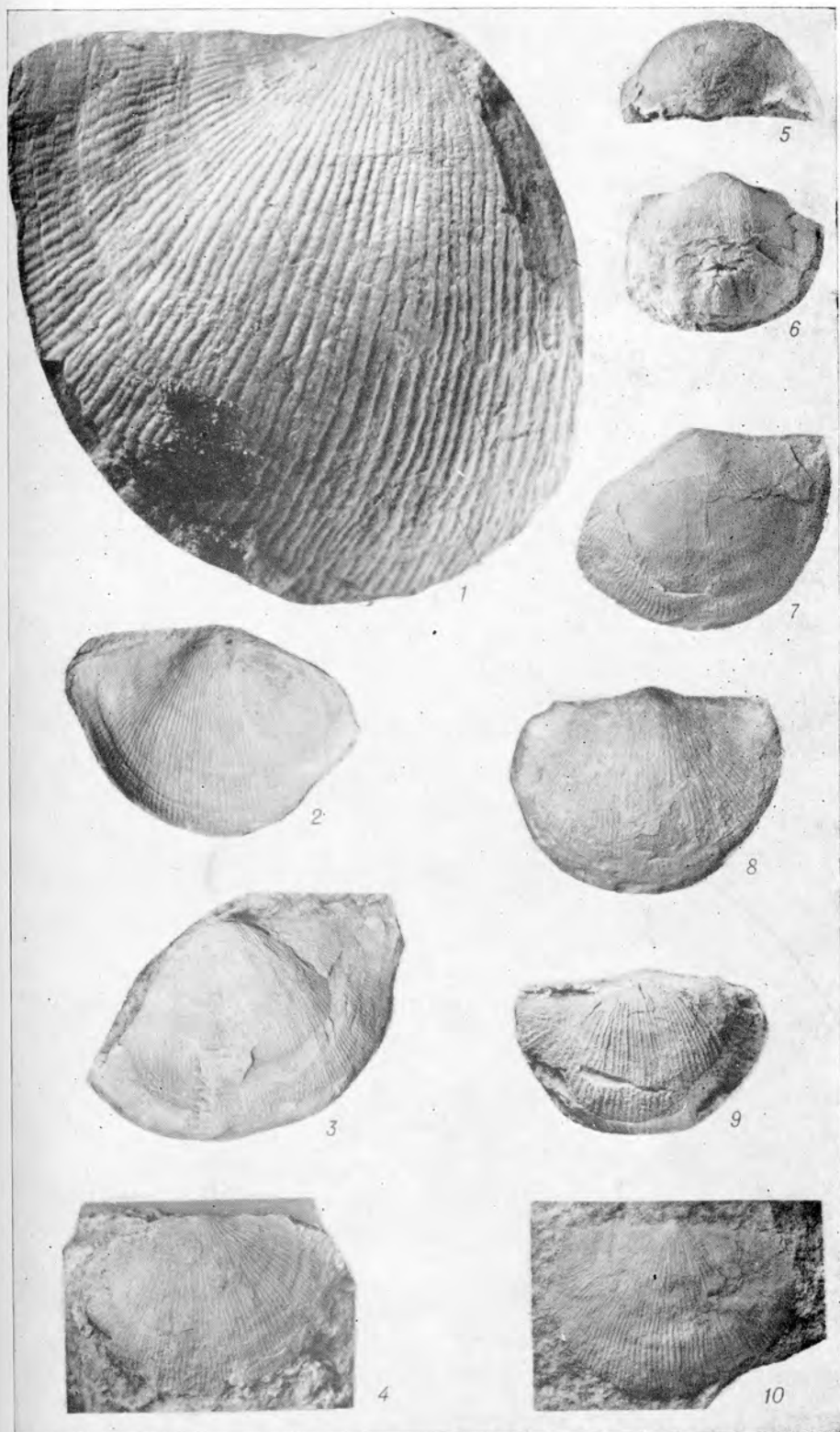


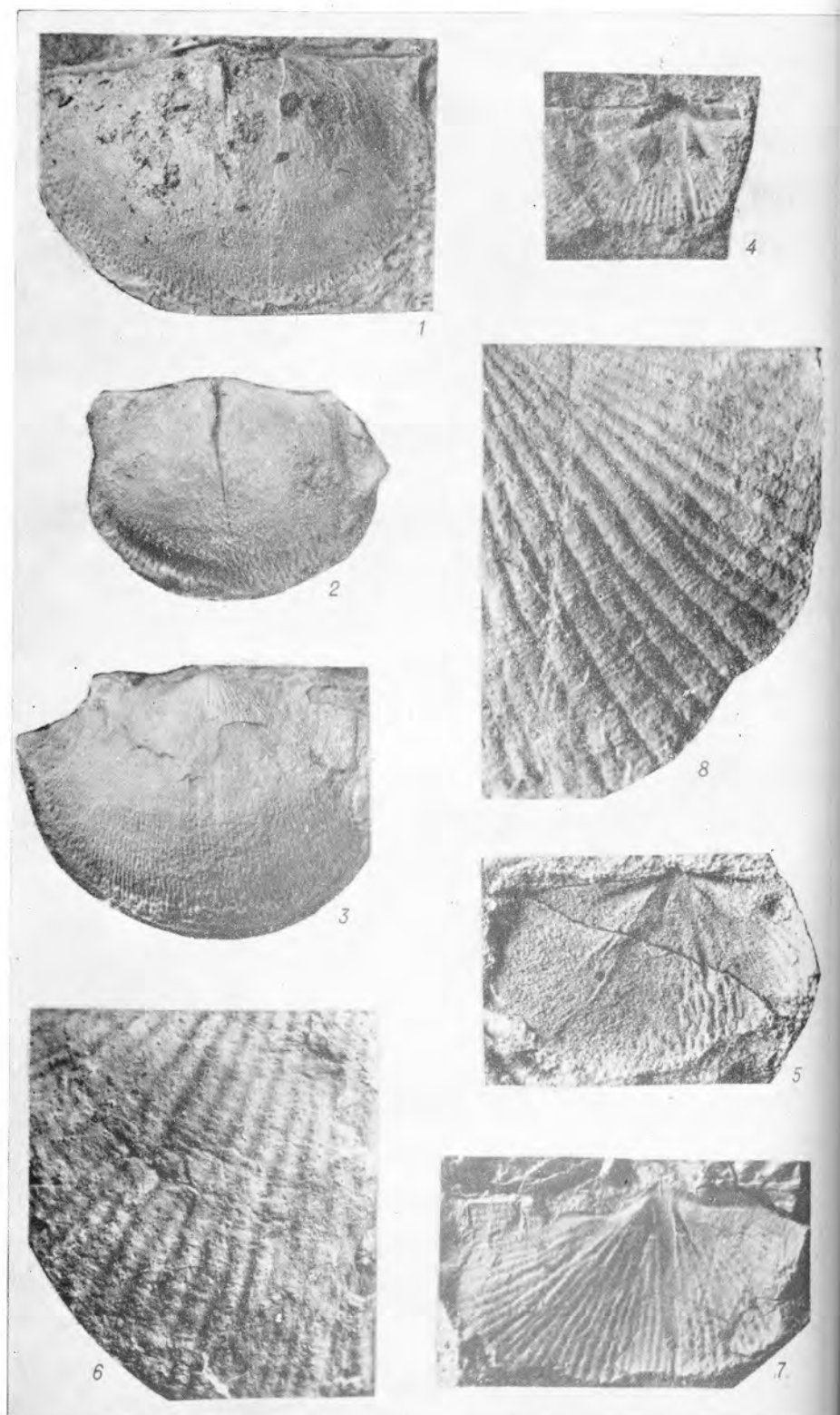


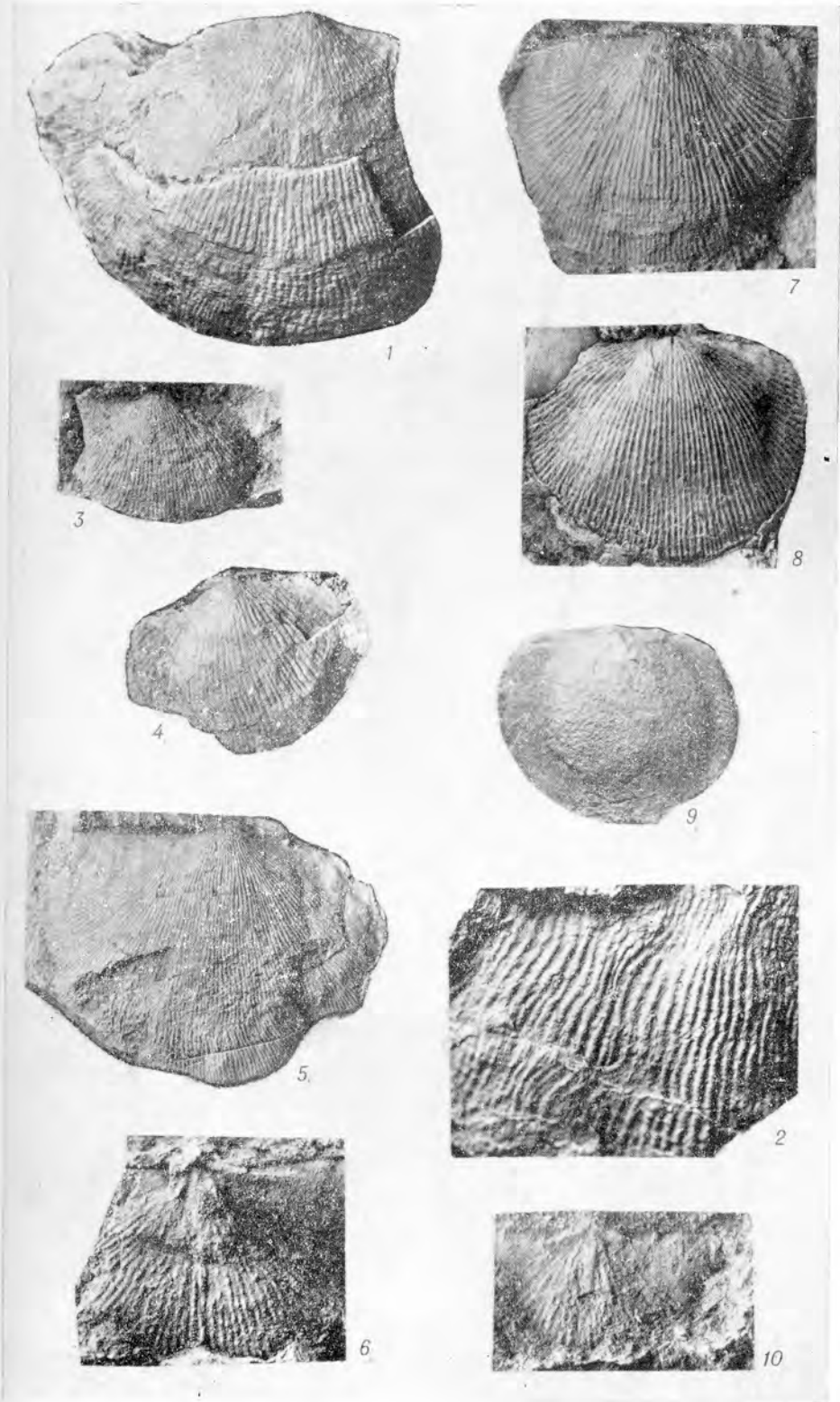






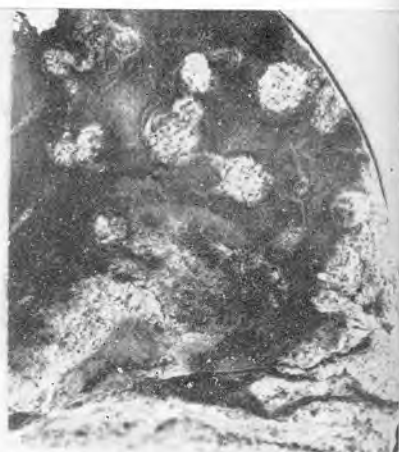








1



2



3



4



5



6



1



2



3



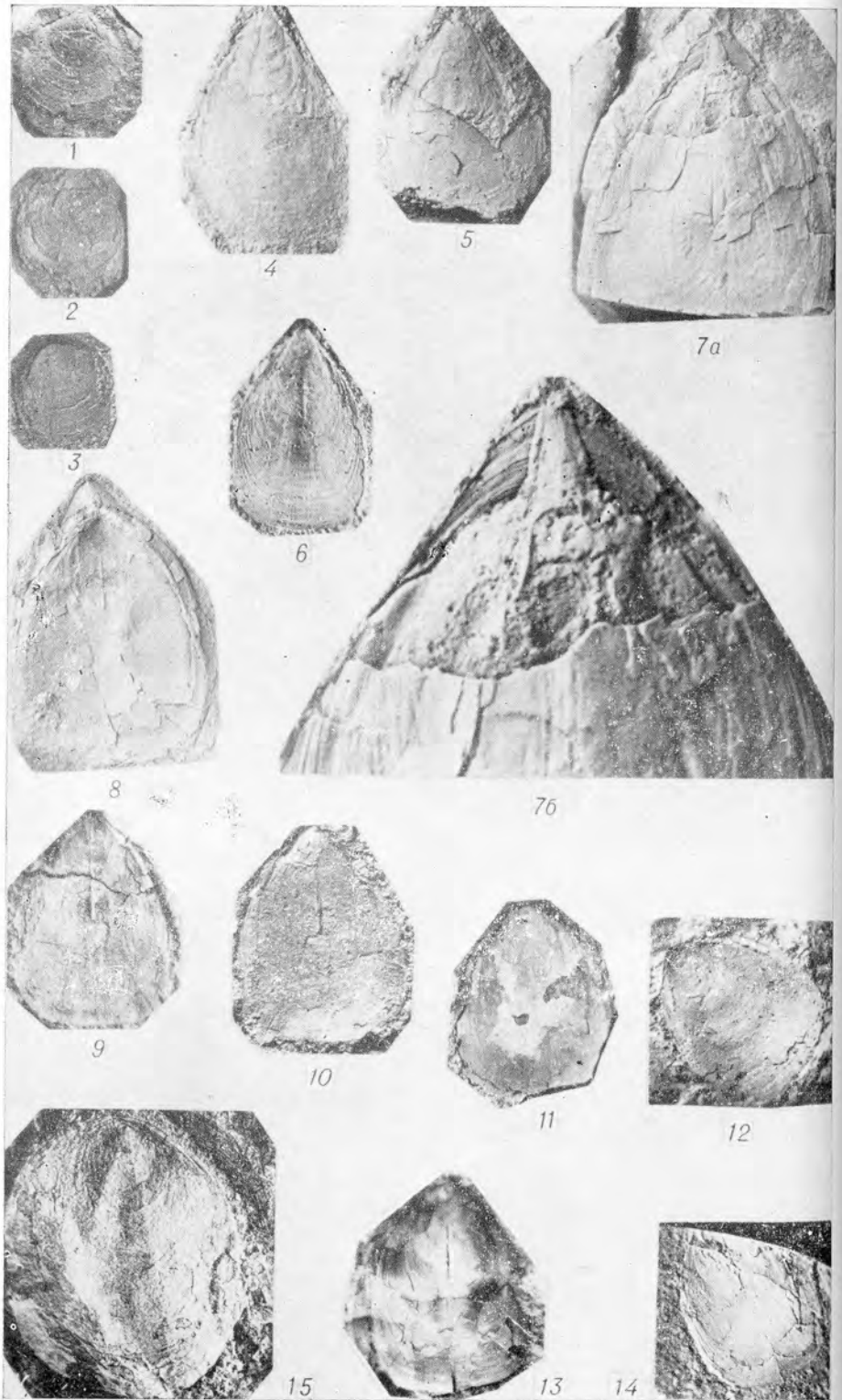
4

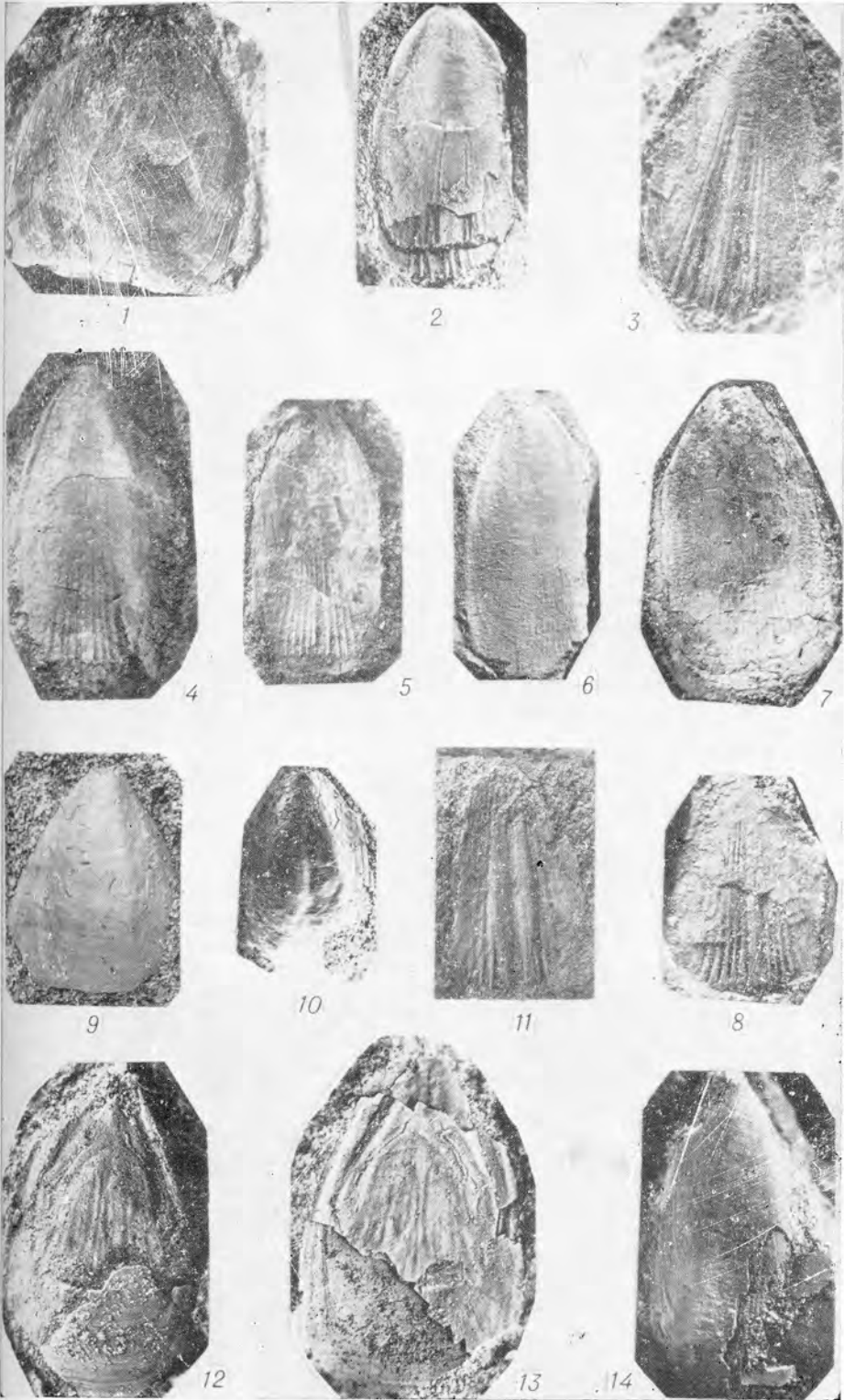


5



6

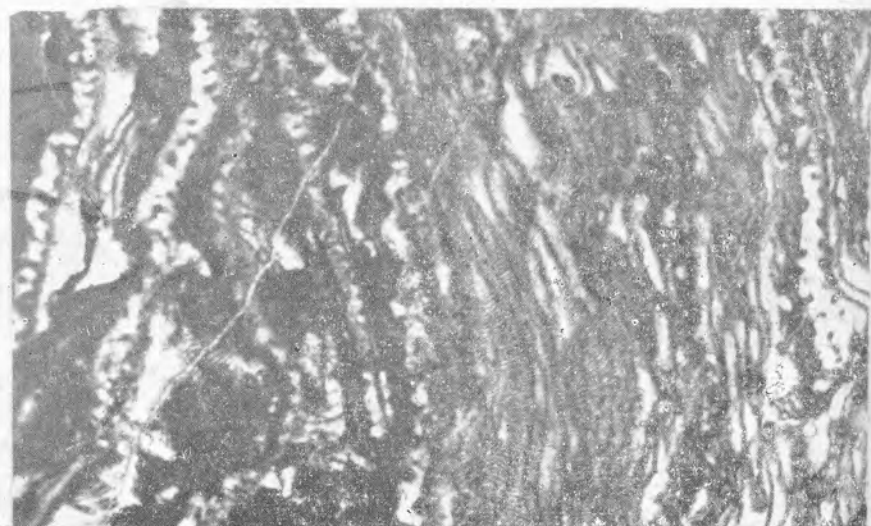


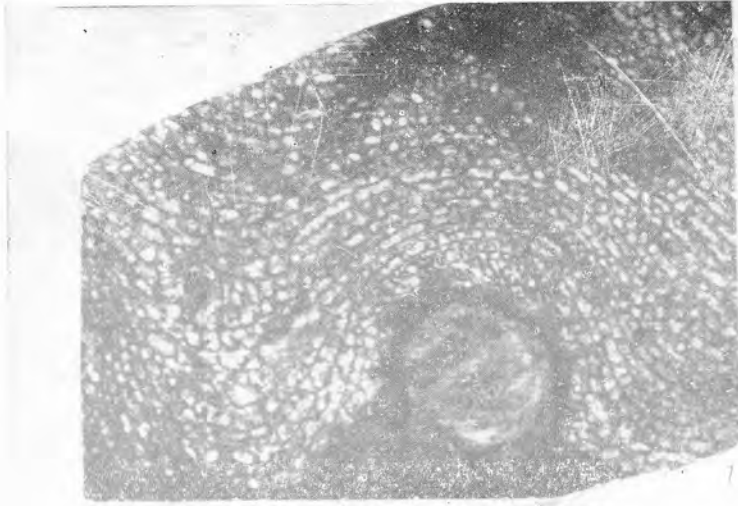




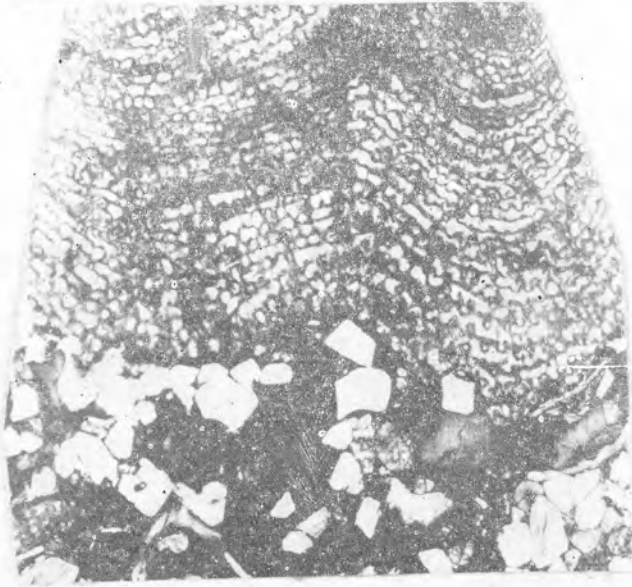
1

2

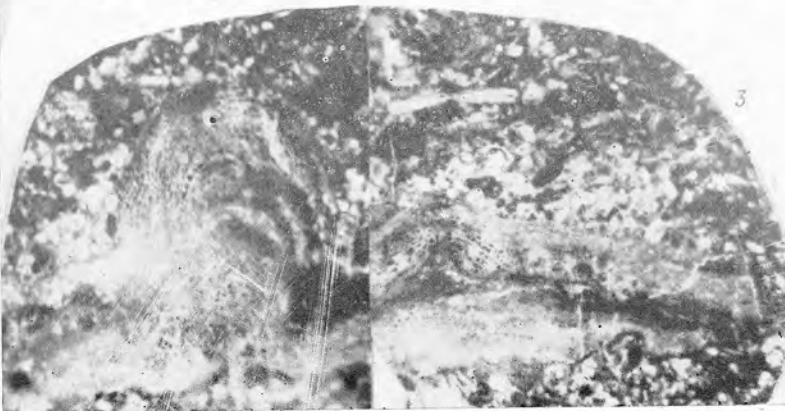




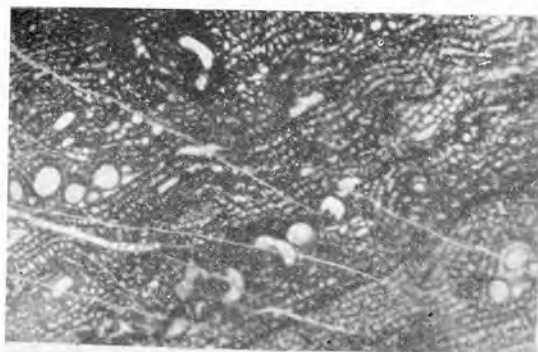
1



2

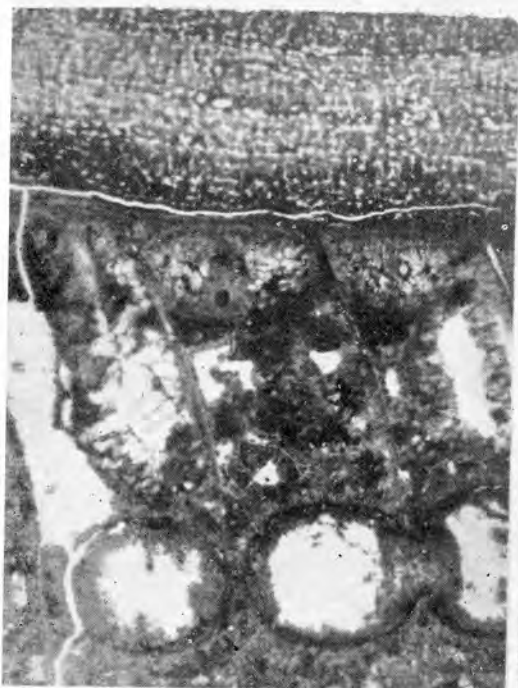


3



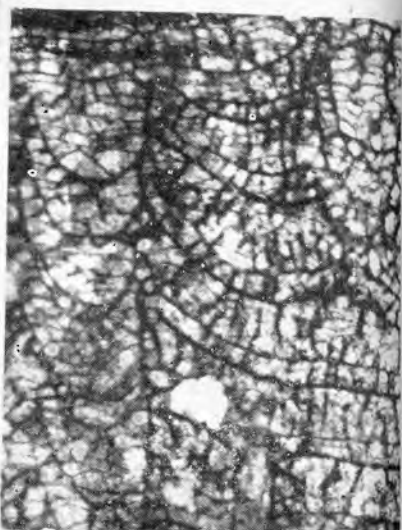
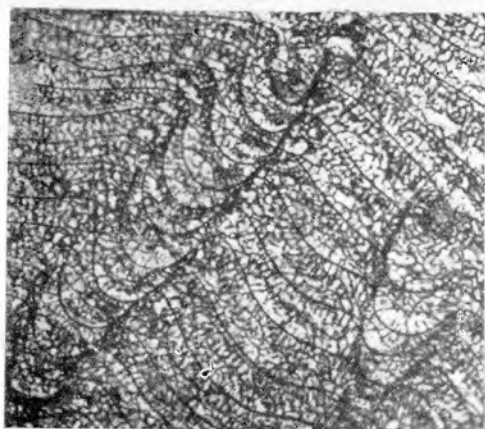
1

2



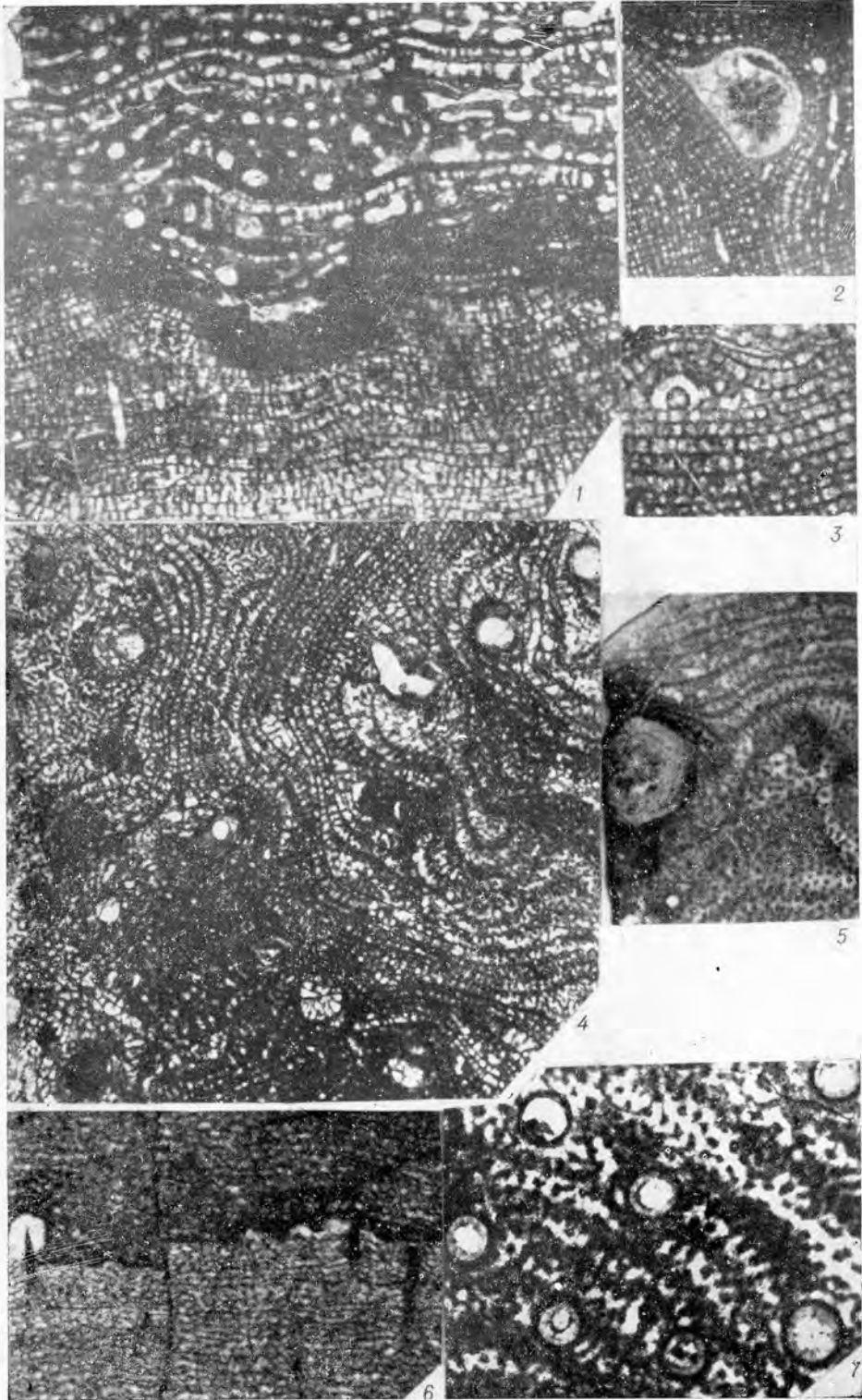
3

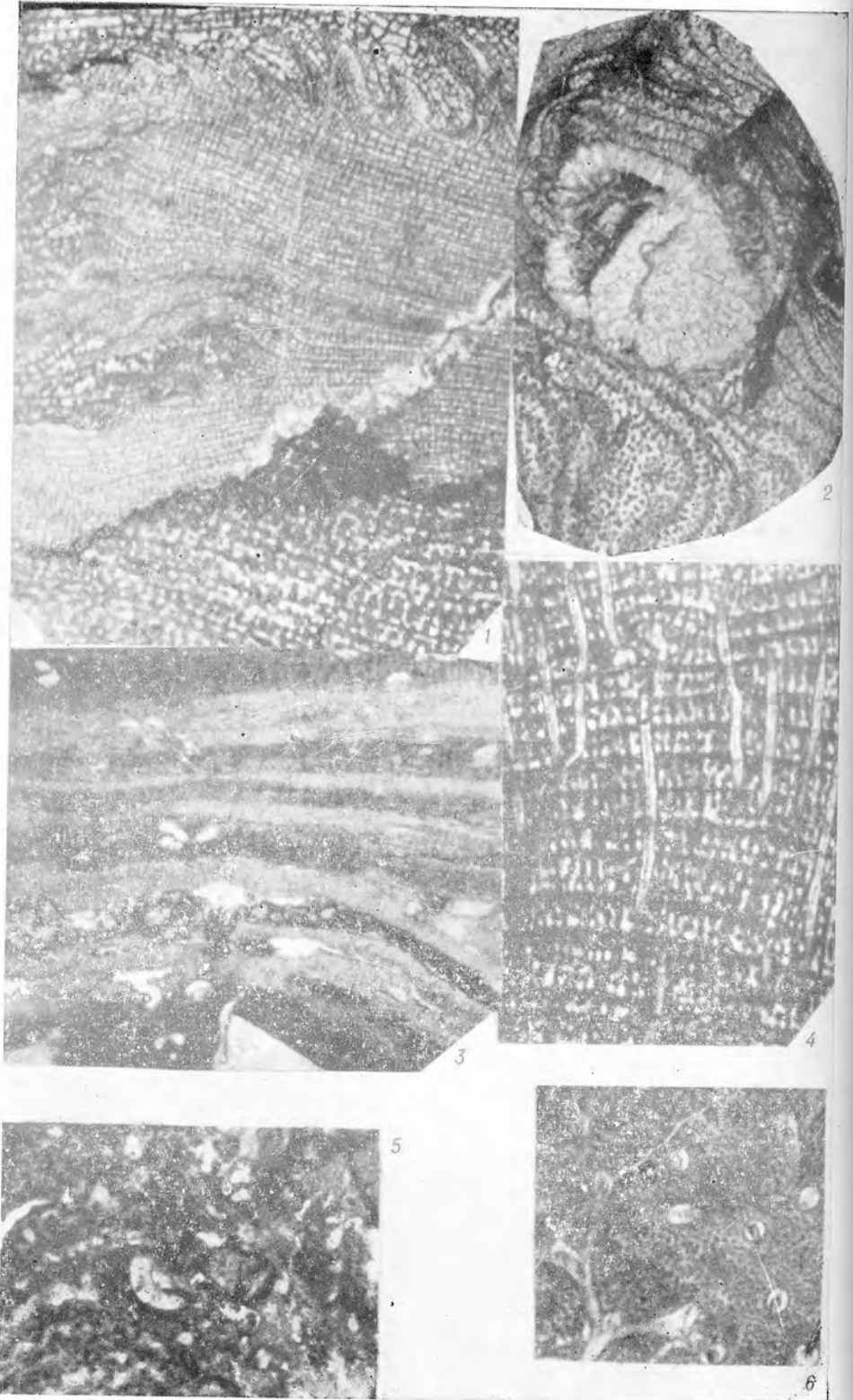
4

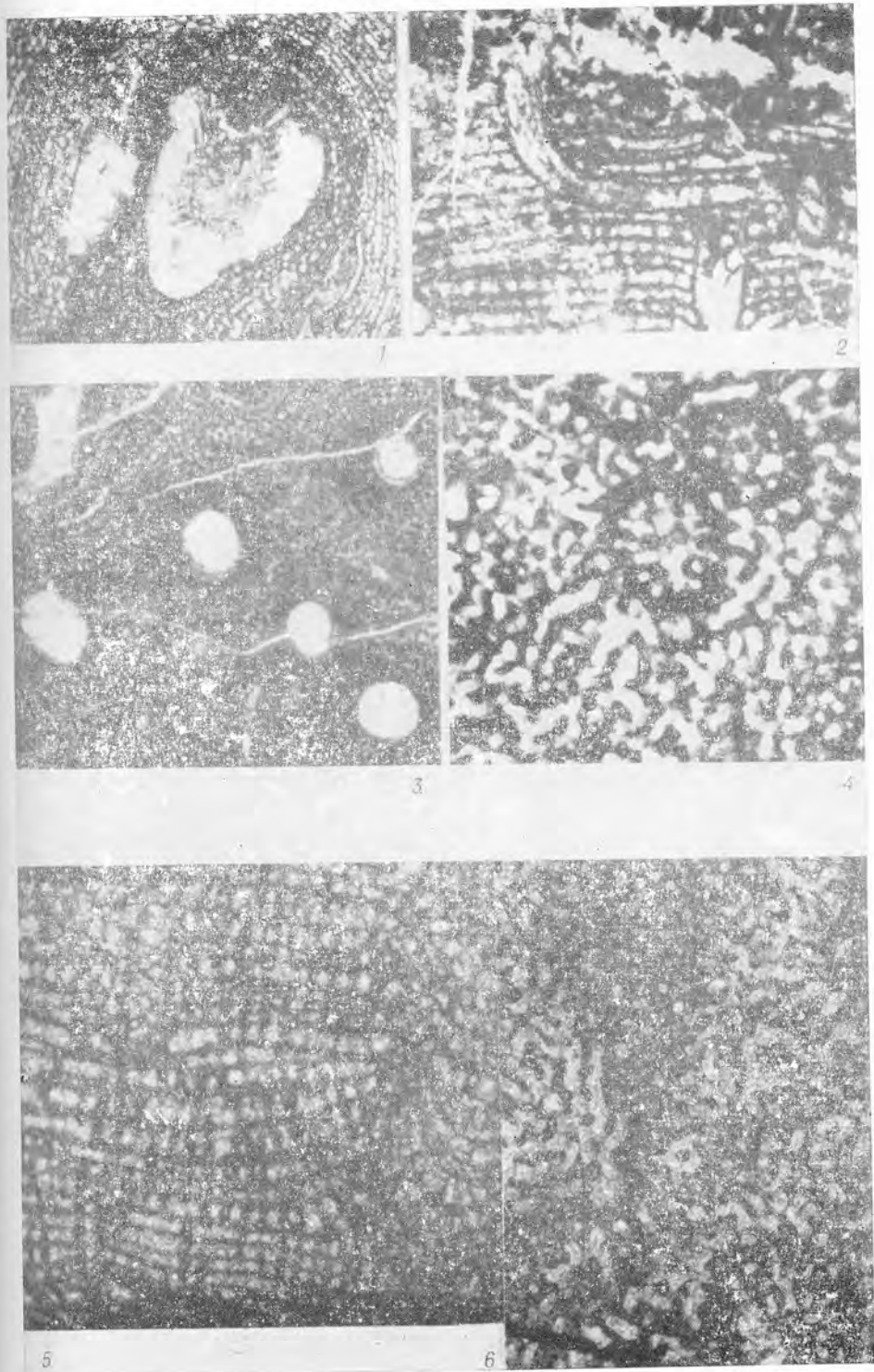


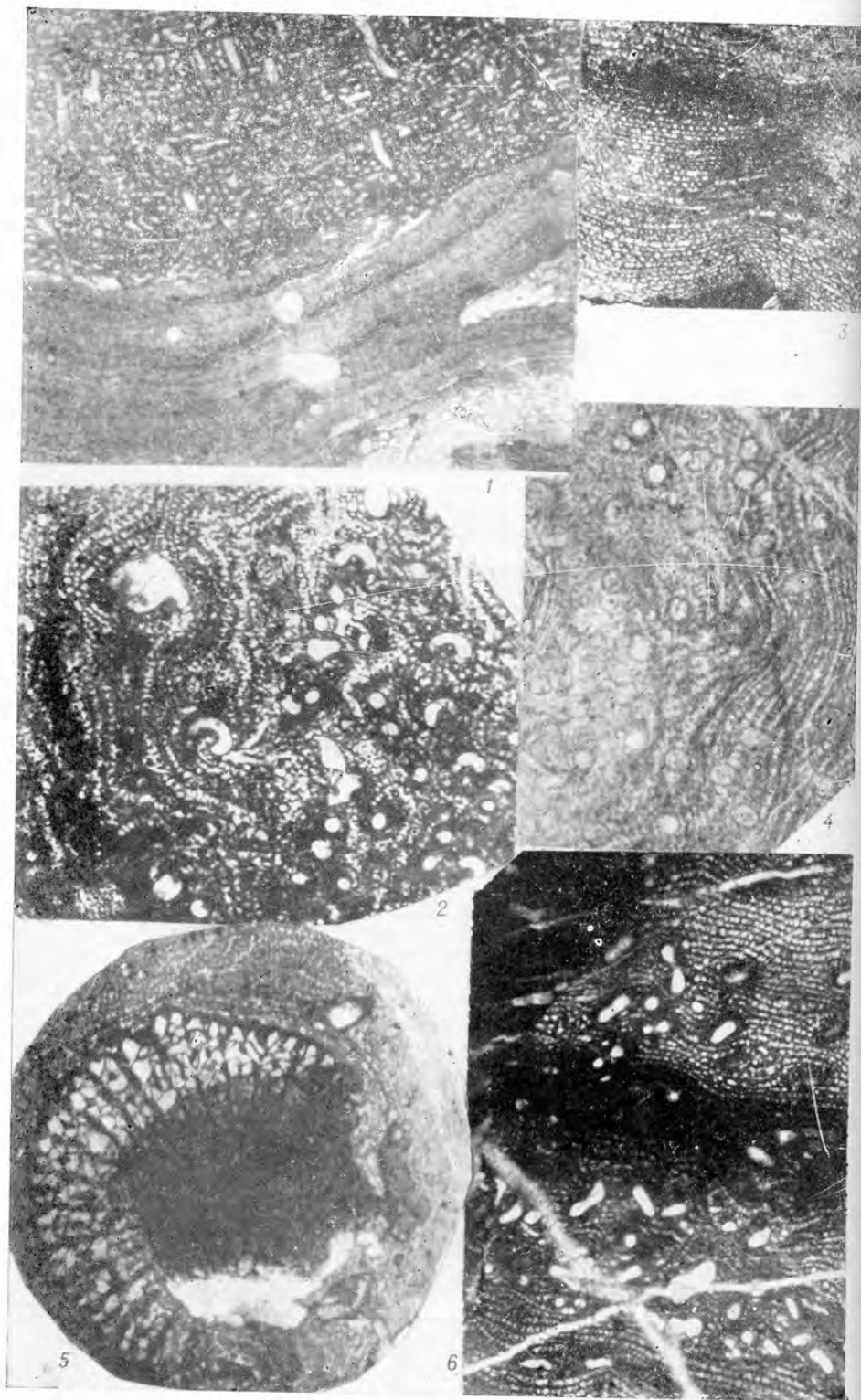
5

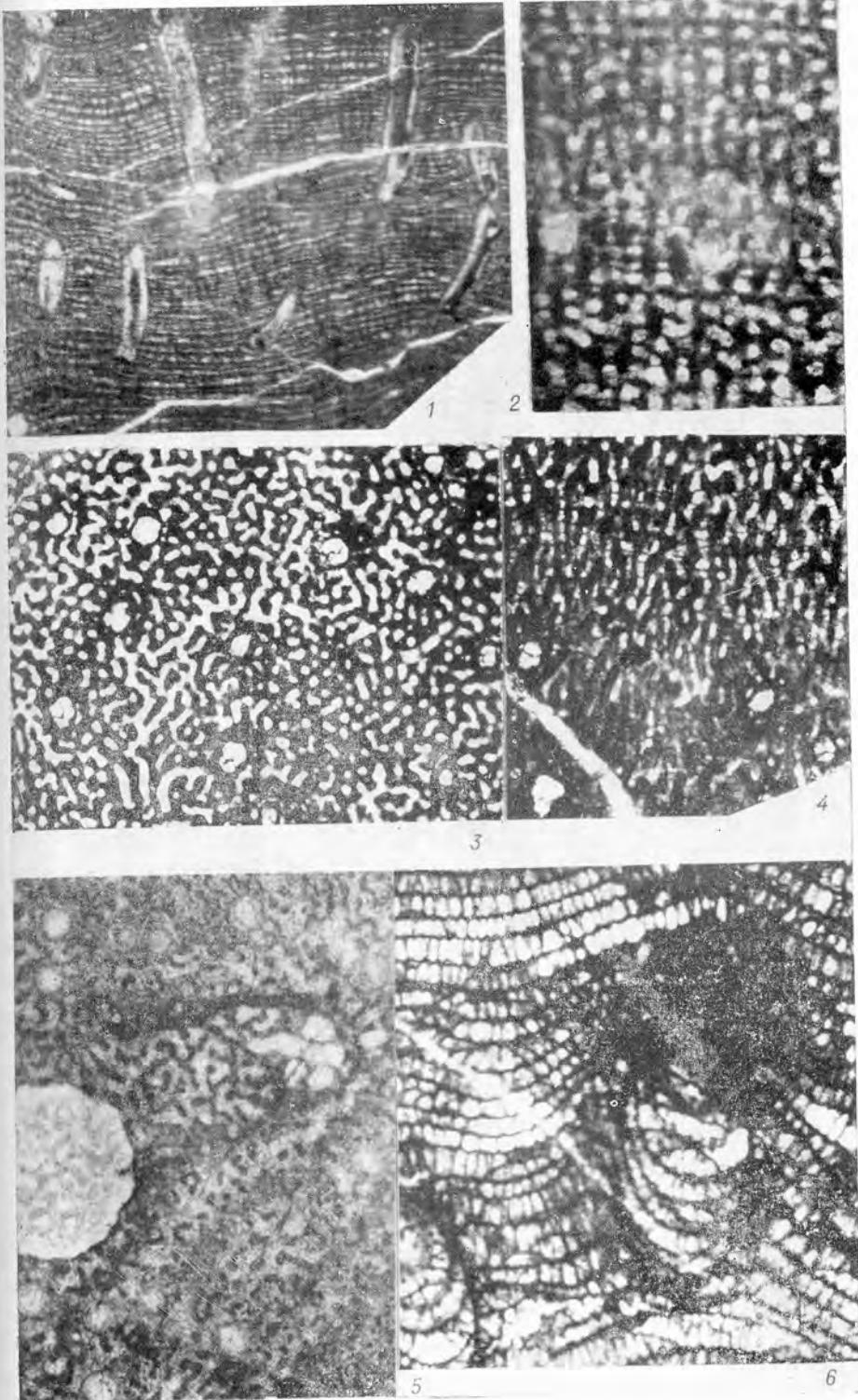
6

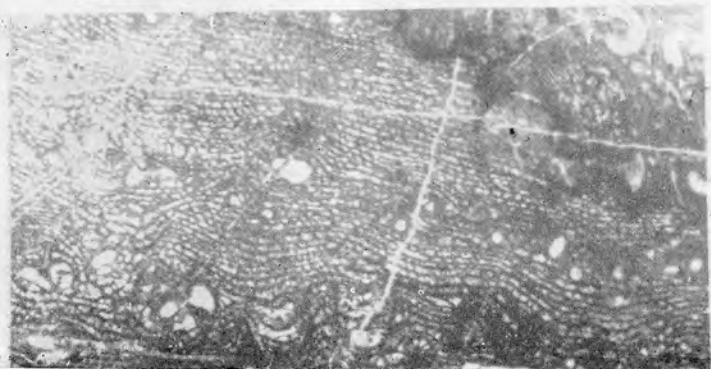
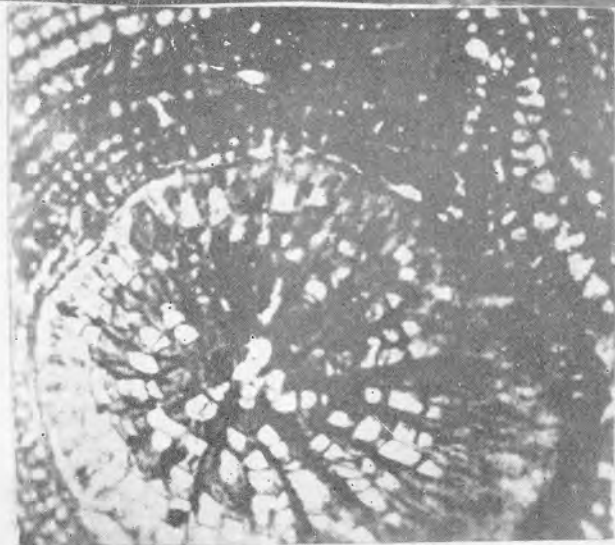
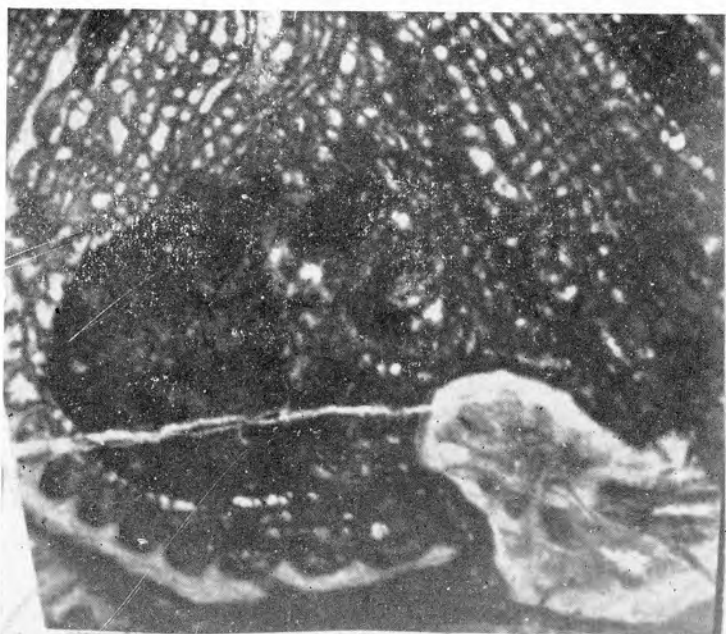


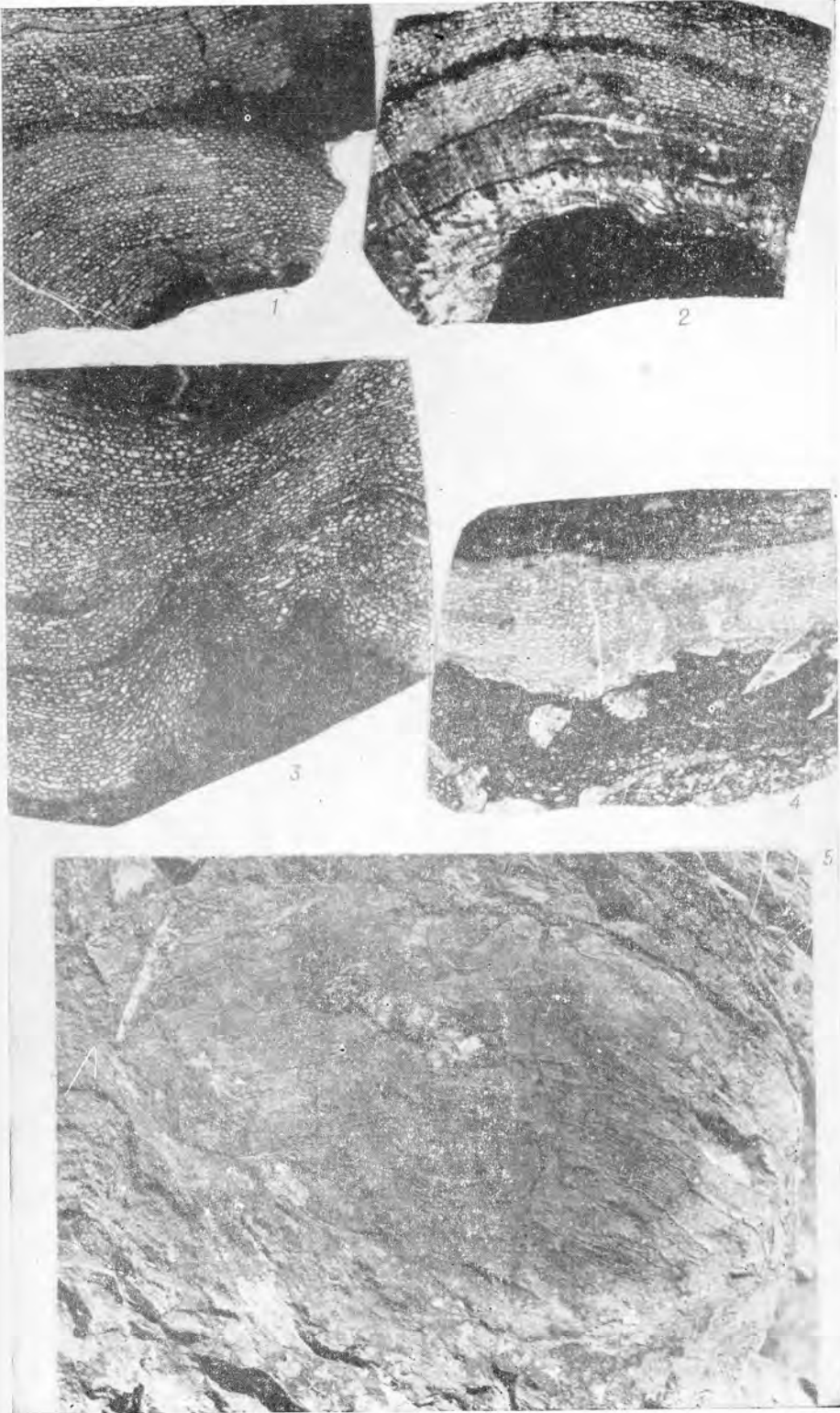


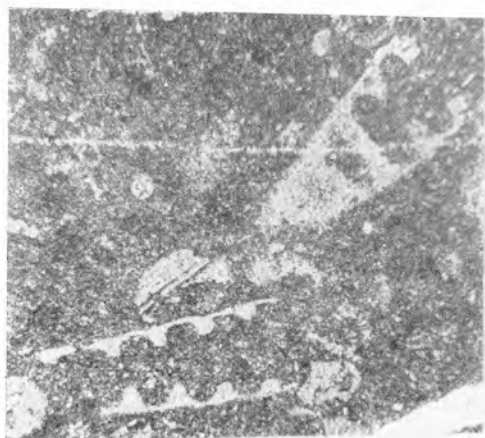




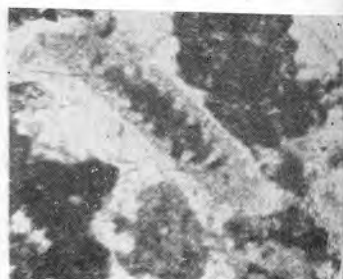




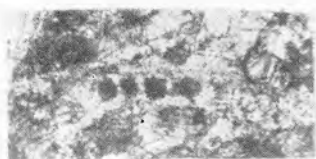




1



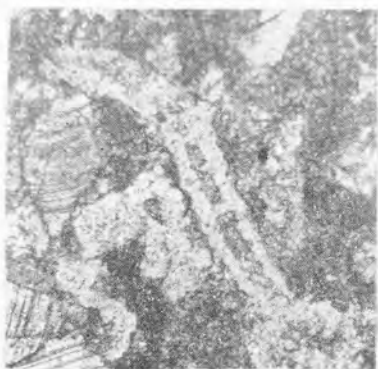
2



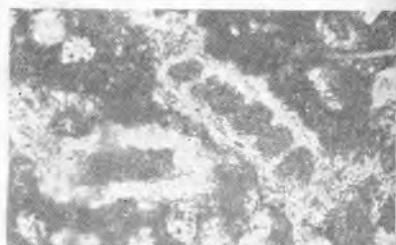
5



3



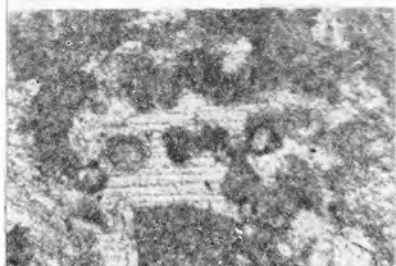
6



4



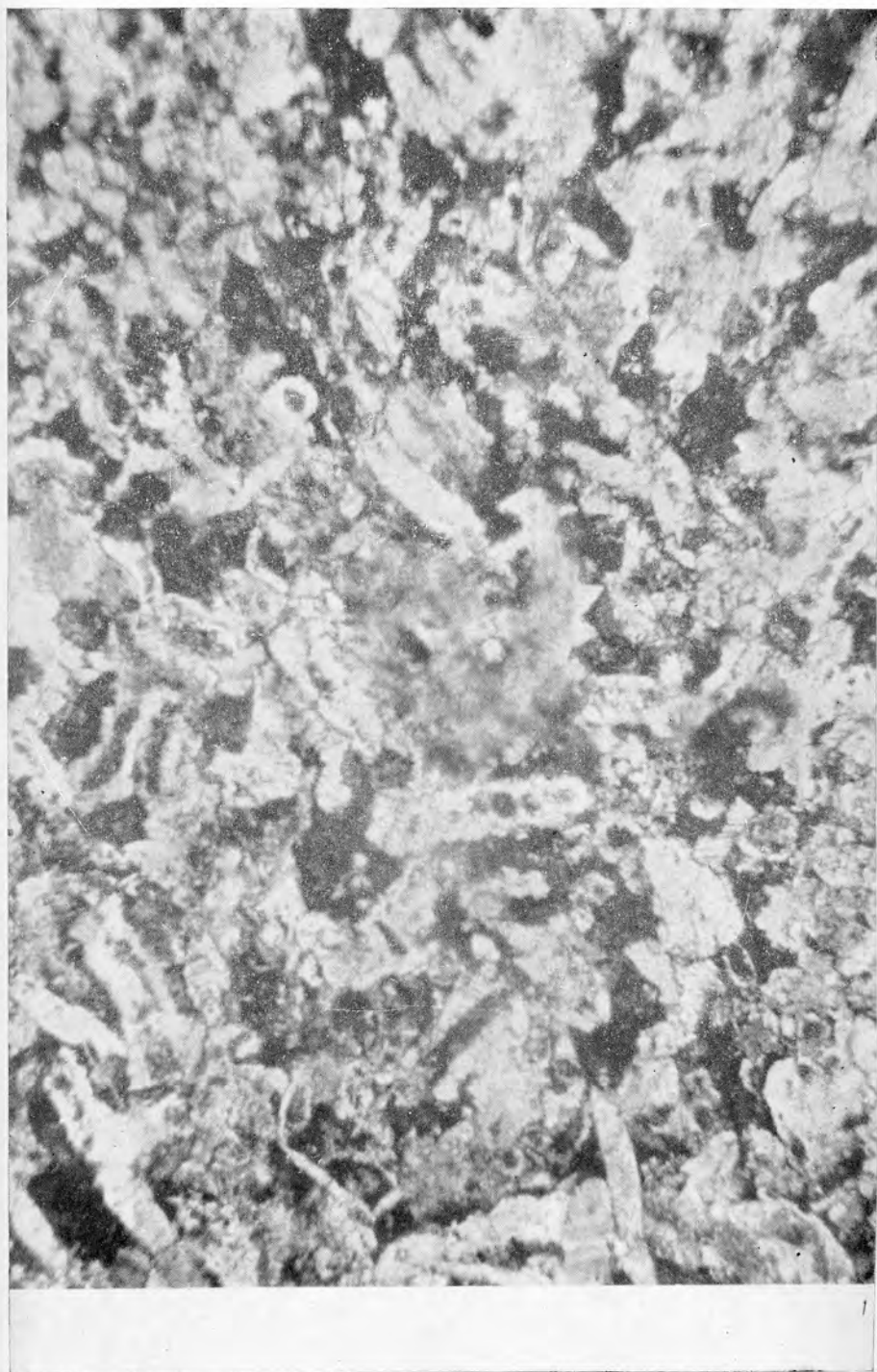
7

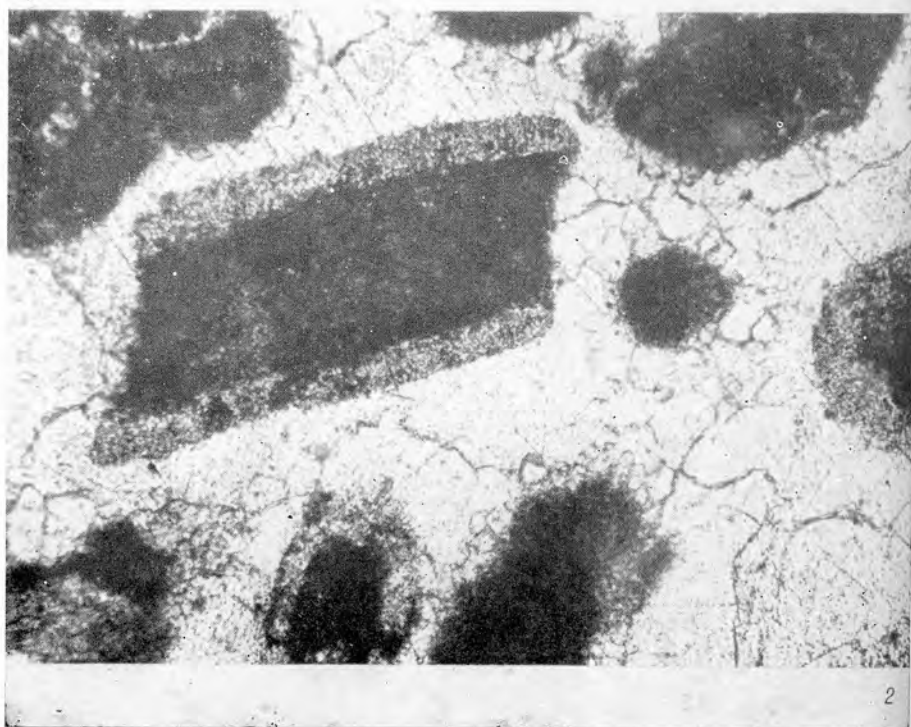
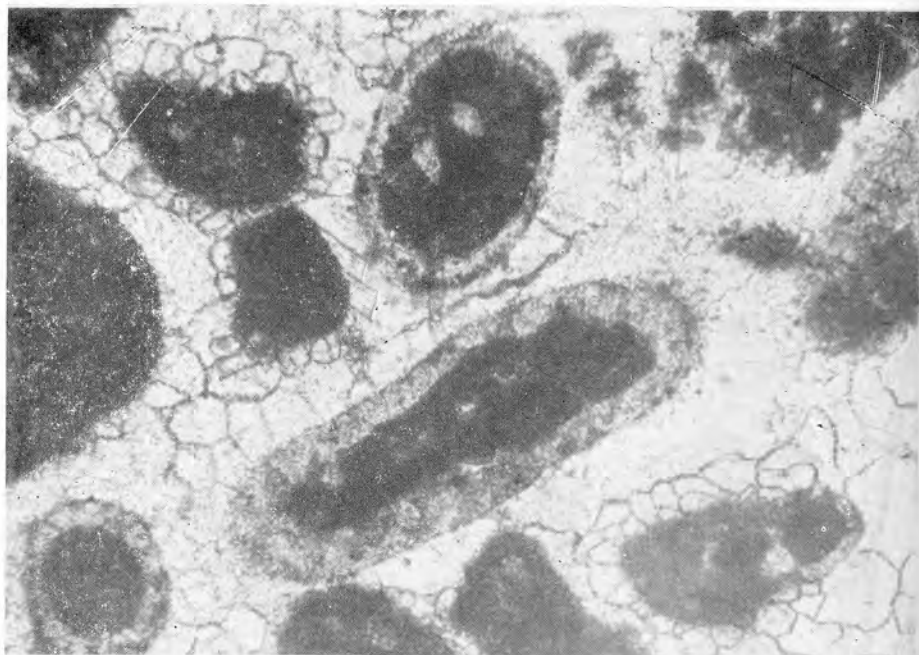


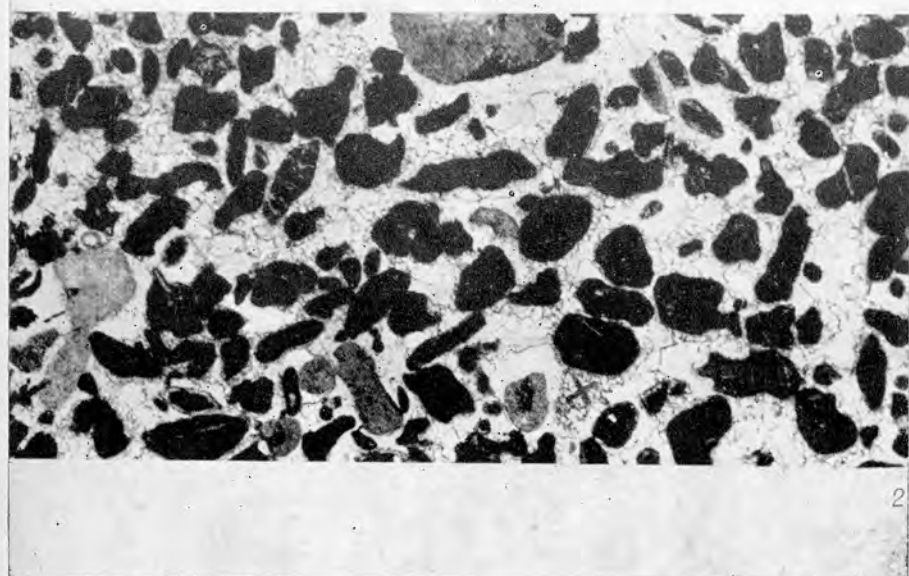
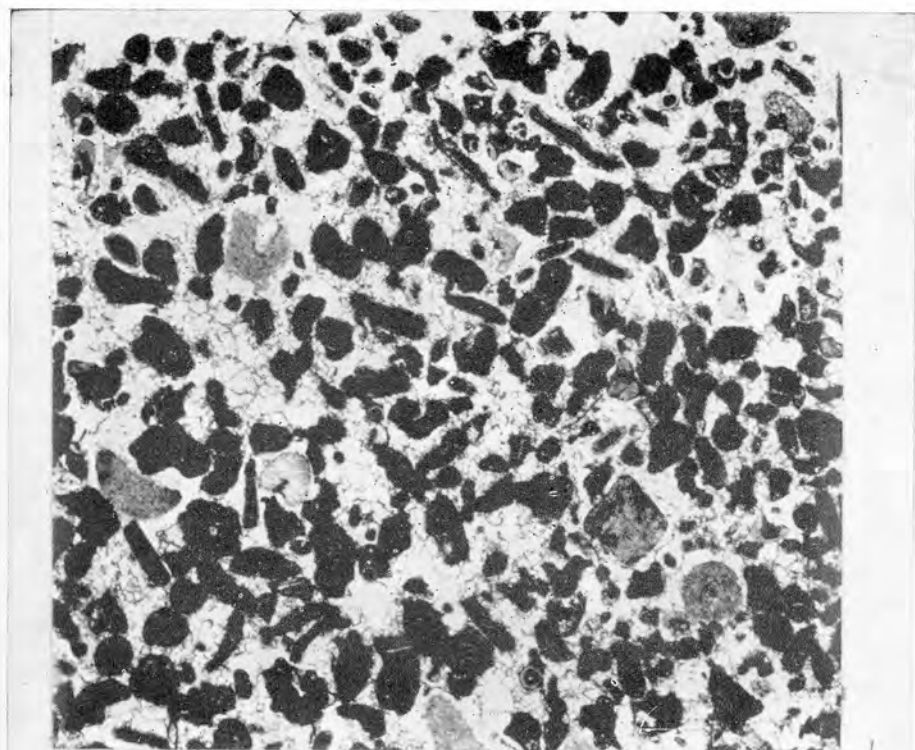
8

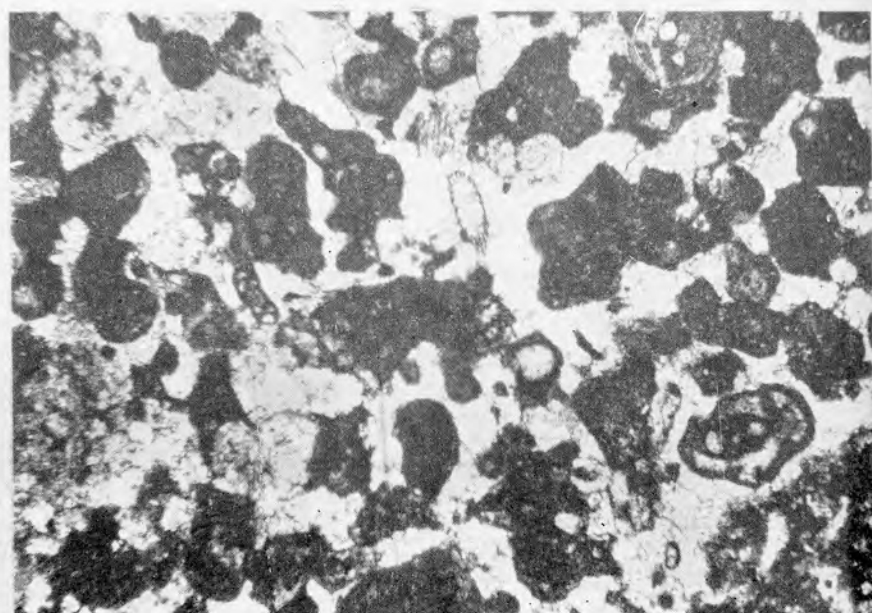
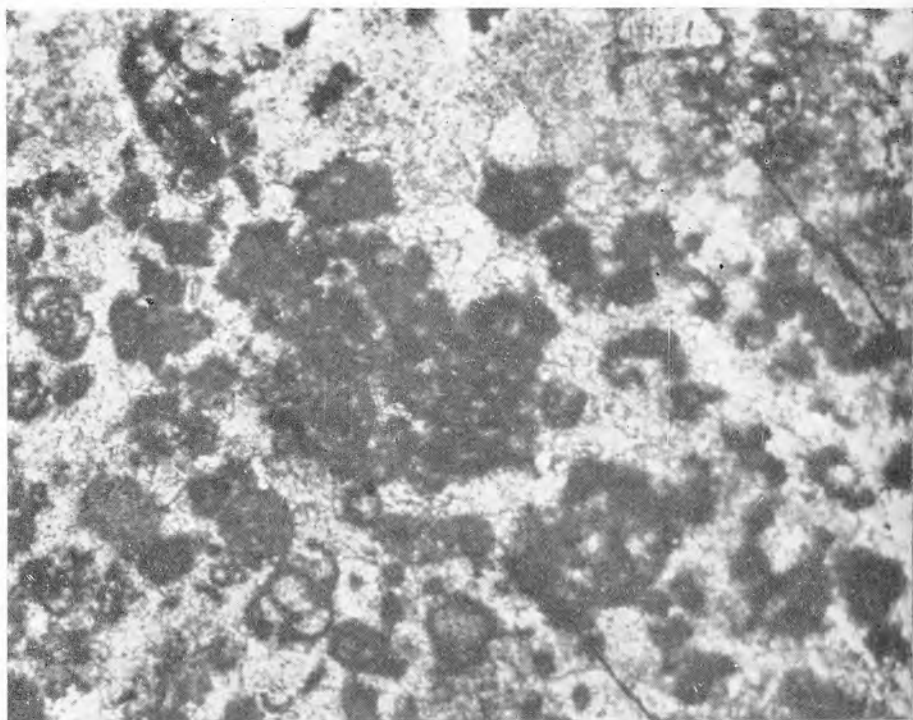


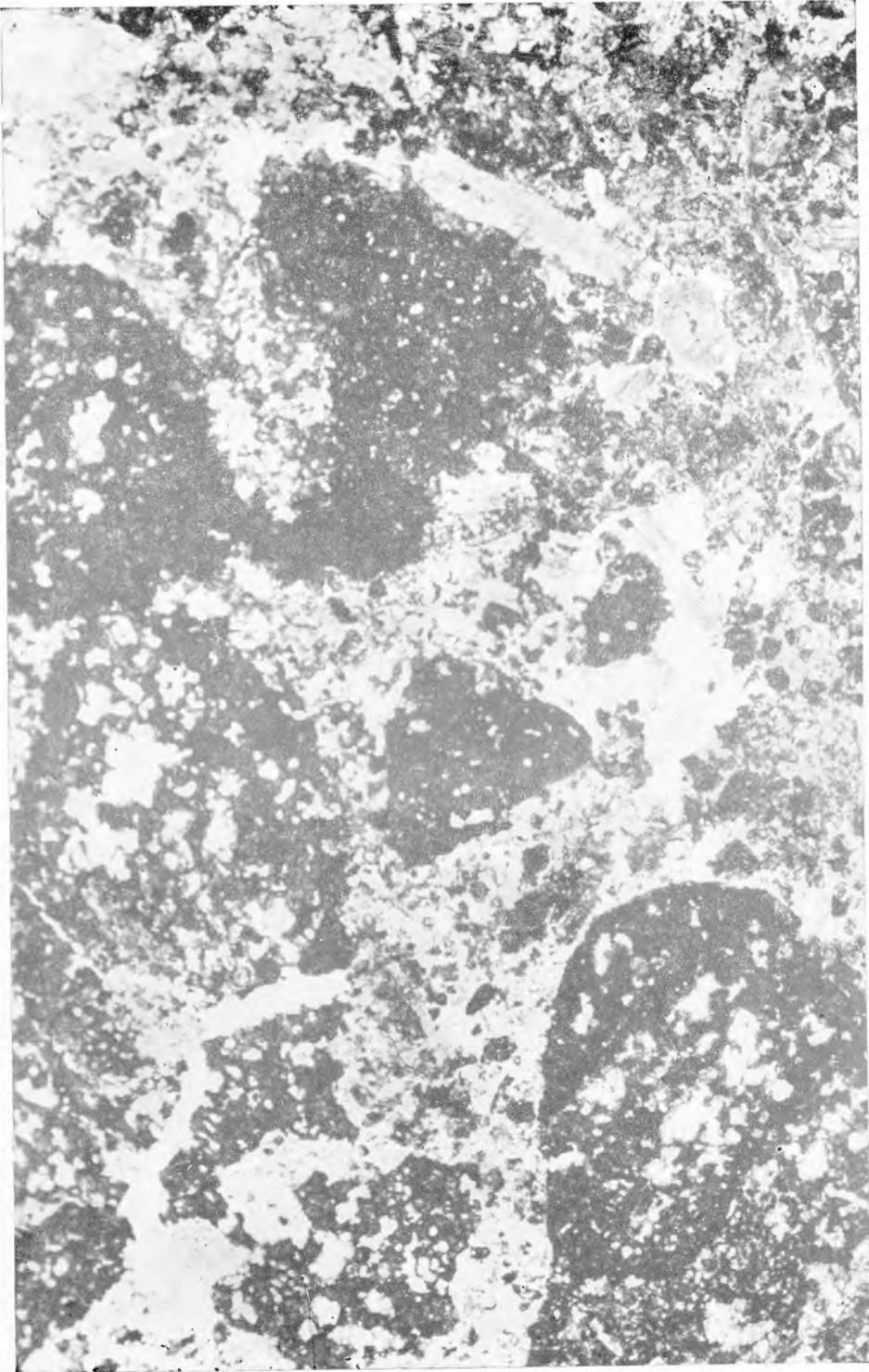
9

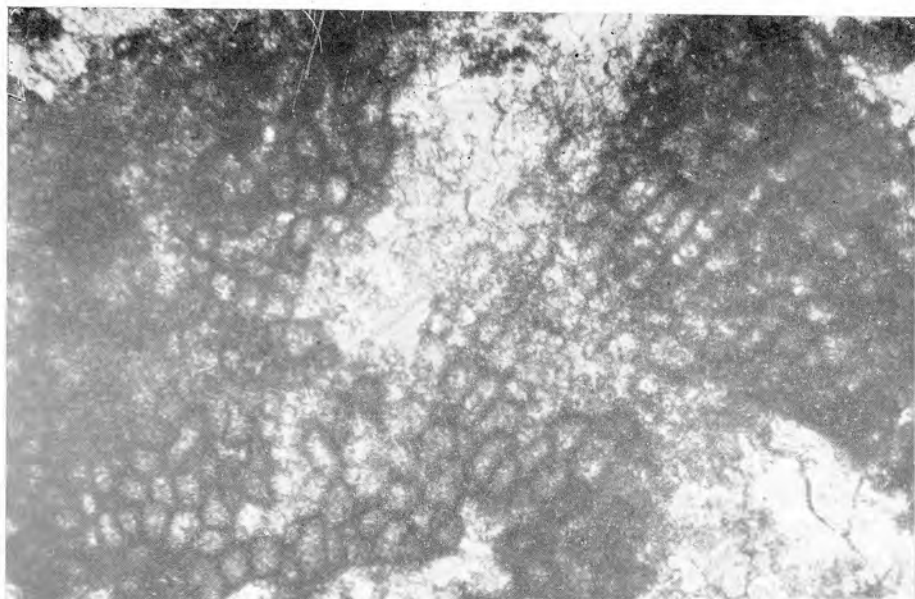




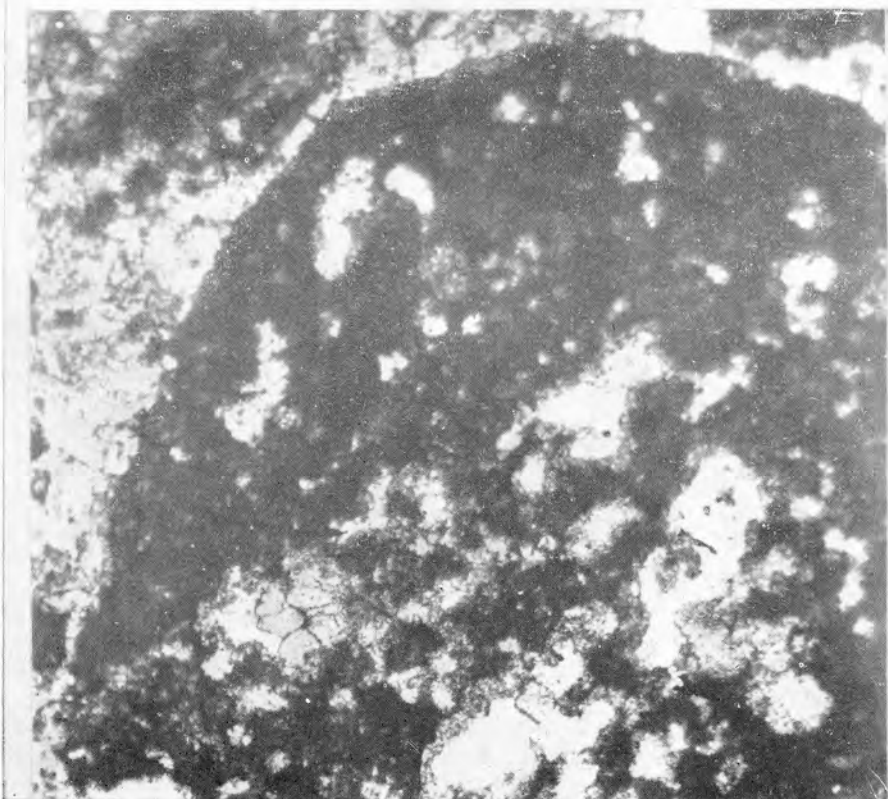




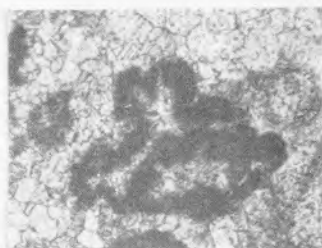
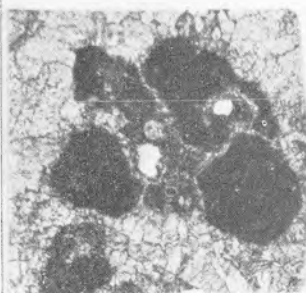
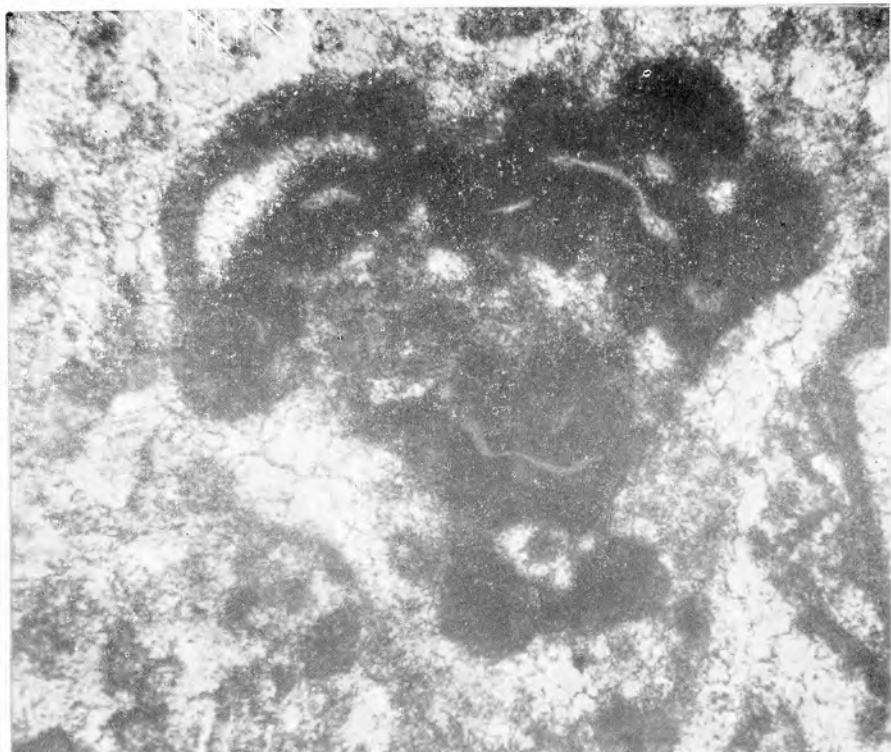


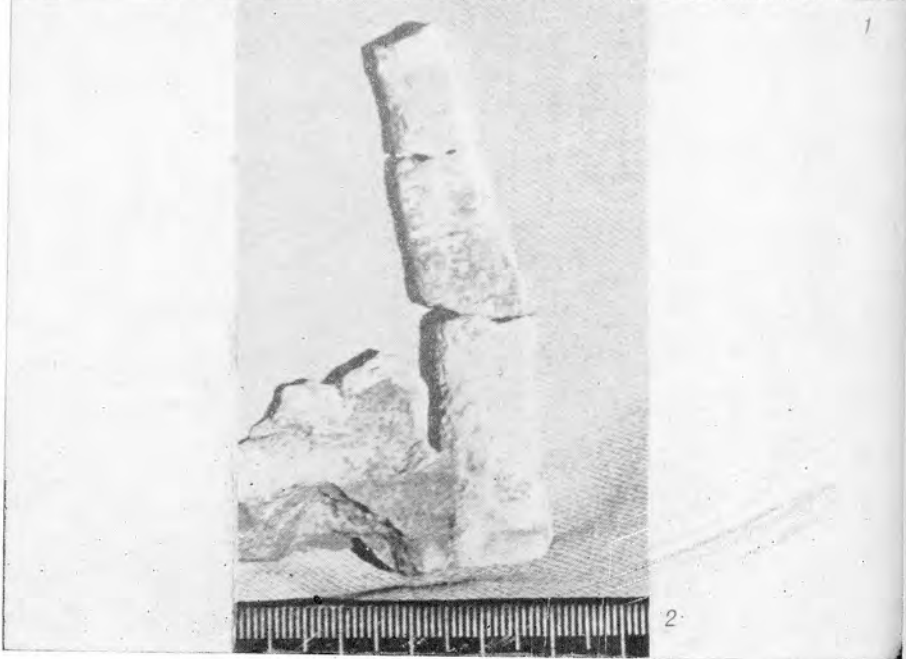
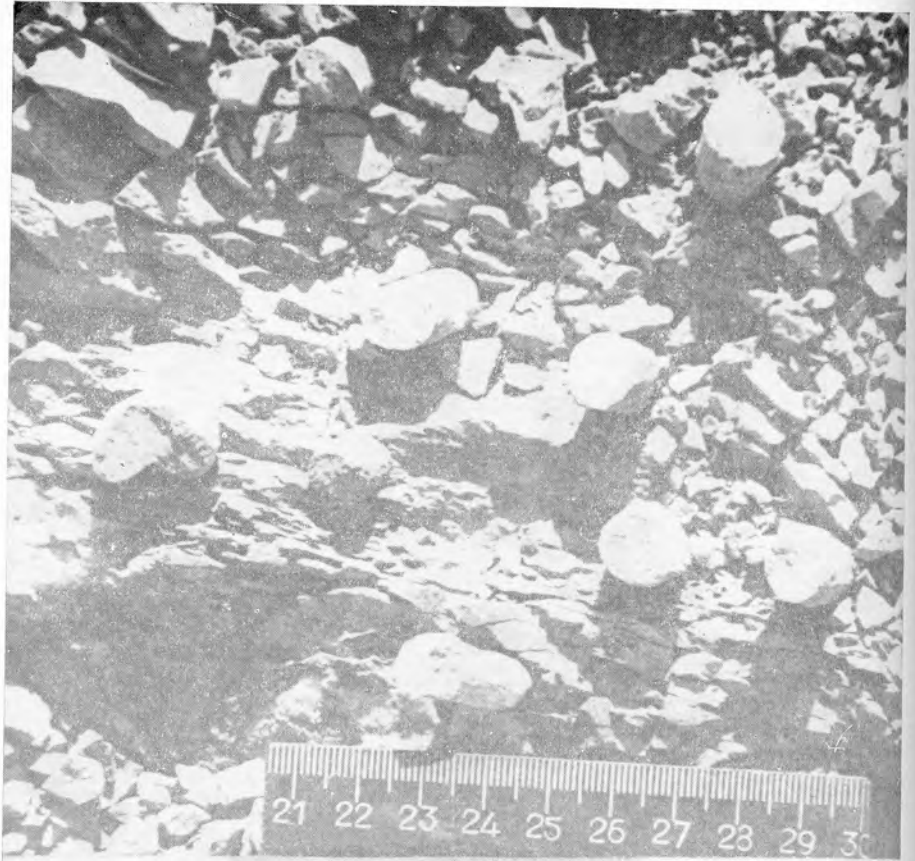


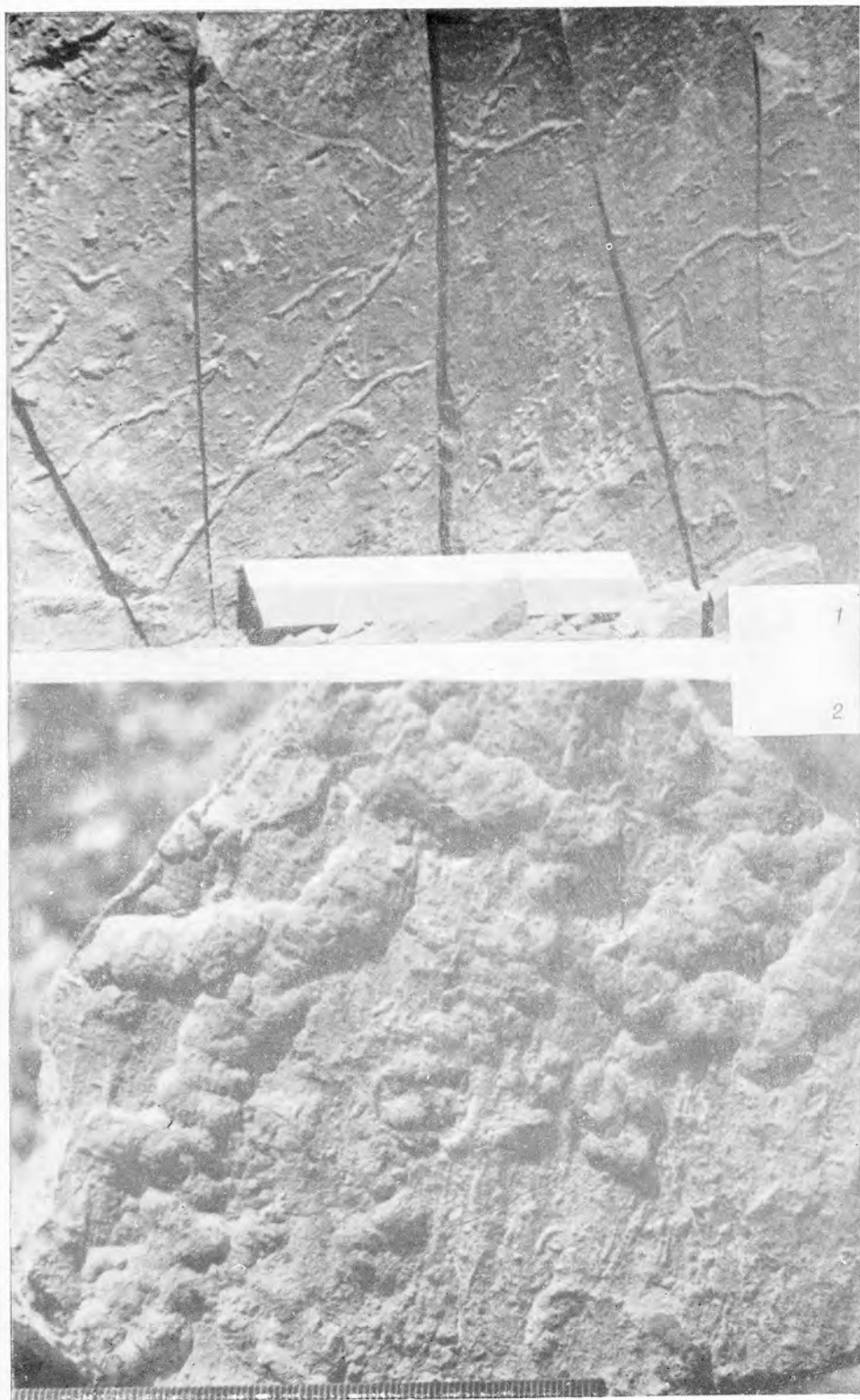
1



2

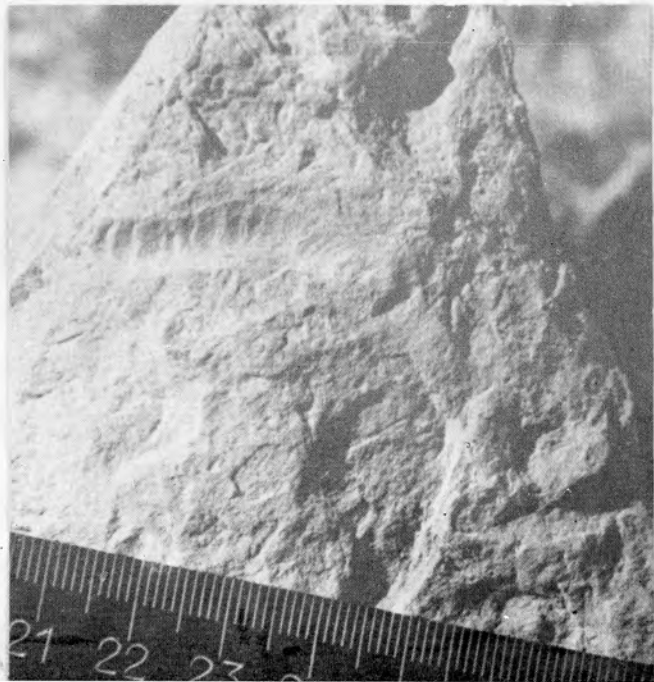








1



2

C O N T E N T S

Foreword	5
Sobetskii V. A. Some points on paleobiocoenology of the Late Cretaceous seas of the southern Russian Platform	7
Betekhtina O. A. The types of ensevelissement Late Permian non-marine bivalves and its utilization for detail biostratigraphy and correlation	23
Gratsianova R. T., Rhžonsnitskaya M. A. Some brachiopods from the deposits adjoining the boundary Lower-Middle Devonian, their ecological features and significance in correlation	37
Kanygin A. V., Yadrenkina A. G. On paleoecology of Ordovician lingulids (Brachiopoda) from the Siberian Platform	52
Kosareva E. G. Stromatoporoids paleoecology	65
Maksimova S. V. Rock-forming algae and algal facies	70
Kazansky Yu. P. Marine sedimentation and development of organic world	79
Gonchar A. D. Mud-eaters life activity marks in the Upper Carboniferous flyschoid formation of Karatchatyr Mountains (the South Fergana)	85
Dhzalilov M. R. Paleozoogeographic regioning of Middle Asia Cretaceous basins according to brachiopodes	89
Appendix. Palaeontological tables I — XXXIV	101

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие	5
Собецкий В. А. Некоторые вопросы палеобиоценологии поздне меловых морей юга Русской платформы	7
Бетехтина О. А. Типы захоронений позднепермских неморских двусторчатых мол- люсков и методика их использования для детальной биостратиграфии и корреляции	23
Грацианова Р. Т., Ржонническая М. А. Экологические особенности и значение для корреляции некоторых брахиопод из отложений, прилегающих к границе между нижним и средним девоном	37
Каныгин А. В., Ядренкина А. Г. О палеоэкологии ордовикских лингулид (<i>Brachiopoda</i>) Сибирской платформы	52
Косарева Е. Г. Палеоэкология строматопороидей	65
Максимова С. В. Водоросли-породообразователи и водорослевые фации	70
Казанский Ю. П. Морское осадконакопление и развитие органического мира	79
Гончар А. Д. Следы жизнедеятельности илоедов в верхнекарбоневой флишовой формации гор Карачатыр (Южная Фергана)	85
Джалилов М. Р. Палеозоогеографическое районирование меловых бассейнов Сред- ней Азии по брюхоногим	89
Приложение. Палеонтологические таблицы I—XXXIV	101

СРЕДА И ЖИЗНЬ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРОШЛОМ
(Палеобиоценозы и условия осадконакопления)

Ответственные редакторы:
Ольга Александровна Бетехтина
Инесса Тихоновна Журавлева

Редактор *Е. Ф. Иванова*
Художественный редактор *М. Ф. Глазырина*
Художник *Н. А. Савельева*
Технический редактор *Г. Я. Герасимчук*
Корректоры *Л. Л. Тычкина, А. А. Надточий*

Сдано в набор 14 января 1977 г. Подписано к печати 16 июня 1977 г. МН 01537. Формат 70×108^{1/16}.
Бумага типографская № 2. 6,75 печ. л.+2,5 печ. л. на мел. бум. 12,9 усл. печ. л.+3 вкл.,
14,3 уч.-изд. л. Тираж 1300 экз. Заказ № 415. Цена 1 р. 40 к.

Издательство «Наука», Сибирское отделение, 630099, Новосибирск, 99, Советская, 18.
4-я типография издательства «Наука». 630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.

**СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАУКА»**

готовит к выпуску следующие книги:

- Зыкин В. С.** Стратиграфия и униониды плиоцена юга Западно-Сибирской равнины
Фауна и стратиграфия среднего и верхнего палеозоя Сибири
Захаров В. А., Шурыгин Б. Н. Биогеография, фации и стратиграфия средней юры Советской Арктики
Фурсенко А. В. Введение в изучение фораминифер
Каплан М. Е., Шурыгин В. Н., Меледина С. В. Келловейские моря Северной Сибири
Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири
Фораминиферы дальневосточных морей СССР
Палеоген и неоген Сибири (палеонтология и стратиграфия)

Книги высылаются наложенным платежом. Заказы направляйте по адресу: 630090, Новосибирск, 90, Морской проспект 22. Магазин «Наука».

Некоторые вопросы палеобиоценологии позднемерловых морей юга Русской платформы. Собоцкий В. А. Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). Новосибирск, «Наука», 1977, с. 7—23.

В статье анализируются результаты палеоэкологического изучения донных сообществ позднемерловых морей южной окраины Русской платформы. Исследуется структура донных сообществ и выявляются факторы, определявшие облик структуры. Показываются пути формирования сообществ на дне бассейнов и основные особенности их эволюции в течение позднемерловой эпохи. Изменение структуры сообществ во времени рассматривается на фоне развития палеоакваторий. Делаются выводы о влиянии различных факторов среды на эволюцию сообществ.

Ил. 11, табл. 1, библ. 34.

УДК 557.4+56(113.6)+594.1

Типы захоронения позднепермских неморских двустворчатых моллюсков и методика их использования для детальной биостратиграфии и корреляции. Бетехтин А. О. Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). Новосибирск, «Наука», 1977, с. 23—37.

На конкретном материале из центральной части Кузнецкого бассейна (разрез по Чусовитинскому профилю) рассмотрены морфологические особенности и стратонемия захоронений неморских двустворков. Предложена классификация тафономических типов захоронений и установлена принадлежность их к пяти различным фаціальным обстановкам: бассейны с устойчивым режимом (прибрежная и удаленная от берега часть), бассейны с неустойчивым режимом, текучие воды (дельты?), пляжи. Установлено, что одинаковые тафономические типы захоронений со сходным групповым составом фауны вслед за фациями могут неоднократно появляться на различных временных уровнях. Использовать тафономические типы для корреляции возможно только при условии детального таксономического анализа захоронений на видовом уровне.

Ил. 3, табл. 1, фототабл. I—V. Библ. 16.

УДК 564.8(571.1)+551.734

Экологические особенности и значение для корреляции некоторых брахиопод из отложений, прилегающих к границе между нижним и средним деволом. Грацианова Р., Т. Ржонсницкая М. А. Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). Новосибирск, «Наука», 1977, с. 37—51.

По некоторым видам брахиопод, относящихся к группе полифаціальных видов, проведена корреляция салаиркинских и киреевских слоев Северо-Восточного Салаира и Северного Алтая, а также одновозрастных с ними отложений Северо-Западного Алтая и местной зоны Favosites regularissimus Зеравшанского хребта со злиховскими известняками Бардана.

Рассматриваются экологические особенности и образ жизни представителей некоторых видов; описаны новые виды *Strophochonetes salairicus* и *Devoonochonetes zeraushanicus*. Фототабл. VI—IX, библ. 46.

УДК 557.4+594.8+56(113.3)

О палеоэкологии ордовикских линтулид Сибирской платформы. Каныгина А. В., Ядренкина А. Г. Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). Новосибирск, «Наука», 1977, с. 52—64.

Приводятся данные об образе жизни и условиях обитания представителей трех родов беззачатковых брахиопод, обитавших в ордовикских седиментационных бассейнах юга Сибирской платформы. Линтулиды составляли один из важнейших компонентов фаунистических сообществ этих бассейнов, периодически занимая доминирующее положение. Эти линтулиды, по аналогии с современными, занимали специфические экологические ниши (вели зарывающийся образ жизни) и доминировали в моменты наступления наиболее неблагоприятных условий в бассейне.

Ил. 3, фототабл. X—XIII, библ. 9.

УДК 577.4+593.7

Палеоэкология строматопоронид. Косарева Е. Г. Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). Новосибирск, «Наука», 1977, с. 65—69.

В статье приведены некоторые новые данные по палеоэкологии строматопоронид. Описаны случаи нахождения строматопоронид в терригенных фациях (песчаниках, алевролитах, мергелях); особенности форм ценностеумов, строения скелетных элементов в зависимости от различных фаций; случаи симбиоза строматопоронид с ругозами, табулятами, червями и т. д. На основании находок строматопоронид в различных фациях сделан вывод о их эврифаціальности.

Фототабл. XIV—XXIII, библ. 13.

УДК 551.734+582.232

Водоросли — породобразователи и водорослевые фации. Максимова С. В. Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). Новосибирск, «Наука», 1977, с. 70—79.

Рассматриваются вопросы вторичных преобразований известняков фамен-турнейских отложений Приуралья. Восстанавливается первичная водорослевая природа многих из этих известняков и первичные особенности распределения фаций в бассейне седиментации и расселения в нем водорослей. Установление широкого распространения водорослей во всех основных типах пород темнокветных доманиковых толщ позволяет считать их более мелководными образованиями, а не глубоководными, как обычно считалось. Наличие кремнезема в этих осадках определяется не глубиной бассейна, а наличием в морской воде повышенных концентраций кремнекислоты.

Ил. 3, фототабл. XXIV—XXXI, библ. 13.

УДК 552+550.4

Морское осадконакопление и развитие органического мира. Казанский Ю. П. Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). Новосибирск, «Наука», 1977, с. 79—85.

Атмосфера, гидросфера, биосфера и зона осадконакопления рассматриваются как единая система, развитие которой происходит путем постоянного изменения всех сфер, причем биос является активным компонентом. В связи с этим планеты, на поверхности которых существует жизнь, предлагается выделить в особый тип космических тел.

Табл. 2, библ. 22.

УДК 56(0.16).4

Следы жизнедеятельности илоедов в верхнекарбоневой флишовой формации гор Карачатыр (Южная Фергана). Гончар А. Д. Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). Новосибирск, «Наука», 1977, с. 85—89.

На основании избирательной встречаемости следов жизнедеятельности в различных пачках флишовой формации Карачатыра впервые делается вывод о зависимости илоедов от глубины бассейна и характера осадка, покрывавшего дно.

Фото табл. XXXII—XXXIV, библ. 14.

УДК 591.93 : 551.763(575)

Палеозоогеографическое районирование меловых бассейнов Средней Азии по брюхоногим. Джалитов М. Р. Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). Новосибирск, «Наука», 1977 с. 89—99.

Распространение брюхоногих показывает, что в берриас-барремское время западная часть Средней Азии входила в состав Средиземноморской палеозоогеографической области. В апте и альбе происходит суживание границ этой области. Начиная с альбы на юго-востоке Средней Азии обособилась Среднеазиатская область. В альбе, сеномане, сантоне главным отличительным признаком этой области являлось присутствие представителей *Entomotaenina*, *Astaenellacea*. В коньяке и кампане данная область характеризовалась преобладанием *Fascioliaceae* и *Voluacea*. Маастрихтские брюхоногие представлены видами широкого распространения, среди которых, однако, преобладают средиземноморские элементы.

Среднеазиатская область не была однородной. По распространению брюхоногих здесь выделены две провинции: Кызылкумская и Таджикистанская. Последняя в отдельные моменты позднемеловой эпохи состояла из подразделений более низкой категории — подпровинций.

Ил. 6, табл. 4, библ. 50.

