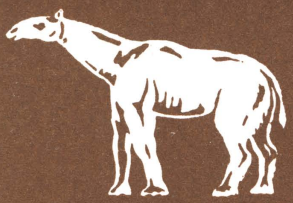
Foliaf products

ISSN 0376—1444



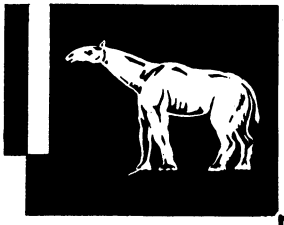
ТРУДЫ
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА

Н.П.Парамонова

История сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков

·НАУКА·

Foliaf products



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ТРУДЫ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Основаны в 1932 г.
Том 260

Н.П.Парамонова

История сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков

Ответственный редактор
доктор биологических наук
Л.А. НЕВЕССКАЯ

МОСКВА
"НАУКА" 1994

УКД 551.782:564.1(47+57)+575.2.8

История сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков / Н.П. Парамонова. – М.: Наука, 1994. – 212 с. – ISBN 5-02-004547-0

В монографии подробно описаны сарматские и по литературным данным акчагыльские отложения из всех районов их распространения. Проведена ревизия сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков, рассмотрены их филогенетические отношения, особенности их экологии и эволюции, явления гомеоморфии и параллельного развития. Прослежена история сарматского и акчагыльского бассейнов. Кроме данных по моллюскам проанализированы данные и по другим группам бентоса, а также по нанопланктону.

Для палеонтологов, палеоэкологов, геологов-стратиграфов.

Рецезенты: *И.А. Гончарова, С.О. Хондкариан*

П $\frac{1904000000\text{-}110}{042(02)\text{-}94}$ 316-94-I

ISBN 5-02-004547-0
ISBN 0376-1444

© Н.П. Парамонова, 1994
© Российская академия наук, 1994

ВВЕДЕНИЕ

Сарматским и акчагыльским моллюскам посвящено огромное число публикаций, среди которых широко известны труды Н.И. Андрусова, Л.Ш. Давиташвили, В.П. Колесникова, К.А. Ализаде и других ученых. Тем не менее детальное сравнительное изучение систематического состава и истории развития двустворчатых моллюсков сарматского и акчагыльского полуморских бассейнов, входивших в состав внутриконтинентального моря Паратетис и лишь эпизодически вступавших в связь с Океаном, необходимо и ныне для уточнения объема и детального расчленения сарматского и акчагыльского региоярусов, отложения которых широко развиты на юго-востоке Евразии и нередко содержат различные полезные ископаемые, что очень важно в связи с начавшимися работами по Групповой геологической съемке (ГГС) м-ба 1 : 50 000.

Актуальность проведенных исследований определялась также большим значением двустворчатых моллюсков для решения вопросов корреляции региональных стратиграфических схем при проводившихся в 70–80-е годах работах по проекту № 25 МПГК ("Стратиграфическая корреляция неогена Тетиса – Паратетиса"). Одной из первоочередных тем проекта предусматривалась корреляция сарматских и мэотических отложений Восточного Паратетиса с соответствующими отложениями Западного Паратетиса и Тетиса.

В полуморских бассейнах, имевших эпизодические связи с Океаном, от немногих эвригалинных морских двустворчатых моллюсков обычно возникали многочисленные эндемичные и специфичные виды. В наиболее древнем из неогеновых – карагансном море массовыми, широко распространенными и наиболее многочисленными были представители семейств Lutetidae и Pholadidae, в сарматском, возникшем спустя около 1,2 млн лет – Cardiidae, Mactridae и Veneridae, а в акчагыльском, образовавшемся спустя еще около 6 млн лет, – Cardiidae и Mactridae. Сравнительное изучение сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков дает возможность выявить общие закономерности развития фаун в полуморских бассейнах и проследить изменения, происходившие, с одной стороны, у представителей разных семейств в одном и том же водоеме, а с другой стороны, у представителей одних и тех же семейств в разных полуморских бассейнах.

Для двустворчатых моллюсков сарматского и акчагыльского морей были характерны широкая внутривидовая изменчивость, интенсивное формо- и видообразование, значительно более быстрые темпы эволюции, чем в стабильных нормально морских условиях, появление со временем видов, резко уклонявшихся от видов тех же семейств в морских бассейнах как по своей морфологии, так и по размерам. В то же время в этих бассейнах в одних и тех же семействах нередко возникали столь сходные между собою виды, что у некоторых исследователей создавалось представление об их непосредственном генетическом родстве. На примере развития сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков могут рассматриваться такие важные эволюционные вопросы как соотношение постепенного и "скачкообразного" видооб-

разования, возможности видообразования симпатрическим путем, существования направленной изменчивости.

Основная цель исследования заключалась в выявлении систематического и экологического состава обитавших в сарматском и акчагыльском бассейнах двустворчатых моллюсков, особенностей их формообразования, происхождения, становления и смены их сообществ для реконструкции гидрогеологических условий этих бассейнов и построения более детальной, чем это принималось ранее, стратиграфической схемы сарматского и акчагыльского региоярусов и корреляции их с учетом всех имеющихся данных с отложениями Западного Паратетиса и области Средиземноморья.

Работа проводилась в лаборатории Палеоэкологии морских фаун Палеонтологического института РАН как раздел темы "История неогеновых моллюсков Паратетиса". В процессе работы автор постоянно пользовался консультациями проф. Л.А. Невесской, за что выражает ей глубокую признательность. Некоторые вопросы систематического положения сарматских моллюсков обсуждались с сотрудниками лаборатории И.А. Гончаровой и С.В. Поповым, а также с К.Г. Багдасарян, Е.И. Коюмджиевой, Я.И. Старобогатовым, вопросы корреляции сарматских и акчагыльских отложений – с К.Ф. Грузинской, Л.С. Белокрысом, Э.З. Мовлазаде, Л.В. Мусхелишвили, В.Х. Рошкой, С.И. Чумаковым, В.Л. Яхимович. Определение изотопного состава кислорода раковин сарматских двустворчатых моллюсков по нашим сборам проводилось С.И. Кияшко. При изучении сарматских разрезов в странах Восточной Европы большую помощь оказали И. Папаянопол, Е.И. Коюмджиева и П.М. Стеванович. Большие сборы акчагыльских и сарматских моллюсков были переданы Л.А. Невесской, С.О. Хондкарианом и Ю.Г. Чельцовым. Замки у ряда видов кардиид отпрепарированы О.Ф. Власовой, фотографии моллюсков сделаны В.Т. Антоновой и Я.Л. Плоткиным. Всем этим лицам, а также всем коллегам, принимавшим участие в работах по теме № 11 проекта № 25 МПГК, в результате которых была получена комплексная характеристика ряда опорных разрезов сармата, автор глубоко благодарен.

Глава I

СТРАТИГРАФИЯ САРМАТСКИХ И АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Так как сарматские и акчагыльские отложения имеют региональное распространение, их стратиграфическое положение должно рассматриваться в рамках региональной стратиграфической шкалы.

Известно, что основной таксономической единицей региональных стратиграфических подразделений согласно "Стратиграфическому кодексу СССР" (1977) является горизонт. При этом в качестве его синонима допускается, хотя и не рекомендуется, применение термина "региоярус". При пересмотре стратиграфических схем для неогена стран Средиземноморья, Восточной Европы и юга бывш. СССР были созданы региональные стратиграфические схемы, где в качестве основного стратона был принят региоярус. Согласно предложенной и утвержденной МСК унифицированной шкале неогена юга бывш. СССР (Невесская и др., 1975а, б) выделявшиеся ранее горизонты и ярусы стали рассматриваться как региоярусы.

При разработке детальной стратиграфии неогеновых отложений юга бывш. СССР, в том числе сарматских и акчагыльских, пришлость столкнуться с проблемой выделения стратотипических подразделений рангом ниже, чем региоярус (=горизонт) и региоподъярус. Таксономической единицей, подчиненной по рангу горизонту или подгоризонту (т.е. региоярусу или региоподъярусу) является лона (провинциальная зона), устанавливаемая по фаунистическому (флористическому) комплексу. Однако прослеживание единых провинциальных зон для рассматриваемой территории невозможно в связи с тем, что комплексы неогеновых моллюсков в разных фациях обычно состоят из различных видов. Так для сарматского региояруса Восточного Паратетиса по двустворчатым моллюскам пришлось выделить одну зональную последовательность для мелководных отложений, а другую (параллельную) для глубоководных (Коюмджиева и др., 1988; Kojumdgieva et al., 1989). Поэтому для неогена изученной области удобнее выделять слои с географическими названиями, которые могут иметь различную фаунистическую характеристику для различных фаций или регионов, но отражают определенную стадию в развитии того или иного бассейна. Выделение слоев основывается на последовательной смене органических комплексов, отмечающейся, хотя и в разной степени, для всех фаций. Иногда смена комплексов различных групп организмов может происходить на разных уровнях. В таких случаях в первую очередь следует обращать внимание на смену комплексов моллюсков, которые являются ведущей стратиграфической группой для неогена Паратетиса.

ОБ ОБЪЕМЕ САРМАТСКОГО РЕГИОЯРУСА

Отложения сарматского регионяруса (Barbot de Marny in Suess, 1866) протягиваются широкой полосой в широтном направлении на юго-востоке Евразии от Альп на западе до Аральского моря на востоке, приблизительно между 50° и 40° северной широты. Они распространены в Австрии, Чехословакии, Венгрии, Югославии, Румынии, Польше, Болгарии, Турции, Молдове, на Украине, в южных районах России, в Грузии, Азербайджане, Армении, Казахстане, Туркмении, Узбекистане, образуя две основные области своего развития: меньшую западную на территории Западного Паратетиса и приблизительно в пять раз большую на территории Восточного Паратетиса.

Для них характерна эндемичная фауна моллюсков, фораминифер, остракод и других групп организмов морского происхождения, обитавших в условиях сильной изоляции от Мирового океана.

Известно, что отложения, позднее отнесенные к сарматским, раньше всего начали изучаться на Волыно-Подолии. Ф. Дюбуа де Монтпере (Du-Bois de Montpéreux, 1831) первым пришел к выводу, что третичные отложения Волыно-Подолии моложе третичных парижских. Он расчленил их на четыре части: к нижним двум он отнес пески и глины, а к верхним двум – оолитовые и серпулевые известняки.

Р. Мурчисон (Murchison et al., 1845) отметил сходство оолитовых известняков Волыно-Подолии с такими же известняками Штирии в Паннонской области, которые позже были отделены от других третичных пород М. Гёрнесом (M. Hörnes, 1847) и по преобладанию в них некоторых церитов названы "церитовыми" слоями. Э. Зюсс (Suess, 1860) объединил эти слои с т.н. гернальскими глинами в "солоноватоводный ярус". Н.П. Барбот-де-Марни (Barbot de Marny, 1866) проследил подобные отложения на юге России от западных ее границ до Арала. Позднее он предложил называть их сарматским ярусом, что было принято Э. Зюссом (E. Suess, 1866). Общепринятое трехчленное деление сарматского регионяруса на отделы (или подъярусы) в основном по двустворчатым моллюскам было предложено Н.И. Андрусовым (1899а). И. Симионеску (Simionescu, 1903) нижний подъярус назвал волынским, средний – бессарабским и верхний – херсонским (табл. 1).

В связи с проводившимися с конца 60-х годов работами по корреляции региональных стратиграфических схем неогена Тетиса и Паратетиса развернулась острая дискуссия по вопросу об объеме сарматского регионяруса.

В разработанной для Восточной Европы региональной ярусной шкале неогена (Papp et al., 1968; Chicha et al., 1969 и др.) автором сарматского регионяруса стал считаться Э. Зюсс, а стратотипической областью – Австрия, где, как было установлено во второй половине текущего столетия, этот регионярус представлен лишь нижней своей частью и перекрывается солоноватоводными отложениями паннонского регионяруса. На этом основании на третьем съезде рабочей группы по стратиграфии Паратетиса при Комитете по стратиграфии Средиземноморского неогена в Вене в 1970 г. объем сарматского регионяруса был сокращен в два раза, а в качестве голостратотипа был предложен разрез у г. Нексинга в Австрии (Papp, Seneš, 1971). В описании голостратотипа А. Паппом и Ф. Штейнингером ("Sarmatien", 1974) отмечено, что здесь обнажаются верхние эрвилиевые слои, которые коррелируются с верхней частью нижнего сармата (Papp et al., 1974). Поэтому разрез, вскрывающий отложения только части одного подъяруса из трех, не может являться стратотипом яруса.

Неправомочность попыток сокращения объема регионяруса была отмечена нами в 1971 г. в докладе на V Конгрессе Регионального комитета по изучению стратиграфии средиземноморского неогена (РКССН), где был предложен лектостратотип регионяруса (Paramonova, Nevesskaja, 1974) в стратотипической области – разрез в районе с. Широкого (Днепропетровская область). Из отмечавшихся Н.П. Барботом де Марни (1866,

Таблица 1

Стратиграфические схемы расчленения сарматского региояруса Эвксино-Каспийской области

Н.П. Барбот де Марни (Barbot de Marny 1866)			И.Ф. Синцов (1883)		Н.И. Андрусов (1899 а)		Ж. Симионеску (Simionescu, 1903)	
	Район Черного моря	Район Каспийского моря						
Церитовые слои (сарматский ярус Барбот де Марни в Suess, 1866)	Глина и песок только с Mactra podolica (=M. caspia)	Степной известняк только с Mactra podolica (=M. caspia) из Чалон-Хамура, Петровска, Дербента	Сарматский ярус	Верхний (мактровый или нубекулярисвый) горизонт	Сарматский ярус	Верхний отдел (горизонт с Mactra caspia)	Сарматский ярус	Херсонский подъярус
	Известняки с Mactra podolica, Cardium protractum и др.	Известняки с Mactra podolica, Buccinum verneuili и др. из Айгури и др. мест				Средний отдел		Бессарабский подъярус
				Нижний (эрвилисвый) горизонт		Нижний отдел		Волынский подъярус

1869) разрезов только в этом сармат представлен всеми тремя подъярусами, хотя и с перерывами: здесь отсутствуют низы нижнего сармата, низы среднего сармата и верхи верхнего сармата. Этот разрез позднее описывался другими исследователями (Домгер, 1902; Молявко, 1960, Белокрыс, 1963а). Однако в принятой на конгрессе схеме корреляции неогена сарматский региоярус, сокращенный наполовину, указан был лишь для области Западного Паратетиса, а для области Восточного Паратетиса в качестве единиц неясного стратиграфического ранга были помещены стратоны "волынский", "бессарабский" и "херсонский", отвечающие сармату и паннону Западного Паратетиса.

В ходе дальнейшей дискуссии на основании тщательного изучения работ Н.П. Барбота де Марни было показано (Парамонова, Белокрыс, 1972), что он раньше Э. Зюсса описал сарматские отложения на всей территории их распространения, первым изучил их в полном объеме, расчленил по фауне моллюсков на две части и предложил название "сарматский ярус". Так в работе, опубликованной в апреле 1866 г. Н.П. Барбот де Марни (Barbot de Marny, 1866) выделил три области развития т.н. церитовых (т.е. сарматских) слоев: Венский бассейн, район Черного моря и район Каспийского моря (см. табл. 1).

Выделенные для районов Черного и Каспийского морей отложения с M. podolica и другими моллюсками соответствуют нижнему и среднему сармату Н.И. Андрусова, а слои только с "M. podolica" – верхнему сармату, так как M. podolica Барбота де Марни оказалась характерной для верхнего сармата M. caspia, как установили Андрусов (1899б) и В.П. Колесников (1940), видевшие образцы с фауной, отобранные Н.П. Барботом де Марни в районе Чалон-Хамура.

В последующей публикации того же года Барбот де Марни (1866) указал, что ввиду того, что на территории России в "церитовых слоях" преобладают не цериты, а

двустворчатые моллюски, название "церитовые пласты" необходимо заменить на иное. Это название "сарматский", или "сарматический" ярус (от названия древних народов сарматов, заселявших Причерноморье от р. Днестр до р. Дон в III веке до н.э.) он предложил в письме к Э. Зюссу, и оно было опубликовано последним со ссылкой на приоритет Н.П. Барбота де Марни: "Для того, чтобы иметь общее наименование, я буду впредь все эти отложения, а именно, наши церитовые слои вместе с гернальским тегелем называть, в согласии с Барботом де Марни (заслуги которого столь велики в познании их восточного продолжения), "сарматским ярусом", а восточную фауну, к которой принадлежат Mactra podolica, Donax lucida и т.д., сарматской фауной" (июль 1866, стр. 232). В этой же работе (на стр. 238) Э. Зюсс также отметил, что рассматриваемые им сарматские отложения на территории Южной России от Черного до Каспийского моря ранее были описаны Барботом де Марни. Свой приоритет в названии региояруса годом позже подтвердил также Барбот де Марни: "Г. Барбот де Марни, сознавая необходимость пластам этим, тянущимся от окрестностей Вены до далекого Турана, дать общее наименование, предложил называть их сарматским, или сарматическим, ярусом. Предложение это, сделанное первоначально в письме к венскому профессору Зюссу (Eduard Suess), известному авторитету по третичной почве, получило теперь в науке право на гражданство и в LIV томе Sitzungeberichte Венской академии наук г. Зюссом напечатан уже монографический очерк сарматического яруса" (1867, стр. 100).

Все вышеприведенные данные однозначно свидетельствуют о том, что автором сарматского региояруса является Н.П. Барбот де Марни, а стратотипическая область региояруса, находится на юге Украины на территории бывшей Херсонской губернии.

Результатом обсуждений (Papp, Paramonova, Marinescu, 1974) явилось компромиссное решение вопроса. На VI Конгрессе РКССН в 1975 г. сарматский региоярус для Восточного Паратетиса был принят в полном объеме как сармат s. lato (в понимании Барбота де Марни), которому в Западном Паратетисе отвечают сармат s. str. и нижняя часть паннона s. str. Однако последняя представляет собою лишь особую фацию верхней части сарматского региояруса, образовавшуюся в условиях полной изоляции западной окраины сарматского бассейна. Поэтому нижнюю часть паннона s. str. следовало бы включить в состав сарматского региояруса.

Объем сарматского региояруса сокращался и некоторыми отечественными исследователями по другим причинам. Например, Б.П. Жижченко (1965) верхнесарматский подъярус выделил в самостоятельный херсонский ярус и отнес к плиоцену на основании того, что в верхнесарматских отложениях, так же как в мэотических, понтических и среднепаннонских, встречена уже типичная пикермийская фауна млекопитающих. Однако пикермийская фауна представляет собою последний этап в развитии гиппарионовой фауны, появление которой одни исследователи относят к среднему сармату (Лунгу, 1966, 1978, 1984), а другие – к позднему "тортону" – раннему сармату (Габуния, 1959).

Таким образом для сокращения объема сарматского региояруса не было никаких данных, тем более, что сармат в смысле Барбота де Марни – единое подразделение, каждый подъярус которого характеризуется определенными комплексами моллюсков, фораминифер, остракод и др. групп организмов, тесно связанными между собою и в целом отвечающими единому этапу развития миоценовой фауны огромного региона юга Евразии.

Лектостратотип региояруса был детально описан Л.С. Белокрысом в 1972 г. (Парамонова, Белокрыс, 1972), а в 1977 г. по отобранным им образцам участникам работ проекта № 25 МПГК по теме № 11 было проведено определение различных групп организмов: моллюсков (Л.С. Белокрысом), фораминифер (Л.С. Майсурадзе), остракод (Г.И. Кармишиной) и нанопланктона (А.С. Андреевой-Григорович).

В качестве гипостратотипа позднее был предложен разрез сармата (Куличенко и

др., 1979) в окрестностях села Веселянка по балке Скотоватой, левому притоку р. Конки (Украина, Запорожская область), где отложения регияруса представлены без перерывов.

Нижняя граница сарматского регияруса проходит по достаточно ясной смене в составе комплексов различных групп организмов: на этом рубеже исчезают полигалинные группы (морские ежи, кораллы, радиолярии, полигалинные моллюски, фораминиферы, остракоды и др.), широко распространяются эвригалинные формы и появляются специфичные эндемики. Эта смена комплексов весьма выразительна в области распространения мелководных фаций и гораздо менее ясна в области развития глубоководных отложений, где комплексы как в сарматских, так и в подстилающих их баденских и конкских породах, сильно обеднены. В связи с этим в глубоководных отложениях нижняя граница сармата иногда проводится с большей или меньшей долей условности.

При определении нижней границы регияруса на Волыно-Подолии долго дискутировался вопрос о возрасте бугловских слоев, выделенных В.Д. Ласкаревым (1903) и отнесенных им по содержащимся в них моллюскам и среднемиоценовым "средиземноморским" слоям. В дальнейшем же некоторые исследователи (Meszaros i Nicorici, 1962; Jonesi, 1963; Жижченко, 1967; Жижченко, Колыхалова, 1971 и др.) эти слои относили к сармату. Г.И. Гришкевич и О.С. Вялов (Вялов, Гришкевич, 1965, 1970; Бугловские слои миоцена, 1970) уточнили объем бугловских слоев и обосновали их принадлежность к "тортону" (бадению).

В составе бугловских слоев в понимании В.Д. Ласкарева они выделили снизу вверх горизонты "В", "Г" и "Д". Из них горизонт "В" содержит типично морскую фауну и несомненно относится к бадению. Специфичная бугловская фауна приурочена к горизонту "Г" (Timoclea sobeiskii (Hilb.), Mactra (Eomactra) basteroti konkensis Sok. и др.), который представляет собою опресненную прибрежную фацию верхнего бадения, развитую на ограниченной территории Волыни. Горизонт "Д", где отсутствуют специфичные бугловские формы и широко распространены эндемичные и специфичные сарматские виды, такие как Mactra eichwaldi, Obsoletiforma kaundensis volhynica и др., уже относятся к сарматскому региярусу. Горизонт "Г" Г.Н. Гришкевич и О.С. Вялов сопоставили со слоями с Venus konkensis (веселянскими слоями, по Р.Л. Мерклину, 1953). Сравнивая фауну бугловских слоев Волыни с оригиналами В.Д. Ласкарева (1903) и Н.А. Соколова (1899), мы пришли к тем же выводам (Мерклин, Парамонова, 1967; Парамонова, 1967а, 1970).

Таким образом бугловские слои в своей типичной части (т.е. горизонт "Г") относятся к баденскому региярусу и сопоставляются с веселянскими слоями конкского регияруса.

Как отмечалось рядом авторов (Вялов, Гришкевич, 1970; Пишванова и др., 1970; Мусхелишвили, 1980) многие исследователи бугловскими слоями неправильно называли нижнюю часть нижнесарматских отложений. Например, Б. Ионеси (Jonesi, 1963) для бугловского горизонта Викшани (Румыния) приводит список моллюсков, характерных в действительности для низов нижнесарматского подъяруса: Ervilia dissita dissita, Mactra eichwaldi, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Inaequicostata inopinata и др.

Нижняя граница сарматского регияруса, отмечаемая изменением систематического состава различных групп организмов, – наиболее четкая в Западном Паратетисе, где баденская разнообразная полигалинная фауна моллюсков довольно резко сменяется обедненной эвригалинной. Синхронность нижней границы сарматского регияруса Западного Паратетиса, проводящейся по кровле баденского регияруса, и Восточного Паратетиса, проводящейся по кровле конкского регияруса, подтверждается радиометрическими датировками. На VIII Конгрессе РКССН в Будапеште для нижней границы сармата Западного Паратетиса была принята датировка в 13,6 млн лет ±0,2

(Vass et al., 1987). Для Восточного Паратетиса калий-аргоновым методом (предварительно) по образцам из прслоя пепла, отобранным В.Х. Рошкой из низов сармата в районе с. Бурсук (Молдавия), М.М. Рубинштейном была определена датировка в 14 млн лет ("Стратиграфия и корреляция сарматских и мэотических отложений юга СССР", 1986). Позднее по этим же образцам по методу треков С.С. Ганзеем была получена датировка в 13,6 ± 0,89 млн лет, а в двух других районах Молдавии для того же прослоя – 143,54 ± 0,89 и 13,75 ± 1,08 млен лет (Чумаков и др., 1984). Таким образом, радиометрические датировки для самых низов нижнего сармата имеют хорошую сходимость, и нижняя граница сармата определяется приблизительно в 13,6 млн лет.

Верхнюю границу сарматского региояруса целесообразно проводить, следуя Н.И. Андрусову (1884б, 1890, 1906), по подошве т.н. дозиниевых слоев мэотиса, т.е. по появлению новой ассоциации морских моллюсков. При этом необходимо иметь ввиду некоторую нечеткость определения границы сармата и мэотиса на западе Эвксино-Каспийской и в Дакийской областях, где смена солоноватоводной и пресноводной фауны на морскую произошла несколько позднее, чем в основной части Эвксино-Каспийской области (Ильина и др., 1976; Стевановић, Ильина, 1982). По-видимому, нижняя часть олтенских слоев, включаемых обычно румынскими исследователями целиком в мэотис (Motaš, Papaianopol, 1972), относится еще к сармату.

В известной мере остается дискуссионным вопрос о возрасте т.н. мембранипоровых известняков, широко распространенных на Керченском и Таманском п-овах. Одни исследователи включают их в состав сарматского региояруса (Андрусов, 1909–1912; Колесников, 1935; Рошка, 1973; Ильина и др., 1976), а другие – мэотического (Колесников, 1940; Куличенко, 1972). По мнению Н.И. Андрусова, только корка наиболее молодых мшанковых построек может быть отнесена к самым низам нижнемэотических отложений. В.П. Колесников (1940) обосновывал принадлежность мембранипоровых известняков к мэотису (нижний, или капкапский, "горизонт") тем, что в них мшанки, "гидробиевидные" гастроподы и диатомеи являются морскими мэотическими иммигрантами. Однако, все эти организмы, как указывает В.Х. Рошка (1973), можно рассматривать и как позднесарматские автохтонные формы.

Доказательством мэотического возраста мшанковых известняков В.Г. Куличенко (1972) считает находку мэотических моллюсков в зеленовато-сером глинистом известняке, включенном в толщу мшанкового известняка и вскрытых скважиной в районе Багерево. Однако по материалу из скважины затруднительно определить взаимоотношение этих отложений и для окончательного решения вопроса необходимы дополнительные данные.

На принадлежность мшанковых биогермов в основной своей части к верхнему сармату свидетельствует их погребение под нижнемэотическими илистыми и илистоизвестняковыми осадками (Благоволин, 1962), а также то, что они слагались практически одним очень эвригалинным видом Membranipora lapidosa (Вейс, 1983).

По-видимому, мембранипоровые известняки относятся к верхнему сармату, и лишь самые верхние их части, возможно, принадлежат к самым низам мэотиса.

Большие затруднения возникают при определении верхней границы сарматского региояруса в ряде регионов (Восточное Предкавказье, Закавказье и др.), где широко развиты континентальные толщи, частично, по-видимому, по возрасту относящиеся уже к мэотису.

И.С. Чумаков и др. (1988), ссылаясь на полученную абсолютную датировку образца № 125 из бюргутской свиты (г. Большие Сияки) в Кобыстане, отнесенного по своему положению к низам нижнего мэотиса, в 9,54 ± 0,77 млн лет, указывают, что граница сармата и мэотиса располагается вблизи даты 9,5 млн лет.

О ПОДРАЗДЕЛЕНИИ САРМАТСКОГО РЕГИОЯРУСА ВОСТОЧНОГО ПАРАТЕТИСА

Сарматские отложения Восточного Паратетиса распространены в обширной Эвксино-Каспийской области (юго-запад СНГ, северо-восток Болгарии, запад Румынии и юго-восток Польши) и сравнительно небольшой Дакийской (юг Румынии, северо-запад Болгарии и восток Сербии).

Эвксино-Каспийская область

Особенно много внимания изучению сарматских отложений Эвксино-Каспийской области было уделено В.П. Колесниковым. Он предложил более дробную стратиграфическую схему сарматского региоярусa сперва для районов Нижнего Дона, а затем и всего юго-запада бывш. СССР (Колесников, 1934, 1935). Нижний и верхний сармат Колесников разделил по моллюскам на две части. В каждой из этих частей, как и в среднем сармате в целом, в зависимости от слагающих фаций он различал три – четыре "слоя", обозначив их географическими названиями. Эта стратиграфическая схема (табл. 2 вкл.), состоящая из 18 "слоев", из-за своей сложности не получила распространения. Позже В.П. Колесников (1940) расчленил сарматский региоярус на пять "горизонтов": херсонский (верхний сармат в понимании Н.И. Андрусова), ростовский (нижняя часть верхнего сармата – слои с Mactra naviculata), бессарабский (средний сармат Андрусова), волынский (нижний сармат Андрусова) и конкский. Включение конки в сармат у большинства исследователей не нашло поддержки. В принятой в 1955 г. схеме стратиграфии неогена юга СССР сарматский региоярус разделен на три подъяруса, по Андрусову: нижний, средний и верхний (Эберзин, 1955). При этом указанные подъярусы были выделены во всех районах их развития. Для ряда районов предлагались региональные схемы расчленения сармата с выделением в составе тех или иных подъярусов различных слоев, горизонтов, свит (см. табл. 2).

Проведенное изучение двустворчатых моллюсков во многих регионах Эвксино-Каспийской области показало, что в каждом подъярусе сармата возможно выделение двух пачек слоев (табл. 3), более или менее ясно прослеживающихся в области развития мелководных отложений и нередко с большими трудностями – в районах распространения сравнительно глубоководных фаций (Предкавказье, Закавказье). Слои со сходными комплексами моллюсков были установлены Е.И. Коюмджиевой в Дакийской области, которая предложила единые наименования "горизонтов" сарматского региоярусa для всего Восточного Паратетиса, но они не все могут быть приняты.

Нижние слои нижнего сармата, согласно Е.И. Коюмджиевой (1969а, 1970а), называются кужорскими (табл. 3) по кужорским слоям В.П. Колесникова (1935). Предложенное ею для верхних слоев название волынский "горизонт" невалидно, так как оно ранее было предложено Ж. Симионеску (Simionescu, 1903) для нижнего подъяруса сармата. Поэтому употреблять это название для стратона другого ранга нельзя (см. приложение 5 правил Стратиграфической номенклатуры "Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура", 1965). Для верхних слоев нижнего сармата правомочно название збручские, предложенное В.Я. Дидковским (1964) для юга Русской платформы.

Необходимо отметить, что "збручский горизонт" И.В. Венглинским и Г.И. Горецким (1979) указан в списке неупотребляемых стратиграфических терминов для миоцена Волыно-Подольской плиты и Карпатского прогиба. Однако В.Я. Дидковский (1964) так назвал верхний горизонт нижнего сармата для достаточно обширного региона юга Русской платформы, позднее же для времени образования соответствующих отложений он использовал название "збручское" время (Дидковский и др., 1970). Соответствующие отложения прослеживаются и в других регионах, поэтому это название было распространено на всю Эвксино-Каспийскую область.

Таблица 3

Стратиграфическая схема сарматского региояруса Эвксино-Каспийской области

Отдел	Подотдел	Ярус	Подъярус	Слои	Лектостратотип слоев (местонахождение и ссылка на описание разреза)	Характер отложений	
						Мелководные и переходные фации	Относительно глубоководные фации
Миоцен	Верхний миоцен	Сарматский	Верхнесарматский (херсонский)	Митридатские (Ильина, Невесская Парамонова, 1976 — по митридатским слоям; Колесников, 1935)	Митридатский гребень Керченский п-ов (Андрусов, 1909—1912)	Преимущественно пески (часто с пресноводной фауной) и мшанковые биогермные образования	Глинистые толщи без фауны
				Катерлезские (Парамонова, Белокрыс, 1972 — по катерлезским слоям; Колесников, 1935)	Окрестности с. Широкое, р. Ингулец (Парамонова, Белокрыс, 1972)	Преимущественно известняки с Mactra caspia, M. bulgarica и M. balcica	Глинистые толщи с Mactra caspia и M. timida
			Среднесарматский (бессарабский)	Днепропетровско-васильевские (Дидковский, 1964 — днепропетровский и васильевский горизонты)	Окрестности с. Широкое, р. Ингулец (Парамонова, Белокрыс, 1972)	Преимущественно известняки и биогермные образования с Mactra vitaliana, M. fabreana, Obsoletiforma obsoleta nefanda, O. desperata, Plicatiforma fittoni fittoni, Kubanocardium loweni, Venerupis crenelata и др.	Глинистые толщи с Cryptomactra pesanseris, Mactra vitaliana turkmena, M. urupica, Inaequicostata subfittoni, Plicatiforma fittoni rustovensis
				Новомосковские (Дидковский, 1964)	Богдановский карьер у г. Орджоникидзе (Белокрыс, 1966)	Преимущественно пески, глины и биогермные образования с Mactra vitaliana, Obsoletiforma obsoleta nefanda, Plicatiforma plicata plicatofittoni, Kubanocardium loweni, Venerupis ponderosa и др.	Глинистые толщи с Mactra vitaliana turkmena, M. urupica, Cryptomactra pesanseris, Inaequicostata barboti, I. nigra, I. pia и др.
	Средний миоцен		Нижнесарматский (волынский)	Збручские (Дидковский, 1964)	Богдановский карьер у г. Орджоникидзе (Белокрыс, 1963 а)	Преимущественно пески и глины с Mactra eichwaldi, Ervilia dissita, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, O. fischeriforme, Plicatiforma plicata plicata, Venerupis vitaliana vitaliana, Abra reflexa и др.	Глинистые толщи с Mactra eichwaldi, M. andrussovi, Inaequicostata nigra, Abra reflexa и др.
				Кужорские (Коюмджиева, 1970 — по кужорским слоям; Колесников, 1935)	р. Конка у с. Григорьевки (Белокрыс, 1963 а)	Преимущественно пески глины, а также биогермные образования с Mactra eichwaldi, Ervilla dessita, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Plicatiforma praeplicata, Inaequicostata inopinata, Venerupis vitaliana и др.	Глинистые толщи с Abra reflexa и редкими Mactra eichwaldi

В среднем сармате Молдавии и Украины по моллюскам (Эберзин, 1950; Белокрыс, 1962а, 1966, 1976а) и фораминиферам (Дидковский, 1964) были выделены три горизонта. Снизу вверх они были названы В.Я. Дидковским новомосковским, васильевским и днепропетровским. Однако по всей Эвксино-Каспийской области возможно выделение только двух пачек слоев, на них были распространены соответствующие названия В.Я. Дидковского: нижние – новомосковские и верхние - днепропетровско-васильевские.

Верхний сармат был разделен В.П. Колесниковым (1934, 1935) на две части. Нижнюю из них, или "слои с Mactra naviculata Beily", и их глубоководные аналоги, он назвал ростовским горизонтом (1940, стр. 340), а верхнюю часть (верхний сармат в понимании Н.И. Андрусова) – херсонским. В дальнейшем одни исследователи включали ростовский горизонт в состав верхнего сармата, а другие относили его к среднему. Отложения ростовского горизонта, содержащие хотя и обедненную, но еще среднесарматского типа фауну, является, скорее всего, фациальными аналогами верхней части среднего сармата. Во избежание путаницы от употребления этого названия, по-видимому, целесообразнее отказаться (Белокрыс, 1976а). В верхнем сармате различаются нижние, или катерлезские, слои с мактрами и верхние – митридатские слои, представленные отложениями с солоноватоводными и пресноводными моллюсками (Congeria, Unio и др.) и мембранипоровыми известняками. Таким образом, в нижнем сармате выделяются нижние – кужорские и верхние – збручские слои, в среднем – нижние-новомосковские и верхние – днепропетровско-васильевские слои, в верхнем – нижние – катерлезские и верхние – митридатские. Употребление для слоев собственных названий необходимо для их однозначного понимания так как в некоторых случаях в составе одного и того же подъяруса выделяется разное число слоев.

В Эвксино-Каспийской области сарматские отложения формировались в 4-х основных геоструктурных регионах: Альпийская складчатая область, Скифская плита, Восточно-Европейская платформа и Туранская плита (Неогеновая система, 1986, полутом I, рис. 1). Различные геотектонические условия оказывали определенное влияние на характер отложений: в платформенных областях они залегают практически горизонтально, мощности их сравнительно небольшие, представлены они обычно мелководными фациями с преимущественным развитием терригенных пород с богатой и разнообразной фауной моллюсков. В пределах геосинклинальной области сарматские отложения обычно сильно дислоцированы, могут достигать огромных мощностей (до 3000 м), часто представлены относительно глубоководными фациями со значительным развитием глинистых толщ со своеобразной обедненной фауной моллюсков.

Сарматским отложениям Эвксино-Каспийской области (особенно для Украины) посвящена огромная литература, достаточно детально они охарактеризованы в томе "Неогеновая система" (1986), но далеко еще не во всех ее районах выделяются указанные выше слои. Поэтому ниже при дальнейшем описании основное внимание обращено на возможность расчленения сармата в тех или иных регионах на слои по двустворчатым моллюскам.

Скифская плита

Стратотипическая область сарматского региояруса находится на территории **Причерноморской впадины.** Здесь находятся лектостратотип и гипостратотип региояруса, а также стратотипы его слоев. Последние предложены Л.С. Белокрысом (1976а).

Нижний сармат на севере Причерноморья слагается преимущественно глинисто-песчаными породами, лежащими трансгрессивно на более древних породах, а на юге этого района и в Степном Крыму – глинистыми. Мощность их изменяется от 1–12 м

до 45 м в наиболее погруженной части Причерноморской впадины. Нижний сармат был разделен на две части по двустворчатым моллюскам (Белокрыс, 1963а) и фораминиферам (Дидковский, 1964).

В стратотипе нижних кужорских слоев на р. Конке восточнее с. Григорьевки (Белокрыс, 1963а) в известковистых песчаниках и песках мощностью около 6,0 м часто встречаются Mactra eichwaldi eichwaldi, Venerupis vitaliana vitaliana, Ervilia pusilla trigonula, E. dissita dissita, Abra reflexa, Plicatiforma praeplicata, Obsoletiforma lithopodolica и Donax dentiger. В лектостратотипе регионяруса (рис. 1, вкл.) эти слои отсутствуют. В гипостратотипическом разрезе регионяруса (рис. 2, слои 15–12) кужорские слои представлены в основном песками общей мощностью до 11 м с прослоями в средней части песчаников, известняков и ракушечников. Из моллюсков отмечены Mactra eichwaldi, Ervilia dissita dissita, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Plicatiforma praeplicata praeplicata, Venerupis vitaliana и др.

В стратотипе верхних збручских слоев в Богдановском карьере у г. Орджоникидзе (Белокрыс, 1963а) вскрываются пески с редкими тонкими прослойками глин мощностью до 4,5 м, содержащие в большом количестве раковины моллюсков. Из двустворок наиболее часты Mactra eichwaldi crassa, Venerupis tricuspia, Ervilia dissita dissita, Obsoletiforma obsoleta vindobonensis и Plicatiforma plicata plicata. Эти слои обнажаются также в лектостратотипическом разрезе регионяруса у с. Широкого. Они сложены здесь в основном песками и песчанистым ракушечником общей мощностью до 2,5 м с многочисленными Ervilia dissita dissita, Mactra eichwaldi, Plicatiforma plicata plicata, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Venerupis vitaliana и др. моллюсками. В гипостратотипе регионяруса слои эти представлены (рис. 2, слои II) песками мощностью 2,6–3,6 м с обедненным комплексом моллюсков (Mactra cf. eichwaldi, Donax sp., Inaequicostata cf. nigra).

В целом, для песчаных и известняково-ракушечных отложений кужорские слоев Причерноморской впадины характерны Plicatiforma praeplicata и Obsoletiforma lithopodolica ruthenica (в глинистых пачках более широко распространены Abra reflexa), а для збручских слоев – Plicatiforma plicata, Obsoletiforma obsoleta, Mactra eichwaldi crassa, Venerupis tricuspia (в глинистых толщах чаще встречаются Ervilia dissita andrussovi и Inaeguicostata nigra). Кужорские и збручские слои для этого региона различаются практически всеми украинскими исследователями. В частности, они хорошо выделяются также в лиманах Днепра и Буга (Савронь, Куличенко, 1985).

Отложения среднесарматского подъяруса широко распространены в регионе, мощность их изменяется от 2–3 до 90 м в погруженной части Причерноморья. Л.С. Белокрыс (1962а, 1966, 1976а) разделил их по моллюскам на три горизонта и назвал вслед за В.Я. Дидковским (1964) новомосковским, васильевским и днепропетровским.

В качестве стратотипа новомосковских слоев предложен разрез в Богдановском карьере. В лектостратотипе регионяруса эти слои отсутствуют, а в гипостратотипе регионяруса слагаются глинами с линзами песка с прослоями галечника в основании общей мощностью до 1,0–1,5 м. Из моллюсков здесь отмечены Venerupis ponderosa, Mactra vitaliana, M. podolica, Plicatiforma plicata plicata, Obsoletiforma obsoleta nefanda и др. (рис. 2, слой 10). В целом для песчано-известковых отложений нижних, или новомосковских, слоев из моллюсков характерны Plicatiforma plicata, Obsoletiforma obsoleta nefanda, Mactra vitaliana pallasi, Venerupis ponderosa и др. В глинистых отложениях (Южное Причерноморье, Степной Крым) встречаются Inaequicostata pia pia, Cryptomactra pseudotellina и др. Мощность их изменяется от 3–7 м (Причерноморье) до 25–30 м (Присивашье, Степной Крым).

В качестве стратотипа васильевских слоев Л.С. Белокрыс (1976а) предложил обнажение в балке Янчокрак у с. Каменского (Запорожская область), а днепровских слоев – карьер Ингулецкого горнообогатительного комбината.

Васильевские и днепропетровские слои по Л.С. Белокрысу (Парамонова, Белокрыс, 1972) вскрываются в лектостратотипическом разрезе регионяруса. Первые представле-

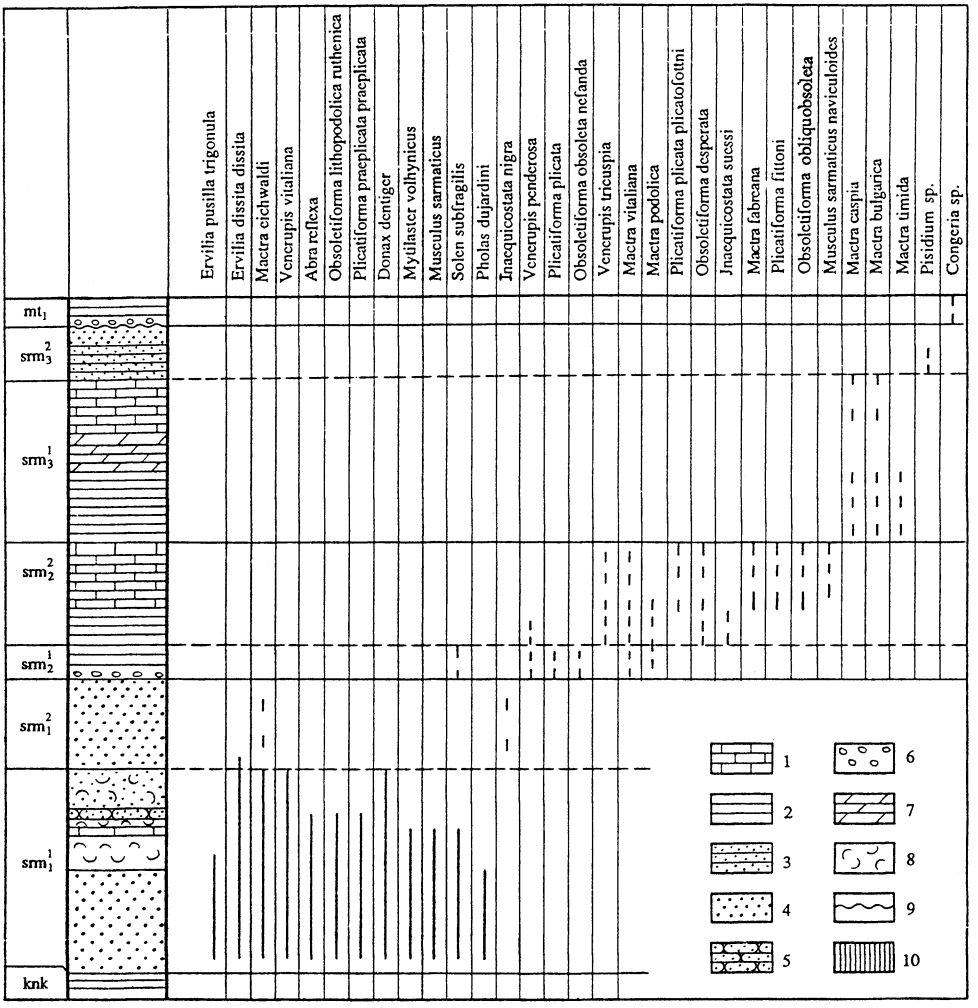


Рис. 2. Гипостратотип сарматского региояруса в районе с. Веселянки (балка Скотоватая, левый приток р. Конки, Запорожская область, Украина) по данным В.Г. Куличенко и др. (1979). Масштаб 1:200.

1 — известняк, *2* — глины, *3* — глины песчанистые, *4* — песок, *5* — песчаник, *6* — галька, *7* — мергель, *8* — ракушечник, *9* — поверхность размыва, *10* — гипс, knk — конкский региоярус, srm — сарматский региоярус, srm_1^1 — кужорские слои, srm_1^2 — збручские слои, srm_1^2 — новомосковские слои, srm_2^2 — днепропетровско-васильевские слои, srm_3^1 — катерлезские слои, srm_3^2 — митридатские (геликсовые по авторам) слои.

ны в основном тонкопереслаивающимися глинами и мергелями (рис. 1, слои 6–10) мощностью до 1,0 м с Mactra vitaliana pallasi, M. podolica, Inaequicostata suessi, Plicatiforma fittoni и др. Днепропетровские слои слагаются преимущественно песками мощностью до 3,0 м с Mactra vitaliana vitaliana, M. fabreana, Plicatiforma fittoni и др. (рис. 1, слои 11–20).

В гипостратотипическом разрезе региояруса к васильевским слоям отнесены глины и мергели мощностью до 1,0 м (рис. 1, слой 9) с Mactra vitaliana, Obsoletiforma desperata и др. Днепропетровские слои здесь представлены преимущественно известняками (рис. 2, слой 8) с Mactra vitaliana, M. fabreana, Plicatiforma fittoni и др. Известняки местами замещаются песками с линзами глин.

Представляется, что выделение васильевских слоев (Белокрыс, 1976а), в которых появляются Mactra fabreana, Obsoletiforma desperata, Plicatiforma fittoni (последний отмечен и в лектостратотипическом разрезе), встречающиеся более часто в днепропетровских слоях, по моллюскам довольно затруднительно. По-видимому, верхнюю часть среднего сармата целесообразнее рассматривать как единую пачку в качестве днепропетровско-васильевских слоев.

Таким образом, в среднем сармате по двустворчатым моллюскам можно различать новомосковские и днепропетровско-васильевские слои, хотя обычно исследователями принимается тройственное деление. Лишь в последнее время, например, в прибрежной части Черного моря (Куличенко, Савронь, 1984), в районе лиманов Днепра и Буга (Савронь, Куличенко, 1985), средний сармат по моллюскам расчленяется именно на указанные две пачки слоев: новомосковские и днепропетровско-васильевские.

Верхний сармат в нижней части слагается примущественно известняками с прослоями мергелей, песчаных и глинистых пород и доломитов с Mactra caspia, M. bulgarica, M. timida, редкими M. alata, Solen subfragilis (катерлезские слои), а в верхней – песками и глинами с пресноводными моллюсками (митридатские слои). Мощность верхнесарматских отложений на севере региона до 7–15 м, к югу (Присивашье) она возрастает до 60–65 м, а в Степном Крыму уменьшается до 25–40 м.

В лектостратотипическом разрезе регияруса (рис. 1, слои 21–52) катерлезские слои представлены в основном доломитовыми породами (мощностью до 10–11 м) с отпечатками и ядрами мелких Mactra caspia, с единичными мелкими, уродливыми особями милиолид, нонионид, протэльфидиумов и аммоний. Они с размывом перекрыты мэотическими песками. В гипостратотипическом разрезе катерлезские слои сложены (рис. 2, слои 7–4) в нижней части толщей глин мощностью около 4,0 м, а в верхней – мергелями и известняками мощностью также около 4,0 м. В глинах и известняках встречаются Mactra caspia и M. bulgarica.

Верхний митридатские, или геликсовые по В.Г. Куличенко и др. (1979), слои слагаются в гипостратотипическом разрезе регияруса (рис. 2, слои 3,2) глинами и песками (мощностью около 2,0 м) с пресноводными моллюсками (Lymnea sp., Anisus sp. и др.).

В.Г. Куличенко и Э.Б. Савронь (1980) описали лектостратотип херсонского подъяруса в балке Осокоровской (Херсонская область) с выделением в его составе трех горизонтов: ростовского, катерлезского[1] и днепрянского. Те же три горизонта в составе верхнего сармата они выделяют в лиманах Днепра и Буга (Савронь, Куличенко, 1985). Как отмечалось выше, ростовский горизонт[2] скорее всего относится к среднему сармату, а днепрянский горизонт с пресноводными моллюсками является, по-видимому, аналогом митридатских слоев.

Отложения сарматского регияруса известны также на южном берегу Черного моря и северном берегу Мраморного моря: нижнего сармата в районе г. Пазар (только здесь отмечено присутствие спаниодонтелл, что, по-видимому, нуждается в уточнении), среднего – в районе г. Синопа (Ozsayar, 1977, 1985) и верхнего – в районе г. Стамбула и Галлипольского п-ова (Arric–Sayar, 1957; Gillet et al., 1978). Расчленение их на слои по приведенным комплексам моллюсков затруднительно, можно лишь предположить, что средний сармат представлен новомосковскими слоями, а верхний сармат с Mactra bulgarica, M. caspia и др. – определенно катерлезскими.

В Придунайском районе отложения сармата погружены ниже уровня эрозии рек и известны по материалам бурения.

Нижний сармат в северной части района слагается преимущественно известняка-

---

[1]Г.В. Пасечный (1980) катерлезские слои называет осокоровскими.

[2]Каховский "горизонт" по Г.И. Молявко (1960).

ми и глинами, максимальная их мощность около 100 м. В.Х. Рошка и А.Н. Хубка (Неогеновая система, 1986) расчленяют его на нижние слои с Ervilia pusilla trigonula, Plicatiforma praeplicata pseudoplicata, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica и др., и верхние слои с Inaequicostata nigra, Obsoletiforma sarmatica и др. По содержащимся комплексам моллюсков нижние слои аналогичны кужорским слоям Причерноморской впадины, а верхние – збручским.

Отложения среднего сармата по данным тех же исследователей к западу от полосы биогермов представлены преимущественно терригенными осадками, а к востоку – диатомитами и различными известняками мощностью порядка 70 м. В вышележащей толще (около 20 м) глин, песков и песчаников в прослоях известняков встречаются Mactra podolica, M. fabreana, Venerupis crenelata, Plicatiforma fittoni и др. В самых верхах этой толщи отмечены лишь Mactra podolica и Obsoletiforma desperata. Слои в составе среднего сармата не выделяются. Однако представляется, что по комплексу моллюсков верхнюю толщу пород можно отнести к верхним, или днепропетровско-васильевским, слоям среднего сармата, а подстилающие ее отложения, где перечисленные виды авторами не указаны. – к нижним, или новомосковским слоям.

Верхний сармат слагается преимущественно глинами и алевролитами мощностью до 100–130 м (максимум до 200 м к западу от оз. Кагул). Авторы здесь различают нижние слои (мощность 70–90 м) с Mactra caspia, M. timida и редкими Solen subfragilis и солоноватоводными Congeria sarmatica и верхние (мощность 24–40 м) с солоноватоводными конгериями и дрейссеномиями и пресноводными моллюсками. Слои эти отвечают катерлезским и митридатским слоям Причерноморской впадины.

Западное Предкавказье. Отложения сармата здесь представлены всеми подъярусами. Разделение их на слои не проводится. Однако анализ описания сарматских отложений по керну опорной скважины у ст. Выселки А.А. Стекловым (1955) указывает на такую возможность.

Нижний сармат слагается глинами с прослоями песчано-алевритовых пород и рыхлых глинистых ракушечников. Из моллюсков чаще всего встречаются Abra reflexa, Mactra eichwaldi, Ervilia dissita dissita и др. Мощность подъяруса сокращается с юга на север от 100–120 м до 20–30 м (Буряк, 1965).

Стеклов (1955) по керну скважины у ст. Выселки в нижнем сармате выделил четыре пачки, из которых нижние три, по его данным, соответствуют по фауне "синдесмиевым слоям", а верхняя – "слоям с Mactra eichwaldi" Ставрополья и Восточного Предкавказья. В трех нижних пачках, сложенных глинами черными, серыми и зеленовато-серыми общей мощностью около 70 м, встречаются преимущественно Abra reflexa, Ervilia dissita, Obsoletiforma cf. lithopodolica rurhenica, в верхней части третьей пачки появляется Inaequicostata aff. nigra. Самая верхняя, четвертая пачка представляет собою частое и незакономерное чередование глубоководных песчаников и плотных, слабо известковистых глин общей мощностью около 30 м. Здесь преобладают мактриды и кардииды, некоторые из которых (Cryptomactra cf. pseudotellina, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, O. obsoleta ringeiseni) ниже не встречаются. По приведенным комплексам моллюсков нижние две пачки и нижняя часть третьей пачки могут быть сопоставлены с кужорскими слоями других регионов, а верхняя часть третьей пачки и четвертая – с збручскими слоями.

Средний сармат региона представлен глинами серыми, известковистыми, с тонкими прослоями песчаников и мергелей. В подошве выделяется пачка часто переслаивающихся глин и мергелей мощностью до 10–15 м (мамайские "слои"). По всему разрезу встречаются раковины Cryptomactra pesanseris, Venerupis vitaliana и др. Мощность до 50–60 м.

А.А. Стеклов отложения среднего сармата у ст. Выселки (зеленые и зеленовато-серые глины мощностью до 40 м) подразделил на три пачки. Для всех них характерно преобладание среди моллюсков Venerupis naviculata. В нижней части присутствуют

некоторые виды, встречающиеся в нижнем сармате, например, Inaequicostata cf. gracilicostata, I. nigra (Cardium pervulgatus, по Стеклову), в средней части появляются Cryptomactra pesanseris, Obsoletiforma michailowi и др., в верхней пачке видовое разнообразие моллюсков сокращается. По-видимому, все три пачки отвечают только новомосковским слоям среднего сармата других районов, так как в них отсутствуют моллюски, характерные для верхних (днепропетровско-васильевских) слоев.

Верхний сармат представлен в нижней части глинами с прослоями известняков и мергелей, в верхней – чередующимися глинами и алевролитами с Mactra caspia, M. timida и др. Мощность 130–150 м. В северном направлении глины замещаются песками, мощность сокращается до 30–40 м. У ст. Выселки А.А. Стеклов в верхнем сармате (мощность порядка 160 м) выделил четыре пачки, из которых три нижних сложены серыми и голубоватыми глинами, а верхняя (до 90 м мощности) – чередующимися глинами и песчаниками. В нижних трех пачках и нижней части верхней пачки встречаются мактриды (Mactra timida, M. ex gr. caspia и другие). В верхней части верхней пачки фауна отсутствует, только в самых верхах разреза встречается мелкий, редко рассеянный детрит. По-видимому, основная часть разреза отвечает катерлезским слоям других районов и только самые верхи его – митридатским слоям.

Центральное Предкавказье. Сарматские отложения расчленяются на три подъяруса, в составе которых слои не выделяются. Однако, как показало исследование некоторых разрезов, оно возможно.

Нижнй сармат слагают преимущественно глины темно-серые, известковистые с тонкими прослоями мергелей общей мощностью от 20–30 до 130 м (Неогеновая система, 1986). Из моллюсков обычно встречаются Abra reflexa, Mactra eichwaldi и др. Возможность расчленения нижнего сармата на нижние и верхние слои отмечена нами в районе горы Дубровой. Нижние, или кужорские, слои вскрываются в карьере у хут. Чекист, где они сложены песками видимой мощности около двух метров с характерным комплексом моллюсков Obsoletiforma lithopololica ruthenica, Mactra eichwaldi, Plicatiforma praeplicata praeplicata и др. Переход от конки к сармату здесь очень постепенный, так что граница между этими региоярусами до некоторой степени условна. Выше склон г. Дубровой задернован, поэтому контакт с вскрывающимися выше верхними збручскими слоями с Plicatiforma plicata plicata, Mactra eichwaldi и др. моллюсками не прослеживается.

Средний сармат обычно представлен в нижней части т.н. криптомактровыми слоями, а в верхней – слоями с типичной среднесарматской фауной. В основании криптомактровых слоев залегает пачка до 10–15 м мощности часто переслаивающихся мергелей, глин и известняков ("мамайские слои"), в нижней части которых содержатся нижнесарматские Ervilia dissita dissita, Mactra andrussovi и др., а выше – среднесарматские Cryptomactra pesanseris. Местами в нижней части "мамайских слоев" имеются включения мелких галек и линз конгломератов. Криптомактровые слои слагаются толщей зеленовато-серых глин с тонкими прослоями мергелей: из моллюсков обычно встречаются Cryptomactra pesanseris, реже Mactra urupica и др. Вверх по разрезу криптомактровые глины становятся сильно песчанистыми, а фауна более разнообразной с количественным преобладанием Venerupis naviculata (слои с "Tapes naviculatus").

Слои с типичной среднесарматской фауной представлены косослоистыми песками, песчаными глинами, детритусовыми песчаниками и известняками-ракушечниками с Mactra fabreana, M. tapesoides, Plicatiforma fittoni и др. Мощность их до 80 м, в северных районах 20–30 м. В Армавирском районе от ст. Убеженской до ст. Терновка в северо-восточном направлении протягивается полоса серпулево-мшанковых биогермов. Отдельные массивы мшанковых известняков залегающие в толще песков, достигают высоты 15–20 м.

Мощность среднего сармата на юге района достигает 200–300 м, к северу она сокращается и в Приманычье не превышает 50 м.

По содержащимся комплексам моллюсков криптомактровые глины в этом районе, по-видимому, отвечают новомосковским слоям, а слои с типичной среднесарматской фауной и биогермные образования – днепропетровско-васильевским слоям. Так в отдельных небольших выходах зеленоватых тонкослоистых глин в нижней части правого склона р. Кубани против г. Армавира и у хутора Новенького из двустворок нами были собраны Obsoletiforma cf. bajarunasi, L. cf. pseudosemisulcata, Aviculocardium inflatum, Plicatiforma cf. plicata, Mactra cf. vitaliana, Cryptomactra pesanseris, Venerupis naviculata. Видимая мощность глин, по-видимому, порядка 20 м. Отсутствие двустворок, характерных для верхних слоев среднего сармата, указывает на их принадлежность к новомосковским слоям.

В верхней части мшанковых биогермов, прослеживаемых в верхней части склона р. Кубани, среди разнообразных двустворок (Obsoletiforma beaumonti, O. bajarunasi, O. cf. venesta, O. cf. pseudosemisulcata, O. michailowi, O. cf. nalivkini, O. cf. centopleura, O. cf. obliquoobsoleta, O. cf. quadripartita, Obsoletiforma sp., Kubanocardium cf. loweni, Aviculocardium inflatum, Inaequicostata politioanei, Mactra vitaliana, M. cf. georgei, M. podolica, Solen cf. subfragilis, Venerupis vitaliana, V. naviculata, Musculus cf. denysianus, Musculus sp., Mytilaster incrassatus, Donax sp.) были встречены характерные для днепропетровско-васильевских слоев Plicatiforma fittoni и Venerupis cf. crenelata. Во вскрывающихся ниже по течению р. Кубани бурых мелкозернистых песках с прослоями песчаников гнездами отмечаются скопления створок Mactra podolica, M. fabreana, Plicatiforma sp., Obsoletiforma cf. obsoletiformis, O. cf. quadripartita, O. bajarunasi, Solen subfragilis, Musculus sarmaticus, Donax dentiger lucidus. Видимая мощность песков до 7,0 м. Содержащиеся в них Mactra fabreana позволяют относить их, как и верхнюю часть мшанковых биогермов, к днепропетровско-васильевским слоям. Самая верхняя часть песков с пресноводными Viviparus sp., по-видимому, относится уже к верхнему сармату.

Верхний сармат развит в южной части района. По правому берегу р. Кубань у г. Армавира в основании верхнего сармата залегают пестроцветные, бесструктурные, глинистые пески континентального типа (мощностью до 10 м) или пачка тонко переслаивающихся глин и алевритов с обломками обуглившейся древесины. Верхняя часть подъяруса сложена песками с прослоями песчаников и известняков ракушечников из раковин Mactra bulgarica. Общая мощность верхнего сармата 35–40 м. К верхам верхнего сармата, возможно, относится нижняя часть континентальной армавирской свиты.

В **Восточном Предкавказье** сармат слагается преимущественно глинистыми толщами, относящимися к нижнему, среднему и верхнему подъярусам. Исследователи не подразделяют их на "горизонты" или слои. Ввиду бедности описываемых из этого района фаунистических комплексов трудно судить о возможностях здесь более дробного подразделения сарматских отложений.

Восточно-Европейская платформа

Молдавская плита. Сарматские отложения развиты на территории Молдовы и на западе Румынии, где они представлены всеми тремя подъярусами. Нижний и средний подъярусы обнажаются в северной и средней частях Молдовы и припрутской Румынии. В разрезах к югу от широты г. Оргеева и г. Хырлэу толщи нижнего сармата погружаются ниже уровня эрозии рек, а южнее широты г. Бендеры и г. Белчешти это имеет место для среднесарматских отложений. Верхний сармат известен южнее г. Кишинева.

Нижний подъярус в Молдове слагается преимущественно мелководными отложениями: известняками и отчасти мергелями, глинами, песками и песчаниками. Мощность обычно колеблется от 20 до 50 м, под полосой среднесарматских биогермов она возрастает до 100 м. По комплексам моллюсков нижнесарматские отложения расчленяются на нижние и верхние слои (Рошка, 1967; Рошка и др., 1968; Неогеновая система, 1986). Нижние слои (мощностью до 30 м) лежат трансгрессивно на баденских отложениях (в верхней своей части они регрессивные), из моллюсков для них характерны двустворки Ervilia pusilla dissita, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, O. kaundensis volhynica, Plicatiforma praeplicata pseudoplicata, Inaequicostata inopinata, Mactra eichwaldi, Abra reflexa, Venerupis vitaliana, Musculus sarmaticus, Loripes dentatus и др., а из гастропод – мореншгернии.

В верхних слоях (на северо-западе республики мощность от 10 до 25 м) в мелководных, преимущественно известняковых отложениях встречены Ervilia dissita dissita, Mactra eichwaldi eichwaldi, Plicatiforma plicata plicata, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, в их верхней части – Mactra eichwaldi crassa, Plicatiforma plicata plicatofittoni; среди гастропод встречаются относительно полигалинные Polinices helicina (Brocc.), Ocinibrina sublavata (Bast.) и др. В относительно глубоководных глинисто-мергелистых отложениях присутствуют Inaequicostata nigra, Ervilia dissita andrussovi и др.

При сравнении указанных комплексов видно, что в верхних слоях исчезают Plicatiforma praeplicata, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Inaequicostata inopinata, Loripes dentatus, в то же время появляются Plicatiforma plicata, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Inaequcostata nigra, Mactra eichwaldi crassa. Таким образом, нижние слои отвечают кужорским слоям, а верхние – збручским.

Расчленение нижнего сармата на две пачки слоев по двустворчатым моллюскам было проведено нами (Ильина и др., 1976) на северо-востоке Молдовы в районе села Бурсук. Здесь (рис. 3) на зеленовато-серых и мелкозернистых песках с полигалинными морскими моллюсками (Miltha incrassata (Orb.), Acanthocardia praechinata (Hilb.) и др.), относящихся к баденскому регионарусу, с размывом лежат отложения нижнего сармата. Нижние (кужорские) слои нижнего сармата в основании сложены песками мощностью до 0,5–1,0 м. Выше следует пачка различно окрашенных тонкослоистых глин (преимущественно черных) с частыми тонкими прослоями ракушечников, вулканических пеплов и туфов общей мощностью около 5,5 м. Из двустворок в большом числе были встречены Plicatiforma praeplicata pseudoplicata, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, более редкие – Mactra eichwaldi eichwaldi, Abra reflexa, в нижней части толщи, кроме того, отмечены Loripes dujardini, Ervilia pusilla trigonula, E. dissita dissita, Mactra basteroti konkensis. Выше преобладают мергели и известковистые глины (мощностью около 14,5 м), сменяющиеся песками и песчаниками мощностью до 1,3 м. В этой части разреза часты Abra reflexa, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Mactra eichwaldi eichwaldi и Venerupis vitaliana, более редки Ervilia dissita dissita, Plicatiforma praeplicata pseudoplicata, Musculus sarmaticus и др.

Впоследствии разрез у села Бурсук был исследован в качестве опорного при работах по теме № 11 (отбор образцов и определение моллюсков производилось В.Х. Рошкой, определения фораминифер – Л.С. Майсурадзе, остракод – Г.И. Кармишиной, мшанок – Л.Д. Пономаревой, нанопланктона – А.С. Андреевой-Григорович). При этом выявилось, что смена комплексов различных групп организмов происходила на несколько различных уровнях. Так в самой нижней пачке песков мощностью около 1,0 м с сарматским комплексом моллюсков отмечено обилие средиземноморских видов милиолид и эльфидиид, указывающих, по Майсурадзе (1980, табл. 1, обр. 36, 39), на позднебаденский возраст этого комплекса фораминифер. В вышележащей пачке карбонатных глин и мергелей с прослоями пеплов и туфов наряду с верхнебаденскими видами фораминифер появляются некоторые собственно сарматские формы. Эти переходные слои Майсурадзе (1980, табл. 1., обр. 42–55) также относит

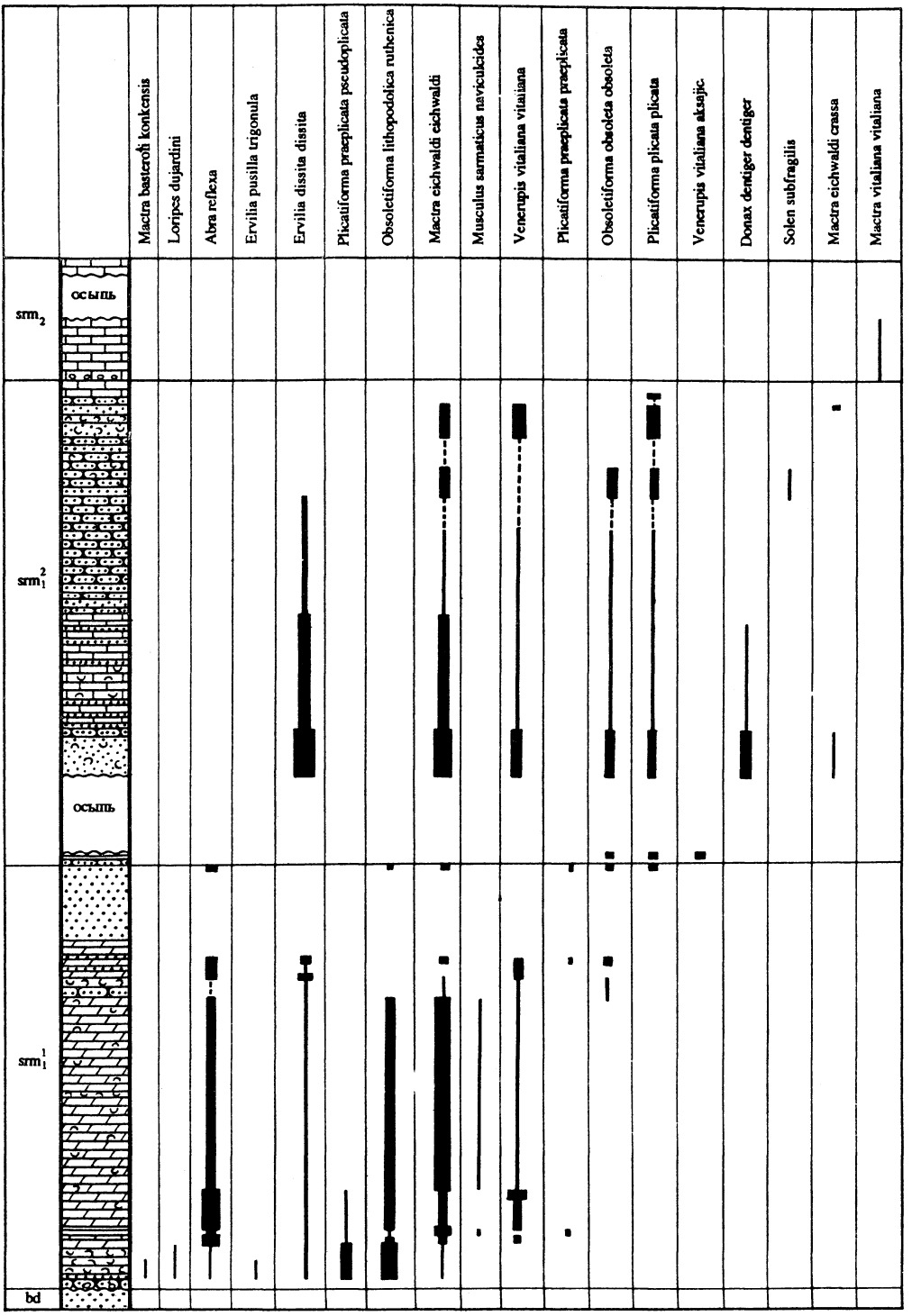


Рис. 3. Разрез сарматских отложений у с. Бурсук (Молдова). Масштаб 1:500. Условные обозначения см. на рис. 2.

к верхнему бадению. Таким образом, нижняя граница сармата в разрезе у с. Бурсук по фораминиферам определяется приблизительно на 6,5 м выше, чем по моллюскам. В самых нижних слоях сармата мощностью около 5,0 м комплекс остракод по данным Г.И. Кармишиной имеет переходный характер. Здесь наряду с типично саоматскими видами, такими как Leptocythere naviculata (Schn.), L. pseudonaviculata Stanch. и др., встречаются баденские виды, как, например, Aurila expunctata (Zal.).

По комплексам фораминифер в этом разрезе нижнесарматские отложения были разделены также на две пачки слоев (Майсурадзе, 1980, табл. 1, обр. 57–76 – нижний горизонт нижнего сармата), хотя верхняя граница нижних (кужорских) слоев была проведена выше, чем по моллюскам приблизительно на 5,5 м.

Во избежание разночтения нижнюю границу сармата, как и другие границы внутри региояруса, следует проводить по смене комплексов моллюсков, которые служили и служат главной стратиграфической группой организмов для неогеновых отложений Паратетиса. В данном разрезе положение нижней границы сармата, определяемой по смене комплексов моллюсков, подтверждается и залеганием сарматских отложений на баденских с размывом. Что касается фораминифер и остракод, то, по-видимому, их баденские морские виды могли более или менее длительно переносить условия понижавшейся солености сарматского бассейна, что не было характерно для полигалинных двустворчатых моллюсков.

Нижние (кужорские) слои нижнего сармата были нами прослежены в северном Приднестровье, где они представлены различными известняками с прослоями мергелей и глин. По Карпову Яру у дер. Наславчи мощность их не менее 9 м. Из двустворчатых моллюсков здесь были встречены Ervilia dissita dissita, Mactra eichwaldi eichwaldi, Abra reflexa, Venerupis vitaliana vitaliana, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Musculus sarmaticus.

В северо-западном Припрутье эти слои слагаются известняками с прослоями глин, бентонитов и вулканических туфов общей мощностью не менее 11 м. Из двустворчатых моллюсков, кроме перечисленных форм, в разрезах у сел. Лопатник, Буздужаны и Брынзяны были отмечены Ervilia pusilla trigonula, Plicatiforma praeplicata praeplicata, Inaequicostata pia, I. inopinata, Loripes dujardini. В десятиметровом карьере у села Брынзяны, расположенном в полосе биогермных образований, сложенных известняками с остатками серпул и мшанок, в большом количестве встречены раковины Obsoletiforma kaundensis volhynica, в меньшем – O. lithopodolica ruthenica, O. sarmatica и Musculus sarmaticus naviculoides.

Что касается верхних (збручских) слоев нижнего сармата, то в разрезе у села Бурсук они представлены в нижней части пачкой переслаивающихся преимущественно мергелистых и песчаных пород мощностью около 8,0 м. Из двустворчатых моллюсков здесь встречаются Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Plicatiforma plicata plicata, Ervilia dissita dissita, Mactra eichwaldi eichwaldi, Venerupis vitaliana, Donax dentiger и др. В основании пачки очень редко отмечаются единичные Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Plicatiforma praeplicata praeplicata. Вышележащая песчаная толща в нижней своей трети на высоту до 15 м закрыта оползнями. В средней и верхней ее частях мощностью около 29 м еще в большем числе встречаются вышеперечисленные моллюски, за исключением полностью отсутствующих здесь Obsoletiforma lithopodolica ruthenica и Plicatiforma praeplicata praeplicata. Кроме того, здесь появляются Venerupis tricuspia, Mactra eichwaldi crassa, Plicatiforma cf. plicata latisulca.

Таким образом, в этой части разреза, кроме встретившихся в нижних слоях Mactra eichwaldi eichwaldi, Venerupis vitaliana vitaliana и др. моллюсков, появляются Plicatiforma plicata, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Mactra eichwaldi crassa. В то же время Plicatiforma praeplicata praeplicata и Obsoletiforma lithopodolica ruthenica отмечаются здесь очень редко и только в самой нижней части толщи. Вышележащие известняки с Mactra cf. vitaliana относятся уже к среднесарматскому подъярусу.

Следует отметить, что верхняя граница нижнего сармата по комплексу фораминифер проводится значительно ниже (Майсурадзе, 1980, табл. 1). По этим данным верхняя пачка песчаников (слои с образцами 102–105) и известняков с нижнесарматским комплексом моллюсков мощностью около 12 м относится уже к среднему сармату (появляются представители спиролин, в обр. 104 обнаружены раковины нубекулярий).

В верхней части нижнего сармата в этом разрезе Г.И. Кармишина отметила появление морских относительно полигалинных остракод из родов Aglaiocypris, Cytheretta, Cytherura и Cytherideis, что по ее данным свидетельствует о повышении солености раннесарматского бассейна в этот отрезок времени. В.Х. Рошка (1986) приблизительно для этой же части разреза указал на присутствие полигалинных моллюсков Stenothyrella schwartzi (Frauenf.) и Cerithium volhynicum Freidb.

Румынскими исследователями (Atanasiu, Macarovici, 1950; Macarovici, 1964; Макарович, 1970; Ionesi, 1963, 1977 и др.) на северо-западе Молдавской плиты (районы городов Дорохай, Яссы и др.) в составе нижнего сармата различаются "бугловка" и "волын", которые по содержащимся в них комплексам двустворчатых моллюсков сопоставляются с кужорскими и збручскими слоями Молдовы и других регионов.

Так в глинисто-песчаных отложениях "бугловки" обычно указываются характерные для кужорских слоев Abra reflexa, Mactra eichwaldi, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Inaequicostata inopinata, Plicatiforma praeplicata praeplicata, P. praeplicata pseudoplicata и др. моллюски, а для песков, песчаников, глин и известняков "волына" – моллюски, характерные для збручских слоев: Obsoletiforma obsoleta, Plicatiforma plicata, Mactra eichwaldi, Abra reflexa и др. виды.

Таким образом, в нижнем сармате Молдавской плиты по двустворчатым моллюскам всюду достаточно хорошо различаются две пачки слоев: нижние, или кужорские, и верхние, или збручские.

Среднесарматский подъярус в Молдавии слагается мшанково-нубекуляриево-водорослевыми биогермами, протягивающимися от с. Каменка на севере через Кишинев до г. Кагула на юге, и примыкающими к ним с запада и востока существенно различающимися отложениями. Среди них преобладают мелководные пески, песчаники, известняки, а относительно глубоководные глины с Cryptomactra имеют ограниченное распространение. Мощность среднего сармата возрастает с запада на восток до 340 м. По моллюскам (Эберзин, 1950; Рошка, 1967; Рошка и др., 1968) и фораминиферам (Дидковский, 1964) подъярус был расчленен на три горизонта (в томе "Неогеновая система" (1986) в среднем сармате Молдавской плиты горизонты не выделяются).

Нижний горизонт по В.Х. Рошке и др. (1968) на западе Молдовы представлен преимущественно глинами с прослоями опок и мергелей (слои с Cryptomactra pseudotellina мощностью до 20 м), а на востоке – толщей известняков (рыбницкие слои мощностью до 18 м), в верхней части которых встречаются пресноводные Melanopsis impressa Krauss., и известняково-опоковой толщей (мощностью до 5–40 м) с Mactra vitaliana, Venerupis ponderosa, Cryptomactra pseudotellina, Kubanocardium laevigatoloweni и др. Средний горизонт на западе Молдовы слагается глинами (мощностью до 180 м) с Cryptomactra pesanseris, Inaequicostata barboti, Mactra urupica и др., глинами с прослоями песков с Obsoletiforma michailowi, Venerupis naviculata, Plicatiforma fittoni и толщей глин, алевритов и мелкозернистых песков (мощностью до 80 м) с конгериями, по-видимому, дельтового происхождения. На востоке Молдовы к этому горизонту относятся толщи известняков с богатым комплексом моллюсков. Верхний горизонт представлен мелководными отложениями мощностью до 30 м. Из моллюсков в них встречаются Mactra podolica, M. fabreana, Cerastoderma obsoletiforma ingrata, C. desperata, Plicatiforma fittoni и др.

В.Х. Рошка и др. (1968) отметили, что в восточных районах центральной Молдовы, там, где в кровле среднего горизонта среднего сармата отсутствуют дельтовые фации,

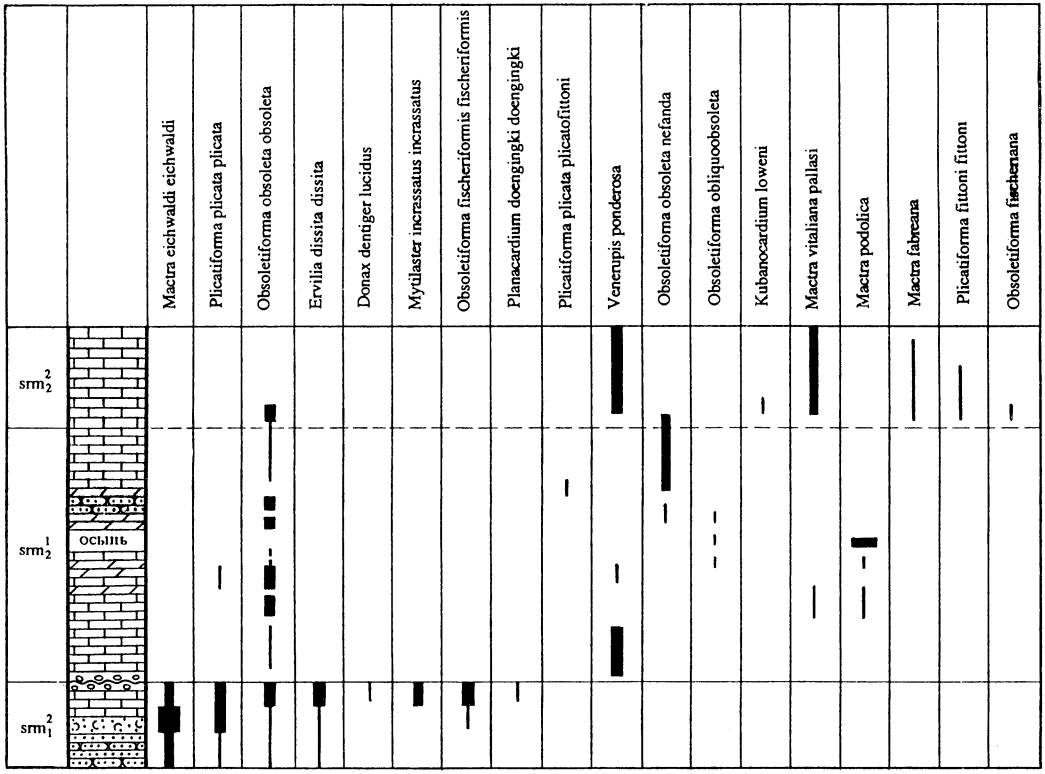


Рис. 4. Разрез сарматских отложений у с. Каменка (Молдова). Масштаб 1:500. Условные обозначения см. на рис. 2.

граница между средним и верхним горизонтами с трудом поддается однозначному определению.

При изучении среднесарматских отложений Молдовы мы пришли к выводу, что действительно выделение среднего и верхнего горизонтов среднего сармата по моллюскам столь затруднительно, что здесь, как и в других районах, в среднем сармате практически можно различать лишь две пачки слоев – нижние (новомосковские) и верхние (днепропетровско-васильевские).

Новомосковские слои наблюдались нами у села Каменка (рис. 4), где они несогласно залегают на збручских слоях нижнего сармата и представлены известняково-мергелистой толщей с редкими прослоями глин и песчаников мощностью более 16 м. Из двустворок довольно часто встречаются Mactra vitaliana pallasi, M. podolica, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Venerupis ponderosa и др.

Залегающие выше известняки мощностью около восьми метров с Mactra vitaliana, M. fabreana, Plicatiforma fittoni и др. относятся уже к днепропетровско-васильевским слоям. Последние наблюдались нами также в Кишиневском карьере и в разрезах у сел Лопушна, Брынзяны и Бужоры.

В карьере в Вистерниченах семиметровая толща известняков с Obsoletiforma loweni, O. nalivkini, O. fischeriana, Musculus sarmaticus и др. относится к днепропетровско-васильевским слоям, как и залегающие на них глины мощностью до 0,5 м с гораздо более обильными и разнообразными моллюсками (кроме указанных выше здесь были определены Obsoletiforma obsoleta obsoleta, O. obsoleta nefanda, O. venesta, O. obliquoobsoleta, O. gatuevi, O. kishinevensis, Avicardium inflatum, Plicatiforma fittoni, Mactra podolica, Mytilaster incrassatus).

У села Лопушна верхние слои среднего сармата (днепропетровско-васильевские) сложены пачками слоистых песков и песчаников мощностью около 6,0 м. В нижней части разреза в песках (видимая мощность 0,1 м) в большом количестве содержатся солоноватоводные Congeria moldavica, встречаются солоноватоводные гастроподы Melanopsis sp., а также пресноводные Unio sp. и Anodonta sp. Выше по разрезу в песках мощностью до 1,5 м также многочисленны конгерии, но в отдельных прослоях вместе с ними начинают встречаться морские виды – Mactra podolica, реже Musculus sarmaticus, еще реже Solen sp. и единичные Venerupis crenelata. В некоторых прослоях конгерии исчезают, уступая место морским формам. В вышележащем слое песка мощностью в 0,2 м в большом количестве содержатся раковины уже морских эвригалинных моллюсков, а конгерии становятся редкими. В последующих слоях конгерии отмечены лишь в виде единичных экземпляров. В вышележащей пачке переслаивающихся песков и песчаников мощностью порядка 3,5 м встречаются только морские моллюски: Obsoletiforma obsoleta vindobonensis, O. desperata, O. bajarunasi, Plicatiforma fittoni, Mactra podolica, M. fabreana, Donax dentiger, D. planus, Venerupis crenelata, Musculus sarmaticus, Solen subfragilis.

По-видимому, к днепропетровско-васильевским слоям относятся глины с Cryptomactra pesanseris в районе г. Унгены, где встречаются также Plicatiforma fittoni и Mactra fabreana.

В качестве опорного разреза среднего сармата Молдовы при работе по теме № 11 был исследован разрез у села Желобок (новомосковские слои и нижняя часть днепропетровско-васильевских слоев, или нижний и средний "горизонты" по В.Х. Рошке).

Нижняя граница среднего сармата в этом разрезе по моллюскам и фораминиферам определяется также неоднозначно. Так нижние слои мощностью около 7 м с Mactra eichwaldi crassa, Ervilia dissita dissita и др. моллюсками относятся к нижнему сармату, граница которого со средним сарматом хорошо отбивается по появлению Mactra vitaliana и исчезновению на данном уровне указанных выше видов. Однако по присутствию в нижних слоях среди фораминифер Spirolina elliptica Didk. и S. sarmatica Didk. Л.С. Майсурадзе (1980, табл. II, обр. 1–4) относит их уже к среднему сармату, т.е. в разрезе у с. Желобок, как и у с. Бурсук, граница среднего сармата с нижним по фораминиферам занижается. Мощность новомосковских слоев среднего сармата здесь порядка 7 м, на них со следами размыва лежат известняки днепропетровско-васильевских слоев с галькой в основании, мощностью около 45 м. В нижней их части в числе других моллюсков встречается Plicatiforma fittoni.

Таким образом, в днепропетровско-васильевских слоях среднего сармата Молдовы кроме Mactra vitaliana pallasi, Venerupis ponderosa и других моллюсков, встречающихся в новомосковских слоях, появляются Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni, Obsoletiforma desperata, Venerupis crenelata.

На западе Румынии (Macarovici в: Sarmatian, 1974) в среднем сармате отмечается присутствие мелководных фаций (вдоль долины р. Серет) и относительно глубоководных (т.н. "слои с Cryptomactra" мощностью до 450 м по долине р. Прут). Здесь по моллюскам, по-видимому, также возможно выделение двух аналогичных пачек слоев. Так в долине р. Бахлуй песчаную толщу мощностью до 130 м с Mactra vitaliana pallasi, Venerupis ponderosa, V. vitaliana и др. моллюсками относят к нижнему бессарабу (Бассараб – Stefan, 1987). В верхней части среднего сармата (в верхнем горизонте оолитовых известняков Репедеа, в верхней части песков и песчаников Шейя) отмечены часто встречающиеся в Mactra fabreana и Cardium fittoni (Macarocici в: Sarmatian, 1974). Характерные для верхнего бессараба отложения описаны Б. Ионеси (Jonesi, 1972, Jonesi, Ciobanu, 1978).

Верхний подъярус к югу от г. Кишинева представлен нижними (катерлезскими) слоями, слагающимися толщей глин с прослоями песков общей мощностью от 30–70 м в Приднестровье до 100–140 м в Припрутье (Рошка, 1964а). В редких маломощ-

ных прослоях встречаются Mactra timida, M. caspia, M. bulgarica и раковины пресноводных моллюсков: Unio, Psilunio, Lymnaea и др.

В карьере Гидигич у Кишинева мы наблюдали залегающие на среднесарматских глинах с размывом разнозернистые пески (мощностью 1,0 м), содержащие обломки Obsoletiforma, Plicatiforma, Mactra, Venerupis. В верхней их части в большом количестве встречаются пресноводные двустворки (Sphaerium, Unio) и гастроподы (Viviparus, Planorbis). В вышележащих песках (мощностью до 2,5 м), отделенных от описанных 10-метровой осыпью, кроме перечисленных моллюсков, отмечены редкие Mactra bulgarica. По-видимому, это авандельтовые фации катерлезских слоев.

Севернее Кишинева катерлезские слои замещаются континентальными образованиями балтской свиты. Верхние (митридатские) слои представлены аллювиальными отложениями и не отделяются от литологически сходных отложений балтской свиты.

На западе Румынии отложения верхнего сармата представлены слоями с Mactra bulgarica и M. caspia и дельтовыми фациями (Macarovici в: Sarmatian, 1974).

Волыно-Подольская плита. На Волыно-Подолии широко распространены отложения волынского и бессарабского подъярусов, причем последний на севере региона представлен только нижними слоями.

К нижнему сармату относятся органогенные (серпулево-мшанковые, спирорбисовые, ракушечные, фораминиферовые) известняки, распространенные вдоль баденских рифовых построек, протягивающихся с юго-запада Молдовы на Тернополь и Подкамень (Горецкий, Дидковский, 1965). Восточнее на юге распространены мергели и мергелистые глины (Дидковский, 1964), севернее – преимущественно пески и песчаники (бассейны рр. Бугловка, Горынь, Иква), еще севернее (Ровенская область) – главным образом известняки. Мощность отложений меняется от нескольких метров до 25–35, редко (в Приднестровье) она достигает до 100 м.

Нижний сармат Волыно-Подолии расчленен на горизонты по фораминиферам (Дидковский, 1964) и по моллюскам (Гришкевич, 1970).

Для нижневолынского "горизонта" (кужорские слои) из моллюсков наиболее типичны Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, O. kaundensis volhynica, Plicatiforma praeplicata pseudoplicata, Inaequicostata inopinata, Abra reflexa, A. alba scythica, Ervilia pusilla trigonula, Mactra eichwaldi и различные многочисленные моренштернии. Присутствуют средиземноморские реликты: Ocinebrina sublavata (Bast.), Clavatula doderleini (M. Hörn.), Natica helicina sarmatica, Abra alba и в очень большом количестве Loripes dujardini. Преобладают эрвилии, а также лорипесы, моренштернии и цериты.

Для верхневолынского "горизонта" (збручские слои) характерны Obsoletiforma obsoleta obsoleta, O. lithopodolica lithopodolica, Plicatiforma plicata, Abra reflexa, Venerupis vitaliana, V. naviculata, Donax dentiger, Mactra eichwaldi и в огромном количестве Ervilia dissuta dissita, в глинистых фациях встречается Inaequicostata nigra.

Кужорские слои (пески и песчаники мощностью около 3,0 м) наблюдались нами в разрезах у сел Буглово, Вышгородок, Плиски, Жуковцы, Огрызковцы (рис. 5), где они нередко залегают с размывом на бугловских песках бадена. Из двустворчатых моллюсков здесь встречены Mactra eichwaldi, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Mytilaster incrassatus, Abra reflexa, Loripes dujardini, Ervilia dissita dissita, редко – Plicatiforma praeplicata, кроме того, в самой нижней части – Mactra basteroti konkensis и Ervilia pusilla trigonula.

Аналогичный комплекс моллюсков отмечен в разрезе у с. Залесцы, расположенном к северо-востоку от группы разрезов в бассейне р. Бугловки. Кужорские слои представлены здесь толщей песков мощностью более 11 м, венчающихся пачкой мергелей мощностью около 3,0 м. В нижней части песков встречаются прослои песчаников, а в верхней – прослои ракушечников. Из двустворчатых моллюсков в песчаной толще были встречены Mactra eichwaldi, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, O. zalescensis, O. volhynica volhynica, Plicatiforma praeplicata, Inaequicostata inopinata,

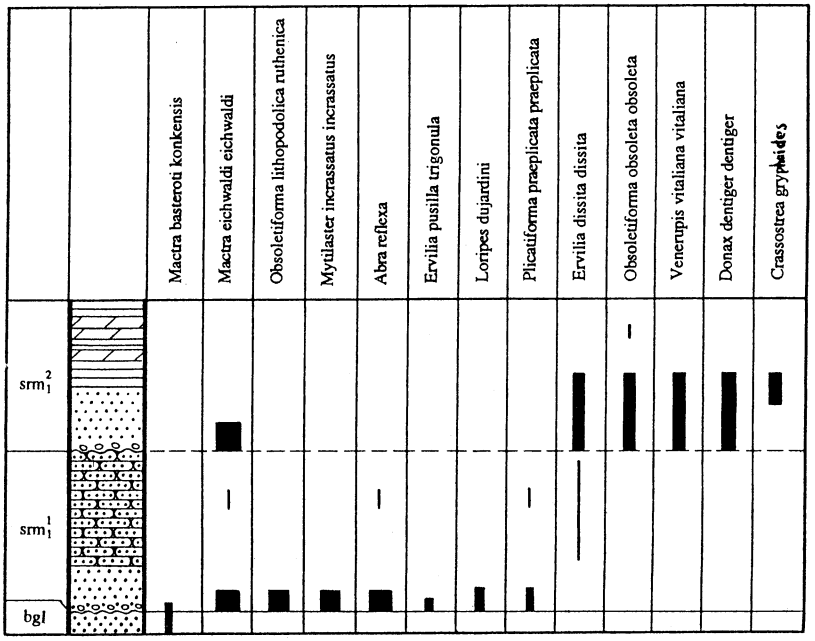


Рис. 5. Разрез сарматских отложений у с. Огрызковцы (Волыно-Подолия, Украина)
bgl – бугловские слои, остальные усл. обозн. см. на рис. 2.

Ervilia dissita dissita, Mytilaster incrassatus, Musculus sarmaticus naviculoides, Abra reflexa, в нижней части, кроме того, Mactra basteroti konkensis, Loripes dujardini. Среди двустворчатых моллюсков особенно в большом количестве содержатся Ervilia dissita dissita и Obsoletiforma lithopodolica ruthenica. Среди гастропод часто встречаются мореншгернии, редко – мурексы. В верхней пачке мергелей очень многочисленны Obsoletiforma lithopodolica lithopodolica.

Збручские слои в бассейне р. Бугловки у села Огрызковцы мощностью более 3,0 м (см. рис. 5) залегают на волнистой поверхности кужорских слоев и слагаются преимущественно желтовато-бурыми разнозернистыми песками с Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Ervilia dissita dissita, Mavtra eichwaldi, Crassostrea gryphoides и др.

Севернее, в Ровенской области, збручские слои вскрываются в разрезах у сел Листвин, Верхов, Дерман. Слагаются они обычно в нижней части песками, а в верхней известняками, мощность их не менее 16 м. Всюду из двустворчатых моллюсков, кроме Mactra eichwaldi, Ervilia dissita dissita, Venerupis vitaliana, здесь встречаются Obsoletiforma obsoleta obsoleta и Plicatiforma plicata plicata, а иногда P. plicata jammensis (Кунча) и P. plicata latisulca (Дерман). Контакт збручских слоев с нижними (новомосковскими) слоями среднего сармата можно видеть в разрезе у села Дерман (рис. 6). Таким образом для кужорских слоев Волыно-Подолии как и Молдавии, характерны Obsoletiforma lithopodolica rithenica, Plicatiforma praeplicata, Inaequicostata inopinata и др. формы, а для зручских слоев – Obsoletiforma obsoleta obsoleta и Plicatiforma plicata.

Отложения среднего сармата представлены различными известняками (пелитоморфными, оолитовыми, нубекуляриевыми, ракушечниковыми), реже песками и песчаниками. К среднему сармату относятся также биогермные массивы, сложенные, главным образом, мшанками (видами родов Cellepora, Microporella, Diastopora и др.), багряными водорослями, местами трубочками серпулид и протягивающиеся прерывистой полосой от района сел. Шепитовка на юго-восток до г. Каменки. Мощность среднего сармата изменяется от нескольких метров на севере до нескольких десятков метров на юге.

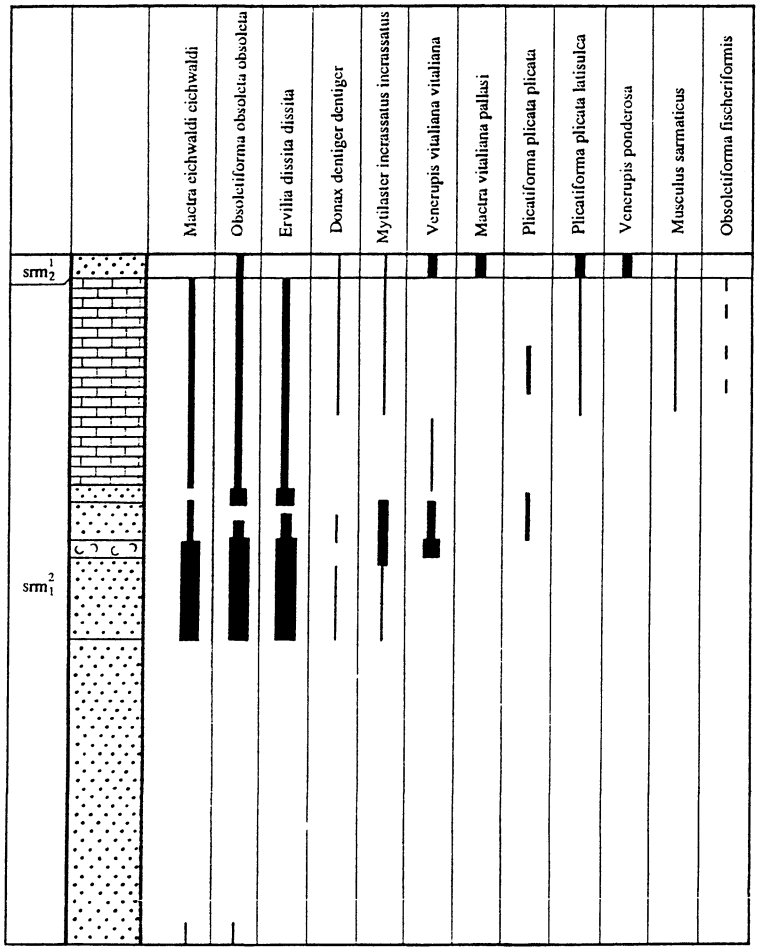


Рис. 6. Разрез сарматских отложений у с. Дерман (Волыно-Подолия, Украина). Масштаб 1:100. Условные обозначения см. на рис. 2.

В среднем сармате Волыно-Подолии В.Я. Дидковским (1964) были выделены новомосковский и васильевский горизонты, тогда как верхнему днепропетровскому горизонту по его данным соответствуют низы континентальной балтской свиты. Приводимые в литературе списки двустворчатых моллюсков из среднего сармата Волыно-Подолии (Горецький, Дідковский, 1975; Зосимович и др., 1984; "Неогеновая система", 1986) также свидетельствуют о возможности выделения здесь как нижних (новомосковских) слоев с Mactra vitaliana pallasi, Venerupis ponderosa, Plicatiforma plicata plicatofittoni, так и верхних (днепропетровско-васильевских) с Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni.

Среднесарматские отложения изучались нами на севере Ровненской области в разрезах у сел Воронковцы, Грицев, бугрин, Бочаница, Тесов, Дерман. Слагаются они здесь преимущественно известняками, реже песками общей мощностью до 4–4,5 м. Из моллюсков здесь часто встречаются Mactra vitaliana pallasi, M. podolica, Venerupis vitaliata, V. ponderosa, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Obsoletiforma nefanda, Mytilaster incrassatus, реже встречаются Donax dentiger, Planacadium doengingki, Obsoletiforma praefischeriana, Plicatiforma plicata plicata. Этот комплекс моллюсков сходен с таковым

из новомосковских слоев Молдовы. Таким образом, на севере Волыно-Подолии присутствуют только нижние, или новомосковские, слои среднего сармата, а верхние, или днепропетровско-васильевские, слои с Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni и др. моллюсками здесь отсутствуют.

На юге **центральной части Восточно-Европейской платформы** сармат известен (Родзянко, 1947, Мороз, Савронь, 1975; Зосимович и др., 1984; Неогеновая система, 1986) в различных структурно-фациальных зонах (Днепровско-Донецкая впадина и прилегающие районы Украинского щита, Донецкий бассейн, северо-восточное Приазовье и низовья Дона, Приманычье и Ергени). Представлен он исключительно мелководными образованиями.

Мощность отложений нижнего сармата изменяется от нескольких метров до 80 м в Приманычье, в восточной части региона отмечается их трансгрессивное залегание. В районе Донбасса по двустворчатым моллюскам, по данным Э.Б. Савроня (Мороз, Савронь, 1975) они хорошо разделяются на нижние и верхние слои, отвечающие кужорским и збручским слоям других регионов. В нижних слоях кроме форм, характерных для всего нижнего сармата, присутствуют также Plicatiforma praeplicata, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Ervilia pusilla trigonula, а в верхних – Plicatiforma plicata, Obsoletiforma obsoleta, Inaequicostata nigra, Mactra eichwaldi crassa.

Отложения среднего сармата распространены более широко, особенно на северо-востоке Украины, где они залегают трансгрессивно. Мощность их варьирует от нескольких до 45–50 метров. Нижние (новомосковские) слои с часто встречающимися Venerupis ponderosa и верхние (днепропетровско-васильевские) слои с Obsoletiforma desperata выделяются в западном Донбассе. По-видимому, днепропетровско-васильевские слои развиты также на восточных склонах Украинского щита, в северо-восточном Приазовье и в Приманычье, т.е. там, где исследователи отмечают присутствие Plicatiforma fittoni и Mactra fabreana.

Образования верхнего сармата регрессивны, на северо-востоке Украины они известны лишь в Донецком бассейне. Мощность их от нескольких метров до 40 м в Приманычье, в них встречаются почти исключительно Mactra bulgarica и M. caspia.

Прикаспийская низменность. Сарматские отложения отмечены на северо-востоке региона, где они выполняют наиболее глубокие части тектонических и денудационных депрессий. Скважинами они вскрываются на глубинах от 20 до 260 м, разобщенные их выходы на поверхность известны от северных чинков Устюрта до районов куполов Жекендысай и Чингиз (Журавлев, 1960; Кравчук, Волчегурский, 1975; Бертельс-Успенская и др., 1978). Они залегают на размытой поверхности пород различного возраста и представлены двумя литологическими пачками, фациально замещающими друг друга. Из них глинистопесчаная толща мощностью 10–46 м вскрывается скважинами, известняково-песчаная мощностью не более 4–5 м, прослеживается в обнажениях. Встречающиеся в них моллюски указывают на присутствие здесь среднего и верхнего сармата.

К среднему сармату относятся известняки-ракушечники, прослеживаемые от северных чинков Устюрта до района горы Уил. На плато Алатау из моллюсков в них встречаются: Macrta vitaliana, M. cf. fabreana, Plicatiforma fittoni. В образцах из керна скважин, пробуренных на куполе Жекендысай ПГО "Аэрогеология", нами определены Mactra cf. vitaliana, Plicatiforma fittoni и Obsoletiforma sp. Перечисленные виды моллюсков указывают на присутствие в этом регионе днепропетровско-васильевских слоев среднего сармата.

Верхний сармат представлен известняками, песчаниками (выступающими на поверхность) и глинами (вскрываемыми скважинами), в которых встречаются Mactra caspia и M. ex gr. bulgarica (наши определения по образцам, переданным из ПГО ("Аэрогеология").

Здесь широко распространены отложения нижнего и среднего сармата и ограниченно (только на юго-западе п-ова Мангышлака) – верхнего сармата. Рядом исследователей была выявлена возможность более дробного расчленения подъярусов сармата по моллюскам (в основном по двустворчатым) как на отдельных участках, так и по всему региону. Так нижний сармат разделялся: на две части в районе Сарыкамыша и юго-восточных чинков Устюрта (Эберзин, 1960), на два горизонта в северном Прикарабогазье (Невесская, 1954), на две зоны на Мангышлаке и Устюрте (Сидорова-Парамонова, 1960), на две пачки слоев на Мангышлаке (Ильина, Уткин, 1963; Уткин, 1965).

Среднесарматские отложения расчленялись на три горизонта в Северном Прикарабогазье (Невесская, 1954), на две зоны на Мангышлаке и Устюрте (Сидорова-Парамонова, 1960), на две пачки слоев на Мангышлаке (Ильина, Уткин, 1963; Уткин, 1965). Последние авторы выделили две зоны в верхнем сармате Мангышлака. Это более дробное расчленение сарматских отложений региона не нашло отражения в позднейших сводках по его геологическому строению (Геология и нефтегазоносность Южного Мангышлака, 1967; Геология СССР, т. XXI, 1970 и др.).

В 70–80-е годы сарматские моллюски определялись нами из большого числа разрезов, исследовавшихся сотрудниками экспедиции № 11 объединения "Аэрогеология", как по естественным обнажениям, так и по буровым скважинам. Полученные новые данные подтвердили возможность более дробного расчленения подъярусов сармата (Парамонова, Хондкариан, 1986).

Мангышлак и Устюрт. Отложения нижнего сармата трансгрессивны, они расчленяются на нижние и верхние слои, которые по комплексам двустворчатых моллюсков соответствуют кужорским и збручским слоям других районов.

Эти слои хорошо различаются во впадине Карагие. В описанном нами разрезе (рис. 7) кужорские слои представлены пачкой переслаивающихся глин и мергелей с редкими прослоями песчанистых ракушечников мощностью около 5,5 м. В прослоях ракушечника определены Ervilia dissita dissita, Mactra eichwaldi, Venerupis vitaliana vitaliana, Abra reflexa, Plicatiforma praeplicata praeplicata, Plicatiforma sp., Obsoletiforma sp. Збручские слои слагаются переслаивающимися глинами и мергелями с частыми прослоями ракушечников общей мощностью до 8,0 м. В ракушечниках встречены Ervilia dissita dissita, Abra reflexa, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, O. lithopodolica lithopodolica, Venerupis vitaliana aksajica, Musculus sarmaticus sarmaticus, а в глинах – многочисленные Inaequicostata nigra, Inaequicostata sp. и редкие Obsoletiforma lithopodolica lithopodolica, Obsoletiforma sp., Ervilia cf. dissita dissita, Ervilia sp., Musculus sarmaticus sarmaticus, M. sarmaticus maximus.

Соответствующие слои по моллюскам были выделены нами (Козыренко, Парамонова, Хондкариан, 1985, рис. 1) в разрезах во впадине Каунды и на полуострове Тюб-Караган по скв. 717 (по материалам ПГО "Аэрогеология"), где впервые в сармате Закаспия были обнаружены диатомовые водоросли.

В кужорских слоях во впадине Каунды (рис. 8), слагающихся мергелями с прослоями глин общей мощностью около 6 м, из моллюсков встречены Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Obsoletiforma sp., Mactra eichwaldi eichwaldi, Abra cf. reflexa, Abra sp. В аналогичных слоях на Тюб-Карагане, представленных известковистыми глинами мощностью около 10,0 м, определен сходных комплекс двустворчатых моллюсков: Obsoletiforma cf. lithopodolica ruthenica, Obsoletiforma sp., Mactra sp., Abra cf. reflexa, Abra sp., Musculus sp.

В нижней части збручских слоев во впадине Каунды (пачка переслаивающихся мергелей и известняков мощностью 10,0 м) среди двустворчатых моллюсков отмечены Ervilia dissita dissita, Venerupis vitaliana, Venerupis sp., Obsoletiforma cf. obsoleta obsoleta, Obsoletiforma sp., Donax sp., Solen sp. В верхней части збручских слоев (пачка

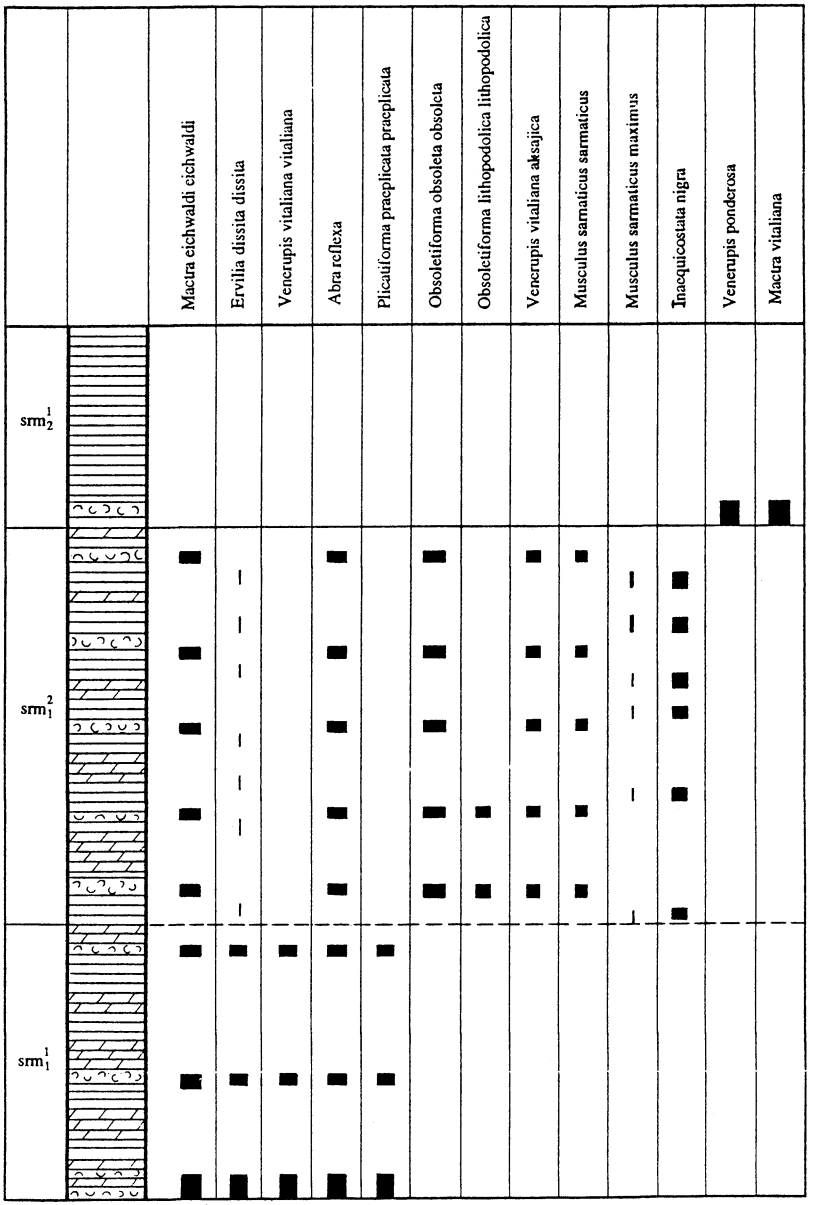


Рис. 7. Разрез сарматских отложений на юго-востоке впадины Карагие (полуостров Мангышлак, Казахстан). Масштаб 1:100. Условные обозначения см. на рис. 2.

карбонатных глин с редкими прослоями мергелий мощностью около 38 м) встречены Inaequicostata nigra, Obsoletiforma sp., Mactra sp., Ervilia dissita dissita. Сходный, хотя и несколько более разнообразный комплекс двустворчатых моллюсков определен в збручских слоях на Тюб-Карагане, представленных карбонатными глинами с редкими прослоями мергелей общей мощностью 24,0 м: Inaequicostata cf. nigra, Inaequicostata sp., Ervilia sp., Venerupis cf. vitaliana, Mactra cf. eichwaldi, Mactra sp., Mytilaster cf. incrassatus.

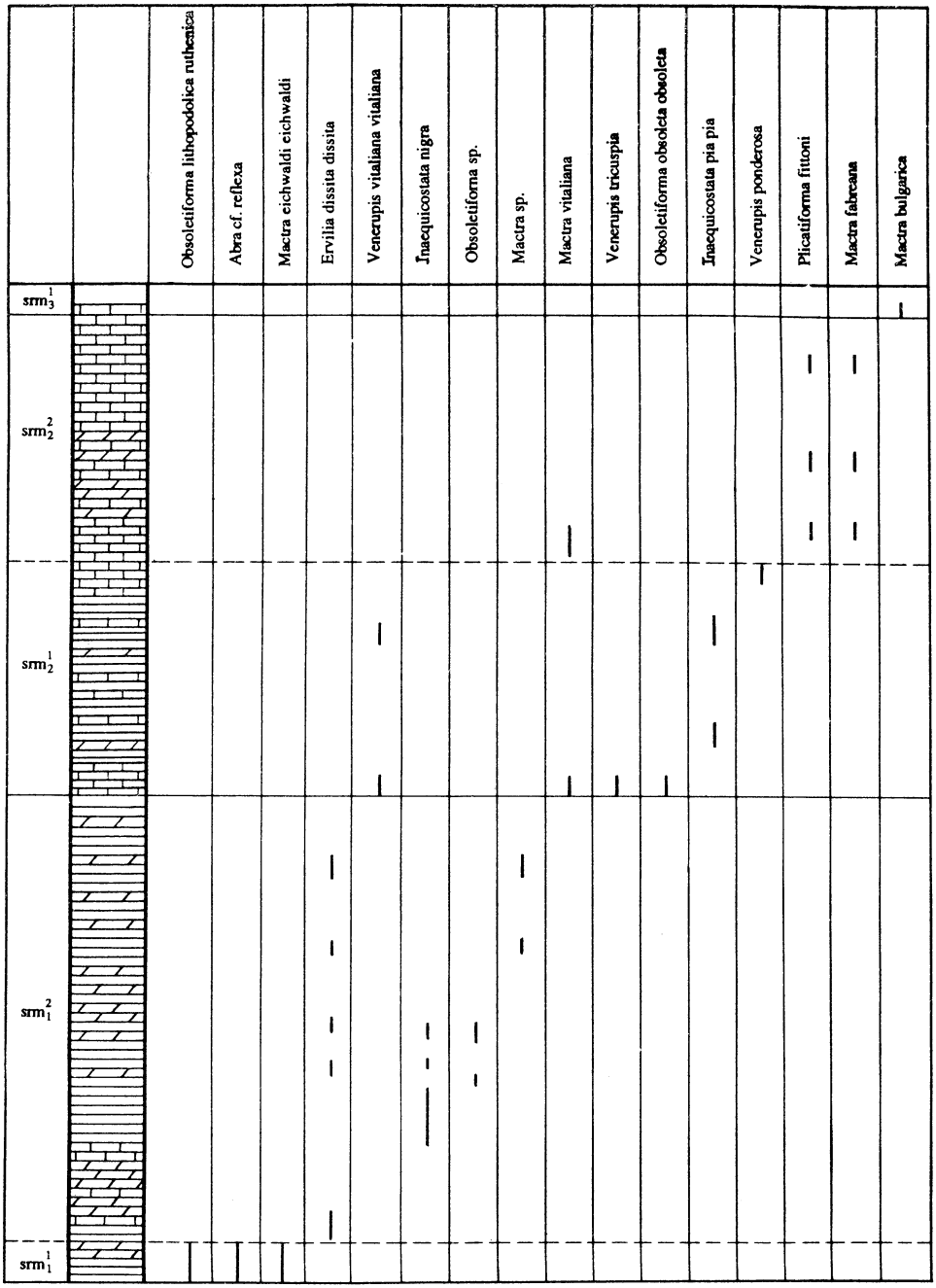


Рис. 8. Разрез сарматских отложений на северо-западе впадины Каунды (полуостров Мангышлак, Казахстан). Масштаб 1:500. Условные обозначения см. на рис. 2.

В целом кужорские слои на западе Мангышлака представлены преимущественно глинами с прослоями известняков и мергелей, общей мощностью до 8–10 м. С продвижением на восток число и мощность прослоев мергелей и известняков возрастает. В глинах и особенно мергелях часто встречаются Abra reflexa, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, O. lithopodolica lithopodolica, Ervilia dissita dissita, реже – Musculus sarmaticus naviculoides, Mytilaster incrassatus, еще реже – Plicatiforma praeplicata, Obsoletiforma kaundensis, O. karagiensis Venerupis vitaliana vitaliana. Для известняков-ракушечников характерно обилие Mactra eichwaldi eichwaldi и Plicatiforma praeplicata praeplicata. В верхней части кужорских слоев появляются мелкие Obsoletiforma obsoleta obsoleta.

В збручских слоях, представленных глинами с прослоями мергелей, реже известняков общей мощностью до 25–30 м, вместо Plicatiforma praeplicata и Obsoletiforma lithopodolica ruthenica появляются Plicatiforma plicata и Obsoletiforma obsoleta obsoleta. В глинисто-мергелистых отложениях наиболее часты Inaequicostata nigra, Ervilia dissita dissita, E. dissita andrussovi, более редки Macrta eichwaldi, Obsoletiforma lithopodolica lithopodolica, Plicatiforma plicata latisulca, Musculus sarmaticus maximus, Venerupis vitaliana и др. В известняках-ракушечниках, отмечающихся обычно в верхней части нижнего сармата, часты Ervilia dissita dissita, Mactra eichwaldi eichwaldi, M. eichwaldi crassa, Plicatiforma plicata plicata, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, O. fischeriformis milleloca, Donax dentiger dentiger, Venerupis vitaliana, реже – Obsoletiforma karabugasica, Donax dentiger lucidus, Venerupis naviculata, Solen subfragilis.

На Устюрте кужорские слои представлены преимущественно переслаивающимися известняками и мергелями, отдельные прослои которых иногда доломитизированы, либо мергелями с прослоями известняков. Мощность их порядка 10–20 м. Фауна бедна как по видовому составу, так и по числу экземпляров. Чаще всего здесь встречается характерный для кужорских слоев вид Plicatiforma praeplicata, сопровождаемый мелкими Mactra eichwaldi, реже – Musculus sarmaticus naviculoides, Mytilaster incrassatus, Venerupis vitaliana vitaliana, Ervilia dissita dissita, Solen subfragilis. В северной части Устюрта, кроме того, нередко встречается Obsoletiforma lithopodolica ruthenica.

Збручские слои на Устюрте сложены известняками с редкими прослоями мергелей, либо чередующимися известняками и мергелями. Мощность слоев достигает 20–30 м. Сравнительно с кужорскими слоями они содержат более разнообразную и обильную по числу экземпляров фауну моллюсков. Особенно обильны здесь Mactra eichwaldi, Plicatiforma plicata, Obsoletiforma pbsoleta obsoleta. Часто встречаются Ervilia dissita dissita, Venerupis vitaliana vitaliana, V. vitaliana aksajica, Musculus sarmaticus naviculoides, Mytilaster incrassatus, Donax dentiger dentiger, D. dentiger lucidus, Solen subfragilis.

Кужорские и збручские слои были прослежены нами на юго-западе Устюрта на южном окончании Каплан-Кыра (в районе кол. Куртыша), детально разбуренном институтом "Гидропроект". Кужорские слои представлены здесь мергелями с редкими прослоями известняков, с часто встречающимися Plicatiforma praeplicata, сопровождаемыми мелкими Mactra eichwaldi eichwaldi, реже – венеруписами и эрвилиями. В верхней части слоев вид Plicatiforma praeplicata встречается все реже. По его исчезновению и массовому появлению P. plicata plicata отбивается верхняя граница кужорских слоев, мощность которых здесь колеблется от 22 до 40 м. Збручские слои мощностью от 26 до 32 м в нижней части слагаются теми же мергелями, в верхней их части начинают появляться прослои пелитоморфных и органогенных известняков, получающие широкое развитие в среднем сармате. Литологическая смена мергелистых пород на твердые известняковые происходит довольно резко, но не одновременно. Она может быть приурочена к нижней и верхней части збручских слоев и даже к среднему сармату. Фауна моллюсков обильна и разнообразна, особенно в известняках, где встречены все виды, известные в кужорских слоях Устюрта, в том числе

Plicatiforma plicata plicata и Obsoletiforma obsoleta obsoleta. Кроме того, в прослоях мягкого мергеля здесь отмечены своеобразные комплексы моллюсков: многие двустворки имеют более крупные размеры, Plicatiforma plicata plicata и Musculus sarmaticus naviculoides замещаются подвидами P. plicata latisulca и M. sarmaticus maximus, появляется вид Inaequicostata nigra.

На западном чинке Устюрта кужорские слои мощностью до 15 м (рис. 9) и збручские слои мощностью около 8 м с характерными комплексами моллюсков можно видеть у сора Тузбаира.

Среднесарматские отложения Мангышлака разделяются на нижние (новомосковские) и верхние (днепропетровско-васильевские) слои. Выделение этих слоев более затруднительно, чем слоев нижнего сармата, что характерно для всего юга СНГ.

На Мангышлаке новомосковские слои представлены в основном глинами с редкими прослоями известняков и мергелей мощностью до 20 м, а местами, по-видимому, и более. В глинах встречаются Inaequicostata nigra, I. pia, Obsoletiforma sartasense, O. bajarunasi, O. loweni, Mactra podolica Eichw. и др. В мергелях и известняках–ракушечниках часто содержатся Mactra vitaliana (Obr.), Venerupis ponderosa и др.

Е.В. Ливеровская (1960) указала на присутствие Cryptomactra pseudotellina в глинах верхней части среднего сармата горы Аксенгир. Наличие этого вида в новомосковских слоях Мангышлака отмечено А.П. Ильиной и В.С. Уткиным (1963), которыми эти слои были названы криптомактровыми. Однако, вид этот, по-видимому, очень редок и нами не был встречен.

Днепропетровско-васильевские слои на Мангышлаке в самой нижней части обычно представлены глинами с прослоями мергелей, а выше – мощной толщей известняков. Общая мощность этих слоев достигает 30 м, а местами, по-видимому, значительно больше. В отличие от новомосковских слоев здесь отсутствуют Inaequicostata nigra и I. pia, в то же время появляются Obsoletiforma desperata, Plicatiforma fittoni, Mactra fabreana, чаще встречаются Obsoletiforma michailowi, O. kishinevensis и др.

Новомосковские и днепропетровско-васильевские слои хорошо различаются во впадине Каунды. В указанном выше разрезе (см. рис. 8) первые представлены глинами с прослоями известняков общей мощностью около 27 м. В известняках встречаются Macrta vitaliana, Venerupis tricuspia, V. vitaliana, Venerupis sp., а в глинах – Inaequicostata pia pia, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Venerupis sp. Днепропетровско-васильевские слои мощностью более 25 м слагаются известняками пелитоморфными и ракушечными с Mactra fabreana, M. vitaliana. Plicatiforma fittoni, Obsoletiforma sp. Более богатые комплексы молюсков были определены в новомосковских и днепропетровско-васильевских слоях в ранее исследованном М.Я. Серовой другом разрезе впадины Каунды. Здесь в новомосковских слоях кроме указанных выше двустворчатых моллюсков были встречены Venerupis ponderosa, Donax priscus, D. dentiger, Plicatiforma cf. plicata plicatofittoni, Inaequocostata cf. nigra, Obsoletiforma cf. gatuevi, Musculus sarmaticus naviculoides, а в днепропетровско-васильевских слоях – Obsoletiforma obsoleta obsoleta, O. cf. desperata, O. kishinevensis, O. michailowi, O. bajarunasi, O. centopleura, Planacardium doengingki, Venerupis ponderosa, V. vitaliana, V. naviculata, Mactra podolica, Donax priscus, Plicatiforma fittoni rustovensis, Solen subfragilis, Musculus sarmaticus naviculoides.

На Тюб-Карагане средний сармат представлен, по-видимому, только новомосковскими слоями, сложенными карбонатными глинами с прослоями известняков (общая мощность 17 м), в которых встречены Obsoletiforma cf. obsoleta obsoleta, O. cf. michailowi, Inaequicostata cf. pia, Aviculocardium inflatum, Mactra cf. vitaliana, Venerupis cf. vitaliana.

На Устюрте отмчены лишь новомосковские слои. Они слагаются преимущественно известняками, иногда содержащими прослои мергелей. На северо-западе Устюрта в средней части этих отложений на значительной площади распространена пачка пес-

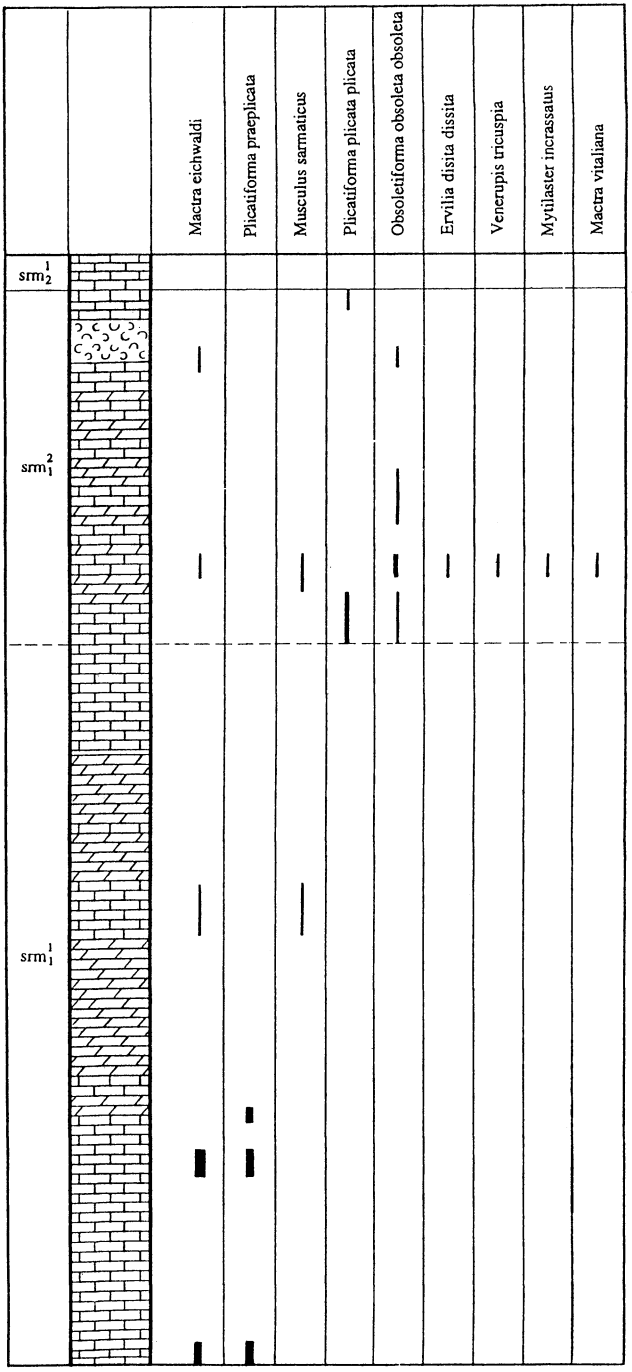


Рис. 9. Разрез сарматских отложений у сора Тузбаир (плато Устюрт, Казахстан). Масштаб 1:100. Условные обозначения см. на рис. 2.

ков. В районе сора Косбулак верхнюю часть разреза образуют бурые алевритистые глины. Наибольшая мощность сохранившихся от размыва новомосковских отложений Устюрта достигает 30–40 м. Из моллюсков стречаются Mactra vitaliana, M. podolica, Obsoletiforma bajarunasi, Planacardium doengingki, Venerupis vitaliana, V. ponderosa, Mytilaster incrassatus incrassatus, Musculus sarmaticus maviculoides. Нижняя часть новомосковских слоев обнажается в разрезе у сора Тузбаир (рис. 9).

Отложения верхнего сармата, как отмечалось, распространены только в Мангышлаке. На севере (п-ов Тюб-Караган) они представлены, в основном, известняками-ракушечниками мощностью более 70 м с Mactra bulgarica, M. caspia и M. balcica. При этом нередко отмечается преобладание какого-либо одного из указанных видов. Интересно, что пачки известняков с Mactra balcica в одних разрезах верхнего сармата приурочены к верхней их части (овраг Уч-Кую, впадина Карагие), а в других, что характерно для значительной площади – к средней (п-ов Тюб-Караган и расположенные южнее прибрежные районы Мангышлака). Следует отметить, что присутствие остатков крупных мактр в средней части разреза верхнесарматских отложений было отмечено еще Н.И. Андрусовым (Андрусов, 1915; Егорова, 1955). Крупные более плоские мактры типа M. crassicolis, по В.П. Колесникову (1935, 1940а), отмечаются в некоторых местах в низах верхнего сармата.

В целом, отложения верхнего сармата Закаспия соответствуют катерлезским слоям других районов юга СНГ. Митридатские слои здесь, по-видимому, отсутствуют.

Западно-Туркменская низменность и прилегающие районы. Нижний сармат представлен терригенными и карбонатными породами мощностью от 6 до 127 м. Как указывалось выше, они расчленялись на две части в районе Сарыкамыша (Эберзин, 1960), и на севере Прикарабугазья (Невесская, 1954). Кроме видов, общих для всего нижнего сармата (Mactra eichwaldi, Ervilia dissita и др.) для нижних слоев здесь отмечено присутствие Plicatiforma praeplicata и Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, а для верхних – Plicatiforma plicata plicata и Obsoletiforma obsoleta obsoleta.

Средний сармат слагается преимущественно глинами и известняками, мощность его изменяется от 25–30 до 95 м. В Северном Прикарабугазье Л.А. Невесской (1954) они были разделены на три подгоризонта.

В ракушечниках нижнего подгоризонта ею отмечено преобладание толстостенных Mactra vitaliana vitaliana и Vemerupis ponderosa, а в глинисто-мергелистых породах – Mactra vitaliana turkmena, Obsoletiforma sartasense и Inaequicostata pia. Для среднего подгоризонта указаны в качестве характерных форм Plicatiforma fittoni rustovensis, Obsoletiforma michailowi и O. gatuevi, а для верхнего – Plicatiforma fittoni fittoni, Obsoletiforma kishinevensis и др. По комплексам моллюсков нижний подгоризонт сопоставляется с новомосковскими слоями других регионов, а два верхние – с днепропетровско-васильевскими.

Верхнесарматские отложения известны в северном Прикарабогазье, где в известняках и песчаниках мощностью до 38 м встречаются Mactra bilgarica, M. caspia.

Альпийская складчатая область

На западе Восточного Паратетиса к этой области относится **Предкарпатский передовой прогиб,** где известны отложения только нижнего сармата. В Западной Украине они представлены дашавской свитой, сложенной глинами с прослоями гравелитов, песчаников, алевролитов и туфогенных пород мощностью от нескольких сотен метров до 5000 м (известны преимущественно по данным бурения). По фораминиферам свита подразделяется на две подсвиты. Нижнюю подсвиту (или зону с Cibicides badenensis) О.С. Вялов (1986) сопоставляет с нижневолынскими слоями Волыно-Подолии, верхнюю (или зону Miliolinella reussi и Prosononion subgranosus – с верхневолынскими ("Неогеновая система", 1986).

Моллюски в дашавской свите встречаются относительно редко и, судя по литературным данным, пока не используются для более дробного ее расчленения.

Так в нижней подсвите, по В.С. Бурову и др. (1975), присутствуют "Cardium", Abra и Ervilia. Эти же авторы указывают, что богатая фауна моллюсков, определенная В. Фридбергом (Friedberg, 1938), происходит из верхней подсвиты, вскрытой скважинами в районе г. Билычи. По Я.О. Кульчицкому и А.Я. Кульчицкому (1983), отложения, определенные В. Фридбергом по моллюскам по одним скважинам как верхнебаденские, по другим – как нижнесарматские, а по третьим – как переходные между теми и другими, в действительности занимают почти одно и то же стратиграфическое положение и все относятся к нижнему сармату. В списке присутствующих здесь моллюсков авторами отмечены Plicatiforma plicata и Obsoletiforma obsoleta obsoleta, что указывает на возможность сопоставления этих слоев с верхневолынскими (збручскими) слоями других регионов. Однако, удивляет приведенное в этом же списке значительное число видов, характерных для бадения (например, Chione fasciculata (Reuss), "Leda" flagilis (Chemn.) и др.), которые в других регионах обычно отсутствуют даже в самых низах сармата. На юго-востоке Польши аналоги кужорских слоев хорошо прослеживаются в окрестностях г. Хмельник, откуда описан очень богатый комплекс двустворчатых моллюсков (Czapowski, Studencka, 1990). В составе его, кроме видов характерных для кужорских слоев других регионов (Plicatiforma praeplicata, Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, O. kaundensis volhynica, Inaeqoicostata inopinata), отмечено значительное числов видов, известных из бадения (например, Portlandia pygmaea (Münster), Bathyarca pectunculoides (Scacchi) и др.). Авторы сопоставляют эти отложения с "конкурентной" зоной Mactra eichwaldi – Plicatiforma praeplicata, или нижним горизонтом волынского подъяруса.

Аналогами збручских слоев можно считать люблинские слои, в которых в окрестностях Люблина в массовом количестве встречаются Ervilia dissita, Obsoletiforma obsoleta и O. obsoleta vindobonensis (Крах и др., 1964).

Таким образом, судя по литературным данным, в нижнем сармате рассмотренного региона также возможно выделение кужорских и збручских слоев.

Керченско-Таманский прогиб. Отложения сарматского регионруса широко распространены на Керченском и Таманском полуостровах, где представлены всеми тремя подъярусами. В Керченском проливе скважинами вскрыты толщи среднего и верхнего сармата.

Керченский полуостров. На Керченском п-ове нижний сармат и нижняя часть среднего сармата обычно сложены глинами с немногочисленными тонкими прослоями песков и мергелей с редко встречающимися остатками моллюсков. Поэтому при отсутствии фауны здесь обычно выделяется единая глинистая толща нижнего и нижней части среднего сармата мощностью от 250 до 550 м. При наличии моллюсков в нижнем сармате, по Л.С. Белокрысу (1976а), различаются кужорские и збручские слои с характерными для них комплексами моллюсков. По его данным максимальная мощность кужорских слоев на востоке полуострова до 80 м, а збручских – до 250 м. Кужорские слои наблюдались нами в разрезе у мыса Коп-Такыл на юго-востоке полуострова, где в глинах были встречены редкие песчанистые прослои с расплющенными раковинами Abra cf. reflexa, Mactra cf. eichwaldi, Obsoletiforma cf. lithopodolica ruthenica. Видимая их мощность около 25 м. Вышележащая глинистая толща мощностью около 100 м также относится к нижнему сармату, но к каким слоям – определить трудно, так как здесь были встречены только очень редкие Mactra cf. eichwaldi, Mactra sp., Abra sp., из гастропод – Acteocina sp., Akburunella sp.

Моллюски из збручских слоев нами были определены по сборам С.Л. Бызовой из балки Оджельской (северная часть полуострова): Inaequicostata cf. pia, I. cf. nigra, Obsoletiforma cf. lithopodolica, Musculus sarmaticus, Ervilia dissita andrussovi.

Другие исследвоатели (Носовский и др., 1978) в составе нижнего сармата в восточ-

ной части полуострова различают иные две пачки слоев: нижние синдесмиевые слои (с преобладанием среди моллюсков Abra reflaxa) и верхние слои с Macrta eichwaldi. Однако эти моллюски не могут быть индекс-видами для различения слоев, так как они встречаются по всему разрезу нижнего сармата, причем Abra reflexa чаще в глинистых, а Mactra eichwaldi – в песчанистых породах.

Средний сармат в нижней части представлен, как уже указывалось, глинистой толщей, а в верхней – известково-мергелистой. В целом в западной части полуострова преобладают известковые отложения, а в восточной – глинисто-мергелистые. В северо-восточной части полуострова, где мергели переходят в органогенные мшанковые известняки, появляются гряды винкуляриевых известняков субмеридионального простирания. В центральной части региона раковинные известняки местами замещаются менее плотными нубекуляриевыми известняками. Максимальная мощность среднего сармата до 150 м.

По моллюскам Л.С. Белокрыс (1976а) выделяет нижние, или новомосковские слои (мощностью более 40 м), средние, или васильевские (мощностью до 25 м) и верхние, или днепропетровские. Мощность последних до 60–70 м в западной части полуострова и до 6–10 м – в восточной. Послойные списки моллюсков автор дает в целом для юга Украины.

Новомосковские слои нами наблюдались в северо-восточной части полуострова в районе поселка Жуковка как по обнажениям, так и по скважинам, пробуренным Северо-Кавказской экспедицией института "Гидропроект". Слагаются они глинами, преимущественно темно-серыми, тонкослоистыми видимой мощностью до 20 м. Фауна моллюсков бедная: встречены единичные створки Obsoletiforma cf. pseudosemisulcata, Obsoletiforma sp., Inaequicostata cf. pia, I. cf. barboti.

В этой же части полуострова, по-видимому, прослеживаются и днепропетровско-васильевские слои. У деревни Глейки, на мысах Змеиный и Фонарь нижняя их часть слагается темно-серыми глинами, в толще которых были встречены сплющенные, плохой сохранности створки Obsoletiforma pseudosemisulcata, O. cf. quadripartita, O. cf. bajarunasi, O. cf. michailowi, Inaequicostata cf. barboti. Гораздо реже встречаются Mactra sp., Venerupis sp., Cryptomactra pesanseris, очень редки Plicatiforma cf. fittoni. В прослоях ракушечников также преобладают обсолетиформы. Кроме указанных выше видов, здесь встречены также Obsoletiforma cf. beaumontiana, O. cf. nalivkini, Kubanocardium cf. loweni, K. cf. laevigatoloweni. Верхняя часть днепропетровско-васильевских слоев в этом регионе слагается толстоплитчатыми известняками с ядрами и отпечатками почти исключительно кардиид, причем гораздо чаще встречаются перечисленные выше виды обсолетиформ и гораздо реже Inaequicostata cf. subfittoni, Musculus cf. sarmaticus, Mytilaster sp., Venerupis naviculata, Mactra vitaliana и др. Интересно, что в ряде обнажений у кровли среднего сармата прослеживается слой известняка мощностью до 2–3 м с многочисленными створками исключительно Obsoletiforma cf. desperata. Биогермные, или так называемые винкуляриевые известняки (мощностью более 40 м), сложены колониями различных мшанок, раковинами Serpula, известняковыми водорослями. У д. Глейки в мшанковых известняках встречены двустворки Obsoletiforma cf. pseudosemisulcata, O. beaumonti, O. obsoleta ingrata, O. praefischeriana, Kubanocardium loweni, K. laevigatoloweni, Venerupis naviculata, Musculus sp., Mactra sp., единичные Plicatiforma fittoni.

В юго-восточной части полуострова днепропетровско-васильевские слои исследовались нами у мыса Коп-Такыл на южном крыле антиклинами. Нижняя граница слоев здесь закрыта оползнями. В нижней части они представлены темно-серыми и зеленоватыми глинами мощностью около 30 м. Из моллюсков здесь чаще встречаются Cryptomactra pesanseris, Inaequicostata cf. barboti, Inaequicostata sp., Obsoletiforma sp., Venerupis cf. naviculata, Musculus sp. В верхней мергелисто-глинистой части мощностью около 8,0 м особенно богатая фауна моллюсков содержится в нижнем прослое мерге-

ля (мощностью 0,3 м). Преобладают здесь представители рода Obsoletiforma (виды pseudosemisulcata, michailowi, lucinoidea), встречаются также Aviculocardium inflatum, Kubanocardium loweni, Inaequicostata barboti, Mytilaster incrassatus, довольно редки Mactra cf. vitaliana, M. cf. fabreana, M. cf. urupica, Paphia cf. vitaliana, Cryptomactra pesanseris, Plicatiforma cf. fittoni rustovensis.

Верхнесарматские отложения на полуострове занимают значительно меньшую площадь, чем среднесарматские. Здесь выделяются нижние, или катерлезские, слои, слагающиеся преимущественно светло-серыми глинами с прослоями мергелей с Mactra caspia и др. моллюсками и верхние, или митридатские, представленные мембранипоровыми известняками. Максимальная мощность верхнего сармата в юго-восточной части полуострова до 200 м.

На северо-востоке полуострова катерлезские слои представлены глинами, преимущественно светло-серыми, часто очень мягкими (диатомовыми), тонкослоистыми мощностью до 10–15 м. В них содержатся створки (обычно плохой сохранности) Mactra cf. caspia, M. cf. bulgarica, M. cf. timida, Mactra sp.; встречаются раковинные известняки, лежащие на биогермных известняках среднего сармата. Верхний сармат в разрезе у мыса Коп-Такыл слагается глинами мощностью до 70 м с плохо сохранившимися Mactra cf. caspia, M. cf. bulgarica, Mactra sp.

Митридатские слои представлены биогермными известняками, сложенными в основном мшанками Membranipora lapidosa (мембранипоровые известняки). У мыса Фонарь они выступают в виде живописных скал высотою до 10–15 м. Из моллюсков среди них нами встречены только единичные Hydrobia sp. У мыса Коп-Такыл биогермные известняки мощностью до 6 м сложены преимущественно также мшанками Membranipora lapidosa.

Керченский пролив. По данным Н.И. Андрусова (1926), исследовавшего керн скважин, буривишихся в связи с изысканиями под железнодорожный мост, на дне Керченского пролива между мысом Голубиным и Каменной банкой распространены отложения среднего и верхнего сармата с очень бедной фауной моллюсков: в среднем сармате встречены лишь Cryptomactra sp., Venerupis naviculata и Hydrodia, а в верхнем – Mactra sp. (caspia?). Эти отложения слагают антиклиналь, срезанную абразионной поверхностью и покрытую четвертичными ракушечниками мощностью от 8 до 15 м.

При инженерно-изыскательских работах под строительство регулируемой плотины и при съемках шельфа в 1975–1977 г. объединением "Крымгеология" было установлено (Барг и др., 1978), что отложения сарматского региояруса широко распространены в акватории Черноморья. Они слагают широкие мегантиклинальные прогибы и участвуют в строении синклинальных структур. На дне пролива было отмечено присутствие и нижнего сармата.

Нами изучался керн со дна Керченского пролива из скважины буривишихся в 1973–1974 годах институтом "Гидропроект" в связи с проектированием Керченского гидроузла между мысом Голубином и расположенным приблизительно в 3,0 км севернее от него мысом Фонарь. В среднем и верхнем сармате здесь были определены сравнительно богатые комплексы моллюсков. В отложениях среднего сармата были встречены также мшанки.

Отложения нижнего сармата вскрыты скважинами в центральной и юго-западной частях пролива, где они представлены темными глинами мощностью около 30 м (Барг и др., 1978). Из двустворчатых моллюсков встречены Abra reflexa, Ervilia dissita и Venerupis vitaliana.

Средний сармат вскрыт скважинами Гидропроекта приблизительно в одном км к югу от мыса Фонарь, откуда он прослеживается южнее до мыса Голубиного и восточнее вглубь залива приблизительно на 800 м.

Под четвертичными песчано-ракушечниковыми толщами мощностью не более 2,5–

3,0 м вскрываются обычно глины темно-серые тяжелые, реже светло-серые, более легкие, тонкослоистые, часто с присыпками алевролита по плоскости наслаивания. Фауна моллюсков обычно сравнительно редкая и бедная, но в отличие от аналогичных глинистых толщ, обнажающихся в береговых разрезах, здесь гораздо чаще встречается Cryptomactra pesanseris. Кроме того были определены Obsoletiforma pseudosemisulcata, O. michailowi, O. bajarunasi, O. kishinevensis, P. quadripartita, O. venesta, O. pseudofischeriana vasoevitshi, O. obsoletiformis, Inaequicostata suessi, I. barboti, Kubanocardium inflatum, Venerupis vitaliana, V. naviculata, Mactra vitaliana, M. fabreana, Donax priscus, D. planus, Musculus sarmaticus, Solen subfragilis. Иногда здесь встречаются мшанки (определения О.Б. Вейс) Diastopora corrugata Reuss, D. congesta (Reuss), Tubulipora cumulus Sinz., Schizoporella terres (Eichw.), Sch. complicata Veiss, Sch. mutabilis Veiss, Pustulopora rugulosa Manzoni, P. pulchella (Reuss), P. clavata Busk. Отдельными скважинами в толще глин вскрыты относительно мощные прослои ракушечников (мощностью до 10 м), состоящие преимущественно из створок Obsoletiforma pseudosemisulcata, O. obsoleta obsoleta, O. nalivkini, O. beaumontiana, Inaequicostata barboti, Venerupis naviculata, Musculus sarmaticus, редких Plicatiforma fittoni и Cryptomactra pesanseris. В отдельных прослоях содержатся в значительном количестве Obsoletiforma cf. desperata. Вскрытая мощность среднего сармата в каждой скважине порядка 20–25 м. Судя по встречающимся Obsoletiforma cf. desperata, Plicatiforma firroni и M. fabreana эти отложения относятся к днепропетровско-васильевским слоям.

Толщи верхнего сармата вскрыты скважинами на дне Керченского пролива недалеко от береговой линии у мыса Фонарь, а также в 1 км южнее мыса и более чем в 2 км восточнее береговой линии (в 1 км восточнее скважин, вскрывших средний сармат). Слагаются они преимущественно глинами светло-серыми, часто очень легкими, диатомовыми, тонкослоистыми, нередко листоватыми, с рассеянной рыбной чешуей. Из моллюсков встречены: Mactra cf. bulgarica, M. cf. caspia, M. cf. timida, Mactra sp. Вскрытая мощность верхнего сармата, представленного катерлезскими слоями, по отдельным скважинам достигает 20 м. Перекрываются они четвертичными осадками.

На Таманском полуострове за недостаточностью данных можно лишь предположить возможность расчленения подъярусов на слои.

Нижний сармат слагается преимущественно глинами (Буряк, 1969; Певзнер, Чиковани, 1978), в которых обычно встречаются только Abra reflexa. В более алевритистых прослоях глин и в прослоях мергелей содержатся Mactra eichwaldi, M. andrussovi, Ervilia dissita dissita, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Venerupis. Мощность изменяется от нескольких десятков метров до 200 м. В южной части района в глинах появляются прослои песчаников и известняков–ракушечников из раковин Ervilia pusilla trigonula, Mytilaster incrassatus и др. Можно предположить, что здесь имеются как кужорские слои (песчаники и известняки с Ervilia pusilla trigonula), так и збручские (какая-то часть глин с Obsoletiforma obsoleta obsoleta).

Средний сармат слагается серыми известковистыми глинами с Cryptomactra pesanseris, Mactra vitaliana, M. urupica, Inaequicostata barboti и др. Максимальная мощность его до 150–200 м. В южной части региона в глинах встречаются прослои песчаников, на отдельных возвышенностях появляются раковинно-оолитовые и детритовые известняки мощностью до 50–60 м.

Выше криптомактровых слоев обычно залегает "червячковая свита" (Андрусов, 1903а), сложенная чередующимися серыми известковистыми глинами и желтовато-серыми пористыми известняками, состоящими из мелких изогнутых телец. Мощность ее до 100 м. Из моллюсков здесь встречаются Mactra podolica и Obsoletiforma sp. По-видимому, эта "свита" по возрасту относится к среднему (Губкин, Варенцов, 1934), а не к верхнему сармату (Колесников, 1940).

Верхний сармат слагается преимущественно глинами с редкими Mactra caspia мощностью до 100–150 м.

Выше, как и на Керченском п-ове, залегают мембранипоровые известняки, достигающие у мыса Панагия мощности до 10 м.

Таким образом, в Керченско-Таманском прогибе, где сарматские отложения представлены преимущественно относительно более глубоководными толщами, выделение слоев, а иногда и подъярусов, гораздо более затруднительно, чем в области развития более мелководных отложений других регионов.

Передовой прогиб Западного Предкавказья. Общая мощность отложений сармата достигает 500–600 м, они представлены тремя подъярусами (Буряк, 1965).

Нижний сармат слагается преимущественно глинами, нередко с прослоями мергелей и алевролитов, иногда известняков и песчаников. Мощность их на юге района до 100 м, а осевой части прогиба до 150–180 м, в районе рек Белая, Лаба, Уруп, Б. Зеленчук от 30 до 120 м. Из моллюсков для нижнего сармата чаще всего отмечаются Abra reflexa, Mactra eichwaldi, Ervilia dissita dissita. Выделяемым в некоторых районах слоям с "Syndesmya" reflexa и слоям с Mactra eichwaldi не следует придавать стратиграфического значения (Волкова, 1955), т.к. они представляют лишь различные фации подъяруса (Буряк, 1965; Волкова, 1974). Найденные моллюски, как указывалось выше, не могут быть индекс-видами для различения слоев, т.к. они встречаются в отложениях всего нижнего сармата, причем Abra reflexa чаще в глинистых, а Mactra eichwaldi – в песчанистых породах.

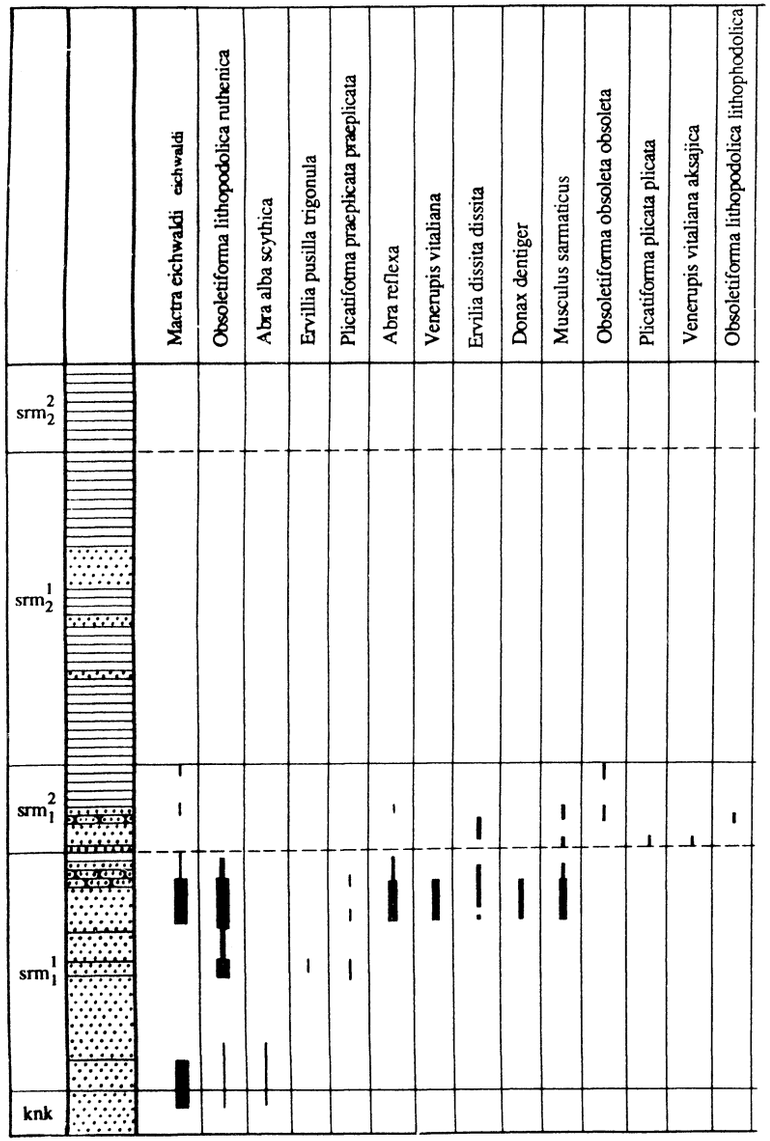
При наличии достаточно разнообразной фауны моллюсков в этом регионе также возможно разделение нижнего сармата на две пачки слоев. Они прослежены нами по р. Кужоре (рис. 10), хотя полную мощность слоев установить здесь не удалось. Кужорские слои представлены преимущественно песками темно-серыми, тонкозернистыми, слюдистыми, с прослоями ракушечников общей мощностью более 20 м. Как в толще песков, так и в ракушечниках, кроме перечисленных выше моллюсков, в большом количестве встречаются створки Obsoletiforma lithopodolica ruthenica и очень редко Plicatiforma praeplicata praeplicata и Abra alba scythica. В вышележащих збручских слоях, слагающихся песками и глинами, эти виды неизвестны, вместо них появляются виды Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Plicatiforma plicata plicata. Мощность их не более 6 м.

В подошве среднесарматского подъяруса почти всюду прослеживается пачка (10–30 м) переслаивающихся глин и мергелей, иногда известняков (мамайские "слои").

В обнажениях вдоль северного склона Кавказа и на востоке региона средний сармат по литологии разделяется на две части: нижнюю глинистую (криптомактровые слои) и верхнюю – песчано-известковую (слои с типичной среднесарматской фауной). Местами наблюдаются мшанковые и нубекуляриевые известняки. Мощность подъяруса изменяется от 200–250 м и до полного выклинивания в присводовых частях некоторых антиклиналей. В западной осевой части прогиба средний сармат достигает 300–350 м и представлен преимущественно криптомактровыми слоями.

Разделение среднего сармата на две разновозрастные пачки слоев там, где он представлен полностью криптомактровыми глинами, затруднительно. Однако в указанном разрезе по р. Кужоре граница новомосковских и днепропетровско-васильевских слоев отбивается по появлению в глинах среди моллюсков вида Plicatiforma fittoni (подвид rustovensis). Слои с "типичной" среднесарматской фауной, для которых обычно характерны такие виды как Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni, Obsoletiforma desperata, несомненно относятся к днепропетровско-васильевским слоям. Они хорошо прослеживаются по левому берегу р. Белой в районе Майкопа, где мощность их не менее 12 м.

Верхний сармат в юго-западной части района представлен известняками и песчаниками с Mactra sp. мощностью до 20 м. Севернее преобладают глины с редкими M. caspia и M. bulgarica, в нижней части содержащие прослои "червячковых" известняков. Мощность их до 180–200 м. В осевой части Западно-Кубанского прогиба верх-



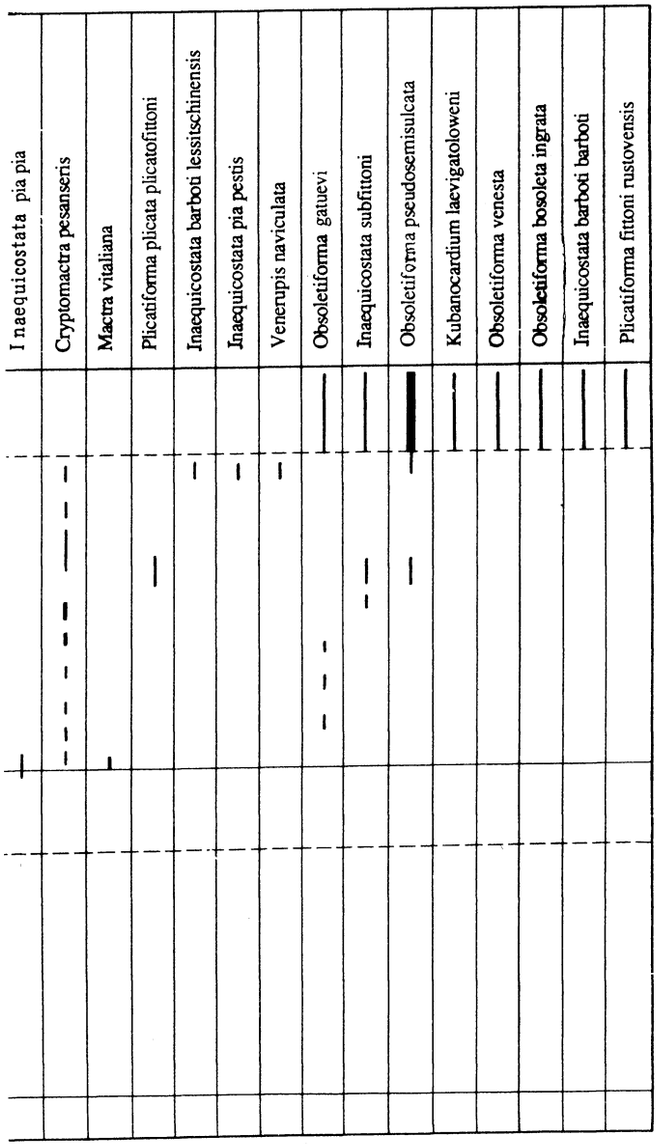


Рис. 10. Разрез сарматских отложений на р. Кужоре (Западное Предкавказье). Масштаб 1:200. Условные обозначения см. на рис. 2.

ний сармат в нижней части слагается чередующимися глинами и пористыми известняками, а в верхней – глинами с прослоями алевролитов и песчаников. Редко встречаются обломки Mactra sp. Максимальная мощность верхнего сармата здесь до 280 м. В восточных районах Кубани верхний сармат представлен песчано-детритусовыми толщами с прослоями гравелита и известняков-ракушечников из M. caspia мощностью до 50–100 м, а в осевой зоне Восточно-Кубанского прогиба – чередующимися глинами и песками максимальной мощности до 220 м. В восточном направлении морские отложения верхнего сармата постепенно замещаются континентальными.

Передовой прогиб Восточного Предкавказья. Нижний сармат на моноклинали Черных гор и Передового хребта представлен темно-серыми слоистыми глинами и частыми прослоями мергелей, иногда доломита. Мощность до 150–200 м. В нижней их части встречаются почти исключительно Abra reflexa, в верхней – моллюски более разнообразны: Mactra eichwaldi, Cryptomactra pseudotellina, Inaequicostata pia и др. К западу от р. Камбилеевка возрастает песчанистость верхней части нижнего сармата, появляются прослои песков и ракушняков. Мощность в северном направлении сокращается, на Терском хребте она не более 50 м.

В предгорном Дагестане нижний сармат представлен глинами с прослоями мергелей общей мощностью до 250–300 м. Здесь выделялись нижние слои с Abra ("Syndesmya") reflexa и верхние слои с Mactra eichwaldi (Безбородов и др., 1958). В 50–60-е

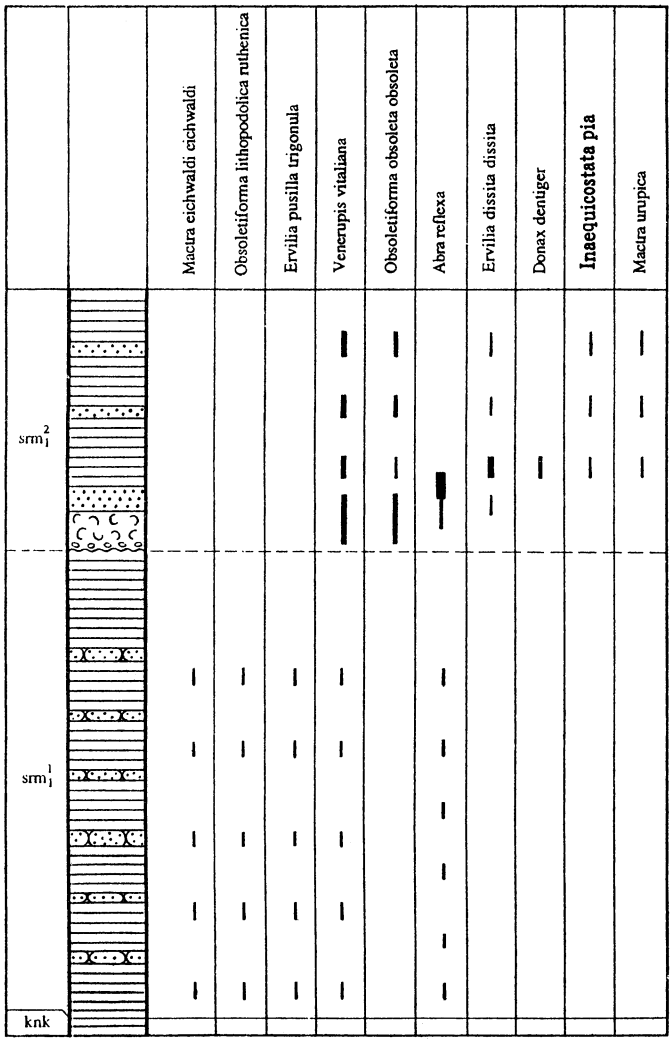


Рис. 11. Разрез сарматских отложений у с. Ахсарисар по р. Урух (Дагестан). Масштаб 1:200. Условные обозначения см. на рис. 2.

годы эти слои описывались и в других районах геосинклинальной части Предкавказья. По-видимому, неудачное название слоев (Abra reflexa и M. eichwaldi, как уже указывалось выше, встречаются по всему нижнему сармату) и нечеткая их фаунистическая характеристика привели в дальнейшем к отказу от их выделения.

Возможность расчленения нижнего сармата по моллюскам на две пачки слоев была прослежена нами в разрезе по р. Урух (Терский хребет в районе села Ахсарисар). Кужорские слои представлены здесь (рис. 11) глинами с прослоями песчаников мощностью около 20 м, где, кроме Abra reflexa, Mactra eichwaldi и других моллюсков, общих для нижнего сармата, встречаются характерные для этих слоев Obsoletiforma lithopodolica ruthenica. В вышележащих збручских слоях, слагающихся преимущественно глинами и отчасти песками общей мощностью более 9 м, взамен указанного подвида появляется подвид Obsoletiforma obsoleta obsoleta.

Средний сармат на большой площади представлен криптомактровыми слоями –

толщей серых, сильно известковистых глин с прослоями мергелей и редких песчаников с Cryptomactra pesanseris. Мощность их на моноклинали Черных гор до 350–400 м, на передовых хребтах – до 100–200 м.

В полосе предгорий от р. Баксан до р. Ярык-Су криптомактровые слои вверх по разрезу сменяются более мелководными слоями: преобладают песчаные породы и сильно песчанистые глины с прослоями известняков-ракушечников и желвачками мшанковых известняков с раковинами Plicatiforma fittoni, Obsoletiforma bajarunasi, Mactra vitaliana и др. В междуречье Ардон-Терек встречаются конгломераты.

В юго-восточном направлении с приближением к р. Сулак средний сармат становится преимущественно глинистым. В Предгорном Дагестане мощность его до 800 м (р. Манас). В южных районах Дагестана песчано-глинистые отложения почти полностью замещаются песчано-известковистыми. Часто встречаются раковины Mactra fabreana, M. podolica, Obsoletiforma desperata, Plicatiforma fittoni, Venerupis vitaliana. Мощность разреза порядка 250–500 м.

Нами не исследовались разрезы среднего сармата в этом регионе. По аналогии с передовым прогибом Западного Предкавказья можно предположить, что основная часть криптомактровых глин соответствует новомосковским слоям, а верхняя их часть и вышележащие мелководные слои – днепропетровско-васильевским. Представляется, что комплексы моллюсков из песчано-глинистых отложений южного Дагестана, очень сходные с комплексами днепропетровско-васильевских слоев других районов, указывают на принадлежность этих отложений к указанным слоям.

Верхний сармат в наиболее полных разрезах подразделяется на три части: нижнюю – грозненские слои, среднюю – слои с Mactra caspia и верхнюю – "переходные слои".

Грозненские слои сложены слоистыми, обычно неизвестковистыми глинами с прослоями мергелей и сидеритов, с редкими раковинами Mactra sp., Hydrodia sp. и многочисленными остракодами. В западных районах предгорной полосы между реками Нальчик и Урух встречаются рыхлые песчаники с прослоями ракушечников с Mactra podolica и пресноводными Unio sp., Melanopsis sp., Viviparus sp. и др. Мощность грозненских слоев на передовых хребтах от 100 до 250 м, в предгорьях Дагестана до 700 м.

Слои с Mactra caspia представлены слоистыми известняковыми глинами с прослоями песчаников, мергелей, а в верхней части – песчанистых ракушечников с многочисленными Macrta caspia, иногда M. bulgarica, с остатками рыб. Мощность их в южном Дагестане до 200–400 м.

Выше в Терско-Сунженской области залегает толща (до 300–350 м) песчанистых глин, чередующихся с пачками (до 10 м) алевролитов и мелкозернистых песчаников без фауны или с раковинами пресноводных и наземных моллюсков: Viviparus, Planorbis, Lymnaea, Helix. Это "переходные слои", относящиеся некоторыми исследователями к мэотису. Общая мощность верхнего сармата 1100 м на р. Сулак. По-видимому, грозненские слои и слои с Mactra caspia относятся к катерлезским слоям, а нижняя часть "переходных слоев" – к митридатским слоям.

Рионская межгорная впадина. Сарматские отложения широко распространены в регионе, они не известны лишь в Колхидской депрессии. Наибольшим развитием пользуются нижне- и среднесарматские отложения, верхний сармат присутствует только в Гурийском и Абхазском прогибах. Представлен сармат преимущественно карбонатными и терригенными породами и характеризуется сильной фациальной изменчивостью (Мусхелишвили, 1973, 1980).

Мощность нижнего сармата изменяется от 150 до 220 м на Дзирульском поднятии до 1500 м в Гурийском прогибе, где К.С. Маслов (1937) по литологическому составу выделил нижнюю донаурскую свиту (песчаники, алевролиты и алевритовые глины мощностью до 700 м) и верхнюю – тхинвальскую (преимущественно глины и песчаники мощностью до 800 м). В прогибах волынский подъярус слагается преимущест-

венно глинисто-песчаными породами иногда с прослоями ракушечников и конгломератов.

Л.В. Мусхелишвили (1980) нижнесарматский подъярус Западной Грузии разделяет на два "отдела". В нижнем "отделе", по ее данным, присутствуют Ervilia pusilla trigonula, Abra alba scythica, A. reflexa и др. моллюски, иногда с явными реликтами конкской фауны, в верхнем "отделе" – почти исключительно характерные раннесарматские виды: Ervilia dissita dissita, Mactra eichwaldi eichwaldi, Venerupis vitaliana, Obsoletiforma obsoleta vindobonensis и др. По указанным комплексам моллюсков нижний "отдел" отвечает кужорским слоям, а верхний – збручским.

Отложения нижнего сармата Грузии делятся на две части или два "горизонта" и другими исследователями (Грузинская и др., 1986; Булейшвили и др. "Неогеновая система", 1986). Комплексы содержащихся моллюсков в них сходны с таковыми кожурских и збручских слоев других регионов. Так, в непрерывном разрезе нижнесарматских отложений на р. Чанисцкали в окрестностях с. Джгали (Одишская депрессия), представленных чередующимися пачками глин и песчаников, по Д.А. Булейшвили и др., в нижнем горизонте (мощность до 160 м) встречаются Ervilia dissita dissita, Donax dentiger, Plicatiforma praeplicata praeplicata, Mactra eichwaldi и Venerupis vitaliana vitaliana. В верхнем горизонте (мощность до 110 м) исчезает Plicatiforma praeplicata praeplicata, в то же время появляются Plicatiforma plicata plicata, Obsoletiforma obsoleta obsoleta и O. obsoleta vindobonensis.

Кужорские и збрчские слои прослежены нами (хотя и с большим перерывом) в разрезе по р. Олори у села Пахулани и по р. Ингури у села Кухеши (Мегрелия). По р. Олори мощность кужорских слоев не менее 150 м; в слагающих глинах и песчаниках кроме моллюсков, характерных для всего нижнего сармата, встречаются также Obsoletiforma lithopodolica ruthenica. В сменяющих их по разрезу збручских, представленных преимущественно песчаниками мощностью не менее 70 м, указанный подвид исчезает, взамен ему появляется Obsoletiforma obsoleta obsoleta.

Отложения среднего сармата наибольшей мощности (до 900 м) достигают в Гурийском прогибе, где они были разделены К.С. Масловым (1937) на две части. Нижняя (зедубанская) свита сложена песчаниками с прослоями глин с Cryptomacrta pesanseris. По бортам прогиба соответствующие ей отложения представлены грубообломочным материалом с прослоями конгломератов. Верхняя свита Грма-Геле слагается глинисто-песчанистой толщей. К юго-востоку она также обогащается грубообломочным материалом.

Среднесарматские отложения Западной Грузии Л.В. Мусхелишвили (1980) разделяет на два "отдела". В нижнем из них встречаются Cryptomactra pesanseris и сопутствующие ей виды или (в прибрежно-мелководных фациях) смешанный комплекс раннесреднесарматских моллюсков. Для верхнего "отдела" характерны почти исключительно типичные среднесарматские виды. В описанных автором разрезах (по р. Хобисцхали близ селений Зуми, по р. Чанисцхали в окрестностях с. Джгали и др.) в нижнем "отделе" указывается присутствие Macrta vitaliana, M. eichwaldi crassa, Venerupis tricuspia, Musculus sarmaticus и др., а также редких Abra reflexa, а в верхнем "отделе" – Mactra fabreana, Venerupis ponderosa, Plicatiforma fittoni и др. По этим комплексам моллюсков нижний "отдел" вполне сопоставим с новомосковскими слоями других регионов, а верхний "отдел" – с верхними (днепропетровско-васильевскими) слоями.

Также на две части с аналогичными комплексами двустворчатых моллюсков разделяется средний сармат Грузии другими исследователями ("Неогеновая система", 1986). Так, например, в указанном выше разрезе у с. Джгали, где средний сармат сложен мощными пачками песчаников, в нижней его части (мощностью около 120 м) из двустворок встречаются Mactra podolica, M. vitaliana, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Venerupis ponderosa, а в верхней части (мощностью до 260 м), кроме того, Mactra fabreana и Plicatiforma fittoni fittoni.

Отложения верхнего сармата, как отмечалось, известны в Гурийском и Абхазском прогибах. В Гурийском прогибе, по К.С. Маслову (1937), они делятся на две части: нижнюю считу Оходжури мощностью 300–350 м, представленную чередующимися синевато-серыми и плотными глинами с прослоями мергелей, и верхнюю конгломератовую свиту Ормети мощностью 400–450 м с единичными Macrta sp.

Мощность верхнего сармата в Западной Абхазии не более 50–60 м. На мысе Пицунда – это конгломераты с прослоями песчаников и глин, с плохо сохранившимися раковинами моллюсков (Колесников, 1940), а на правом берегу р. Моква – песчанистые глины с прослоями мергелей и глин с M. caspia и M. bulgarica мощностью около 30 м (Грузинская, 1975).

Верхнекуринская впадина. Нижний сармат в северной части Картлийской депрессии слагается преимущественно глинами и песчаниками с Abra reflexa, Donax dentiger, Ervilia pusilla trigonula и др. моллюсками. Мощность его изменяется от 250 до 800 м. В направлении к югу и западу роль песчаников возрастает.

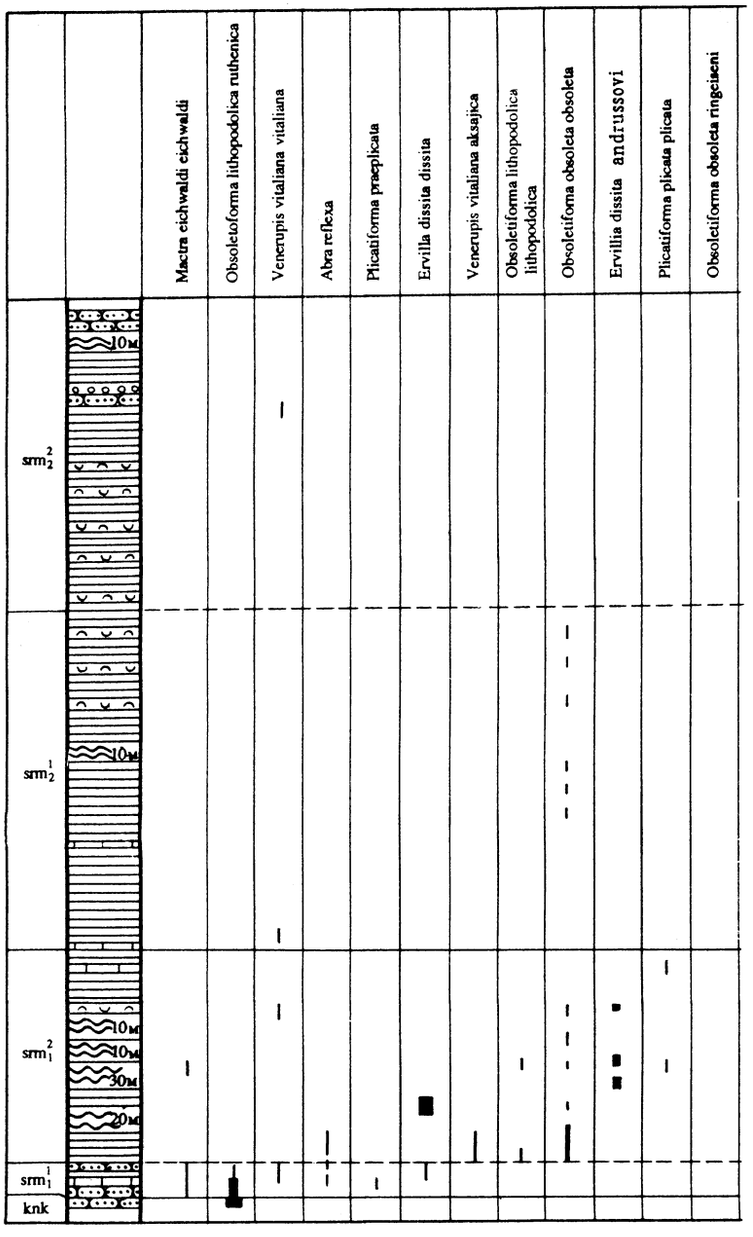
В районе р. Лиахви нижний сармат представлен грубозернистыми песчаниками и песками с галькой и с прослоями песчанистых глин в нижней части разреза. Мощность этих прибрежных мелководных отложений не более 70–90 м.

Мелководный характер имеют отложения нижнего сармата и на южном берегу Картлийской депрессии от Сурамского хребта до р. Арагви, где появляются частые прослои известняков. На участке Гори-Каспи мощность нижнего сармата до 150 м. Здесь по балке Надарбазеви он слагается глинами с тонкими пропластками известняков, часто песчанистых с Ervilia dissita dissita, Abra reflexa, Mactra eichwaldi и др. В этом разрезе (рис. 12) нами прослежены кужорские слои с Obsoletiforma lithopodolica ruthenica и очень редкими Plicatiforma praeplicata praeplicata (мощность более 7 м) и збручские с Obsoletiforma obsoleta obsoleta и Plicatiforma plicata plicata и др. моллюсками (мощность боле 90 м). Нижний сармат расчленяется на слои со сходными комплексами моллюсков также в других разрезах Куринской впадины ("Неогеновая система", 1986). Кужорские слои мощностью до 126 м в нижней части слагаются глинами с прослоями мергелей, а в верхней – песчаниками. Из моллюсков здесь были отмечены Venerupis vitaliana, Plicatiforma praeplicata и др. В вышележащей пачке песчаников мощностью до 17 м вместо Plicatiforma praeplicata встречается уже P. plicata plicata.

Средний сармат развит на тех же участках региона, что и нижний сармат. В северной части Картлийской депрессии он слагается чередующимися пачками конгломератов и глин мощностью более 1000 м. На южном борту Гори-Кахетинского прогиба нижняя его половина представлена глинами с прослоями песчаников с Venerupis vitaliana, Cryptomactra pesanseris и др. моллюсками (криптомактровые слои), а верхняя – чередующимися пачками глин и песчаников (мощность пачек до 80 м), иногда с прослоями оолитовых известняков (слои с "типичной" среднесарматской фауной). Можно предположить, что криптомактровые слои отвечают новомосковским слоям других регионов, а слои с "типичной" среднесарматской фауной (для них указывается присутствие Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni fittoni, P. plicata plicatofittoni, Venerupis vitaliana и др.) – днепропетровско-васильевским слоям.

В восточном направлении в верхней части среднего сармата выделяется чобандагская свита (Кудрявцев, 1932), представленная немой глинистой толщей с прослоями песчаников и согласно залегающей на криптомактровых слоях.

На окраинах депрессии средний сармат слагается преимущественно мелководными песчаными толщами, а иногда целиком замещается пестроцветными континентальными глинами. На нижнем борту депрессии эти отложения прослеживаются по б. Надарбазеви (см. рис. 12). Нижняя часть разреза (около 200 м) слагается серыми и голубовато-серыми глинами с частыми прослоями песчаников, песчанистых известняков и известняков–ракушечников. Они расчленяются на новомосковские слои (мощность около 80 м) с Mactra vitaliana, Venerupis ponderosa, V. vitaliana vitaliana,



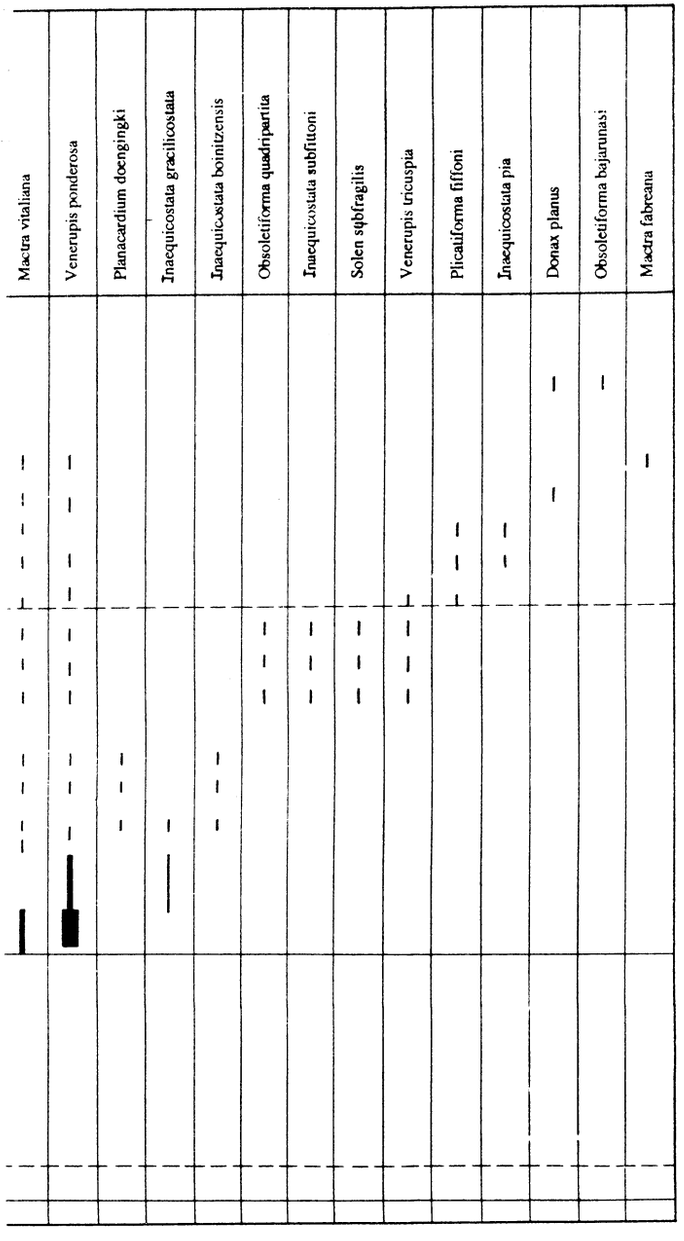


Рис. 12. Разрез сарматских отложений по балке Надарбазеви (Восточная Грузия). Масштаб 1:100. Условные обозначения см. на рис. 2.

Obsoletiforma obsoleta obsoleta, O. quadripartita и др. моллюсками и днепропетровско-васильевские (мощность более 80 м), в которых кроме Mactra vitaliana и других видов моллюсков встречаются также Plicatiforma fittoni и Mactra fabreana.

Верхняя часть разреза мощностью более 100 м сложена петроцветными глинами с прослоями песчаников и известняков, в которых очень редко отмечаются среднесарматские моллюски.

Отложения верхнего сармата, за исключением юго-восточных районов Гори-Кахетинского прогиба, представлены континентальными толщами. Характерные для верхнего сармата Mactra caspia и M. bulgarica встречаются на южном борту прогиба в прослоях песчаников в песчано-глинистых толщах морской свиты, достигающей здесь мощности до 380 м. Выше ее залегают глины пестроцветные, с плохо отсортированными косо-слоистыми буровато-серыми песчаниками с линзами и пропластками вулканического пепла. Здесь встречаются Helix, Planorbis, редко Unio. Эти пресноводно-континентальные образования мощностью до 350 м относятся к эльдарской свите. На

северном борту прогиба и в Картлийской депрессии верхний сармат представлен континентальной нацхорской свитой, мощность которой в бассейне р. Мокви достигает 3000 м и более ("Неогеновая система", 1986).

Юго-Восточный Кавказ и Малый Кавказ. Сармат широко распространен в этом регионе, будучи представлен преимущественно глинистыми и глинисто-песчаными отложениями, местами с прослоями алевролитов, песчаников, доломитов, мергелей и известняков. Максимальная их мощность до 700 м (Шемахо-Кобыстанская область).

Нижний сармат слагается глинистыми или песчано-глинистыми отложениями, иногда с редкими пропластками песчаников, а в Прикаспийско-Кубинской области в ряде пунктов – с конгломератами в основании и обычно не подразделяется на слои. В составе нижнего сармата в междуречье рек Куры и Иори в р-не горы Мамед-Тапа К.А. Ализаде и Э.З. Мовлазаде (1971) выделили нижнюю глинистую и верхнюю песчанистую свиты. В нижней свите ими отмечено присутствие Abra reflexa, Ervilia dissita, Plicatiforma plicata, P. praeplicata, Venerupis vitaliana и V. tricuspia. Для верхней свиты, кроме названных форм, указаны еще Mactra eichwaldi и гастроподы.

А.А. Али-Заде (1974) нижний сармат Западного Азербайджана подразделяет на нижние синдесмиевые слои и верхние слои с Mactra eichwaldi. Так как Abra reflexa, как отмечалось, чаще встречаются в глинистых породах, а Mactra eichwaldi в песчанистых, то, возможно, синдесмиевые слои сопоставляются с нижней свитой в р-не г. Мамед-Тапа, а слои с Mactra eichwaldi – с верхней. Нижняя же свита р-на г. Мамед-Тапа предположительно может быть отнесена к кужорским слоям других регионов а верхняя – к збручским.

Средний сармат всюду, за исключением Шемахино-Кобыстанской и Апшеронской областей литологически разделяется на две части: нижняя, преимущественно глинистая, представлена криптомактровыми слоями, а верхняя – мелководными слоями с т.н. типичной среднесарматской фауной. Для криптомактровых слоев обычно отмечается присутствие Crypotomactra pesanseris, Inaequicostata nigra, Venerupis naviculata, Mactra urupica, а в слоях "типичной" среднесарматской фауной – Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni и др. моллюски (междуречье Куры и Иори, Прикаспийско-Кубинская область), т.е. комплекс, характерный для днепропетровско-васильевских слоев других регионов. Явно отличный комплекс отмечен для межгорной области на р. Геоктапай-чай: Venerupis ponderosa, Mactra vitaliana, Plicatiforma plicata, Obsoletiforma bajarunasi, Ervilia dissita dissita и др. Эти виды, за исключением последнего, обычно встречаются в новомосковских слоях других районов.

Различна фаунистическая характеристика по разрезу и криптомактровых слоев, которые обычно рассматриваются как единое целое. В этом смысле очень интересны описания разрезов среднего сармата Ленкоранской области, приведенные К.М. Султановым (1953). Так в разрезе у села Новоголовка он разделяет криптомактровые слои на три горизонта: в нижнем (мощность до 300 м) отмечены Cryptomactra pesanseris, Akburunella sp., в среднем (мощность 110 м) – состав моллюсков разнообразнее: встречаются Musculus sarmaticus, Venerupis naviculata, Obsoletiforma bajarunasi, Inaequicostata nigra, I. barboti и др., в верхнем (мощность 150 м) – комплекс моллюсков наиболее разнообразный: найдены Mactra vitaliana, Venerupis vitaliana mediosarmatica, Obsoletiforma praefischeriana, C. pseudosemisulcata, Plicatiforma fittoni rustovensis и др. В разрезе у села Кергяды средний сармат расчленен Султановым на две части. В нижних песчанистых конгломератах (мощность 60 м) он отмечает Cryptomactra pesanseris, Venerupis naviculata, Obsoletiforma nalivkini, в прослое ракушечника в верхах вышележащих глин (мощность 380 м) определены Mactra vitaliana, M. fabreana, Obsoletiforma obliquoobsoleta, O. obsoleta nefanda, Plicatiforma sp. и др. Как видно, в обоих приведенных разрезах виды, характерные для днепропетровско-васильевских слоев других районов (Plicatiforma fittoni, Mactra fabreana), появляются здесь только в верхней части этих слоев.

Таким образом, по-видимому, и в этом регионе также возможно расчленение среднего сармата на две пачки слоев. Кстати, о двух этапах в развитии среднесарматской фауны моллюсков Азербайджана писал А.А. Али-Заде (1974).

Верхний сармат обычно представлен песчано-глинистыми отложениями с Mactra bulgarica, M. caspia и некоторыми другими видами. В Шемахино-Кобыстанской области верхнесарматские отложения входят в состав верхней половины практически немой ахудагской свиты. В Куринской впадине верхний сармат представлен как морскими, так и континентальными отложениями (Мовлазаде, 1972). Морские отложения верхов верхнего сармата с Mactra по простиранию замещаются эльдарской свитой, представленной глинами, песками и песчаниками, мощностью до 350 м. Это прибрежно-морские, лагунные, дельтовые и пресноводные озерные и речные осадки. Последние содержат богатый комплекс пресноводных моллюсков, а также наземные формы. Редкие находки отпечатков раковин Mactra sp. позволили отнести эльдарскую свиту к верхнему сармату.

Таким образом, хотя в целом для рассмотренных регионов Закавказья расчленение на слои нижне- и среднесарматических отложений, представленных преимущественно относительно глубоководными глинистыми осадками, содержащими обедненные моллюсковые комплексы, затруднено, – оно возможно. При этом по своей фаунистической характеристике соответствующие слои в общих чертах сходны с таковыми других районов. В районах развития относительно глубоководных фаций кужорским слоям отвечают, по-видимому, так называемые, слои с Abra reflexa, а збручским – слои с Mactra eichwaldi. В среднем сармате к новомосковским слоям относится, по-видимому, нижняя часть криптомактровых слоев, а к днепропетровско-васильевским – верхняя часть криптомактровых слоев и слои с "типичной среднесарматской фауной". При этом в районах развития только мелководных фаций слои с "типичной" среднесарматской фауной, по-видимому, разделяются на две пачки слоев.

В Севанской, Ширакской, Среднеараксинской впадинах и Ереванском грабене-синклинории в сарматских отложениях комплексы моллюсков обычно обедненные, нередко плохой сохранности, так что не всегда возможно установить, к какому они относятся подъярусу ("Неогеновая система", 1986). К.Н. Паффенгольц (1979) вообще отрицает наличие сармата в Армении.

В Севанской впадине сармат представлен арцварской свитой, сложенной преимущественно глинами мощностью до 100 м. В прослоях известняка здесь встречена очень бедная фауна гастропод и остракод, которая не позволяет определить возраст свиты более точно.

Отложения всех трех подъярусов сармата известны в Ереванском грабене, где он представлен разданской свитой, сложенной преимущественно глинами, мергелями, аргиллитами и песчаниками общей мощностью до 1000 м. В ее составе выделяют нижний сармат (рыбный "горизонт") с остатками рыб (Богачев, 1936), условно средний сармат (гастроподово-анодонтовый "горизонт") с пресноводными моллюсками и верхний сармат (мактровый "горизонт") с Mactra caspia, M. bulgarica (Богачев, 1936; Радопуло, 1949, 1957; Габриелян, 1964). В отличие от многих исследователей К.Н. Паффенгольц относит разданскую свиту к верхнему эоцену, а верхнесарматские мактры на основании определений А.К. Алексеева – к корбулам. Мы видели богатые сборы Н.С. Волковой верхнесарматских мактр из разрезов по р. Раздан, ущелья Шорджири-дзор и других районов Армении с хорошо отпрепарированными замками. Их описания (Волкова, 1980) не оставляют никаких сомнений в правильности отнесения их к верхнесарматским видам подрода Mactra (Chersonimactra).

Нахичеванский прогиб. Сарматские отложения представлены всеми тремя подъярусами (Азизбекова, 1970, 1972; Али-Заде, 1974). Подразделение их на слои ввиду бедности состава фауны невозможно.

Нижний сармат представлен на востоке прогиба алеврито-песчаными породами

мощностью до 60–80 м с многочисленными гастроподами: Pirenella disjuncta (Sow.), P. nodosoplicata (M. Hörn.), Terebralia bidentata (Defr.) (Grad.) и др. В центральной части прогиба он слагается циклично чередующимися песчаниками, алевритами, глинами и мергелями, часто с прослоями гипса и солей, максимальная его мощность до 350 м.

Средний сармат в центральной части прогиба в нижней части (мощностью 140 м) представлен теми же толщами пород, а в верхней (220 м) – глинисто-алевритовыми отложениями с пресноводной фауной.

Верхний сармат мощностью до 140–150 м лежит трансгрессивно на среднем сармате. В нижней его части содержатся залежи каменной соли, а в песчаниках верхней части встречаются раковины моллюсков Mactra caspia и M. bulgarica.

На юго-востоке Восточного Паратетиса к Альпийской складчатой области относится **Западный и Центральный Копетдаг**, где известны морские отложения нижнего и среднего сармата, а к верхнему сармату условно отнесена верхняя часть (мощностью до 100 м) казанганчайской свиты.

Отложения нижнего сармата О. Узаков (1966) по фауне моллюсков разделяет на два слоя (или зоны). Нижние "слои с Mactra eichwaldi и Abra reflexa" представлены преимущественно известковистыми глинами с прослойками мергелей и известняков-ракушечников мощностью до 76 м. Для этих слоев, кроме видов, встречающихся по всему нижнему сармату, характерными формами автор считает также подвиды Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Plicatiforma praeplicata praeplicata и Abra alba scythica. Таким образом по составу двустворчатых моллюсков эти слои отвечают кужорским слоям других регионов.

Верхние "слои с Cardium plicatum" слагаются песчанисто-известковистыми глинами с прослоями известняков-ракушечников, мергелей и песчаников мощностью до 92 м. Из моллюсков здесь появляются отсутствовавшие в нижних слоях Plicatiforma plicata (встречаются наиболее часто), Obsoletiforma obsoleta и O. obsoleta vindobonensis. По комплексу моллюсков эти слои отвечают збручским слоям других регионов отличием является лишь указание на присутствие в верхних слоях Pricatiforma praeplicata, который, возможно, сохранился здесь в качестве реликта.

Отложения среднего сармата, достигающие наибольшей мощности до 370 м в Иланлы-Карагезской зоне Западного Копетдага, О. Узаков (1966) по моллюскам расчленяет на три пачки слоев. Нижние "слои с Mactra vitaliana и Tapes gregarius" представлены преимущественно известняками мощностью от 14 до 204 м с богатой фауной двустворок, состоящий в основном из среднесарматских специфичных форм. В приведенном в целом для слоев списке в числе других форм указаны обычно встречающийся в нижнем сармате подвид Ervilia dissita andrussovi, известные для новомосковских слоев других регионов виды Mactra vitaliana pallasi, Venerupis ponderosa и типичные для днепропетровско-васильевских слоев виды Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni и Obsoletiforma desperata. Трудно сказать, встречаются ли последние виды с самых низов "слоев с Mactra vitaliana и Tapes gregarius" или появляются, что нам кажется более вероятным, в верхней их части. В таком случае можно было бы предположить, что нижняя часть этих слоев отвечает новомосковским слоям других регионов, а верхняя часть этих слоев, как и вышележащие "слои с Buccinum и Trochus" (глинисто-песчаная толща мощностью от 30 до 154 м с преобладанием в моллюсковом комплексе гастропод) и "красноцветные слои с Mactra" (мощностью от 40 до 80 м с обедненным комплексом моллюсков с преобладанием мактрид) – днепропетровско-васильевским.

К верхнему сармату относятся красноцветные слои без фауны мощностью до 240 м.

Таким образом, во всех районах Эвксино-Каспийской области, за исключением межгорных впадин Армении и Нахичеванского прогиба, возможно расчленение волынского и бессарабского подъярусов по двустворчатым моллюскам на две пачки слоев (см. табл. 3). В херсонском подъярусе нижние катерлезкие слои выделяются

более или менее ясно, установление же верхней границы митридатских слоев, особенно в области развития мощных континентальных свит в районах Предкавказья и Закавказья, нередко затруднительно.

В мелководных отложениях нижнего сармата наиболее часто встречаются Mactra eichwaldi, Ervilia dissita, Venerupis vitaliana, Donax dentiger, Mytilaster incrassatus. Для нижних, или кужорских, слоев характерны Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Plicatiforma praeplicata praeplicata, на Западной Украине и в Молдавии, кроме того, P. praeplicata pseudoplicata, Inaequicostata inopinata, Loripes dentatus и L. dujardini. В глубоководных фациях кужорских слоев обычно встречаются лишь Abra reflexa, редко – мелкие Mactra eichwaldi eichwaldi и Ervilia pusilla trigonula.

В верхних, збручских слоях моллюски более разнообразны. Вместо характерных кужорских форм в мелководных отложениях появляются Obsoletiforma obsoleta obsoleta, Plicatiforma plicata plicata, на различных уровнях над подошвой збручских слоев – P. plicata jammensis, P. plicata latisulca, Obsoletiforma fischeriformis. Более разнообразны двустворчатые моллюски и в сравнительно глубоководных фациях збручских слоев: кроме Abra reflexa нередко встречаются Mactra andrussovi, Inaequicostata nigra, I. pia и др. В некоторых районах в самой верхней их части отмечаются Cryptomactra pseudotellina (Молдова, Западная Грузия).

Нижнесарматские отложения Эвксино-Каспийской области характеризуются своеобразными комплексами и других групп организмов, по некоторым из которых возможно их расчленение на две пачки слоев главным образом в западной части Эвксино-Каспийской области. Так они расчленяются по гастроподам на нижнее и верхнее подразделения в Молдове и смежных районах Украины (Рошка, 1987), по остракодам на нижние и верхние слои в Молдове (Кармишина, 1986), по бентосным фораминиферам на зону с Cibicides badenensis и зону с Miliolinella reussi и Prosononion subgranosus в Предкарпатском прогибе (Пишванова, 1960), на волынский и збручский горизонты на юге Русской платформы (Дідковский, 1964), на нижние и верхние слои в Молдове, на Украине и в Грузии (Майсурадзе, 1980).

В отложениях среднего сармата комплексы двустворчатых моллюсков гораздо более разнообразны, чем в нижнем сармате, в первую очередь за счет появившихся здесь многих новых видов кардиид, в меньшей степени – мактрид и венерид, некоторые из них имели очень крупные размеры. В мелководных фациях часты Mactra podolica, M. vitaliana, Obsoletiforma obsoleta obsoleta, O. obsoleta nefanda, O. bajarunasi, O. nalivkini, O. beaumonti, O. kishinevensis и другие специфичные виды, в относительно глубоководных – криптомактры, Mactra urupica, Inaequicostata barboti и др. В новомосковских отложениях встречаются также Plicatiforma plicata plicatofittoni, Mactra vitaliana pallasi, Venerupis ponderosa, а в некоторых ограниченных районах в качестве реликтовых форм – Ervilia dissita. В глубоководных фациях часто отмечаются Mactra urupica, Cryptomactra pseudotellina, C. pesanseris, в качестве реликта иногда Abra reflexa. В днепропетровско-васильевских слоях моллюски более разнообразны. Для мелководных фаций характерны специфичные Plicatiforma fittoni fittoni, Obsoletiforma fischeriana, O. desperata, Mactra fabreana, Venerupis crenelata, для глубоководных – Plicatiforma fittoni rustovensis и в относительно большом числе Cryptomactra pesanseris. В верхах днепропетровско-васильевских слоев состав моллюсков обычно обедняется, причем одни и те же виды в разных районах исчезают на разных уровнях.

В среднем сармате комплексы других групп организмов были также гораздо более разнообразны, чем в нижнем сармате. По некоторым из них он расчленяется также только в западных регионах Эвксино-Каспийской области. Так, по гастроподам в Молдове и смежных районах Украины (Рошка, 1987) выделяются три подразделения, по фораминиферам на юге Русской платформы – новомосковский, васильевский и днепропетровский горизонты (Дидковский, 1964), в Молдове, на Украине и в Грузии – нижние, средние и верхние слои (Майсурадзе, 1980).

Таблица 4

Схема корреляции сарматского региояруса Восточного Паратетиса с региоярусами Западного Паратетиса, Средиземноморья

Геохронологическая шкала в млн. лет	Система	Отдел	Подотдел	Средиземноморье Региоярус	Западный Паратетис: Региоярус	Паннонская область: Восточная Европа — Зона, слои (Sarmatien, 1974)	Паннонская область: Закарпатье — Свиты (Гришкевич, 1956)	Восточный Паратетис: Региоярус	Подъярус	Дакийская область: Горизонты (Kojumdgieva, 1971)	Эвксино-Каспийская область: Слои	Зоны по двустворчатым моллюскам (по Коюмджиевой, Парамоновой и др., 1988): Мелководные отложения	Относительно глубоководные отложения
											Митридатские	Барен — зона	
											9,6[3]		
10				Тортонский (нижняя часть)	Паннон s. str. (нижняя часть)	C Зона Congeria neumayri Congeria hoernesi	Изовская (нижняя часть)		Верхний (Херсонский)	Херсонский	Катерлезские	Mactra bulgarica	Mactra timida
11	Неоген	Миоцен	Верхний					Сарматский		Ростовский		Mactra balcica	
						B Melanopsis posterior Congeria ornithopsis							
						A Melanopsis impressa bonelli			11,2[3]				
					11,5[2]								
				11,8[1]		E Зона обеднения	Алмашская		Средний (Бессарабский)	Бессарабский	Днепропетровско-васильевские	Plicatiformа fittoni	Cryptomactra pesanseris
12					12,0[2]								
						Мактровые слои				Бауренский	Новомосковские	Mactra vitaliana pallasi	? Cryptomactra pseudotellina
						D			12,2[3]				
				Сарматский (верхняя часть)	Сармат s. str.	Верхние Эрвилиевые слои	Луковская			Волынский	Збручские	Mactra eichwaldi Plicatiformа plicata	A. reflexa Inaequicostta nigra
13						C Нижние			Нижний (Волынский)				
						12,7[2]							
						B Слои с Mohrensternia	Доробратовская			Кужорский	Кужорские	Mactra eichwaldi Plicatiformа praeplicata	Abra reflexa
						A Зона Cibicides badenensis							
					13,6[2]				13,6[3]				

1) Радиометрические датировки в млн. лет по пректу МПГК (Senes, 1985)

2) Датировки по Д. Вашу (Vass et al., 1987)

3) Датировки по С.С. Ганзею (Чумаков, и др., 1984)

В верхнем сармате комплексы двустворчатых моллюсков резко обедненные. Для мелководных фаций катерлезских слоев характерно присутствие почти исключительно представителей рода Mactra, нередко образующих мощные толщи ракушечников. Из двустворчатых моллюсков, кроме мактр, очень редко встречаются единичные Solen subfragilis Eichw., а в Восточном Предкавказье у г. Майкопа (Стеклов, 1960) и Азербайджане на горе Калярафта (А.А. Али-Заде, 1974) в значительном числе Pseudomactra poroschini. В северо-западном Причерноморье (Рошка, 1973) известны конгерии, а из гастропод – гидробии и пиренеллы. В относительно глубоководных фациях моллюски либо отсутствуют, либо отмечаются лишь редкие Mactra timida и M. caspia.

Комплексы других организмов морского происхождения в катерлезских слоях резко обедняются. Только диатомовые водоросли здесь разнообразны и многочисленны ("Неогеновая система", 1986).

Митридатские слои, как указывалось, представлены преимущественно дельтовыми фациями с пресноводной фауной. На Керченском и Таманском п-овах и в Западном Предкавказье к ним относятся мшанковые биогермы, состоящие почти исключительно из представителей очень эвригалинного вида Membranipora lapidosa. Самые верхние части этих биогермов возможно относятся к самым низам мэотиса (Куличенко, 1971а, б, 1972).

В целом подъярусы сармата Эвксино-Каспийской области характеризуются своеобразными комплексами моллюсков, мшанок, остракод, фораминифер и некоторых других групп организмов, слои же на всей территории различаются только по двустворчатым моллюскам и лишь на западе области – также по фораминиферам и гастроподам. При этом разделение верхних днепропетровско-васильевских слоев среднего сармата на две части, проводимое рядом исследователей также только на западе области, для всей территории не прослеживается. Поэтому в среднем сармате, как и в нижнем, выделяются лишь две пачки слоев. Различия между ними достаточно четки в области развития мелководных отложений и более "смазаны" в области распространения сравнительно глубоководных толщ. Иногда отмечается несовпадение смены комплексов различных групп организмов в разрезе, в таких случаях стратиграфические границы устанавливаются по смене моллюсков, являющихся для подразделения третичных отложений главной группой. При этом следует иметь в виду, что на огромной территории Восточного Паратетиса смена фаунистических комплексов могла происходить не совсем одновременно. Поэтому границы стратиграфических подразделений (что особенно касается слоев) до некоторой степени условны.

По пепловым прослоям из разрезов Керченского и Таманского полуостровов, стратиграфическое положение которых установлено по определенным нами комплексам моллюсков во вмещающих породах, методом треков по вулканическому стеклу получены радиометрические датировки для верхней части волынского подъяруса (табл. 4), бессарабского подъяруса и катерлезских слоев (Чумаков и др., 1984).

ДАКИЙСКАЯ ОБЛАСТЬ

В дакийской области широко распространены полифациальные отложения нижнего, среднего и верхнего сармата. Мощность их изменяется от нескольких до тысячи и более метров.

Нижний сармат в ряде регионов по моллюскам и фораминиферам разделяется на две части. В северо-западной Болгарии были выделены кужорский и волынский горизонты (Коюмджиева, 1969а), в Югославии – нижние (рисооидно-гидробиевые)) и верхние слои (Стеванович, 1978). В Румынии, как отметили И. Моташ и Ф. Маринеску (Motas, Marinescu, 1972), некоторые исследователи нижнюю часть волынского подъяруса неправильно относили к бугловскому горизонту, хотя аналогом собственно бугловского горизонта здесь является верхняя часть бадения. Е.И. Коюмджиева (Kojumdgieva, 1971) показала, что разделение нижнего сармата на две пачки слоев по моллюскам возможно для всей Дакийской области.

В целом для нижнего сармата здесь, как и для Эвксинско-Каспийской области также наиболее типичны Ervilia dissita, Mactra eichwaldi, Venerupis vitaliana и др. виды (Коюмджиева, 1969а; Kojumdgieva, 1976a). Для нижних слоев, кроме того, также характерны Obsoletiforma lithopodolica rithenica и Plicatiforma praeplicata. В отличие от Эвксино-Каспийской области вид Inaequicostata inopinata встречается здесь как в нижних, так и в верхних слоях нижнего сармата. В верхних слоях вместо указанных видов, встречаются Obsoletiforma obsoleta vindobonensis, Plicatiforma plicata, Inaequicostata nigra, т.е. те же виды, что и в збручских слоях Эвксино-Каспийской области. В Валахской депрессии и в южной Добрудже Румынии нижние слои отсутствуют.

Отложения нижнего сармата изучались нами в разрезах на юго-западе Румынии в районе г. Турну-Северин и у с. Галатин на северо-западе Болгарии.

В среднем сармате в ряде регионов по моллюскам также выделяется по две пачки слоев с сходными комплексами моллюсков. В Румынии в нижнем бессарабе (Motas, Marinescu, Popescu, 1976) отмечено присутствие Mactra vitaliana, Obsoletiforma michailowi, Inaequicostata barboti, Kubanocardium loweni, а в верхнем бессарабе – Mactra fabreana и Plicatiforma fittoni. По Е.И. Коюмджиевой (1969а), на северо-западе Болгарии для нижних, или бауренских, слоев характерны Plicatiforma plicata plicatofittoni, Mactra vitaliana palassi, Venerupis ponderosa (они изучались нами у с. Галатин), а для верхних (бессарабских) Plicatiforma fittoni и Mactra fabreana. В Югославии по П.М. Стевановичу (1978) различаются нижние слои, в составе которых выделяются фации криптомактровых глин, дельтовые фации и "фабрено-фации", представленные песками и песчаниками с Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni, Barbotella hoernesi и др. моллюсками, и верхние.

Таким образом комплексы моллюсков нижних слоев среднего сармата Румынии и Болгарии сходны между собою, как и комплексы верхних слоев. Однако в северо-восточной Югославии (Стевановић, 1978), как было сказано выше, отложения с Mactra fabreana и Plicatiforma fittoni относятся к нижнему бессарабу, что представляется неправильным. В изученном нами разрезе по долине Футешты (или Арау) в районе с. Михаиловцы (Стевановић, Парамонова, 1983) верхняя часть среднего сармата (рис. 13) представлена песчаниками и глинами с характерным для днепропетровско-васильевских слоев Эвксино-Каспийской области и верхних слоев среднего сармата Дакийской области комплексом двустворчатых моллюсков (рис. 12), среди которых встречены Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni, Obsoletiforma desperata. Выше залегают немые пески, а затем с размывом верхнесарматские пески с Mactra balcica и др. видами, ранее неправильно относившиеся к среднему сармату. Изучение коллекций в Белградском Университете показало, что в отложениях среднего сармата в одних местонахождениях (район Братуевацы, поток Монастырский, поток Уровица) присутствуют моллюски, известные из нижнего бессараба других районов Дакийской области (Mactra vitaliana pallasi, Veverupis ponderosa), а в других (овраг Огаш-Маре, гора Якубовац, долина Футешты) – появляются характерные для верхнего бессараба (Plicatiforma fittoni, Mactra fadreana, Venerupis crenelata). Эти данные указывают, что на северо-востоке Югославии средний сармат, по-видимому, также разделяется на две пачки слоев, аналогичные по комплексам моллюсков нижним и верхним слоям других районов Дакийской области.

В целом, нижние и верхние слои среднего сармата Дакийской области хорошо коррелируются с соответствующими слоями Эвксино-Каспийской области, хотя первые содержат несколько более обедненные комплексы двустворчатых моллюсков.

В верхнем сармате хорошо выделяются нижние слои с видами подрода Mactra (Chersonimactra), сопоставляющиеся с катерлезскими слоями Эвксино-Каспийской области. На морских отложениях верхнего сармата с мактрами в Румынии залегает толща солоноватоводно-пресноводных отложений с Congeria, Unio, Hydrobiidae и др. моллюсками, выделяемых в житийские и олтенские слои нижнего мэотиса (Motas,

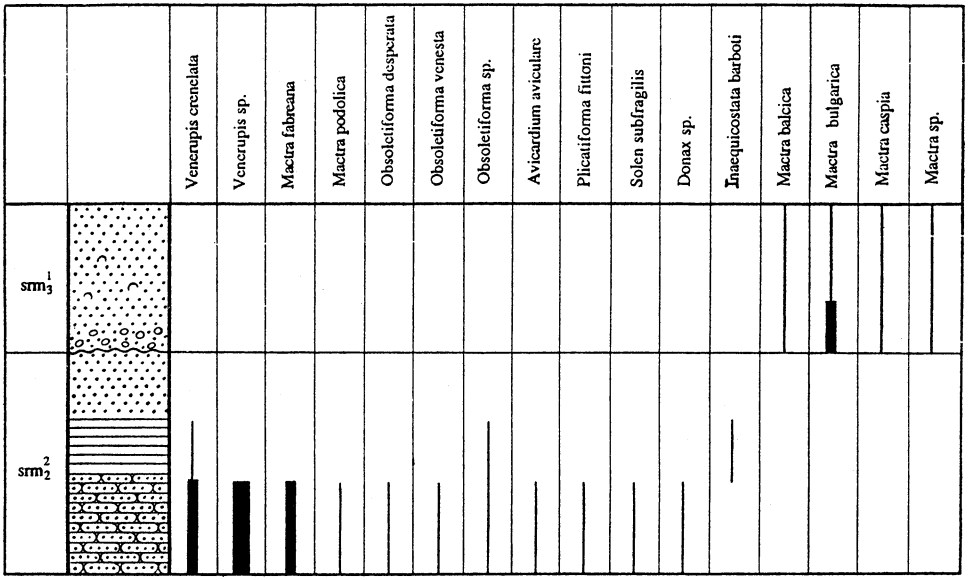


Рис. 13. Разрез сарматских отложений у с. Михаиловац (по р. Арау-Янкулы (Футеше), притоку Дуная, Восточная Сербия). Масштаб 1:50. Условные обозначения см. на рис. 2.

1962; Andreescu, 1973). Однако отнесение к мэотису всей толщи солоноватоводно-пресноводных отложений не вполне правильно (Ильина и др., 1976). Нижняя часть олтенского "горизонта" и нижняя часть житийских слоев, по своему положению и характеристике скорее всего отвечающие митридатским слоям Эвксино-Каспийской области, по-видимому, относятся к верхнему сармату.

Отличием катерлезских слоев от аналогичных слоев Эвксино-Каспийской области является более частое присутствие гастропод, в то же время здесь не известны псевдомактры.

В Румынии в районе Добруджа, кроме мактр, среди которых часто встречаются крупные Mactra balcica, отмечены многочисленные Hydrobia и Helix toulai Kojumd. (B. Ionesi et L. Ionesi, 1971). В междуречье Милков и Рымнику Сарат (Andrrescu, Papajanopol, 1970) морской верхний сармат по литологии разделяется на две толщи: нижнюю песчаниковую и верхнюю известняковую. Общая их мощность до 250 м. Здесь часто встречаются Mactra caspia, M. bulgarica, M. cf. alata, а в известняках еще Pirenella sp. В известняках у с. Булета нами были встречены Mactra caspia, M. bulgarica и M. balcica. На юго-западе Румынии в ряде местонахождений в известняках-ракушечниках и конгломератах (Marinescu, 1978) вместе с M. caspia, M. bulgarica и M. alata отмечено присутствие Congeria aff. neumajri poenensis Jean., Congeria sp. (в одном из местонахождений указано присутствие Ostrea sp.).

В северо-восточной Болгарии (Коюмджиева, 1969а) в алевритовых глинах и алевритах встречаются Mactra timida, а на залегающих на них известняках и известковых мергелях – M. bulgarica, M. caspia, M. balcica, M. alata и наземные моллюски (Helix toulai Kojumd. и др.). В северо-западной Болгарии в песках, глинах и детритовых известняках преобладают либо Mactra balcica, либо M. timida и M. balcica, а иногда встречаются и Pirenella disjuncta. В скважине у Делейна в слоях с Mactra timida встречены Congeria aff. sarmatica Kojumd. и Plicatiforma tzankovi Kojumd. (Kojumdgieva, 1976б). В обнажениях у с. Симеоново кроме многочисленных Mactra balcica, редких M. caspia и единичных M. alata, нами были собраны следующие гастроподы (определения Л.Б. Ильиной); Pirenella disjuncta disjunctoides (Sinz.), Theodoxus stefanescui (Font.),

Hydrobia? stagnalis andrussovi Hilb. Первые две формы ранее были известны только из мэотических отложений (Ильина и др., 1976).

В Югославии, в Восточной Сербии, были известны лишь две точки с отложениями верхнего сармата у Дуная: известняки у Мечериза с многочисленными M. bulgarica и глины у Милошева с M. caspia (Стеванович, 1978). Однако другие югославские исследователи относили их к среднему сармату, верхний сармат на картах Югославии не отмечался. Нами было установлено широкое развитие отложений верхнего сармата в Восточной Сербии в разрезах по долине Футешты (см. рис. 13), у монастыря Буно и у Братуевичка Пивница, ранее относившихся к среднему сармату. Они представлены преимущественно песчано-глинистыми породами (мощностью до 20 м), содержащими те же виды верхнесарматских мактр, что и в других регионах Дакийской и Эвксино-Каспийской областей: Mactra bulgarica, M. balcica, редко M. caspia. Присутствие верхнесарматских мактр было установлено нами также в коллекциях П. Павловича в Музее естественной истории в Белграде, определенных ранее как M. podolica (где кроме указанных видов были встречены единичные M. alata), и в коллекциях П. Стевановича и Д. Долича в Белградском университете (Стеванович, Парамонова, 1983).

Е.И. Коюмджиева (Kojumdgieva, 1971) для сармата Дакийской области предложила единую стратиграфическую схему с разделением подъярусов на "горизонты". Близость сарматских комплексов двустворчатых моллюсков Дакийской и Эвксино-Каспийской области позволила установить по ним для всего Восточного Паратетиса (Коюмджиева и др., 1988; Kojumdgieva et al., 1989) две параллельных последовательности лон (табл. 4) – одну для мелководных отложений, а другую – для сравнительно глубоководных.

О ПОДРАЗДЕЛЕНИИ САРМАТСКОГО РЕГИОЯРУСА ЗАПАДНОГО ПАРАТЕТИСА

В Западном Паратетисе (на территории восточной Австрии, северной Югославии, западной Румынии, южной Чехословакии и Западной Украины и Закарпатье), с сарматским региоярусом коррелируются сармат s. str. и нижняя часть паннона s. str.

Полифациальные отложения сармата s. str. формировались в области краевых перегибов восточных Альп и во внутрикарпатских областях осадконакопления между Карпатской дугой и Динаридами, максимальная их мощность около 2100 м. Принятая для всего региона схема их расчленения (Sarmatien, 1974) была первоначально разработана для Венского бассейна, где были выделены фораминиферовые зоны (Grill, 1943), а затем слои по моллюскам (Papp, 1954, 1956). В ряде регионов применение этой схемы, по-видимому, вызывает значительные трудности, о чем можно судить по описаниям сармата s. str. Венгрии и Румынии (Sarmatien, 1974). В Закарпатье для этого стратона разработана другая стратиграфическая схема.

Нижние слои (или зона) с Cibicides babenensis (табл. 4) распространены широко: они отмечены в Австрии, Чехословакии, Венгрии, Румынии и Югославии (Jiříček, Švagrovský, 1975). Мощность их до 600 м (Восточная Словакия, район Требищова). Состав содержащихся в них моллюсков обеднен, здесь впервые в Паннонской области появляются такие характерные для нижнего сармата виды как Abra reflexa, Ervilia dissita, Mohrensternia inflata (Andrz.). В верхней их части отмечается присутствие Plicatiforma praeplicata pseudoplicata и Inaequicostata janoscheki. Необходимо отметить, что некоторые исследователи (Спајић, Цоцо- Томић, 1971 и др.) отложения с Cibicides badenensis считают фацией риссоевых слоев.

Риссоевые слои (или слои с Mohrensternia) распространены на территории тех же стран. Они в целом занимают несколько большую площадь, чем цибицидесовые слои, а содержащаяся в них фауна моллюсков отличается значительно большим разнообразием. Для них характерны такие виды как Plicatiforma praeplicata, Mactra eichwaldi,

Solen subfragilis и др. Этим слоям соответствует фораминиферовая зона Parellina (= Elphidium) regina.

Слои с Cibicides badenensis и риссоевые как по моллюскам, так и по фораминиферам сопоставляются с нижневолынскими слоями Закарпатья ("Неогеновая система", 1986), которые называются доробратовскими слоями, или свитой, по И.В. Венглинскому (1954, 1975), залужскими слоями, по В.Н. Утробину (Утробин, 1959) и абровыми слоями, по Г.Н. Гришкевич (1956). Доробратовские слои слагаются песчано-глинистыми толщами с пропластками туфов, туффитов и конгломератов мощностью до 250–550 м и содержат в значительном числе Inaequicostata inopinata, Mactra basteroti konkensis, Abra alba, A. reflexa, Musculus sarmaticus maximus, редко – Plicatiforma praeplicata pseudoplicata и др. моллюски (Гришкевич, 1956; Кульчицкий, Кульчицкий, 1983). По фораминиферам они относятся к зоне с Cibicides babenensis и Elphidium reginum.

Цибицидесовые, риссоевые и доробратовские слои Паннонской области по моллюскам и фораминиферам коррелируются с кужорскими слоями Дакийской области, а по моллюскам – с кужорскими слоями Эвксино-Каспийской области (Гришкевич, 1956; Kojumdgieva, 1971) по таким характерным видам как Inaequicostata inopinata и Plicatiforma praeplicata.

Эрвилиевые слои содержат более разнообразную фауну моллюсков. Нижняя их часть сложена преимущественно пелитовыми породами, мощность ее до 350 м в Восточной Словакии и до 30–50 м в Венском бассейне. В пелитовых фациях отмечается первое появление Inaequicostata nigra (= l. gleichenbergense). Верхние эрвилиевые слои имеют трансгрессивный характер, в Восточной Словакии они достигают иногда до 100 м мощности, а в отдельных местонахождениях Венского бассейна – до 300 м. В верхней части эрвилиевых слоев появляется Plicatiforma plicata jammensis, P. plicata latisulca, Obsoletiforma obsoleta ghergutai и другие моллюски. Нижняя часть эрвилиевых слоев отвечает фораминиферовой зоне Elphidium hauerinum, а верхняя – низам зоны Protelphidium (= Prosononion = Nonion) subgranosum.

Эрвилиевым слоям как по моллюскам, так и фораминиферам отвечают слои с "Cardium transcarpaticum" (Гришкевич, 1956), или луковская свита (Утробин, 1959), или верхневолынские слои ("Неогеновая система", 1986) Закарпатья, представленные в основном глинами с подчиненными прослоями песчаников и туфов мощностью до 300 м. Для них наиболее типичны Inaequicostata nigra (синонимом которого является Cardium transcarpaticum), I. politioanei, Ervilia dissita dissita, E. dissita andrussovi, Mactra eichwaldi и др. моллюски. По фораминиферам и моллюскам эрвилиевые слои и луковская свита коррелируются с верхними слоями нижнего сармата Дакийской области, а по моллюскам – с збручскими слоями Эвксино-Каспийской области по присутствию Inaequicostata nigra вместе с нижнесарматскими эрвилиями и абрами.

Мактровые слои по сравнению с эрвилиевыми имеют ограниченное распространение, представлены они в основном мелководными фациями: песками и известняками. Мощность их от 10 до 40 м. Для них характерно появление таких моллюсков как Mactra vitaliana, Venerupis ponderosa, V. vitaliana mediosarmetica и др. видов.

Верхние слои сармата s. str. ("зона обеднения") слагаются пелитами мощностью до 160 м. Моллюски в них редкие, мелких размеров. Здесь встречены Plicatiforma plicata plicatofittoni, Venerupis naviculata и некоторые другие виды. Нередки прослои с солоноватоводными формами (конгерии и меланопсиды) и пресноводными (вальватиды). Перекрываются эти слои отложениями с солоноватоводной фауной, относящимися уже к паннону s. str. Мактровые слои и "зона обеднения" относятся к зоне Protelphidium subgranosum.

Мактровым слоям и слоям с обедненной фауной отвечает алмашская свита (Гришкевич, 1956) или нижнебессарабские слои ("Неогеновая система", 1986) Закарпатья, относящиеся также к фораминиферовой зоне Protelphidium subgranosum. Эта свита

мощностью 25–100 м представлена глинами с прослоями песчаников, , туфов и туфитов, реже органогенных известняков и ракушечников (Венглинский, 1975). Кроме Inaequicostata pia и др. форм, встречающихся в нижнем сармате, здесь отмечены Mactra vitaliana, Inaequicostata barboti и "крупные толстостенные Tapes aff. tricuspis Eichw." (Гришкевич, 1956, стр. 179), которые скорее всего относятся к Venerupis ponderosa. По комплексам моллюсков все эти слои сопоставимы с нижнебессарабскими слоями Дакийской области и новомосковскими слоями Эвксино-Каспийской области.

Корреляция вышележащих отложений паннона s. str. – характеризующихся иной – солоноватоводной фауной, с сарматскими отложениями Восточного Паратетиса менее определенна и нередко является предметом острых дискуссий (Певзнер, Вангенгейм, 1982).

А. Папп (Papp, 1951) разделил паннон s. str. Венского бассейна по комплексам моллюсков на пять зон: A, B, C, D, E. И. Иржичек и И. Швагровский (Jiřiček, Svagrovsky, 1975), описавшие паннонские отложения для всей области Западного Паратетиса, установили биозоны по двустворчатым и брюхоногим моллюскам.

Самая нижняя зона A (или биозона Melanopsis impressa bonellii – M. impressa pseudonarzolina) трансгрессивна и представлена как мелководными, так и относительно глубоководными отложениями мощностью до 40–50 м, она вскрыта скважинами в Австрии, Чехословакии, Венгрии. Для зоны характерны представители солоноватоводных родов как гастропод (Melanopsis, Hydrobia, Caspia, Theodoxus), так и двустворок (Congeria, Lymnocardium), некоторые из которых перешли из самых верхов сармата. Из моллюсков морского происхождения, кроме солоноватоводного рода Lymnocardium, отмечается еще присутствие представителей рода "Replidacna". Не исключено, что виды этого невалидного рода (Парамонова, 1977), описывавшиеся по обломкам примакушечной части раковины, могут относиться также к лимнокардиидам. Таким образом, для отложений уже самой нижней зоны A паннона s. str. характерны солоноватоводные моллюски. Она достаточно хорошо отличается от подстилающих отложений зоны обеднения сармата s. str., где хотя и относительно редко, но еще встречаются представители родов морского происхождения Obsoletiforma, Inaequicostata, Planacardium, Mactra, Venerupis, отсутствующие в зоне A.

Зона B (биозона Melanopsis posterior – Congeria ornithopsis), типичная для всего Западного Паратетиса, слагается глинистыми породами мощностью до 6,0 м.

Из лимнокардиин здесь отмечены представители рода Lymnocardium и Parvidacna.

Отложения зоны C (биозона Congeria hoernesi – C. neumayri) трансгрессивны, мощность их в Венском бассейне до 100 м. Они представлены прибрежными фациями с Melanopsis, Caspia, Theodoxus и др., переходными с Congeria partschi и др. и глубоководными с Paradacna abichi. В целом комплекс солоноватоводных моллюсков здесь значительно более разнообразный, чем в зоне B.

Зона D (биозона Congeria partschi globosatesta – Melanopsis vindobonensis contiqua) очень типична для всего Западного Паратетиса и представлена теми же фациями, что и зона C.

Зоне E A. Паппа (Papp, 1951) отвечают две биозоны Р. Иржичка и И. Швагровского (Jiřiček, Švagrovsky, 1975): нижней части (E_1) – биозона Congeria subglobosa и Lymnocardium carnuntium, верхней (E_{2-3}) – биозона Dreissenomya primiformis – Dreissena auricularis.

Вышележащая зона F A. Паппа, которой отвечает биозона Congeria digitifera – C. zahalkai, относится уже к понтическому региоярусу, т.к. ее основание маркируется появлением типичной понтической фауны Congeria degitifera Andr. и обилием Paradacna abichi (R. Hoern.). Эта зона типична как для Западного, так и Восточного Паратетиса. В Паннонской области для нее характерны представители родов Lymnocardium, Phyllicardium, Plagiodacna, Pontalmyra, "Monodacna".

На основании решения, принятого в Софии в 1978 г. (Pannonien, 1985) паннон s. str. разделяется на два подъяруса: славонский (зоны A–D) и сербский (зоны E).

В Закарпатской области Украины по остракодам, изученным В.Г. Шереметом (1958), зонам A, B, C, D отвечает нижнеизовская подсвита (Вялов, 1981), а зона E – верхнеизовская подсвита. Для изовской свиты из моллюсков (Гришкевич, 1965) особенно характерны конгерии. В вышележащей кошелевской свите их нет; по остракодам она коррелируется с зонами F_1 и F_2 и относятся по возрасту к понту.

Отложения паннона s. str. коррелировались с отложениями Эвксино-Каспийской области весьма различно – с мэотисом (Андрусов, 1898; Kreijci-Graf, 1932 и др.), с верхним сарматом и мэотисом (Андрусов, 1923; Winkler-Hermaden, 1960 и др.), с средним и верхним сарматом и мэотисом (Laskarev, 1924). Большинство исследователей (Ebersin et al., 1966; Paná, Rado, 1972; Papp et al., 1974; Невесская и др., 1975б; Тактакишвили, 1977; Paramonova et al., 1979; Steininger, Papp, 1979 и др.) сопоставляют их с верхней частью среднего сармата, верхним сарматом и мэотисом.

В противовес сказанному М.А. Певзнер и Э.А. Вангенгейм (1982) считают, что для корреляции паннона с верхним сарматом и мэотисом нет оснований. По их данным во время образования в Восточном Паратетисе херсонских и мэотических отложений в Паннонской области был перерыв в осадконакоплении. Зоны A и B паннона они сопоставляют со средним сарматом, а зоны C, D и E относят к нижнему понту на основании того, что встречающиеся здесь Paradacna abichi в Эвксино-Каспийском бассейне характерны только для понта. Однако отмечаемая в этих зонах P. abichi обычно относится к P. abichiformis, а для понтических отложений Паннонской области характерно присутствие очень разнообразного комплекса солоноватоводных моллюсков (Congeria praerhomboidea, C. digitifera, Paradacna abichi abichi и др.), отсутствующих в панноне s. str. (Стевановић, 1951; "Pannonien", 1985).

Представляется, что наиболее обоснована корреляция зон A и B паннона s. str. с верхним бессарабом, C – с херсоном, D и E – с мэотисом. Такое сопоставление дано в стратиграфической схеме корреляции неогеновых отложений Тетиса и Паратетиса, полученной в результате работ по проекту № 25 МПГК (Rögl and Steininger, 1983; Pannonien, 1985). В связи с этим уместно отметить следующие данные.

П.М. Стевановић (1978) показал, что низы паннона Карпато-Балканид, слагающиеся песчаниками и известняками с Congeria ornitopsis и Lyrcaea (или Melanopsis) impressa (зоны A и B), представляют собою сильно опресненную фацию верхов бессарабского подъяруса. В окрестностях Белграда они замещаются оолитовыми, нубекуляриевыми, серпулитовыми и мшанковыми известняками со среднесарматскими фораминиферами: Nubecularia novorossica Karr. et Sinz., Quinqueloculina, Nonion и др. По данным Г.И. Кармишиной (Paramonova et al., 1979), уровень широкого развития видов рода Cyprideis (C. ex gr. torosa) в зоне C приходится на верхний сармат Восточного Паратетиса, что указывает на возможность их корреляции. В отобранном нами образце из зоны E в карьере Годонин (Чехословакия) из остракод были определены Caspiocypris labiata и Loxoconcha sp., характерные для верхнего мэотиса юга Восточного Паратетиса, что по Г.И. Кармишиной указывает на возможность сопоставления этих стратонов.

Об отсутствии перерыва в осадконакоплении в Паннонской области в херсонское время свидетельствуют также находки позднесарматских Mactra bulgarica и M. caspia в нижнем панноне Баната и Трансильвании (Iliescu, 1971; Lubinescu, 1971; Graf et al., 1973). Приведенные О. Илиеску изображения мактрид из паннона Баната не вызывают сомнений в том, что они относятся к видам Mactra bulgarica и M. caspia (по мнению Ф. Маринеску, высказанному в примечании к статье, на таблице изображены M. eichwaldi и Tapes). По данным О. Илиеску нижний паннон здесь несогласно залегает на бессарабе и представлен внизу песками, а выше глинами с Congeria и Melanop-

sis. В глинах и были встречены прослойки с Mactra caspia и M. bulgarica. В. Лубенеску в нижних конгериевых слоях, несогласно и трансгрессивно залегающих над волынскими, реже бессарабскими слоями, кроме паннонских моллюсков встретила также M. bulgarica var. elongata Macar. Просмотр оригиналов этих мактр, хранящихся в геологическом музее Института геологии и геофизики в Бухаресте и изображенных на таблице в докторской диссертации В. Лубенеску (Lubinescu "Studiul biostratigrafical al Neogenului superior din Sud-Vestul Transilvaniei", 1981) подтвердил правильность их отнесения к виду M. bulgarica. Находки херсонских мактр в паннонских отложениях указывают на то, что в позднем сармате Восточный Паратетис вступал в эпизодические связи с Западным Паратетисом, во время которых имел место прохорез Mactra bulgareca и M. caspia в Паннонский бассейн.

Убедетельным доказательством параллелизации паннона с верхней частью бассараба – мэотисом являются также радиометрические датировки. Для паннона s. str. они определены от 11,5 до 8,5 млн лет (Vass et al., 1987). В этот временной интервал (Чумаков и др., 1988) укладываются верхи среднего сармата, верхний сармат и нижняя часть мэотиса (табл. 4).

Таким образом сарматскому региоярусу Восточного Паратетиса отвечает сармат s. str. Западного Паратетиса, отложения которого по комплексам двустворчатых моллюсков коррелируются с волыном и нижним бессарабом, и нижняя часть паннона s. str., представляющая собой озерную фацию верхнего бессараба и херсона. Как отмечает Б. Ионеси (Ionesi, 1980) для Западного Паратетиса нет необходимости введения таких новых ярусов как "мальвензий" для верхнего бессараба – мэотиса и "вранк" для верхнего бассараба – херсона (Andreescu, 1971). Повидимому, не следует также вводить и новое название для сармата s. str. "нексинг" (Ionesi, 1980).

СТРАТИГРАФИЯ АКЧАГЫЛЬСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

ОБ ОБЪЕМЕ АКЧАГЫЛЬСКОГО РЕГИОЯРУСА

В 1887 г. Н.И. Андрусов (Andrussov, 1888) на Красноводском п-ове на г. Акчагыл и у кол. Ушак в так называемых карабугазских слоях, трансгрессивно лежащих на мезозое и палеозое, собрал своеобразную фауну моллюсков сарматского габитуса, не содержащую ни одного типичного сарматского вида. В работе 1896 г. он впервые применил для отложений с этой фауной термин "акчагыльский горизонт". Синонимом горизонта, основной таксономической единицы региональных стратиграфических подразделений, является региоярус (Стратиграфический кодекс СССР, 1977). Таким образом, годом установления акчагыльского региояруса Н.И. Андрусовым следует считать не 1912 (Невесская и др., 1984б), а 1896. Впервые же термин "акчагыльский ярус" был употреблен Д.В. Голубятниковым (1908).

Отложения акчагыльского региояруса распространены лишь в Восточном Паратетисе. В Каспийской области они прослеживаются в меридиональном направлении от южных берегов Каспия далеко на север в Поволжье и Прикамье, почти всюду залегая трансгрессивно и лишь местами согласно перекрывая отложения балаханской и челекенской серий. Вышележащие апшеронские отложения обычно лежат на акчагыле согласно.

Нижняя граница региояруса проводится по появлению обедненной морской фауны моллюсков, фораминифер и морских и солоноватоводных остракод. Она совпадает примерно с границей палеомагнитных эпох Гильберт и Гаусс, т.е. проходит на уровне 3,3 млн лет (Гурарий, Трубихин, 1980; Трубихин, 1977 и др.). Верхняя граница региояруса, т.е. граница с апшероном, отличается исчезновением морских видов и распространением солоноватоводных форм. Она совпадает с эпизодом Олдувей палеомагнитной эпохи Матуяма, проходя приблизительно на уровне 1,8 млн лет.

Находки акчагыльских отложений в Эвксинской области (на территории Южной Украины, Керченского и Таманского полуостровов) выше нижнекуяльницких отложений (Вассоевич, 1927; Губкин, 1931; Эберзин, 1931), а затем акчагыльских моллюсков в низах куяльника Северного Приазовья (Семененко, 1966, 1975) позволили рассматривать акчагыльский региоярус в качестве общего для всего Восточного Паратетиса, причем аналогом собственно акчагыльских отложений в Эвксинской области являются куяльницкие, содержащие солоноватоводную фауну. Нижние границы акчагыла Каспийской области и куяльника Эвксинской области, по-видимому, приблизительно совпадают, верхняя же часть куяльника может соответствовать не только верхам акчагыла, но и части нижнего апшерона (Семененко, 1975, 1980). По различным данным акчагыл коррелируется с румынием Дакийской области и пьяченццо Средиземноморья (Семененко, Люльева, 1978, 1982; Семененко, Певзнер, 1979; Alexeeva et al., 1983).

О ПОДРАЗДЕЛЕНИИ АКЧАГЫЛЬСКОГО РЕГИОЯРУСА

Общепринятого подразделения акчагыльского регионяруса в настоящее время нет (Невесская и др., 1975б, в; Неогеновая система, 1986), хотя начиная с Н.И. Андрусова (1902б) и Д.В. Голубятникова (1902) исследователи указывали на возможность расчленения акчагыльских отложений в тех или иных регионах.

Так для ряда местонахождений (по р. Пирсагат и на Маразинском плато в Восточном Закавказье, в районе Грозного в Восточном Предкавказье, по р. Утве в Северном Прикаспии) в верхней части акчагыла (в т.н. особом верхнем горизонте) Н.И. Андрусов (1902б) отметил наличие пресноводных элементов, отсутствующих в нижележащих "собственно акчагыльских пластах". Расчленение акчагыла на аналогичные две пачки слоев было показано Н.И. Андрусовым (1906) в стратиграфической схеме "мэотических отложений" Шемахинского уезда (табл. 5). Верхние слои акчагыльских отложений с обедненным комплексом кардиид и мактрид и пресноводными моллюсками выделялись в Дагестане Д.В. Голубятниковым (1902), а в Ширакской степи (верхняя и средняя толщи) А.Н. Рябининым (1913). В одной из последних своих работ Н.И. Андрусов (1923) вновь обращал внимание на то, что во многих местах Шемахинского уезда на границе акчагыла с апшероном отмечается своеобразный переходный горизонт, в котором акчагыльские мактриды и кардииды встречаются совместно с пресноводными и солоноватоводными формами. Что касается нижележащих отложений акчагыла, то и среди них Н.И. Андрусов отметил некоторые отличия в составе комплексов моллюсков, но он не мог сказать, в какой мере они зависят от возраста слоев. Он полагал, что эти различия скорее всего обусловлены фациальными различиями: обедненная фауна, состоящая главным образом из "Potamides" caspius, "Mactra" subcaspia, "M." karabugasica и "Cardium" dombra приурочена, по-видимому, к более грубым мелководным осадкам, а комплекс разнообразных, морфологически отличных от видов мактрид и кардиид предыдущего комплекса связан большей частью с мелоподобными мергелями. Однако вскоре А.Н. Розанов (1925) показал, что в кавказских предгорьях между Грозным и Чир-Юртом акчагыльские отложения по содержащимся в них моллюскам могут быть расчленены на три почки слоев: нижние, средние и верхние (табл. 5). Предложенная Н.Ф. Двали, Г.А. Лебедевым и Л.А. Никитюком (1932) схема расчленения акчагыла Красноводского п-ова хорошо сопоставляется со схемой А.Н. Розанова.

Несколько позднее В.П. Колесников (1936, 1940б) предложил схему трехчленного деления (табл. 6, см. вкладку) акчагыльского регионяруса для всей области его развития: нижний акчагыл с очень бедной фауной моллюсков, средний – с богатой и разнообразной фауной, в том числе со своеобразными видами кардиид и мактрид, и верхний – с обедненной фауной. Практически В.П. Колесников применил эту схему для расчленения акчагыльских отложений только Красноводского п-ова, Копет-Дага

Таблица 5

Региональные стратиграфические схемы расчленения акчагыльских отложений, употреблявшиеся до схемы В.П. Колесникова (1940а)

Н.И. Андрусов, 1906 Плато Марасы, Шемахинский уезд	А.Н. Рябинин, 1913 Ширакская степь	А.Н. Розанов, 1925 Кавказские предгорья между Грозным и Чир-Юртом	М.Ф. Двали, Г.А. Лебедев, Л.А. Никитюк, 1932 Красноводский полуостров
Слои со смешенной фауной (акчагыльские кардиумы и мактры совместно с конгериями и неритинами) Экиханы Тальба и пр.	Верхняя толща Конгломераты, желтые глины и пески с Helix Средняя толща Пески и глины с небольшим числом собственно акчагыльских видов, редкими дрейссенами и значительным числом пресноводных форм	Верхние слои Глауконитовые песчаники, пески, ракушечники-конгломераты и песчаные глины с Cardium dombra, Mactra subcaspia. Вверху эти ископаемые смешиваются с представителями группы Dreissena polymorpha	IV горизонт Песчано-глинистые отложения с Dreissensia ex gr. polymorpha, Neritina lithurata, Clessinia sp., редкие Cardium sp., Mactra sp.
Акчагыльские слои	Глины, песчаники и конгломераты с типичной акчагыльской фауной	Средние слои Глины с прослоями песчаника, песков и ракушечников. Наиболее богатая фауна: Mactra subcaspia, M. karabugasica, M. acutecarinata, M. inostranzevi, M. venjukovi, Cardium dombra, C. cf. konschini, C. radiiferum, C. aff. trinacria, C. pseudoedule и гастроподы	III горизонт Мощные пласты известняков с ракушей, прослоями мергелей, глинистых песков. Преобладают кардииды: C. dombra, C. cf. kumuchikum, C. cf. vogdti, C. cf. karelini, C. trinacria, C. ex gr. radiiferum и др.
		Нижние слои Глины, иногда с прослоями песчаника, с M. subcaspia, M. karabugasica, M. cf. venjukovi, Mactra sp. и Clessinia intermedia	II горизонт Глины известковистые, иногда с прослоями мергелей. Преобладают мактры: M. subcaspia, M. karabugasica, Mactra sp., Clessinia utvensis, C. cf. vexatilis, Ostracoda
			I горизонт Грубые зеленые песчанистые глины, пески, выклинивающиеся прослои конгломератов

и г. Нафталан в Азербайджане. Схема В.П. Колесникова нашла отражение в унифицированной шкале стратиграфии неогена юга СССР, принятой в 1955 г. (Эберзин, 1959). В целом акчагыльский региоярус в этой схеме был разделен по В.П. Колесникову на три части, однако ни в одной из конкретных региональных схем это подразделение дано не было.

Позднее в ряде регионов для рассматриваемого региояруса были предложены детальные стратиграфические схемы, основывающиеся в определенной степени на схеме В.П. Колесникова (см. табл. 6 вкл.). Однако при этом сложилась парадоксальная ситуация. Именно для Северного Прикаспия, Поволжья и Предуралья авторы обычно указывают, что акчагыльские отложения расчленяются на три части, или подъяруса, по схеме В.П. Колесникова, хотя Колесников практически не использовал свою схе-

му для этого региона, где фауна моллюсков значительно обеднена. При этом в ряде случаев подъярусы по моллюскам, остракодам и фораминиферам разделяются еще на слой (Жидовинов и др., 1982; Яхимович и др., 1985). В то же время для Закаспия, где находится стратотипическая область и акчагыльские отложения содержат богатую и разнообразную фауну моллюсков, и где В.П. Колесников прежде всего применил свою схему, она подверглась значительным изменениям. При этом изменялась или палеонтологическая характеристика отдельных подразделений схемы Колесникова (Эберзин, 1956; Чельцов, 1965; Попов, 1969 и др.), или объем подразделений (А.А. Али-Заде, 1961), или вместо трехчленного предлагалось двучленное деление (табл. 6) региояруса (Трубихин, 1977; Невесская, Трубихин, 1982, 1984). Так А.А. Али-Заде (1961), как и В.П. Колесников, расчленил акчагыл на три части, но объем их резко отличен: его среднеакчагыльский подъярус отвечает верхней (регрессивной) части нижнего акчагыла В.П. Колесникова (табл. 6), а верхнеакчагыльский подъярус – среднему и верхнему акчагылу В.П. Колесникова. Ю.Г. Чельцов (1964а, 1965) в Восточном Прикаспии верхнюю часть среднего акчагыла В.П. Колесникова, где моллюски становятся наиболее разнообразными, отнес к нижней части верхнего акчагыла. Г.И. Попов (1969), подвергая критике схемы А.А. Али-Заде и Ю.Г. Чельцова, отстаивал трехчленную схему деления акчагыла по В.П. Колесникову. Однако, в отличие от схемы В.П. Колесникова, он приводит для нижнего и среднего акчагыла почти одинаковые комплексы моллюсков. Кроме того, Г.И. Попов считал, что к акчагыльскому региоярусу следует относить верхние отделы продуктивной и челекенской свит.

Авторы, положившие в основу разделения акчагыла трансгрессивно-регрессивные циклы, расчленяют этот региоярус на две (Трубихин, 1977; Трубихин, Невесская, 1982, 1984) или три части (Юревич, 1966; Ятченко, 1967; Чепалыга, 1980). Так В.М. Трубихин (1977) акчагыльские отложения Западной Туркмении разделил на две части, отвечающие двум циклам акчагыльского осадконакопления (в каждом цикле выделяется нижняя "трансгрессивная" фаза и верхняя "регрессивная"). Обе части охарактеризованы сходной фауной моллюсков, хотя в распределении ее намечается как горизонтальная, так и вертикальная зональность. В нижней части нижнего акчагыла, как и в верхней его части, в области западного погружения Копет-Дага обычно содержится обедненная фауна моллюсков. В области же северных предгорных гряд в верхней части нижнего акчагыла отмечен уже комплекс моллюсков, характерный для отложений последующей позднеакчагыльской (а по В.П. Колесникову – среднеакчагыльской) трансгрессии. В отложениях же позднеакчагыльской трансгрессии эта фауна моллюсков уже содержится повсюду.

В области Западного Прикаспия также нет общепринятого деления акчагыльских отложений. Так акчагыл Азербайджана делится на три части или по схеме В.П. Колесникова (Алиев, Алиева, 1970; Алиева, 1972, 1976; Джикия, 1977 и др.) или же схеме А.А. Али-Заде (1969а). Н.А. Лебедева (1972) по трансгрессивно-регрессивным циклам расчленила акчагыльские отложения Восточного Предкавказья на две части, которые, по ее данным, разделены или резким размывом (по периферии бассейна), или пачкой пресноводных слоев (в центральной части бассейна). По В.А. Кожевникову (1979), в прикаспийских районах следует пользоваться двучленным подразделением акчагыла с последующим делением каждой части на солоноватоводный и опресненный горизонты. В то же время, по его же мнению, в центре акватории, где пресноводные свиты выклиниваются, "остается верным традиционное трехчленное деление по фазам эволюции акчагыльской и апшеронской солоноватоводной фауны – зарождение, расцвет, угасание" (Кожевников, 1979, стр. 23).

В статье Л.А. Невесской и В.М. Трубихина (1984) двучленное деление акчагыльского региояруса распространено на все области его развития (см. табл. 6). В то же время В.Л. Яхимович и др. (1985) для акчагыла Волго-Уральской области предложили трехчленное деление, с выделением в нижнем и среднем акчагыле еще по два горизонта.

Из сказанного очевидно, что разработка общепринятой стратиграфической схемы расчленения акчагыльских отложений потребует в будущем больших усилий. В настоящее время, исходя из литературных данных и имеющегося у нас опыта определения акчагыльских моллюсков, представляется наиболее естественным трехчленное расчленение акчагыльских отложений по схеме В.П. Колесникова (1940б). Установленная им и его предшественниками (Розанов, 1925; Лебедев, Никитюк, Двали, 1932) последовательная смена комплексов акчагыльских моллюсков, отражающая фазы их появления, расцвета и угасания, была подтверждена всеми последующими исследователями, за исключением Ген.И. Попова (1967, 1969).

Всеми авторами отмечается, что в нижней части разреза везде содержится обедненный комплекс морских моллюсков: Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, Cerastoderma dobra и пиренеллы. Указание Ген.И. Попова (1967, 1969) на нахождение в самых низах акчагыла разнообразной фауны, в том числе авикардиин, осталось недоказанным (Чельцов, 1965; Невесская, Трубихин, 1984). Поэтому вряд ли Avicardium radiiferum мог иметь руководящее значение при первой акчагыльской трансгрессии (Зубаков, Борзенков, 1983).

Разнообразный комплекс моллюсков с авикардиинами отмечается лишь в более высоких горизонтах акчагыла. При этом в некоторых разрезах западного погружения Копет-Дага, по В.М. Трубихину (1977), на этом же уровне продолжает встречаться обедненная фауна моллюсков "раннеакчагыльского типа". На этом основании делается вывод о раннеакчагыльском возрасте этой части разреза (хотя здесь имеется разнообразный комплекс моллюсков, в том числе и виды рода Avicardium) и о гетерохронности границы нижнего и среднего "подъярусов" схемы В.П. Колесникова (Невесская, Трубихин, 1984). Однако, по-видимому, возможна и другая интерпретация этих данных. Различия в составе фаунистических комплексов моллюсков могли быть связаны и с фациальными различиями. Так еще Н.И. Андрусов (1923) отмечал, что в более грубых осадках комплексы моллюсков более бедные, а в более тонких – значительно более разнообразные. Вполне вероятно, что не в нижнем акчагыле встречается фауна "среднеакчагыльского типа", а в среднем акчагыле отмечается обедненная фауна "раннеакчагыльского типа". К тому же очень трудно представить возможность столь разительной гетерохронности появления среднеакчагыльских моллюсков в небольшом районе, в то время как ныне исследователями не раз отмечалось очень быстрое расселение в Каспийском и Черном морях моллюсков, занесенных туда человеком.

Наконец, верхняя часть акчагыльских отложений с обедненным комплексом морских моллюсков, находимых совместно с солоноватоводными и пресноводными формами, выделяется многими авторами, начиная с Н.И. Андрусова (1902а), как в Восточной Предкавказье и Восточном Закавказье, так и в Закаспии.

Таким образом, хотя границы подъярусов по схеме В.П. Колесникова оказались недостаточно четкими, и объем их понимается разными авторами неоднозначно, что привело к созданию ряда местных схем, представляется, что прослеживаемая в разных районах последовательная схема комплексов макро- и микрофауны, вероятно, обусловленная значительными изменениями в гидрологическом режиме бассейна, может быть основой (с учетом других данных) для установления стадийности его развития. К сожалению, среди ранне- и позднеакчагыльских морских моллюсков, на которых были основаны подразделения В.П. Колесникова, нет специфичных видов, поэтому в ряде случаев эти комплексы могут быть сходными с обедненными среднеакчагыльскими комплексами. Сам В.П. Колесников (1940б) отмечал, что тройственное деление акчагыла не везде прослеживается с достаточной четкостью. Свою схему, как отмечалось выше, он применил только при расчленении разрезов Копет-Дага по долине реки Торонглы, описанных И.И. Никшичем (1931), Красноводского п-ова, описанных М.Ф. Двали и др. (1932) и г. Нафталана в Азербайджане, опи-

санных К.А. Ализаде (1936). Поэтому для расчленения акчагыльских отложений с очень бедной фауной моллюсков должны использоваться и другие данные. Применять же для расчленения акчагыла только палеогеографический критерий не надежно, так как по литологическому составу пород не всегда и не всюду можно распознать те или иные трансгрессивные и регрессивные фазы. Поэтому на основании этого критерия предлагаются весьма различные схемы, как трехчленные, причем с очень разным объемом одних и тех же стратонов (А.А. Али-Заде, 1961; Юревич, 1966; Чепалыга, 1980), так и двучленные (Трубихин, 1977; Невеская, Трубихин, 1984).

В связи со сложившейся трудной ситуацией при стратиграфическом расчленении акчагыльского региояруса в качестве шага на пути к выработке единой схемы деления акчагыла предлагается принять для стратотипической области (для Красноводского п-ова), где находится лектостратотип акчагыла, подразделение на слои, соответствующие отделам, или подъярусам, схемы В.П. Колесникова: нижние, или ушакские, средние, или умчальские, верхние, или супримчекские, слои. В качестве голостратотипа для них предлагаются два дополняющих друг друга разреза – один в урочище Умчал, а другой у кол. Супримчек (Красноводский п-ов), детально описанные М.Ф. Двали (Двали, Лебедев, Никитюк, 1932, табл. VIII) и расчлененные В.П. Колесниковым на три части: для ушакских и умчальских слоев – разрез к юго-востоку от г. Омчанини (Колесников, 1940б, фиг. 152), для супримчекских слоев – разрез у кол. Супримчек (Колесников, 1940б, фиг. 151). Эти же разрезы предлагаются в качестве гипостратотипа акчагыльского региояруса в целом, так как для лектостратотипа региояруса (Стратотипы ярусов неогена Средиземноморья, т. 2, 1975) у кол. Ушак на Красноводском п-ове нет послойного описания фауны и не дано подразделения региояруса.

По Д.М. Двали и др. (1932) в урочище Умчал в ущелье, расположенном к юго-востоку от горы Омчанини в обнажении № 207, снизу вверх вскрываются (рис. 14) следующие слои акчагыла, отнесенные ими к четырем горизонтам, а В.П. Колесниковым (1940б) к трем подъярусам: krg.

Спаниодонтовые слои Мощность, м

1. Известняки с прослоями гипсов ..... около 3,0

ak_1. Акчагыльские отложения. I горизонт

2. Конгломерат глинистый; преобладает галька гипсов 0,6

3. Песчаник мелко- и среднезернистый, с неправильными глинистыми прослоями. Значительное содержание гипсов 2,0

4. Песчаник крупнозернистый, зеленоватый, с частыми тонкими прослоями конгломерата ... 1,0

5. Песок очень тонкий, кварцевый, золотисто-желтый. Прослои глинистого песка. Фауна: мелкие отпечатки Aktschagylia sp., Ostracoda 2,0

II горизонт.

6. Глины слоистые, марающие, слегка зеленоватые. Фауна: Aktschagylia cf. subcaspia, A.cf. karabugasica, Aktschagylia sp. (мелкие), Clessiniola sp., Ostracoda 6,0

Осыпь 4,0 м. Выше:

7. Глины плотные, марающие, серовато-белые, с прослойками зеленоватых мергелей, с мелкими железистыми включениями. Фауна: Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, Aktschagylia sp. (раздавленные), много остракод 3,0

8. Глины те же, сланцеватые. Фауна: Aktschagylia sp. (мелкие), Clessiniola sp., остракоды 4,0

9. Известняк зернистый, песчанистый, марающий, неслоистый, белый; сильная изменчивость по простиранию. Фауна: Aktschagylia sp., Clessiniola sp., остракоды 5,0

Осыпь – 1,0 м

10. Глина мергелистая, зеленая 0,2–0,3

11. Известняк белый, довольно плотный, книзу переходящий в известковистый песчаник с включением линз детритусового известняка. Фауна: Aktschagylia sp., Clessiniola sp. 3,0

12. Глина плотная, песчанистая, марающая. Фауна: Altschagylia sp. 2,0

13. Песчаник известковистый, с мелкой плохо окатанной галькой. В подошве с неокатанными кусками известняков акчагыльских и миоценовых. Фауна: Cerastoderma ex gr. dombra, Aktschagylia karabugasica, A. subcaspia, Clessiniola 4,0

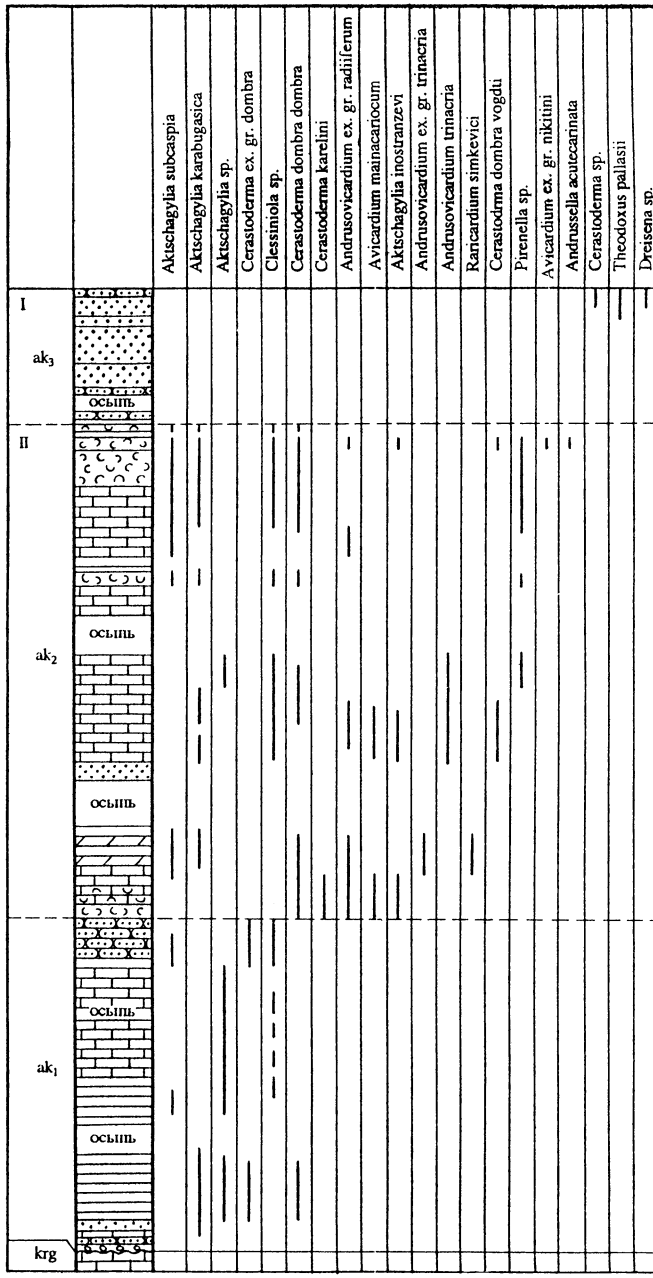


Рис. 14. Разрез акчагыльских отложений у колодца Супримчек (I) и в урочище Умчал (II) на Красноводском п-ове (Туркменистан) по данным М.Ф. Двали и др. (1932), индексировка по В.П. Колесникову (1940б, фиг. 151, 152). Масштаб 1:500. krg — караган, ak_1 — нижний акчагыл, ak_2 — средний акчагыл, ak_3 — верхний акчагыл, остальные условные обозначения см. на рис. 2.

14. Песок глинистый, слоистый, зеленоватый, тонкий.....2,5

ak_2. III горизонт.

15. Ракушечник мелко-детритовый, песчанистый с Carastoderma dombra, Andrusovicardium ex gr. radiiferum, Avicardium mainacaricum, Aktschagylia cf. inostranzevi.....1,5

16. Известняк мелко пористый, белый, марающий с той же фауной.....3,5

17. Глины мергелистые, слегка песчанистые, с сохранившимися створками Cerastoderma dombra, Andrusovicardium ex gr. trinacria, A. ex gr. radiiferum, Cerastoderma cf. dombra, ? Raricardim cf. simkevici, Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica.....4,0

Осыпь 5,0 м.

18. Песок плотный, тонкий, с железистыми конкрециями, с прослоями известковистого песчаника.....2,0

19. Известняк песчанистый, светло-коричневый. Фауна: Cerastoderma dombra dombra, C. dombra vogdti, Avicardium mainacaricum, Andrusovicardium trinacria, A. ex gr. radiiferum, Aktschagylia karabugasica, A. inostranzevi, Clessiniola sp.....7,0

20. Известняк менее песчанистый, неслоистый, марающий. Фауна: Cerastoderma dombra, Andrusovicardium trinacria, ? Aktschagylia sp., Potamides sp., Clessiniola sp.....4,0

Осыпь 4,0 м.

21. Известняк мелкозернистый, белый.....3,0

22. Ракушняк с прослоями известняка, внизу косослоистый. Фауна: Cerastoderma dombra, Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, Potamides sp., Clessiniola sp.....1,5

23. Гипс слоистый, состоящий из листоватых кристаллов с включением глинистой породы...1,4

24. Известняк мелкозернистый, белый, неслоистый, с прослоями ракушняка. Фауна: Andrusovicardium ex gr. radiiferum, Aktschagylia subcaspia.....3,0

25. Известняк мелкозернистый, белый, неслоистый. Фауна: Cerastoderma dombra, Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, Potamides caspia Andrus., Clessiniola sp.....4,0

26. Ракушечник средней крепости, часто перекристализованный. Фауна та же.....4,0

Продолжение разреза наблюдалось у колодцев Супримчек в обнажении № 171:

27. Ракушняк с Cerastoderma dombra dombra, C. dombra vogdti, Andrusovicardium ex gr. radiiferum, Avicardium ex gr. nikitini, Aktschagylia subcaspia, A. cf. inostranzevi, Andrussella acutecarinata, Potamides sp., Clessiniola sp.....0,4

28. Мергель белый, марающий.....0,4

29. Ракушник (мелко крошится).....0,8

ak_3. IV горизонт.

30. Глина мергелистая, зеленоватая, с ржавыми пятнами.....1,8

31. Гипс зернистый, рыхлый.....0,1

Осыпь 1,6 м.

32. Гипс ноздреватый, мелко-кристаллический, рыхлый, белый.....0,1

33. Песок золотисто-желтый, тонкий, внизу с Ostracoda.....3,0

34. Песок светло-серый, очень тонкий, с крупной сфероидальной слоистостью, с остракодами.....4,0

35. Песок слоистый, светло-серый, очень тонкий. Фауна: Theodoxus pallasi Lindh., Hydrobia sp., остракоды.....3,0

36. Песок глинистый, желтовато-зеленый, с ржавыми пятнами и растительными остатками...2,0

37. Песчаник буровато-серый: в подошве с мелкой галькой. Обломки раковин: Dreissena, ? Aktschagylia sp., ? Cerastoderma sp., Theodoxus pallasii, Clessiniola sp.....0,9

В.П. Колесников (1940б) слои 2–14 в разрезе у г. Омчанини (описанные им как слои 23–10 на стр. 431–432 и показанные на фиг. 152) отнес к нижнему акчагылу, слои 15–26 (описанные им как слои 9–1 и показанные на фиг. 152) и слои 27–30 в разрезе у кол. Супримчек (описанные им как слой 9 и показанный на фиг. 151) – к среднему акчагылу, слои 30–37 (описанные им как слои 8–11 и показанные на фиг. 151) – к верхнему акчалыгу.

Нижняя граница нижних, или ушакских, слоев проводится по появлению представителей родов Clessiniola и Aktschagylia (табл. 7). В голостратотипическом разрезе в самой нижней части они слагаются глинистым конгломератом мощностью до 0,6 м. Выше следуют пачки песчаников и песков (иногда с частыми тонкими прослоями конгломерата) мощностью до 5,0 м. В них встречаются отпечатки мелких мактрид, не определимых до вида. Средняя часть ушакских слоев слагается преимущественно глинами, слоистыми, зеленовато- и серовато-белыми, иногда с прослойками мергелей

Таблица 7

Стратиграфическая схема акчагыльского региояруса Красноводского п-ова (стратотипической области)

Отдел	Подотдел	Региоярус	Колесников, 1940	Слои	Голостратотипы слоев (местонахождение и ссылки на описания разрезов)	Характер отложений
Плиоцен	Верхний плиоцен	Акчагыльский (Андрусов, 1896)	Верхний акчагыл	Супримчекские	У кол. Супримчек (Двали и др., 1932, стр. 19, обн. № 171, IV горизонт; Колесников, 1940б, стр. 430, фиг. 151, слои 1—8).	Песчано-глинистые отложения с Cerastoderma sp., Aktchagylia sp., Dreissena sp., Clessiniola sp. В голостратотипе мощность порядка 16 м.
			Средний акчагыл	Умчальские	Урочище Умчал в р-не г. Омчанини (Двали и др., 1932, стр. 19, обн. 207, III горизонт; Колесников, 1940б, стр. 431, фиг. 152, слои 1—9)	Мощные пласты известняков с прослоями мергелей и глинистых песков. Преобладают кардииды: Cerastoderma dombra, Andrusovicardium trinacria, A. ex gr. radiifera и др. Встречаются Aktschagylia subcaspia, A. cf. inostranzevi, Andrussella acutecarinata и др. В голостратотипе мощность порядка 55 м.
			нижний акчагыл	Ушакские	Урочище Умчал в р-не г. Омчанини (Двали и др., 1932, стр. 19, обн. 207, II и I горизонты; Колесников, 1940б, стр. 431, фиг. 152, слои 10—23).	Глины известковистые с Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, Clessiniola sp., в верхней части также с Cerastoderma ex gr. dombra. В голостратотипе мощность порядка 40 м.

и мелкими железистыми включениями, мощностью до 17 м. Комплекс моллюсков обедненный: Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica и клессиниолы. Столь же бедная фауна содержится в вышележащих известняках, иногда переходящих в известковистый песчаник, мощностью до 9 м. Двухметровый слой глин отделяет от них верхнюю часть слоев – пачку известковистых песчаников с мелкой плохо окатанной галькой и песков, общей мощностью до 6,5 м. В песчаниках, кроме клессиниол и мактрид, встречается также Cerastoderma ex gr. dombra. Общая мощность ушакских слоев около 38 м.

Граница нижних, ушакских, и средних, или умчальских, слоев проводится по распространению авиакардиин и ряда видов мактрид. Умчальские слои в голостратотипическом разрезе представлены в основном песчанистым мелкодетритовым ракушечником мощностью до 1,5 м, выше которого залегают мощные пласты известняков (нередко песчанистых) с раковинами моллюсков, среди которых имеется четырехметровая толща песчанистых глин и тонкозернистых песков с прослоями известковистого песчаника (мощн. 2,0 м). Общая мощность умчальских слоев порядка 54 м. Моллюски разнообразны, преобладают кардииды: Cerastoderma dombra, Andrusovicardium ex gr. radiiferum, A. trinacria, а также мактриды Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, A. inostranzevi, Andrussella acutecarinata и др.

Граница средних, или умчальских, слоев и верхних, или супримчекских, проводится по исчезновению ряда форм из умчальских слоев и распространению дрейссен. Супримчекские слои в лектостратотипическом разрезе внизу слагаются зеленоватыми мергелистыми глинами мощностью около 1,5 м. Выше залегает толща (мощностью до 15 м) различно окрашенных, тонкозернистых песков, которую венчает буровато-серый песчаник мощностью до 1 м с галькой в подошве. В нем встречаются Cerastoderma sp., Mactra sp., Dreissena sp., Clessiniola sp. Песчано-глинистые отложения супримчекских слоев обычно слагают столбообразные возвышенности Красноводского плато, на вершинах которых почти всюду имеется пласт зеленовато-серого песчаника.

Для подтверждения возможности применения стратиграфической схемы В.П. Колесникова не только в стратотипической области, но и в других регионах необходимо проведение комплексных исследований (в том числе и палеомагнитных) как стратотипических, так и опорных разрезов акчагыльского региояруса в различных регионах.

Акчагыльские отложения, как и сарматские, формировались в тех же 4 основных геоструктурных регионах Эвксино-Каспия, что также оказывало определенное влияние на их характер. Максимальная их мощность до 850 м отмечена в Нижнекуринской депрессии ("Неогеновая система", 1986).

Ниже дано краткое их описание по литературным данным, что удобнее начать с Туранской плиты, так как здесь находится стратотипическая область.

Туранская плита

Акчагыльские отложения широко распространены в Западно-Туркменской низменности и прилегающих районах: в Прибалхашье, на Красноводском п-ове и на Карабогазских косах, в районе песков Чильмамедкум, вдоль Узбоя до кол. Игды, в Приузбойских Каракумах, в прилегающей части Центральных Низменных Каракумов вплоть до ст. Такыр, и наконец, в Южном Приаралье (Чельцов, 1964а, 1965, 1968а, 1970; Ген.И. Попов, 1967, 1969; Трубихин, 1977 и др.). Особенно детально акчагыльские отложения этого района изучены Ю.Г. Чельцовым.

Нижняя часть акчагыла слагается глинами, песчаниками, мергелями и известняками. Мощность их на Красноводском п-ове колеблется от нескольких до нескольких десятков метров в депрессии Чильмамедкум от 13–20 до 86 м (Чельцов, 1970). В самой нижней части акчагыльских отложении моллюски или отсутствуют или встречаются лишь многочисленные клессиниолы, из двустворчатых моллюсков иногда отмечается только Aktschagylia subcaspia. Выше по разрезу мактриды (в том числе и A. karabugasica) встречаются гораздо чаще, появляются пиренеллы, клессиниолы же становятся редкими. В верхней части толщи отмечается Cerastoderma dombra. В нижнем акчагыле депрессии Чильмамедкум Ю.Г. Чельцов (1970) в керне скважин из мактрид, кроме Aktschagylia subcaspia, отметил присутствие A. karabugasica, A. venjukovi, A. inostranzevi и A. ovata. Мощность нижнего акчагыла здесь от 13–20 до 86 м. Для нижней части акчагыла Западно-Туркменской низменности характерны богатые комплексы солоноватоводных и пресноводных остракод и присутствие морских фораминифер: Cibicides, Cassidulina, Bolivina. В верхней песчанистой части разреза отмечаются единичные пресноводные моллюски; остракоды и фораминиферы здесь очень редки.

К средней части акчагыла на Красноводском плато относятся в основном известняки и мергели, среди которых на юге полуострова появляется много песчано-галечного материала. Из моллюсков встречаются многочисленные авикардиины, а также Avimactra aviculoides, Andrussella acutecarinata и др. виды. Разрез среднего акчагыла в депрессии Чильмамедкум, по данным Ю.Г. Чельцова (1970), отличается значительной пестротой и большим содержанием известняков, известняков-ракушечников и мергелей. В нижней его части встречаются Aktschagylia subcaspia, A. inostranzevi, Avimactra

praeaviculoides, Cerastoderma dombra. Гораздо более разнообразная фауна моллюсков отмечена в выше лежащих слоях, где кроме указанных видов отмечено присутствие Avimactra aviculoides, Andrussella acutecarinata, Kirghisella pisum, Cerastoderma altum, C. konschini, C. laticostatum, C. davidaschvilii, Akobaecardium akobae, Avicardium abreki, A. kamischense, A. nikitini, A. mainacaricum, Miricardium dahestanicum, Andrusovicardium radiiferum, A. trinacria. Этот комплекс двустворчатых моллюсков очень сходен с таковым из среднего акчагыла стратотипической области. Вышележащие слои со сходным комплексом моллюсков, где кроме выше перечисленных видов еще присутствуют Raricardium konjuschewskii, R. sulini, Miricardium acutum Ю.Г. Чельцов относит к низам верхнего акчагыла. Однако, представляется, что эти слои со столь богатой разнообразной фауной, характерной для среднего акчагыла, должны включаться в состав последнего.

В Западно-Туркменской низменности среднеакчагыльские отложения фациально более изменчивы и сложены переслаивающимися глинами, песками, песчаниками и алевритами с обедненными комплексами моллюсков. Мощность средней части акчагыла до 60 м на Красноводском плато и в песках Чильмамедкум и до 250 м в Западно-Туркменской низменности ("Неогеновая система", 1986). По-видимому, к средней части акчагыла относятся зеленовато-серые глины, встречающиеся изолированными пятнами в Приаральской дельте р. Аму-Дарьи (Грамм, 1958). Здесь отмечены моллюски: Aktschagylia subcaspia, A. cf. venjukovi, A. cf. inostranzevi, Pirenella caspia Andrus., Clessiniola polejaevi (Andrus.) и остракоды.

Верхняя часть акчагыла всюду имеет более ограниченное распространение. На Красноводском п-ове эти отложения сохранились лишь в виде небольших останцов, сложенных песками и бронированных метровым слоем песчаника. Из моллюсков здесь встречаются крупные дрейссены и редкие Aktschagylia subcaspia, Cerastoderma dombra, Raricardium konjuschewskii. В депрессии Чильмамедкум к верхнему акчагылу, по аналогии со стратотипической областью, следует относить только верхнюю часть верхнеакчагыльских отложений по Ю.Г. Чельцову (1970). Комплекс двустворчатых моллюсков здесь резко обедняется, отмечено присутствие лишь Aktschagylia venjukovi, Cerastoderma sp., Avicardium sp., а также дрейссен и теодоксусов. В Западно-Туркменской низменности к верхнему акчагылу относятся бурые глины, желто-серые песчаники и пески с дрейссенами. Максимальная мощность верхнего акчагыла на Красноводском п-ове ("Неогеновая система", 1986) до 100 м, в депрессии Чильмамедкум – до 50 м (по данным бурения).

На Мангышлаке известны предположительно лишь отложения средней части акчагыла, слагающие небольшие останцы в береговых обрывах Каспийского моря. Это ракушечники, мергели и известняки (мощн. от 0,5 до 10 м) с Aktschagylia cf. subcaspia, A. cf. karabugasica, Cerastoderma konschini (Эберзин, Клейнер, 1958).

Восточно-Европейская платформа

Прикаспийская низменность и Предуральское плато. Нижняя часть акчагыла установлена в обнажениях и вскрыта многочисленными скважинами в Северном Прикаспии и Нижнем Поволжье (Жидовинов и др., 1982). На окраинных участках этой площади развит песчано-глинистый тип разреза, мощность отложений от 10 до 140 м. В центральной части Северного Прикаспия нижний акчагыл слагают глины с редкими прослоями алевритов (глинистый тип разреза) мощностью до 140 м. Нижнеакчагыльские глинистые толщи по комплексу литологических и палеонтологических данных подразделены здесь на нижние (палласовские) и верхние (ерусланские) слои. Палласовские слои представлены тонкослоистыми глинами с редкими прослоями алевритов. Мощность их 20–50 м. Комплекс моллюсков обедненный, состоящий преимущественно из Aktschagylia subcaspia и клессиниол. Встречаются также солоноватовод-

ные и пресноводные остракоды Cyprideis, Prolimnocythere candona и эвригалинные фораминиферы (Ammonia beccarii). Ерусланские слои нижнего акчагыла слагаются алевритистыми глинами с редкими прослоями алевритов, мощность их 30–70 м. Комплекс моллюсков также обедненный, здесь появляются представители церастодерм.

Среднеакчагыльские отложения распространены более широко, чем нижнеакчагыльские. Они встречаются как в естественных обнажениях, так и в многочисленных скважинах. В краевых участках площади развит глинисто-песчано-алевритовый тип разреза, а в центральных – глинистый. Мощность изменяется от 60 м в краевой зоне до 290 м в центральной. В относительно глубоководных фациях выделяются нижние (урдинские) и верхние (узенские) слои (Жидовинов и др., 1982). Урдинские слои, мощностью до 90–150 м, представлены в основном известковистыми глинами и мергелями, в которых встречаются моллюски (Avicardium nikitini, Cerastoderma dombra vogdti, Aktschagylia venjukovi и некоторые другие), морские эвригалинные остракоды (Leptocythere, Loxoconcha, Prolimnocythere) и фораминиферы (Bolivina aksaica Suz., Cassidulina oblonga Reuss и др.) и многочисленные известковые водоросли Ovulites renata Liv. В прибрежно-мелководных аналогах урдинских слоев встречены Avicardium kamischense, Aktschagylia subcaspia и пресноводные моллюски. Узенские слои слагаются глинами менее известковистыми, с прослоями алевритов, мощностью их до 70–100 м. В этих слоях фауна обедненная, из моллюсков отмечены Cerastoderma ex gr. dombra, Aktschagylia subcaspia, Dreissena polymorpha и более редкие клессиниолы. В прибрежно-мелководных отложениях отмечены Avicardium kamischense, Aktschagylia striata, клессиниолы, дрейссены и пресноводные моллюски.

К верхней части акчагыла относятся аралсорские слои, представленные алевритистыми глинами с редкими прослоями песков и алевритов мощностью 50–120 м. В них встречаются мелкие дрейссены и единичные Cerastoderma ex gr. dombra и Aktschagylia subcaspia. Среди остракод отмечено присутствие Loxoconcha eichwaldi (Liv.), Leptocythere andrussovi (Liv.) и др. Прибрежно-мелководные фации слагаются глинистопесчаными породами мощностью до 40–60 м. В них встречены Cerastoderma dombra, Aktschagylia ossoskovi и пресноводные моллюски.

Поволжье и Предуралье. Акчагыльские морские образования здесь замещаются переслаивающимися пресноводными и лагунно-морскими толщами. Содержащиеся в них очень обедненные и однообразные комплексы моллюсков уже не могут быть использованы при расчленении акчагыльских толщ. Разделение последних проводится по появлению перерывов в осадконакоплении.

К морским отложениям среднего акчагыла в Предуралье относятся аккулаевские слои, сложенные песками и глинами мощностью около 20–25 м, в которых встречаются из двустворчатых моллюсков морского происхождения Cerastoderma dombra и Aktschagylia ossoskovi (Яхимович, Горецкий в "Неогеновая система", 1986). На нижней Каме к среднему акчагылу относятся чистопольские слои с теми же двустворками, а также биклянские и мензелинские, где преобладают пресноводные моллюски, а акчагылии очень малочисленны.

Верхний акчагыл в Предуралье представлен воеводскими слоями, залегающими на размытой поверхности аккулаевских слоев. Общая их мощность 5,5–6 м. Нижняя их часть слагается аллювиально-лиманными отложениями, на которых залегает ракушечник из раковин Cerastoderma dombra, Aktschagylia subcaspia, A. ossoskovi и Dreissena polymorpha.

Скифская плита

В платформенной области Северного Кавказа акчагыльские отложения с обедненными комплексами моллюсков морского генезиса (по которым невозможно определить их возраст более точно) имеются в Восточном и Центральном Предкавказье, в Западном Предкавказье они неизвестны.

В Восточном Предкавказье они прослеживаются от Каспийского побережья до Ставропольской возвышенности, где представлены глинами и песчаниками с прослоями известняков, в которых встречаются Aktschagylia subcaspia и Cerastoderma dombra. Мощность их до 150 м.

В Центральном Предкавказье акчагыльские отложения известны на юго-востоке Ставропольской возвышенности. Они слагаются известняками, песками и песчаниками (общей мощностью до 20–30 м), в последних встречаются Cerastoderma dombra.

В Степном Крыму в Индольском прогибе (Арабатская стрелка) в низах куяльника встречены отпечатки гладких двустворок (Aktschagylia? subcaspia). На глинах и алевритах с куяльницкими моллюсками здесь залегают глины мощностью до 10 м с акчагыльскими моллюсками Aktschagylia subcaspia и Cerastoderma dombra, относящиеся к таманским слоям (Носовский, Семененко в "Неогеновая система", 1986). Слои эти вскрыты многими скважинами в Восточном Присивашье (Молявко, 1948), где из моллюсков морского происхождения была встречена еще Aktschagylia karabugasica. В районе г. Джанкоя в этих слоях отмечено также присутствие A. venjukovi, Dreissena ex gr. polymorpha.

Альпийская складчатая область

Предкопетдагский прогиб. Акчагыльские отложения широко распространены в районе Копет-Дага и хорошо расчленяются по содержащимся в них двустворчатым моллюскам на три части.

Как показал Ю.Г. Чельцов (1964а), базальная часть нижнеакчагыльских отложений только с мактрами и клессиниолами распространена в основном в структурно пониженных участках (обычно вскрываемых буровыми скважинами) в наиболее крупных синклинальных прогибах (севернее и южнее Ала-Дага, в районе Зау-Кодж). Фауна моллюсков здесь приурочена к глинистым отложениям и почти полностью отсутствует в песчанистых. В низах разреза очень много клессиниол, Avimactra subcaspia встречается редко, либо отсутствует. Выше авимактры встречаются чаще, появляется A. karabugasica, а затем редкие A. venjukovi, единичные A. inostranzevi. И только в верхней части нижнеакчагыльской толщи появляются редкие Cerastoderma dombra и Pirenella caspia (Andrus.). Такую последовательность в распространении фауны Ю.Г. Чельцов наблюдал в наиболее полных разрезах районов Ала-Дага, долины Куиляр-Сай, пос. Кодж и Зау. В пределах таких структур, как Кюрен-Даг, Диоджи, гора Балаваз, нижний акчагыл отсутствует, или представлен маломощной верхней частью. Мощность нижнеакчагыльских отложений не превышает 100–115 м.

Для отложений среднего акчагыла характерен более пестрый литологический состав. По Ю.Г. Чельцову (1964а), в нижних слоях фауна относительно мало разнообразна. Кроме вышеперечисленных видов здесь появляются Avicardium abreki, Avimactra aviculoides. Многочисленные мактриды и авикардиины, не уступающие по разнообразию таковым в среднем акчагыле Красноводского п-ова и депрессии Чильмамедкум, характерны для последующих слоев, прослеживаемых в большинстве разрезов Западного Копет-Дага. Выжележащие слои со сходным комплексом разнообразных двустворчатых моллюсков, где, кроме того, появляются Raricardium konjuschewskii, Acobaecardium acobae, Miricardium acutum, M. alexinum, M. aequale, также следует относить к среднему акчагылу, а не к верхнему (Чельцов, 1964а).

Мощность среднеакчагыльских отложений в Северном Копет-Даге до 250 м ("Неогеновая система", 1986).

Верхнеакчагыльские отложения слагаются преимущественно терригенными породами, максимальная их мощность до 300 м в Западном Копет-Даге. Комплекс моллюсков здесь значительно обедняется, в нижней части разреза отмечено присутствие Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, A. inostranzevi, Cerastoderma ex gr. dombra, Raricardium konjuschewskii, Miricardium acutum, Andrusovicardium radiiferum, кроме того появляются дрейссены и теодоксусы (Чельцов, 1964а). Еще более обедняется состав моллюсков в самых верхних слоях акчагыла, где, кроме дрейссен, из двустворок присутствуют лишь Aktschagylia subcaspia, Cerastoderma ex gr. dombra и Avicardium radiiferum.

В передовом прогибе Восточного Предкавказья акчагыльские отложения развиты широко, достигая 500–700 м мощности. Они нередко входят в состав верхнеплиоценовой молассы, которая не всегда может быть разделена на региоярусы.

Нижняя часть акчагыла в Терско-Сунженской области в районе Терского хребта слагается толщей глин с редкими прослоями песчаников. Из моллюсков встречаются Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, A. cf. venjukovi и клессиниолы (Розанов, 1925).

Средняя часть акчагыла также хорошо прослеживается в районе Терского хребта. Она представлена глинами с прослоями песчаников, песков и ракушечников. Из моллюсков встречаются Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, A. inostranzevi, Andrussella acutecarinata, Cerastoderma dombra, Andrusovicardium radiiferum и др. В Южном Дагестане в междуречье рек Рубас-чай и Дарваз-чай к средней части акчагыла относятся толщи известняков (мощность до 250 м), содержащие богатый комплекс моллюсков из разнообразных авикардиин и мактрид (Andrusovicardium radiiferum, Avicardium nikitini и др.).

Отложения верхней части акчагыла прослеживаются в предгорьях Кавказа между Грозным и Чир-Юртом, где они представлены (Розанов, 1925) глауконитовыми песчаниками, песками, ракушечниками-конгломератами и песчаными глинами с Cerastoderma dombra и Aktschagylia subcaspia. В верхней части разреза появляется Dreissena polymorpha.

В передовом прогибе Западного Предкавказья отложения с акчагыльской фауной моллюсков неизвестны. Западнее они были установлены в Керченско-Таманском прогибе. На Таманском п-ове акчагыльские моллюски встречены в верхней части "надрудных песков" в таманских слоях на северном берегу Бугазского залива у ст. Веселовка на юге полуострова, в балке Поливадиной (Губкин, 1931), на севере полуострова на мысе Азовская пекла (Вассоевич, 1927). Из "морских" моллюсков здесь широко распространены Aktschagylia subcaspia, A. ossoskovi и Cerastoderma dombra, редко встречается Raricardium konjuchewskii, А.Г. Эберзин (1940) указывал, что таманские слои по возрасту, возможно, отвечают верхнему акчагылу.

На **Керченском п-ове** таманские слои (глины мощностью до 10 м) с Aktschagylia subcaspia и Cerastoderma dombra вскрыты скважинами в Чегерчинской мульде.

В Юго-Восточном и Малом Кавказе на территории Азербайджана акчагыл расчленяется на три части.

В нижней части акчагыла Западного Азербайджана (Алиев, Алиева, 1970) выделяются две характерные литологические пачки. Нижняя из них представлена глинами, преимущественно слоистыми, местами сланцеватыми. Глины верхней пачки становятся песчанистыми, неслоистыми, в них появляются прослои маломощных песков и песчаников до 0,5 м. Пески обычно детритусовые, местами включают гальку. Мощность нижнего акчагыла изменяется от 90 до 200 м. В песчанистых отложениях встречаются мелкие Cerastoderma dombra, Aktschagylia subcaspia, Pirenella caspia, Clessiniola utvensis и некоторые другие моллюски. Нижнеакчагыльские отложения хорошо вы-

деляются в ряде разрезов. Так в юго-восточной части Азербайджана в разрезе г. Нафталан (К.А. Али-Заде, 1936, 1954) основание акчагыла представлена конгломератами мощностью до нескольких десятков метров. Выше прослеживается толща желтобурых, серых и зеленоватых глин с прослоями песков и вулканических пеплов. Встречаются моллюски Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, A. ossoskovi, Cerastoderma dombra, C. konschini, пиренеллы и клессиниолы.

Средняя часть акчагыла в Западном Азербайджане по литологическим особенностям также подразделяется на две пачки (Алиев, Алиева, 1970). Нижняя из них почти повсеместно представлена песчано-глинисто-известковой фацией, в верхней преобладают глины, песчанистость заметно уменьшается и исчезают прослои известняков. Мощность среднего акчагыла до 330 м (Бождаг). Фауна моллюсков разнообразная: Cerastoderma dombra, C. konschini, Andrusovicardium radiiferum, A. trinacria, Avicardium nikitini, Aktschagylia subcaspia, A. inostranzevi, Andrussella acutecarinata и др. Средняя часть акчагыла также хорошо выделяется в разрезе горы Нафталан, где слагается песками, песчаниками, известняками и глинами, содержащими богатую фауну моллюсков: Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, A. venjukovi, A. inostranzevi, A. ossoskovi, Cerastoderma dombra, C. konschini, Avicardium nikitini, Andrusovicardium radiiferum и др.

Верхняя часть акчагыла с очень обедненной фауной слагается конгломератами, песчаниками и песчанистыми глинами. В Западном Азербайджане контакт между средним и верхним акчагылом отбивается или по мощному (6–9 м) пласту грубозернистого серого песчаника или по конгломерату, залегающему в кровле среднего акчагыла (Алиев, Алиева, 1970). В нижней части верхнего акчагыла всюду имеется глинистая пачка с характерной обедненной фауной, заканчивается же верхний акчагыл или мощным пластом известняка, или конгломерато-песчаниковой пачкой. Мощность верхнего акчагыла увеличивается в северо-западном направлении от 40 (гора Нафталан) до 197 м (г. Б. Палантекян).

В верхнекуринской впадине акчагыльские отложения прослежены в Гаре-Кахетинском прогибе, Алазанской депрессии и в пределах Цивгомборского поднятия.

В нижней части акчагыла в Приморской полосе Гаре-Кахетинского прогиба в нижней части разреза развиты песчано-глинистые осадки с прослоями конгломератов и вулканических пеплов, содержащие обедненный комплекс моллюсков. В основании залегает базальный конгломерат мощностью от 3 м на западе до 170 м на востоке. Глинисто-песчаные отложения мощностью более 40 м слагают нижнюю часть акчагыла на южном крыле Квабебской синклинали у подножия горы Квабеби. В основании глин встречаются моллюски Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica, A. schirvanica, Clessiniola sp. В Восточной Грузии (Джикия, 1977) нижний акчагыл представлен конгломератами, глинами, песчанистыми глинами и песчаниками. Фауна бедная, преимущественно мактриды: Aktschagylia subcaspia, A. ossoskovi, A. karabugasica, A. venjukovi и клессиниолы. В верхней части разреза появляются Cerastoderma dombra и пиренеллы.

Средняя часть акчагыла в разрезе горы Квабеби слагается голубовато-серыми, обычно сильно карбонатными глинами с прослоями песчаников и алевритов мощностью около 200 м. Из моллюсков встречаются Aktschagylia subcaspia, A. venjukovi, Cerastoderma dombra и др. В верхней части этой глинистой пачки наряду с богатым комплексом остракод и моллюсков встречены многочисленные остатки млекопитающих и птиц (Векуа, 1969). В Восточной Грузии отложения среднего акчагыла (песчаники, глины и конгломераты с авикардиинами, андрусселлами и др. моллюсками) отмечены во многих разрезах (Джикия, 1977).

В верхней части акчагыла мощность песчаных и конгломератовых отложений увеличивается, "морские" моллюски исчезают.

Западнее акчагыльские моллюски встречены лишь на юго-восточном берегу Дар-

данельского пролива (Taner, 1982, 1985). Здесь в двух местонахождениях (Aktas, Bayirkoy) отмечены Aktschagylia subcaspia и A. karabugasica, а в третьем (Jilanlikova) – "Potamides" caspius.

Таким образом, в ряде регионов возможно расчленение акчагыльских отложений на три части по комплексам двустворчатых моллюсков; в Поволжье и Предуралье оно может проводиться по наличию перерывов между морскими отложениями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так как для сарматских и акчагыльских отложений характерны эндемичные моллюски, то проводить их корреляцию с отложениями Средиземноморья по двустворкам уже невозможно.

По находкам зональных видов нанопланктона в верхней части бадения и в конке (Носовский, Андреева-Григорович, 1978), а также в верхней части мэотиса (Семененко, Люльева, 1978), по комплексам сарматских млекопитающих, сопоставленных с зонами Мейна (Mein, 1975; Короткевич, 1982), по радиометрическим датировкам (Чумаков и др., 1984; Rögl, Steininger, 1983; Vass et al., 1987) и по палеомагнитным данным (Певзнер, 1986) нижний сармат и низы среднего коррелируются с верхним серравалием, а верхи среднего и верхний – с нижним тортоном. По датировкам возможно определение продолжительности во времени подъярусов сармата и некоторых его слоев (табл. 4).

Для нижней части акчагыла Азербайджана получены датировки в 3,34±0,5 млн лет, для верхней 1,67±0,15 млн лет (Чумаков и др., 1988). Таким образом, как уже указывалось выше, акчагыл сопоставляется с пьяченццо.

Глава II

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ФИЛОГЕНИЯ И ЭКОЛОГИЯ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ САРМАТСКОГО И АКЧАГЫЛЬСКОГО БАССЕЙНОВ

Двустворчатые моллюски в сарматском и акчагыльском бассейнах были представлены в основной своей массе возникшими здесь многочисленными специфичными эндемиками, принадлежавшими к небольшому числу эвригалинных морских семейств. К относительно полигалинным формам можно лишь условно отнести встречавшихся только в западной части раннесарматского бассейна представителей специфичного вида Parvicardium stevanovici и подвида Gari labordei sarmatica. Из солоноватоводных форм три вида рода Dreissena были широко распространены в основном в позднеакчагыльском бассейне и один или два вида Congeria встречались локально в западной части средне- и позднесарматского водоемов.

Известно, что исключить полностью субъективность в определении вида на палеонтологическом материале невозможно. Определение же видовой, а нередко и родовой принадлежности эндемичных сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков вызывает особенно большие трудности ввиду значительной их внутривидовой изменчивости, различной степени дифференциации одних и тех же форм в разных регионах, частого наличия переходных форм между видами и в ряде случаев – резкого уклонения их от предковых форм. Эти обстоятельства приводят к тому, что нередко одни и те же виды определяются весьма различно, хотя в последние десятилетия у ряда исследователей при рассмотрении сарматских и акчагыльских двустворок появилась определенная тенденция к принятию более широкого (политипического) объема видов, что принимается и нами.

Ярким примером крайне различного толкования объема видов являются позднесарматские мактриды. Среди них описано около 30 видов и не менее 156 вариететов и подвидов (Жижченко, 1934; Macarovici, 1935, 1940, 1944, 1960; Simionescu et Barbu, 1940; Егорова, 1955; Tudor, 1955; Стеклов, 1955; Радопуло, 1957; Мовлазаде, 1972). Однако наличие между многими "видами" переходных форм при отсутствии более или менее ясного хиатуса противоречит признанию этих форм в качестве самостоятельных видов. В большинстве своем они являются вариантами внутривидовой изменчивости пяти видов: Mactra bulgarica, M. caspia, M. timida, M. balcica и M. alata (Сидорова-Парамонова, 1960; Белокрыс, 1963б; Коюмджиева, 1969а; Стеванович, Парамонова, 1983). Известно, что в ряде случаев для палеонтолога более надежной таксономической единицей, чем вид, является род. У сарматских же и акчагыльских моллюсков объем рода также в большинстве случаев остается спорным. Это связано как с указанными выше затруднениями при определении объема видов, так и тем, что виды и надвидовые таксоны нередко представляли собою отрезки филетических ветвей, связанных между собою переходными формами. Особенно хорошо это видно на примере кардиид, характеризовавшихся наибольшим видовым разнообразием. При этом у них в отличие от представителей этого семейства из солоноватоводных бассейнов изменялись в основном лишь форма раковины и характер ребристости, тогда как строение замка было достаточно стабильным (только в ряде случаев происходило сильное ослабление боковых или кардинальных зубов), а мантийная линия оста-

валась цельной. Так сарматские кардииды в настоящее время относятся либо к роду Cardium L., либо к роду Cerastoderma Poli без выделения или с выделением их в особые подроды, либо к десяти различным родам с выделением среди некоторых из них подродов (подробнее об этом будет сказано ниже). В целом же при изучении сарматских и акчагыльских моллюсков у исследователей намечается определенная тенденция к увеличению числа выделяемых подродов и родов, что в настоящее время нередко имеет место и при изучении многих других групп ископаемых организмов.

САРМАТСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

В первой половине девятнадцатого века, когда сборы остатков сарматских моллюсков только начинались, все более или менее ясно различавшиеся между собою формы описывались как самостоятельные виды (Eichwald, 1830; Эйхвальд, 1850; Orbigny, 1844, 1845; Baily, 1857). При последующем накоплении материала исследователи обратили внимание на значительное сходство форм, относящихся к одному роду. В результате из-за отсутствия детальных исследований многие авторы пришли к очень широкому пониманию вида, так что иногда в один вид объединялись весьма отличавшиеся представители того или другого рода (Abich, 1858a; M. Hörnes, 1870; R. Hoernes, 1974; Синцов, 1897б). В дальнейшем особенно большой вклад в изучение сарматских моллюсков огромной Эвксино-Каспийской области внесли Н.И. Андрусов (1902а) и В.П. Колесников (1925, 1929, 1935). Они, как и последующие исследователи первой половины двадцатого века, придерживались более узкого понимания объема видов. В течение почти столетнего периода изучения сарматских двустворок было описано более 200 видов, причем различия между ними не всегда были ясны и нередко один и тот же вид понимался авторами по-разному.

С 50-х годов нашего века у ряда исследователей сарматских моллюсков появилась тенденция к расширению понятия вида (Papp, 1954; Мерклин, Невесская, 1955; Сидорова-Парамонова, 1960; Белокрыс, 1963, 1978; Коюмджиева, 1969а; Švagrovský, 1971; Парамонова, 1971а; Ильина и др., 1976; Мусхелишвили, 1980 и др.), что привело к большей определенности в отношении объема и границ многих видов сарматских двустворок. Однако, и до сих пор многие формы трактуются весьма по-разному; одни авторы признают видовую и даже родовую самостоятельность тех или иных форм, другие же рассматривают их как подвиды, а третьи – как варианты внутривидовой изменчивости. По нашим данным (с учетом данных других исследователей) в сарматском бассейне обитало около 120 видов двустворок, относившихся к 34 родам и 23 семействам (табл. 8), так что при значительном видовом разнообразии семейственный и родовой состав их был обедненным.

В.П. Колесников (1940) по происхождению сарматские моллюски разделил на три группы: 1) очень малочисленные средиземноморские виды, исчезнувшие в основном в первой половине раннего сармата; 2) немногие виды, возникшие в конкском бассейне от морских форм (большинство из них вымерло в начале раннего сармата, другие быстро изменились и дали начало новым видам); 3) собственно сарматские виды, появившиеся в раннем сармате и пышно развивавшиеся в среднем сармате. Последующие исследования (Jekelius, 1944; Papp, 1954; Мерклин, Невесская, 1955; Стеклов, 1955; Рошка, 1964а, б; Коюмджиева, 1969а, 1970а; Svagrovsky, 1971; Али-Заде, 1974; Мусхелишвили, 1980; Парамонова, 1981, 1986; Czapowski, Studencka, 1990 и др.) позволили значительно уточнить состав выделенных Колесниковым групп.

К первой группе относятся баденские виды (27 видов 26 родов). Они встречались преимущественно в Западном Паратетисе (рис. 15), а также в Дакийском водоеме и в крайней западной части Эвксино-Каспийского (в Галицийском заливе) в Восточном Паратетисе. При этом при движении с запада на восток от Паннонского бассейна в сто-

Таблица 8

Систематический состав сарматских двустворчатых моллюсков

Виды	Восточный Паратетис										Западный Паратетис					
	Эвксино-Каспийская область					Дакийская область					Паннонская область					
	Подъярусы															
	Волын		Бесса-раб		Херсон	Волын		Бесса-раб		Херсон	Волын				Бесса-раб	
	Слои										Слои					
	Кужорские	Зборучские	Новомосковские	Днепропетровско-васильевские	Катерлезские	Нижневольынские	Верхневольынские	Нижнебессарабские	Верхнебессарабские	Нижнехерсонские	с Cibicides badenensis	с Mohrensternia	Нижнеэрвилиевые	Верхнеэрвилиевые	Мактровые	Зона обеднения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Надотряд Protobranchia

Отряд Ctenodontida

Nuculanoidea H. et A. Adams

Nuculanidae H. et A. Adams

Nuculana Link

Таблица 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Подрод Saccella Woodring																
N.(S.) fragilis (Chemn.)[1]	+[4]															
Portlandia Mörch																
Подрод Yoldiella Verrill																
P.(Y.) pygmaea (Münst.)[1]	+[5]															
Nuculoidea Gray																
Nuculidae Gray																
Nucula Lamarck																
N.(N.) nucleus (L.)[1]	+[4]															
Надотряд Autobranchia																
Отряд Cyrtodontida																
Подотряд Arcina Stoliczka																
Limopsoidea Dall																
Limopsidae Dall																
Limopsis Sassi																
Подрод Pectunculina Orb.																
L.(P.) anomala (Eichw.)[1]																
Mytiloidea Rafinesque												+				
Mytilidae Rafinesque																
Musculus Bolt. in Röd.																
M. biformis (Reuss)[1]	+[5]															
M. sarmaticus (Gat.)[2]	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
M. sarmaticus sarmaticus (Gat.)[2]	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
M. sarmaticus maximus Nevessk.	+	+	+	+								+	+	+	+	
M. sarmaticus naviculoides (Koles.)	+	+	+	+				+								
M. denysianus (Orb.)			+	+												
M. fuchsi (Sinz.)			+	+												
Brachidontes Swain.																
B. marginatus (Eichw.)[1]	+[3]															
Mytilaster Mont.																
M. incrassatus (Orb.)	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+		
M. incrassatus incrassatus (Orb.)[1]	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+		
M. incrassatus sinzovi (Koles.)			+	+												
Arcoidea Lmk.																
Arcidae Lmk.																

Таблица 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Bathyarca Kobelt																
B. pectunculoides (Scacchi)[1]	+[5]															
Подотряд Ostreina Ferussac																
Ostreoidea Rafinesque																
Ostreidae Lmk.																
Crassostrea Sacco																
C. gryphoides (Schloth.)[1]	+[3]	+[5]	+[3]				+				+	+	+	+		
Отряд Pectinida																
Anomioidea Rafinesque																
Anomiidae Rafinesque																
Pododesmus Philippi																
Подрод Heteranomia Winck.																
P.(H.) squamulus (L.)[1]	+[5]															
Отряд Astartida Scarl. et Starobog.																
Lucinoidea Fleming																
Lucinidae Fleming																
Loripes Poli																
L. dujardini (Desh.)[1]	+[3]	+[3]								+						
Loripes dentatus (Defr.)[1]	+[3]	+[3]				+	+				+	+	+	+		
Donacoidea Fleming																
Donacidae Fleming																
Donax L.																
Подрод Paradonax Cossm. et Peyr.																
D.(P.) dentiger Eichw.[1]	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
D.(P.) dentiger dentiger Eichw.[1]	+	+	+	+		+	+	+	+				+	+		
D.(P.) dentiger lucidus Eichw.	+	+	+	+		+	+	+	+				+	+	+	
D.(P.) dentiger parvulus Svagr.													+	+	+	
D.(P.) maikopicus Param.			+	+												
Подрод Sarmatidonax Bagd.																
D.(S.) priscus Eichw.		+	+	+				+								
D.(S.) priscus priscus Eichw.		+	+	+												
D.(S.) priscus hoernesi Sinz.			+	+				+								
D.(S.) planus Param.			+	+												
D.(S.) nevesskajae Param.			+													
Отряд Carditida																
Carditoidea Fleming																

Таблица 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Carditidae Fleming																
Scalicardita Sacco																
S. scalaris (Sow.)[1]	+[5]															
Отряд Venerida H.																
Подотряд Venerina H. et A. Adams																
Veneroidea Rafinesque																
Veneridae Kafinesque																
Tapetinae H. et A. Adams																
Venerupis Lmk.																
Подрод Polititapes Chiamenti																
V.(P.) vitaliana (Orb.)[1]	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
V.(P.) vitaliana vitaliana (Orb.)[1]	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
V.(P.) vitaliana aksajica (Bog.)	+	+	+	+				+				+	+	+	+	
V.(P.) vitaliana mediosarmatica (Andrus.)			+	+										+	+	
V.(P.) tricuspia Eichw.		+	+	+			+	+	+				+	+		
V.(P.) ponderosa (Orb.)			+	+				+	+					+	+	
V.(P.) crenelata (Sim. et Barbu)				+												
V.(P.) naviculata (Hoern.)	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	+
Circinae Dall																
Gouldia C.B. Adams																
Подрод Gouldia																
G.(G.) minima (Montagu)[1]	+[5]															
Lutetiidae David.																
Alveinus (Conr.)																
A. nitidus (Reuss)[1]	+[5]											+				
Dreissenoidea Gray																
Dreissenidae Gray																
Congeria Partsch																
Подрод Mytilopsis Conrad																
C.(M.) moldavica Sim. et Barbu				+		+	+	+	+			+	+	+	+	+
Подрод Andrusoviconcha Starobog.																
C.(A.) sandbergeri Andrus.[1]	+[4,5]															
Cardioidea Lmk.																
Cardiidae Lmk.																

Таблица 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Fraginae Stewart																
Parvicardium Monterosato																
P. stevanovici Param.												+				
Lymnocardiinae Stoliczka																
Obsoletiforma Param.																
O. lithopodolica (Dub.)[1]	+	+				+	+					+	+	+		
O. lithopodolica lithopodolica (Dub.)	+	+				+	+					+	+	+		
O. lithopodolica ruthenica (Hilb.)[1]	+					+						+				
O. obsoleta (Eichw.)		+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
O. obsoleta obsoleta (Eichw.)		+	+	+			+	+				+	+	+	+	
O. obsoleta vindobonensis (Lask.)		+	+	+		+	+	+				+	+	+	+	
O. obsoleta ghergutai (Jek.)							+						+	+		
O. obsoleta ringeiseni (Jek.)							+						+	+		
O. obsoleta nefanda (Koles.)			+	+				+	+						+	
O. obsoleta ingrata (Koles.)			+	+				+	+						+	
O. kaundensis (Sidor.)	+	+										+				
O. kaundensis kaundensis (Sidor.)	+	+														
O. kaundensis volhynica (Grischk.)	+											+				
O. sarmatica (Koles.)	+	+	+	+			+	+	+			+	+	+	+	
O. karabugasica (Sidor.)	+	+														
O. karagiensis (Sidor.)	+	+														
O. gatuevi gatuevi (Koles.)	+	+	+	+			+	+	+							
O. gatuevi paeudomivhailovi (Koles.)			+	+					+							
O. venesta (Koles.)			+	+												
O. desperata (Koles.)				+					+							
O. obsoletiformis (Koles.)			+	+					+							
O. obliquoobsoleta (Koles.)			+	+				+	+							
O. nalivkini (Koles.)			+	+												
O. beaumontiana (Orb.)			+	+					+							
O. incurvata (Koles.)			+	+												
O. bajarunasi (Koles.)			+	+				+	+							
O. bajarunasi bajarunasi (Koles.)			+	+				+	+							
O. bajarunasi urupensis (Koles.)			+	+					+							

Таблица 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
O. michailowi (Toula)			+	+				+	+							
O. lucinoidea (Param.)				+												
O. pseudosemisulcata (Andrus.)			+	+				+	+							
O. acerba (Koles.)			+	+				+	+							
O. quadripartita (Koles.)			+	+				+	+							
O. kishinevensis (Koles.)			+	+					+							
O. zhizhchenki (Stekl.)			+	+												
O. fischeriformis (Papp)		+	+										+	+	+	
O. fischeriformis fischeriformis (Papp)		+	+										+	+	+	
O. fischeriformis milleloca (Sidor.)		+														
O. pseudofischeriana (Sinz.)			+	+				+								
O. pseudofischeriana pseudofischeriana (Sinz.)			+	+				+								
O. pseudofischeriana vasoevitschi (Koles.)			+	+				+								
O. fischeriana (Döng.)				+												
O. centopleura (Andrus.)			+	+												
O. praefischeriana (Koles.)			+	+				+	+							
O. zalescensis Param.		+														
O. onescui (Sagat.)																
O. suensis (Sidor.)			+	+												
O. pseudoinflata (Sagat.)															+	
O. filipescui (Sagat.)															+	
O. procarpatina (Jek.)													+	+		
O. balcicensis (Gillet)									+							
Kubanocardium Muskh.																
K. loweni (Sinz.)			+	+				+	+							
K. loweni loweni (Sinz.)			+	+				+	+							
K. loweni protractiforme (Andrus.) (Koles.)			+	+				+	+							
K. laevigatoloweni (Koles.)			+	+				+	+							
K. sartasense (Nevessk.)			+	+												
Aviculocardium Bagd.																
A. inflatum (Sinz.)			+	+					+							
A. aviculare (Sinz.)			+	+												
Plicatiforma Param.																
P. praeplicata (Hilb.)[1]	+					+					+	+				
P. praeplicata praeplicata (Hilb.)[1]	+					+										
P. praeplicata pseudoplicata (Fiedb.)	+					+					+	+				

Таблица 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
P. plicata (Eichw.)		+	+	+			+	+	+				+	+	+	+
P. plicata plicata (Eichw.)		+	+				+						+	+		
P. plicata jammensis (Hilb.)		+	+				+	+					+	+	+	
P. plicata latisulca (Münst.)		+	+				+	+					+	+	+	
P. plicata plicatofittoni (Sinz.)		+	+					+	+					+	+	+
P. fittoni (Orb.)				+					+							
P. fittoni fittoni (Orb.)				+					+							
P. fittoni rustovensis (Sult.)				+					+							
P. tzankovi (Kojumd.)									+							
Planacardium Param.																
P. doengindki (Sinz.)		+	+	+				+							+	+
P. doengingki doengingki (Sinz.)		+	+	+				+							+	
P. doengingki chiatellaeformis Bagd.			+													
P. doengingki costatum Param.			+													
P. doengingki praeforme (Papp)															+	+
P. parvum Param.	+															
P. nevesskajae Param.		+														
P. rarum Param.			+													
Inaequicostata Param.																
I. elegantis (Stekl.) [2]	+	+	+													
I. janoscheki (Papp)											+	+				
I. inopinata (Grischk.)	+					+	+					+				
I. pia (Zhizh.)		+	+	+				+	+			+	+	+	+	
I. pia pia (Zhizh.)		+	+	+				+	+			+	+	+	+	
I. pia pestis (Zhizh.)			+	+								+				
I. pia convexa (Param.)	+															
I. gracilicostata (Jek.)			+													+
I. nigra (Zhizh.)		+	+				+	+					+	+		
I. suessi (Barb.)			+	+				+	+							
I. subfittoni (Andrus.)			+	+				+								
I. finitima (Grischk.)														+	+	
I. barboti (R. Hoern.)			+	+				+	+						+	+
I. barboti barboti (R. Hoern.)			+	+				+	+						+	+
I. barboti lessitchinensis (Muschel.)			+	+												

Таблица 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I. politioanei (Jek.)							+	+				+	+	+	+	+
I. politioanei politioanei (Jek.)							+	+				+	+	+	+	+
I. politioanei suessiformis (Jek.)							+	+					+	+	+	
I. boinitzensis (Kojumd.)			+	+					+							
I. boinitzensis boinitzensis (Kojumd.)									+							
I. boinitzensis lepidosa (Param.)			+	+												
Mactroidea Lmk.																
Mactridae Lmk.																
Mactra L.																
Подрод Eomactra Cossmann																
M.(E.) basteroti May.[1]	+															
M.(E.) basteroti konkensis Sok.[1]	+											+				
Подрод Sarmatimactra Korob.																
M.(S.) eichwaldi Lask.	+	+	+			+	+					+	+	+	+	
M.(S.) eichwaldi eichwaldi Lask.	+	+				+	+					+	+	+	+	
M.(S.) eichwaldi crassa Sidor.		+	+													
M.(S.) andrussowi Koles.	+	+	+				+						+	+		
M.(S.) urupica Dan.		+	+	+												
M.(S.) podolica Eichw.			+	+					+						+	
M.(S.) tapesoides Sinz.			+	+				+	+							
M.(S.) georgei Baily			+	+												
M.(S.) vitaliana Orb.			+	+				+	+						+	
M.(S.) vitaliana vitaliana Orb.			+	+				+	+						+	
M.(S.) vitaliana turkmena Nevessk.			+	+												
M.(S.) vitaliana pallasi (Baily)			+	+				+	+							
M.(S.) fabreana Orb.				+					+							
Подрод Chersonimactra Param.																
M.(Ch.) alata Macar.					+					+						
M.(Ch.) caspia Eichw.					+					+						
M.(Ch.) balcica Macar.					+					+						
M.(Ch.) timida Zhizh.					+					+						
M.(Ch.) bulgarica Toula					+					+						
Cryptomactra Andrus.																
C. pesanseris (May.)			+	+					+							
C. pseudotellina (Andrus.)		?	+					+								

Таблица 8 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Pseudomactra Steklov																
P. poroschini Steklov					+											
Mesodesmatidae Gray																
Ervilia Turton																
E. pusilla Phil.[1]	+					+					+	+				
E. pusilla trigonula Sok.[1]	+					+					+	+				
E. dissita Eichw.	+	+	+[6]			+	+	+[6]			+	+	+	+	+	
E. dissita dissita Eichw.	+	+	+[6]			+	+	+[6]			+	+	+	+	+	
E. dissita andrussovi Koles.	+	+				+	+					+	+	+		
Tellinoidea Blainville																
Tellinidae Blainville																
Gastrana Schumacher																
G. fragilis L.[1]		+	+				+	+				+	+	+		
G. fragilis fragilis L.[1]												+	+	+		
G. fragilis sarmatica Koles.		+	+				+	+								
Psammobiidae Fleming																
Gari Schumacher																
Подрод Gobraeus Brown																
G.(G.) labordei Bast.[1]							+						+	+	+	
G.(G.) labordei sarmatica (Papp)[1]							+						+	+	+	
Scrobiculariodea H. et A. Adams																
Semelidae Stoliczka																
Abra Leach in Lmk.																
A. alba (Wood)[1]	+										+	+				
A. alba scythica (Sok.)[1]	+										+	+				
A. reflexa (Eichw.)[2]	+	+									+	+	+	+		
A. colchica Param.	+	+														
Solenoidea Lmk.																
Solenidae Lmk.																
Solen L.																

Таблица 8 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
S. subfragilis L.[1]	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	
Pleurodesmatoidea Cossmann et Peyrot																
Corbulidae Lmk.																
Corbula Brug.																
Подрод Caryocorbula Gardner																
C.(C.) basteroti Hoern.[1]	+[4]											+				
Подотряд Pholadina Stolizka																
Pholadidoidea Lmk.																
Pholadidae Lmk.																
Pholas L.																
Ph. dactylus L.[1]	+	+	+	+												
Ph. hommairei Orb. [1]			+	+					+				+	+		

[1] Баденские виды, [2] конкские виды, [3] виды, известные только в Молдавии, [4] виды, известные только в Западной Украине в Предкарпатском прогибе (Кульчицкий, Кульчицкий, 1983), [5] виды, известные только на ЮВ Польши на Южной окраине Свентокожских гор (Czapowski, Studencka, 1990), [6] виды, встречающиеся очень редко в самых низах стратона

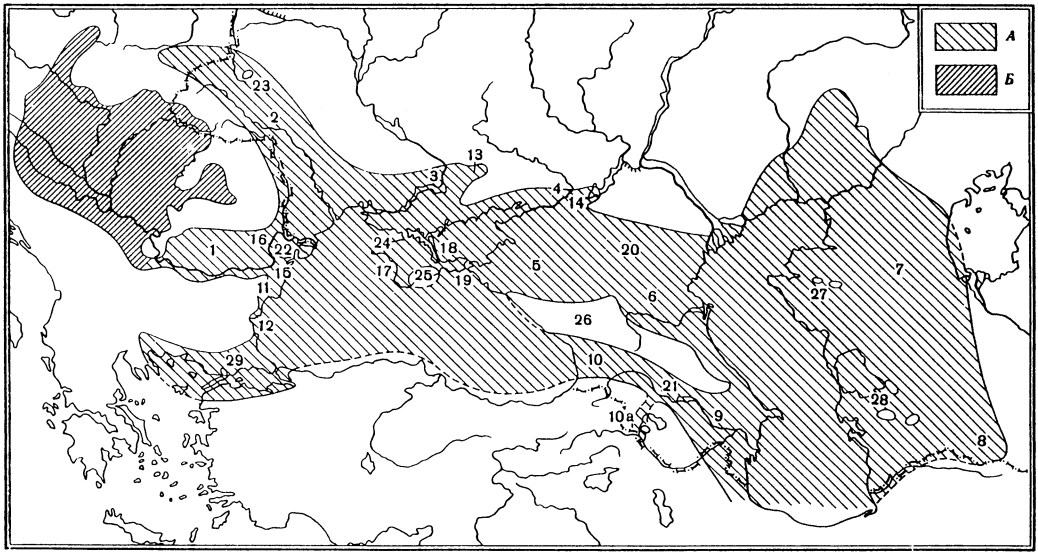


Рис. 15. Максимальные размеры сарматского бассейна (по Колесникову, 1940, с дополнениями и по Gillet, 1961)

А — Восточный Паратетис — *1* — Дакийский водоем, *2—29* — Эвксино-Каспийский водоем; заливы: *2* — Галицийский, *3* — Борисфенский, *4* — Таманский, *5* — Кубанский, *6* — Терский, *7* — Устюртский, *8* — Туркменский, *9* — Куринский, *10* — Рионский, *10а* — Разданский, *11* — Варненский, *12* — Бургасский; бухты: *13* — Волчья, *14* — Цимлянская; проливы: *15* — Константцский, *16* — Дунайский, *17* — Севастопольский, *18* — Таврический, *19* — Еникальский, *20* — Ставропольский, *21* — Закавказский; острова: *22* — Добруджа, *23* — Теофипль, *24* — Тарханкут, *25* — Крым, *26* — Кавказ, *27* — Мангышлакские, *28* — Туркменские, *29* — Текир; *Б* — Западный Паратетис (Паннонский водоем).

рону Дакийского и южной части Галицийского залива число этих видов уменьшилось. Однако в северной части Галицийского залива (в районах Предкарпатского прогиба на Западной Украине и южной окраины Свентокожских гор на юго-западе Польши) число баденских видов было значительно больше, причем в других регионах аналогичные виды практически не известны. На этих любопытных данных необходимо остановиться подробнее.

Как указывалось выше, в Предкарпатском прогибе к нижнему сармату украинские исследователи относят дашавскую свиту, разделяя ее по содержащимся в ней фораминиферам на два "горизонта" (Буров и др., 1975) или подсвиты (Неогеновая система, 1986). При этом указывается, что в нижнем "горизонте" содержится богатая фауна типичных сарматских моллюсков Cardium, Abra, Ervilia, Bulla, а в верхнем "горизонте", вскрытом скважинами (Friedberg, 1938), выявлена также богатая фауна моллюсков, в том числе из двустворок Ervilia dissita и "Tapes" gregaria Partsch, var. modesta Eichw. Однако, как указывают Я.О. Кульчицкий и А.Я. Кульчицкий (1983), отложений дашавской свиты В. Фридбергом определялись по моллюскам в одних случаях как баденй, в других – как переходные слои от бадения к сармату, в третьих – как нижний сармат. Указанные авторы считают, что в действительности все эти отложения относятся к нижнему сармату, содержащему смешанный баденско-сарматский фаунистический комплекс. Список этих моллюсков приведен авторами в таблице. На юго-западе Польши значительное число баденских видов вместе с типичными нижнесарматскими известно только в одном разрезе Слядков Малы (район Хмельника), тогда как в соседнем разрезе Сускрайовицы из первых отмечен только Loripes

d jardini (Czapowski, Studencka, 1990). В устной беседе Б. Студенцка подтвердила нахождение здесь баденских видов in situ.

Среди раннесарматских двустворок к первой группе относятся 27 видов 26 родов[1]. Из них Limopsis anomala, Alveinus nitidus, Corbula basteroti встречались в Западном Паратетисе (последние два вида также на севере Галицийского залива), Gari labordei обитала в Западном Паратетисе и в Дакийском водоеме Восточного Паратетиса, Crassostrea gryphoides, Loripes dujardini, L. dentatus и Gastrana fragilis, кроме Западного Паратетиса, жили также в Дакийском водоеме и в южной части Галицийского залива Восточного Паратетиса. В последнем регионе обитал также Pholas dactylus, известный еще и в Борисфенском заливе. Только в северной части Галицийского залива встречались Nuculana fragilis, Portlandia pygmaea, Nucula nucleus, Limopsis anomala, Musculus biformis, Brachidontes marginatus, Bathyarca pectunculoides, Pododesmus squamulus, Scalaricardita scalaris, Gouldia minima. По всему сарматскому бассейну были широко распространены лишь Solen subfragilis, Mytilaster incrassatus, Venerupis vitaliana, Mactra basteroti, Abra alba, Plicatiforma praeplicata, Obsoletiforma lithopodolica, Donax dentiger (последние два вида в бадении обитали только в Бугловском бассейне).

Большинство баденских видов вымерло в начале раннего сармата, только 10 видов жили в более позднее время. Из них Loripes dujardini и L. dentatus встречались редко во второй половине раннего сармата. Crassostrea gryphoides и эндемичный для сарматского бассейна подвид Gastrana fragilis sarmatica – еще и в среднем сармате Галицийского залива. Pholas hommairei обитал в среднем сармате Галицийского и Куринского заливов. Широко распространенными видами в среднем сармате были Mytilaster incrassatus, Musculus sarmaticus, Venerupis vitaliana, Donax dentiger и Solen subfragilis, последний редко встречался также и в позднем сармате. Только шесть видов из первой группы (Venerupis vitaliana, Mactra basteroti, Abra alba, Plicatiforma praeplicata, Obsoletiforma lithopodolica и Donax dentiger) дали начало целому ряду новых сарматских эндемичных и специфичных видов. Кроме того, у Gari labordei, Gastrana fragilis и Mytilaster incrassatus в сармате возникло по одному новому эндемичному подвиду.

Ко второй группе относятся конкские виды. Это Abra reflexa, Musculus sarmaticus и Inaequicostata elegantis. Первый встречался по всему бассейну в раннем сармате и очень редко в самом начале среднего сармата, остальные два вида обитали в раннем и среднем сармате, причем Musculus sarmaticus по всему бассейну, а Inaequicostata elegantis в Ставропольском проливе (Эвксино-Каспийский бассейн). Эти виды явились предковыми для большего или меньшего числа (от одного до десяти) специфичных сарматских видов.

Остальные 8 сарматских видов (т.е. около 75% общего числа видов) относятся к третьей группе, а именно к специфичным формам, возникшим в основном от видов, обитавших в бугловском (бадений) и конкском бассейнах. В течение сарматского века фауна двустворчатых моллюсков становилась все более эндемичной. Степень ее эндемичности (отношение числа эндемичных видов, т.е. появившихся в сармате и конкских автохтонов, к общему числу видов) увеличилось от 52% в раннем сармате практически до 100% в позднем сармате (если не принимать во внимание очень редко встречающегося в это время средиземноморского Solen subfragilis).

Ниже рассмотрены систематический состав тех семейств, виды которых были широко распространены в сарматском бассейне и играли значительную роль в сообществах двустворчатых моллюсков, и их экологические характеристики. Определение именно их видовой, а иногда родовой принадлежности и вызывает значительные трудности. Это особенно касается представителей семейств Veneridae, Cardiidae и

[1]Здесь не учтены данные Б. Студенцкой о нахождении в бадении южной Польши Obsoletiforma obsoleta, Plicatiforma plicata и Mactra eichwaldi (Studencka, 1986). По-видимому, к этим видам отнесены очень мелкие экземпляры Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, Plicatiforma praeplicata и Mactra basteroti konkensis.

Mactridae, отдельные виды которых, по-видимому, даже приобрели этологические особенности, не свойственные семейству в целом. Для них приведены также филогенетические схемы. Последние ранее разрабатывались В.П. Колесниковым (1935, 1948, 1949а), Л.С. Белокрысом (1963б), Е.И. Коюмджиевой (1970б, 1988, Kojumdgieva, 1987), К.Г. Багдасарян (1974), Б. Ионеси (1986) и другими авторами.

MYTILIDAE

Семейство было представлено тремя родами: Brachidontes, Mytilaster и Musculus. Сарматские митилиды, как и современные, принадлежали к эпибионтным подвижно прикрепленным сестонофагам (табл. 9).

К роду Brachidontes относился унаследованный из баденского бассейна вид B. marginatus, исключительно редко встречающийся в первой половине раннего сармата в Галицийском заливе Эвксино-Каспийского водоема.

Сарматские представители рода Musculus В.П. Колесниковым (1935) относились к семи видам, нами число их было сокращено до четырех (Ильина и др., 1976), а Л.А. Невесской (Невесская и др., 1986) – до трех. Род Musculus был представлен в сармате политипическим видом M. sarmaticus (рис. 16, 17) и отщепившимися от него в среднем сармате двумя видами: M. denysianus и M. fuchsi. Кроме того, в Галицийском заливе обитал унаследованный из бадена M. biformis. Типовой подвид вида M. sarmaticus, унаследованный из конкского бассейна, был широко распространен в раннем и среднем сармате и являлся характерной формой для ряда сообществ двустворок мелководных участков Эвксино-Каспийского водоема, а также для сообщества Venerupis – Inaequicostata переходной зоны от мелководных участков моря к относительно глубоководным (Ильина и др., 1976). Кроме того, этот подвид был руководящей формой для сообщества Obsoletiforma – Mytilaster – Musculus, приуроченного в среднем сармате к биогермным мшанковым постройкам. Появившиеся в раннем сармате и продолжавшие существовать в среднем сармате подвиды Musculus sarmaticus naviculoides и M. sarmaticus maximus обычно обитали на более тонких илистых грунтах, причем последний был приурочен к сравнительно глубоководным участкам. M. denysianus и M. fuchsi встречались редко и только в Эвксино-Каспийском водоеме, в основном в биогермных мшанковых постройках Галицийского залива.

К роду Mytilaster принадлежал политипический вид M. incrassatus[1], представленный в сармате типовым подвидом, произошедшим, по-видимому, от M. incrassatus buglovensis. Типовой подвид был широко распространен в нижнем и среднем сармате и встречался в тех же сообществах, что и Musculus sarmaticus sarmaticus, а также был руководящей формой для сообщества Obsoletiforma – Mytilaster – Musculus в среднем сармате. Musculus incrassatus sinzovi обитал только на органогенных постройках в сообществе Cerastoderma – Mytilaster – Musculus.

DONACIDAE

В сарматском бассейне обитали пять видов рода Donax, относившиеся к подродам Paradonax и Sarmatidonax.

В раннем сармате Восточного Паратетиса из парадонаксов был распространен типовой подвид вида Donax (Paradonax) dentiger, унаследованный из бугловского и конкского бассейнов (см. рис. 16, 17) и появившийся в первой половине раннего сармата подвид D.(P.) dentiger lucidus. В Западный Паратетис оба подвида проникли лишь во второй половине раннего сармата, где, по-видимому, появился еще один подвид D.(P.) dentiger parvulus. Все эти подвиды продолжали существовать и в среднем сар-

[1] По Б. Студенцка (Czapowski, Studencka, 1990) этот вид следует называть M. volhynicus (Eichw.).

Таблица 9

Экологические характеристики родов двустворчатых моллюсков, живших в сарматском и качагыльском бассейнах

Род	Образ жизни (этолого-трофическая группа)	Грунт	Соленость	Температура	Глубина	Степень подвижности воды	Отношение к кислороду
1	2	3	4	5	6	7	8
Mytilidae							
Musculus	1б	Различный (кроме каменистого)	От нормальной до 15–20‰	Эвритермный	от 0 до 200 м и более	Различная	?Стенооксибионтный
Mytilaster	1б	Различный	От нормальной до 5–7‰	Достаточно эвритермный	от 0 до 50 м, чаще до 10 м	Различная, но не очень сильная	Может выносить некоторый дефицит кислорода
Brachidontes			От нормальной до 25‰				
Ostreidae							
Crassostrea	Iа	Твердый: песчанистый или плотный песчаноилистый	От нормальной до 12‰	Тропические и умеренные воды	До 30 м	Достаточная	Стенооксибионтный
Lucinidae							
Loripes	IIв	Песчаный и илистый	10–35‰, чаще при пониженной	Субтропические и бореальные моря	0–200 м	Различная	Выдерживает дефицит кислорода
Donacidae							
Donax	IIIб	Песчаный (плотный, редко рыхлый	От нормальной до 17‰	Достаточно теплолюбивый	Мелководье (до 30 м)	Сильная	Стенооксибионтный
Veneridae							
Venerupis (Polititapes)	IIб и IIд	Различный: от гравийнопесчаного до чистых илов, в биогермах и твердых породах, в щелях и норках сверлильщиков и др. организмов	От 40,5‰ до 15‰	Может переносить колебания температ.	От 0 до 50 м в Черном море, Атлантическом океане — до 300 м	Умеренная	Стенооксибионтный, хотя в редких случаях может переносить некоторый недостаток кислорода

Таблица 9 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Dreissenidae							
Congeria s. str.	Iв	Илисто-песчаный и илистый	Солоноватые воды и пресные	Эвритермный	От мелководных до относительно глубоководных областей	Обычно слабая	Вероятно могли переносить дефицит кислорода
Dreissena s. str.	Iб	Различный (кроме илистого)	Солоноватые воды и пресные	Эвритермный	Мелководные	Значительная	Стенооксибионтный
Cardiidae							
Lymnocardiinae							
Cerastoderma	IIб	Илисто-песчаный, ракушечный и др.	2,5—5—6‰	Эвритермный	От литорали до 100 м	Различная	Стенооксибионтный
Plicatiforma	IIб	Различный (на илистом реже), кроме каменистого	От нормальн. до 12—10‰	Эвритермный	Обычно до 60 м, реже до 200 м	Различная	Достаточно стенооксибионтный
Planacardium	IIб и ?Iб	Песчано-илистый и илистый	15—10‰	То же	Обычно до 60 м	Слабая	То же
Obsoletiforme	IIб	Различный, кроме каменистого	От 20 до 12—10‰	То же	60—200 м	Различная	Может выносить некоторый дефицит кислорода
Kubanocardium	IIб и Iб	То же	15—10‰	То же	То же	Слабая	Достаточно стенооксибионтный
Aviculocardium	То же	То же	То же	То же	То же	То же	То же
Inaequicostata	IIб и ?Iв	Песчано-илистый и илистый	От 20 до 12—10‰	То же	До 200 и более метров	То же	Могут выносить некоторый дефицит кислорода
Raricardium	IIб	Различный, кроме каменистого	18—12—10‰	Умерено эвритермные	До 100 м	Различная	Стенооксибионтный
Avicardium	IIб и Iв	Преимущественно илистый	То же	То же	До 200 м и более	Незначительная	Могли выносить некоторый дефицит кислорода

Таблица 9 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8
Andrusovicardium	Iб и/или ?IIб	То же	То же	То же	То же	То же	То же
Miricardium	IIб	То же	То же	То же	То же	То же	То же
Acobaecardium	IIб	Различный, кроме каменистого	То же	То же	До 100 м	То же	Достаточно стеноксибионтный
Mactridae							
Mactra (Mactra)	То же	То же	От нормальной до 18–17‰	Эвритермный	Обычно до 50 м	Различная	То же
M. (Eomactra)	То же	Песчаный и илисто-песчаный	По-видимому, от нормальной до 20–18‰	Умеренно эвритермный	Мелководье	То же	Обычно при нормальном содержании кислорода
M. (Sarmatimactra)	То же	Песчаный, песчано-илистый, реже илистый	По-видимому, от 18 до 12–10‰	То же	Обычно мелководная, реже	То же	Обычно стеноксибионтный (отдельные виды могли выносить некоторый дефицит кислорода)
Mactra (Chersonimactra)	IIб	То же	По-видимому, от 12–10‰ до 4‰	То же	То же	То же	То же
Cryptomactra	IIб и ?Iв	Илистый	По-видимому, от 15 до 12–10 ‰	То же	Обычно глубоководные	Слабая	Эвриоксибионтный
Pseudomactra	То же	Песчаный и илисто-песчаный	По-видимому, от 12–10‰ до 4‰	То же	Прибрежное мелководье	Различная	Обычно при нормальном содержании кислорода
Avimactra	IIб и ?Iб	Преимущественно илистый	По-видимому, от 15 до 12–10‰	Умеренно эвритермный	Преимущественно относительно глубоководные	Слабая	Могли выносить некоторый дефицит кислорода
Aktschagylia	IIб	Песчаный, песчано-илистый	По-видимому, от 18 до 4–5‰	Эвритермный	Преимущественно мелководный	Различная	Умеренно стеноксибионтный

Таблица 9 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8
Andrussella	IIб	Преимущественно илистый	По-видимому, от 15 до 12–10‰	Умеренно эвритермный	Сравнительно глубоководные	То же	То же
Semelidae							
Abra	IIIб	Обычно илистый и песчано-илистый	От 70‰ до 4–7‰	Достаточно эвритермный	Большой диапазон глубин (от 5 до 4450 м)	Слабая	Значительно эвриоксибионтный
Solenidae							
Solen	IIб	Песчаный и песчано-илистый	От нормальной до 13–14‰	Эвритермный	От 0,2 до 50 м	Значительная	Стенооксибионтный
Corbulidae							
Corbula	IIб	Различный: от гравелистого до илистого	От нормальной до 18–20‰	То же	Преимущественно мелководье (от 0 до 50–150), реже до глубин 2500 м	Различная	Некоторые виды в определенной степени эвриоксибионтные
Pholadidae							
Pholas	IIг	Твердый: песчаники, известняки, твердые глины	От нормальной до 17–18‰, может быть ниже	Эвритермный	Обычно-верхняя сублитораль	Обычно значительный	Стенооксибионтный

Iа – сестонофаги наподвижно прикрепленные.
Iб – сестонофаги подвижно прикрепленные биссусом.
Iв – сестонофаги свободные (лежащие, плавающие, ползающие).
IIа – сестонофаги, зарывающиеся неглубоко, без сифонов.
IIб – сестонофаги, зарывающиеся в различной степени, с двумя сифонами.
IIв – сестонофаги, глубоко зарывающиеся, с выводным сифоном и нередко с вводной слизистой трубкой.
IIг – сестонофаги сверлильщики.
IIд – сестонофаги, живущие в щелях или норах.
IIIб – детритофаги, зарывающиеся в различной степени, с двумя сифонами.

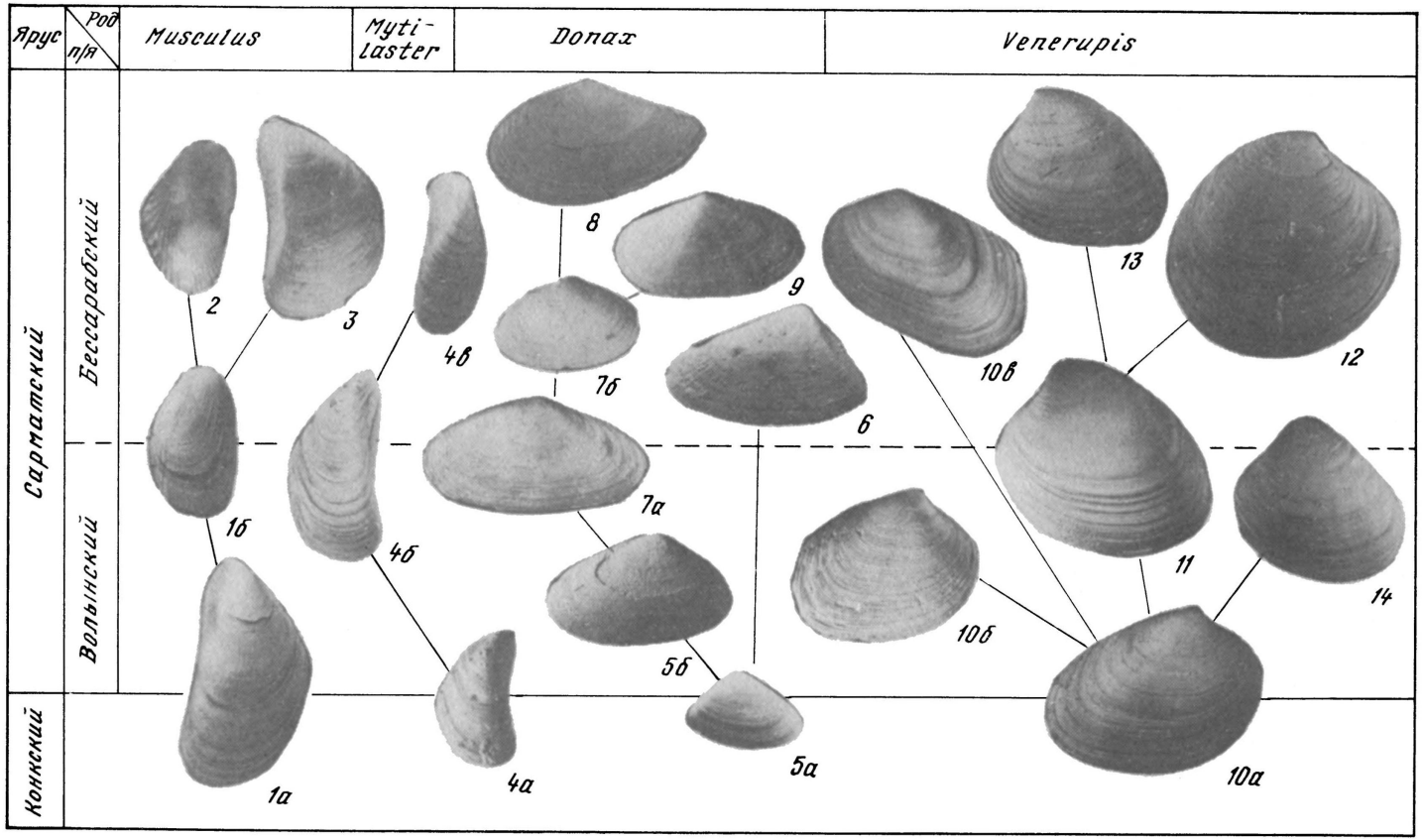


Рис. 16. Генетические связи видов родов семейств Mytilidae, Donacidae и Veneridae в сармате. Musculus:

1а — M. sarmaticus sarmaticus, *1б* — M. sarmaticus naviculoides, *2* — M. fuchsi, *3* — M. denisianus; Mytilaster: *4а* — M. incrassatus buglovensis, *4б* — M. incrassatus incrassatus, *4в* — M. incrassatus sinzovi; Donax: *5а* — D. (Paradonax) dentiger dentiger, *5б* — D.(P.) dentiger lucidus, *6* — D.(P.) maikopicus, *7а* — D. (Sarmatidonax) priscus priscus, *7* — D.(S.) priscus hoernesi, *8* — D.(S.) planus, *9* — D.(S.) nevesskajae; Venerupis: *10а* — Venerupis (Polititapes) vitaliana vitaliana, *10б* — V.(P.) vitaliana aksajica, *10в* — V.(P.) mediosarmatica, *11* — V.(P.) tricuspia, *12* — V.(P.) ponderosa, *13* — V.(P.) crenelata, *14* — V.(P.) naviculata.

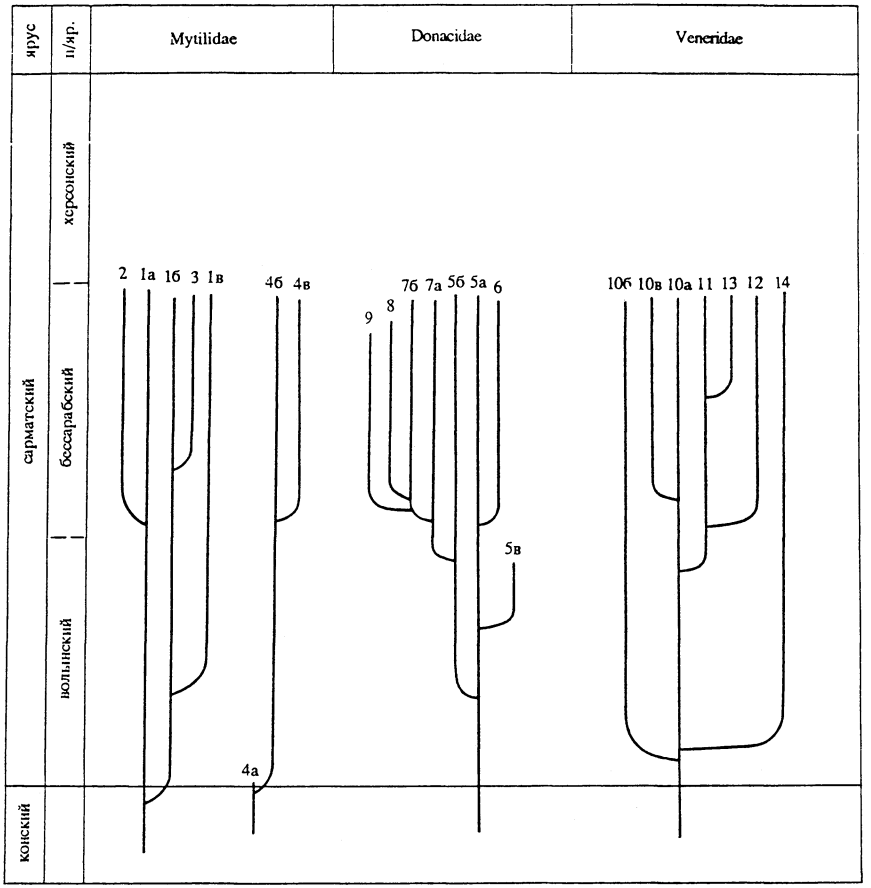


Рис. 17. Филогенетические схемы для родов семейств Mytilidae, Donacidae и Veneridae. Обозначения см. на рис. 16, *1в* — M. sarmaticus maximus, *5в* — D.(P.) dentiger parvulus.

мате. В это же время в Кубанском заливе Эвксино-Каспийского водоема обитал появившийся здесь новый вид D.(P.) maicopicus. Парадонаксы жили преимущественно на мелководьях, где играли сравнительно небольшую роль в моллюсковых сообществах, будучи сопутствующими формами.

Все виды подрода Sarmatidonax в Эвксино-Каспийском водоеме встречались гораздо реже, также в основном на мелководьях; из них в Дакийском бассейне обитал лишь подвид D.(P.) priscus hoernesi, а в Паннонском водоеме они вообще отсутствовали. Вид D.(S.) priscus, генетически связанный с D.(Paradonax) dentiger, появился в конце раннего сармата в Эвксино-Каспийском водоеме, где был представлен типовым подвидом. От последнего возник подвид hoernesi. Из отщепившихся от D.(S.) priscus вид D.(S.) nevesskajae встречался локально только в Галицийском заливе Эвксино-Каспийского водоема, а D.(S.) planus проник в Кубанский залив.

Подобно современным донацидам сарматские представители семейства относились к детритофагам эндобионтным (см. табл. 9), глубоко зарывавшимся, с хорошо развитыми сифонами. Донаксы обитали преимущественно на песчаных, илисто-песчаных и ракушечно-детритовых грунтах; большинство видов обычно встречалось довольно редко и не играло существенной роли в составе сообществ. Лишь Donax dentiger был одной из характерных форм раннесарматского сообщества Ervilia – Mactra –

Obsoletiforma. Кроме того, локальный вид Donax nevesskajae был характерной формой среднесарматского эндемичного обсолетиформного сообщества на юго-востоке Галицийского залива.

VENERIDAE

Сарматское представители семейства относятся к подсемейству Tapetinae, лишь в Галицийском заливе обитал унаследованный из бадена вид Gouldia minima из подсемейства Circinae. В современной литературе одни и те же виды сарматских тапетин относились к родам Irus, Tapes, Gomphomarcia, Paphirus и Paphia (Kautsky, 1929; Давиташвили, 1932а; Papp, 1939; Simionescu et Barbu, 1940; Jekelius, 1944; Меркили, Невесская, 1955; Boda, 1959; Белокрыс, 1963а; Коюмджиева, 1969а; Зелинская и др., 1968; Ильина и др., 1976 и др.). После ревизии семейства И.А. Гончарова (Невесская и др., 1986; Гончарова, 1986) пришла к выводу, что сарматские тапетины относятся к подроду Polititapes рода Venerupis за исключением вида naviculata. Последний был описан в составе подрода Atamarcia рода Eumarcia, а затем рода Atamarcia. По нашим данным в сарматском бассейне обитали только эндемичные виды подрода Polititapes рода Venerupis.

Исходным видом для сарматских венеруписов был вид Venerupis (Polititapes) vitaliana (рис. 16, 17), произошедший, по-видимому (Ласкарев, 1903), от баденского V.(P.) modesta Dub. Типовой подвид V.(P.) vitaliana vitaliana, унаследованный из конкско-баденского бассейна, был широко распространен в раннем и среднем сармате, как и произошедший от него подвид aksajica; в среднем сармате Западного Паратетиса и в Галицийском заливе Восточного Паратетиса обитал еще подвид mediosarmatica.

В конце раннего сармата, по-видимому, в Западном Паратетисе от V.(P.) vitaliana отщепился вид V.(P.) tricuspia, а от последнего в среднем сармате – V.(P.) ponderosa. Оба вида широко распространились также и в Восточном Паратетисе. В среднем сармате в Эвксино-Каспийском водоеме локально встречался еще вид V.(P.) crenelata, возникший, вероятно, от V.(P.) tricuspia. V.(P.) naviculata, произошедший, по-видимому, от V.(P.) vitaliana vitaliana, встречался как в ранне- так и среднесарматском бассейнах.

Сарматские венеруписы жили преимущественно на гравийно-песчаных и песчано-илистых грунтах мелководий. На илистых грунтах в относительно глубоководных участках бассейна обитал обычно лишь вид Venerupis naviculata.

Большинство сарматских венерид подобно современным было сестонофагами эпибионтными, зарывающимися, с двумя хорошо развитыми сифонами. При этом V.(P.) vitaliana mediosarmatica, по-видимому, приобрел иные этологические особенности, чем предковые формы: он, вероятно, мог жить в норах и щелях, имевшихся в обилии в биогермных постройках.

Венеруписы играли большую роль в мелководных сообществах ранне- и среднесарматского бассейнов. Так V.(P.) vitaliana vitaliana был характерной формой для сообщества Ervilia – Mactra – Obsoletiforma и руководящей для "пятнисто" развитого сообщества Venerupis – Mactra. V.(P.) vitaliana aksajica был руководящей формой монотаксонного сообщества, которое локально встречалось на илистых грунтах псевдоабиссали, и характерной – для сообщества Ervilia – Obsoletiforma, приуроченного к переходной зоне от мелководных к глубоководным участкам. В среднем сармате V.(P.) ponderosa являлся руководящей формой сообщества Obsoletiforma – Mactra, а Venerupis (Polititapes) vitaliana mediosarmatica – характерной формой сообщества Obsoletiforma – Mytilaster, приуроченного к биогермным постройкам. Venerupis (Polititapes) naviculata обычно был характерной формой криптомактрового сообщества.

Сарматские кардииды почти все относятся к подсемейству Lymnocardiinae. Только один вид Parvicardium stevanovici, редко встречавшийся в раннем сармате Западного Паратетиса, принадлежал к подсемейству Fraginae.

До 70-х годов большинство авторов относили всех сарматских кардиид к роду Cardium L. в широком его понимании, не указывая подродовой принадлежности (Eichwald, 1829, 1830; Эйхвальд, 1850; Синцов, 1892, 1897б; Андрусов, 1902а; Давиташвили, 1932; Колесников, 1929, 1935, 1948; Jekelius, 1944; Мерклин, Невесская, 1955; Papp, 1954; Boda, 1959; Гришкевич, 1961; Spajic, 1963; А.А. Али-Заде, 1967, 1974; Svagrovsky, 1971 и др.). Однако, сарматские кардииды сильно отличаются от типичных представителей рода Cardium (типовой вид C. costatum L.), известных только из тропических морей. Последние характеризуются прямолинейным замочным краем, неравномерно развитыми кардинальными зубами и скульптурой из плоских реберскладок.

Некоторые авторы рассматривали сарматских кардиид в составе плиоценовых родов Lymnocardium Stolicka и Phyllocardium Fischer. Впервые небольшую часть видов сарматских кардиид к роду Lymnocardium отнес И.Ф. Синцов (1897б). В 30-х годах нашего века ряд авторов относили к этому роду почти всех сарматских кардиид (Friedberg, 1934; Davies, 1935; Gillet, 1938), а своеобразный вид "Cardium" doengingki Sinz. даже относили к плиоценовому роду Phyllocardium Fischer (Андрусов, 1902а; Давиташвили, 1932а; Gillet, 1938). Несостоятельность подобных взглядов была отмечена в работах А.Г. Эберзина (1947, 1951), который показал, что по особенностям строения замочного аппарата сарматские кардииды резко отличаются от представителей указанных родов.

В 50–70-х годах многие авторы стали относить сарматских кардиид к Cerastoderma Mörch, считавшимся в это время подродом рода Cardium или самостоятельным родом (Коробков, 1954; Moisescu, 1955; Коюмджиева, 1969а; Парамонова, 1971а, 1977; Ильина и др., 1976; Мусхелишвили, 1980).

Что касается подразделения сарматских кардиид, то, начиная с В.Д. Ласкарева (1903), среди них выделялись группы родственных видов (Колесников, 1935; Gillet, 1938; Гришкевич, Невесская, 1958; Коюмджиева, 1969а). Позднее В.П. Колесников выделенные им группы кардиид рассматривал как секции. Последующие исследователи некоторые виды выделили в особые подроды рода Cardium: Replidacna и Prophyllocardium (Jekelius, 1944), Kolesnikovia, Kubanocardium, Chartocardium (Мусхелишвили, 1965).

Автором этой монографии (Парамонова, 1971а) вначале кардииды были отнесены к четырем подродам рода Cerastoderma: Plicatiforma, Obsoletiforma, Inaequicostata и Planacardium. Позднее (Парамонова, 1977) была показана невалидность подрода Replidacna Jek. (Jekelius, 1944), который был установлен на основании необычного строения замка: зубы параллельны разделительной поверхности створок и заворачиваются кверху, нередко они увеличены и срастаются с завернутым замочным краем. Некоторые авторы уже высказывали сомнение в обоснованности его выделения (Колесников, 1949б; Gillet, 1959). Однако, обломки раковин представителей этого "рода" описывались как из Паннонской области (Papp, 1974), так и Эвксино-Каспийской (Белокрыс, 1963а; Мороз, Савронь, 1975; Али-Заде, 1967, 1969б; Али-Заде, Рыбина, 1969; Алиев, Алиева, 1974). Изучение оригиналов и коллекций Э. Екелиуса в Бухаресте и оригиналов А.А. Али-Заде и О.И. Рыбиной в Музее землеведения МГУ привели нас к выводу, что голотип типового вида Replidacna carasi Jekelius в действительности представляет собою обломок примакушечной части Inaequicostata politioanei (Парамонова, 1977). Необычное строение замка "реплидакн" – артефакт, возникший в результате того, что крупные зубы обломанных больших створок ошибочно принимались за

зубы замка створок мелких размеров, что создало ложное впечатление о гипертрофии зубов. Неправильная ориентировка обломков створок вызвала ошибочное представление о завернутости зубов к макушке. Различная величина обломков обусловла "разнообразие" строения зубов "реплидакн".

Установленные подроды сарматских кардиид некоторые исследователи стали рассматривать как роды (Багдасарян, 1973, 1974; Попов, 1977). А.И. Кафанов и С.В. Попов (1977) включили их даже в состав различных подсемейств: Inaequicostata и Obsoletiforma – предположительно в трибу Parvicardiini Kaf. et Starobog. подсемейства Fraginae, а Plicatiforma и Planacardium – в трибу Cerastodermini подсемейства Lymnocardiinae. Согласно К.Г. Багдасарян (1978), сарматские кардииды Эвксино-Каспийской области принадлежат к десяти родам: Cerastoderma, Plicatiforma, Planacardium, Parvicardium, Obsoletiforma, Sarmaticardium, Protractiforma (с подродом Fischericardium), Kubanocardium, Aviculocardium, Inaequicostata (с подродом Chartocardium). Е.И. Коюмджиева (Kojumdgieva, 1987) относит их к пяти родам: Plicatiforma, Planacardium, Obsoletiforma (с подродами Obsoletiforma, Sarmaticardium, Fischericardium, Kubanocardium), Inaequicostata и Chartocardium.

Проведенная ревизия всех неогеновых кардиид Восточного Паратетиса (Невесская и др., 1986) показала, что выделявшиеся ранее (Парамонова, 1971а) подроды рода Cerastoderma более целесообразно считать родами. Кроме этих таксонов достаточно четко выделяются еще два рода, виды которых ранее относились к Obsoletiforma. Эти роды – Kubanocardium Muschel. и Avicardium Bagd. – характеризовались значительно измененной формой раковины и несколько ослабленным замком. Что касается двух других родов сарматских кардиид, установленных К.Г. Багдасарян – Sarmaticardium и Protractiforma, то их скорее следует считать синонимами рода Obsoletiforma, в составе которого выделяется несколько групп видов, различавшихся в той или иной степени по форме раковины, степени выраженности ребер и килеватости. Однако эти группы недостаточно обособлены и связаны между собой переходами, и поэтому им, вероятно, не следует придавать особого таксономического ранга.

Так группа protractum (Protractiforme) морфологически очень близка к группе obsoletum, от которой она отличается лишь менее скошенной, нередко спрямленной задней ветвью замочного края, что отмечалось еще В.Д. Ласкаревым (1903), выделившим эти группы. Резкая килеватость раковины, принятая за диагностической признак подрода "Fischericardium" возникала независимо в начале раннего сармата (у Obsoletiforma kaundense volhynica) и в конце раннего сармата у видов, отнесенных к указанному "подроду". Не стоит, по-видимому, также выделять группу desperatum отличающуюся от группы obsoletum лишь более сглаженными ребрами в род Sarmaticardium Bagd. К подроду Chartocardium Л.В. Мусхелишвили (1965) отнесла два вида – barboti и lessitchinense (по нашим данным это два подвида вида barboti) из группы инквикостат, обитавших на илистых грунтах. Этот "подрод" не представляет собою какую-либо особую филетическую ветвь рода Inaequicostata, поэтому выделение его кажется пока нерациональным. Это же относится и к "подроду" Kolesnikovia Muschel.

Таким образом, сарматские кардииды, по нашим данным, относятся к семи родам: Parvicardium, Plicatiforma, Obsoletiforma, Inaequicostata, Planacardium, Kubanocardium и Aviculocardium, из которых три последние были специфичными для сармата, а первый редко встречался только в раннем сармате Западного Паратетиса. Первый род относится к трибе Parvicardiini подсемейства Fraginae, а остальные – к трибе Cerastodermini подсемейства Lymnocardiinae. Несомненно, что систематика сарматских кардиид нуждается в дальнейшем уточнении.

Первый вид рода Plicatiforma – P. praeplicata появился в середине среднего миоцена (в карагане). По-видимому, он произошел от Cerastoderma arcella (Duj.) (Невесская, 1950; Багдасарян, 1970а, 1976; Парамонова, 1971а). По особенностям строения раковины (широкие уплощенные межреберные промежутки, редукция наружного слоя

раковины, а также ослабление замка) он уже отличался от типичных Cerastoderma и приобрел признаки, получившие дальнейшее развитие у сарматских представителей Plicatiforma. В ранний сармат P. praeplicata перешел из баденского бассейна. В сармате род был представлен (рис. 18, 19) тремя широко распространенными политипическими видами, сменявшими друг друга во времени, – P. praeplicata, P. plicata и P. fittoni. Кроме того, по Э.И. Коюмджиевой (Kojumdgieva, 1987) к этому роду относился P. tzankovi, обитавший в среднем сармате в очень ограниченных районах Дакийского бассейна.

Род Planacardium произошел от рода Plicatiforma (рис. 18, 19) и был представлен четырьмя видами. Из них широко был распространен только политипический вид Planacardium doengingki, отщепившийся в конце первой половины раннего сармата от вида Plicatiforma praeplicata и живший до конца среднего сармата. В раннем сармате от Planacardium doengingki произошел P. parvum, расселившийся на илистых грантах в Терском и Куринском заливах. Также ограничены были ареалы у появившихся в среднем сармате двух новых видов (P. rarum, P. nevesskajae) и двух новых подвидов C. doengingki. Все виды Planacardium обычно встречались редко и в небольших количествах (Парамонова, 1975а).

Сложно обстоит дело с решением вопроса о происхождении рода Obsoletiforma. Большинство исследователей отмечает его близость к роду Cerastoderma (Коробков, 1954; Коюмджиева, 1969а; Парамонова, 1971а, 1977; Ильина и др., 1976). Однако К.Г. Багдасарян (1970, 1974, 1978) на основании "парвикардиумной" формы у некоторых сарматских видов рода Obsoletiforma указала на возможность их происхождения от рода Parvicardium и даже отнесла предковый вид обсолетиформ к этому роду. Мы считаем, что род Obsoletiforma генетически связан либо с Cerastoderma, либо, возможно, с Plicatiforma. Основанием для этого являются следующие данные: 1) обсолетиформы не обладали особенностями скульптуры, характерными для парвикардиумов (шипики или папиллы на передних ребрах, поперечно заштрихованные межреберные промежутки), 2) среди сарматских потомков O. lithopodolica ruthenica имелись виды по морфологии раковины поразительно сходные с представителями Cerastoderma (например, Obsoletiforma obsoleta vindobonensis), а не с Parvicardium, 3) единичные морфы "парвикардиумноподобной" формы встречаются в рядах изменчивости как среди современных каспийских Cerastoderma glaucum (терраса залива Кара-Богаз-Гол), так и среди нижнесарматских и караганских (выборка из варненских слоев у кол. Мансуалмас Северного Устюрта) Plicatiforma praeplicata, 4) в выборах из нижнего сармата р. Конки (юго-восточная Украина) среди многочисленных Plicatiforma praeplicata и Obsoletiforma lithopodolica ruthenica имеются единичные переходные формы.

В составе подрода Obsoletiforma насчитывалось более 30 видов, причем они были очень различны как по своему объему, так и по занимаемым ареалам. Одни виды, как O. obsoleta состояли из большого числа подвидов и были очень широко распространены во времени и пространстве, другие же – монотипны и отличались ограниченным распространением (рис. 20, 21). В раннем сармате обитали лишь десять видов, из них четыре продолжали существовать и в среднем сармате, где появилось большое число (около 20) новых видов. Последние в большинстве случаев были приурочены к биогермным образованиям. Необходимо отметить, что границы некоторых видов ввиду их большой изменчивости и наличия переходных форм не всегда ясны и поэтому в какой-то мере условны. В то же время в массе эти виды были достаточно различны по морфологии и часто обитали на одних и тех же биотопах, поэтому считать их подвидами невозможно.

В среднем сармате от рода Obsoletiforma произошли два новых рода – Kubanocardium и Aviculocardium (рис. 22, 23), состоящие соответственно из трех и двух видов. Виды первого рода имели трапециевидную раковину с крыловидным задним полем,

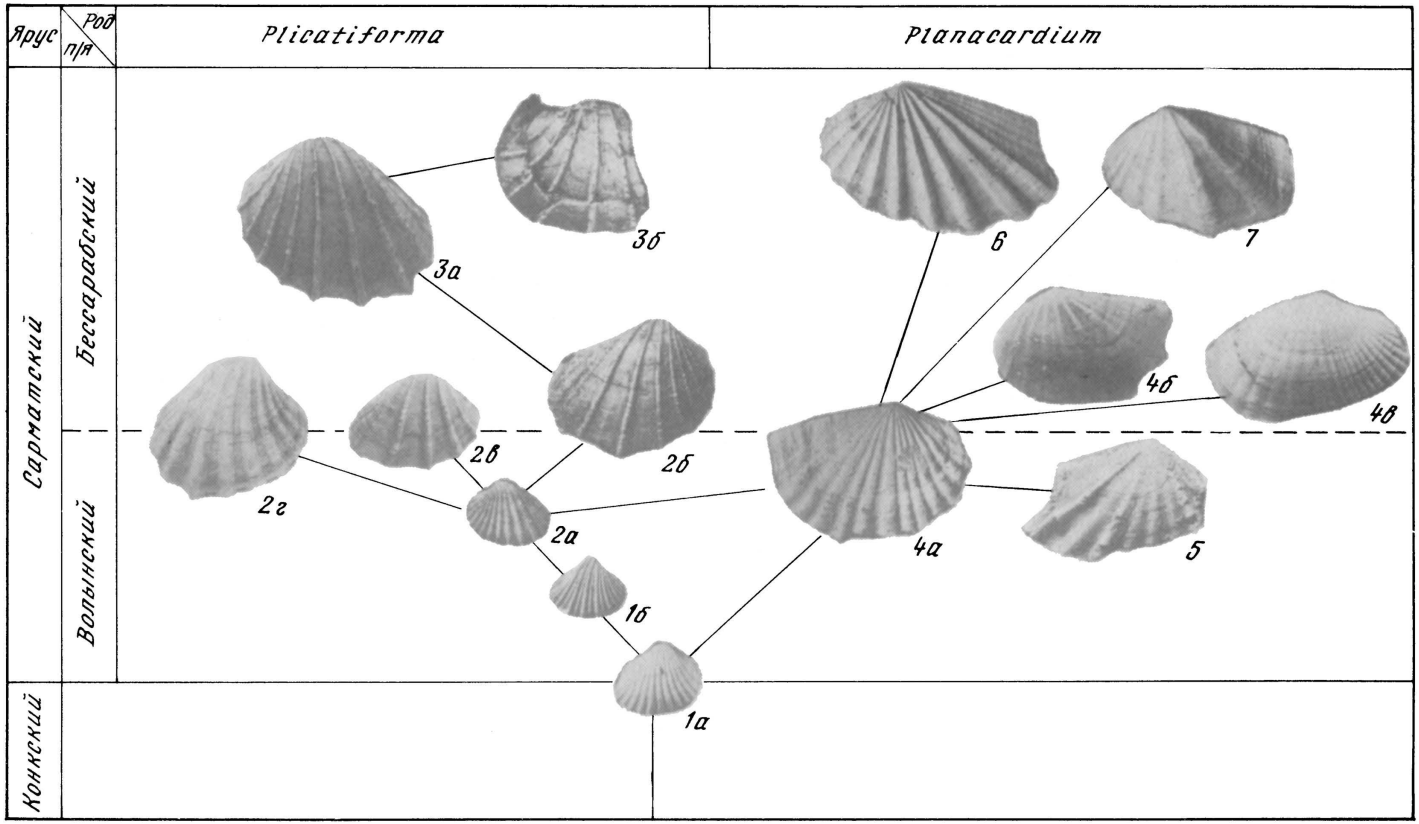


Рис. 18. Генетические связи видов родов Plicatiforma и Planacardium (семейство Cardiidae) в сармате:

1а — Plicatiforma praeplicata praeplicata, *1б* — P. praeplicata pseudoplicata, *2а* — P. plicata plicata, *2б* — P. plicata plicatofittoni, *2в* — P. plicata latisulca, *2г* — P. plicata jammensis, *3а* — P. fittoni fittoni, *3б* — P. fittoni rustovensis, *4а* — Planacardium doengingki doengingki, *4б* — P. doengingki chiatelliformis, *4в* — P. doengingki costatum, *5* — P. parvum, *6* — P. rarum, *7* — P nevesskajae.

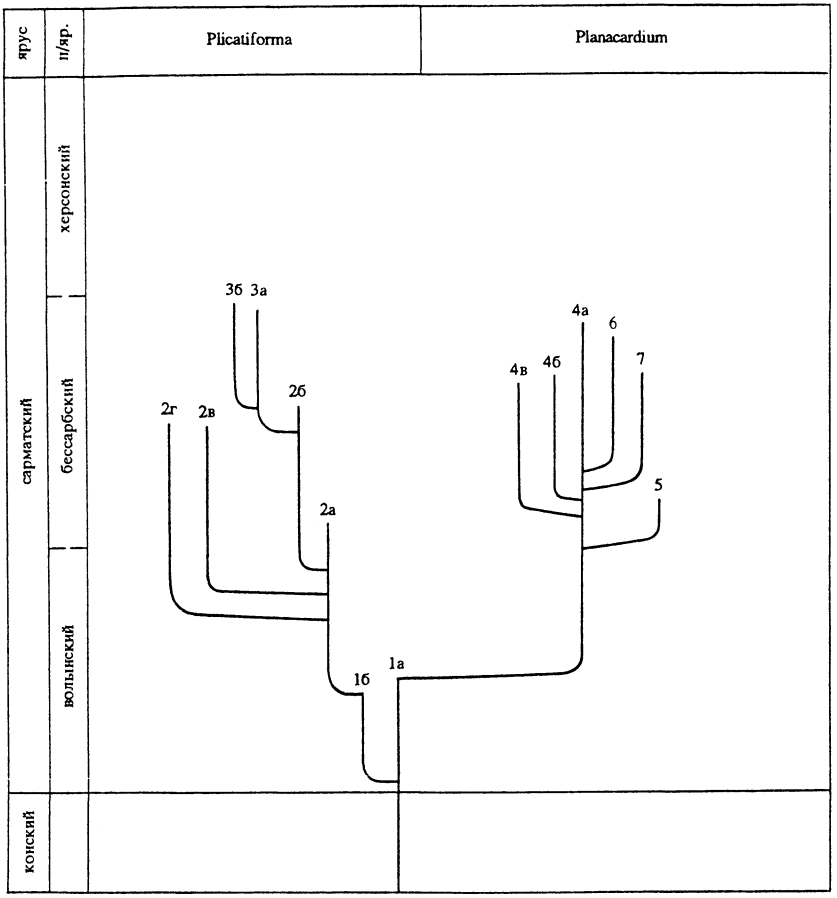


Рис. 19. Филогенетические схемы для родов Plicatiforma и Planacardium (Cardiidae) в сармате. Обозначения см. на рис. 18.

а виды второго – авикуловидную раковину с сильно сглаженными ребрами. Обитали они преимущественно в биогермных постройках.

Первоначальный вид рода Inaequicostata I. elegantis произошел, возможно, в конкское время от Obsoletiforma lithopodolica ruthenica. Род Inaequicostata был представлен 11 видами (рис. 22, 23), шесть из которых появились уже в раннем сармате. Из них один вид вымер в раннем сармате, остальные продолжали существовать и в среднем, где в составе некоторых видов появились новые подвиды. В среднем сармате появились еще три новых вида – I. subfittoni, I. barboti и I. boinitzensis. Очень сходны по своему морфологическому строению виды I. janoscheki и I. elegantis. Возможно, они являются лишь подвидами одного вида. Однако, недостаточно детальное описание первого вида и отсутствие у нас соответствующего материала не позволяет решить этого вопроса. Наиболее разнообразны сарматские лимнокардиины были в Эвксино-Каспийской части Паратетиса, где жили виды всех шести родов: Plicatiforma (3 вида), Obsoletiforma (28 видов), Inaequicostata (9 видов), Kubanocardium (3 вида), Aviculocardium (2 вида), Planacardium (4 вида).

На западной окраине Восточного Паратетиса в Дакийском водоеме в сарматское время обитали представители тех же родов, хотя видовое их разнообразие было меньше, что особенно касается планакардиумов и обсолетиформ. Еще более обедненным был состав кардиид в Паннонском водоеме Западного Паратетиса, где от-

сутствовали виды родов Kubanocardium и Aviculocardium, меньше было видовое разнообразие родов Obsoletiforma и Planacardium. В то же время в первой половине раннего сармата здесь встречался вид из подсемества Fraginae – Parvicardium stevanovici, который, по-видимому, мог обитать здесь вместе с другими относительно полигалинными моллюсками ввиду несколько повышенной солености вод в этой части бассейна.

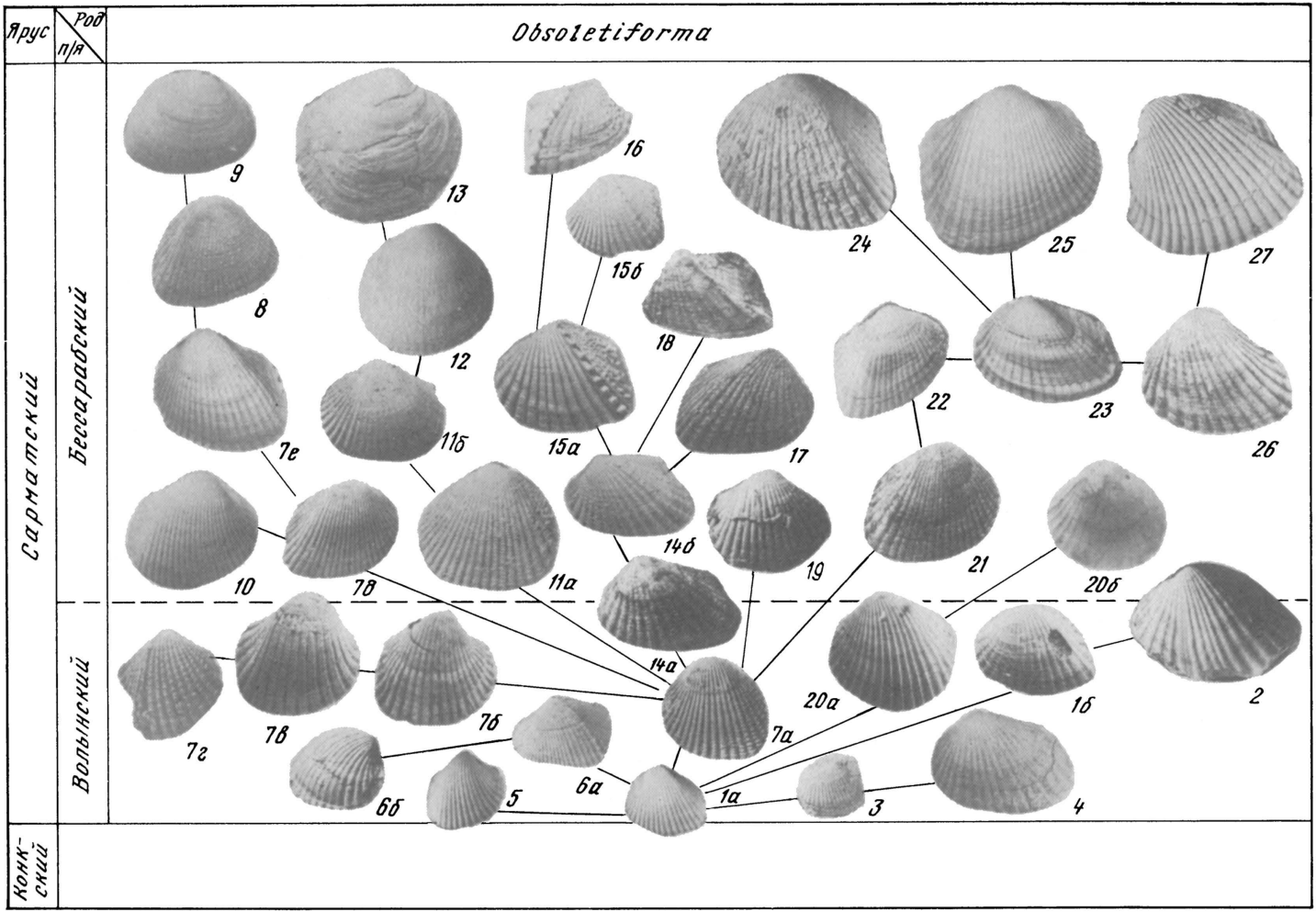
Сарматские лимнокардиины жили на различных глубинах и грунтах (табл. 9). К мелководным формам, жившим на детритово-ракушечных, песчаных, илисто-песчаных грунтах, относились почти все пликатиформы и многие обсолетиформы. Чаще они обитали на открытых, в том числе и прибойных участках, реже – в относительно закрытых. Планакардиумы также жили в основном на мелководье, где они чаще встречались в затишных участках. Для авикулокардиумов и кубанокардиумов особенно благоприятны были условия биогермных построек, где также обитали многие обсолетиформы и некоторые планакардиумы. Все эти лимнокардиины встречались также в области, переходной от мелководий к сравнительно глубоководной. Инквикостаты обитали преимущественно на илистых грунтах как в переходной области (нижняя сублитораль), так и в более глубоководной (псевдоабиссаль).

Подавляющее большинство видов жило, вероятно, при нормальном кислородном режиме, лишь некоторые инквикостаты и обсолетиформы могли, по-видимому, выносить дефицит кислорода. Все они были эвритермными формами.

Сарматские лимнокардиины, как и представители других подсемейств кардиид, в большинстве своем относились к эндобионтным зарывавшимся сестонофагам, обладавшим двумя хорошо развитыми сифонами. Однако немногие из них, по-видимому, приобрели другие этологические особенности и перешли частично к эпибионтному образу жизни. Так немногочисленные виды родов Aviculocardium и Kubanocardium могли, возможно, прикрепляться биссусом к водорослям и ветвистым колониям мшанок, что было особенно характерно для них в области развития биогермных построек (Багдасарян, 1978). В то же время вне этих построек на песчано-илистых грунтах они, наверное, сохраняли способность зарываться в грунт. При этом особенности формы раковины кубанокардиумов, вероятно, способствовали относительной активности их движений и увеличивали их способность к более быстрому зарыванию (Мусхелишвили, 1980). Не исключено, что некоторые тонкостворчатые виды рода Inaequicostata, ребра раковин которых были усажены длинными тонкими дуговидными шипами (например, I. subfittoni, I. pia, I. inopinata), частично могли относиться к эпибионтным свободным сестонофагам. По-видимому, сравнительно более глубоко зарывались планакардиумы, чему способствовало наличие у них удлиненной и уплощенной раковины с очень маленькими макушками. Среди них Planacardium doengingki, обитавший в биогермах, возможно, мог прикрепляться биссусом среди ветвистых колоний мшанок (Багдасарян, 1978).

Лимнокардиины играли большую роль в донных биоценозах ранне- и среднесарматских бассейнов и нередко были руководящими формами в моллюсковых сообществах.

Виды рода Obsoletiforma часто были руководящими в сообществах двустворчатых моллюсков, распространенных на песчаных, илисто-песчаных и ракушечниково-детритовых грунтах мелководий (например, O. lithopodolica в первой половине раннего сармата, O. obsoleta – во второй половине раннего сармата и в среднем сармате), а также в органогенных постройках (например, O. obliquoobsoleta), реже руководящими формами в мелководных сообществах были виды рода Plicatiforma (например, P. praeplicata – в первой половине раннего сармата, P. plicata – во второй половине раннего сармата, P. fittoni – в среднем сармате). Виды рода Inaequicostata были руководящими или характерными формами в сообществах, приуроченных к илистым грунтам.


Ярус
Род
п/я
Obsoletiforma
Сарматский
Бессарабский
Волынский
Конк-ский
9
13
16
24
25
27
8
15б
18
12
22
23
26
7е
11б
15а
17
10
7в
11а
14б
19
21
20б
14а
20а
1б
2
7г
7в
7б
7а
6б
5
6а
1а
3
4

В Восточном Паратетисе в конце среднего сармата все сарматские лимнокардиины, по-видимому, вымерли. Судьба их в Паннонском водоеме остается пока не прослеженной. Некоторые исследователи предполагают, что от них произошли паннонские кардииды (Тактакишвили, 1987).

MACTRIDAE

Семейство Mactridae было представлено в сармате тремя родами (рис. 24, 25): Mactra (14 видов), Cryptomactra (два вида) и Pseudomactra (один вид). Из них два последние были эндемичными и специфичными. Виды рода Mactra очень широко были распространены в сарматском бассейне, особенно в позднесарматское время, когда остальные моллюски почти полностью исчезли. Видовой и подродовой состав сарматских мактр дискутируется до настоящего времени. Максимальное число видов выделено румынскими исследователями, что особенно хорошо видно на примере позднесарматских мактр. Так среди них в Румынии Н. Макарович (Macarovici, 1969) различает 16 видов и четыре подвида, в то время как Е. Коюмджиева (1969а) позднесарматские мактры Болгарии относит лишь к четырем видам. При детальном рассмотрении видового состава позднесарматских мактр мы пришли к выводу (Стеванович, Парамонова, 1983), что вместо описанных в литературе 30 видов и 12 вариететов они относятся к пяти видам. Значителен разброс взглядов исследователей на систематику и других сарматских мактр. Так самостоятельные по В.П. Колесникову (1925) виды Mactra subvitaliana и M. naviculata позднее рядом исследователей рассматривались как формы изменчивости монотипного вида M. podolica (Сидорова, 1960; Белокрыс, 1963а; Коюмджиева, 1969а). По Б. Ионеси и др. (Ionesi B., Munteanu E., Damian M., 1986) в составе M. podolica выделяются шесть подвидов: podolica, subvitaliana, naviculata, cobalcescui, ovata и moldavica (последние три подвида установлены авторами статьи).

Выделенные нами (Сидорова, 1960) по деталям строения замка четыре группы сарматских мактр были положены в основу их подразделения на подроды Б. Ионеси (Ionesi, 1986). Эти группы по ее данным отвечают подродам Sarmatimactra Korob. (4 вида) и установленным ею новым подродам: Podolimactra (7 видов), Dobrogimactra (4 вида) и Caspimactra (6 видов). Кроме того, ею описан новый подрод Planimactra (1 вид). По нашим данным сарматские мактры относятся к двум специфичным подродам: Sarmatimactra (8 видов), включающему ранее выделенные (Сидорова, 1960) группы M. eichwaldi и M. vitaliana, и Chersonimactra Param. (Парамонова, 1978б), включающему группу M. bulgarica и M. avida (5 видов). Подроды эти различаются по таким основным признакам в строении замка как угол между пластинками кардинального зуба 2 на левой створке и степени ослабления верхних боковых зубов на правой створке, и по характеру синуса (хорошо выражен или очень слабо вплоть до исчезновения). Подрод Podolimactra является синонимом подрода Sarmatimactra, а Planimactra, Caspimactra (название преоккупировано (Али-Заде, 1969а)) и Dobrogimactra –

Рис. 20. Генетические связи видов рода Obsoletiforma (семейство Cardiidae) в сармате:

1а – Obsoletiforma lithopodolica ruthenicu, *1б* – O. lithopodolica lithopodolica, *2* – O. sarmatica, *3* – karagiensis, *4* – O. karabugasica, *5* – O. zalescensis, *6а* – O. kaundensis volhynicus, *6б* – O. kaundensis kaundensis, *7а* – O. obsoleta obsoleta, *7б* – O. obsoleta vindobonensis, *7в* – O. obsoleta ghergutai, *7г* – O. obsoleta ringeiseni, *7д* – O. obsoleta nefanda, *7е* – O. obsoleta ingrata, *8* – O. venesta, *9* – O. desperata, *10* – O. pseudosemisulcata, *11а* – O. bajarunasi bajarunasi, *11б* – O. bajarinasi urupensis, *12* – O. michailowi, *13* – O. lucinoidea, *14а* – O. fischeriformis milleloca, *14б* – O. fischeriformis fischeriformis, *15а* – O. pseudofischeriana pseudofischeriana, *15б* – O. pseudofischeriana vasoevitschi, *16* – O. fischeriana, *17* – O. centopleura, *18* – O. praefischeriana, *19* – O. suensis, *20а* – O. gatuevi gatuevi, *20б* – O. gatuevi pseudomichailovi, *21* – O. obliquoobsoleta, *22* – O. quadripartita, *23* – O. obsoletiformis, *24* – O. kishinevensis, *25* – O. beaumontiana, *26* – O. halivkini, *27* – O. incurvata.

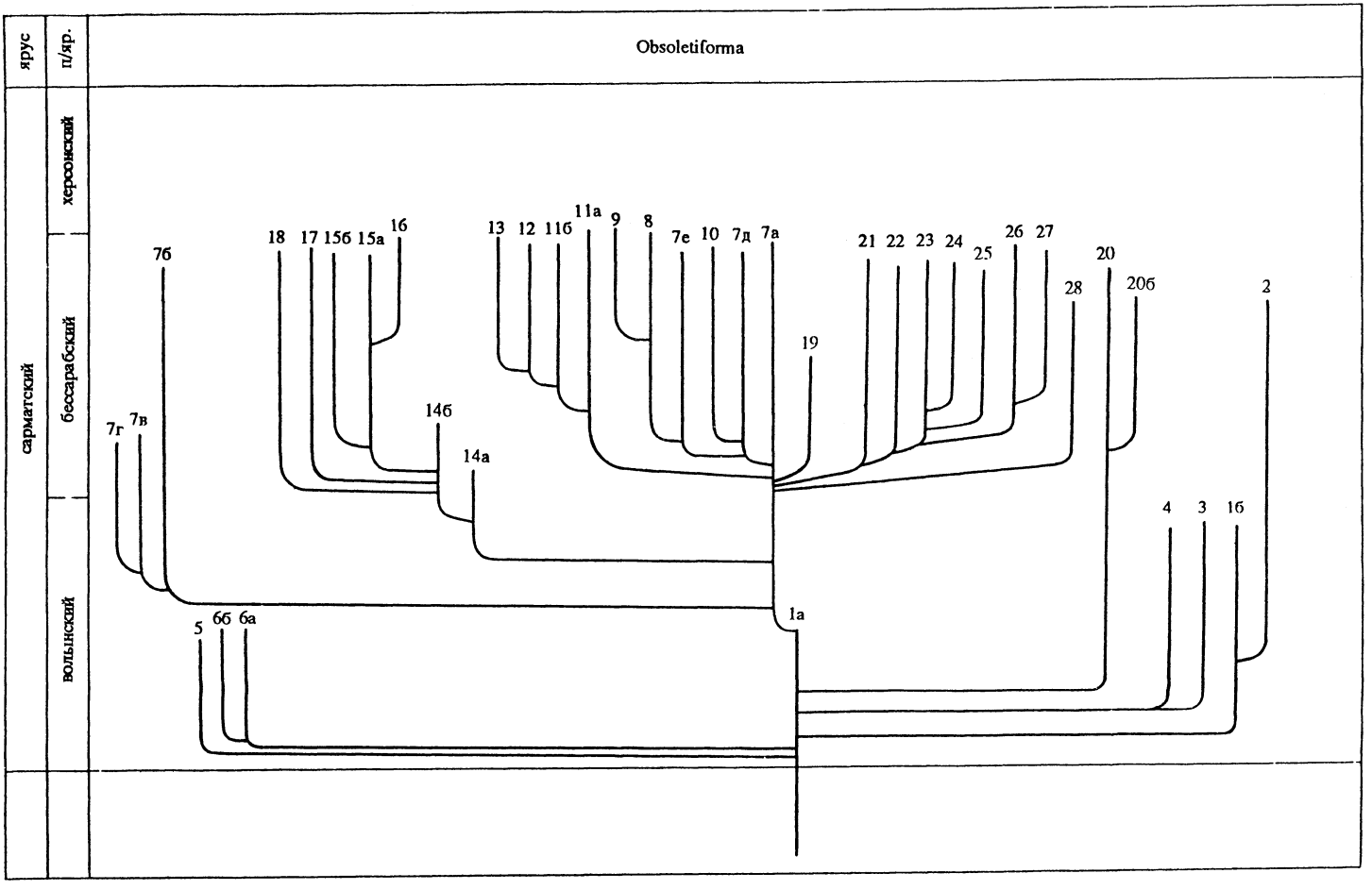


Рис. 21. Филогенетическая схема для рода Obsoletiforma (семейство Cardiidae) в сармате. Обозначения см. на рис. 20, 28 — O. zhizhcenki.

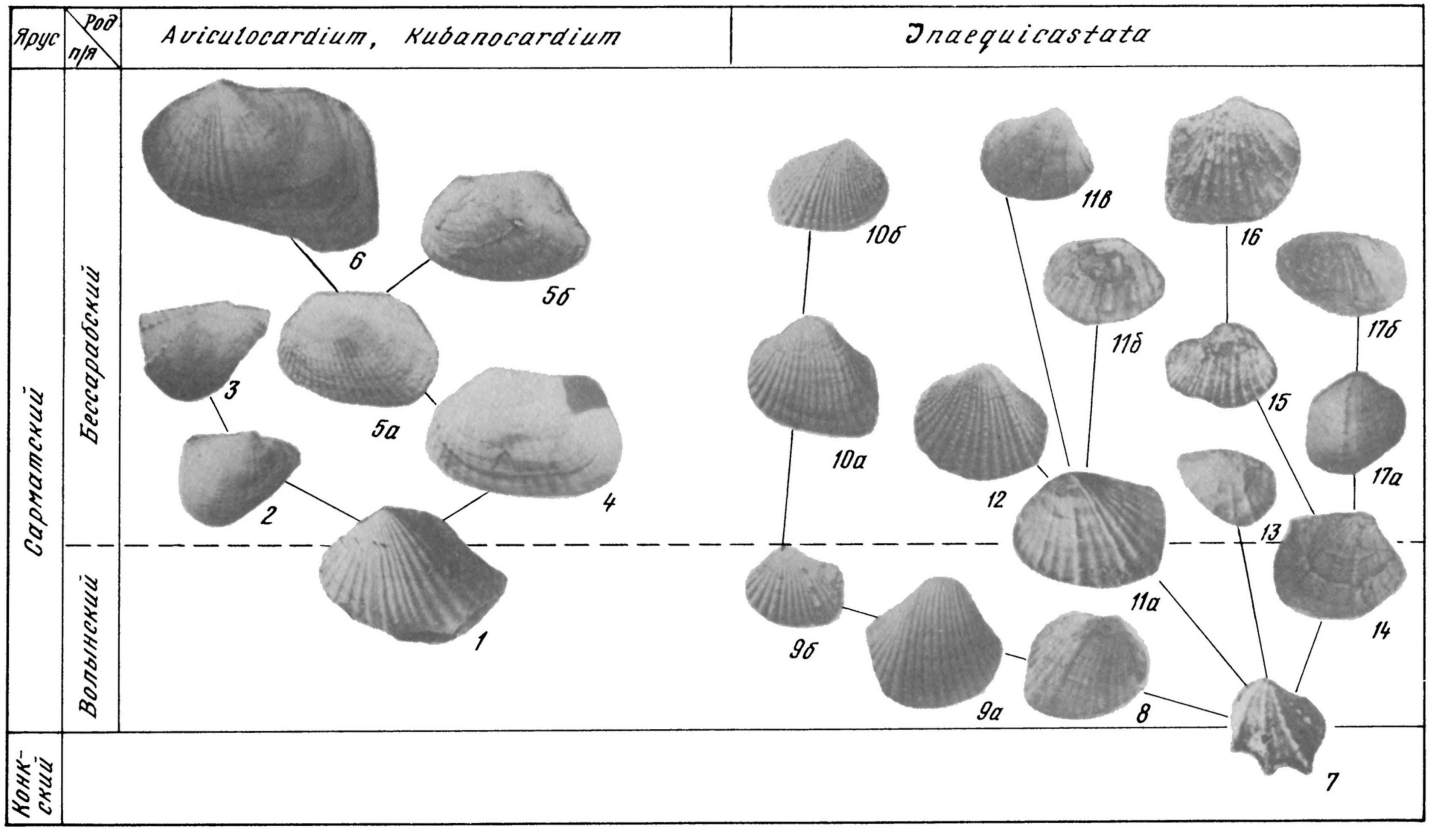


Рис. 22. Генетические связи видов родов Aviculocardium, Kubanocardium и Inaequicostatum (семейство Cardiidae):

1 — Obsoletiforma sarmatica, *2* — Aviculocardium inflatum, *3* — A. aviculare, *4* — Kubanocardium sartasense, *5а* — K. loweni loweni, *5б* — K. loweni protractiforme, *6* — K. laevigatoloweni, *7* — Inaequicostata elegantis, *8* — I. inopinata, *9а* — I. politioanei palitioanei, *9б* — I. politioanei suessiformis, *10а* — I. boinitzensis boinitzensis, *10б* — I. boinitzensis lepidosa, *11а* — I. pia pia, *11б* — I. pia convexa, *11в* — I. pia pestis, *12* — I. suessi, *13* — I. gracilicostata, *14* — I. nigra, *15* — I. subfittoni, *16* — I. finitima, *17а* — I. barboti, *17б* — I. barboti lessitchinensis.

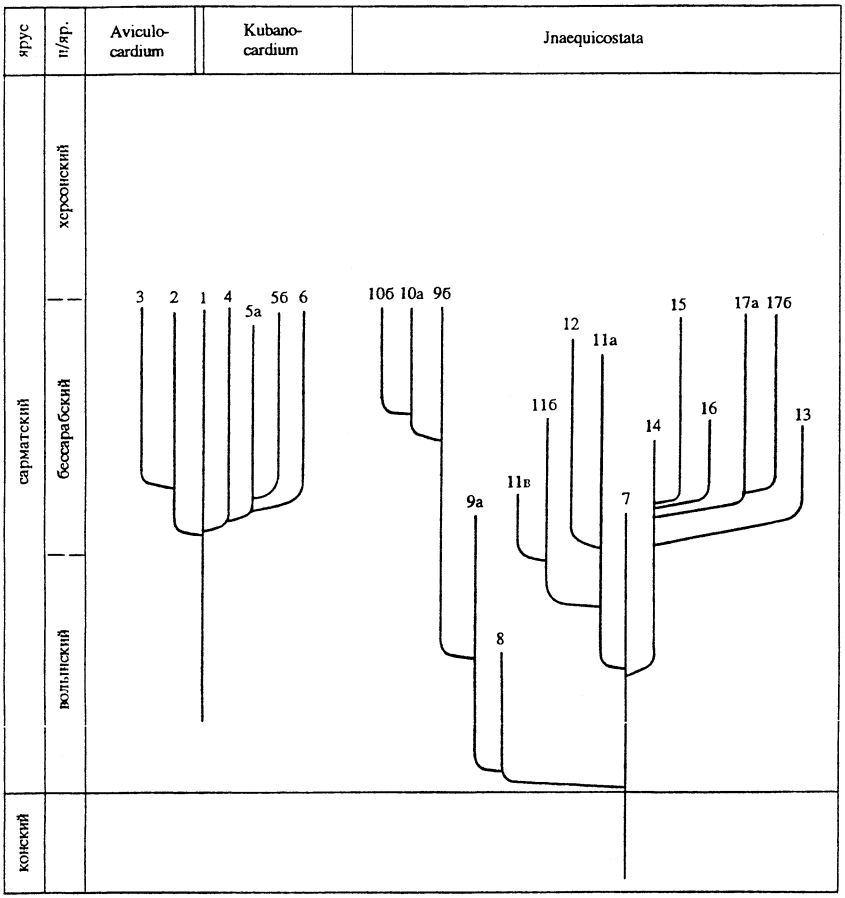


Рис. 23. Филогенетические схемы для родов Aviculocardium, Kubanocardium и Inaequicostata (семейство Cardiidae) в сармате. Обозначения см. на рис. 22.

синонимами Chersonimactra (у последних двух подродов даже типовой вид один и тот же – Mactra bulgarica).

Подрод Sarmatimactra встречался в раннем и среднем сармате, а Chersonimactra – в позднем сармате. Первый из них филогенетически связан со среднемиоценовым подродом Eomactra. От подвида M.(E.) basteroti konkensis, унаследованного из бугловского и конкского бассейнов и вымершего в самом начале раннего сармата, произошел типовой подвид первого вида подрода Sarmatimactra – M.(S.) eichwaldi eichwaldi, у которого, как и у других видов Sarmatimactra на лунке и щитке отсутствовали концентрические ребрышки, а замок был несколько ослаблен. Непосредственное генетическое родство Sarmatimactra и Eomactra подтверждается наличием переходных форм между M.(S.) eichwaldi eichwaldi и M.(E.) basteroti konkensis, которые были найдены нами на Мангышлаке и Волыни, где в низах нижнего сармата наряду с M.(S.) eichwaldi встречаются и редкие экземпляры M.(E.) basteroti konkensis. От M.(S.) eichwaldi в первой половине раннего сармата отщепился вид M.(S.) andrussowi, а от последнего во второй половине раннего сармата – M.(S.) urupica. В начале среднего сармата от M.(S.) eichwaldi произошли M.(S.) podolica и M.(S.) vitaliana. От последнего вида в среднем сармате возникли M.(S.) tapesoides, M.(S.) georgei, M.(S.) fabreana, а в конце среднего сармата – исходный вид подрода Chersonimactra – M.(Ch.) balcica. У представителей подрода Chersonimactra обычно отсутствовал синус, замок характеризовался

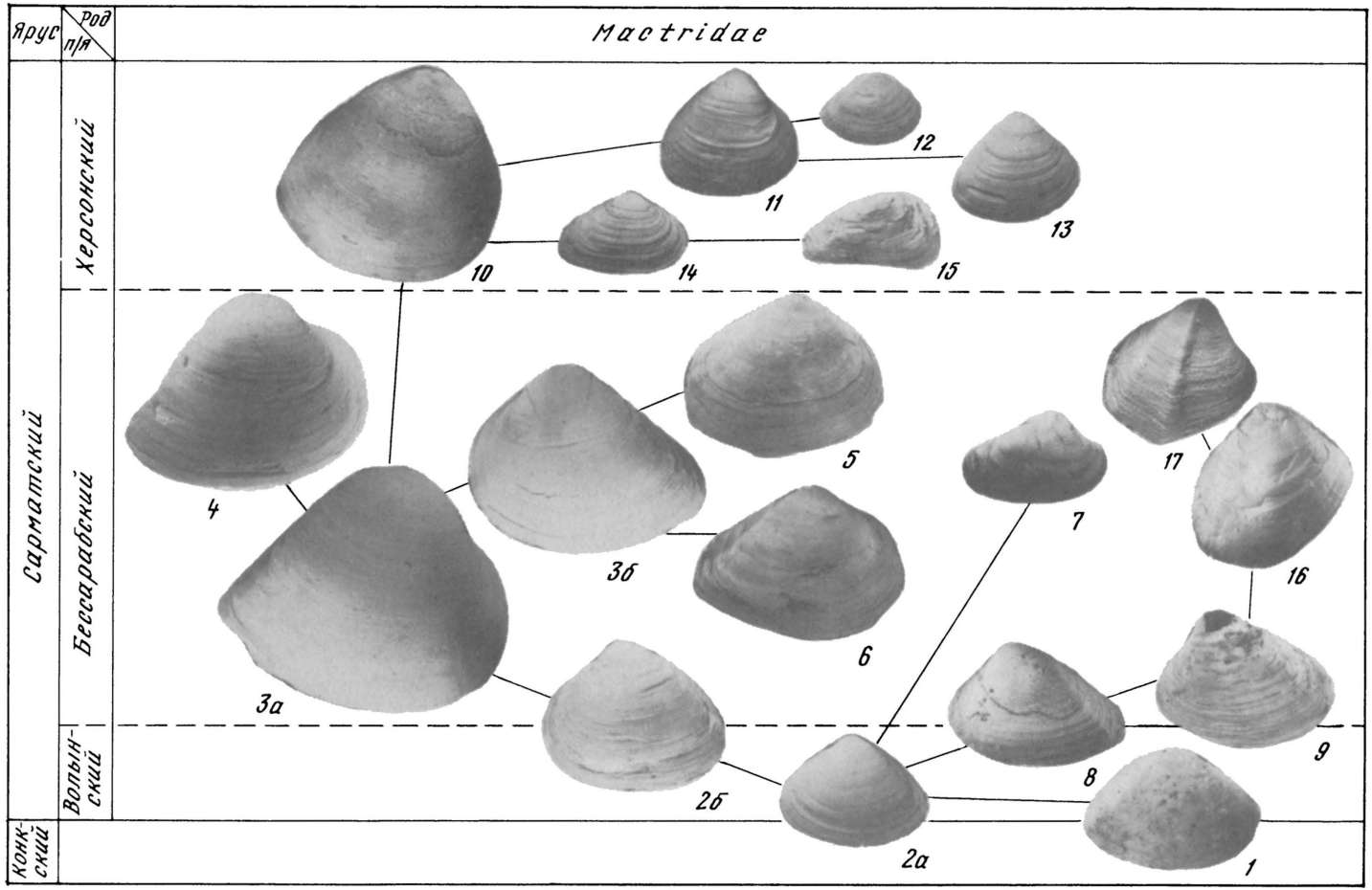


Рис. 24. Генетические связи видов родов семейства Mactridae в сармате:

1 — Mactra (Eomactra) basteroti konkensis, *2а* — M. (Sarmatimactra) eichwaldi eichwaldi, *2б* — M.(S.) eichwaldi crassa, *3а* — M.(S.) vitaliana pallasi, *3б* — M.(S.) vitaliana vitaliana, *4* — M.(S.) fabreana, *5* — M.(S.) tapesoides, *6* — M.(S.) georgei, *7* — M.(S.) podolica, *8* — M.(S.) andrussowi, *9* — M.(S.) urupica, *10* — M. (Chersonimactra) balcica, *11* — M.(Ch.) bulgarica, *12* — M.(Ch.) alata, *13* — M.(Ch.) timida, *14* — M.(Ch.) caspia, *15* — Pseudomactra poroschini, *16* — Cryptomactra pseudotellina, *17* — C. pesanseris.

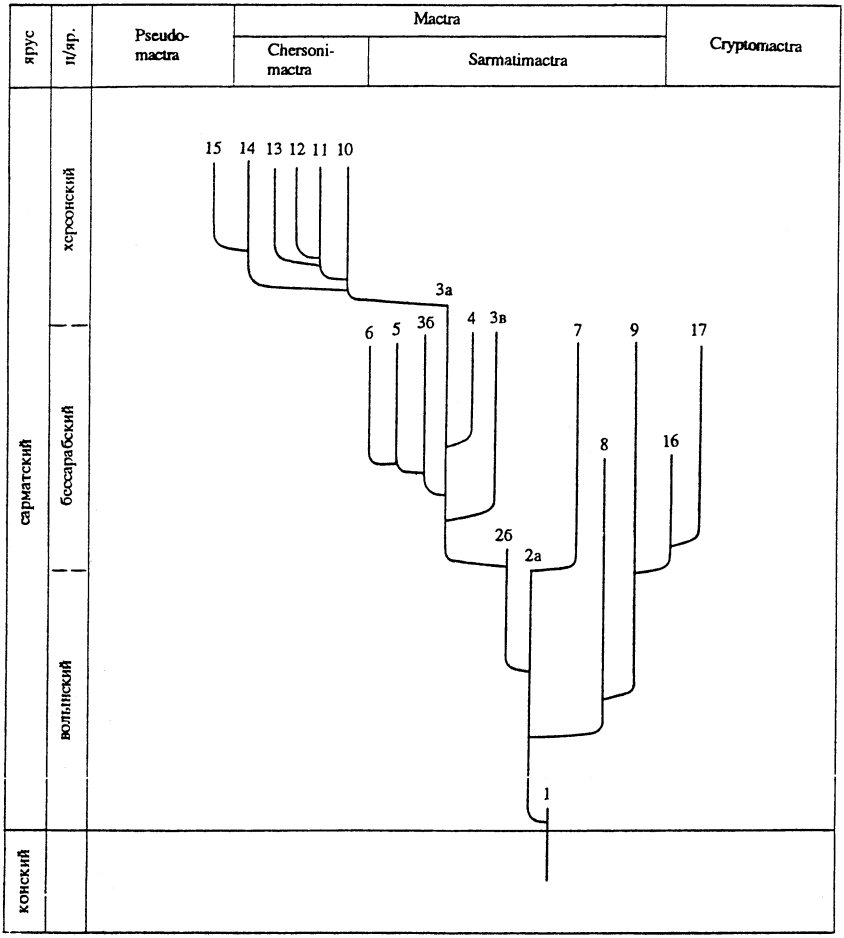


Рис. 25. Филогенетические схемы для родов семейства Mactridae в сармате. Обозначения см. на рис. 24, *3в* – M.(S.) vitaliana turkmena.

значительной сближенностью ветвей кардинального зуба на левой створке и ослаблением верхних боковых зубов на правой створке.

В позднем сармате возник новый монотипный род Pseudomactra Stekl., резко отличавшийся по форме раковины, а также строению замочного аппарата от других видов семейства.

Представители Mactra (Sarmatimactra) и Cryptomactra, как и большинство других сарматских моллюсков, жили в условиях пониженной солености, по-видимому, до 12–10‰. Виды же Mactra (Chersonimactra) и Pseudomactra в отличие от других сарматских моллюсков приспособились к еще более пониженной солености (возможно, до 4–5‰). В большинстве своем сарматские мактриды жили на песчанных грунтах мелководий, где подвижность вод была сильной. Однако некоторые виды обычно обитали на илистых грунтах относительно глубоководных участков, а в мелководных районах могли жить только в затишных участках (Mactra (Sarmatimactra) andrussowi, Cryptomactra pseudotellina, C. pesanseris). Эти виды, по-видимому, могли переносить также некоторый дефицит кислорода. Все сарматские мактриды были эвритермными формами.

По-видимому, в подавляющем большинстве сарматские мактриды, как и современ-

ные, относились к эндобионтным, зарывавшимся сестонофагам, обладавшим двумя хорошо развитыми сифонами. Однако не исключена вероятность того, что некоторые из них перешли частично и эпибионтному образу жизни. Так, возможно, Cryptomactra pesanseris могла жить и на поврехности грунта подобно другим эпибионтным свободным сестонофагам. Наличие утолщенной нижне-передней части раковины при очень тонкой задней, по-видимому, позволяло моллюску, опираясь на переднюю часть створок, располагаться под углом к поверхности субстрата. Возможно, биссусом могли прикрепляться псевдомактры.

В моллюсковых сообществах сарматского бассейна мактриды нередко были руководящими формами, особенно в позднесарматском бассейне, где они занимали исключительно господствующее положение.

Для сообщества, приуроченных к мелководьям, руководящими видами были в раннем сармате M. (Sarmatimactra) eichwaldi, в среднем – M.(S.) vitaliana, а в позднем – M. (Chersonimactra) bulgarica или M.(Ch.) caspia. В более глубоководных сообществах руководящими видами были в раннем сармате M. (Sarmatimactra) andrussowi, а в среднем – Cryptomactra pseudotellina и C. pesanseris.

Мактриды зарывались в грунт на разную глубину. Ранне- и среднесарматские виды, имевшие более удлиненную и менее выпуклую раковину (M. eichwaldi, M. podolica), вероятно, были приспособлены к более глубокому зарыванию и к более быстрому погружению в грунт (Белокрыс, 1963а), чем более короткие и выпуклые виды (M. fabreana Orb., M. vitaliana Orb.). То же явление было характерно и для позднесарматских мактрид. Так, несомненно, более глубоко зарывалась M. caspia и M. timida и менее глубоко – M. bulgarica и M. balcica.

MESODESMATIDAE

Это семейство было представлено в сарматском бассейне двумя видами рода Ervilia. Из них E. pusilla (подвид trigonula) была унаследованной формой из конкского бассейна и очень редко встречалась в самом начале сармата (рис. 26). Только локально в Галицийском заливе Восточного бассейна она обитала и во второй половине раннего сармата.

В начале раннего сармата от E. pusilla trigonula возник эндемичный и специфичный вид E. dissita. Типовой подвид последнего широко распространился на песчаных грунтах мелководья раннесарматского водоема, а в относительно глубоководных районах на илистых грунтах расселился возникший от него подвид E. dissita andrussovi. В начале среднего сармата в качестве реликта в Галицийском, Кубанском и Куринском заливах Восточного Паратетиса встречался лишь типовой подвид.

Сарматские мезодесматиды, вероятно, как и современные, были сестонофагами эндобионтными, зарывающимися, имели два хорошо выраженных сифона.

Эрвилии играли очень большую роль в сообществах двустворчатых моллюсков раннесарматского бассейна. E. dissita dissita была руководящей формой в сообществах, распространенных на мелководьях, а E. dissita andrussovi – в сообществах, приуроченных к переходным зонам от мелководных к глубоководным участкам.

SEMELIDAE

Семейство было представлено в сарматском бассейне тремя видами рода Abra. В самом начале раннего сармата в качестве реликта обитали A. alba scythica (см. рис. 26), унаследованная из бугловского и конкского бассейнов. В конце конкского века от A. alba scythica произошел вид A. reflexa, широко распространившийся в раннесарматском бассейне, где он дал начало локальному специфичному виду A. colchica, обитавшему только в Рионском заливе Эвксино-Каспийского водоема. В са-

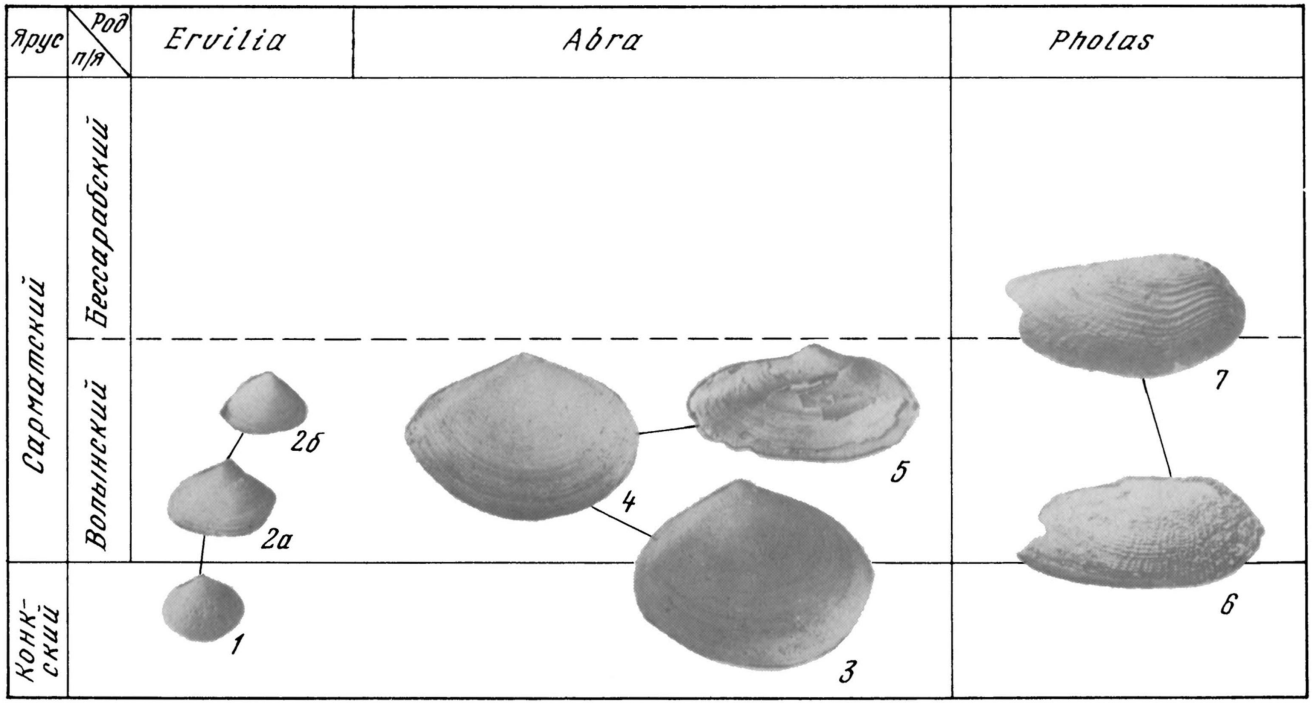


Рис. 26. Генетические связи видов родов Ervilia (семейство Mesodesmatidae), Abra (семейство Semelidae) и Pholas (семейство Pholadidae):

1 — Ervilia pusilla trigonula, *2а* — E. dissita dissita, *2* — E. dissita andrussovi, *3* — Abra alba scythica, *4* — A. reflexa, *5* — A. colchica, *6* — Pholas dactylus, *7* — Ph. hommairei.

мом начале среднего сармата ареал A. reflexa резко сократился, и она встречалась лишь на отдельных участках в виде реликта.

Судя по экологии современных Abra, сарматские представители этого рода относились к детритофагам эндобионтным, глубоко зарывавшимся, с хорошо развитыми сифонами. Сарматские абры жили преимущественно на илистых и илисто-песчаных грунтах и предпочитали сравнительно глубоководные участки. A. reflexa нередко встречались и на мелководьях, но только в затишных участках. Вероятно, как и ныне (Карпевич, 1960), они были способны переносить неблагоприятные условия газообмена. По отношению к температуре они были также достаточно эвритермными формами.

A. reflexa была широко распространенной и массовой формой в раннесарматском бассейне, где являлась характерным и руководящим видом моллюсковых сообществ и практически единственным представителем двустворок на глубоководных участках в первой половине раннего сармата.

PHOLADIDAE

К.М. Султанов (1953) в составе рода Pholas выделил специфичный сарматский подрод Laphos, к которому он отнес виды sinzovi Koles., zardabii Sult. и alizadei Sult. Нами была отмечена нецелесообразность выделения этого подрода (Ильина и др., 1976).

Ревизия сарматских фоладид (Невесская и др., 1986) показала, что это семейство было представлено двумя редко встречавшимися видами (рис. 26). Из них Ph. dactylus, по-видимому, унаследованный из баденского бассейна, в раннем сармате существовал в Борисфенском заливе, а в среднем – в Галицийском. Ph. hommairei, который, по-видимому, встречался в баденском бассейне, обитал в раннем сармате в Западном Паратетисе, а в среднем сармате – Галицийском заливе Восточного Паратетиса. Встречались сарматские фоладиды преимущественно на твердых грунтах, будучи как и современные представители семейства сверлильщиками-сестонофагами.

DREISSENIDAE

Это семейство солоноватоводных моллюсков было представлено в сармате родом Congeria. В литературе описано не менее 17 видов сарматских конгерий (Jekelius, 1944; Jeanrenaud 1963; Коюмджиева, 1969а), но на основании изучения массового материала из среднего сармата Молдавии (Ильина и др., 1976) число этих видов по нашим данным было сокращено до семи. В последнее время Е.Б. Бабак (Невесская и др., 1986) всех сарматских конгерий отнесла к одному виду Congeria (Mytilopsis) moldavica. Вид этот обитал в западной части бассейна во временно опреснявшихся участках. В раннем сармате он встречался очень редко в Западном Паратетисе, в среднем сармате – локально в большом количестве как в Западном Паратетисе, так и в Дакийском водоеме и Галицийском заливе Восточного Паратетиса, в позднем сармате – обычно редко в Дакийском водоеме и Галицийском заливе. Лишь на юго-западной окраине Дакийского водоема этот вид был массовой формой: возможно, здесь обитал еще вид C. exigua Rad. et Pavl. (Стеванович, Парамонов, 1983). На севере Галицийского залива в качестве баденского реликта встречался вид C. sandbergeri. Селились конгерии в основном на песчаных грунтах мелководий. Как и современные представители этого рода, они являлись сестонофагами эпибионтными, подвижно прикреплявшимися биссусом.

Очень малочисленные представители других семейств (Lucinidae, Ostreidae, Tellinidae, Psammobiidae, Solenidae, Leptonidae, Limopsidae, Nuculanidae, Nuculidae, Arcidae, Anomiidae, Carditidae) встречались локально преимущественно в Западном Паратетисе и на севере Галицийского залива в Восточном Паратетисе. Лишь Solen subfragilis, относившийся к инфаунным сестонофагам, был широко распространен как в

пространстве, так и во времени (из двустворок, кроме мактрид, только этот вид, хотя и очень редко, встречался также и в позднем сармате).

Из семейства Lucinidae Loripes dentatus обитал в раннем сармате Паннонского и Дакийского бассейнов, L. dujardini встречался в первой половине раннего сармата в Паннонском и Эвксино-Каспийском бассейнах. Эти виды относились к инфаунным сестонофагам, обитали преимущественно на песчанных и илисто-песчаных грунтах, предпочитая жить в условиях мелководья полносолевых морей.

Остальные вышеперечисленные семейства были представлены в сармате одним видом или подвидом. Из них наиболее широко была распространена Crassostrea gryphoides sarmatica (Ostreidae), обитавшая в раннесарматских Паннонском и Дакийском бассейнах и в Галицийском заливе Эвксино-Каспийского. Этот эвригалинный вид относился к эпибионтным неподвижно прикреплявшимся сестонофагам.

АКЧАГЫЛЬСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

В акчагыльском бассейне обитали представители только трех семейств: двух морских – Cardiidae и Mactridae и одного солоноватоводного – Dreissenidae. Виды первых двух семейств были широко представлены в течение всего существования бассейна и были руководящими или характерными формами сообществ двустворчатых моллюсков. Дрейссениды встречались преимущественно в позднеакчагыльское время, когда играли заметную роль в сообществах.

При выявлении видового состава акчагыльских двустворчатых моллюсков возникают те же трудности, что при исследовании сарматских моллюсков: огромная внутривидовая изменчивость большинства видов, наличие переходных форм между многими видами и различная степень их дифференциации. Эти особенности здесь выражены еще в большей степени ввиду более обедненного, чем в сарматском бассейне семейственного и родового состава акчагыльских двустворок.

В составе семейств Cardiidae и Mactridae по литературным данным известно около 260 видов (Андрусов, 1902в; Колесников, 1950; Ализаде, 1954; Чельцов, 1964б, 1965, 1967; Алиева, 1967; Али-Заде, 1967, 1969а; Жидовинов, Федкович, 1972; Джикия, 1977 и др.). Более половины из них было описано А.А. Али-Заде. Однако Л.А. Невесская (Nevesskaja et al., 1975) пришла к выводу, что они были представлены лишь 65 видами. Наши исследования (Невесская и др., 1986) также показали, что акчагыльских кардиид и мактрид было около 60 видов (табл. 10). Выше рассмотрены их систематика, экология и филогения. Их филогенетические схемы разрабатывались рядом исследователей (Успенская, 1931; Ализаде, 1954; Али-Заде, 1967; Чельцов, 1968б).

CARDIIDAE

В настоящее время общепринятой классификации акчагыльских кардиид нет.

Н.И. Андрусов (1902в) относил всех акчагыльских кардиид к роду Cardium. Н.Ю. Успенская (1931) в составе этого рода описала три группы кардиид, найденных преимущественно в глинистых отложениях и различающихся по форме раковины и характеру ребристости (строение их замочного аппарата оставалось неизвестным). У кардиид группы C. nikitini происходило изменение признаков в сторону ослабления киля, сглаживания ребер и появления крыловидного расширения в задней части раковины. Для всех видов этой группы характерны уплощенные несимметричные ребра в прикилевой части переднего поля. Виды группы C. radiiferum отличались косой крыловидной формой раковины и ясно выраженным килем. Некоторые виды имели вытянутый передний край и уплощенные ребра. Для представителей группы C. dahestanicum характерны треугольные очертания раковины, ясный киль, резкие выпуклые передние ребра и грубые крышеобразные задние. В.П. Колесников (1950) выделил эти группы в особый подрод Avicardium рода Cardium, который по его данным характеризовался авикулообразной раковиной с сильно расширенным закиле-

вым полем и прямым или почти прямым замочным краем. Остальные виды акчагыльских кардиид В.П. Колесников описывал в составе рода Cardium.

Последующие исследователи (Ализаде, 1954; Алиева, 1967; Джикия, 1977 и др.) в большинстве своем также относили акчагыльских кардиид к роду Cardium – типовому подроду и подроду Avicardium. Однако, уже К.А. Ализаде (1954) указал на ослабление замка у группы C. (Aviacardium): представителей типов radiiferum и nikitini по сравнению с замком группы Cardium dombra. А.Г. Эберзин и Ю.Г. Чельцов (1966) стали рассматривать подрод Avicardium как самостоятельный род ввиду резкого отличия его от рода Cardium по строению замочного аппарата. Проведенное ими исследование замка видов radiiferum, uspenskaiae, jumudicum и по фрагментарному материалу некоторых других видов (subtrapezium, subleve, acutum, alexinum и др.) показало, что его развитие шло в сторону полной редукции кардинальных зубов при сохранении боковых (иногда даже усиления задних).

В противовес сказанному А.А. Али-Заде (1967, 1969а) отрицал самостоятельность подрода или рода Avicardium и отнес всех акчагыльских кардиид к роду Cardium и отчасти к "роду" Replidacna. Большинство авторов, начиная с А.Г. Эберзина (1965), акчагыльских кардиид рассматривало в составе двух родов: Cerastoderma и Avicardium (Старобогатов, 1970; Попов, 1977; Кафанов, Попов, 1977; Парамонова, 1977; Жидовинов и др., 1982 и др.). При этом род Avicardium описывался в составе разных подсемейств: Adacninae (Эберзин, 1965), Hypaninae (Старобогатов, 1970) и Lymnocardiinae (Кафанов, Попов, 1977). С.В. Попов (Кафанов, Попов, 1977) отнес его к выделенной им новой трибе Avicardiini.

В литературе описано около 160 видов акчагыльских кардиид. Проведенная ревизия показала, что их насчитывается около 35 видов. Все они относятся к подсемейству Lymnocardiinae. При значительном морфологическом сходстве их с сарматскими представителями того же подсемейства они отличаются еще большим разнообразием как формы раковины и ее наружной скульптуры, так и степени развития замка: в ряде случаев происходило почти полное исчезновение зубов (при этом как и у сарматских видов у них в отличие от солоноватоводных форм не отмечалось значительной гипертрофии тех или иных элементов замка, а мантийная линия оставалась цельной). Эти данные позволили выделить из состава родов Cerastoderma и Avicardium еще по два новых рода. Таким образом, акчагыльские кардииды относятся к 6 родам, принадлежащим к трем трибам (табл. 10): к трибе Cerastodermini Nordsieck – роды Cerastoderma Poli (9 видов) и Raricardium Param. (2 вида), к трибе Acobaecardiini Param. – Acobaecardium Param. (2 вида) и к трибе Avicardiini Popov – Avicardium Koles. (8 видов), Miricardium Param. (6 видов) и Andrusovicardium Param. (5 видов)[1]. При этом было установлено, что вид abreki, включавшийся в состав рода "Cardium" (Колесников, 1950; К. Ализаде, 1954; Чельцов, 1968 и др.), в действительности принадлежит к роду Avicardium, а вид karelini, описывавшийся в составе подрода Avicardium (Колесников, 1950; К. Ализаде, 1954), относится к роду Cerastoderma.

Автором вида abreki Н.Ю. Успенской (1931), имевшей материал из районов рек Рубас-Чая и Камыш-Чая (Южный Дагестан), замок не был описан. По В.П. Колесникову (1950), в руках которого был еще материал из района с. Чир-Юрт (Северный Дагестан), замок представителей этого вида состоит из небольших кардинальных (по два на каждой створке) и тонких боковых (на правой створке – двух передних и одного заднего, на левой – одного переднего и одного заднего) зубов. Однако по отпрепарированному замку раковин из типового местонахождения с р. Рубас-Чая (сборы Н.Ю. Успенской) и из пос. Барслы (Туркмения), можно видеть (табл. I, фиг. 2–3), что на левой створке кардинальный зуб полностью отсутствует, либо имеется только

[1]Г.Н. Данукалова (1990), в общем приняв предложенную систему акчагальских кардиид, упразднила род Andrusovicardium и выделила новый род Aktschagylicardium.

Таблица 10

Систематический состав акчагыльских двустворчатых моллюсков

Виды	Западный Прикаспий			Красноводский полуостров (Гипостратотип)			Восточный Прикаспий			Прикаспийская впадина			Предуралье		
	Ak_1	Ak_2	Ak_3	Ak_1^1	Ak^2_2	Ak^3_3	Ak_1	Ak_2	Ak_3	Ak_1	Ak_2	Ak_3	Ak_1	Ak_2	Ak_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Надотряд Actobranchia Grobben															
Отряд Venerida H. et A. Adams															
Подотряд Venerina H. et A. Adams															
Dreissenoidea Gray															
Dreissenidae Gray															
Dreissena Beneden															
Подрод Dreissena Beneden															
D.(D.) polymorpha polymorpha (Pall.)									+	+	+	+	+	+	+
Подрод Pontodreissena Log. et Starobog.															
D.(P.) rostriformis Desh.									+	+	+	+	+	+	+
D.(P.) rostriformis rostriformis Desh.									+						
D.(P.) rostriformis distincta Andrus.									+	+	+	+	+	+	+
Подрод Modiolodreissena Babak															
D.(M.) carinatocurvata utvensis Koles.			+												
Cardioidea Lmk.															
Cardiidae Lmk.															
Lymnocardiinae Stoliczka															
Триба Cerastodermatini Nordsieck															
Cerastoderma Poli						sp.									
C. dombra (Andrus)				ex gr.											
C. dombra dombra (Andrus.)	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+
C. dombra pseudoedule (Andrus.)								+	+	+	+	+		+	+
C. dombra vogdti (Andrus.)	+	+	+		+		+	+		+	+			+	+
C. davidaschvilii (Koles.)		+						+	+		+				
C. konschini (Andrus.)		+						+			+				

Таблица 10 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C. sanani (A. Ali-Zade)								+							
C. altum (Tscheltz.)								+							
C. azerbaidjanicum (K. Alizade)		+													
C. karelini (Andrus.)					+			+							
C. siphonophorum (Andrus.)								+							
Raricardium Param.															
R. simkevili (Andrus.)								+							
R. naphtalanicum (K. Alizade)		+						+							
R. konjuschewskii (K. Alizade)		+						+	+						
R. sulini (A. Ali-Zade)		+						+							
Триба Acobaecardiini Param.															
Acobaecardium Param.															
A. acobae (Tscheltz.)								+							
A. conspectum (Tscheltz.)								+							
Триба Avicardiini Popov															
Avicardium Koles.															
A. kazanbulagense (A. Ali-Zade et Kab.)								+							
A. abreki (Usp.)								+			+				
A. kamischense (Usp.)		+			ex. gr.			+							
A. nikitini (Andrus.)		+			+			+			+				
A. feminescens (Usp.)		+						+							
A. miserabile (A. Ali-Zade)								+							
A. solutum (Usp.)		+						+							
A. subleve (Tscheltz.)								+							
A. maincaricum (Andrus.)		+			+			+				+			
A. lecanoideum (Andrus.)		+													
Andrusovicardium Param.					ex gr.										
A. radiiferum (Andrus.)		+			+			+	+		+				
A. radiiferum radiiferum (Andrus.)		+						+	+		+				
A. radiiferum aligerum (Usp.)		+						+							
A. tchandyricum (Andrus.) (Usp.)		+													
A. trinacria (Andrus.)		+			+			+							
A. uspenskaiae (Koles.)		+						+							

Таблица 10 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A. carinatum (K. Alizade)		+													
A. rucali (Usp.)		+													
Miricardium Param.															
M. dahestanicum (Usp.)		+						+							
M. caracutum (Andrus.) (Usp.)		+						+							
M. acutum (Tscheltz.)		+						+							
M. aequale (Tscheltz.)								+							
M. alexinum (Tscheltz.)								+							
M. opiparum (K. Alizade)								+							
Mactroidea Fleming															
Mactridae Fleming															
Aktschagylia Starobog.						sp.									
A. subcaspia (Andrus.)	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+
A. karabugasica (Andrus.)	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+		+	
A. venjukovi (Andrus.)	+	+					+	+	+	+	+	+			
A. schirvanica (Andrus.)								+							
A. ossoskovi (Andrus.)	+	+								+	+	+		+	+
A. nazarlebi (K. Alizade)								+			+				
A. eldarica (Koles.)		+						+							
A. striata (Fedk.)											+				
A. ovata (Tscheltz.)								+							
A. azerbajdjanica (K. Alizade)		+													
A. inostranzevi Andrus.	+	+			+		+	+	+	+	+	+			
Avimactra Andrus.															
A. aviculoides Andrus.		+			+			+							
A. praeaviculoides Tscheltz.								+							
Kirghizella Andrus.															
K. pisum Andrus.		+	+			+		+							
K. miserabilis Andrus.		+													
K. modiolopsis Tscheltz.								+	+						
Andrussella Korob.															
A. acutecarinata (Andrus.)		+			+			+							
A. angulatocarinata Tscheltz.								+							
Caspinactra A. Ali-Zade															
C. andrussovi (A. Ali-Zade)								+							
C. naphtalanica A. Ali-Zade et Kab.								+							

Примечание: 1) ушакские слои, 2) умчальские слои, 3) супримчекские слои.

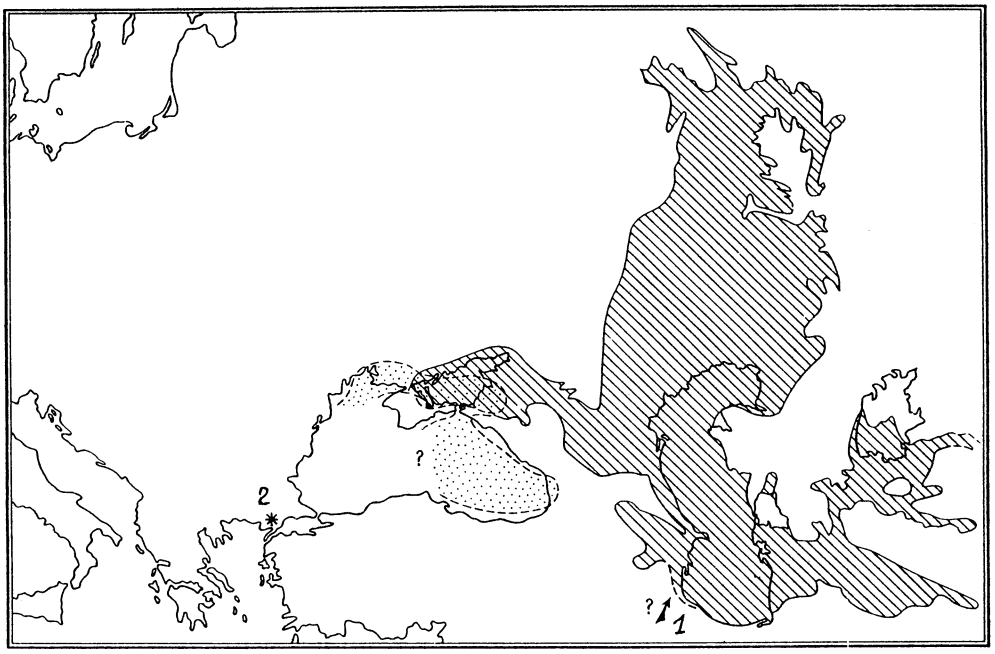


Рис. 27. Максимальные размеры акчагыльского бассейна (по Кирсанову, 1972, с дополнениями)
1 — вероятное сообщение с открытыми морскими бассейнами. *2* — находки моллюсков акчагыльского типа (Taner, 1982).

один зуб. Боковые зубы (один передний и один задний) ослаблены и значительно удалены от макушки. Такое строение замка характерно для рода Avicardium.

Отпрепарированный нами замок правой створки вида karelini из сборов Н.И. Андрусова с горы Гюней-Игды (Туркменистан) оказался таким же, как у акчагыльских кардиид, относящихся к роду Cerastoderma (табл. I, фиг. 11). Он состоит из хорошо развитых двух кардинальных, двух передних и одного заднего боковых зубов. Замок многочисленных створок этого же вида с горы Омчалы (Красноводский п-ов), на правой створке имеет такое же строение, а замок левой створки состоит из хорошо развитых одного кардинального и двух (переднего и заднего) боковых зубов (табл. I, фиг. 12).

Нам удалось наблюдать также замки Avicardium kamischense (табл. I, фиг. 5) и Miricardium dahestanicum (табл. I, фиг. 8, 9), ранее не описывавшиеся. Кардинальные зубы у них отсутствуют, боковые зубы (по одному переднему и заднему) либо едва различимы, либо отсутствуют.

Широко расселившиеся во второй половине раннего акчагыла предковый для всех акчагыльских кардиид вид Cerastoderma dombra, вероятно, проник из области Восточного Средиземноморья, где он произошел, по-видимому, от какого-то вида из группы Cerastoderme glaucum. В середине акчагыла, когда бассейн занимал максимальную площадь (рис. 27), от C. dombra возникло значительное число новых видов, которые можно подразделить на ряд групп. Некоторые из них внешне сходны с группами видов, выделяющимися в составе сарматского рода Obaoletiforma, отличаясь от них более развитым замком (обычно присутствием зуба РП) и тонкой продольной бороздчатостью на ребрах. Возникшие в это же время от рода Cerastoderma очень сильно уклоняющиеся виды дали начало пяти перечисленным выше эндемичным родам: Raricardium, Acobaecardium, Avicardium, Miricardium и Andrusovicardium (рис. 28–31).

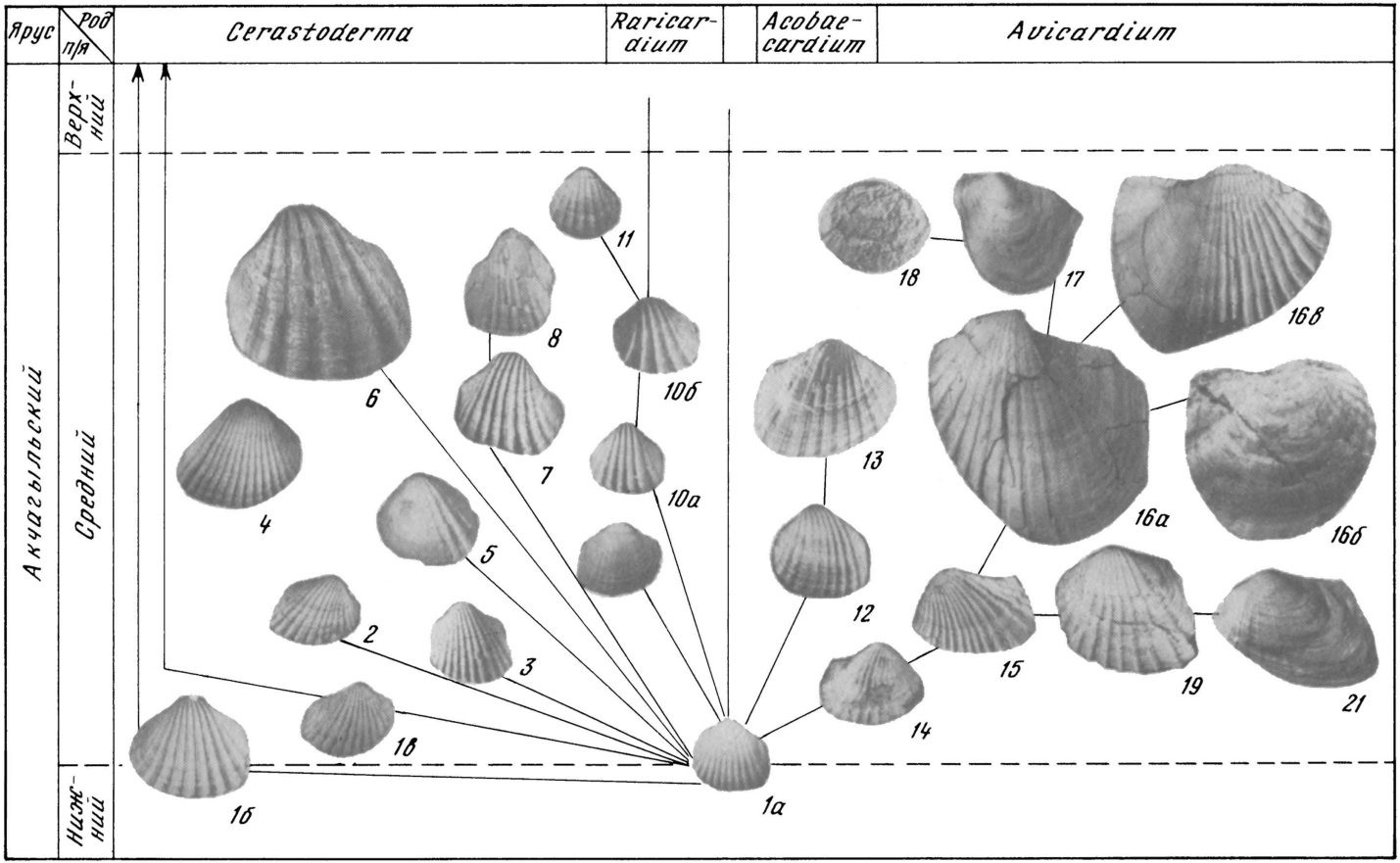


Рис. 28. Генетические связи видов родов Cerastoderma, Raricardium, Acobaecardium и Avicardium (семейство Cardiidae) в акчагыле:

1а — Cerastoderma dombra dombra, *1б* — C. dombra pseudoedule, *1в* — C. vogdti, *2* — C. davidaschvilii, *3* — C. azerbaidjanicum, *4* — C. siphonophorum, *5* — C. sanani, *6* — C. karelini, *7* — C. altum, *8* — C. hyrcanica, *9* — C. conschini, *10а* — Raricardium naphtalanicum naphtalanicum, *10б* — R. naphtalanicum konjuschewskii, *11* — R. sulini, *12* — Acobaecardium acobae, *13* — A. conspectum; Avicardium: *14* — A. abreki, *15* — A. kamischense, *16а* — A. nikitini nikitini, *16б* — A. nikitini feminescensis, *16в* — A. nikitini hoshmensilicum, *17* — A. mainacaricum, *18* — A. lecanoideum, *19* — A. kazanbulagense, *20* — A. subleve.

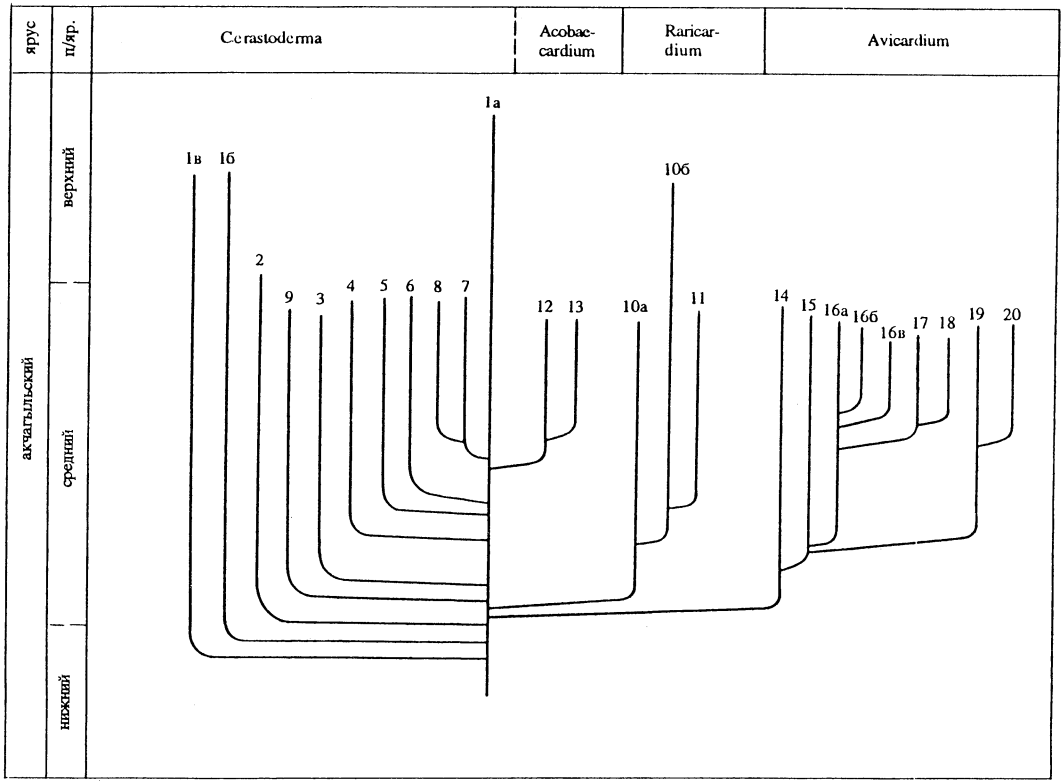


Рис. 29. Филогенетические схемы для родов Cerastoderma, Raricardium, Akobaecardium и Avicardium (семейство Cardiidae) в акчагыле. Обозначения см. на рис. 28.

В раннем акчагыле массовой формой был только вид Cerastoderma dombra, встречавшийся по всему бассейну. В середине акчагыльского времени он тоже был широко распространен, хотя в области развития илистых грунтов уступил место авикардинам. Последние были широко распространены в южной Азербайджано-Туркменской части бассейна, имея обычно "пятнистое" распространение. Это относится к видам Andrusovicardium radiiferum, Miricardium dahestanicum, Avicardium kamischense, A. nikitini и др. "Пятнистое" распространение было характерно также для Cerastoderma konschini, C. siphonophorum, Raricardium naphtalanicum, Acobaecardium acobae и др. Большинство видов были редкими, как например, Cerastoderma altum, C. sanani, Andrusovivardium tshandyricum и др.

В конце акчагыла вновь широко распространился по всему бассейну вид Cerastoderma dombra, обычно отличавшийся в это время мелкими размерами. Немногие другие виды, перешедшие в позднеакчагыльский бассейн, встречались там редко и носили следы угнетенности, что, по-видимому, было связано с понижением солености вод. В конце акчагыльского века многие кардииды вымерли, от немногих видов, по-видимому, произошли апшеронские специфичные роды.

К мелководным формам, жившим на детритово-ракушечных, песчаных, илисто-ракушечных и илисто-песчаных грунтах, относились церастодермы и рарикардиумы (см. табл. 9). Чаще они обитали в открытых участках моря. Акобэкардиумы также жили преимущественно на мелководье, но предпочитали, по-видимому, более затишные места. Авикардиумы обитали обычно на илистых грунтах как в верхней части сублиторали (в местах, закрытых от сильных волнений), так и в нижней ее части, а, возможно, и в области псевдоабиссали.

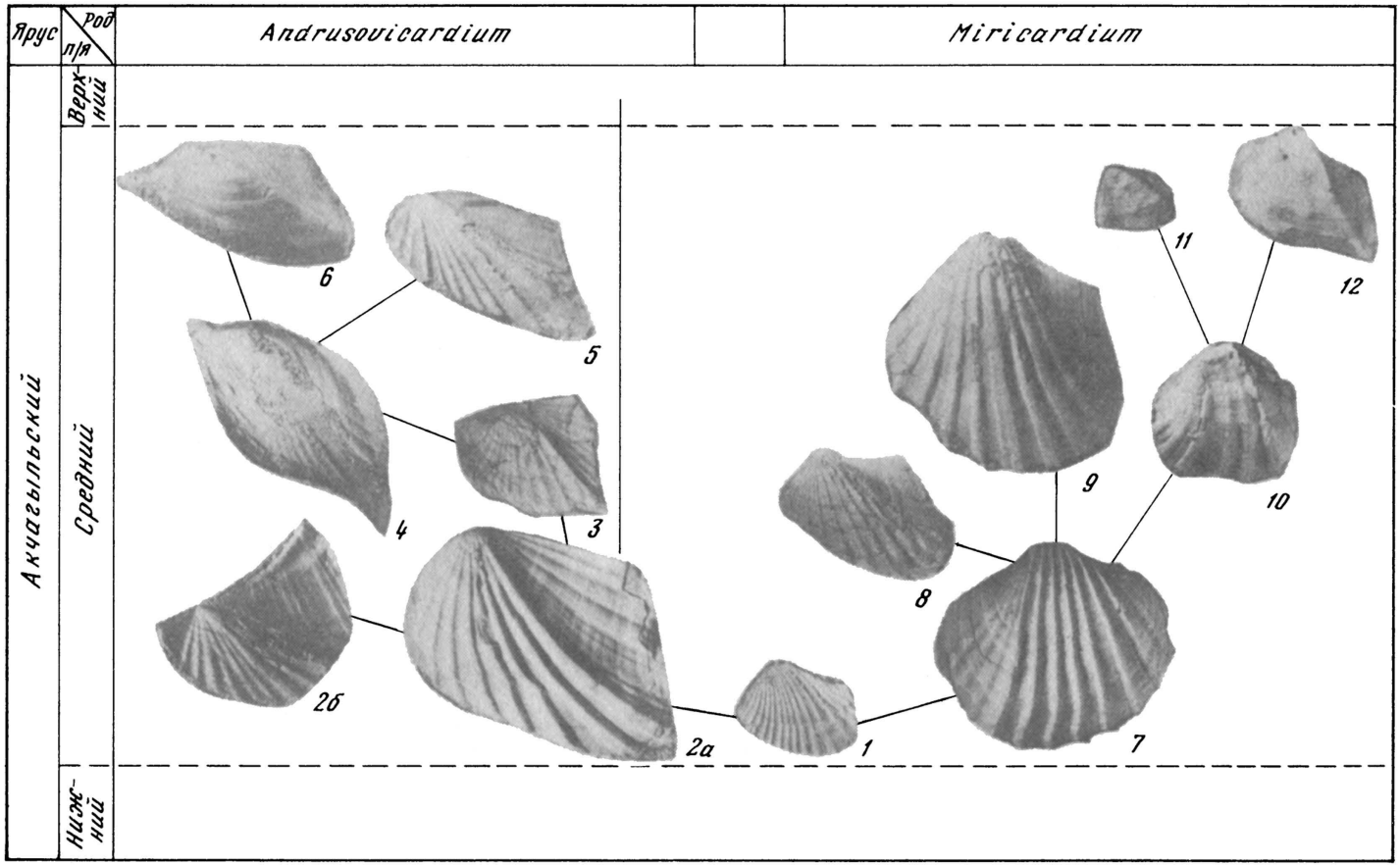


Рис. 30. Генетические связи видов родов Andrusovicardium и Miricardium (семейство Cardiidae) в акчагле:

1 — Avicardium kamischense, *2а* — Andrusovicardium radiiferum radiiferum, *2b* — A. radiiferum aligerum, *3* — A. schandyricum, *4* — A. uspenskaiae, *5* — A. trinacria, *6* — A. carinatum, *7* — Miricardium dahestanicum, *8* — M. opiparum, *9* — M. caracutum, *10* — M. acutum, *11* — M. alexinum, *12* — M. aequale.

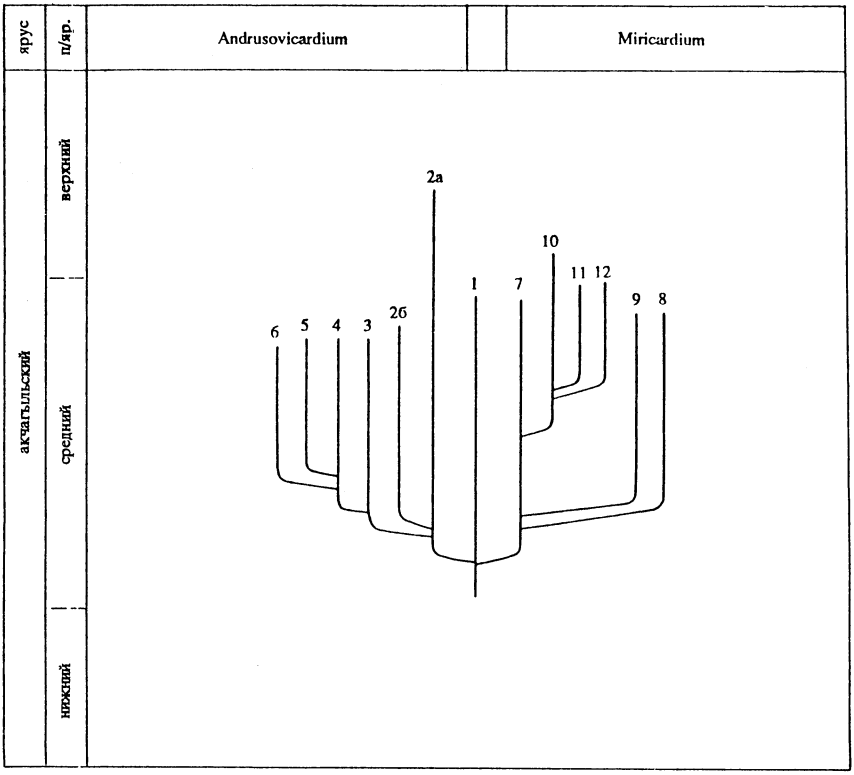


Рис. 31. Филогенетические схемы для родов Andrusovicardium и Miricardium (семейство Cardiidae). Обозначения см. на рис. 30.

Акчагыльские лимнокардиины существовали преимущественно в условиях пониженной солености (до 18–12‰). Наибольшее понижение солености (до 5‰) переносил вид Cerastoderma dombra, живший в сильно опресненном Поволжском заливе в течение всего акчагыльского века и широко распространившийся в позднеакчагыльском бассейне, где встречался вместе с дрейссенами. Cerastodermini и Acobaecardiini обитали при нормальном кислородном режиме, Avicardiini, по-видимому, могли переносить некоторый дефицит кислорода. Наибольшей эвритермностью отличались церастодермы; представители других родов, по-видимому, были более стенотермны и в большинстве своем обитали в южной части бассейна.

Лимнокардиины в акчагыльском бассейне были господствующей группой среди двустворчатых моллюсков. Наряду с мактридами они играли исключительно большую роль в донных биоценозах акчагыльского бассейна, будучи обычно руководящими формами моллюсковых сообществ.

В большинстве своем акчагыльские лимнокардиины относились к эндобионтным зарывающимся сестонофагам, обладающим двумя хорошо развитыми сифонами (см. табл. 9). Однако, по сравнению с сарматскими лимнокардиинами среди акчагыльских, по-видимому, большее число видов приобрело другие этологические особенности и частично или полностью превратились в эпибионтные формы. Так некоторые виды рода Avicardium (например, A. mainacardium, A. lecanoideum) и, по-видимому, все виды рода Andrusovicardium могли прикрепляться биссусом к водорослям, раковинам и другим подводным предметам. Некоторые виды, такие как Andrusovicardium carinatum, по-видимому, образовывали небольшие банки. Возможно, сплетаясь меж-

ду собой биссусом, они, как некоторые мидии, создавали подобие сетки, свободно лежащей на грунте. В то же время они, по-видимому, сохраняли способность к передвижению.

MACTRIDAE

Классификация акчагыльских мактрид на родовом уровне не является общепринятой. Н.И. Андрусов (1902в), впервые описавший несколько видов акчагыльских мактрид, вначале отнес их всех к роду Mactra L. Несоклько позднее он же (1905) сильно уклоняющихся от типичных мактр по форме раковины видов pisum и inostranzevi отнес к новому роду Kirghizella, а вид aviculoides – к новому роду Avimactra. Роды эти им не были описаны. В.П. Колесников (1950) показал, что по особенностям строения замка все акчагыльские мактриды значительно отличаются от представителей рода Mactra. Поэтому он счел целесообразным их все отнести к роду Avimactra, для которого впервые дал описание. Позднее И.А. Коробков (1954) резко килеватый вид acutecarinata выделил в новый род Andrussella. А.А. Али-Заде (1967, 1969а) в противоположность этим исследователям считал, что подавляющее большинство акчагыльских мактрид принадлежит к роду Mactra, в составе которого он выделил лишь один специфичный монотипный подрод Caspimactra с резко ослабленным замком. Вид же acutecarinata – типовой вид рода Andrussella, он отнес к сарматскому роду Cryptomactra. Наконец, описанный им вид andrussovi с ослабленным замком А.А. Али-Заде (1967) отнес к роду Lutraria. Я.И. Старобогатов, приняв род Avimactra в первоначальном его понимании Н.И. Андрусовым (1905) и род Andrussella по И.А. Коробкову (1950), все остальные акчагыльские мактриды выделил в новый род Aktschagylia с типовым видом subcaspia. Л.И. Васильева (1978) отнесла акчагыльские мактриды к трем родам: Aktschagylia (куда был включен вид acutecarinata, а также вид inostranzevi, относившийся Н.И. Андрусовым к роду Kirghizella), Avimactra и Kirghizella.

Таким образом, в последнее время акчагыльские мактриды относятся к роду Avimactra (Ализаде, 1954; Чельцов, 1965б, 1965, 1967; Джикия, 1977 и др.), который иногда рассматривается как подрод рода Mactra (Алиева, 1972), либо к роду Mactra (Али-Заде, 1967, 1969а; Жидовинов и др., 1982), либо к роду Aktschagylia (Старобогатов, 1970; Васильева, 1978). Отдельные виды описывались в составе родов Andrussella (Коробков, 1950; Васильева, 1978), Cryptomactra, Lutraria, Mactra (Caspiomactra) (Али-Заде, 1967, 1969) и Kirghizella (Васильева, 1978).

Проведенная ревизия показала неправомочность отнесения каких бы то ни было акчагыльских мактрид к родам Mactra, Cryptomactra и Lutraria ввиду больших их отличий по строению замка от представителей этих родов. В целом для всех акчагыльских видов характерны: положение погруженной нимфы на границе с хондрофором, близость латеральных зубов к кардинальным и к макушке, глубокие бороздки между латеральными зубами, почти нацело сросшиеся пластинки кардинального зуба 2 на левой створке, нередко зернистая или шероховатая верхняя поверхность нижних боковых зубов AI и PI на правой створке и наличие на переднем латеральном зубе левой створки AII снизу более или менее ясной вогнутости, нередко придающей примакушечной части этого зуба вид крючка (Колесников, 1950; Парамонова, 1978б; Васильева, 1978). Акчагыльские мактриды принадлежат к пяти эндемичным и специфичным родам: Aktschagylia (одиннадцать видов), Avimactra (два вида), Kirghizella (три вида), Andrussella[1] (два вида) и Caspimactra (два вида). Необходимо отметить, что у некоторых видов строение замка неизвестно, поэтому они относятся к тем или иным родам до некоторой степени условно.

---

[1]Г.Н. Данукалова (1990) род Andrussella считает подродом рода Avimactra.

Исходным видом для всех акчагыльских мактрид был вид Aktchagylia subcaspia, появившийся в начале акчагыльского века (рис. 32, 33). Происхождение его остается неизвестным. Судя по особенностям строения замка (сросшиеся пластинки кардинального зуба и "крючковатость" верхней части латерального зуба в левой створке, а также некоторая ослабленность верхних боковых зубов на правой створке), можно предположить, что этот вид сформировался в водах сильно пониженной солености. В связи со сказанным интересно установление его местонахождения далеко к юго-западу от основного акчагыльского бассейна на северном берегу Дарданельского пролива (Taner, 1982), о чем уже говорилось в предыдущей главе.

Акчагыльские мактриды, скорее всего как и современные, в основном относились к эндобионтным, зарывавшимся сестонофагам, обладающим двумя хорошо развитыми сифонами (табл. 9). Они погружались в грунт на разную глубину. Более глубоко зарывались Aktschagylia karabugasica, A. subcaspia, Caspimactra naphtalanica, имевшие более удлиненную и уплощенную раковину, менее глубоко – менее короткие и выпуклые Aktschagylia nazarlebi и A. azerbajdjanica. У некоторых же мактрид возможно функционировала биссусная железа, и они могли прикрепляться биссусом к водорослям или каким-либо подводным предметам. Представляется, что хотя бы частично такой образ жизни могли вести представители рода Kirghizella. По-видимому, временно могли прикрепляться биссусом также и авимактры. В то же время наличие уплощенной тонкостенной, парусовидной формы раковины, возможно, позволяло последним быстро "скользить" в толще воды при передвижении с одного места на другое.

Мактриды были широко распространены в акчагыльском бассейне. По форме раковины они были значительно разнообразнее сарматских. Но в отличие от последних для них не было характерным столь значительное увеличение в размерах со временем, напротив, некоторые виды были необычайно маленькими. Так раковина Kirghizella pisum в длину обычно не превышала 5 мм.

Массовыми среди акчагыльских мактрид были Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica и A. venjukovi, "пятнистое" распространение было характерно для A. nazarlebi, A. eldarica, A. azerbajdjanica, A. ossoskovi, A. inostranzevi, Kirghizella pisum, Avimactra aviculoides и Andrussella acutecarinata. Остальные виды встречались редко. Большинство мактрид обитало на песчано-илистых грунтах мелководий. Некоторые виды, жившие обычно на относительно больших глубинах, в мелководных районах могли обитать только в затишных участках (Avimactra aviculoides и др.). Эти виды, по-видимому, могли переносить некоторый дефицит кислорода. Акчагыльские мактриды были эвритермными формами. Среди них особенно эвритермностью отличались виды Aktschagylia subcasoia и A. ossoskovi, в отличие от других мактрид обитавшие не только в южной части бассейна, но и проникавшие далеко на север. Все мактриды жили в условиях пониженной солености, возможно, до 12–10‰, а A. subcaspia, по-видимому, могли жить при солености до 4–5‰.

Мактриды играли большую роль в моллюсковых сообществах, где обычно были характерными формами.

DREISSENIDAE

Это солоноватоводное семейство по данным Е.В. Бабак (Невесская и др., 1986) было представлено в акчагыльском бассейне тремя видами рода Dreissena: D. (Dreissena) polymorpha (типовой подвид), D. (Pontodreissena) rostriformis и D. (Modiolodreissena) carinatocurvata. Дрейссениды получили широкое распространение только в опресненном позднеакчагыльском бассейне. Из них Dreissena carinatocurvata встречались редко, D. polymorpha и D. rostriformis в одних сообществах были частыми и массовыми формами, а в других – редкими. Обитали они на песчаных грунтах мелководий.

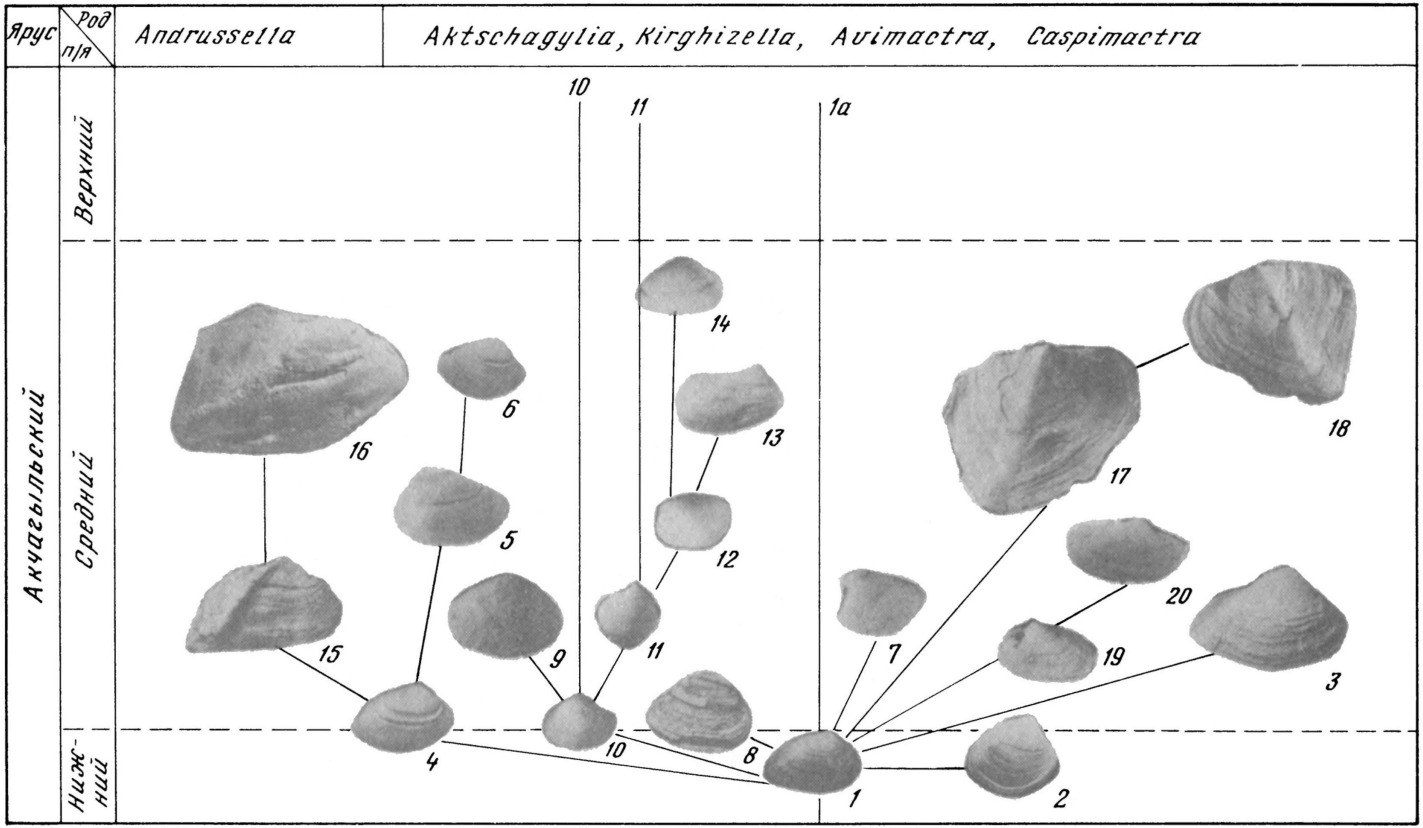


Рис. 32. Генетические связи видов родов семейства Mactridae в акчагыле:

1 — Aktschagylia subcaspia, *2* — A. ovata, *3* — A striata, *4* — A.karabugasica, *5* — A. eldarica, *6* — A nazarlebi, *7* — A. azerbaidjanicum, *8* — A. ossoskovi, *9* — A schirvanica, *10* — A.venjukovi, *11* — A. inostranzevi, *12* — Kirghizella pisum, *13* — K. modiolopsis, *14* — K. miserabilis, *15* — Andrussella acutecarinata, *16* — A. angulatocarinat, *17* — Avimactra praeaviculoides, *18* — A. aviculoides, *19* — Caspimactra andrussovi, *20* — C. naphtalanica

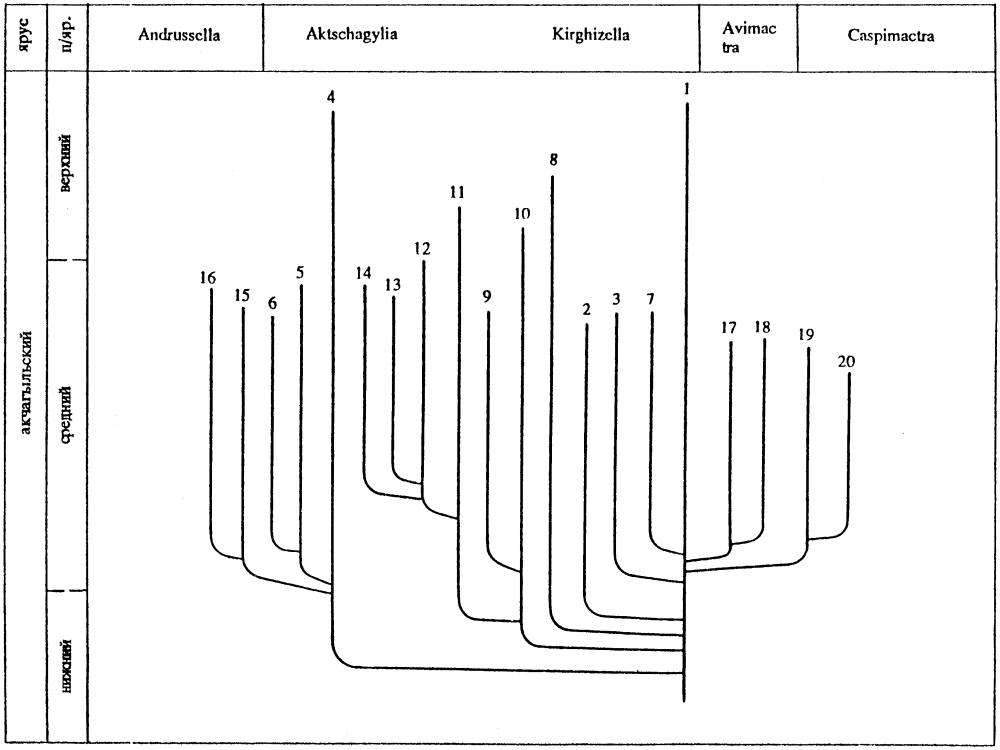


Рис. 33. Филогенетическая схема для родов семейства Mactridae в акчагыле. Обозначения см. на рис. 32

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, сарматские и акчагыльские двустворки были представлены гораздо меньшим числом видов и несколько большим числом родов, чем это считалось ранее, что особенно касается семейств Cardiidae и Mactridae.

В сарматском и особенно акчагыльском бассейнах состав двустворчатых моллюсков по сравнению с нормально морскими бассейнами был обеднен в семейственном и родовом отношении: отношение числа видов к числу родов (соответственно 4,0 и 5,7) и процент эндемичных видов здесь были довольно велики (соответственно 79 и 100). При этом для представителей семейств Cardiidae и Mactridae, игравших особенно большую роль в донных сообществах сарматского бассейна и почти нацело составлявших сообщества двустворок акчагыльского бассейна, была характерна значительная экологическая экспансия (см. табл. 9). В морях с нормальной соленостью они были зарывавшимися умеренно глубоко формами. В рассматриваемых же бассейнах среди них, по-видимому, появились эпибионтные формы, прикреплявшиеся биссусом к водорослям, биогермным постройкам и другому твердому субстрату (Aviculocardium, Kubanocardium, Pseudomactra в сарматском бассейне, Andrusovicardium, некоторые Avicardium, Kirghizella, Avimactra в акчагыльском бассейне). В то же время они, вероятно, могли вести и свободный образ жизни, а некоторые из них довольно быстро передвигаться (Kubanocardium laevigatoloweni в сарматском и Avimactra aviculoides в акчагыльском). Некоторые виды, приспособившись также к эпибионтному образу жизни, по-видимому, свободно лежали на поверхности грунта (например, Cryptomactra pesanseris и некоторые Inaequicostata в сарматском бассейне, Andrusovicardium carinata в ак-

чагыльском бассейне). Осуществление потенциальных экологических возможностей у представителей этих семейств происходило в рассматриваемых бассейнах в условиях резко сниженной конкуренции при наличии свободных экологических ниш.

Характер сообществ двустворчатых моллюсков и распределение трофических зон в сарматском и акчагыльском бассейнах значительно отличались от таковых в полносоленых бассейнах, что было связано как с обедненным их систематическим составом, так и с меньшим разнообразием их эколого-трофических типов.

Донные сообщества двустворчатых моллюсков в сарматском и акчагыльском бассейнах и их смена во времени и пространстве подробно рассматривались нами ранее (Невесская и др., 1976; Ильина и др., 1986). Вместо полимиктных сообществ нормально морских бассейнов здесь преобладали олигомиктные сообщества, слагавшиеся относительно немногими видами двустворчатых моллюсков, причем среди них обычно доминирующими являлись два–три вида, остальные были характерными или сопутствующими. Нередко сообщества были еще более олигомиктными и даже монотаксонными, что было обычно для сообществ позднесарматского и позднеакчагыльского бассейнов.

Что касается распределения трофических зон, то оно также имело свои особенности. Здесь уже невозможно проследить изопалеоценозы (Мерклин, 1968), аналогичные изопалеоценозам, развитым в различных трофических зонах морских бассейнов (Кузнецов, 1980), даже в условиях одинаковых биотопов.

В раннесарматском бассейне зона неподвижных сестонофагов была занята сообществами подвижных сестонофагов Ervilia – Mactra – Obsoletiforma, Obsoletiforma – Plicatiforma и др., в которых прикреплявшиеся биссусом сестонофаги Musculus sarmaticus и Mytilaster incrassatus были только характерными формами. Однако, во второй половине раннего сармата в Галицийском заливе появилось располагавшееся "пятнами" эндемичное сообщество зоны неподвижных сестонофагов, где руководящей формой был неподвижно прикреплявшийся сестонофаг Crassostrea gryphoides, а сопутствующей – подвижно прикреплявшийся сестонофаг Mytilaster incrassatus. В среднем сармате зона неподвижных сестонофагов была выражена уже довольно ясно: на биогермных постройках располагалось сообщество Obsoletiforma – Mytilaster – Musculus, где Mytilaster incrassatus и Musculus sarmaticus были руководящими формами. Интересно, что среди сопутствующих форм здесь были некоторые Cardiidae (виды родов Aviculocardium и Kumanocardium, а также Planacardium doengingki) и Veneridae (Venerupis vitaliana mediosarmatica), которые, по-видимому, приобрели иные этологические особенности: как и митилиды они, вероятно, могли прикрепляться биссусом к водорослям, ветвистым колониям мшанок, к стенкам щелей в биогермах. В Галицийском заливе в этой же зоне при опреснении распространилось эндемичное олигомиктное конгериевой сообщество, состоящее из прикреплявшейся биссусом Congeria moldavica.

В позднесарматском, ранне- и среднеакчагыльском бассейнах ясно выраженной зоны неподвижных сестонофагов не было. Однако в позднем сармате в области Восточного Предкавказья и Западного Закавказья на песчаных грунтах пятнами встречалось монотаксонное сообщество Pseudomactra poroschini, руководящий вид которого, в отличие от других мактрид, по-видимому, мог прикрепляться биссусом к твердым грунтам и образовывать небольшие "банки". В среднеакчагыльском бассейне в южной его части на песчано-илистых и илистых грунтах сублиторали в сообществе Andrusovicardium – Cerastoderma как руководящий вид Andrusovicardium radiiferum, так и многие характерные формы (представители трибы Avicardiini, а также родов Kirghizella и Avimactra семейства Mactridae), по-видимому, также могли прикрепляться биссусом к водорослям и раковинам и даже образовывать, как например Andrusovicardium trinacria, некоторое подобие "банок".

Четко выраженная зона неподвижных сестонофагов вновь появилась в позднеак-

чагыльском бассейне, где было распространено сообщество Dreissena (представители рода являлись прикреплявшимися биссусом сестонофагами) с руководящим видом D. polymorpha.

Зона подвижных сестонофагов была хорошо представлена в течение всего времени существования как сарматского, так и акчагыльского бассейнов. В ранне- и среднесарматском бассейнах в этой зоне, занимавшей песчаные грунты мелководья, господствовали представители семейств Cardiidae (Obsoletiforma, Plicatiforma), Veneridae (Venerupis), Mactridae (Mactra) и только в раннем сармате, кроме того еще Mesodesmatidae (Ervilia). Глубже на песчано-илистых грунтах также в пределах этой зоны в качестве руководящих форм сообществ отмечались виды родов Inaequicostata (Cardiidae) и Venerupis (Veneridae). Интересно, что многие инэквикостаты, в отличие от других кардиид, приобрели здесь иные этологические особенности: они, по-видимому, были эпибионтными свободными сестонофагами. В акчагыльском бассейне в этой зоне исключительно господствующее положение занимали представители семейств Cardiidae и Mactridae.

Зона собирающих детритофагов в раннесарматском бассейне была занята сообществом Abra, в котором в первом половине раннего сармата редко встречались также эпибионтные сестонофаги Mactra eichwaldi и Obsoletiforma lithopodolica. Во второй половине раннего сармата эпибионтные сестонофаги в этом сообществе были распространены гораздо шире и представлены родами Ervilia, Mactra, Cryptomactra, Inaequicostata. Некоторые из них стали руководящими формами сообщества (Mactra andrussowi, Cryptomactra pseudotellina), так что уже наметилось замещение на этих биотопах зоны собирающих детритофагов зоной подвижных сестонофагов, что окончательно произошло в среднесарматском бассейне. Здесь на илистых грунтах глубоководных участков моря располагалось криптомактровое сообщество с руководящей C. pesanseris, характерными формами в котором были в основном представители рода Inaequicostata, а также Mactra urupica и Venerupis naviculata. Cryptomactra pesanseris, по-видимому, как и многие инэквикостаты, стала эпибионтной формой. В позднесарматском бассейне, как, вероятно, и в акчагыльском, двустворчатые моллюски в глубоководной области развития илистых грунтов вообще отсутствовали.

Как видно из вышеизложенного, в сарматском и акчагыльском бассейнах в течение всего времени их существования хорошо были развиты только сообщества зоны подвижных сестонофагов. Сообщества зоны неподвижных сестонофагов присутствовали лишь в ранне-среднесарматском и позднеакчагыльском бассейнах, причем в последнем случае в них господствовали не морские, а солоноватоводные двустворки. В позднесарматском бассейне, возможно, была "попытка" создания сообществ этой зоны мактридами, а в среднеакчагыльском – кардиидами. Сообщества зоны собирающих детритофагов отсутствовали в среднем и позднем сармате, так же как и в течение всего акчагыльского века. Таким образом в сарматском и акчагыльском бассейнах, как это уже отмечалось (Невесская, 1971; Невесская, Ильина, 1983), двустворчатые моллюски зоны собирающих детритофагов имели значительно более бедный состав, чем в морских бассейнах. Эта особенность увеличивала степень эвтрофикации в глубоководных участках этих бассейнов (эвтрофический парадокс по А.П. Кузнецову, 1980), так как возрастало количество неиспользованной пищи.

Глава III

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ЭВОЛЮЦИЯ САРМАТСКИХ И АКЧАГЫЛЬСКИХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

Как отмечалось в предыдущих главах, двустворчатые моллюски как в сарматском, так и в акчагыльском бассейнах прошли в своем развитии три стадии. При этом основная масса специфичных эндемиков как сарматских, так и акчагыльских, сформировалась во вторую стадию (стадия расцвета), продолжительность которой была очень короткой в геологическом смысле (около одного миллиона лет в сармате и около 0,5 млн лет в акчагыле). "Мы вправе называть сарматский бассейн естественной лабораторией, где процессы развития фауны протекали несравненно быстрее, чем в открытых морях", – писал В.П. Колесников (1949а, стр. 14) в своей последней работе о сарматской фауне. То же самое можно было бы с полным правом сказать и об акчагыльском бассейне. Примечательно, что, если в сарматском "эксперименте" сравнительно быстрые эволюционные преобразования происходили у двустворчатых моллюсков, относившихся к различным семействам, главным образом у Mytilidae, Donacidae, Veneridae, Cardiidae и Mactridae, то в акчагыльском "эксперименте", "поставленном" приблизительно через шесть миллионов лет, быстрые эволюционные преобразования опять происходили у представителей семейств Cardiidae и Mactridae.

Столь высокие темпы эволюции сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков позволяют на примере их развития с большей достоверностью изучать явления внутривидовой изменчивости, а также процессы формо- и видообразования, чем на примере очень медленно эволюировавших моллюсков морских бассейнов. В последних в длительно существовавших стабильных бентосных сообществах в слабо изменявшихся условиях среды эволюционные потенциальные возможности видов обычно не реализовались.

Уже Н.И. Андрусов, рассматривая историю развития фаун Эвксино-Каспия в неогеновую эпоху (1891, 1918), показал наличие закономерных изменений фауны, происходивших при неоднократной смене бассейнов различного характера. При замыкании и постепенном опреснении морских бассейнов исчезали полигалинные формы, а пережившие эвригалинные обычно становились сильно изменчивыми и давали начало многочисленным новым видам и даже родам. При дальнейшем значительном опреснении вод морские виды обычно вымирали.

Однако и эврибионтные, и в том числе эвригалинные виды не обладали одинаковой способностью к видообразованию. В связи с этим Р.Л. Мерклиным были выделены две группы эврибионтов: 1) консервативные эврибионты – "... крайне эврибионтные формы, долго сопротивляющиеся меняющейся среде существования, но при этом мало изменяющиеся и обычно не дающие или почти не дающие новых видов" и 2) прогрессивные эврибионты – "...формы, которые, попадая в новые условия, способны быстро и радикально изменяться и за тот или иной промежуток времени могут дать начало иногда целой грозди новых форм – видов и подвидов, приспосабливающихся к самым различным фациям..." (1966, стр. 186). Развивая мысль относительно прогрессивных эврибионтов, автор указывал, что в "некоторых случаях это просто один вид, но амплитуда его изменчивости настолько велика, что крайние формы

даже в пределах одной популяции сильно расходятся, – настолько, что нередко дают основание исследователям, придерживающимся так называемого морфологического метода, описывать разнообразные морфотипы одного эврибионтного и очень изменчивого вида как новые виды" (там же, стр. 186).

Особенности характера изменчивости и развития сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков могут служить яркой иллюстрацией положений, разработанных Н.И. Андрусовым (1918), В.П. Колесниковым (1948) и Р.Л. Мерклиным (1966).

САРМАТСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

Самые первые исследователи фауны сарматского яруса сразу же обратили внимание на повышенную изменчивость слагающих ее видов по сравнению с изменчивостью видов из нормально морских бассейнов. Так Н.П. Барбот-де-Марни (1867) отметил, что у Mactra podolica и "Tapes" gregaria наблюдается такая изменчивость формы створок, которая обычно служит показателем влияния необычных условий жизни. О сильной изменчивости и формообразовании у сарматских моллюсков писал А. Биттнер (Bittner, 1883), а Н.И. Андрусов (1891) отметил, что в сарматском бассейне, как и в других солоноватоводных водоемах, были благоприятные условия для возникновения новых разновидностей и видов. На повышенную изменчивость сарматских моллюсков указывали многие последующие авторы (Колесников, 1949а; Белокрыс, 1963а; Давиташвили, 1965; Коюмджиева, 1970б; Мусхелишвили, 1980 и др.). Детально изменчивость сарматских двустворчатых моллюсков рассматривалась нами ранее (Ильина и др., 1976; Невесская и др., 1986).

В сарматском бассейне немногочисленные морские полигалинные двустворчатые моллюски в качестве реликтов обитали узко локально в основном на севере Галицийского залива, где они быстро вымерли, не оставив потомков. Это Nucula nucleus, Nuculana fragilis, Bathyarca pectunculoides, Pododesmus squamulus, Scalicardita scalaris и Gouldia minima. К этой группе относился и вид Gari labordei, обитавший в раннем сармате в Западном Паратетисе и представленный эндемичным подвидом, показывавшим явные признаки угнетения.

Остальные сарматские Bivalvia (за исключением солоноватоводных конгерий) принадлежали либо к морским эвригалинным родам, представители которых могли существовать при нормальной морской солености, но могли выносить и понижение солености до 5–18‰, либо к эндемичным и специфичным родам и подродам, адаптировавшимся к жизни в водах пониженной солености (но не менее 5‰).

По размаху изменчивости среди них выделяется группа консервативных эврибионтов сравнительно мало изменчивых как во времени, так и в пространстве. К ним относятся виды родов Parvicardium, Alveinus, Limopsis, Corbula, Gastrana, Brachidontes, Solen (каждый из этих родов в сармате был представлен лишь одним видом), Loripes и Abra (последние два рода были представлены каждый двумя видами). У этих форм обычно можно наблюдать только индивидуальную изменчивость, при этом, например, у видов Loripes и Abra изменчивость форм раковины была приблизительно такой же, как у представителей тех же родов в Черном море (Ильина и др., 1976, табл. 70). Ясно выраженная популяционная изменчивость отмечала лишь у Abra reflaxa и была связана с ее обитанием на разных грунтах и глубинах (у особей из популяций, обитавших на песчаных грунтах мелководий раковины были сравнительно толстостенными, у форм же из популяций, живших на илистых грунтах сравнительно глубоководных участков, раковины становились очень тонкостенными, нередко даже прозрачными).

Среди консервативных эврибионтов формо- и видообразования почти не происходило. Только у Gastrana fragilis возник подвид sarmatica, обитавший в западной части бассейна. Кроме того, от Abra reflexa отщепился вид A. colchica, существовавший

лишь в Рионском заливе в раннем сармате. Сравнительно с конкско-баденскими представителями тех же родов абсолютные размеры сарматских видов уменьшились, за исключением слабо увеличившихся соленов, а также абр, которые достигали до 22 мм длины.

Все эти виды, кроме Abra reflexa, являлись средиземноморскими автохтонами, редко встречавшимися в основном в Западном Паратетисе и отчасти в Дакийском водоеме и в Галицийском заливе Восточного Паратетиса преимущественно в раннем сармате. Из них только Solen subfragilis распространился по всему сарматскому бассейну и жил в течение всего сарматского века. В подавляющем большинстве своем консервативные эврибионты в общем комплексе сарматской моллюсковой фауны играли незначительную роль. Только Abra reflexa была характерной формой в сообществах двустворчатых моллюсков, населявших илистые грунты относительно глубоководных участков. В начале раннего сармата этот вид был практически единственным из моллюсков обитателем глубоководной части бассейна. A. reflexa, бывшая уже не средиземноморским, а конкским автохтоном, была как бы переходной формой от группы консервативных эврибионтов к группе прогрессивных эврибионтов.

Гораздо большая роль в сообществах сарматских двустворок принадлежала прогрессивным эврибионтам. Среди них можно выделить подгруппу форм широко изменчивых и подгруппу форм очень сильно изменчивых. Разделение это в достаточной мере условно и можно наметить большее число градаций по разным признакам (Коюмджиева, 1970а), но границы между последними еще более условны.

К подгруппе форм широко изменчивых относятся представители родов Crassostrea, Mytilaster, Musculus, Pholas, Ervilia, Donax и Venerupis, изменчивость которых была значительнее, чем у представителей тех же или близких родов в современном Черном море.

Среди них особенно большой индивидуальной изменчивостью, а иногда и популяционной характеризовались виды эпибионтных родов Mytilaster, Musculus и Crassostrea, что было в значительной мере связано с их прикрепленным образом жизни и образованием "банок". Изменчивость эндобионтных видов была несколько меньшей, но также обычно превышала таковую у представителей тех же родов в современном Черном море (Ильина и др., 1976, табл. 70).

Для представителей этой подгруппы (за исключением Crassostrea gryphoides) было характерно формообразование, но сравнительно ограниченное. Оно происходило на подвидовом и видовом уровнях, реже и на подродовом и было связано в основном с переходом в новые, несвойственные предковым формам условия (к жизни на илистых грунтах, в биогермных постройках), причем в раннем сармате возникли преимущественно новые подвиды, а в среднем – виды и иногда подроды. От пяти видов этой подгруппы в течение раннего и среднего сармата возникли I подрод, II видов и II подвидов. Большинство этих видов появилось в среднем сармате, в конце раннего возник лишь Donax priscus. Почти все новые виды были связаны переходными формами с предковыми видами, т.е. видообразование происходило постепенно. Только редко встречавшиеся Musculus fuchsi и Donax planus возникли, возможно, скачкообразно.

В каждой филетической ветви этой группы сарматских двустворчатых моллюсков, за исключением Pholas, происходило увеличение абсолютных размеров. Меньше всего изменились размеры у Donax, тогда как в пределах остальных родов размеры увеличились приблизительно в два-три раза, как, например, у видов рода Venerupis (табл. I, фиг.13, 14). Увеличение размеров с течением времени происходило обычно довольно постепенно, при этом наряду с крупными формами продолжали существовать и более мелкие.

К прогрессивным очень сильно изменчивым эврибионтам относились представители семейств Cardiidae (подсемейство Lymnocardiinae) и Mactridae, игравшие домини-

рующую роль в сообществах двустворчатых моллюсков сарматского бассейна. Их предками являлись бугловско-конкские автохтоны.

У широко распространенных видов этих двух семейств наиболее ярко выявляются различные типы и формы внутривидовой изменчивости (Парамонова,(1979а), которая у них была значительно более высокой, чем у черноморских представителей тех же семейств. При этом разница коэффициентов вариации по однозначным признакам с таковыми черноморских мактрид и кардиид в общем больше, чем соответствующая разница коэффициентов вариации сарматских представителей первой группы прогрессивных эврибионтов и черноморских видов, в частности видов родов Venerupis и Donax (Ильина и др., 1976, табл. 70).

Индивидуальная изменчивость сарматских кардиид и мактрид была достаточно велика и хорошо проявлялась в форме непрерывной изменчивости таких количественных признаков как удлиненность, выпуклость и неравносторонность раковины, превышение макушки, а у кардиид, кроме того, числа ребер на заднем и переднем полях.

Значительная популяционная изменчивость также была характерна для сарматских кардиид и мактрид, что хорошо можно наблюдать на примере Plicatoforma praeplicata. Так на территории Устюртского залива существовали популяции, в которых преобладали особи со слабо выраженным разделением ребер на главные и вставочные и с сравнительно толстостенной, короткой выпуклой раковиной; в Кубанском заливе (р. Кужора) господствовали сильно удлиненные и заметно уплощенные особи со слабо намечающимся зиянием; в Борисфенском заливе (р. Конка) отмечались формы с еще более уплощенной раковиной и слабо выраженной макушкой; в северной части Галицийского залива (с. Залесцы) встречались более укороченные и выпуклые формы, с более четким разделением ребер на главные и вставочные. В последнем случае одна из вариант индивидуальной изменчивости конкской популяции Plicatiforma praeplicata (формы с четко выраженной диспропорцией ребер в примакушечной части) стала характерной формой для одной из позднее возникших популяций того же вида. Указанная изменчивость не была связана только с различиями субстрата. На востоке бассейна, в широко открытом Устюртском заливе представители этого подвида были, по-видимому, приспособлены к жизни в относительно подвижной воде, в Кубанском заливе – жили на илистых грунтах затишной зоны, в Борисфенском – в условиях пониженной солености. Разграничить экологические и географические факторы, влиявшие на изменчивость, в данном случае трудно, поэтому можно говорить об эколого-географической изменчивости.

Интересно, что популяции Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, входившие в те же сообщества, что и Plicatiforma praeplicata praeplicata, характеризовались гораздо большим однообразием. Отмечаемая иногда до некоторой степени аналогичная популяционная изменчивость у них была гораздо менее выразительной (например, особи Obsoletiforma lithopodolica ruthenica из Борисфенского залива менее отличались по уплощенности створок от особей из других популяций, чем особи Plicatiforma praeplicata praeplicata).

Для сильно изменчивых прогрессивных эврибионтов было характерно значительное развитие процессов формообразования, которое в ряде случаев выходило за рамки видообразования и приводило к образованию новых подродов и родов.

Все сарматские лимнокардиины образовались от трех исходных видов (рис. 18): от Plicatiforma praeplicata возникли 7 видов, четыре из которых относились к новому роду Planacardium, от Obsoletiforma lithopodolica – около 40 видов, из которых два относились к роду Aviculocardium и 3 – к роду Kubanocardium, от Inaequicostata elegantis, обитавшего на более глубоководных участках – около десяти видов. Все 16 видов сарматских мактрид (рис. 24, 25), из которых 8 принадлежало к подроду Sarmatimactra

рода Mactra, 5 – к подроду Chersonimactra, 2 – к роду Cryptomactra и 1 – к роду Pseudomactra, произошли от одного вида Mactra (Eomanctra) basteroti (точнее его подвида basteroti konkensis).

Таким образом от четырех видов из группы сильно изменчивых двустворчатых моллюсков в сарматском бассейне возникло не менее 70 видов (при этом до 15 видов были политипическими), 2 подрода и 5 родов, при этом основная часть новых форм появилась в среднем сармате (не менее 40 видов и 3 рода). Кардииды и мактриды встречались в массовых количествах как на мелководных, так и на сравнительно глубоководных участках моря, а в раннем и, особенно, в среднем сармате густо заселили области развития мшанковых биогермов. Они играли доминирующую роль в общем комплексе сарматских двустворчатых моллюсков (причем в позднем сармате обитали почти исключительно мактриды).

Возникшие новые виды нередко являлись исходными для целых филетических ветвей, развивавшихся в различных направлениях, в результате чего происходило освоение новых экологических ниш (приспособительная эволюция).

К сожалению, нередко из-за редкости представительного материала из непрерывных разрезов филетические ветви приходится реконструировать не по фиксированной смене видов во времени, а по их морфологическому сходству. Тем не менее, в ряде случаев можно проследить последовательные ряды видов и тем самым выявить пути видо- и формообразования.

Так для сарматского рода Plicatiforma было характерно филетическое видообразование по модели градуалистического видообразования (рис. 18, 19, № 1–3). Виды этого рода сменяли друг друга во времени вследствие изменения их в определенном направлении: у них уменьшались общее число ребер и число ребер на закилевом поле и увеличивалась ширина межреберных промежутков в прикилевой части переднего поля (Ильина и др., 1976, рис. 24, 25), что демонстрируется соответствующим смещением их средних величин (при этом другие признаки, как например удлиненность, выпуклость и неравносторонность раковины, оставалась более или менее стабильными). В результате у представителей Plicatiforma в течение поздней конки, раннего и среднего сармата общее число ребер в среднем уменьшилось от 24 до 9, а число ребер на заднем поле – от семи до трех. Одновременно или с некоторым запозданием происходило увеличение ширины межреберных промежутков в прикилевой части переднего поля. В отдельных случаях отмеченная закономерность могла нарушаться, но в общем она выдерживалась по всей акватории сарматского бассейна. При некотором увеличении скорости этой направленной изменчивости происходило становление самостоятельных подвидов и даже видов. Однако между исходными формами и их потомками имелись переходные формы, так что границы между таксонами более или менее условны (что нередко приводит к неоднозначному их пониманию разными исследователями).

Так, в результате географической изоляции в начале раннего сармата в Галицийском заливе сформировался подвид Plicatiforma praeplicata pseudoplicata (табл. II, фиг. 1–3), отличавшийся от типового подвида (табл. II, фиг. 4, 5) более резко выраженной диспропорциональностью ребер. Характерные популяции этого подвида существовали в южной части залива (с. Бурсук). Некоторые популяции из северной части залива (с. Залесцы) были переходными между обоими подвидами P. praeplicata. Из Галицийского залива P. praeplicata pseudoplicata мигрировала в венскую часть бассейна.

В конце первой половины раннесарматского времени P. praeplicata, вернее его подвид P. praeplicata pseudoplicata, превратился в новый вид P. plicata (табл. II, фиг. 6, 7), характеризовавшийся меньшим числом ребер и более широкими межреберными промежутками (за счет исчезновения вставочных ребер).

Переходные формы между этими видами были найдены в Молдавии (р-н с. Бур-

сук), где у Plicatiforma praeplicata pseudoplicata нередко вставочные ребра начинались на столь значительном расстоянии от макушки, что некоторые южные экземпляры можно принять за P. plicata (табл. II, фиг. 3). Кроме того, отмечались отдельные взрослые экземпляры с единичными тонкими вставочными ребрами, по своему общему облику также напоминающие P. plicata. С другой стороны, в выборке P. plicata из более высокого горизонта встречены две створки с единичными вставочными ребрами.

Таким образом, у представителей Plicatiforma шло преимущественно филетическое видообразование по модели градуалистического видообразования аллопатрическим путем. Возникавшие обычно в области Галицийского залива новые подвиды и виды целиком или в значительной мере подавляли материнский вид. При этом как в раннем, так и в среднем сармате, среди пликатиформ появилось очень немного видов (соответственно один и два), связанных переходными формами. В становлении видов Picatiforma значительную роль играли явления фетализации. Л.А. Невесская (1967б) установила сходство раковины взрослых Plicatiforma fittoni с раковинами ранних стадий онтогенеза предкового вида P. plicata по характеру скульптуры. Замедление развития признаков происходило сравнительно постепенно с возникновением промежуточных форм. Аналогичное явление имело место и при возникновении P. plicata от P. praeplicata, причем в последнем случае процесс этот произошел более ускоренно. Поэтому здесь меньшее число переходных форм, а граница между видами более четкая.

Интересно, что в пределах того же рода Plicatiforma имел место другой, дивергентный тип видообразования по модели прерывистого равновесия: в конце раннего сармата от P. praeplicata praeplicata (рис. 18, 19, № 1а, 4а; табл. II, фиг. 4, 5, 8, 9) возник практически без переходных форм вид Planacardium doengingki, так сильно отличавшийся формой раковины, скульптурой и ослабленным зубным аппаратом, что он с полным основанием может быть отнесен к новому роду. Для представителей этого рода были характерны уплощенные удлиненные раковины с крыловидно оттянутой задней частью, с очень маленькими макушками и ослабленным замком. В связи с резкими морфологическими отличиями от всех других сарматских кардиид происхождение вида Planacardium doengingki ранее оставалось неясным. Н.И. Андрусов (1903б) предположил связь его с группой "Cardium" plicatum: "...C. doengingki через новый, пока еще не описанный вид тесно примыкает к сарматской группе C. plicatum" (см. Андрусов, Избр., тр., 1965, т. III, стр. 452). Но переходные формы между родами Plivatiforma и Planacardium не были известны. Однако среди большого числа створок P. doengingki из нижнего горизонта нижнего сармата нам удалось найти одну левую створку, которая по своему строению приближается к раковине Plicatiforma praeplicata praeplicata: она несколько более выпукла, чем обычно, с более вытянутой задней частью, с более резким килевым перегибом и слабо заметными чешуйками на передних ребрах. Таким образом Planacardium doengingki возник от Plicatiforma praeplicata практически скачкообразно без образования сколько-нибудь стабильных переходных форм. Планакардиумы, по-видимому, были приспособлены к обитанию в тихих заводях, зарываясь более глубоко. В среднем сармате вид P. doengingki стал политипическим (появились два новых подвида) и от него отщепились два дочерних вида. Последние имели очень ограниченные ареалы и сравнительно быстро вымерли, в то время как материнский вид продолжал существовать.

У представителей рода Obsoletiforma, обитавших в раннем сармате в одних сообществах с видами Plicatiforma, не происходило направленного изменения каких-либо признаков во времени и амплитуда их изменчивости обычно оставалась одной и той же при небольшом колебании средних величин в ту или другую сторону (Ильина и др., 1976, рис. 29, 30). Видообразование в пределах этого рода происходило в основном градуалистически за счет экологической дифференциации, т.е. обычно имело место симпатрическое видообразование. Это явление можно, например, констатиро-

вать по выборкам раннесарматских обсолетиформ из разреза на Волыни у села Залесцы (Галицийский залив Эвксино-Каспийского водоема).

По ряду признаков здесь происходило заметное увеличение амплитуды изменчивости во времени и соответственно коэффициентов их вариации, причем выделялись два максимума изменчивости (рис. 34). Исследование этих выборок показало, что первоначально (в самых низах разреза) имелась только одна форма (Obsoletiforma lithopodolica ruthenica), а затем появились уклоняющиеся от нее формы двух типов, связаные с исходной переходами: с одной стороны, формы с округлым килем с несколько более высокими макушками и с несколько меньшим числом ребер, а с другой – формы с более выдающимся килевым ребром и несколько увеличенным числом ребер (рис. 35). Со временем морфологические отличия этих крайних вариант изменчивости вида Obsoletiforma lithopodolica усилились и произошло отщепление новых видов O. zalescensis и O. kaundensis. Интересно, что у последнего вида килеватость раковины постепенно усиливалась, в то время, как появившиеся на первых этапах его развития небольшие отличия от предкового вида по общему числу ребер и числу задних ребер позднее исчезли. Несколько более удлиненный вначале O. kaundensis со временем стал более укороченным и перестал по этому признаку отличаться от других видов. Отмеченный ниже более ранний и значительный максимум изменчивости связан с массовым развитием O. kaundensis, а второй – с развитием O. zaleszensis. Килеватые O. zaleszensis, появившиеся в большом числе, какое-то время даже угнетали предковый вид, что привело к сокращению его численности, но затем они исчезли из данного региона, широко расселившись в рифовых грядах южной части Галицийского залива (северо-запад Молдавии). Таким образом, здесь произошло симпатрическое видообразование: от Obsoletiforma lithopodolica ruthenica отщепился вид O. kaundensis (последний был представлен здесь подвидом O.kaundensis volhynica, типовой же его подвид обитал в Устюртском заливе). Несколько позже отщепился вид O. zalescensis, который затем расселился в северной части Галицийского залива.

В среднем сармате у обсолетиформ произошла вспышка формообразования: если в раннем сармате появилось не менее девяти видов, то в среднем не менее 25 видов, 4 из которых относились к двум новым родам. Видообразование происходило постепенно и также было в основном симпатрическим с последующей адаптивной радиацией видов. Изменение признаков у видов, образовавших ряд филетических ветвей, обычно происходило в определенном направлении, т.е. имела место направленная внутривидовая изменчивость, приводившая затем к образованию новых видов, а иногда и родов. Например, в пределах ветви Obsoletiforma obsoleta – O. bajarunasi – O. michailowi – O. lucinoidea (рис. 20, 21, № 7а, 11–13), конечные виды которой перешли к жизни в более глубоководных участках, раковина становилась более округлой, тонкостенной, киль менее ясно выраженным, а ребра сглаженными вплоть до полного их исчезновения. При этом здесь имело место постепенное видообразование, что можно видеть на примере появления O. lucinoidea, произошедшего от O. michailowi (табл. II, фиг. 10–12). В пределах ветви O. obsoleta – O. fischeriformis – O. pseudofischeriana – O. fischeriana (рис. 20, 21, № 7а, 14–16), виды которой, вероятно, последовательно менее глубоко зарывались, раковина приобретала более резкую килеватость. Следует отметить, что килеватость возникала независимо и у других видов обсолетиформ (например у Obsoletiforma kaundensis (рис. 20, № 6; рис. 35б), в раннем сармате, у O. nalivkini (рис. 20, № 26) в среднем сармате). Интересно, что некоторые ветви Obsoletiforma заканчивались видами со сглаженными ребрами (рис. 20, № 7а–9, № 7а–13; рис. 22, № 1–3; № 1–6), относившимися либо к этому же роду (O. michailowi – O. lucinoides, O. desperata), либо к вновь возникшим родам (Aviculocardium inflatum и A. aviculare, Kubanocardium sartasense, K. loweni, K. laevigatoloweni, у последнего рода они сглажены только на заднем поле). Немногочисленные виды Aviculocardium и Kubanocardium, имевшие крыловидную форму и несколько ослабленный замок,

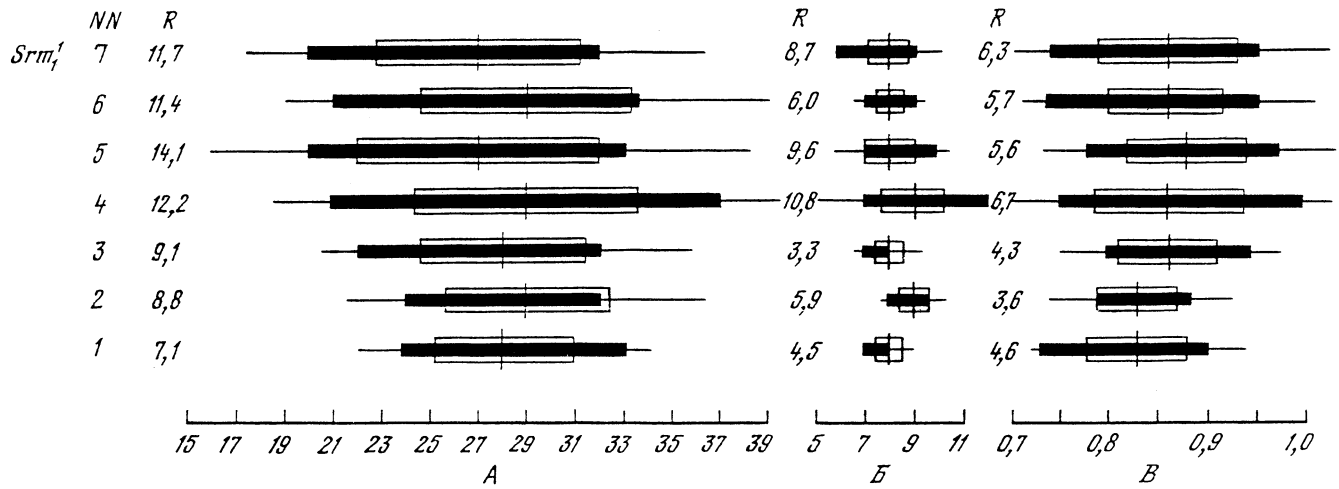


Рис. 34. Изменчивость различных признаков у Obsoletiforma из выборок у с. Залесцы (Волыно-Подолия, Украина) из кужорских слоев нижнего сармата

№№ — номера выборок, *R* — коэффициент вариации, *А* — число ребер, *Б* — число задних ребер, *В* — удлиненность. Вертикальная линия показывает среднюю величину (М), горизонтальная — расстояние, соответствующее трем сигмам (в каждую сторону от М), черный прямоугольник наблюдаемые пределы изменчивости, белый прямоугольник — 1,3 сигмы (в каждую сторону от М)

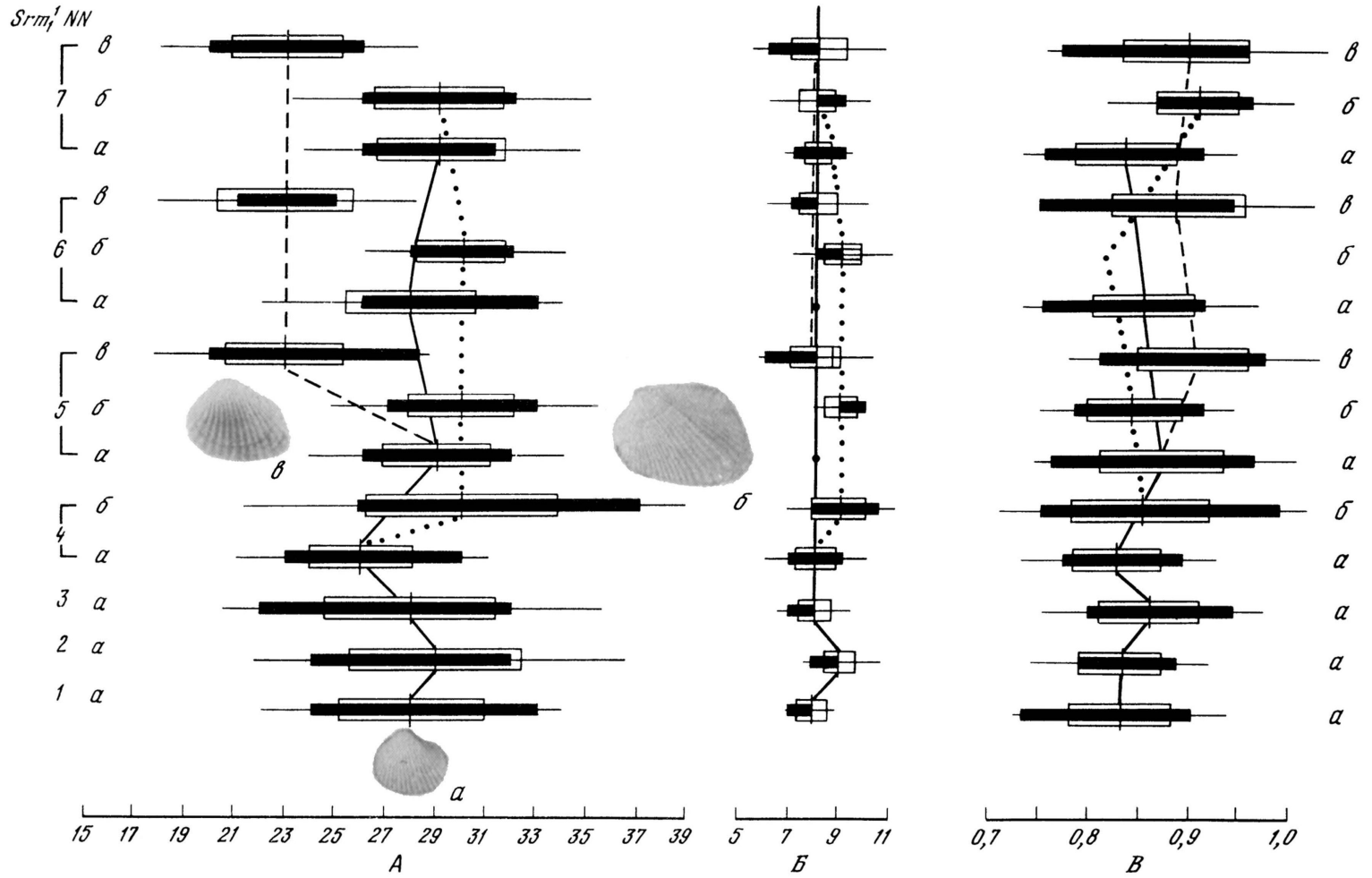


Рис. 35. Изменчивость различных признаков у разных видов Obsoletiforma из тех же выборок у с. Залесцы, что и на рис. 34:
а — Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, *б* — O. kaundensis volhynica, *в* — O. zalescensis. Условные обозначения см. на рис. 34

по-видимому, перестали зарываться и приспособились к жизни на поверхности грунта. Наиболее часто они встречались в биогермных постройках.

Интересно, что в отличие от пликатиформ в филетических ветвях обсолетиформ предковые виды не подавлялись отщепившимися от них новыми видами, последние со временем занимали иные экологические ниши.

В относительно глубоководных участках бассейна из лимнокардиин обитали главным образом представители рода Inaequicostata. Они с их обычно тонкостенными створками, с неравномерно развитыми ребрами переднего поля, покрытыми длинными тонкими дуговидными шипами, были хорошо приспособлены к жизни на вязких илистых грунтах. В раннем сармате их изменчивость была достаточно высокой, они характеризовались значительным разнообразием форм. Большинство видов этого рода появилось в раннем сармате, причем многие из них продолжали существовать в среднем сармате. В начале среднего сармата у них произошло небольшое усиление изменчивости и появились два новых вида (рис. 22, 23).

Сарматские мактриды изменялись в основном в трех направлениях (рис. 24), что отмечалось Л.С. Белокрысом (1963а) и Е.И. Коюмджиевой (1970б): 1) увеличение размеров раковины и степени их выпуклости, уменьшение удлиненности раковины и углубленности мантийного синуса, усиление килевого перегиба вплоть до развития гребневидного киля как результат приспособления к обитанию у поверхности грунта (ряд от Mactra eichwaldi до M. fabreana); 2) уменьшение размеров и выпуклости раковин, увеличение их удлиненности и углубленности их мантийного синуса, выполаживание закилевого поля и сглаживание киля вследствие приспособления к относительно более глубоководному зарыванию (ряд от M. eichwaldi к M. podolica); 3) увеличение тонкостенности раковины, постепенная редукция замка и появление второго киля, связанное с приспособлением к жизни в относительно глубоководных участках (ряд от M. andrussowi к Cryptomactra pesanseris). Указанные изменения происходили в течение раннего и среднего сармата. В позднем же сармате мактры уменьшались в размерах, при этом иногда происходило увеличение их удлиненности (ряд M. balcica – M. caspia). Кроме того, здесь имело место появление "авикуловидности" раковины (ряд M. caspia – Pseudomactra poroschini), что, возможно, было связано с переходом к эпибионтному образу жизни.

При отмеченных изменения в различных направлениях формы раковины мактрид, выраженности килевого перегиба, степени развития мантийного синуса у них происходили направленные изменения во времени строения замочного аппарата (Ильина и др., 1976, рис. 36–38). Так на правой створке у них ослаблялись верхние боковые зубы при увеличении мощности нижних боковых, на левой створке происходили постепенная редукция заднего кардинального зуба и сближение и срастание пластинок переднего кардинального зуба. В целом замочная площадка становилась все более массивной, а все зубы, за исключением утолщавшихся нижних боковых на правой створке, ослаблялись. Все перечисленные тенденции в развитии замка получили максимальное выражение у позднесарматских мактр.

Аналогичные изменения в замке сарматимактр отметил Н. Макаревич (Macarovici, 1969) на материале из Дакийского бассейна. Л.С. Белокрыс (1963в) на материале из Борисфенского залива подтвердил правильность приведенных выше наших выводов об изменении в строении замка сарматских мактр. Но им были отмечены случаи, когда замок того или иного вида по особенностям своего строения как бы испытывал многократные колебания. Однако в общем и у мактр Борисфенского залива во времени происходили изменения строения замка в одном и том же направлении. В этом смысле среднесарматские мактры здесь также занимали как бы промежуточное положение между ранне- и позднесарматскими.

Среди мактрид в раннем сармате появились 3 вида Mactra, относившиеся к новому подроду Sarmatimactra и один вид нового рода Cryptomactra, в среднем сармате –

5 видов подрода Sarmatimactra и один вид рода Cryptomactra, в позднем сармате – 5 видов нового подрода Chersonimactra и один вид нового рода Pseudomactra.

Между многими видами мактрид имелись в большем или меньшем числе переходные формы. В то же время, по-видимому, совершенно отсутствовали переходы между Mactra (Chersonimactra) caspia (табл. II, фиг. 13, 14) и появившимся в позднем сармате новым родом мактрид – Pseudomactra, так что образование нового вида этого рода P. poroschini (табл. II, фиг. 15, 16), вероятно, произошло скачкообразно.

В целом у сарматских кардиид (табл. I, фиг. 15, 16) и особенно мактрид (табл. I, фиг. 17, 18) со временем происходило значительное увеличение размеров. Так, если в начале раннего сармата Mactra eichwaldi обычно не превышала в длину 20 мм, то в среднем сармате единичные экземпляры M. vitaliana достигали в длину 80 мм (табл. I, фиг. 17, 18).

АКЧАГЫЛЬСКИЕ ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ

Пришедшие в акчагыльский бассейн Cerastoderma dombra и Aktschagylis subcaspia относились к сильно изменчивым прогрессивным эврибионтам. Среди них проявлялся исключительно интенсивный формообразовательный процесс.

В характере изменчивости и формообразования акчагыльских лимнокардиин выявляется много общего с таковыми у сарматских обсолетиформ. У широко распространенного в раннем акчагыле Cerastoderma dombra изменчивость различных признаков также была большей, чем у сходных черноморских форм. Амплитуда изменчивости различных его признаков (удлиненность, выпуклость, неравносторонность раковины, число ребер) оставалось в общем одной и той же при небольшом колебании средних величин в ту или другую сторону. Лишь со временем в составе этого вида, кроме типового подвида, появились два новых подвида: C. dombra pseudoedule, расселившийся преимущественно в северной части бассейна, и C. dombra vogdti, встречавшийся довольно редко в южных районах. В начале среднего акчагыла у C. dombra увеличилась изменчивость и произошла вспышка формообразования (см. рис. 28, 31): в среднем акчагыле у него и его потомков появилось 44 новых вида и 5 новых родов. Видообразование в основном происходило в результате экологической дифференциации (симпатрическое видообразование). При этом появлявшиеся новые виды обычно не подавляли материнские: в частности, исходный для всех акчагыльских лимнокардиин C. dombra существовал до конца акчагыльского века.

Среднеакчагыльские кардииды морфологически были еще более разнообразны, чем среднесарматские, произошедшие от раннесарматских обсолетиформ. Так здесь появились удлиненные виды (C. davidaschili), с двойным сифональным зиянием (C. siphonophorum и др.), по-видимому, приспособленные к более глубоководному зарыванию, виды с небольшим числом редко расставленных ребер наподобие сарматского вида Plicatiforma plicata, которые можно отнести к новому роду Raricardium (R. konjuschewskii и др.), по-видимому, зарывавшиеся очень неглубоко, и формы с почти полностью беззубым замком, относившиеся к новому роду Acobaecardium (A. acobae и др.), виды со спрямленным замочным краем (Avicardium abreki), обитавшие, возможно, в тихих заводях. Последний вид явился исходной формой для трех филетических ветвей, выявленных Н.Ю. Успенской (1931), которые можно рассматривать как эндемичные роды. Последовательно возникавшие виды этих родов представляли все более уклоняющиеся птериевидные формы (шло увеличение "птериевидности"), причем все ветви завершались видами со сглаженными ребрами, т.е. развитие этих родов по этому признаку шло параллельно. Виды Miricardium, или группы Cardium dahestanicum, по Н.Ю. Успенской (1931), имевшие килеватую, выпуклую, треугольную раковину, по-видимому, были приспособлены к неглубокому зарыванию. Представи-

тели Avicardium, или группы Cardium nikitini, по Н.Ю. Успенской, и Andrusovicardium (группа Cardium radiiferum, по Н.Ю. Успенской), по-видимому, могли обитать и на поверхности грунта. Для всех трех родов был характерен сильно редуцированный замок, а для ряда видов – значительное увеличение абсолютных размеров. Особенно крупные особи длиною более 70 мм наблюдались среди представителей вида Andrusovicardium radiiferum.

Большинство акчагыльских лимнокардиин связаны переходными формами, что говорит о постепенности процесса видообразования. Лишь единичные виды, как например Acobaecardium acobae (табл. II, фиг. 20–22), у которого отсутствуют зубы, по-видимому, скачкообразно произошел от Cerastoderma dombra dombra (табл. IV, фиг. 17–19) с хорошо развитым зубным аппаратом.

Акчагыльские мактриды в раннем акчагыле первоначально были представлены одним видом – Aktschagylia subcaspia. Со временем от него отщепились, с одной стороны, более удлиненная форма (A. karabugasica), а, с другой, – более укороченная (виды A. ossoskovi и A. venjukovi). Виды, появившиеся в среднем акчагыле, морфологически были гораздо разнообразнее среднесарматских (см. рис. 32, 33). В своем развитии они приспосабливались в основном к обитанию в тех же экологических нишах, что и сарматские мактриды, но, кроме того, среди них отдельные виды, по-видимому, были эпибионтными формами и могли жить на поверхности грунта, причем некоторые из них, возможно, прикреплялись биссусом (как Kirghizella pisum) имеющая небольшое вдавливание на передней части раковины), а другие могли свободно передвигаться (как Avimactra aviculoides, имевшая сильно уплощенную крыловидную форму). В отличие от среднесарматских среди среднеакчагыльских мактрид одни виды незначительно увеличились в размерах (например Avimactra aviculoides, Andrussella acutecarinata), а другие, напротив, были необычайно маленькими (Aktschagylia inostranzevi, Kirghizella pisum). Акчагыльские мактриды были связаны между собой переходными формами, за исключением K. pisum (табл. II, фиг. 25, 26), которая произошла, по-видимому, скачкообразно от Aktschagylia inostranzevi (табл. I, фиг. 23, 24). Акчагыльские кардииды и мактриды сразу обратили на себя внимание исследователей удивительным сходством во многих случаях с сарматскими видами.

О ЯВЛЕНИЯХ ГОМЕОМОРФИИ И ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ СРЕДИ АКЧАГЫЛЬСКИХ И САРМАТСКИХ МОЛЛЮСКОВ

Среди двустворчатых моллюсков сарматского и акчагыльского бассейнов Паратетиса были широко распространены случаи появления видов, крайне сходных по форме и строению раковины, которые обычно определяют как гомеоморфные.

Термин "гомеоморфия" был предложен английским палеонтологом С. Бакменом (Buckmen, 1895) для обозначения близкого внешнего сходства у ископаемых брахиопод, которое им отмечалось как у таксонов, генетически связанных друг с другом, так и у форм, происходивших от разных предков. Четкого определения этого понятия Бакменом дано не было.

В дальнейшем термин гомеоморфии употреблялся в палеонтологической литературе по отношению и к другим группам организмов. Но, как показала Г.А. Афанасьева (1977), общепринятого толкования этого термина в настоящее время нет. Исходя из анализа примеров гомеоморфии, данных Бакменом, и учитывая произошедшие с тех пор изменения в области систематики брахиопод, она дала следующее определение для термина "гомеоморфия": "общее внешнее сходство при различии во внутреннем строении и деталях наружного строения форм, не принадлежащих к одному и тому же таксону в пределах класса, существующих одновременно (изохронная гомеоморфия), или в разное время (гетерохронная гомеоморфия). Сходство это может

быть как первичным (гомогенетическим), так и вторичным (гетерогенетическим, гомопластичным") (Афанасьева, 1977, стр. 121).

Основываясь на этом определении гомеоморфии все случаи появления морфологически сходных форм среди неогеновых двустворчатых моллюсков можно рассматривать как проявление гомеоморфии, хотя отдельные исследователи сходство представителей различных надсемейств называют не гомеоморфным, а конвергентным, противопоставляя таким образом гомеоморфию как сходство таксонов в пределах надсемейства или даже семейства конвергенции как сходству таксонов разных семейств или надсемейств. По-видимому, эти термины не являются альтернативными, как показали Г.А. Афанасьева (1977) и О.В. Амитров (1978).

Среди рассматриваемых двустворок особенно были распространены случаи гетерохронной гомеоморфии, наиболее ярко выразившиеся у представителей семейств Mactridae и Cardiidae.

В акчагыльском бассейне как среди лимнокардиин, так и среди мактрид, имелись виды морфологически очень сходные с сарматскими, хотя по времени существования они были разделены между собою промежутком около 6 млн лет. Их сходство было вторично (гетерогенетическим), но настолько значительным, что некоторые авторы считали их произошедшими непосредственно от сарматских видов (до 25 видов Cardiidae и 10 видов Mactridae), переживших это время в азилях (Андрусов, 1906; Vascautanu, 1929; Губкин, 1931; Богачев, 1932; Жижченко, 1948, 1958; А.А. Али-Заде, 1961, 1967, 1969а).

Так первооткрывателю акчагыльской фауны моллюсков Н.И. Андрусову сразу же бросился в глаза ее сарматский габитус, хотя она не содержала ни одного типичного сарматского вида. Позднее он же (Андрусов, 1899а, 1906) писал о генетической связи акчагыльской фауны с сарматской и указал на происхождение ряда акчагыльских видов от сарматских: "Mactra" subcaspia и "M." karabugasica от сарматской M. caspia, группы "Cardium" dombra – от "C." obsoletum, "C." nikitini – от "C." loweni, "C." karelini – от "C." plicatum, "C." radiiferum – от "C." fittoni и "C." lecanoideum – от "C." papyraceum. Н.И. Андрусов полагал, что акчагыльское море было населено видоизмененною сарматской фауной. Однако в последующих работах Н.И. Андрусов (1912, 1918) все более обращал внимание на значительное своеобразие акчагыльской фауны моллюсков по сравнению с сарматской. В работе 1923 года Н.И. Андрусов уже затрудняется дать определенный ответ на вопрос о происхождении акчагыльских моллюсков. Особенно его смущали акчагыльские кардииды, для которых, по его мнению, установление точной генетической связи с сарматскими формами не могло быть произведено с полной уверенностью в связи с большими отличиями по скульптуре ребер и сравнительно слабой редуцированности замка акчагыльских видов. В этой работе для объяснения происхождения акчагыльской малакофауны Н.И. Андрусов был вынужден выдвинуть уже две гипотезы. Согласно первой из них фауна моллюсков пришла из какого-то морского бассейна кратковременно соединявшегося с акчагыльским (что ранее им категорически отвергалось), согласно второй – из небольших убежищ (азилей), где сохранялась фауна из более древних бассейнов, начиная с сарматского. При этом Н.И. Андрусов отметил, что "Если гипотеза "азилей" правильна, то мы должны надеяться найти эквиваленты среднего сармата с эрвилиями, церитами и другими формами, верхнего сармата с кардиидами и церитами, мэотического яруса с мактрами, понтического яруса – с фауной сарматского габитуса, содержащей, между прочим, предков акчагыльских мактр, кардиид и церитов" (1923, стр. 557). В посмертно опубликованной работе Н.И. Андрусовым (1928) опять было подчеркнуто, что акчагыльские кардииды по своему замку были настоящими морскими формами, и для объяснения происхождения акчагыльской малакофауны были предложны те же две гипотезы. При этом Н.И. Андрусов надеялся, что окончательный

ответ на этот вопрос дадут исследования в восточной части бассейна (на востоке от Б. Балхана и на юге от Узбоя, возможно, у подножия Копет-Дага).

До настоящего времени исследователи разрабатывают самые разные варианты обеих гипотез, однако и поныне не установлены ни местонахождения азиля, ни пути проникновения фауны из какого-то морского бассейна. В связи с последними обстоятельствами предлагаются и новые гипотезы, но они обычно отвечают лишь на один вопрос, поэтому не могут решить всей проблемы. Так, например, гипотеза о пассивном вселении моллюсков при переносе их личинок водоплавающими птицами (Чельцов, 1965; Tschelzov, Hondkarian, 1990) не отвечает на вопрос о происхождении трансгрессивных вод. Гипотеза о переносе огромных масс воды в предположительно осолоненный балаханский водоем колоссальной Ергень-рекой, вытекающей из приледникового озера, располагавшегося в прибрежной части Баренцова моря, не объясняет вопроса о происхождении морской акчагыльской фауны (Квасов, 1966; Квасов и др., 1969).

Сторонники гипотезы "азилей" размещают их в самых разных местах: в бассейне р. Сулак (Губкин, 1931), на территории Ирана (Архангельский, 1935; Жижченко, 1948), в районе Каспия (Жуков, 1946; Жижченко, 1948, 1958, 1964; Попов Ген., 1967; Федоров, 1959, 1986), в районе Аральского моря (А.А. Али-Заде, 1961). По А.А. Али-Заде (1967), среди акчагыльских моллюсков не менее 15 видов кардиид и 10 видов мактрид могли иметь непосредственных сарматских предков. Однако гипотеза о переживании сарматских моллюсков в азилях до акчагыльского времени встречается все с большим числом противоречащих ей фактов. Достаточно детальные геологические исследования показали, что на территории Туркмении, Предкавказья, Закавказья и Ирана таких азилей не было (Федоров, 1959; Чепалыга, 1980). Неисследованными пока остались лишь глубины Южного Каспия. Однако, если такие "азили" существовали, то они должны были бы сильно осолониться, либо сильно опреснеться, так что сарматская фауна в них погибла бы. Кроме того, чтобы дать необходимое количество воды для образования акчагыльского бассейна и повысить его соленость хотя бы до 5‰, самый большой предполагаемый Арал-Каракумский азиль (А.А. Али-Заде, 1961) должен был бы иметь фантастические соленость, глубину и площадь (Юревич, 1966; Старобогатов, 1970). Однако и основной аргумент в пользу "гипотезы азилей" – внешнее сходство акчагыльских и сарматских моллюсков – не находит подтверждения. Трудно представить происхождение акчагыльских кардиид, по более полно развитому замку и более сложной структуре раковины гораздо более сходных с морскими средиземноморскими формами, от сарматских видов с более ослабленным замком (Чельцов, 1965; Парамонова, 1971а, 1977) и более упрощенной структурой раковины (Попов, 1977), как например Cerastoderma dombra от Obsoletiforma obsoleta (табл. III, фиг. 1–8). При допущении возможности обратного развития ряда признаков у сарматских кардиид приходилось бы допустить и то, что они должны обитать в иных азилях, чем мактриды, что делает это предположение еще более невероятным. Дело в том, что акчагыльские мактриды по строению замка сильно уклонились от морских форм, по этому признаку они близки к ныне живущим в сильно опресненных лагунах представителям рода Rangia. Поэтому, чтобы дожить до акчагыльского времени, сарматские кардииды должны были обитать в осолоняющихся азилях, а мактриды – в опресняющихся. Наконец, в каком-то еще особом азиле должны были находиться относительно полигалинные фораминиферы, которые в Восточном Паратетисе в позднеконкское время не встречались. Впрочем, в отношении полигалинных фораминифер следует учитывать и другой возможный путь их проникновения в акчагыльский бассейн: с подземным стоком грунтовых вод, где сохранялись реликтовые формы из более древних бассейнов, о чем говорится выше.

Таким образом, гипотеза о переживании сарматских моллюсков до акчагыльского

времени в "азилях", как было показано выше, в настоящее время встречается с столь большим числом противоречащих ей фактов, что уже не может приниматься серьезно в расчет. Сходство этих видов несомненно было гомеоморфным, как считали многие исследователи (Успенская, 1931; Эберзин, 1931; Гатуев, 1932; Архангельский, 1935; Давиташвили, 1933; Ковалевский, 1933, 1944, 1951; Колесников, 1940б, 1950; Муратов, 1951; К.А. Ализаде, 1954; Чельцов, 1964б, 1965; Парамонова, 1977, 1978б; Джикия, 1977 и др.).

Среди сарматских и акчагыльских лимнокардиин наиболее четко выделяются следующие пары гомеоморфных форм, очень сходных по очертанию раковины и характеру ребристости и хорошо различающихся по строению замочного аппарата: 1) треугольно-овальные, густоребристые Obsoletiforma obsoleta obsoleta – Cerastoderma dombra (табл. III, фиг. 1–8), 2) треугольно-овальные гладкоребристые Obsoletiforma desperata – Cerastoderma konschini (табл. III, фиг. 9–16), 3) треугольно-округлые, высокие, густоребристые Obsoletiforma obsoleta ghergutai – Cerastoderma altum (табл. III, фиг. 17–23), 4) треугольно-овальные, резко килеватые, уплощенно-ребристые Obsoletiforma fischeriana – Miricardium acutum (табл. IV, фиг. 1–7), 5) треугольно-овальные, редкоребристые Plicatiforma plicata plicata – Raricardium naphtalanicum konjuschewskii (табл. IV, фиг. 8–13), 6) птериевидные, гладкоребристые Aviculocardium inflatum – Avicardium mainacaricum (табл. IV, фиг. 14–20), 7) крыловидные уплощенные – Kubanocardium laevigatoloweni – Andrusovicardium radiiferum (табл. V, фиг. 1–9)[1], 8) треугольные, резко килеватые со сглаженными ребрами – Inaequicostata barboti – Miricardium alexinum (табл. V, фиг. 10–15). По-видимому, все эти пары гомеоморфии были приспособлены к сходному образу жизни в сарматском и акчагыльском бассейнах, хотя они относились к разным родам, обычно отличаясь, как указывалось, строением замка. Образование их могло идти различными путями. В одних случаях они возникали в постепенно развивающихся в определенном направлении филетических ветвях, многочисленные виды которых были связаны переходными формами и обычно характеризовались направленной изменчивостью, в других они могли быть отделены от исходных видов гораздо меньшим числом промежуточных видов, а в третьих – они могли появляться скачкообразно. Так, например, сарматский вид Obsoletiforma desperata, связанный с O. obsoleta obsoleta промежуточным подвидом O. obsoleta ingrata и видом O. venesta, появился лишь в конце среднего сармата (рис. 20, № 7а–9), в то время как морфологически сходный с ним акчагыльский вид Cerastoderma konschini отделился в начале среднего акчагыла непосредственно от Cerastoderma dombra (рис. 28, № 1а–9), являвшимся членом гомеоморфной пары с Obsoletiforma obsoleta. Другой сарматский вид Plicatiforma plicata, появившийся в середине раннего сармата, был промежуточным звеном в длительно существовавшей филетической ветви рода Plicatiforma (рис. 18, № 1–3), в развитии которой большую роль играли явления фетализации, и был отделен от исходного вида, относившегося к роду Cerastoderma значительным отрезком времени (конка – первая половина раннего сармата). Гомеоморфный по отношению к нему акчагыльский вид Raricerdium naphtalanicum, появившийся во второй половине среднего акчагыла, существовал одновременно с материнским видом из рода Cerastoderma (рис. 28, № 10) и другими представителями рода Raricardium, в становлении которого явления фетализации не имели места. К началу среднего сармата от Obsoletiforma sarmatica, по-видимому, скачкообразно, появился вид Aviculocardium inflatum (рис. 22, № 1–2). Очень сходный с ним акчагыльский Avicardium mainacaricum завершил собою постепенно развившую-

[1]Интересно, что A. radiiferum отличается от Kubanocardium не только строением замка, но и наличием валика, ограничивающего сзади передний мускульный отпечаток (табл. V, фиг. 9). Этот валик, ранее не отмечавшийся исследователями, по-видимому, служил для укрепления передней части раковины.

ся филетическую ветвь, от исходного вида которой – Avicardium abreki – его отделили промежуточные виды (рис. 28, № 14–17), и сам он был связан большим числом переходных форм с материнским видом A. nikitini.

Гомеоморфные формы имелись и среди сарматских и акчагыльских мактрид, хотя сходство их было, пожалуй, менее полным. Так выделяются следующие гомеоморфы: 1) удлиненно-овальные Mactra (Sarmatimactra) tapesoides и M. (Chersonimactra) caspia сходные с акчагыльскими Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica и Caspimactra naphtalanica (табл. VI, фиг. 1–10)[1], 2) треугольные M. (Chersonimactra) bulgarica и акчагыльские A. nazarlebi (табл. VI, фиг. 11–16); 3) килеватые сарматские Mactra (Sarmatimactra) fabreana и Cryptomactra pesanseris и акчагыльские Andrussella angulatocarinata и A. acutecarinata (табл. VII, фиг. 1–10). Гомеоморфные сходные мактриды, по-видимому, также были приспособлены к сходному образу жизни, при этом сарматские и акчагыльские виды различались в основном строением замка и возникали различными путями (рис. 24, 32).

В сарматском и акчагыльском бассейнах среди двустворчатых моллюсков возникали также формы, сходные с представителями других семейств, обычно принадлежащими к другим отрядам и обитавшими в морских бассейнах. Например, некоторые виды родов Aviculocardium, Avicardium, Andrusovicardium, Avimactra (табл. IV, фиг. 14–20; табл. VI, фиг. 1–9; табл. VII, фиг. 11–13), относившиеся к отряду Venerida, по форме раковины походили на виды (табл. VII, фиг. 14) семейства Pteriidae (отряд Cyrtodontida). Сарматский вид Obsoletiforma lucinoidea (табл. VIII, фиг. 1) внешне напоминает представителей (табл. VIII, фиг. 2) семейства Lucinoidae (отряд Astartida), акчагыльские Andrusovicardium uspenskaiae, A. carinatum (табл. VIII, фиг. 3, 5) и др. были сходны с представителями (табл. VIII, фиг. 6) семейства Mytilidae (отряд Cyrtodontida).

Очень интересны факты появления гомеоморфного сходства в пределах одного акчагыльского бассейна (изохронная гомеоморфия) у моллюсков, принадлежавших к разным семействам (Mactridae и Cardiidae), что было отмечено Ю.Г. Чельцовым (1964б, 1965). Так им была описана конвергентная пара резкокилеватых трапециевидных Andrussella acutecarinata (Mactridae) и Miricardium aequale (Cardiidae), причем у последнего вида ребра иногда столь сглаживались, что становились почти незаметными (табл. VIII, фиг. 7–9). Виды эти, по-видимому, были приспособлены к зарыванию в поверхностном слое грунта. Ю.Г. Чельцовым (1967) была отмечена также пара Andrusovicardium uspenskaiae – Avimactara angulatocarinata (табл. VIII, фиг. 4, 10). Можно отметить еще также гомеоморфную пару Avicardium mainacaricum – Avimactra praeaviculoides (табл. VIII, фиг. 11–16). Эти виды, по-видимому, могли жить и на поверхности грунта. Появление гомеоморфных пар среди двустворчатых моллюсков в акчагыльском бассейне также является некоторым его отличием от сарматского и приближает в какой-то мере к солоноватоводным водоемом, где гомеоморфные формы встречались еще чаще.

Таким образом, среди сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков имело место значительное развитие сходства, связанное, по-видимому, с приспособлением их к сходному образу жизни. Подтверждением наличия этой связи является широкое распространение этого феномена среди современных двустворчатых моллюсков.

[1] Интересно, что у последнего вида совершенно исчезли боковые зубы, что не отмечается ни для одного представителя семейства Mactridae.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В характере и путях эволюционных преобразований сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков выявляется много общего, хотя отмечаются и некоторые различия.

Многие виды (прогрессивные эврибионты) здесь отличались более широкой внутривидовой изменчивостью от близких видов, живших и живущих ныне в нормальноморских бассейнах, при этом имелась определенная связь между величиной изменчивости и способностью к формообразованию. Наибольшей индивидуальной и групповой внутривидовой изменчивостью обладали лимнокардиины и мактриды (очень сильно изменчивые прогрессивные эврибионты), среди них и возникло максимальное число эндемичных видов и родов в сарматском бассейне и почти все эндемичные таксоны в акчагыльском.

Со временем в каждом бассейне происходило усиление темпов эволюционных преобразований с последующим их замедлением. Так если в раннем сармате за 1,4 млн лет среди Bivalvia появилось 30 видов, 2 подрода и 2 рода, то в среднем сармате менее чем за 1,0 млн лет возникло соотвественно около 50 видов и 2 рода, при этом большая часть новых таксонов возникла среди кардиид и мактрид: 25 видов, 1 подрод и 2 рода в раннем сармате и около 40 видов и 2 рода в среднем сармате. В позднем сармате приблизительно за 1,6 млн лет среди мактрид появилось 6 видов (почти столько же, сколько в среднем), 1 подрод и 1 род. В раннем акчагыле за 0,9 млн лет среди мактрид появились 1 новый род и 5 видов. Таким образом, видов в это время возникло примерно столько же, сколько и в раннем сармате. В то же время кардиид в раннем акчагыле появилось значительно меньше, чем в раннем сармате (один вид и два подвида вместо 21 вида и 12 подвидов). Это явление, по-видимому, было связано с тем, что исходный для акчагыльских кардиид Cerastoderma dombra проник в акчагыльский бассейн только в конце раннего акчагыла. В среднем же акчагыле за гораздо более короткий промежуток времени (0,5 млн лет), чем в среднем сармате, новых таксонов кардиид и мактрид возникло несколько больше: среди кардиид появилось 42 новых вида и 5 родов вместо 32 видов и 2 родов в среднем сармате, а среди мактрид – 13 видов и три рода вместо восьми видов и одного рода соответственно. В позднем акчагыле новых видов не возникло.

Многие авторы (Колесников, 1949а и др.) отметили, что более высокие темпы формообразования у моллюсков в полуморских замкнутых бассейнах были связаны с наличием свободных экологических ниш и понижением эффективности естественного отбора. Можно предположить, что сравнительно более длительный период первоначально относительно слабого развития процессов видообразования у сарматских моллюсков, чем у акчагыльских, по-видимому, также был связан с меньшим числом свободных экологических ниш в раннесарматском море, чем в раннеакчагыльском. Только после почти полного вымирания в конце раннего сармата эрвилий и абр (они встречались в начале среднего сармата локально лишь в качестве реликтов в области Закавказья и Предкавказья), а также большинства консервативных эврибионтов интенсивность процессов формообразования у мкатрид и, особенно, лимнокардиин резко возросла (как отмечалось, при этом несколько увеличилось формообразование и у других прогрессивных эврибионтов, хотя и в меньшей степени). У акчагыльских мактрид и, особенно, лимнокардиин еще более мощный "взрыв" формообразования наступил через более короткий промежуток времени, так как здесь не было других морских двустворчатых моллюсков, и все экологические ниши были свободны. Вероятно, по той же причине и темпы эволюции двустворок здесь более высокие, чем в среднем сармате, что видно как по таксономическому разнообразию, так и по большей продвинутости морфологических изменений.

В большинстве случаев видообразование (и возникновение родов через образование новых видов) среди сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков происходило в соответствии с градуалистической теорией видообразования путем постепенного изменения тех или иных морфологических признаков, для которых нередко отмечалась направленная изменчивость. При некотором увеличении скорости этой направленной изменчивости происходило образование новых подвидов, а при более значительном увеличении – и новых видов. Каждый последующий вид филетической ветви обычно был связан с материнским видом переходными формами. Поэтому границы таксонов различного ранга, вплоть до родового, в этих филетических ветвях в большей или меньшей мере условны. Яркой иллюстрацией сказанного является филетическая ветвь сарматских Plicatiforma praeplicata – P. plicata – P. fittoni (рис. 18, № 1–3), крайние виды которого очень резко отличаются друг от друга, в то время как с промежуточным видом они связаны переходами. В некоторых случаях при таком постепенном формообразовании возникали не только новые виды, но и роды. Так в филетической сарматской ветви Mactra eichwaldi – Cryptomactra pseudotellina – C. pesanseris (рис. 24, № 2) появился новый род Cryptomactra, первоначальный вид которого был связан переходными формами с Mactra urupica.

Реже видообразование происходило согласно теории прерывистого равновесия, при котором обычно возникавшие новые виды относились к новым родам. Среди огромного числа сарматских и акчагыльских специфичных эндемиков, по-видимому, "скачкообразно" появились лишь Mactra podolica, Planacardium doengingki, Pseudomactra poroschini, Acobaecardium acobae и Kirghizella pisum. У сарматских и акчагыльских двустворок видообразование происходило как за счет географической изоляции, так и, что, по-видимому, чаще имело место, экологической дифференциации, т.е. было возможно как аллопатрическое, так и симпатрическое видообразование. Ареал возникновения новых видов мог быть как обширным, так и узким (Коюмджиева, 1970б и др.). Чаще, по-видимому, виды возникали на относительно изолированных площадях, для которых были характерны мозаичность и значительная изменчивость условий среды. Так, многие виды Plicatiforma и других родов возникли в восточной части сравнительно узкого Галицийского залива, глубоко вдававшегося в сушу. Кроме относительной изоляции от остальной акватории бассейна для этой части залива были характерны мозаичность и значительная изменчивость условий среды (Саянов, Макареску, 1965). Особенно много новых таксонов формировалось в области развития мшанковых биогермных образований. В акчагыльском бассейне формообразование двустворок шло преимущественно в его южной части, в Куринском и Туркменском заливах.

Для сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков были характерны явления направленной эволюции, проявлявшиеся как в изменениях в ряде филетических линий тех или иных признаков в определенном направлении, так и в независимом приобретении моллюсками внешнего (гомеоморфного) сходства, отсутствовавшего у предков. Развитие филетических ветвей в различных направлениях в пределах одного и того же бассейна было обычно связано с приспособлением видов к различным освободившимся экологическим нишам (приспособительная эволюция), причем, как указывалось, в некоторых случаях лимнокардины и мактриды приобретали даже иные, не свойственные им этологические особенности (превращались в эпибионтные формы).

По-видимому, в результате приспособления к сходным экологическим нишам у сарматских и акчагыльских представителей семейств Cardiidae и Mactridae происходили сходные эволюционные преобразования, приводившие к появлению в ряде случаев гомеоморфных форм. Интересно, что ряд филетических ветвей кардиид как в сармате, так и акчагыле завершался видами с сильно сглаженными ребрами (таких ветвей в сармате было четыре, а в акчагыле три). Это явление, по-видимому, указы-

вает на определенную векторизованность путей преобразования некоторых признаков, связанных с общностью морфогенетических процессов.

Л.Ш. Давиташвили (1970) эволюцию сарматских и акчагыльских фаун рассматривал как яркий пример параллелизма в филогенетическом развитии, осуществлявшегося на основе аналогической изменчивости по Ч. Дарвину, или гомологической, по Н.И. Вавилову. Действительно, часть гомеоморф в рассматриваемых бассейнах могла возникнуть на основе гомологической изменчивости. Подтверждением этого является возникновение гораздо большего числа гомеоморфных форм среди акчагыльских лимнокардиин, чем среди мактрид, что было связано скорее всего с более близким родством акчагыльских церастодерм и сарматских обсолетиформ, чем акчагыльских и сарматских мактрид.

Как было показано выше, гомеоморфные формы могли возникать различным путем, поэтому параллелизм в филогенетическом развитии моллюсков в рассматриваемых бассейнах, если его понимать как последовательное появление одних и тех же гомеоморф в различных филетических линиях, скорее являлся исключением, чем правилом.

Со временем у многих сарматских двустворок, а также акчагыльских лимнокардин происходило увеличение абсолютных размеров. Наиболее подробно этот вопрос рассматривался Е.И. Коюмджиевой (1970б) для сарматских моллюсков. Она различает две группы форм: 1) формы, у которых средние размеры увеличились в 2–3 раза и достигли 25–35 мм, т.е. размеров, вероятно, оптимальных для большинства млеководных моллюсков в морских бассейнах и 2) формы, у которых средние размеры увеличились в 4–8 раз и достигали 50–60 и даже 80 мм. К этой группе относятся Mactra vitaliana, M. fabreana и Venerupis ponderosa. Увеличение их размеров рассматривается Е.И. Коюмджиевой как приспособительный признак, позволивший потомкам мелких подвижных форм занять освободившиеся экологические ниши слабо подвижных фильтраторов. Однако, как это видно на примере сильно уменьшившихся акчагыльских мактрид, здесь были возможны и исключения. Последние, по-видимому, перешли к эпибионтному образу жизни.

Прослеженные эволюционные преобразования сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков не дают никаких оснований для отрицания направляющей роли естественного отбора. При этом в некоторых случаях, по-видимому, можно говорить о преимущественном воздействии его различных форм.

Так, например, в сарматском бассейне довольно длительно существовали вид Obsoletiforma lithopodolica (в течение раннего сармата) и произошедший от него вид O. obsoleta (в течение второй половины раннего сармата и среднего сармата), характеризовавшиеся более или менее стабильной изменчивостью всех признаков. По-видимому, они находились под преимущественным воздействием стабилизирующей формы отбора, которая осуществляется на основе селекционного преимущества (в определенных, особенно колеблющихся условиях среды) нормальной организации перед уклонениями от нормы (Шмальгаузен, 1946).

Другая картина наблюдалась для существовавших в тех же сообществах представителей рода Plicatiforma, которые во времени изменялись в определенном направлении и находились, по-видимому, под преимущественным воздействием движущей, или ведущей, формы естественного отбора, которая по И.И. Шмальгаузену (1946), реализуется на основе селекционного преимущества (в измененных условиях среды) определенных уклонений организации перед нормой, установившейся в прежних условиях существования. Представляется, что эти различия в развитии Obsoletiforma и Plicatoforma были вызваны конкурентными отношениями преимущественно за биотоп. У видов Obsoletiforma были, по-видимому, выработаны приспособления, позволявшие не менять морфологию, несмотря на происходившие сравнительно небольшие изменения в окружающей среде (автономизация развития). Выдерживать

конкуренцию с такими хорошо адаптированными формами пликаторформы могли, вероятно, только в результате более высокой лабильности, приводившей к сравнительно быстрым изменениям фенотипа.

Многие виды, отщепившиеся в начале среднего сармата от Obsoletiforma obsoleta, а в начале среднего акчагыла – от Cerastoderma dombra, начали развиваться в самых различных направлениях. Здесь, по-видимому, можно говорить о дизруптивной форме естественного отбора (Симпсон, 1948). Можно полагать, что в это время, по-видимому, произошли некоторые изменения в условиях среды, оказавшиеся очень благоприятными для вскрытия большого накопленного резерва наследственной изменчивости у Obsoletiforma obsoleta и Cerastoderma dombra. Такой резерв, по И.И. Шмальгаузену (1946), может быть легко мобилизован при изменениях внешней среды и является одним из основных условий высокой лабильности, т.е. эволюционной пластичности организмов. В среднем сармате наиболее благоприятной средой для реализации вскрывшегося резерва наследственной изменчивости Obsoletiforma были мозаичность и разнообразие условий жизни в области мшанковых биогермов.

Таким образом, темпы и интенсивность процессов формо- и видообразования среди двустворчатых моллюсков в сарматском и акчагыльском бассейнах находились в прямой зависимости от ряда причин, в первую очередь от длительности существования водоема, от числа имевшихся свободных экологических ниш, а также от числа присутствовавших в составе исходных видов широко изменчивых прогрессивных эврибионтов. В целом они были значительно более высокими, чем в морских бассейнах. Эндемичность сарматских двустворок достигала 79%, акчагыльских – 97%. В морских бассейнах Восточного Паратетиса она была не более 30% (Невесская и др., 1986). Видообразование происходило в основном градуалистическим путем, отчасти согласно модели прерывистого равновесия. При этом в основном имело место симпатрическое видообразование, отчасти аллопатрическое. В этих бассейнах среди двустворчатых моллюсков возникало большое число гетерохронных геоморф, что было связано с их приспособлением к сходному образу жизни, близким генетическим родством и отчасти некоторой векторизованностью их развития.

Глава IV

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ САРМАТСКОГО И АКЧАГЫЛЬСКОГО БАССЕЙНОВ

Сарматский и акчагыльский бассейны входили в состав внутриконтинентального моря Паратетис (Laskarev, 1924), образовавшегося в конце существования океана Тетис в результате обособления его северной окраины при орогенных движениях Альпийского пояса в олигоцене.

Паратетис, достаточно единый на первых этапах своей истории, с конца раннего миоцена по особенностям своего геологического развития четко разделился на Западный и Восточный бассейны (Вялов, Пишванова, 1970), которые лишь в конце среднего миоцена (конка – поздний баден и начало сармата) и на границе позднего миоцена и плиоцена (начало понта) представляли единое целое. В то же время и Западный и Восточный Паратетис то соединялись с открытыми морями Тетиса, то отчленялись от них, что вызывало неоднократную смену бассейнов различного типа, т.е. имели цикличное развитие. Каждый цикл обычно начинался с поступления в Паратетис соленых вод и проникновения морских организмов и заканчивался полным или частичным замыканием Паратетиса, что приводило к гибели полигалинной морской фауны и формированию специфичной полуморской или солоноватоводной фауны. В Восточном Паратетисе в неогене выделяется до семи таких циклов (Андрусов, 1918; Невесская и др., 1984б, 1986), а в Западном – три (этапы по И. Сенешу – Senes, 1961).

Л.А. Невесская (1971) среди замкнутых и полузамкнутых древних водоемов, относящихся к миксогалинным бассейнам, выделила два типа бассейнов: полуморской с морской полигалинной фауной (эвксинского типа) и соленостью от 5–8 до 30‰ и солоноватоводный с собственно солоноватоводной фауной (каспийского типа) и соленостью от 0,5 до 5–12‰. Сравнительный анализ моллюсков мэотического и сарматского бассейнов показал необходимость разделения полуморских бассейнов на два подтипа: кроме полуморских полузамкнутых с указанной выше характеристикой был выделен сарматский полуморской замкнутый с морской эвригалинной фауной и с большим числом специфичных форм и соленостью от 5 до ? 17–18‰ (Ильина и др., 1976). Имеющиеся в настоящее время данные свидетельствуют об эпизодических связях сарматского бассейна с открытыми водами (в отличие от вполне замкнутых солоноватоводных).

Таким образом в Паратетисе происходила смена во времени бассейнов четырех типов: морских, полуморских с затрудненной но постоянной связью с открытыми водами, полуморских с эпизодическими связями с открытыми водами и солоноватоводных. Эти водоемы различались как по своей гидрологии (прежде всего по солености), так и по характеру обитавшей в них фауны, в том числе и по составу двустворчатых моллюсков (рис. 36).

В морских неогеновых бассейнах, соленость которых приближалась к нормальной (например, в сакараульском, тарханском, раннечокракском, раннеконкском), сообщества моллюсков состояли в основном из полигалинных морских видов, пришедших из Тетиса. Эндемичных видов было немного, во многих семействах они вообще отсутствовали. Семейственный и родовой состав двустворчатых моллюсков (табл. 11)

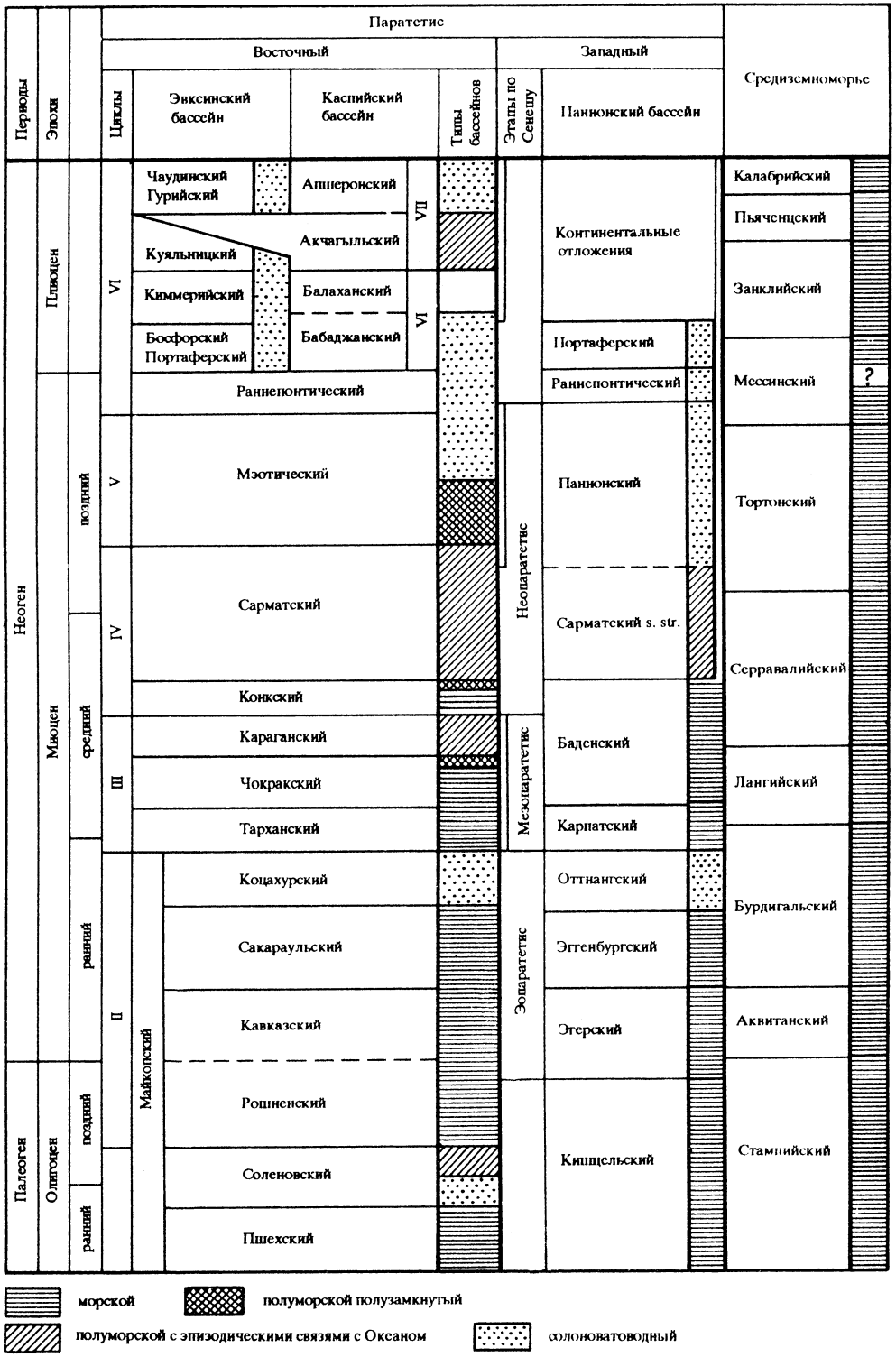


Рис. 36. Типы бассейнов в Паратетисе (по Л.А. Невесской и др. (1984б) с дополнениями)

Таблица 11

Характеристика двустворчатых моллюсков для различных неогеновых бассейнов Восточного Паратетиса (составлена по данным Л.А. Невесской и др., 1986)

Типы бассейнов (по Л.А. Невесской (1971), Ильиной и др. (1976) с уточнениями)	Преобладающий тип фауны	Соленость в ‰	Число семейств	Число родов	Число видов	Отношение числа видов к числу родов	% возникших видов
Морской	Морская полигалинная	30	Большое (21–35)	Большое (34–63)	Большое (43–101)	Небольшое (1,3–1,7)	Небольшой (7–18)
Миксогалинный							
А. Полуморской:							
1. с постоянной затрудненной связью с океаном	Морская эвригалинная (эвксинского типа)	5–8 до 30	Небольшое (5–9)	Небольшое (5–13)	Небольшое (7–10)	Небольшое (1,4)	Небольшой (0–6)
2. с эпизодическими связями с океаном	Обедненная морская эвригалинная с многочисленными специфичными эндемиками (сарматского типа)	5 ? 17–18	Небольшое (3–16)	Небольшое (11–27)	Различное (18–109)	Чаще большое (4,0–5,5)	Большой (50–94)
Б. Солоноватоводный	Собственно солоноватоводная (каспийского типа)	от 0,5 до 5–8 (при морском ионном составе и выше (при составе солей каспийского типа)	Небольшое (2–7)	Небольшое (7–22)	Различное (10–120)	Чаще большое (3,2–5,6)	Чаще большой (38–67)

был достаточно разнообразный (семейств от 21 до 35, родов от 34 до 63), разнообразен был и видовой их состав (от 43 до 101). При этом процент возникших здесь новых видов (не более 18%), как и отношение числа видов к числу родов (менее 1,7) были невелики. Размах внутривидовой изменчивости, как и скорость видо- и формообразования были небольшими (Невесская, 1971). Обычным для современных открытых морских бассейнов было и расположение трофических зон моллюсков: в прибрежной области располагалась зона неподвижных сестонофагов, затем зона подвижных сестонофагов и глубже – зона собирающих (сортирующих) детритофагов. Сообщества были полимикстными.

При начинавшейся изоляции Паратетиса связь его с открытыми водами становилась несколько ограниченной. Соленость вод понижалась, семейственный, родовой и

видовой состав моллюсков в таких полуморских бассеайнах, имевших затрудненную связь с открытыми водами, значительно обеднялся за счет исчезновения ряда полигалинных форм. Изменчивость видов, особенно эндемичных, здесь была более высокая, чем у видов из нормально морских бассейнов.

Видо- и формообразование было также ограниченным. Процент возникших видов в бассейнах этого типа (позднечокракский, позднеконкский, раннемэотический) составлял не более 6%. Последовательность трофических зон здесь была такой же, как в морских бассейнах с нормальной соленостью. Состав донных сообществ отличался от нормально морских полимикстных сообществ более резким доминированием одного или нескольких видов.

При еще большей изоляции бассейнов вплоть до полного замыкания, при дальнейшем понижении солености почти полностью исчезали все полигалинные группы организмов. В ряде случаев, по-видимому, при сравнительно медленном понижении солености широко расселялись немногие эвригалинные виды двустворчатых моллюсков, внутривидовая изменчивость которых становилась гораздо более высокой.

В полуморских бассейнах, лишь эпизодически вступавших в связь с открытыми водами (караганский, сарматский, акчагыльский) имело место значительное усиление процессов видо- и формообразования, появлявшиеся здесь новые специфичные виды двустворчатых моллюсков, относившиеся к эвригалинным морским родам, составляли не менее 50% от общего числа их видов. При этом иногда здесь возникали новые эндемичные роды. Филогенетические связи моллюсков, обитавших в таких бассейнах, обычно прослеживаются более или менее ясно. В целом семейственный и родовой состав здесь был сравнительно обедненным, а видовой – достаточно разнообразным. Отношение числа видов к числу родов в более кратковременно существовавших бассейнах было небольшим (например, в караганском – 1,6), а в более длительно существовавших водоемах – значительно больше (в сарматском – 4,0, в акчагыльском – 5,5). Для этих бассейнов были характерны олигомикстные, а иногда монотаксонные сообщества моллюсков. При этом здесь часто отсутствовали сообщества двустворчатых моллюсков, слагавших зону собирающих детритофагов, а реже – и зону неподвижных сестонофагов. Аналоги бассейнов этого типы ныне неизвестны.

В солоноватоводных замкнутых бассейнах (коцахурском, позднемэотическом, понтическом и др.), по-видимому, при быстром понижении солености вод и, возможно, при изменении ионного состава солей морские формы быстро вымирали, а их место занимали солоноватоводные виды. Семейственный их состав был сильно обедненным (среди двустворок здесь в основном обитали представители двух семейств – Cardiidae и Dreissenidae), родовой же состав мог быть сравнительно разнообразным за счет эндемичных родов. Внутривидовая изменчивость была значительной, процессы видо- и формообразования протекали обычно интенсивно, вплоть до появления эндемичных родов и даже подсемейств. Отношение числа видов к числу родов (более 3,2) и процент возникших здесь видов (более 38%) были достаточно высокими. Исключением являлись лишь позднемэотические двустворки, где отношение числа видов к числу родов было 1,4, а процент возникших видов около 10.

В целом в Восточном Паратетисе в олигоцене и раннем миоцене преобладали морские бассейны, в среднем и позднем миоцене – полуморские. Начиная с понта, доминирующими стали солоноватоводные водоемы. Только в акчагыле и в четвертичное время происходили значительные морские трансгрессии, резко менявшие солевой режим водоемов. Кроме того, отмечались кратковременные трансгрессии, приносившие в полуморские и солоноватоводные бассейны морские формы, быстро здесь вымиравшие, так как перестройки гидрологического режима не происходило. Такие события имели место в истории караганского, позднеконкского, среднесарматского, позднемэотического, киммерийского, чаудинского и древнеэвксинского бассейнов.

Сарматский бассейн, простиравшийся в широтном направлении от Альп на западе

до Тянь-Шаня на востоке, охватывал территорию как Западного, так и Восточного Паратетиса. В области последнего он завершил собою IV цикл, в начале которого существовал предшествовавший ему по времени морской конкский бассейн. В Западном Паратетисе время существования сарматского бассейна падало на середину этапа Неопаратетис (по Сенешу). В начале этого этапа существовал позднебаденский морской бассейн, а в конце – сменивший сарматский – солоноватоводный паннонский бассейн.

Акчагыльский бассейн, протягивавшийся в меридиональном направлении от гор Эльбурса до устья Камы, располагался лишь на территории Восточного Паратетиса и начинал собою VII цикл, закончившийся сменившим его солоноватоводным апшеронским бассейном. Западного Паратетиса в это время уже не существовало.

САРМАТСКИЙ БАССЕЙН

Уже первые исследователи сарматских моллюсков обратили внимание на большие их отличия от малакофауны из отложений нормально морских бассейнов (Barbot de Marny, 1866; Барбот де Марни, 1867; Suess, 1866): их обедненность, значительный эндемизм, повышенную изменчивость. Для понимания вопросов истории развития сарматского бассейна в целом, его биономии, характера и происхождения фауны моллюсков огромное значение имели труды Н.И. Андрусова (1891, 1899б, 1902а) и В.П. Колесникова (1925, 1929, 1935, 1939, 1940а, б, 1941, 1948, 1949а). Эти вопросы освещались также в работах Н. Макаровича (Macarovici, 1935), С. Жийе (Gillet, 1938, 1961), Ж. Симионеску и Ж. Барбу (Simionescu et Barbu, 1940), Е. Екелиуса (Jekelius, 1944), А. Паппа (Papp, 1954, 1956, 1974), Р.Л. Мерклина и Л.А. Невесской (1955), Е. Бода (Boda, 1959), Л.С. Белокрыса (1963а, б, 1966, 1967), В.Х. Рошки (1964а, б, 1966, 1967), В.Я. Дидковского (1964), А.К. Богдановича (1965), Е. Коюмджиевой (1969а, б; Kojumdgieva, 1971), И. Швагровского (Svagrovsky, 1971), А.А. Али-Заде (1974), И.В. Мусхелишвили (1980), К.Г. Багдасарян (1978, 1983) и др.

Сарматский бассейн был одним из наиболее крупных среди эпиконтинентальных полуморских бассейнов Паратетиса (см. рис. 15). Он образовался в результате прекращения связи с Мировым океаном позднеконкского (веселянского) и послебаденского бассейнов, занимавших Паратетис в предшествовавшем периоде. Событие это произошло около 13,6 млн. лет тому назад (Чумаков и др., 1984). Последовавшая трансгрессия, причиной которой, по-видимому, явилось в основном превышение притока пресных вод над испарением вследствие изоляции указанных бассейнов от Океана (Колесников, 1940а), привела к расширению границ Паратетиса.

В сарматском бассейне по сравнению с предшествовавшим конкско-баденским все сообщества бентосной фауны коренным образом изменились. При этом исчезли все полигалинные группы: морские ежи, кораллы, радиолярии, полигалинные виды моллюсков, мшанок, фораминифер и других организмов. Эти драматические события, как отмечалось многими исследователями, были вызываны значительным понижением солености. Пережившие их эвригалинные виды, обитавшие ранее в веселянском и баденском бассейнах (в том числе в бугловском водоеме), в ряде случаев дали начало многочисленным эндемичным и специфичным видам, образовавшим своеобразную фауну сарматского типа.

В истории сарматского бассейна отчетливо различаются три стадии его развития (Андрусов, 1899а, 1902а; Simionescu, 1903; Колесников, 1935, 1940а и др.): ранняя (волынский бассейн), средняя (бессарбский бассейн) и поздняя (херсонский бассейн).

Раннесарматский бассейн простирался от Альп на западе до Аральского моря на востоке (рис. 37). По сравнению с предшествовавшими позднебаденским и веселянским (позднеконкским) бассейнами его площадь заметно увеличилась.

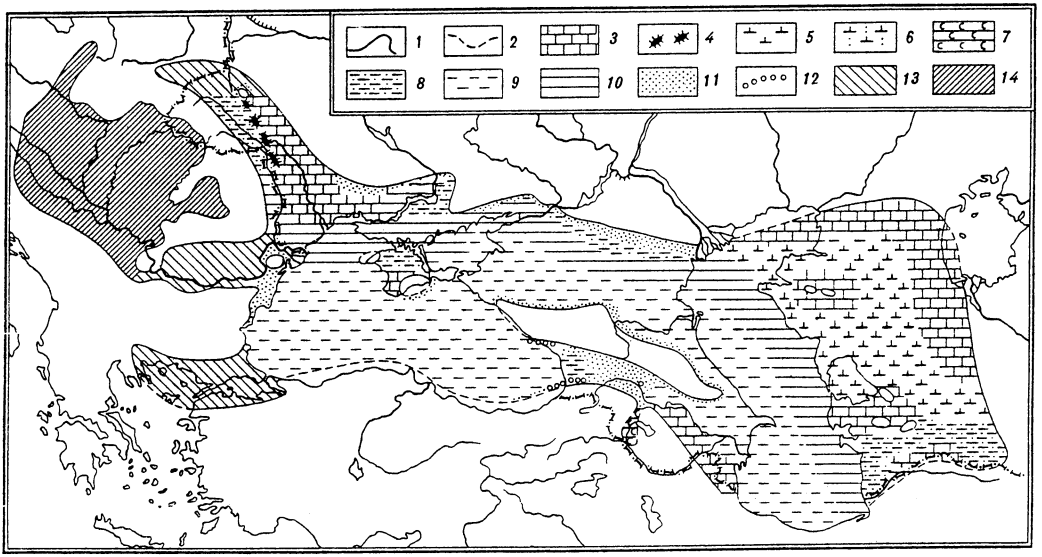


Рис. 37. Распределение отложений в Эвксино-Каспийской части раннесарматского бассейна (по Колесникову, 1940, с дополнениями):

1 — береговая линия, *2* — предполагаемая береговая линия; *3* — известняки, *4* — мшанковые известняки (мшанковые биогермы), *5* — глины и известняки, *6* — глины, известняки и пески, *7* — глины и песчаники с гипсом и каменной солью, *8* — переслаивание глин и песков, *9* — глины, *10* — глины с редкими прослоями пемка, *11* — пески и песчаники, *12* — конгломераты, *13* — дакийская часть бассейна (без учета литофаций), *14* — паннонская часть бассейна (без учета литофаций)

Этот огромный бассейн разделялся на несколько водоемов. Самый западный из них – Паннонский (Западный Паратетис), занимавший около 1/5 площади всего бассейна, был окружен со всех сторон горными цепями (Карпаты, Альпы, Бигарский массив, система Динарских гор), между которыми существовал ряд заливов. На востоке через узкий извилистый Транскарпатский пролив в районе современных железных ворот на Дунае (Gillet, 1961; Стеванович, 1978) он соединялся с небольшим Дакийским водоемом, с севера ограничивавшимся горными цепями Карпат, а с юга – Стара-Планины. Дакийский водоем в свою очередь довольно широко сообщался на востоке с Эвксинским водоемом. Последний на востоке соединялся с Каспийским через очень широкие Ставропольский и Закавказский проливы, образуя, по-существу, единый Эвксино-Каспийский водоем, занимавший около 3/5 площади всего бассейна. На юго-западе через Тракийский пролив он сообщался с небольшим Эгейским водоемом (Андрусов, 1902а; Колесников, 1940а и др.), который практически был одним из его заливов. Южные берега Эвксино-Каспийского водоема были гористыми, а северные и восточный – равнинными и достаточно изрезанными. Здесь были развиты обширные заливы: Галицийский, Борисфенский, Танаисский, Донской, Кубанский, Терский, Устюртский, Туркменский (Андрусов, 1891, 1899; Колесников, 1935; Иосифова, 1977). Над поверхностью моря на месте современных горных сооружений воздымались острова: Кавказский, Крымский, Мангышлакский и др.

Раннесарматская трансгрессия (см. рис. 37) проявилась, в основном, на севере и востоке – на равнинных берегах Эвксино-Каспийского водоема, где значительно увеличились площади Галицийского, Борисфенского, Танаисского, Донского, Устюртского и Туркменского заливов, уже существовавших в досарматское время. По депрессии Палео-Дона море ингрессировало почти до района Рязани. Более слабо эта трансгрессия сказывалась вдоль южных и северо-западных, в основном, гористых

берегов, но, тем не менее, следы ее отмечены повсюду (Колесников, 1940а; Саянов, 1965; А.А. Али-Заде, 1974; Papp et al., 1974; Стеванович, 1978 и др.). По-видимому, в основном, она имела место в первой половине раннего сармата, в меньшей степени – во второй. Как уже отмечалось, трансгрессия была вызвана, вероятно, прежде всего превышением притока пресных вод над испарением, что было следствием изоляции бассейнов. В некоторых районах играли роль и тектонические движения, хотя в целом в тектоническом отношении ранний сармат был сравнительно спокойным. Так, глубокая ингрессия в долину Палео-Дона почти до района Рязани была связана с опусканием в данном участке Русской платформы (Иосифова, 1977). Опускания отчетливо проявились в Паннонской области (Сенеш, Циха, 1978). Трансгрессия здесь временами прерывалась большими локальными регрессиями. Локальные регрессии в раннесарматское время отмечались и в других водоемах, например, на юго-западе Дакийского (Стеванович, 1978) и в Борисфенском заливе Эвксино-Каспийского водоема (Колесников, 1940в).

В.П. Колесников (1935, стр. 27) выделил в сарматском бассейне три основных фациальных зоны: А) прибрежную и мелководную (конгломераты, пески, раковинные и оолитовые известняки, некоторые глины и пр.), б) переходную (песчаные глины с прослоями песков и ракушняков и мшанковые рифы) и в) глубоководную (глины с тонкими прослоями мергелей). По его данным, прибрежная и мелководная зоны сарматского бассейна соответствовали черноморской зоне глубин до 30–60 м (верхняя сублитораль), переходная – зоне глубин от 60 до 210 м (нижняя сублитораль) и, наконец, глубоководная – зоне глубин больше 210 м (низы сублиторали – псевдоабиссаль).

В раннем сармате в Эвксино-Каспийском водоеме наибольшие глубины располагались, по-видимому, в области Черноморской и Каспийской котловин, а также в области Еникальского пролива (Керченский и Таманский п-ова), Кубанского, Терского, Рионского и Куринского заливов (Западное и Восточное Предкавказье, Западное и Восточное Закавказье), где шло интенсивное накопление илов. В Дакийском и Паннонском водоемах сравнительно глубоководные участки занимали гораздо меньшую площадь.

Западнее, севернее и восточнее сравнительно глубоководной южной части Эвксино-Каспийского водоема в области окраинной части Русской платформы располагалась относительно мелководная область моря. В зоне нижней сублиторали были распространены преимущественно илы, реже пески и ракушечники. В юго-западной части Галицийского залива продолжали формироваться органогенные постройки (биогермы), образование которых началось еще в баденском веке. Верхняя сублитораль занимала большую часть Галицийского, Борисфенского, Танаиского и Устюртского заливов. Мелководные участки окружали также Кавказский и Крымский острова. В этих районах шло накопление ракушников, песков и известковистых илов. Мелководные пространства занимали значительную часть Дакийского и Паннонского водоемов.

Приблизительно в середине раннего сармата очертания бассейна несколько изменились. В это время площадь Эвксино-Каспийского водоема заметно расширилась за счет трансгрессии в его платформенной части: произошло расширение Галицийского, Борисфенского, Танаисского и Устюртского заливов. В то же время на некоторых участках море несколько регрессировало, как например на юге Галицийского залива, на северо-востоке Борисфенского залива и в ряде районов Дакийского водоема.

На этом фоне изменений палеогидрологии и палеогеографии бассейна происходило становление сарматской бентосной фауны, в том числе и двустворчатых моллюсков.

К началу сарматского века исчезло подавляющее большинство полигалинных родов (Arca, Barbatia, Miltha и многие другие), обитавших в баденско-конкском бассейне.

В первой половине раннего сармата двустворчатые моллюски систематически наи-

более разнообразны были в Эвксино-Каспийском водоеме (табл. 8, рис. 38, 39). При этом баденские виды и подвиды, мигрировавшие, по-видимому, в значительной части из Дакийского водоема, составляли лишь 16% от общего числа существовавших в то время видов и подвидов[1]. Из них Loripes dujardini, L. dentatus и Brachidontes marginatus обитали только в Галицийском заливе.

Конкско-бугловские виды и подвиды встречались чаще и были более многочисленны (они составляли 24% от общего числа видов и подвидов). Из них одни (например, Obseletiforma lithopofolica ruthenica, Plicatiforma praeplicata, Donax dentiger dentiger, Venerupis vitaliana vitaliana, Abra reflexa, Ervilia dissita dissita) были широко распространены по всему водоему, другие дали начало эндемичным не менее широко расселившимся формам (таковы, например, Mactra eichwaldi eichwaldi, произошедшая от Mactra basteroti konkensis, Mytilaster incrassatus incrassatus и M. incrassatus buglovensis).

Появившиеся в раннем сармате эндемичные и специфичные виды и подвиды, произошедшие в основном от бугловско-конкских моллюсков, составляли 60% от общего числа видов и подвидов, причем наиболее систематически разнообразны были представители рода Obsoletiforma.

Состав двустворчатых моллюсков Дакийского водоема в это время был почти в два раза беднее, чем Эвксино-Каспийского. Баденские и конкско-бугловские виды и подвиды здесь играли сравнительно большую роль (они составляли 46% от общего числа видов и подвидов вместо 40% в Эвксино-Каспийском водоеме). При этом одни из них были унаследованы из баденского бассейна, другие проникли в Эвксино-Каспийского водоема (например, Plicatiforma praeplicata, Mactra eichwaldi eichwaldi, Mytilaster incrassatus incrassatus), третьи из Паннонского (например, представители родов Gastrana, Crassostrea, Loripes, Pholas, Inaequicostata).

В Паннонском водоеме двустворки были систематически почти столь же разнообразны, как и в Эвксино-Каспийском, но баденских видов и подвидов здесь было относительно больше (они составляли 32% от общего числа видов и подвидов вместо 21% в Дакийском и 16% в Эвксино-Каспийском). Специфичные эндемики составляли 54% от общего числа видов и подвидов, в основном они, как и конкско-бугловские виды и подвиды проникли из Дакийского водоема (например, Mactra eichwaldi eichwaldi, Venerupis vitaliana vitaliana, Plicatiforma praeplicata pseudoplicata и др.).

Во второй половине раннего сармата систематическое разнообразие двустворчатых моллюсков увеличилось в Эвксино-Каспийском и Дакийском водоемах, тогда как в Паннонском оно сохранилось приблизительно на прежнем уровне. При этом наиболее богатыми продолжали оставаться комплексы Эвксино-Каспийского водоема, наименее – Дакийского. Относительное содержание конкских и баденских видов и подвидов всюду уменьшилось, но если у первых оно было приблизительно одинаковым (от 10 до 13% от общего числа), то у вторых оно было значительно меньшим в Эвксино-Каспийском водоеме (6% вместо 16% в других бассейнах). В это же время всюду заметно увеличилось систематическое разнообразие сарматских специфичных эндемиков (до 71–83%). Наибольшим оно было в Эвксино-Каспийском водоеме, где попрежнему чаще возникали новые виды и подвиды, откуда они мигрировали на запад (например, Plicatiforma plicata из Галицийского залива). Состав двустворчатых моллюсков заметно менялся во всех водоемах как за счет вымирания ряда баденских и конкско-бугловских видов и подвидов, в том числе широко распространенных Plicatiforma praeplicata и Obsoletiforma lithopodolica ruthenica, так и за счет появления новых – Plicatiforma plicata, Obsoletiforma obsoleta obsoleta и некоторых других. При этом

[1] Здесь не учтены баденские виды, обитавшие только в северной части Галицийского залива (см. ниже), ввиду их узко локальной приуроченности. Бугловские двустворки, жившие в опресненной части баденского бассейна, объединены с конкскими.

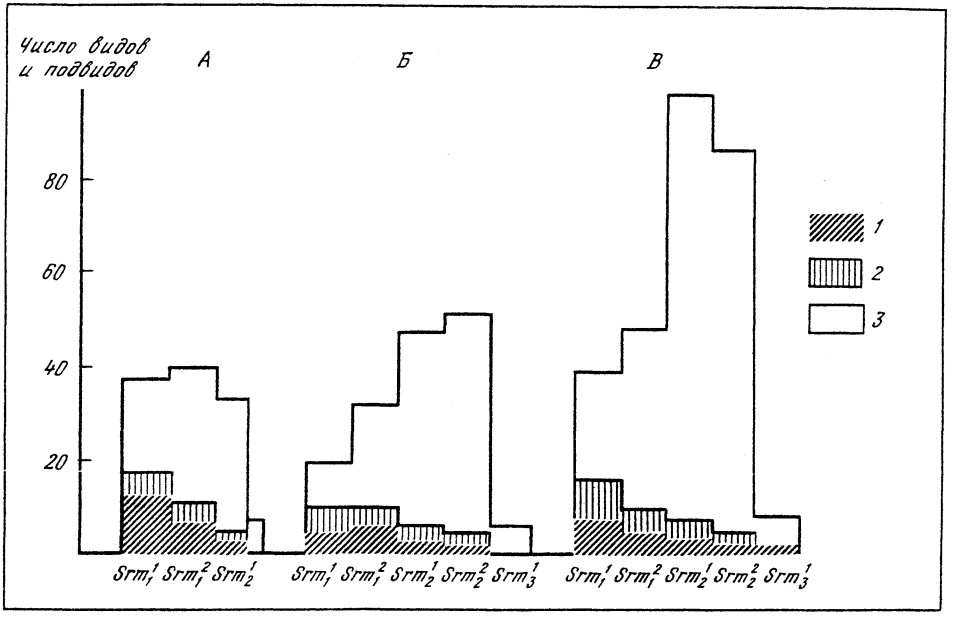


Рис. 38. Разнообразие двустворчатых моллюсков в бассейнах:
А — Паннонском, *Б* — Дакийском, *В* — Эвксино-Каспийском. Виды и подвиды: *1* — баденские, *2* — конкско-бугловские, *3* — сарматские эндемики

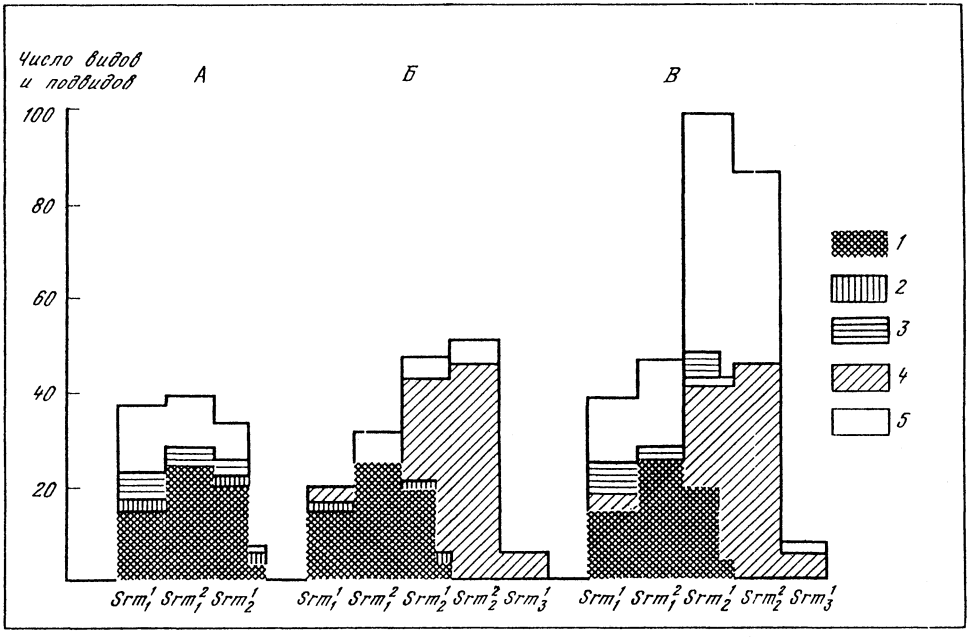


Рис. 39. Число общих видов и подвидов двустворчатых моллюсков в бассейнах:
А — Паннонском, *Б* — Дакийском, *В* — Эвксино-Каспийском. Общие виды и подвиды: *1* — для всех бассейнов, *2* — для Паннонского и Дакийского бассейнов, *3* — для Паннонского и Эвксино-Каспийского бассейнов, *4* — для Дакийского и Эвксино-Каспийского бассейнов, *5* — региональные эндемики

всюду наиболее обильными по числу видов и подвидов были представители родов Obsoletiforma и Inaequicostata.

При отмеченных отличиях в составе двустворчатых моллюсков в раннем сармате разных водоемов сообщества их, обитавшие на мелководных участках, были по своему составу гораздо более сходными, чем сообщества мелководных и относительно глубоководных участков в одном и том же водоеме.

Сравнение комплексов двустворчатых моллюсков позволяет сделать вывод о некотором ограничении связей между Паннонским, Дакийским и Эвксино-Каспийским водоемами в первой половине раннего сармата (коэффициент общности Джаккара был соответственно 0,46 и 0,45). Во второй половине раннего сармата они стали гораздо более свободными между двумя первыми водоемами (коэффициент общности увеличился до 0,73) и лишь слегка расширились между двумя последними (коэффициент общности 0,47). Удивительно, что при больших различиях комплексов двустворчатых моллюсков Эвксино-Каспийского и Паннонского водоемов в раннем сармате и в первой половине среднего сармата, в них имелись общие виды, отсутствовавшие в комплексе Дакийского водоема (например, в раннем сармате Loripes dujardini, Obsoletiforma kaundensis volhynica и др.). Это явление, по-видимому, свидетельствует о непосредственных эпизодических связях Паннонского водоема с Галицийским заливом Эвксино-Каспийского водоема в обход Дакийского через проливы в Карпатах. Подобный пролив указан для раннего сармата Ф. Роглем и Ф.Ф. Штейнингером (Rögl, Steininger, 1983, t. 11).

Особенности сарматской фауны моллюсков давно привели исследователей к выводу о значительной замкнутости и опресненности сарматского бассейна. Еще Т. Фукс (Fuchs, 1877) отметил большое ее сходство с фауной моллюсков Черного моря и пришел к выводу о пониженной солености сарматского бассейна по сравнению с нормальной морской. Позже об этом же писали очень многие авторы (R. Hörnes, 1878; Bittner, 1883; Андрусов, 1891, 1902а; Stefani, 1891; Ласкарев, 1897, 1903; Соколов, 1899; Давиташвили, 1933; Колесников, 1940а; Богданович, 1947; Papp, 1954, 1956; Жижченко, 1958; Gillet, 1961; Коюмджиева, 1970б и др.).

Абсолютные значения солености определялись авторами по-разному. Т. Фукс (Fuchs, 1877) и Н.И. Андрусов (1902а) в раннем сармате определяли ее такой же, как в Черном море. А. Биттнер (Bittner, 1883) говорил о еще большем опреснении сарматского бассейна. Соленость раннесарматского бассейна по Б.П. Жижченко (1958) была 15–20‰, по С. Жийе (Gillet, 1961) и В.Я. Дидковскому (1966) – 17–18‰. По Е. Коюмджиевой (1969б) соленость в раннем сармате в Паннонской части бассейна, Дакийском и Галицийском заливах (т.е. там, где обитали гемистеногалинные формы) была 16–18‰, а на остальной территории Понто-Каспийской части – 14–15‰.

Если исходить из данных по отношению к солености современных представителей родов моллюсков, обитавших в сарматском бассейне, то можно сказать, что все они могут выносить понижение солености до 13–14‰. По-видимому, наиболее близки к действительности данные о солености Е. Коюмджиевой. Возможно, что соленость Галицийского залива в раннем сармате была несколько ниже (до 15–16‰), чем в Паннонском и Дакийском водоемах, т.к. здесь уже не отмечался относительно полигалинный морской вид Gari labordei. Однако на севере Галицийского залива, где, как указывалось выше, среди двустворчатых моллюсков было больше баденских реликтов, соленость была более высокой (Studencka, 1990). Причины этого локального явления пока остаются неясными.

Сильное обеднение всех раннесарматских групп организмов по сравнению с таковыми в предшествовавших баденском и конкском бассейнах за счет вымирания полигалинных форм также свидетельствует о сильном понижении солености вод.

Так значительно обеднился состав брюхоногих моллюсков ("Неогеновая система", 1986). При этом в Эвксино-Каспийском водоеме, что отмечалось еще Н.П. Барботом де

Марни (1866), они были наименее разнообразны и наиболее малочисленны, в моллюсковых сообществах они здесь по сравнению с двустворками играли подчиненную роль. В то же время в Дакийском водоеме они уже несколько преобладали над двустворчатыми моллюсками, а в Паннонском водоеме им принадлежала ведущая роль.

В раннем сармате в Эвксино-Каспийском водоеме наиболее широко были распространены представители родов Mohrensternia, Hydrobia, Gibbula (Колесников, 1935; Muskhelishvili, 1979), встречались также виды родов Pirenella, Dorsanum, Calliostoma, Akburunella, Cerithium. При этом во второй половине раннего сармата сравнительно с первой стали более разнообразны представители родов Gibbula, Calliostoma, Cerithium и менее разнообразен состав рода Pirenella (Muskhelishvili, 1979).

Для территории Молдавии и смежных районов Украины (где располагался Галицийский залив), В.Х. Рошка (1987) указал на приуроченность к середине нижней части нижнего сармата полигалинных видов Tritonalia striata, Clavatula doderleini и Nassarius dorsaniformis. Для верхней части нижнего сармата по его данным характерно появление кратковременно существовавших видов-эфемеров Polinices catena helicina, Mitrella scripta sarmatica, Stenothyrella schwarzi, Cerithium volhynicum и несколько раз появлявшегося рекуррента Tritanalia striata.

В Дакийском водоеме в раннем сармате наиболее многочисленны были представители родов Mohrensternia и Hydrobia, причем только во второй ее половине появились виды родов Calliostoma, Akburunella, Terebralia и Cerithium. В это же время стали более разнообразны представители ряда родов (Mohrensternia, Hydrobia, Gibbula, Dorsanum и др.).

Только в Паннонском водоеме в первой половине раннего сармата обитали виды рода Rissoa. В это время здесь очень разнообразны были гидробии, несколько менее – церитиумы, дорзанумы, каллиостомы, гиббулы. Во второй половине раннего сармата представители ряда родов (Hydrobia, Calliostoma, Dorsanum и др.) стали более разнообразными.

В раннесарматском бассейне сообщества мшанок были сильно обеднены и состояли из циклостомид, среди которых процветали только тубулопориды и диастопориды, и хейлостомид, представленных в основном шизореллидами и мембранипоридами (Пономарева, 1977, 1980). Хейлостомиды играли основную роль в формировании сарматских биогермных построек. В раннем сармате в биогермной гряде в западной части Галицийского залива чаще всего встречались Cryptosula tuberculata.

Раннесарматские сообщества остракод Эвксино-Каспийского водоема состояли в основном лишь из представителей родов Leptocythere (L. mironovi, L. plana, L. praebosqueti, L. naviculata), Aurila (A. mehesi, A. levis, A. sarmatica) и некоторых других (Шнейдер, 1971). Лишь в Галицийском заливе обитали полигалинные Cytherea hungarica и Haplocytheridea dacica (Carmischina in: Paramonova et al., 1979). Сравнительно обедненными были сообщества остракод и в Западном Паратетисе, хотя полигалинные формы там встречались чаще ("Sarmatien", 1974).

В раннем сармате сообщества фораминифер имели значительно более обедненный состав, чем в ранее существовавшем бассейне. Так в Восточном Паратетисе в раннеконкское время обитало до 105 видов 44 родов, тогда как в раннем сармате насчитывалось лишь 50 видов 16 родов ("Неогеновая система", 1986). Среди раннесарматских фораминифер (Дидковский, 1966; "Sarmatien", 1974; Майсурадзе, 1980) наиболее широко были распространены милиолиды, нониониды и эльфидииды. При этом в Галицийском заливе, Дакийском и Паннонском бассейнах в течение всего раннего сармата обитали и сравнительно полигалинные бентосные фораминиферы, в то время как в основной части Эвксино-Каспийского бассейна процесс вымирания последних и формирование собственно сарматской фауны фораминифер закончились уже в первой половине сармата (Майсурадзе, 1980).

Сильно обеднилась в раннем сармате и диатомовая флора, характерными формами

которой были Corethroa podolicus, Anaulus biroatratus и др. (Макарова, Козыренко, 1966).

Багряные водоросли в первой половине раннего сармата в биогермах Галицийского залива были представлены лишь двумя родами: Archaeolithothamnicum и Lithoporella (Рошка, Саянов, 1966).

В самом начале раннего сармата в западной части бассейна очень редко встречались единичные мелкие угнетенные планктонные фораминиферы. В бассейне р. Конки в самых низах кужорских слоев встречены Globigerina sp. (Куличенко и др., 1979), в нижнем сармате Молдавии – мелкие фораминиферы обедненного видового состава (Бобринская, Куренкова, 1986), в самых низых дашавской свиты в Предкарпатском прогибе – единичные виды родов Globigerina и Globorotalia ("Неогеновая система", т. 2, 1986) и в доробратовской и луковской свитах Закарпатья – мелкорослые раковинки со следами угнетения единственного вида Globigerina bulloides, который известен и подстилающих отложениях басхевской свиты бадена (Венглинский, 1975).

В раннесарматском бассейне произошло значительное обеднение и нанопланктона. В Эвксино-Каспийском водоеме от Галицийского до Устюртского залива были широко распространены только эвригалинные виды, такие как Coccolithus pelagicus, Cyclococcolithus leptorus, Reticulofenestra pseudoumbilica, Braarudosphaera bigelowi. Об этом свидетельствуют данные исследователей, изучавших нанопланктон из разрезов Молдавии, Украины, Грузии, Западного Казахстана (Люльева в: Дидковский и др., 1968, 1981; Andreeva–Grigorovich in: Paramonova et al., 1979; Андреева-Григорович, Турчинова, 1983; Андреева-Григорович в: Парамонова и др., 1986; Минашвили, 1983; Головина, Музылев, Рошка, 1986; Музылев, Головина, 1987). Другие эвригалинные виды (около 20) встречались спорадически (богатые их комплексы установлены только в Молдавии и на северо-востоке п-ова Мангышлак). Единичные виды полигалинного рода Rhabdosphaera встречались исключительно редко: три вида определены в нижнем сармате Арабатской стрелки и п-ова Бирючьева (Дидковский и др., 1968) и один вид в кужорских слоях Мангышлака (Andreeva–Grigotovich in; Paramonova et al.,1979). В Паннонском водоеме (Западный Паратетис) были широко распространены ("Sarmatien", 1974) также эвригалинные виды (Braarudosphaera bigelowi, Ciclococcolithus leptoporus и др.) и редко встречались единичные полигалинные (Discoaster barbadiensis, D. challengeri). Все раннесарматские виды нанопланктона могли быть унаследованы из предшествовавших конкского и баденского бассейнов. Их обедненность и резкое преобладание эвригалинных видов при отсутствии зональных видов и видов для зональных комплексов также свидетельствуют о значительном понижении солености вод в это время.

Изучение изотопного состава кислорода раннесарматских раковин родов Mactra и Obsoletiforma, проведенное С.И. Кияшко (1984) по нашим сборам из Эвксино-Каспийской (Западное Предкавказье) и Паннонской (Чехословакия, Югославия) областей, показало значительное уменьшение тяжелого изотопа кислорода (^{18}O) в первом случае и гораздо менее значительное во втором случае (Кияшко, Парамонова, 1987). Эти данные подтверждают имевшиеся на основе анализа фаунистических комплексов представления о пониженной солености вод раннесарматского бассейна и о большем распреснении его вод в Эвксино-Каспийском водоеме и заметно меньшим в Паннонском.

В начале среднего сармата, т.е. около 12,2 млн лет тому назад (Чумаков и др., 1984) произошли значительные изменения в очертаниях Паратетиса (рис. 40), в распределении глубин и, соответственно, фаций, что было связано с тектоническими движениями (Колесников, 1940а). В Эвксино-Каспийской области сильно сократился по площади и переместился на восток Галицийский залив (поднятие в Карпатах – см. Ласкарев, 1914), при этом на юго-восточной его части он стал значительно глубже. Остальные северные мелководные заливы несколько расширились: образовалась Волчья

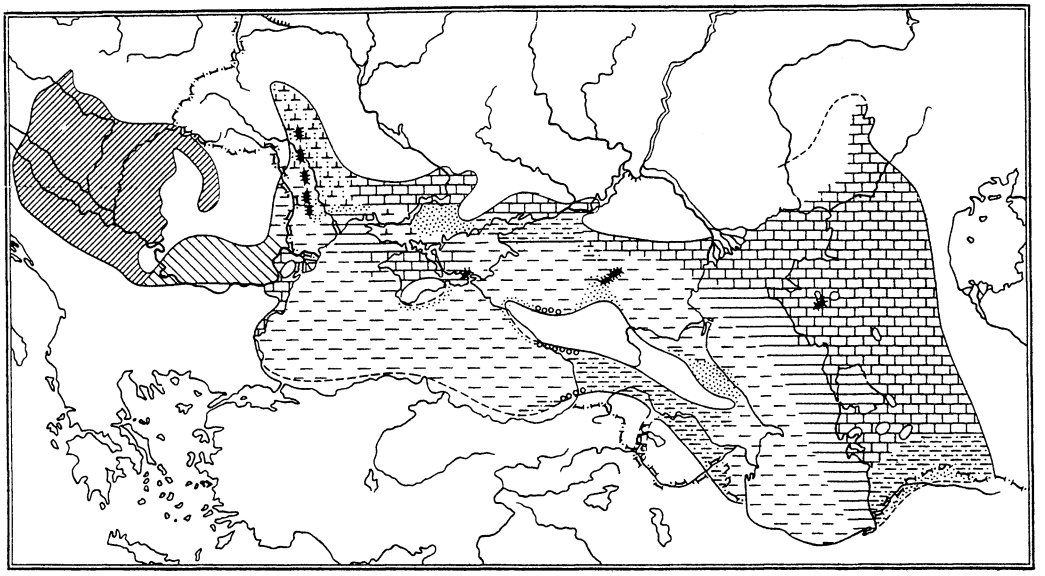


Рис. 40. Распределение отложений в Эвксино-Каспийской части среднесарматского бассейна (по Колесникову, 1940, с дополнениями). Условные обозначения см. на рис. 37

бухта в Борисфенском заливе (юго-восточная Украина) и Цимлянская бухта – в Танаисском (Ростовская область). Трансгрессия моря на севере Эвксино-Каспийской области сопровождалась регрессией на юге, что было связано с поднятием Крыма и Кавказа. У северного берега Крымского острова море сильно обмелело, произошло осушение значительных участков моря в области Закавказского пролива. Широкое рапространение получили в это время мшанковые биогермные образования, обычно располагавшиеся на границе мелководных и сравнительно более грубоководных участков (в Галицийском, Кубанском и Устюртском заливах, в Еникальском проливе Эвксино-Каспийского бассейна и в Дакийском бассейне).

Наибольшие глубины в Эвксино-Каспийском водоеме располагались, вероятно, также в области Черноморской и Каспийской котловин, а также в Кубанском и Терском заливах, в то время как соединявший их Ставропольский пролив обмелел. Значительные глубины сохранились еще в Куринском заливе. В целом площадь глубоководных участков моря сократилась. В Рионском заливе и Закавказском проливе глубины заметно уменьшились. Остальная часть Эвксино-Каспийского водоема была мелководной. Преимущественно мелководными были также Дакийский и Паннонский водоемы.

В конце первой половины среднего сармата связь Паннонского водоема с Дакийским резко нарушилась в результате начавшегося замыкания Транскарпатского пролива. Создавшиеся здесь неблагоприяные условия в связи с понижением солености привели к сильному обеднению состава моллюсковых комплексов ("зона обеднения").

В начале второй половины среднего сармата связь Паннонского водоема с остальными совершенно прекратилась, и он превратился в солоноватоводное озеро, где развивалась особая эндемичная фауна. Во второй половине среднесарматского времени произошло значительное перемещение фаций, что особенно характерно было для Эвксино-Каспийского водоема, обмелевшего во многих участках. Размеры Галицийского залива сильно уменьшились, широкое распространение получили в нем песчаные фации. Расширилась полоса мелководий и в остальных северных заливах, всюду

со временем прекратился рост мшанковых биогермов. Обмелели большие участки у берегов Крымского и Кавказского островов, в результате чего глубоководные фации отступили и были замещены мелководными. Сильно обмелел ставропольский пролив, осушился совсем Закавказский, на месте которого образовались мелководные Рионский и Куринский заливы (Закавказье). Глубоководные участки, по-видимому, остались лишь в области Черноморской и Каспийской котловин и в западной части Терского залива (Восточное Предкавказье); это доказывается тем, что в Дагестане средний сармат местами целиком слагается криптомактровыми глинами. Во многих же районах Предкавказья, так же как на Керченском и Таманском полуостровах, криптомактровые глины перекрываются известняками, песками и песчаниками, нередко грубозернистыми, косослоистыми, со значительной примесью раковинного детрита, с обильной так называемой фауной "среднесарматского типа".

В начале среднего сармата в фаунистических комплексах произошли значительные изменения. Среди двустворчатых моллюсков исчезли все относительно полигалинные формы. Представители некоторых родов, широко распространенных в раннем сармате (Ervilia, Abra), существовали лишь в самом начале среднего сармата на отдельных участках бассейна в качестве реликтов. В то же время в результате интенсивных процессов формо- и видообразования, происходивших преимущественно в Эвксино-Каспийском водоеме, появилось много новых эндемичных и специфичных видов (особенно большим богатством и разнообразием форм отличались двустворчатые моллюски в области развития мшанковых органогенных построек).

В первой половине среднего сармата в Эвксино-Каспийском водоеме в результате появления большого числа новых специфических эндемиков разнообразие двустворчатых моллюсков увеличилось более чем в два раза, особенно много новых видов и подвидов появилось в составе родов Obsoletiforma и Inaequicostata. В это время появились даже новые роды (Kubanocardium, Aviculocardium).

В Дакийском водоеме разнообразие двустворок в это время увеличилось в полтора раза также за счет появления специфичных эндемиков, но оно было в два раза меньше, чем Эвксино-Каспийском водоеме (рис. 38, 39). Наиболее разнообразны были представители рода Obsoletiforma, некоторые из которых пришли с востока.

В Паннонском водоеме в начале среднего сармата систематическое разнообразие двустворок несколько уменьшилось, здесь также резко преобладали сарматские эндемики, некоторые из них формировались на месте (например, Venerupis ponderosa, затем проникший в Восточный Паратетис), некоторые пришли с востока (например, Obsoletiforma obsoleta ingrata). Позднее (время образования слоев "зоны обеднения") состав двустворчатых моллюсков резко обеднился, они были представлены шестью видами и подвидами, половина которых относилась к роду Inaequicostata, а остальные к родам Plicatiforma, Planacardium и Venerupis.

Во второй половине среднего сармата в водоемах Восточного Паратетиса двустворчатые моллюски почти нацело были представлены специфичными эндемиками. В Эвксино-Каспийском водоеме их систематическое разнообразие несколько снизилось (наиболее представительны были по-прежнему обсолетиформы), но оно было значительно большим, чем в Дакийском водоеме. В это время образовались немногие новые виды (Mactra fabreana, Plicatiforma fittoni и др.). В Дакийском водоеме систематическое разнообразие двустворок оставалось приблизительно на прежнем уровне, некоторые виды пришли из Эвксино-Каспийского водоема. Ближе к концу среднего сармата в разных районах началось асинхронное вымирание моллюсков, так что в конце этого времени остались лишь Mactra podolica или Obsoletiforma desperata. В Западном Паратетисе в отделившемся Паннонском солоноватоводном водоеме в это время формировались эндемичная солоноватоводная фауна моллюсков.

В среднем сармате, как и в раннем, сообщества двустворок в области мелководий в различных водоемах были более сходны между собой, чем сообщества мелководных и более глубоководных участков одного и того же водоема.

Анализ комплексов двустворчатых моллюсков показывает, что связи между Эвксино-Каспийским и Дакийским водоемами в первой половине среднего сармата сохранились на прежнем уровне, в то время как между последним и Паннонским водоемом они сильно затруднились (коэффициент общности уменьшился с 0,73 до 0,50).

В начале среднего сармата произошли значительные изменения в составе и других групп организмов, обычно за счет вымирания ряда раннесарматских форм и появления большого числа специфичных эндемиков.

Так большое число новых специфических видов появилось среди брюхоногих моллюсков в составе родов Calliostoma, Dorsanum, Gibbula и некоторых других, возник даже новый род Sinzowia. Как и в раннем сармате в моллюсковых сообществах брюхоногие моллюски играли меньшую роль по сравнению с двустворками в Эвксино-Каспийском водоеме, несколько преобладали над ними в Дакийском и доминировали в Паннонском.

В начале среднего сармата в южной части Галицийского залива, по данным В.Х. Рошки (1987), наряду с видами, перешедшими из раннесарматского бассейна, начали появляться характерные среднесарматские виды. Наибольшее разнообразие видов морского происхождения было приурочено к средней части среднего сармата. Позднее состав гастропод значительно обеднился, хотя и в это время, по данным В.Х. Рошки, появлялись кратковременно существовавшие виды "эфемеры" (Cerithium striatum, C. moldavicum, Odostomia rissoides и Mohrensternia inflata). В конце среднего сармата всюду произошло резкое сокращение числа морских видов брюхоногих моллюсков.

Из остракод в среднем сармате Эвксино-Каспийского водоема существовали представители тех же семейств, что и раннем сармате (Ильницкая, 1972; Шнейдер, 1973). При этом появилось значительное число новых видов, среди которых многие были специфичны для этого времени: Leptocythere zeivensis, L. multicristata, L. ribenensis и др. (Carmischina in: Paramonova et al., 1979).

В начале среднего сармата в Эвксино-Каспийском водоеме среди фораминифер возникли среднесарматские представители родов Dogielina, Sarmatiella, Meandroloculina и некоторые новые виды квинквелокулин, артикулин, протэльфидиумов и эльфидиумов, филогенетически тесно связанные с исходными раннесарматскими формами. В среднем сармате обитало до 100 видов 22 родов ("Неогеновая система", 1986). В отдельных областях фораминиферы (нубекулярии и пенероплиды) были породообразующими (Дидковский, 1981, 1984). В южной части Галицийского залива в среднем сармате на территории Молдавии вместе в эвригалинными встречались сравнительно полигалинные Globigerina, Bulimina, Bolivina, Cassidulina, Globorotalia и др. (Бобринская, Бурындина, 1981). Обедненные комплексы фораминифер отмечены в Дакийском водоеме, в то время как в Паннонском преобладали протэльфидиумы (Майсурадзе, 1980). В северо-восточной части последнего (Закарпатье) в раннем бессарабе кратковременно существовали полигалинные Bolivina, Caucasina, Cassidilina и другие относительно полигалинные фораминиферы, отличавшиеся от форм, обитавших в нормально морских условиях, тонкостенностью раковин, мелкорослостью, а нередко и уродливостью формы (Венглинский, 1975). В конце среднего сармата состав фораминифер стал очень беден за счет исчезновения пенероплид, небекулярий и многочисленных видов других родов. Вымирание различных групп происходило асинхронно.

Среднесарматские сообщества мшанок стали олигомикстными в результате исчезновения почти всех циклостамид за исключением рода Diastopora. В органогенных постройках этого времени основную роль играли представители семейства Schizoporellidae из отряда Cheilostomida (Пономарева, 1980).

Диатомеи в среднем сармате были распространены значительно шире, чем в раннем. Они состояли из морских и солоноватоводных видов, обильны были эпифитные

Achnanthus baldjikii var. podolica, виды рода Cocconeis и др. (Макарова, Козыренко, 1966; Козыренко: Парамонова и др., 1986).

В биогермах Молдавии и Крыма в среднем сармате каркасостроителями были багряные водоросли, относившиеся к родам Lithothamnicum, Lithophyllum, Lithoporella, Mesophyllum и Iania, каждый из которых были представлен одним видом (Белокрыс, 1973).

Видовое разнообразие нанопланктона в среднем сармате Эвксино-Каспийского водоема несколько снизилось. В это время здесь существовали в основном эвригалинные формы, из которых широко были распространены те же виды, что и в раннем сармате. Поэтому эти обедненные ассоциации преимущественно эвригалинных видов нанопланктона, по-видимому, не могут свидетельствовать о таком же широком притоке сюда океанических вод в раннем и среднем сармате, как и в конкское время, как считают Н.Г. Музылев и Л.А. Головина (1987). Представляется, что состав комплекса нанопланктона определенно указывает на значительное ограничение этих связей и на возможность существования ограниченного числа видов в условиях значительного понижения солености вод. Очень интересно, что такие виды, как например Braarudosphaera bigelowi, Reticulofenestra pseudoumbilica, Cyclococcolithus leptorus, широко распространенные в сарматском бассейне, обитали (Bona, Gal, 1985) даже в солоноватоводном Паннонском озере (где существовали только солоноватоводные моллюски), отделившемся от среднесарматского бассейна.

Особенности среднесарматских двустворчатых моллюсков, как и других групп организмов, указывают в целом на дальнейшее понижение солености вод, по-видимому, в связи со значительной изоляцией бассейна. По В.П. Жижченко (1958), она уменьшилась до 10–15‰, по Е. Коюмджиевой (1969б) – до 14–15‰. По-видимому, в целом соленость была несколько ниже 15‰, причем локально в области Галицийского залива, а также в Дакийском и Паннонском водоемах, она временно понижалась до 4–5‰, когда здесь обитали лишь солоноватоводные конгерии.

Однако в первой половине среднего сармата, по-видимому, возникали эпизодические связи со Средиземноморьем, на что обращали внимание ряд исследователей (Белокрыс, 1976а, б; Венглинский, 1975; Бобринская, Бурындина, 1981; Рошка, 1987) на основании анализа комплексов фораминифер, седентарных политех, гастропод и водорослей.

При этом следует иметь ввиду, что некоторые из предполагаемых иммигрантов могли быть и унаследованными формами из предшествовавших по времени бассейнов, приспособившимися к жизни в водах с пониженной соленостью. Так, например, представители Bolivina, Cassidulina и др. сравнительно полигалинных родов фораминифер встречались, хотя и очень редко, в раннем сармате Западного Паратетиса (Майсурадзе, 1980), откуда они могли перейти в средний сармат.

Кроме того, полигалинные фораминиферы могли проникнуть в сарматский бассейн с подземным стоком грунтовых вод, где они могли сохраняться в качетстве реликтов древних морских водоемов. Реальность длительного сохранения морских реликтов подтверждается находками в подземных водах, колодцах и пещерных озерах Средней Азии различных морских микроорганизмов средиземноморского происхождения, в том числе фораминифер (Бирштейн, Левушкин. 1964). При этом оказалось, что родственные виды встреченных здесь фораминифер, как например Biloculina elongata, Spiroloculina turkomanica, Fischerina sp. в настоящее время обитают в открытых нормальносоленых морях, а в Черном, Аральском и Каспийском отсутствуют. В.Ф. Николюк (1945) установил, что грунтовые воды Средней Азии по солености, температуре и наличию кислорода нередко близки к водам открытых и полуоткрытых морей. Большинство исследователей полагают, что микрофауна подземных вод Средней Азии является наследием фауны акчагыльского водоема, частью же, возможно, и более древних

неогеновых и даже палеогеновых морей. На наличие подземного стока вод в Каспий и привноса туда их обитателей, как и на возможность перехода некоторых каспийских микроорганизмов в грунтовые воды указывает А.И. Державин (1945). Аналогичные явления могли иметь место в сарматском и любом другом древнем водоеме, куда с подземным стоком вод могла проникнуть реликтовая микрофауна, унаследованная из еще более древних бассейнов.

Что касается лучше всего изученных двустворчатых моллюсков, то достоверные морские иммигранты не известны. Все это указывает на то, что возможные эпизодические связи сарматского бассейна со Средиземным морем в первой половине среднего сармата были очень кратковременными. Они могли осуществляться через те же проливы в Динаридах, что и в раннем сармате, или через Дарданельский пролив.

Возможность притока в бассейн изотопически тяжелых океанических вод в первой половине среднего сармата подтверждается данными по изотопному составу кислорода (Кияшко, Парамонова, 1987) раковин Mactra vitaliana из новомосковских слоев Западного Предкавказья (р. Кужора). Уменьшение содержания изотопа ^{18}O в раковинах двустворчатых моллюсков из более молодых днепропетровско-васильевских слоев того же района указывает на значительное опреснение вод в это время, близкое по масштабу к раннесарматскому.

В противоложность сказанному О.Г. Бобринская и В.Г. Куренкова (1986) на основании находок планктонных фораминифер в среднем сармате Молдавии (скв. 18 у с. Ульма) высказываются о возможности устойчивой и продолжительной связи сарматского бассейна Молдавии с Мировым океаном, приведшей к увеличению солености вод. Однако эти предположения вступают в противоречие с выводами, которые можно сделать на основании анализа комплексов моллюсков и бентосных фораминифер, отмеченных в сопряженных образцах.

Так в керне в интервалах глубин 422,7–381 м, где отмечены достаточно богатые комплексы среднесарматских эндемичных двустворчатых моллюсков морского происхождения (по определениям В.Х. Рошки Gryptomactra pseudotellina, C. pesanseris, Mactra urupica, Obsoletiforma pseudosemisulcata, Inaequicostata barbori, Plicatiforma fittoni rustovensis и др.) и бентосных фораминифер, планктонные фораминиферы отсутствуют. Последние встречаются в значительном количестве в интервале от 369,3 до 5,0 м, причем их видовой состав более или менее постоянен (определено 29 видов, известных из серравалия, Средиземноморья). В сопряженных образцах до глубины 251 м встречены бентосные фораминиферы, а выше, до глубины 226 м, кроме того, моллюски морского происхождения, а также солоноватоводные и пресноводные (Mactra podolica, Obsoletiforma cf. pseudofischeriana vasoevitschi, Hydrobia ex gr. ventrosa, Planorbis sp., Planorbarius sp.). Как отмечают авторы статьи, судя по особенностям состава и распределения моллюсков, породы в интервале 381–226 м представляют собою, по-видимому, авандельтовые среднесарматские отложения. Трудно представить возможность существования планктонных фораминифер в опресненных водах авандельты, где обитали пресноводные моллюски, а тем более при формировании дельтовых толщ балтской свиты, когда отсутствовали даже позднесарматские мактриды, выносившие опреснение до 5‰. Поэтому интересные находки планктонных фораминифер (Globorotalia, Globigerina и др.) в сармате Молдавии вызывают большие сомнения по поводу их положения "in situ" (в последнем нет уверенности и у самих авторов статьи).

С наступлением позднесарматского времени размеры Эвксино-Каспийского водоема резко сократилось (рис. 41). Устюртский залив почти полностью осушился, площадь остальных заливов сильно уменьшилась. Событие это произошло около 11,2 млн лет тому назад (Чумаков и др., 1984). У северных берегов Крымского острова море регрессировало, а у восточных несколько расширило свои границы. Возможно в это время

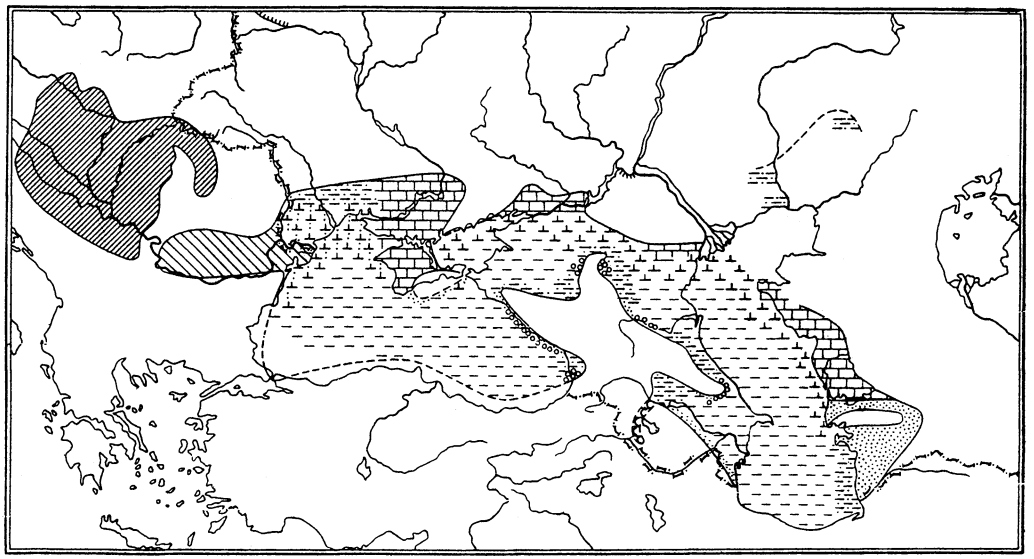


Рис. 41. Распределение отложений в Эвксино-Каспийской части позднесарматского бассейна (по Колесникову, 1940, с дополнениями). Условные обозначения см. на рис. 37

прекратил свое существование Таврический пролив, и Бердянский полуостров соединился с Крымским островом (Колесников, 1940). На севере Кавказского полуострова вышли из-под уровня моря значительные участки Ставропольского пролива, а на юге – Рионского и Куринского заливов. Последний, по-видимому, соединился с Разданским заливом. Сократился в размерах и Дакийский бассейн. В.П. Колесников (1940а) быструю регрессию вод в условиях замкнутого позднесарматского бассейна связывает с резко усилившимися орогеническими процессами и быстрым развитием тектонических ванн, располагавшихся у складчатых областей. Стягивание вод в эти районы привело к сильному сокращению площади всего моря. Даже при неизменном притоке речных вод это должно было привести, по его данным, к опреснению верхних горизонтов воды. На северных мелководных участках происходило накопление гланым образом ракушечников, в меньшей степени известковых илов. У берегов Кавказского полуострова осаждались пески, севернее (в районе Предкавказья) – глубоководные илы.

Во второй половине позднего сармата произошла незначительная трансгрессия, проявившаяся в основном в расширении Танаисского залива (Ростовская область), следы ее имеются также на западе Устюртского залива.

В позднем сармате состав моллюсковых сообществ резко изменился. Богатая среднесарматская фауна в основном исчезла, широкое распространение получили появившиеся пять эндемичных видов, относившихся к возникшему здесь новому подроду Mactra (Chersonimactra). Кроме того, всюду редко встречался Solen subfragilis, и на очень ограниченных участках в Кубанском и Терском заливах Эвксино-Каспийского водоема существовала Pseudomactra poroschini.

Почти полное сходство моллюсков комплексов Эвксино-Каспийского и Дакийского водоемов указывает на свободную их связь в позднесарматское время. Очень интересные данные румынских исследователей о находках верхнесарматских мактр в Трансильвании (Iliescu, 1971; Lubenescu, 1971; Gräf, Rado, Mitrea, 1973), что свидетельствует о возникавших в это время эпизодических связях Дакийского водоема и Паннонского солоноватоводного озера.

Сильное обеднение комплексов двустворчатых моллюсков в позднем сармате было скорее всего связано со значительным понижением солености вод, по-видимому, до 4–9‰. По Б.П. Жижченко (1958) соленость упала до 6–12‰, по В.Я. Дидковскому (1966, 1981) – до 3–5‰, по Ю.Б. Люльеву (1967) она была не более 7–9‰, по Э.Б. Савроню (1972) – 7–9‰. Местами в некоторых районах происходило еще большее опреснение вод, что приводило к расселению конгерий. В Эвксино-Каспийском бассейне они обитали на юге Галицийского залива (Рошка, 1967), нередко они встречались также на западе Дакийского водоема (Коюмджиева, 1970б; Marinescu, 1978). Особенно много их было в его крайней юго-западной части. Так у местечка Братуевичка Пивница (восточная Сербия) прослои с вознесарматскими мактрами перемежаются с прослоями с очень большим числом конгерий (Стеванович, Парамонова, 1983).

О понижении солености позднесарматского бассейна свидетельствуют изменения комплексов и других групп организмов. В это время почти полностью вымерли брюхоногие моллюски морского происхождения. Так в южной части Галицийского залива (Рошка, 1987) в начале позднего сармата сохранились лишь два вида гастропод: Hydrobia ventrosa и Pirenella disjucta disjunctoides. В юго-западной части Дакийского бассейна обитали (Степанович, Парамонова, 1983) Pirenella disjuncta disjunctoides, Theodoxus stefanescui, Hydrobia? stagnalis andrussovi.

В позднем сармате также резко обеднился состав остракод, среди которых господствовали наиболее эвригалинные представители семейства Cyprididae (Шнейдер, 1971). Произошла гибель почти всей фораминиферовой фауны. Фораминиферы встречались крайне редко, они были представлены единичными, сильно угнетенными уродливыми формами, обычно трудно поддающимися определению (Майсурадзе, 1980, Majsuradze, 1985). Диатомовые водоросли позднего сармата состояли из морских и солоноватоводных видов, формирование которых, по данным И.В. Макаровой и К.Ф. Козыренко (1966), происходило в водах, подвергавшихся опреснению.

Из мшанок в позднем сармате обитали только представители рода Membranipora, слагавшие биогермы Керченского и Таманского полуострова (Вейс, 1983).

Очень обедненные ассоциации эвригалинных видов нанопланктона (Reticulofenestra pseudoumblica, Braarudosphaera bigelowi, резко угнетенного облика Helicopontosphaera carteri) отмечались в начале позднего сармата (Музылев, Головина, 1987) в районе Эльдари (Азербайджан). На этом основании авторы приходят к выводу о слабом притоке океанических вод в первой половине позднего сармата и об отсутствии доказательств его наличия во второй половине позднего сармата.

Несколько иное мнение у О.Г. Бобринской и В.Г. Куренковой (1986), которые полагают, что широкая связь сарматского бассейна Молдавии с океаном могла продолжаться и в позднем сармате. Основанием для этого предположения служат находки тех же видов планктонных фораминифер в верхнем сармате (представленном дельтовыми отложениями континентальной балтской свиты), что и в среднем сармате в керне в скв. 18 у с. Ульма, о чем подробнее говорилось выше. Однако отсутствие в сопряженных образцах каких-либо других групп морских организмов вызывает предположение о том, что раковины фораминифер переотложены.

Представления о повышенной солености позднесарматского бассейна у некоторых авторов возникали и по другим причинам. О возможном осолонении говорил в 1918 г. Н.И. Андрусов, хотя ранее он считал этот бассейн опресненным (Андрусов, 1902а). Л.С. Белокрыс (1967), отмечая широкое развитие процессов доломитообразования в конце среднего сармата и в позднем сармате в центральной части Борисфенского залива, пришел к выводу о больших колебаниях его солености в это время при ее общем повышении, возможно, до 80–100 ‰. По его данным, подобное явление могло иметь место и на других участках сарматского бассейна, с чем могли быть связаны вымирание среднесарматской фауны, смена последней "однообразной и мелкорослой позднесарматской фауной и, наконец, вымирание последней к концу века"

(Белокрыс, 1967в, стр. 106). Однако ни одно из пяти приведенных автором обоснований в подтверждение высказанного им предположения не является достаточно убедительным. Так, ни распространение хемогенных доломитов, ни аридизация климата, ни фациальная зональность бассейна, ни псевдоморфозы по кристаллам каменной соли в тонких прослоях, ни копролиты, оставленные предположительно эвригалинными ракообразными рода Artemia, не могут служить безусловными свидетельствами осолонения. Особенности же позднесарматской фауны моллюсков с гораздо большей степенью вероятности свидетельствуют в пользу пониженной солености бассейна. Для позднесарматских мактрид были характерны очень большая внутривидовая изменчивость и интенсивные процессы формообразования: среди них появилось пять новых видов нового подрода Mactra (Chersonimactra) и возник новый род Pseudomactra. Один из видов Mactra bakcica достигает крупных размеров (до 37–53 мм в длину).

Как отмечал еще Андрусов Н.И. (1891), видообразование и повышенная изменчивость форм обычно присущи опресненным водоемам, где малое однообразие родового состава компенсируется сильной изменчивостью видов. При осолонении же бассейнов постепенное обеднение фауны обычно заканчивается почти полным ее вымиранием без развития новых видов и разновидностей. Вероятно, в 1918 г. Н.И. Андрусов предположил возможное осолонение позднесарматского бассейна потому, что за ограниченностью материала комплекс мактрид ему представлялся гораздо более обедненным и менее изменчивым, чем это имеет место в действительности. В определенной степени о пониженной солености позднесарматского бассейна свидетельствуют и особенности строения замка обитавших в нем мактрид (сравнительное уменьшение размеров верхних боковых зубов АIII и РIII на правой створке, исчезновение заднего кардинального зуба 4b, сближение и срастание переднего кардинального зуба 2 на левой створке), сходные с таковыми у Rangia (Rangia) cuneata Gray, обитающей ныне в сильно опресненных лагунах краевых морей юга США (табл. 12, № 7, 12–14, рис. 42, № 7, № 12–14). Как известно, усиление диспропорциональности зубов у двустворчатых моллюсков вообще характерно для потомков эвригалинных форм при длительном их нахождении в водах пониженной солености (Коробков, 1950).

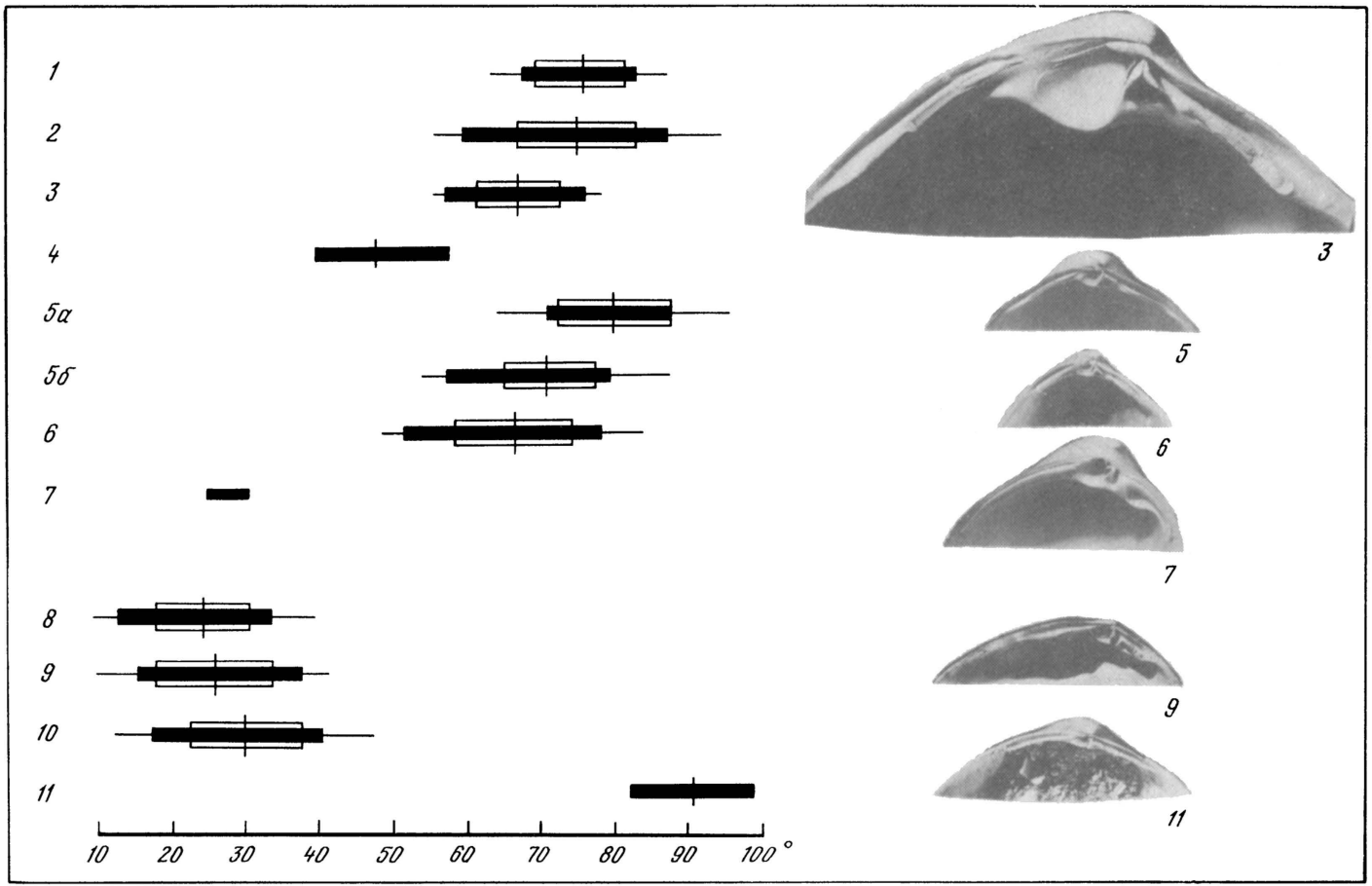
У большинства современных мактрид, живущих преимущественно в морях нормальной солености, реже в полуморских полузамкнутых, как например в Черном при солености 18–17‰, замок имеет обычное для мактрид строение. Так у изученных нами видов из дальневосточных морей – Mactra veneriformis Desh., M. sulcataria Desh., M. sachalinensis Schrenck, Spisula (Mactromeris) voyi (Gabb.), а также из Адриатического и Черного – Mactra (Mactra) corallina L., Spisula subtruncata Costa, хорошо развиты как кардинальные, так и латеральные зубы (табл. 12, рис. 42, 43). При этом пластинки переднего кардинального зуба 2 на левой створке соединены лишь в верхней своей части, образуя между собою угол в среднем более 67°, лишь у Spisula voyi он несколько меньше (в среднем 48°). Интересно, что у Mactra corallina из Адриатического моря угол между пластинками зуба 2 в среднем 81°, а у черноморских, где соленость ниже, он уменьшается в среднем до 66°. Такие же особенности строения замка были характерны и для M. (Eomactra) basteroti konkensis, обитавшей в полуморском полузамкнутом веселянском (конкском) бассейне, предшествовавшем сарматскому. У этого подвида все зубы были хорошо развиты, пластинки кардинального зуба 2 соединялись лишь в верхней части и составляли между собою значительный угол (в среднем 76°). В связи с изменением гидрологических условий замок сарматских мактрид испытывал определенные коррелятивные изменения во времени: на правой створке верхние боковые зубы АIII и РIII становились сравнительно менее развитыми, на левой створке происходили редукция кардинального зуба 4, а также сближение и срастание пластинок кардинального зуба 2. Процесс этот иногда имел колебательный характер, как например в Борисфенском заливе (Белокрыс, 1963б). В целом же все

Таблица 12

Строение некоторых элементов замка у различных видов Mactrinae Lamarck из бассейнов разного типа

	Виды	Моря	Типы бассейнов	Соленость в ‰	Развитие зубов AIII, PIII в сравнении с AI, PI	Зуб 4b	Угол между пластинками зуба 2			Степень срастания пластинок зуба 2
							N[1]	Пределы колебаний	M[2]	
		Современные								
1.	Mactra veneriformis Desh.	Желтое и Японское	Морской	29–34	Развиты хорошо	Развит хорошо	12	70–85	77	Сросшиеся в верхней
2.	M. sulcaturia Desh.	Японское и Охотское	»	»	»	»	21	60–88	76	части
3.	M. sachalinensis Schrenck[3]	»	»	»	»	»	25	57–76	67	»
4.	Spisula (Mactromeris) voyi (Gabb)	»	»	»	»	»	7	40–59	48	»
5а.	Mactra (Mactra) corallina L.	Адриатическое	»	»	»	»	13	71–89	81	»
5б.	Mactra (Mactra) corallina L.	Черное	Полуморской полузамкнутый	18–17	»	»	14	58–80	66	»
6.	Spisula (Spisula) subtruncata Costa	»	»	»	»	»	25	53–80	68	»
7.	Rangia (Rangia) cuneata (Gray)	Pontchartrain (штат Луизиана)	Лагуна	»	Ослаблены	Сильно редуц.	2	26–31		Сросшиеся целиком
		Неогеновые								
8.	Aktschagylia subcaspia (Andrus.)	Акчагыльское	Полуморской	»	»		32	19–41	32	»
9.	A. karabugasica (Andrus.)	»	с эпизодическими связями с океаном	»	»	»	27	18–39	28	»
10.	A. venjukovi (Andrus.)	»	»	»	Отсутств.	»	26	17–34	26	»
11.	Mactra (Mactra) superstes David.	Позднемэотическое	Солоноватоводный	10–5	Несколько ослаблены	Несколько ослаблен		80–117	98[4]	Сросшиеся в верхней части
12.	**M. (Chersonimactra)** balcica **Macar.**	Позднесарматское	Полуморской с эпизодическими связями с океаном	»	Ослаблены	Отсутствует	11	12–40	29	M = 0,92[5]
13.	Mactra (Ch.) caspia Eichw.	»		»	»	»	22	21–73	42	M = 0,73
14.	M. (Ch.) bulgarica Toula	»	»	»	»	»	62	27–60	42	M = 0,72
15.	M. (Sarmatimactra) fabreana Orb.	Среднесарматское	»	15–10	»	Сильно редуц.	23	35–69	52	M = 0,73
16.	M. (S.) vitaliana Orb.	»	»	»	»	»	49	28–68	50	M = 0,74
17.	M. (S.) podolica Orb.	»	»	»	»	»	51	35–65	51	M = 0,63
18.	M. (S.) eichwaldi Lask.	Раннесарматское	»	20–15	Развиты хорошо	Ослаблены	37	37–75	55	M = 0,61
19.	M. (Eomactra) basteroti konkensis Sok.	Веселянское	Полуморской полузамкнутый	15–20	»	Развит хорошо	25	59–88	76	Сросшиеся в верхней части

[1]Число экземпляров. [2]Средняя величина. [3]Этот вид часто относится к Spisula Gray или Pseudocardium Gabb. Однако в отличие от представителей этих родов у него наружная и внутренняя связки разделены известковой пластинкой, как у представителей рода Mactra. [4]По данным Л.А. Невесской. [5]Степень срастания определялась по отношению длины сросшейся части зуба к длине всего зуба.


1
2
3
4
5а
5б
6
7
8
9
10
11
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100 °
3
5
6
7
9
11

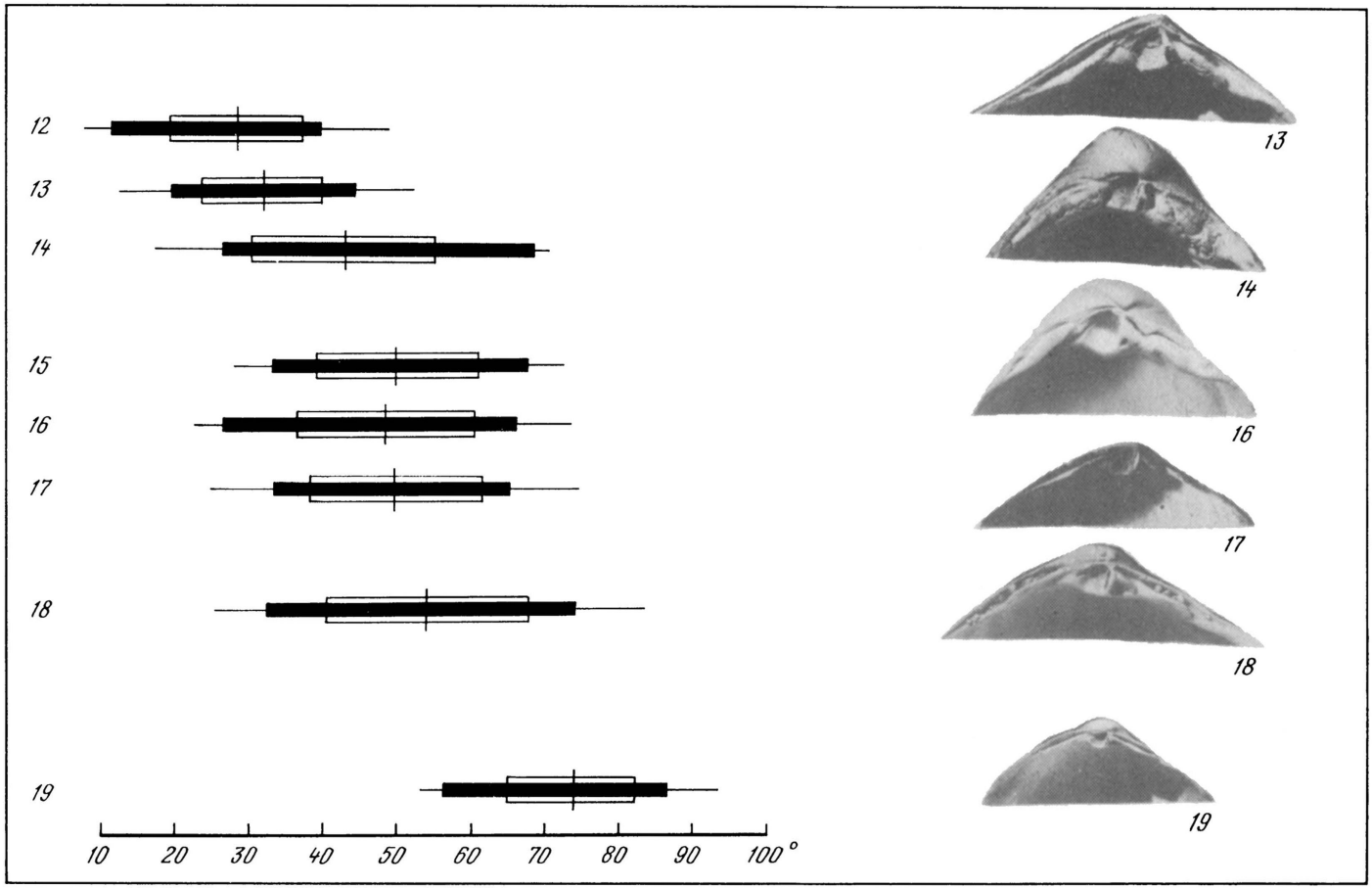


Рис. 42. Изменчивость угла между пластинками кардинального зуба 2 на левой створке у различных видов семейства Mactridae. Название видов, а также морей и типов бассейнов, из которых они происходят, см. в таблице 12. Другие условные обозначения см. на рис. 34

перечисленные тенденции в изменении замка получили максимальное выражение у позднесарматских мактрид (угол между пластинами зуба 2 в среднем от 29 до 42°), когда, очевидно, опреснение бассейна достигло максимума.

Известно, что современные мактры живут при солености не менее 13–14‰ (Никитин, Турпаева, 1953, 1957). Позднесарматские мактры, относившиеся к эндемичному подроду Chersonimactra, по-видимому, были приспособлены к жизни при более низкой солености. Интересны в этом плане и выводы Л.А. Невесской (1967в) о том, что при кратковременном сильном опреснении среднесарматского бассейна в районе с. Лопушны (Молдавия) и при массовом развитии здесь конгерий из морских моллюсков последними вымерли представители рода Mactra. Эти данные подтверждаются и нашими наблюдениями.

Хотя карбонат раковин M. bulgarica из верхнесарматских отложений юго-восточной Украины и Мангышлака показывает значительное увеличение содержания ^{18}O по сравнению с раковинами мактр из днепропетровско-васильевских слоев, эти данные (Кияшко, Парамонова, 1987) не позволяют однозначно говорить о повышении солености вод в позднем сармате ввиду значительной аридизации климата в это время (Ananova, Rybakova, 1979).

К концу позднего сармата все моллюски морского происхождения исчезли, что, по-видимому, было связано с дальнейшим понижением солености ниже 5‰. Из фораминифер остались лишь эвригалинные Ammonia beccarii (L.) и еще некоторые редкие виды, а среди остракод – пресноводные Limnocythere и Iliocypris и солоноватоводные Cyprideis и Leptocythere (Сузин, 1956; Tudor, Orbocea, 1967). В отдельных мелководных районах позднесарматского моря (Керченский и Таманский полуострова, Западное Предкавказье) около 9,8 млн. лет тому назад (Чумаков и др., 1984) начался рост мшанковых биогермов, состоявших исключительно из представителей очень эвригалинного вида Membranipora lapidosa. Образование основной массы биогермов падает на конец позднего сармата, отчасти они могли формироваться и в самом начале мэотического века (Андрусов, 1906; Колесников, 1940а; Благоволин, 1962; Куличенко, 1971а, б; Вейс, 1983).

Таким образом, сарматский полуморской бассейн прошел три стадии своего развития: 1) стадию понижения солености вод сравнительно с предшествовавшими конкским и баденским бассейнами и расширения акватории в связи с изоляцией бассейна, вымирания различных полигалинных групп организмов, в том числе двустворчатых моллюсков: широкого распространения эвригалинных и появления специфических эндемиков; 2) стадию дальнейшего понижения солености вод при эпизодических ее повышениях в начале этой стадии и некоторого расширения площади бассейна и оптимального развития эндемичной и специфичной фауны морского происхождения, в том числе двустворчатых моллюсков; 3) стадию резкого понижения солености вод, сильного сокращения площади бассейна и угасания всех обитавших в нем групп организмов морского происхождения.

Такова в общих чертах история сарматского бассейна. В разных же его участках она могла иметь свои локальные особенности, например, соленость отдельных участков могла быть различной в зависимости от местных условий и в какие-то отрезки времени то повышаться, то понижаться.

Что касается возможных эпизодических связей со Средиземноморьем во второй половине раннего сармата и в первой половине среднего сармата, то они были, по-видимому, столь кратковременны и затруднены, что не отразились сколько-нибудь существенно на обитавших в сарматском бассейне двустворчатых моллюсках, которые в настоящее время являются одной из достаточно хорошо изученных групп.

В противоположность сказанному Н.Г. Музылев и Л.Р. Головина (1987) на основании находок в сарматских отложениях нанопланктона приходят к выводу, что изоляция основной части Восточного Паратетиса от океана в раннем – среднем

сармате исключается. В это время, по их данным, могли быть лишь кратковременные эпизоды изоляции на фоне преобладающего сообщения с океаном. По мнению авторов, нет доказательств того, что относительный поток океанических вод в Восточном Паратетисе в раннем сармате и в первой половине среднего сармата уменьшился сравнительно с конкским временем (уменьшения потока океанических вод нельзя исключить, по их данным, лишь для второй половины позднего сармата).

В связи с этим необходимо отметить, что существование обедненного нанопланктона в сарматском бассейне не может перечеркнуть факт обитания в сарматском бассейне очень своеобразных сообществ двустворчатых моллюсков (да и многих других групп организмов), состоящих преимущественно из эндемичных и специфичных видов морского происхождения, которые могли возникнуть и развиваться только при условии достаточно сильной изоляции. В бассейне с открытым водообменом не мог сформироваться столь различный по характеру комплекс моллюсков: морские компоненты, представленные немногочисленными видами (среди которых практически не было эндемиков) немногих полигалинных родов и полуморские, представленные многочисленными, преимущественно эндемичными и специфичными видами, относящимися к немногим, нередко также эндемичным и специфичным родам. К тому же в сарматском бассейне полностью отсутствовали чисто морские группы (морские ежи и др.), обитавшие в частности в тарханском и конкском морских бассейнах.

Имевшие место в сармате кратковременные связи с открытыми водами не влияли сколько-нибудь существенно на режим бассейна, они даже не сопровождались хотя бы кратковременным появлением среди двустворок морских иммигрантов. В то же время достаточно свободная связь с открытыми водами даже при кратковременности последней приводила к быстрому проникновению полигалинных двустворок и столь же быстрому их вымиранию, что видно на примере караганского полуморского и позднемэотического солоноватоводного бассейнов.

В связи с вышесказанным ни в коем случае нельзя ставить знак равенства между степенью притока океанических вод в сарматский водоем и в конкский бассейн, в котором обитали немногочисленные виды двустворок многих полигалинных родов, отсутствовавших в сармате (Chlamys, Acanthocardia, Anomia и др.). Находки же в сармате обедненного нанопланктона (где очень редко встречающиеся единичные полигалинные виды приурочены к самой нижней части разреза), а тем более в солоноватоводных отложениях, указывают на широкие адаптационные возможности этой группы организмов. Виды эти в основном, вероятно, были унаследованы из предшествовавших баденского и конкского бассейнов, а отчасти проникала из Средиземноморья при эпизодических связях с последним.

Что касается планктонных фораминифер, обнаруженных в сарматских отложениях Молдавии, то, как уже отмечалось выше, нахождение их "in situ" вызывает сомнения. К тому же в связи с тем, что все они известны из серравалия Средиземноморья (Бобринская, Куренкова, 1986), то средний и верхний сармат должен был бы коррелироваться с этим региоярусом, но это противоречит данным по радиометрическим датировкам (Чумаков и др., 1984), по которым верхняя часть среднего сармата и верхний сармат сопоставляются с тортоном.

АКЧАГЫЛЬСКИЙ БАССЕЙН

Для восстановления истории развития акчагыльского бассейна огромное значение имели труды Н.И. Андрусова (1889а, 1899а, 1902б, 1923), А.Г. Эберзина (1931, 1933, 1940), С.А. Ковалевского (1933, 1951), А.Д. Архангельского (1935), В.П. Колесникова (1936, 1940б, 1950), К.А. Ализаде (1936, 1954), Б.П. Жижченко (1948, 1958), А.А. Али-Заде (1961, 1967, 1969а). Вопросы эти освещались также в работах Т.Р. Розыевой (1958),

Ю.Г. Чельцова (1965), Ген. И. Попова (1969), Я.И. Старабогатов (1970), В.Л. Яхимович (1971, 1984), Н.В. Кирсанова (1972), Л.И. Алиевой (1976), Н.Р. Джикия (1977), В.М. Трубихина (1977), Н.Я. Жидовинова и З.Н. Федкович (1972), Н.Я. Жидовинова и др. (1982), Л.А. Невесской и В.М. Трубихина (1982, 1984) и др. авторов.

В Каспийской области в начале акчагыльского века на месте Балханского водоема, располагавшегося в южной части Каспия, а также ряда других пресноводных водоемов, находившихся в районах Северного Прикаспия и Поволжья, возник огромный полуморской бассейн, простиравшийся от гор Эльбурса на север почти в меридиональном направлении более чем на 2000 км (Андрусов, 1902в; Колесников, 1940б). Ни один из неогеновых бассейнов Восточного Паратетиса не вдавался так далеко вглубь Русской платформы (см. рис. 27). Уровень акчагыльского водоема значительно повысился, воды его затопили большое число глубоко врезанных долин предакчагыльского времени и по наиболее крупным из них образовались глубокие ингрессионные заливы. Событие это по времени проиблизительно совпало со сменой палеомагнитной эпохи Гильберт эпохой Гаусс, т.е. произошло около 3,3–3,5 млн лет тому назад (Трубихин, 1977).

Распространение трансгрессивных акчагыльских вод, в основном, с юга на север в меридиональном направлении было, по-видимому, связано как с тектоническими движениями (Андрусов, 1902в; Колесников, 1940б и др.), так и с изменениями водного баланса в результате усиления притока речных вод, что было сопряжено с климатическими изменениями (Туголесов, 1948).

В начале акчагыльского века морские воды прежде всего проникли в структурно-пониженные участки Альпийской геосинклинальной зоны, а также по глубоко врезанным древним долинам Волги, Урала и других рек соседних регионов. В дальнейшем трансгрессия широко распространилась в основном в северном направлении, достигнув района Самарской Луки.

Береговая линия южной части раннеакчагыльского бассейна была сильно изрезанной. На юго-востоке Туркменский залив доходил до Копет-Дага, образовав ряд бухт (Колесников, 1940б) в геосинклинальных депрессиях (Узекдагская, Ахчадагская и Терсаконская). Через Данатинский и Балханский коридоры этот залив смыкался с Прикопетдагским заливом (Розыева, 1958), простиравшимся вдоль северных предгорий Копет-Дага примерно до района Теджена. На юго-западе бассейна, между Малым и Большим Кавказом, далеко на запад заходил Куринский залив, севернее возникли сравнительно небольшой Кусарский и простиравшийся далеко на запад вдоль северного склона Большого Кавказа Терский заливы (Колесников, 1940б). По-видимому, в это же время по какому-то узкому Предкавказскому проливу происходило соединение южной части бассейна с районом северо-западной окраины Азовского моря, где образовался Азово-Черноморский залив. Существование этого залива было весьма кратковременным и, вероятно, совпало с максимумом раннеакчагыльской трансгрессии, фиксируясь накоплением слоев с Aktschagylia на границе киммерия и куяльника (Семененко, 1966, 1975, 1977). Позже на этой территории находилась северная часть куяльницкого бассейна.

Западная граница бассейна проходила несколько восточнее Ергеней и вдоль Приволжской возвышенности. На востоке и юго-востоке, где бассейн доходил до Мугоджар, Южного Урала и Общего Сырта, берега его были сильно изрезаны в результате образования большого числа ингрессионных заливов.

Севернее Общего Сырта бассейн довольно резко сужался и образовывал северный Приволжский залив, восточные берега которого были также сильно изрезаны. В результате подпора рек системы Палео-Камы на севере сформировался пресноводный водоем. С северным его участком, располагавшимся между Самарской Лукой и низовьями современной р. Камы (Болгарский бассейн П.М. Языкова), Приволжский залив соединился очень узким проливом в районе Самарских ворот.

Анчагыльский бассейн за время своего существования был сравнительно мелководным, относительно глубоководные участки, как отмечал еще Н.И. Андрусов (1902в), могли располагаться лишь в области современного Каспия.

К.А. Ализаде (1954) выделил три зоны (пояса по автору), где на разных глубинах происходило накопление осадков определенного типа, и существовали определенные биоценозы. Первый пояс занимал краевую зону бассейна, где на глубинах до 20 м располагались галечные, песчаные и песчано-илистые грунты со сравнительно небогатой фауной моллюсков. Во второй зоне глубиною от 20 до 100 м преобладали илистые (в том числе карбонатно-илистые) и песчано-илистые грунты с богатой фауной моллюсков. Третья зона с глубинами от 100 до 300–400 м занимала центральную часть бассейна, где на илистых и карбонатно-илистых грунтах фауна моллюсков была либо обедненной, либо отсутствовала.

Из моллюсков в раннем акчагыле первоначально массовое распространение получили лишь клессиниолы, наряду с которыми редко встречались мактриды (Aktschagylia subcaspia, A. karabugasica). Несколько позже появились пиренеллы (при этом клессиниолы заметно уменьшились в числе). Последними в раннеакчагыльском бассейне расселились кардииды, первым из которых был вид Cerastoderma dombra. Такая последовательность появления моллюсков отмечена для разных регионов: Туркмении (Двали и др., 1932; Чельцов, 1965, 1968б), Прикаспийской впадины (Бейсенова, Леонова, 1971; Жидовинов, Федкович, (1972), Западного Предкавказья (Розанов, 1925), Восточной Грузии (Джикия, 1977). Только Г.А. Данукалова (1990) считает, что C. dombra появился в начале акчагыльского времени. Гипотезы вселения акчагыльской фауны из морских бассейнов допускают возможность ее прихода из северных морей (Ковалеский, 1933, 1951; Муратов, 1951; К. Ализаде, 1954), с юга из Персидского залива (Архангельский, 1935; Колесников, 1940б) и с запада из области Средиземноморья (Эберзин, 1931, 1933; Гатуев, 1932; Старобогатов, 1970; Трубихин, 1977; Невесская, Трубихин, 1982, 1984; Чепалыга, 1980).

Однако предположениям о миграции фауны с севера или с юга из Персидского залива противоречит отсутствие среди акчагыльских моллюсков видов, общих с плиоценовой или современной арктической, а также индийской фауной (Колесников, 1940а; Старобогатов, 1970; Кирсанов, 1972). Что касается ингрессии в акчагыльский бассейн вод северных морей, то в настоящее время в какой-то мере она считается возможной (Андреева, 1971; Сатин и др., 1971; Яхимович, 1984), вместе с ними могли прийти в Предуралье бореальные фораминиферы, но не моллюски, среди которых нет форм бореального происхождения.

Акчагыльские кардииды несомненно имеют средиземноморское происхождение (Невесская, Трубихин, 1984), так как акчагыльский вид Cerastoderma dombra наиболее близок к средиземноморскому виду C. glaucum. Остальные исходные моллюски, в том числе Aktschagylia subcaspia, также могли придти из области Средиземноморья. Я.И. Старобогатов (1970) и А.Л. Чепалыга (1980) считают наиболее вероятным вселение акчагыльской фауны из северо-восточной части Средиземноморья по системе озер Малой Азии, в обход Черноморской котловины. По В.М. Трубихину (1977), акчагыльская фауна могла проникнуть из обширного морского бассейна, который, возможно, располагался южнее Туранской плиты и был открытым в "Палео-Персидский" залив, и, возможно, в Средиземное море. Ссылаясь на данные Ю.С. Ржевского и др. (1973), автор гипотезы допускает вероятность последующего значительного перемещения к северо-северо-западу всей Иранской глыбы вместе с обрамляющей ее с севера Туркмено-Хорасанской горной системой.

В свете всего вышеизложенного большой интерес представляет указание на находку акчагыльских моллюсков на юго-восточном берегу Дарданельского пролива (Taner, 1982), где в двух местонахождениях (Aktas, Bayirkoy) ею отмечены "Avimactra" subcaspia и "A." karabugasica, а в одном (Yilanlikova) – "Potamides" caspius.

Указывает ли этот факт на пути прохореза моллюсков из лагун Средиземного моря в Эвксино-Каспийский бассейн или же на возможность существования здесь залива акчагыльского моря, открытого к северу и не соединявшегося со Средиземным морем, – сказать трудно. Во всеком сулчае, в раннем акчагыле могла осуществляться связь Восточного Паратетиса со Средиземноморьем на юго-востоке.

В раннеакчагыльском море кроме моллюсков были распространены также бентосные фораминиферы (Андрусов, 1912; Розыева, 1971; Агаларова, 1971) как относительно полигалинные (Cassidulina, Cassidulinita, Cibicides, Bolivina), так и эвригалинные (Elphidium, Nonion, Quinqueloculina), а также многочисленные остракоды: Loxoconcha, Leptocythere, Eucypris и др. (Розыева, 1971; Кармишина, 1975).

Соленость акчагыльского бассейна по характеру его фауны обычно определяется в целом как промежуточная между соленостью Каспийского и Черного морей, т.е. между 12 и 18‰ (Успенская, 1931; К. Ализаде, 1954; Чельцов, 1965).

Наличие последовательности появления моллюсков, по-видимому, указывает на изменение солености бассейна во времени. Первоначально, когда здесь обитали только клессиниолы и редкие акчагилии, она, возможно, была не более 5–9‰. Известно, что современные мактры живут при солености не менее 13–14‰ (Никитин, Турпаева, 1953, 1957). Однако акчагыльские мактриды по особенностям строения замка сильно отличаются от нормально морских. По этому признаку они приближаются к позднесарматским представителям подрода Chersonomactra рода Mactra, жившим, по-видимому, при солености 5–9‰, а также к немногочисленным современным мактридам, обитающим в сильно опресненных лагунах (например, род Rangia). Последующее повышение солености, по-видимому, позволило расселиться пиренеллам, церастодермам, а в отдельные моменты даже довольно полигалинным фораминиферам. В основном же соленость в раннеакчагыльское время, вероятно, не превышала 18–19‰, так как относительно полигалинные моллюски здесь не появлялись.

Соленость раннеакчагыльского бассейна, как это отмечалось многими авторами (Колесников, 1940б; Кирсанов, 1972; Кармишина, 1975), уменьшалась в направлении с юга на север. Церастодермы и пиренеллы более часто встречались на юге, севернее их становилось меньше. В Поволжском заливе пиренеллы отсутствовали (Кирсанов, 1971). Самые северные находки угнетенной морской раннеакчагыльской малакофауны известны в северной части Саратовской области.

Параллельно с уменьшением в моллюсковых сообществах числа морских эвригалинных форм при движении с юга на север в раннеакчагыльском бассейне чаще встречались пресноводные формы. Представляется, что более раннее исчезновение при движении на север сравнительно теплолюбивых пиренелл могло быть связано и с понижением температуры вод в том же направлении.

К северу обеднялись также комплексы фораминифер (Кирсанов, 1971) и остракод (Кармишина, 1970, 1975). Среди последних на территории Туркмении были полигалинные и эвригалинные формы, в районе Прикаспийской впадины многочисленные эвригалинные и редкие солоноватоводные формы (Cyprideis torosa, Loxoconcha eichwaldi tuberculata и др.), в более же северных районах широкое развитие получили пресноводные формы (Cytherissa juschatyrensis, Prolimnocythere quadrata и др.).

Из фораминифер в раннем акчагыле в южной и центральной частях бассейна (на территории Туркмении) обитали представители родов Cassidulina, Cassidulinita, Cibicides, Bolivina, Nonion и др. (Розыева, 1971; Агаларова, 1976; Кирсанов, 1971), в Прикаспийской впадине – только Ammonia и Elphidium (Жидовинов и др., 1982).

В нижнем акчагыле Предуралья (верхняя часть карламанского "горизонта") найдены бореальные фораминиферы Cribroelphidium heterocameratum и Elphidium subrectum, не свойственные Понто-Каспийской области. По-видимому, они проникли в воды подтопленных речных долин системы палео-Камы в результате их смыкания

на какой-то момент с водами палео-Печеры, подтопленными колвинской трансгрессией (Сатин и др., 1971, Яхимович и др., 1973, Сиднев, 1985).

В конце раннего акчагыла произошла регрессия, что привело к некоторому обмелению и, возможно, опреснению бассейна. В это время морские моллюски встречались реже, в ряде районов комплексы фораминифер и остракод резко обеднялись, (например, в Прибалханском районе Туркмении встречались лишь редкие Cyprideis littoralis и Ammonia beccarii (Розыева, 1971).

Среднеакчагыльское время было отмечено максимальной трансгрессией. Значительно восточнее отодвинулись берега Прикопетдагского залива, на его окраине в результате ингрессии в широкие долины Палео-Теджена, Палео-Мургаба и Палео-Аму-Дарьи образовались сравнительно небольшие Тедженский и Мургабский заливы (Раевский, 1961, 1967; Раевский, Окушко, 1964). По-видимому, в это время, возможно, через Верхнеузбойский коридор или по более восточному проливу (Грамм, Васютинская, 1953) ингрессия достигла района низовьев Аму-Дарьи, образовав Амударьинский залив.

На западе по Предкавказскому проливу, проходившему, вероятно, севернее Кавказского хребта, трансгрессивные воды дошли до района Азовского моря, образовав Азово-Черноморский залив, или Таманский бассейн (Эберзин, 1940). По В.А. Зубакову (1990) они проникли по предполагаемому Заманкул-Кубанскому проливу около 2,4 млн лет тому назад. На севере воды среднеакчагыльского бассейна затопили водораздельные пространства и продвинулись вверх по долинам палеорек. Сообщение центральной и северной частей бассейна проходило не только через район Самарских ворот, но и по широкому проливу в западной части Самарской Луки (Сабитов, 1971).

В начале среднего акчагыла среди моллюсков произошла вспышка формо- и видообразования, в результате чего возникло много новых эндемичных и специфичных видов как среди мактрид, так и особенно среди кардиид. В это время появились представители родов Avimactra, Andrussella, Kirghizella, Caspimactra, Avicardium, Miricardium, Andrusovicardium (Двали и др., 1932; Али-Заде, 1934; Колесников, 1935; Чельцов, 1965, 1968б; Джикия, 1977 и др.).

Как отмечалось ниже, появление "среднеакчагыльских моллюсков" в раннем акчагыле, по В.М. Трубихину (1977), не является достаточно аргументированным фактом. К тому же в разных публикациях им приводятся различные данные. Например, Avicardium mainacaricum, Avimactra aviculoides, Andrussella acutecarinata то указываются уже для первой фазы первого цикла, т.е. для первой половины раннего акчагыла (Трубихин, 1977), то отмечаются только в позднем акчагыле (Невесская, Трубихин, 1984).

Соленость бассейна в южной части, по-видимому, была также не меньше 17–18‰. В северном направлении обеднение комплексов моллюсков происходило еще более четко, чем в раннем акчагыле (Колесников, 1940б; К. Ализаде, 1954; Кирсанов, 1972). Наиболее богатые комплексы моллюсков были на юге бассейна, на территории юго-восточной Туркмении и Азербайджана. В районах Прикаспийской низменности и Поволжья уже не встречались Andrussella acutecarinata, Avimactra aviculoides, Raricardium naphtalanicum, Avicardium mainacaricum, Miricardium jumudicum и многие другие виды. Авикардиины, пиренеллы, авардарии доходили до Нижнего Поволжья, севернее района устья Камы обитали только Aktschagylia subcaspia и Cerastoderma dombra, севернее района Казани морские эвригалинные моллюски вообще не встречались (Кирсанов, 1972).

В том же направлении обеднялись также комплексы остракод и фораминифер.

Обеднение среднеакчагыльской фауны в северном направлении обычно связывается с понижением солености вод в этом направлении. Однако более раннее исчезновение по направлению на север сравнительно теплолюбивых пиренелл, как и в

раннеакчагыльское время, могло быть связано и с понижением температуры вод к северу.

Обедненными были комплексы моллюсков также в южной части бассейна в опресненных окраинных частях заливов, вдававшихся далеко вглубь суши в восточном или западном направлениях. Это явление было характерно для восточной окраины Прикопетдагского залива. На территории юго-восточной Туркмении встречен обедненный комплекс из Carastoderma cf. dombra, Avicardium abreki, A. cf. nikitini, Aktschagylia cf. subcaspia, пиренелл и клессиниол (Раевский, 1961) и для Амударьинского залива – в скважинах в дельте Аму-Дарьи встречены Avimactra subcaspia, A. venjukovi, A. cf. inostranzevi, пиренеллы и клессиниолы (Грамм и др., 1953; Грамм, 1958; Эберзин, 1956; Алферов, Данов, 1972), а также для Азово-Черноморского залива[1] – на Таманском и Керченском полуостровах и на востоке Крымского полуострова в обнажениях и скважинах встречены A. subcaspia, A. cf. karabugasica, A. ossoskovi, Cerastoderma dombra dombra, C. dombra vogdti, Dreissena polymorpha и единичные экземпляры Raricardium naphtalanicum (Губкин, 1931; Эберзин, 1931, 1940, Молявко, 1948; Буряк, 1965, 1969)[2].

Из фораминифер в среднем акчагыле преобладали представители родов Elphidium, Nonion, Discorbis, а из остракод – виды Loxoconcha varia, L. laevatula, Leptocythere gubkini и др. (Кармишина, 1975). В районе Северного Прикаспия отмечались Cassidulina и Bolivina (Жидовинов и др., 1982). В северном направлении комплексы остракод и фораминифер обеднялись. В южной части бассейна в опресненных окраинных частях заливов среди остракод большую роль играли пресноводные формы.

В позднем акчагыле произошла значительная регрессия, в связи с которой бассейн заметно обмелел (грунты были в основном песчаными) и опреснился, соленость его была не более 11–12‰ в южной части (Алиева, 1972), и, по-видимому, еще более низкой в северной. Эти изменения вызвали вымирание большинства эндемичных моллюсков морского происхождения, из которых сохранялись обычно лишь Aktschagylia subcaspia и Cerastoderma dombra[3]. В то же время широко распространились солоноватоводные дрейссены. Среди остракод увеличилось число эвригалинных и пресноводных форм, а солоноватоводных стало меньше. Среди последних преобладали виды широкого вертикального распространения: Loxoconcha eichwaldi, Caspiocypris candida и др. (Кармишина, 1975). Появление комплекса Leptocythere andrussovi в начале позднего акчагыла является маркирующим уровнем для всего Каспийского региона (Кармишина и др., 1982).

Все вышесказанное не согласуется с предположением о возможности существования связи позднеакчагыльского бассейна с Океаном и переживания в первом в районе Башкирского Предуралья миоценовых планктонных фораминифер (Слободин, 1980). Обнаружение в сопряженных образцах из отложений воеводского горизонта верхнего акчагыла из карьера у с. Воеводское миоценовых зональных океанических видов планктонных фораминифер вместе с полуморскими (специфичными и эндемичными акчагыльскими церастодермами и акчагилиями) и солоноватоводными (дрейссенами) двустворчатыми моллюсками вызывает большие сомнения в нахождении первых "in situ".

---

[1]Название залива, где происходило формирование таманских слоев дано, по Н.А. Лебедевой (1972).

[2]Н.В. Кирсановым (1972, рис. 4) на карте распространения акчагыльской малакофауны для районов Аму-Дарьинского и Азово-Черноморского заливов ошибочно указаны богатые комплексы моллюсков.

[3]Резкое обеднение моллюсковой фауны в позднем акчагыле отмечается всеми исследователями. По Г.А. Данукаловой (1990) все виды мактрид и кардиид вымирают только в конце акчагыла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сарматский и акчагыльский бассейны, несмотря на различия в самом начале их истории, в дальнейшем прошли три основные в общих чертах сходные стадии развития (табл. 13, 14): становления, расцвета и угасания.

Ранняя стадия характеризовалась установлением полуморского режима вод. В случае сарматского бассейна это произошло в результате изоляции предшествовавшего морского конкско-баденского бассейна, а возникновение акчагыльского бассейна, вероятно, было обусловлено установлением связи балаханского водоема, по-видимому, со Средиземноморским бассейном через какой-то промежуточный водоем. Размеры и сарматского и акчагыльского бассейнов по сравнению с предшествующими водоемами увеличились, что особенно было характерно для акчагыльского, в конце же размеры их несколько сократились. В раннем сармате вымерли полигалинные формы среди всех групп организмов и широко распространились пережившие морские эвригалинные формы, среди которых начались процессы формо- и видообразования. В раннеакчагыльский бассейн проникли и широко распространились морские эвригалинные формы, среди которых со временем также началось формо- и видообразование.

Таблица 13

Стадии развития сарматского бассейна и обитавшей в нем фауны двустворчатых моллюсков

Тип бассейна	Стадии развития бассейна	Стадия развития двустворчатых моллюсков	Характеристика стадий	Продолжительность в млн. лет (вычисл. по данным Чумакова и др., 1984)
Полуморской (с эпизодическими связями с Океаном)	Поздняя	Угасание	Регрессия, значительное понижение соленности. Вымирание эвригалинных форм, распространение в ряде районов солоноватоводных и пресноводных.	Около 1,6 млн. лет
			Небольшая трансгрессия на фоне общей регрессии. Быстрое понижение солености. Возможны эпизодические связи с Паннонским озером. Вымирание почти всей среднесарматской фауны, появление немногих специфических эндемиков.	
	Средняя	Расцвет	Регрессия, изоляция Паннонского солоноватоводного озера, понижение солености. Появление новых специфических эндемиков.	Около 1,0 млн. лет
			Эпизодические связи Паннонского водоема с серравалийским морем, трансгрессия. Исчезновение гемистеногалинных форм. Появление большого числа новых специфических эндемиков в результате интенсивного формо- и видообразования.	
	Ранняя	Становление	Регрессия, понижения солености, сокращение числа гемистеногалинных форм, появление специфических эндемиков. Небольшая трансгрессия, ? эпизодические связи Паннонского водоема с серравалийским морем.	Около 1,4 млн лет
			Изоляция от серравалийского моря, понижение солености, трансгрессия. Исчезновение морских форм с сохранением гемистеногалинных на западе, широкое распространение эвригалинных форм.	

Таблица 14

Стадии развития акчагыльского бассейна и обитавшей в нем фауны двустворчатых моллюсков

Тип бассейна	Стадии развития бассейна	Стадии развития двустворчатых моллюсков	Характеристика стадий	Продолжительность в млн лет (вычислена по данным Г.И. Краснова, 1974)
Полуморской (с эпизодическими связями с Океаном)	Поздняя	Угасание	Вначале, возможно, небольшая трансгрессия, а затем значительная регрессия и резкое понижение солености вод. Вымирание большинства среднеакчагыльских форм, распространение солоноватоводных дрейссен	Около 0,5 млн лет
	Средняя	Расцвет	Обширная трансгрессия, а в конце, по-видимому, небольшая регрессия; возможно, некоторое понижение солености вод. Появление большого числа новых специфичных эндемиков в результате интенсивных процессов формо- и видообразования	Около 0,5 млн лет
	Ранняя	Становление	Кратковременное установление связи со Средиземноморьем, повышение солености, обширная трансгрессия, а в конце стадии небольшая регрессия. Появление и широкое распространение морских эвригалинных форм, а затем возникновение специфичных эндемиков	Около 0,7 млн лет

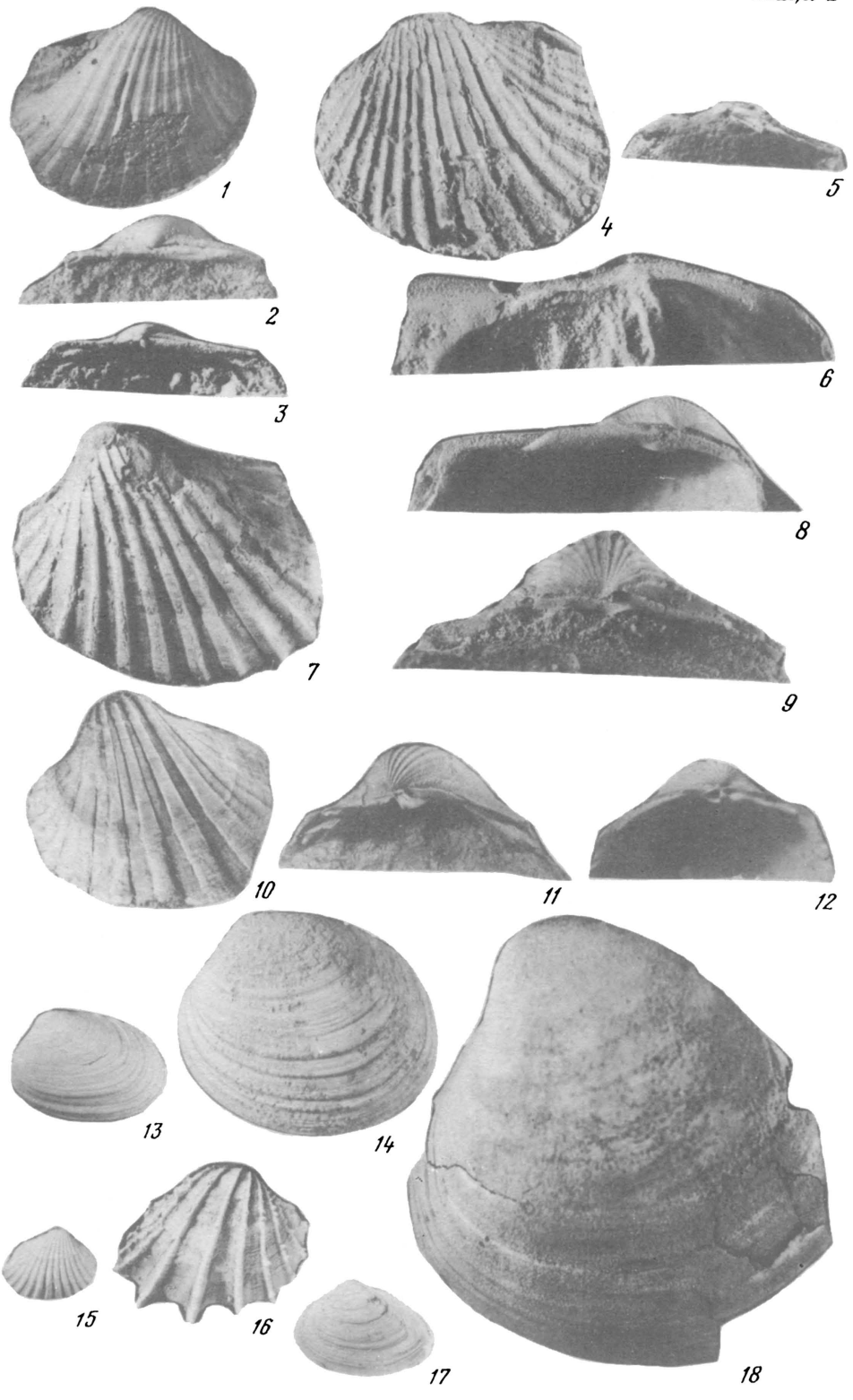
В это время среди двустворчатых моллюсков появились немногие специфичные эндемики. Формообразование обычно не выходило за пределы образования видов, вновь появлявшиеся виды и подвиды обычно обитали в тех же зонах моря, где и их предки, и относились к тем же этологическим типам.

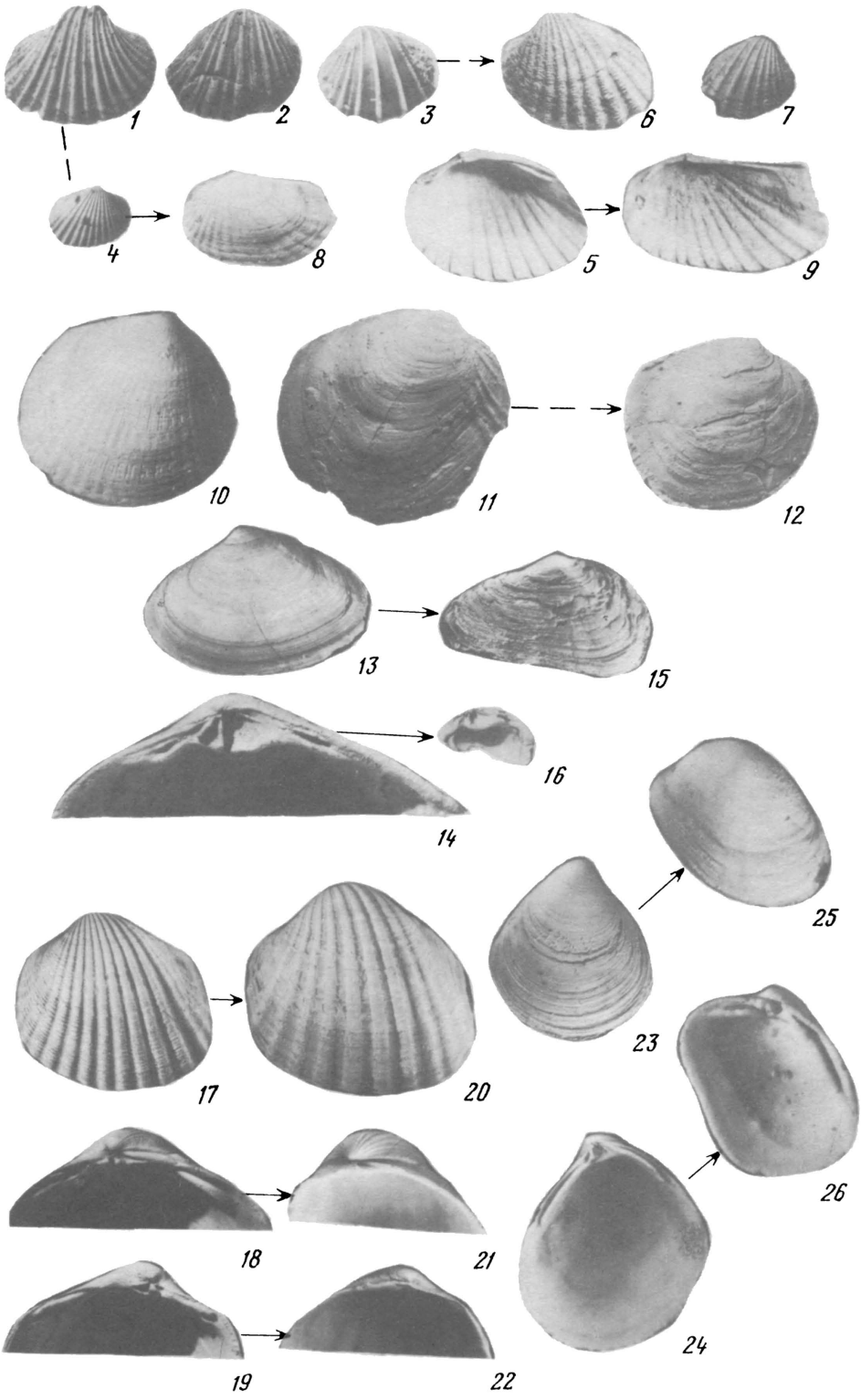
Средняя стадия обоих бассейнов начиналась со значительной трансгрессии, что особенно было характерно для среднего акчагыла, а заканчивалось регрессией. Соленость вод в течение этой стадии, в общем, по-видимому, несколько понизилась, хотя эпизодически, возможно, могла несколько повышаться во время очень кратковременной связи с открытыми водами, как это имело место для среднесарматского бассейна. Эта стадия характеризовалась бурной вспышкой процессов формо- и видообразования и пышным расцветом эндемичной и специфичной фауны.

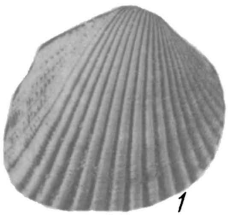
Среди двустворчатых моллюсков в это время возникло большое число новых видов, иногда относившихся к новым родам. Новые виды нередко осваивали новые экологические ниши и иногда даже приобретали этологические особенности, не свойственные представителям данного семейства. Морфологически они нередко значительно отличались от предковых форм, причем часто акчагыльские мактриды и, особенно, кардииды были поразительно сходны с сарматскими видами. Отличие между изученными бассейнами заключалось в том, что в среднем сармате раннесарматские формы в большинстве своем вымерли, а в среднем акчагыле все раннеакчагыльские формы продолжали существовать без каких-либо признаков угнетения.

Конечная стадия в обоих случаях начиналась небольшой трансгрессией, за которой следовала значительная регрессия, сопровождавшаяся сильным опреснением вод. Богатая фауна, сформировавшаяся в предыдущую стадию, сильно обеднялась.

В позднем сармате из двустворчатых моллюсков обитали почти исключительно только появившиеся в это время пять видов подрода Mactra (Chersonimactra), а в

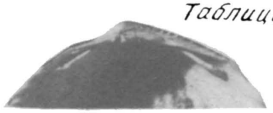

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18


1
2
3
6
7
4
8
5
9
10
11
12
13
15
16
14
25
23
17
20
26
18
21
24
19
22

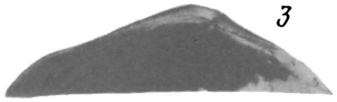


1

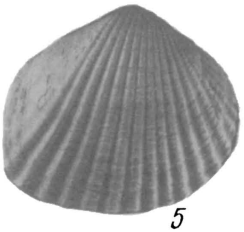
2



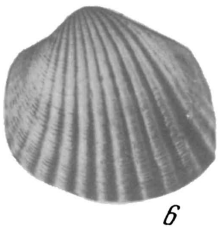
3



4

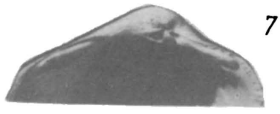


5

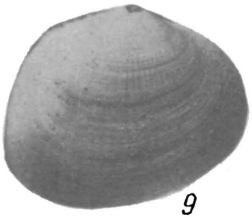


6

7



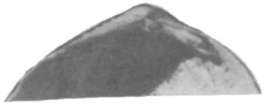
8



9

10

11



12

13

14

15

16

17

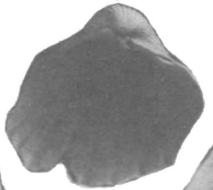
18

19

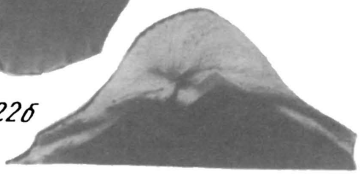
20

21

22а



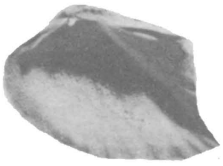
22б



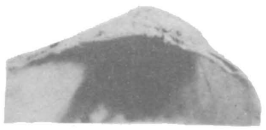
23

1

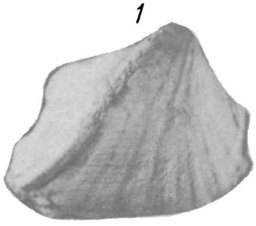
2



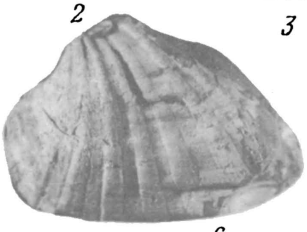
3



4



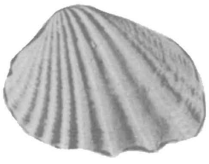
5



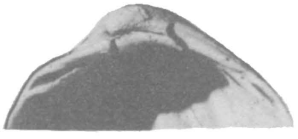
6

7

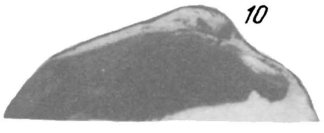
8



9

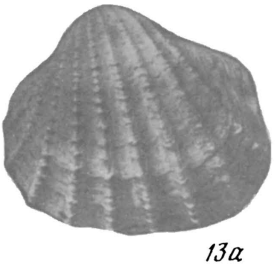


10



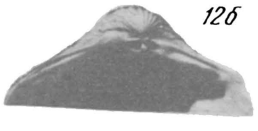
11

12a

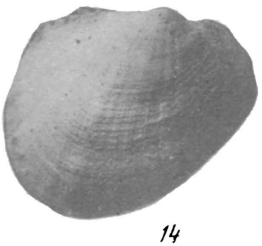


13a

12б

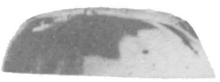


13б

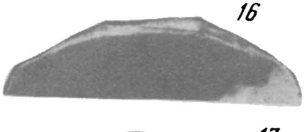


14

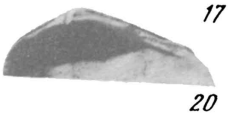
15



16



17



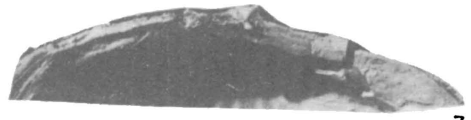
20

18

19a

19б

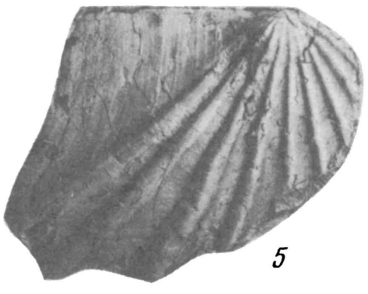
1



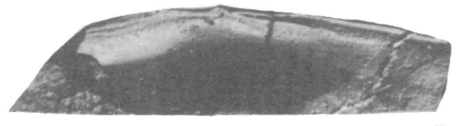
3

2

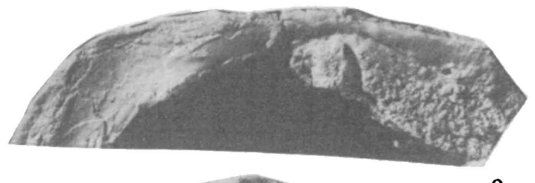
4



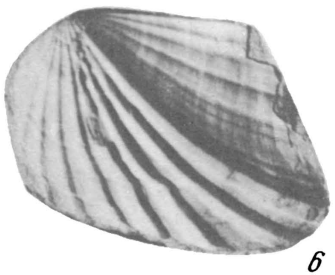
5



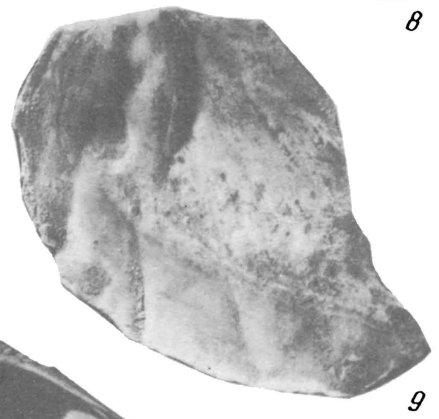
7



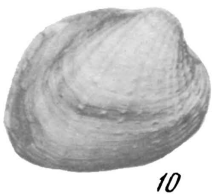
8



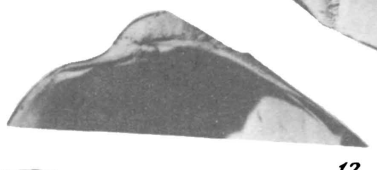
6



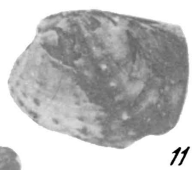
9



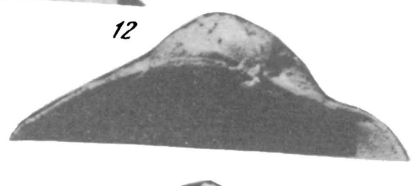
10



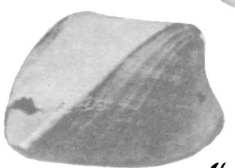
12



11

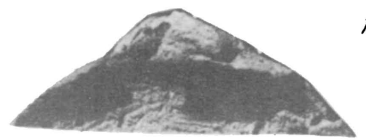


13

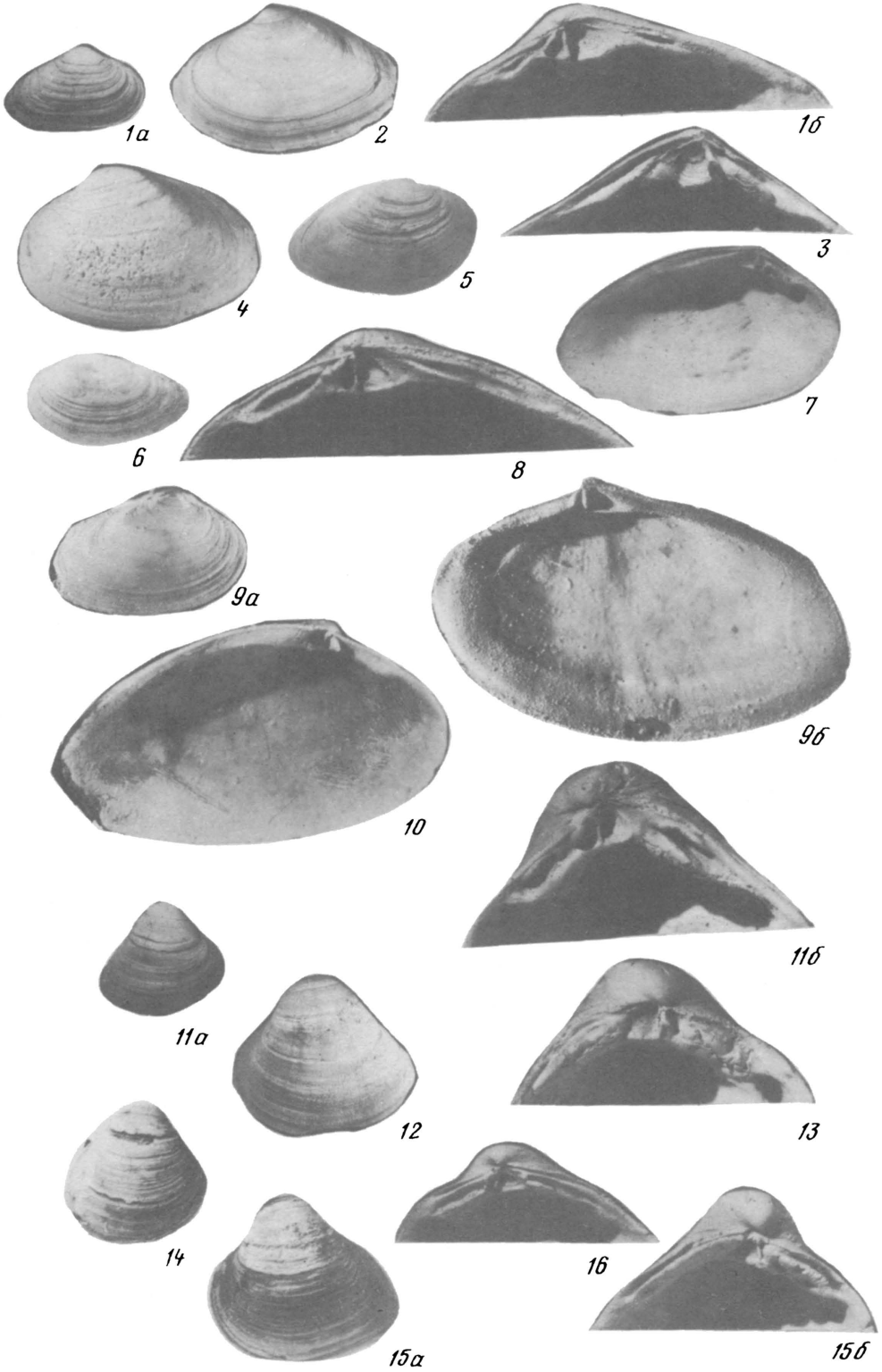


14

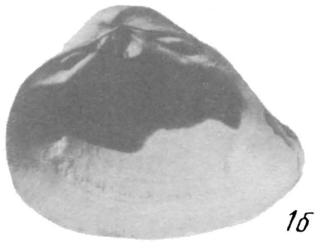
15а



15б

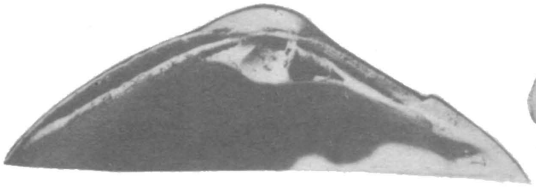

1а
2
1б
3
4
5
7
6
8
9а
9б
10
11б
11а
12
13
14
16
15а
15б

1а



1б

2

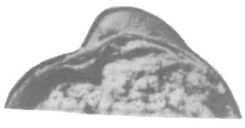


3

4

5а

7



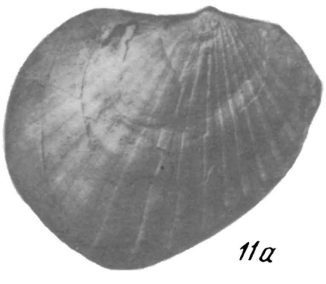
6

5б

8

9

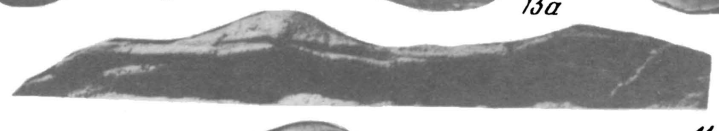
10



11а

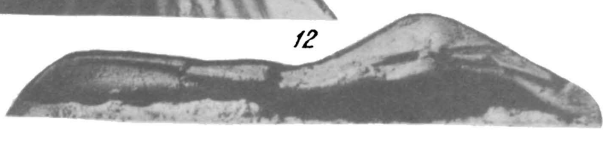
13а

14



11б

12



13б

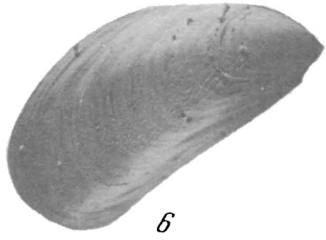
1а

1б

2

3

5



6

7

8

9

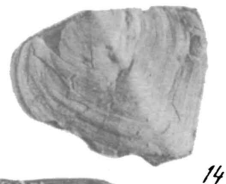
4

10

11

12

13



14

15

16

позднем акчагыле из морских форм в основном перешедшие из среднего акчагыла Aktschagylia subcaspia и Cerastoderma dombra при широком распространении солоноватоводных дрейссен.

Сравнительный анализ фаун двустворчатых моллюсков двух разновременных полуморских бассейнов, вступавших в эпизодические связи с Океаном, четко выявил отличительные черты таких фаун, а именно: 1) широкая внутривидовая изменчивость многих видов; 2) более высокие темпы формо- и видообразования, чем в нормально морских бассейных, что было связано с наличием свободных экологических ниш и прогрессивных эврибионтов в составе исходных видов, а также с длительностью существования бассейна; 3) распространение явлений направленной изменчивости и направленной эволюции, приводивших к развитию значительного числа гомеоморфных видов и родов; 4) большое число видов немногих родов с преобладанием среди них специфичных эндемиков; 5) олигомикстные сообщества; 6) нарушение трофической зональности, обычной для морских бассейнов. Все эти признаки могут служить индикаторами при выявлении аналогичных древних полуморских бассейнов.

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

Таблица I

Фиг. 1–3. Avicardium abreki (Usp.), средний акчагыл: 1, 2 – Дагестан, р. Рубас-Чай: 1 – № 4421/18, правая створка снаружи, x2,5; 2 – № 4421/19, замок правой створки, x3; 3 – № 3112/23, Туркменистан, пос. Барслы, замок правой створки, x3

Фиг. 4–6. Avicardium kamischense (Usp.), средний акчагыл: 4 – № 1312/24, Туркменистан, пос. Барслы, левая створка снаружи, x2; 5, 6 – Туркменистан, г. Кизыл-Арват: 5 – № 1312/25, замок правой створки, x2; 6 – № 1312/26, замок левой створки, x3

Фиг. 7–9. Miricardium dahestanicum (Usp.)., средний акчагыл: 7 – № 1312/27, Туркменистан, пос. Даната, левая створка снаружи, x1; 8 – № 1312/28, Дагестан, р. Куарчач-Чай, замок левой створки, x3; 9 – № 1312/29, Туркменистан, пос. Ягыт, замок правой створки, x3

Фиг. 10–12. Cerastoderma karelini (Andrus.), средний акчагыл: 10 – № 3022/1010, Туркменистан, гора Гюней-Игды, левая створка снаружи, x1; 11 – № 3022/1011, Туркменистан, Красноводский п-ов, Акчагыльский гребень, замок правой створки, x2; 12 – № 1312/30, Туркменистан, Красноводский п-ов, гора Омчалы, замок левой створки, x2,5

Фиг. 13. Venerupis vitaliana vitaliana (Orb.), № 2392/175, нижний сармат, Украина, Волыно-Подолия, с. Верхов, левая створка снаружи, x1

Фиг. 14. Venerupis ponderosa (Orb.), № 2557/140, средний сармат, Молдова, Кишинев, Петриканский карьер, левая створка снаружи, x1

Фиг. 15. Plicatiforma praeplicata praeplicata (Hilb.), № 1326/166, нижний сармат, Казахстан, плато Устюрт, сор Ащикайпак, правая створка снаружи, x1

Фиг. 16. Plicatiforma fittoni fittoni (Orb.), №1326/167, средний сармат, Казахстан, п-ов Мангышлак, впад. Каунды, правая створка снаружи, x1

Фиг. 17. Mactra eichwaldi eichwaldi Lask., № 1326/73, нижний сармат, Узбекистан, плато Устюрт, сор Барса-Кельмес, левая створка снаружи, x1 (Ильина и др., 1976, табл. VI, фи. 14)

Фиг. 18. Mactra vitaliana pallasi (Baily), № 1326/168, средний сармат, Казахстан, п-ов Мангышлак, впад. Каунды, левая створка снаружи, x1

Таблица II

Фиг. 1–3. Plicatiforma praeplicata pseudoplicata (Friedb.), нижний сармат, кужорские слои, Молдова, с. Бурсук: 1 – № 2557/23, правая створка снаружи, x3 (Ильина и др., 1976, I, 23); 2 – № 2557/107, то же, x3 (Невесская и др., 1993, LXIII, 24); 3 – № 2557/109, левая створка снаружи (Невесская и др., 1993, LXIII, 26)

Фиг. 4, 5. Plicatiforma praeplicata praeplicata (Hilb.), нижний сармат, кужорские слои, южная Украина, р. Конка: 4 – № 576/14, правая створка снаружи, x1 (Ильина и др., 1976, I, фиг. 34); 5 – № 576/571, правая створка изнутри, x2 (Невесская и др., 1993, LXIII, 21)

Фиг. 6, 7. Plicatiforma plicata plicata (Eichw.), нижний сармат, збручские слои: 6 – № 2392/145, Молдова, г. Каменка, левая створка снаружи, x1 (Невесская и др., 1993, LXIII, 30); 7 – № 1326/151, Узбекистан, плато Устюрт, сор Барса-Кельмес, правая створка снаружи, x1 (Невесская и др., 1986, IV, Ia)

Фиг. 8, 9. Planacardium doengingki doengingki (Sinz.), средний сармат: 8 – № 2392/148, Западная Украина, с. Грицев, левая створка снаружи, x1,2 (Невесская и др., 1993, LXIV, 21); 9 – № 2392/147, южная Украина, с. Богдановка, правая створка изнутри, x1,5 (Невесская и др., 1993, LXIV, 20)

Фиг. 10, 11. Obsoletiforma michailowi (Toula), средний сармат, Южная Украина: 10 – № 576/560, г. Вознесенск, правая створка снаружи, x2,5 (Невесская и др., 1993, LX, 17); 11 – № 3545/4, Керченский п-ов, мыс Коп-Такыл, то же, x2 (Парамонова, 1977, III 10)

Фиг. 12. Obsoletiforma lucinoidea (Param.), № 3545/1, южная Украина, Керченский п-ов, мыс Коп-Такыл, правая створка снаружи, х2 (Парамонова, 1977,III, 7а)

Фиг. 13, 14. Mactra (Chersonimactra) caspia Eichw., верхний сармат: 13 — № 2782/101, Западное Предкавказье, г. Майкоп, левая створка снаружи, х2 (Невесская и др., 1993, LXX, 12); 14 — № 576/30, южная Украина, Бугский лиман, замок правой створки, х3 (Невесская и др., 1986,III, 13б)

Фиг. 15, 16. Pseudomactra poroschini Stekl., верхний сармат, Западное Предкавказье, г. Майкоп: 15 — № 2393/15, двустворчатая раковина со стороны левой створки, х1,5 (Невесская и др., 1993, LXXI, 19); 16 — № 2393/16, правая створка изнутри, х1 (Стеванович, Парамонова, 1983, III, 11)

Фиг. 17—19. Cerastoderma dombra dombra (Andrus.), средний акчагыл, Азербайджан, гора Нафталан: 17 — № 1312/31, левая створка снаружи, х2,5; 18 — № 3112/17, замок правой створки, х3 (Невесская и др., 1986, V, 8б); 19 — № 3112/16, замок левой створки, х3 (Невесская и др., 1986, V, 7б)

Фиг. 20—22. Acobaecardium acobae (Tscheltz.), средний акчагыл, Дагестан, балка Шордере: 20 — № 1312/32, левая створка снаружи, х3; 21 — № 1312/33, замок правой створки, х3; 22 — № 1312/34, замок левой створки, х3

Фиг. 23, 24. Aktschagylia inostranzevi (Andrus.), средний акчагыл, Азербайджан, гора Нафталан: 23 — № 1312/34, правая створка снаружи, х3; 24 — № 1312/35, правая створка изнутри, х6

Фиг. 25, 26. Kirghizella pisum Andrus., средний акчагыл, Азербайджан, гора Нафталан: 25 — № 1312/36, левая створка снаружи, х10; 2, — № 1312/37, правая створка изнутри, х8

Примечание. В таблице показаны виды, образовавшиеся путем постепенного (- - →) и, вероятно, скачкообразного видообразования. В первом случае между видами имеются переходные формы, во втором случае они не известны

Таблица III

Фиг. 1—4. Obsoletiforma obsoleta obsoleta (Eichw.): 1, 2 — нижний сармат, Украина, Волыно-Подолия, с. Верхов: 1 — № 2392/176, правая створка снаружи, х1,5; 2 — № 2392/177, левая створка снаружи, х2; 3 — № 2392/96, нижний сармат, Волыно-Подолия, с. Бочаница, замок правой створки, х3 (Невесская и др., 1986, табл. V, фиг. 6б); 4 — № 2392/95, средний сармат, там же, замок левой створки, × 3 (там же, табл. V, фиг. 5б)

Фиг. 5—8. Cerastoderma dombra dombra (Andrus.), средний акчагыл: 5 — № 1312/38, Дагестан, р. Куарчач-Чай, правая створка снаружи, х1,5; 6 — № 1312/39, Азербайджан, гора Нафталан, левая створка снаружи, х2,5; 7 — № 3112/17, там же, замок правой створки, х3 (Невесская и др., 1986, табл. V, фиг. 8б); 8 — № 3112/16, там же, замок левой створки, х3 (там же, табл. V, фиг. 7б)

Фиг. 9—12. Obsoletiforma desperata (Koles.), средний сармат: 9 — № 2782/43, Западное Предкавказье, ст. Бесскорбная, правая створка снаружи, х3 (Невесская и др., 1993, табл. LIX, фиг. 5); 10 — № 2392/131, Молдова, с. Лопушна, левая створка снаружи, х3 (там же, табл. LIX, Фиг. 7); 11 — № 2557/61, Молдова, с. Молокиш, замок правой створки, х3 (Невесская и др., 1986, табл. V, фиг. 1б); 12 — №2557/62, Молдова, Кишинев, карьер Вистерничены, замок левой створки, х3 (там же, табл. V, фиг. 2б)

Фиг. 13—16. Cerastoderma konschini (Andrus.), средний акчагыл: 13 — № 1312/40, Туркменистан, г. Ак-Ова, левая створка снаружи, х2,5; 14 — № 1312/41, Восточное Предкавказье, ст. Горагорская, левая створка снаружи, х2,5; 15 — № 3022/1012, Дагестан, Чир-Юрт, замок правой створки, х3; 16 — № 3112/14, Азербайджан, г. Нафталан, замок левой створки, х3 (Невесская и др., 1986, табл. V, фиг. 3б)

Фиг. 17—20. Obsoletiforma obsoleta ghergutai (Jek.), нижний сармат: 17 — № 2557/75, СЗ Болгария, с. Криводол, правая створка снаружи, х2,5 (Невесская и др., 1993, табл. LVII, фиг. 5); 18 — № 2557/77, СЗ Болгария, с. Галатин, левая створка снаружи, х2 (там же, табл. LVII, фиг. 7); 19 — № 2557/76, там же, правая створка изнутри, х2 (там же, табл. LVII, фиг. 6); 20 — № 2557/78, Западная Румыния, горы Зарант, левая створка изнутри, х2 (там же, табл. LVII, фиг. 8)

Фиг. 21—23. Cerastoderma altum (Tscheltz.), средний акчагыл, Дагестан: 21 — № 1312/42, балка Шордере, правая створка снаружи, х2; 22 — № 1312/43, р. Куарчач-Чай, левая створка: а — снаружи, х2, б — изнутри, х1,5; 23 — № 1312/44, балка Шордере, замок правой створки, х3

Таблица IV

Фиг. 1—4. Obsoletiforma fischeriana (Döng.), средний сармат, Молдова, г. Кишинев: 1 — № 2557/90, правая створка снаружи, х2,5 (Невесская и др., 1993, табл. LXII, фиг. 5); 2 — № 2557/92, левая створка снаружи, х1,5 (там же, табл. LXII, Фиг. 7); 3 — № 2557/91, правая створка изнутри, х3 (там же, табл. LXII, фиг. 6); 4 — № 2557/93, замок левой створки, х2,5 (там же, табл. LXII, фиг. 8)

Фиг. 5–7. Miricardium acutum (Tscheltz.), средний акчагыл: 5 – № 1312/45, Туркменистан, пос. Даната, правая створка снаружи, x1; 6 – № 1312/46, Туркменистан, пос. Барслы, левая створка снаружи, x1; 7 – № 3112/47, Туркменистан, гора Ак-Ова, замок правой створки, x2

Фиг. 8–11. Plicatiforma plicata plicata (Eichw.), нижний сармат: 8 – № 2392/178, Украина, Волыно-Подолия, с. Листвин, правая створка снаружи, x1,5; 9 – № 2392/179, там же, левая створка снаружи, x2; 10 – № 1326/151, Узбекистан, плато Устюрт, сор Барса-Кельмес, замок правой створки, x3 (Невесская и др., 1976, табл. IV, фиг. 1б); 11 – № 2557/141, Молдова, с. Каменка, замок левой створки, x3

Фиг. 12, 13. Raricardium naphtalanicum (K. Alz.), средний акчагыл, Дагестан, балка Шордере: 12 – № 3112/6, правая створка: а – снаружи, x3, б – замок, x3 (Невесская и др., 1986, табл. IV, фиг. 3а, б); 13 – № 3112/7, левая створка: а – снаружи, x3, б – замок, x3 (там же, табл. IV, фиг. 4а, б)

Фиг. 14–17. Aviculocardium inflatum (Sinz.), средний сармат, Молдова, Кишинев: 14 – № 2557/99, правая створка снаружи, x2,5 (Невесская и др., 1993, табл. LXIII, фиг. 12); 15 – № 2557/101, левая створка снаружи, x1,5 (там же, табл. LXIII, фиг. 14); 16 – № 2392/93, замок правой створки, x3 (Невесская и др., 1986, табл. IV, фиг. 5б); 17 – № 2557/142, замок левой створки, x3

Фиг. 18–20. Avicardium mainacaricum (Andrus.), средний акчагыл: 18 – № 3112/47, Туркменистан, пос. Данаты, правая створка снаружи, x1,5; 19 – № 3112/9, там же, левая створка: а – снаружи, x1, б – замок, x3 (Невесская и др., 1986, табл. IV, фиг. 8); 20 – № 1312/48, Туркменистан, пос. Барслы, замок правой створки, × 3

Таблица V

Фиг. 1–4. Kubanocardium laewigatoloweni (Koles.), средний сармат, Западное Предкавказье, г. Армавир: 1 – № 2782/20, правая створка снаружи, x1 (Невесская и др., 1986, табл. IV, фиг. 10); 2 – № 2782/113, двустворчатая раковина со стороны левой створки, x1; 3 – № 2782/21, замок правой створки, x2 (Невесская и др., 1986, табл. IV, фиг. 11); 4 – № 2782/22, замок левой створки, x2 (там же, табл. IV, фиг. 12)

Фиг. 5–9. Andrusovicardium radiiferum radiiferum (Andrus.), средний акчагыл: 5 – № 3112/11, Азербайджан, с. Шемаха, правая створка снаружи, x1 (Невесская и др., 1986, табл. IV, фиг. 14); 6 – № 3112/49, Туркменистан, г. Ак-Ова, левая створка снаружи, x1; 7 – № 3112/50, Туркменистан, пос. Даната, замок правой створки, x3; 8 – № 3112/10, там же, замок правой створки, x3 (Невесская и др., 1986, табл. IV, фиг. 13); 9 – № 3112/55, Туркменистан, пос. Зюзик, передняя часть правой створки изнутри, x3

Фиг. 10–13. Inaequicostata barboti barboti (R. Hörn.), средний сармат: 10 – № 3554/16, Украина, Керченский п-ов, мыс Коп-Такыл, правая створка снаружи, x1 (Невесская и др., 1993, табл. LXVI, фиг. 7); 11 – № 2393/8, Западное Предкавказье, ст. Варениковская (там же, табл. LXVI, фиг. 9); 12 – № 2782/24, Украина, Керченский п-ов, мыс Коп-Такыл, замок правой створки, x3 (Невесская и др., 1986, табл. V, фиг. 10б); 13 – № 2782/23, замок левой створки, x3 (там же, табл. V, фиг. 9б)

Фиг. 14–15. Miricardium alexinum (Tscheltz.), средний акчагыл: 14 – № 2323/68, Туркменистан, м. Балхан, правая створка снаружи, x3 (Чельцов, 1964, табл. IX, фиг. 11); 15 – № 3112/9, Туркменистан, пос. Барслы, правая створка: а – снаружи, x1, б – замок, x3 (Невесская и др., 1986, табл. V, фиг. 12)

Таблица VI

Фиг. 1–3. Mactra (Chersonimactra) caspia Eichw., верхний сармат: 1 – № 576/30, Украина, Бугский лиман, правая створка: а – снаружи, x 1, б – замок, x3 (Невесская и др., 1986, табл. III, фиг. 13); 2 – № 2782/101, Западное Закавказье, г. Майкоп, левая створка снаружи, x2 (Невесская и др., 1993, табл. LXX, фиг. 12); 3 – № 576/31, Украина, Бугский лиман, замок левой створки, x3 (Невесская и др., 1986, табл. III, фиг. 15)

Фиг. 4. Aktschagylia subcaspia (Andrus.), № 3112/51, нижний акчагыл, Восточное Предкавказье, ст. Горагорская, левая створка снаружи, x2

Фиг. 5–8. Aktschagylia karabugasica (Andrus.), средний акчагыл: 5 – № 3112/52, Азербайджан, гора Нафталан, правая створка снаружи, x2; 6 – № 3112/53, там же, левая створка снаружи, x2; 7 – № 3112/5, там же, левая створка изнутри, x3 (Невесская и др., 1986, табл. III, фиг. 17б); 8 – № 3112/4, Дагестан, р. Гумс, замок правой створки, x3 (там же, табл. III, фиг. 16б)

Фиг. 9, 10. Caspimactra naphtalanica A.A.–Z. et Kabak., средний акчагыл, Азербайджан, гора Нафталан: 9 – № 3112/54, правая створка: а – снаружи, x5, б – изнутри, x8; 10 – № 3112/55, левая створка изнутри, x8

Фиг. 11–13. Mactra (Chersonimactra) bulgarica Toula, верхний сармат: 11 – № 2392/91, юго-запад

Украины, с. Тарасовка, правая створка: а — снаружи, х1, б — замок, х3 (Невесскаяи др., 1986, табл. III, фиг. 8а, б); 12 — № 2782/102, Западное Предкавказье, г. Армавир (Невесская и др., 1993, табл. LXXI, фиг. 6); 13 — № 2392/91а, северо-восток Болгарии, г. Балчик, замок левой створки, х3 (Невесская и др., 1986, табл. III, фиг. 9)

Фиг. 14—17. Aktschagylia nazaelebi (K.Alz.), средний акчагыл: 14 — № 3112/56, Восточная Грузия, с. Коцахури, правая створка снаружи, х2; 15 — № 3112/3, левая створка: а — снаружи, х2, б — замок, х3 (Невесская и др., 1986, табл. III, фиг. 11а, б); 16 — № 3112/20, Азербайджан, хр. Боз-Даг, замок правой створки, х3 (там же, табл. III, фиг. 12б)

Таблица VII

Фиг. 1—3. Mactra (Sarmatimactra) fabreana Orb., средний сармат: 1 — № 1327/92, Казахстан, п-ов Мангышлак, урочище Чат, правая створка: а — снаружи, х2, б — изнутри, х1 (Ильина и др., 1976, табл. IX, фиг. 5); 2 — № 2782/100, Западное предкавказье, ст. Бесскорбная, левая створка снаружи, х1 (Невесская и др., 1993, табл. LXX, фиг. 5); 3 — № 2557/138, Молдова, с. Карпинены, замок левой створки, х3 (там же, табл. LXX, фиг. 6)

Фиг. 4—6. Cryptomactra pesanseris (May.), средний сармат, Украина, Керченский п-ов, мыс Коп-Такыл: 4 — № 3545/20, двустворчатая раковина со стороны правой створки, х2 (Невесская и др., 1993, табл. LXXI, фиг. 12); 5 — № 2782/15, левая створка: а — снаружи, х1,5, б — замок, х3 (Невесская и др., 1986, табл. III, фиг. 5); 6 — № 2782/16, замок правой створки, х3 (там же, табл. III, фиг. 7)

Фиг. 7—9. Andrussella acutecarinata (Andrus.), средний акчагыл: 7 — № 3112/57, Туркменистан, пос. Даната, левая створка снаружи, х1,5; 8 — № 3112/2, Туркменистан, хр. Карагез, левая створка снаружи, х1 (Невесская и др., 1986, табл. III, фиг. 4б); 9 — № 3112/58, Азербайджан, г. Пирсагат, замок правой створки, х3

Фиг. 10. Andrussella angulatocarinata (Tscheltz.), № 2323/101, средний акчагыл, Туркменистан, Красноводский п-ов, ядро правой створки снаружи, х1,5 (Чельцов, 1967, табл. VI, фиг. 15)

Фиг. 11—13. Avicardium nikitini (Andrus.), средний акчагыл: 11 — № 1312/59, Туркменистан, пос. Даната, правая створка: а — снаружи, х1, б — замок, х3; 12 — № 1312/60, Дагестан, балка Шордере, замок правой створки, х2,5; 13 — № 1312/61, Туркменистан, пос. Ягыт, левая створка: а — снаружи, х1, б — замок, х3

Фиг. 14. Pinctata sp., № 4038/1, современная, Таиланд, левая створка снаружи, х1

Таблица VIII

Фиг. 1. Obsoletiforma lucinoidea (Param.), № 3545/1, средний сармат, Украина, Керченский п-ов, мыс Коп-Такыл, правая створка: а — снаружи, х2, б — изнутри, х2 (Парамонова, 1977, табл. III, фиг. 7а, б, в)

Фиг. 2. Lucina pectinata Gmelin, № 4038/2, современная, Куба, правая створка снаружи, х1,2

Фиг. 3, 4. Andrusovicardium uspenskajae (Koles.), средний акчагыл: 3 — № 3112/62, Туркменистан, гора Ак-Ова, правая створка снаружи, х1,5; 4 — № 3112/63, Дагестан, р. Рубас-Чай, левая створка снаружи, х1,5

Фиг. 5. Andrusovicardium carinatum (K.Az.), № 1312/64, средний акчагыл, Туркменистан, гора Аладаг, правая створка снаружи, х1,5.

Фиг. 6. Mytilus edulis L., № 4038/3, современный, Таиланд, правая створка снаружи, х1,5

Фиг. 7. Miricardium aequale (Tscheltz.), № 2323/59, средний акчагыл, Туркменистан, гора Ак-Ова, левая створка снаружи, х1,5 (Чельцов, 1964, табл. IX, фиг. 1б)

Фиг. 8, 9. Andrussella acutecarinata (Andrus.), средний акчагыл, Туркменистан, хр. Карагез: 8 — № 3112/2, левая створка снаружи, х1 (Невесская и др., 1986, табл. III, фиг. 3); 9 — № 3112/65, правая створка снаружи, х1

Фиг. 10. Andrussella angulatocarinata (Tscheltz.), № 2323/105, средний акчагыл, Туркменистан, Красноводский п-ов (Чельцов, 1967, табл. VI, фиг. 19)

Фиг. 11, 12. Avicardium mainacaricum (Andrus.), средний акчагыл, Туркменистан, пос. Даната: 11 — № 3112/8, правая створка снаружи, х1 (Невесская и др., 1986, табл. IV, фиг. 7); 12 — № 3112/66, левая створка снаружи, х1,5

Фиг. 13—16. Avimactra aviculoides Andrus., средний акчагыл: 13 — № 3112/67, Туркменистан, Красноводский п-ов, г. Омчанини, правая створка снаружи, х1; 14 — № 3112/68, Туркменистан, гора Ак-Ова, левая створка снаружи, х1; 15 — № 3112/69, Туркменистан, пос. Барслы, замок правой створки, х2; 16 — № 3112/70, Туркменистан, гора Аладаг, левая створка изнутри, х2

ЛИТЕРАТУРА

Агаларова Д.А. О составе фауны остракод плиоцена Азербайджана // Стратиграфия неогена востока европейской части ССС. М.: Недра, 1971. С. 301–306.

Агаларова Д.А. Плиоценовые и постплиоценовые отложения Азербайджана // Состояние изученности стратиграфии плиоценовых и плейстоценовых отложений Волго-Уральской области и задачи дальнейших исследований. Уфа: БФАН СССР, 1976. С. 117–125.

Азизбекова А.И. Нижнесарматские отложения Нахичеванского прогиба // Изв. АН АзССР. Сер. наук о Земле. 1970. № 5. С. 33–35.

Азизбекова А.И. Биостратиграфия миоценовых отложений Нахичеванского прогиба (южная часть Малого Кавказа): Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Баку, 1972. 21 с.

Алиев А.А., Алиева Л.И. О расчленении и сопоставлении акчагыльских отложений Западного Азербайджана // Докл. АН АзССР. 1970. Т. 26, № 2. С. 56–61.

Алиев А.А., Алиева Л.И. Об условиях седиментации осадков и развитии моллюсковой фауны в акчагыльском бассейне Западного Азербайджана // Изв. АН АзССР. Сер. наук о Земле. 1974. № 2. С. 36–41.

Алиева Л.И. Некоторые новые виды р. Cardium из акчагыльских отложений Нафталана // Докл. АН АзССР. 1967. Т. 23, № 5. С. 25–28.

Алиева Л.И. Палеоэкологическая характеристика моллюсковой фауны акчагыльского яруса Западного Азербайджана: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Баку, 1972. 27 с.

Алиева Л.И. О биономических условиях Акчагыльского бассейна в пределах Западного Азербайджана // Вопросы палеонтологии и стратиграфии Азербайджана. Баку: Элм, 1976. Вып. 1. С. 23–30.

Али-Заде А.А. Акчагыл Туркменистана. Т. 1. М.: Недра, 1961. 300 с.

Али-Заде А.А. Акчагыл Туркменистана. Т. 2. М.: Недра, 1967. 229 с.

Али-Заде А.А. Акчагыл Азербайджана. Л.: Недра, 1969а. 266 с.

Али-Заде А.А. Первые находки Replidacna в сарматских отложениях Азербайджана // Докл. АН СССР. 1969 б. Т. 187, № 5. С. 1160–1162.

Али-Заде А.А. Сармат Азербайджана. М.: Недра, 1974. 220 с.

Али-Заде А.А., Рыбина О.И. Сарматские представители Replidacna в Азербайджане // Докл. АН АзССР. 1969а. Т. 25, № 7, С. 60–63.

Али-Заде А.А., Рыбина О.И. Еще раз о сарматских представителях Replidacna в Азербайджане // Там же. 1969б. Т. 25, № 8. С. 53–57.

Ализаде К.А. Фауна акчагыльских слоев Нафталана // Тр. Азерб. н.-и. ин-та. 1936. Вып. 2.

Ализаде К.А. Акчагыльский ярус Азербайджана. Баку. 1954. 344 с.

Ализаде К.А., Азизбекова А.И., Атаева Э.З. Олигоцен-миоценовые отложения Талыша, юго-восточного окончания Малого Кавказа (Джебраильский район) и Нахичеванского прогиба: (Стратиграфия и фауна). Баку: Элм, 1980. 100 с.

Ализаде К.А., Мовлазаде Э.З. Новые данные о нижнесарматских отложениях междуречья Куры и Иори Западного Азербайджана (р-н г. Мамедтапа) // Докл. АзССР. 1971. Т. 27, № 7. С. 42–47.

Алферов Г.Ю., Данов В.Г. Неогеновая система: Южное Приаралье // Геология СССР. М.: Недра, 1972. Т. 23: Узбекская ССР. С. 620–625.

Амитров О.В. К определению конвергенции // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1978. Вып. 5. С. 156.

Андреева М.В. О проблеме связи Каспия с северными морями в акчагыльское время // Стратиграфия и палеогеография кайнозоя нефтеносной области юга Советского Союза. М.: Недра, 1971. Вып. 31/39–32–40. С. 225–240.

Андреева-Григорович А.С., Турчинова С.М. Расчленение по нанопланктону верхнеплиоценовых отложений северо-западной части Предкарпатского прогиба (площадь Подлубы) // Палеонтол. сб. Львов, 1983. № 20. С 66–70.

Андреева-Ушева И. Сарматска фауна от Сталинско (североизточна България) // Год. на гл. дирекция за геол. и линии проучвания. Отд. А. 1952. Т. 5. С. 300.

Андрусов Н.И. Заметка о геологических исследованиях в окрестностях г. Керчи // Зап. Новорос. о-ва естествоиспытателей. 1884а. Т. 9, вып. I. С. 1–15.

Андрусов Н.И. Геологические исследования на Керчинском полуострове, произведенные в 1882 и 1883 г. // Там же. 1884б. Т. 9, вып. 2. С. 1–198.

Андрусов Н.И. К геологии Керченского полуострова: Геологическое строение восточной части Керченского полуострова. Одесса, 1884в. Ч. I. 190 с.

Андрусов Н.И. Геологические исследования в западной половине Керченского полуострова, произведенные летом 1881 г. // Зап. Новорос. о-ва естествоиспытателей. 1887. Т. 11, вып. 2. С. 69–147.

Андрусов Н.И. О геологических исследованиях в Закаспийской области, произведенных в 1887 г. (предварительный отчет) // Тр. Арало-Каспийской экспедиции. 1889. Вып. 6. С. 113–167.

Андрусов Н.И. Керченский известняк и его фауна // Зап. Сиб. о-ва. Сер. 2. 1890. Ч. 26. (Избр. тр. 1961. Т. 1. С. 31–110).

Андрусов Н.И. О характере и происхождении сарматской фауны // Горн. журн. 1891. Т. 1, № 2. С. 241–280.

Андрусов Н.И. О геологических исследованиях, произведенных летом 1895 г. в Бакинской губернии и на восточном берегу Каспия // Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. Отд. геол. и минерал. 1896. Т. 24. С. 141–160.

Андрусов Н.И. К вопросу о классификации южнорусских неогеновых отложений. Юрьев, 1898. 40 с. (Учен. зап. Юрьев. ун-та).

Андрусов Н.И. Замечания о миоцене прикаспийских стран // Изв. Геол. ком. 1899а. Т. 18, № 7. (Избр. тр. 1961. Т. 1. С. 362–373).

Андрусов Н.И. Die südrussische Neogenablagerungen. Th. 2. Sarmatische Stufe // Зап. СПб. минерал. о-ва. 1899б. Т. 36. (Избр. тр. 1961. Т. 1. С. 173–206).

Андрусов Н.И. Die südrussische Neogenablagerungen. Th. 3. Sarmatische Stufe (Fortsetzung und Schluss) // Там же. 1902а. Т. 39. (Избр. тр. 1961. Т. 1. С. 206–282).

Андрусов Н.И. Геологические исследования в Шемахинском уезде Бакинской губернии летом 1901 г. // Изв. Геол. ком. 1902б. Т. 21. С. 151–160.

Андрусов Н.И. Материалы к познанию прикаспийского неогена: Акчагыльские пласты // Тр. Геол. ком. 1902в. Т. 15, № 4. (Избр. тр. Т. 2. С. 49–139).

Андрусов Н.И. Геологические исследования на Таманском полуострове // Материалы для геологии России. 1903а. Т. 21, № 2. С. 257–383.

Андрусов Н.И. Studien über die Brackwassercardien. Lfg. 1 // Зап. АН. Сер. 8. Физ.-мат. отд. 1903б. Т. 13, № 3. С. 1–82.

Андрусов Н.И. Третичные отложения Шемахинского уезда // Изв. Геол. ком. 1904. Т. 23, № 3. С. 201–243.

Андрусов Н.И. Материалы для геологии Закаспийской области. Ч. I // Тр. Арало-Каспийской экспедиции. 1905. Вып. 7. С. 1–82.

Андрусов Н.И. Die südrussische Neogenablagenrungen. Th. 4. Meotische Stufe // Зап. СПб. минерал. о-ва. Сер. 2. 1906. Ч. 43. (Избр. тр. Т. 1. С. 283–360).

Андрусов Н.И. Материалы к познанию Прикаспийского неогена. Ч. 2. Понтические отложения Шемахинского уезда. // Тр. Геол. ком. 1909. Вып. 40. С. 1–177.

Андрусов Н.И. Die fossilen Bryozoenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman. Lfg. 1. 1909: Lfg. 2. 1911; Lfg. 3. 1912 // Избр. тр. М., 1961. Т. 1. С. 395–540.

Андрусов Н.И. Отчет о геологической поездке на Мангышлак летом 1907 г. // Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. Отд. геол. и минерал. 1912. Т. 35, вып. 5. С. 103–116.

Андрусов Н.И. О возрасте и стратиграфическом положении акчагыльских пластов // Зап. СПб. минерал. о-ва. 1912. Ч. 48, вып. 1. С. 271–291.

Андрусов Н.И. Материалы для геологии Закаспийской области. Ч. 2. Мангышлак // Тр. Арало-Каспийской экспедиции. 1915. Вып. 8. С. 456. (Тр. Петрогр. о-ва естествоиспытателей природы. Т. 37, вып. 5).

Андрусов Н.И. Понтический ярус // Геология России. 1917. Т. 4, ч. 2, вып. 2. С. 1–41.

Андрусов Н.И. Взаимоотношение эвксинского и каспийского бассейнов в неогеновую эпоху // Изв. АН. Сер. 6. 1918. Т. 12, № 8. С. 749–760.

Андрусов Н.И. Апшеронский ярус // Тр. Геол. ком. Н.С. 1923. Вып. 110. (Избр. тр. Т. 2. С. 333–568).

Андрусов Н.И. Геологическое строение и история Керченского пролива // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1926. Т. 34, вып. 3/4. С. 294–332.

Андрусов Н.И. Южнорусский плиоцен по новейшим исследованиям // Азерб. нефт. хоз-во. 1928. № 6/7. С. 11–21.

Архангельский А.Д. Геологическое строение СССР: Западная часть. 2-ек изд. М.: ОНТИ, 1935. Вып. 2. 427 с.

Афанасьева Г.А. О термине "гомеоморфия" // Палеонтол. журн. 1977. № 4. С. 119–122.

Багдасарян К.Г. К вопросу о систематике миоценовых кардиид // Тез. докл. XVI науч. сес. Ин-та палеобиологии АН ГССР. Тбилиси, 1970 а. С. 9–11.

Багдасарян К.Г. Некоторые новые и малоизвестные миоценовые кардииды и их стратиграфическое значение // Сообщ. АН ГССР. 1970б. Т. 60, № 2. С. 505–508.

Багдасарян К.Г. Некоторые вопросы систематики миоценовых кардиид в свете проблемы полифилии и монофилии // Тез. докл. XIX Науч. сес. Ин-та палеобиологии АН ГССР. Тбилиси, 1973. С. 24–27.

Багдасарян К.Г. Параллельная изменчивость и гомеоморфия у некоторых миоценовых кардиид // Сообщ. АН ГССР. 1974. Т. 76, № 3. С. 741–744.

Богдасарян К.Г. Кардииды миоцена юга СССР. Тбилиси: Мецниереба, 1978. 106 с.

Багдасарян К.Г. Экологические системы сарматского моря // Палеонтол. журн. 1983. № 4. С. 3–12.

Барбот де Марни Н.П. Отчет о поездке в Галицию, Волынь и Подолию в 1865 г. СПб., 1866. 149 с. (Юбил. сб. минерал. о-ва).

Барбот де Марни Н.П. Сарматский ярус миоценовой формации // Горн. журн. 1867. Т. 3, № 7. С. 100–125.

Барбот де Марни Н.П. Геологический очерк Херсонской губернии. СПб., 1869. 165 с.

Барбот де Марни Н.П. Через Мангышлак и Устюрт в Туркестан // Тр. Арало-Каспийской экспедиции. 1889. Вып. 6.

Барг И.М., Яловенко И.П., Яценко Ю.Г. Новые данные к истории геологического развития Керченского пролива // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск: ДГУ, 1978. С. 30–39.

Безбородов Р.С., Брод И.О., Буньков М.С. и др. Геологическое строение и история геологического развития Восточного Предкавказья // Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья. Л., 1958. Вып. 1. С. 70–286.

Бейсенова К.К., Леонова Е.Г. О стратиграфическом распространении моллюсков и остракод в верхнеплиоценовых отложениях междуречья Урал-Волга // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М.: Недра, 1971. С. 154–159.

Белокрыс Л.С. Стратиграфічний поділ сарматських в дкладів Борисфенскоіі затоки за фауною молюсків // Доп. АН УРСР. 1962 а. № 8. С. 1089–1093.

Белокрыс Л.С. Доісторіи Борисфенськіі затоки в сарматському віц // Там же. 1962б. № 9. С. 1231–1234.

Белокрыс Л.С. Об эволюции сарматских мактрид в Борисфенском заливе // Палеонтол. журн. 1963а. № 1. С. 11–34.

Белокрыс Л.С. К биостратиграфии нижнесарматских отложений Борисфенского залива // Изв. вузов. Геология и разведка. 1963 а. № 2. С. 46–68.

Белокрыс. Л.С. Изменчивость замка у сарматских мактрид Борисфенского залива // Палеонтол. журн. 1963б. № 3. С. 39–48.

Белокрыс Л.С. К биостратиграфии среднесарматских отложений Борисфенского залива в области Степного Крыма // Изв. вузов. Геология и разведка. 1966. № 11. С. 21–32.

Белокрыс Л.С. Опреснялось ли южноукраинское сарматское море // Сов. геология. 1967. № 7. С. 97–110.

Белокрыс Л.С. О среднесарматских биогермах степного Крыма // Изв. вузов. Геология и разведка. 1973. № 1. С. 40–48.

Белокрыс Л.С. Сармат юга СССР // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск, 1976а. С. 3–22.

Белокрыс Л.С. О главных особенностях палеогидрологического развития внутренних морских бассейнов Европы в сарматском веке // Геол. журн. 1976б. Т. 36, вып. 6. С. 37–47.

Белокрыс Л.С. Основные закономерности эволюции мактрид в Понто-Каспийском бассейне в неогеновом периоде // Тез. докл. II Всесоюз. симпоз. по морфологии, системе, филогении и экогенезу двустворчатых моллюсков. Тирасполь, 1978. С. 4–8.

Белокрыс Л.С. О возможности геологических датировок мшанковых рифов Керченского полуострова // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск, 1980. С. 9–14.

Бертельс-Успенская И.А. История геологического развития восточной части Прикаспийской низменности в плиоценовое время: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. М., 1966. 25 с.

Бертельс-Успенская И.А., Волчегурский Л.Ф., Жидовинов Н.Я. К стратиграфии морских и конти-

нентальных неогеновых (миоценовых, нижне- и среднеплиоценовых) отложений Прикаспийской впадины // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1978. С. 82–96.

Бирштейн И.А., Левушкин С.И. Нахождение Bathynellacea (Crustacea, Syncarida) в Средней Азии // Зоол. журн. 1964. Т. 43, № 1. С. 17–27.

Благоволин Н.С. Об условиях образования миоценовых рифов Керченского полуострова // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1962. Т. 37, вып. 3. С. 139–140.

Бобринская О.Г., Бурындина Л.В. Средиземноморские фораминиферы и остракоды в среднем сармате Центральной Молдавии // Изв. АН СССР. Сер. биол. и хим. 1981. № 5. С. 79–80.

Бобринская О.Г., Куренкова В.Г. Новые данные о находках планктонных фораминифер в сарматских отложениях Молдавии // Палеонтолого-стратиграфические исследования мезозоя и кайнозоя междуречья Днестр-Прут. Кишинев: Штиинца, 1986. С. 65–74.

Богачев В.В. Руководящие окаменелости разреза Апшеронского полуострова и прилегающих районов // Тр. Азерб. нефт. ин-та. 1932. Вып. 4.

Богачев В.В. Новые данные по миоцену Закавказья // Тр. Азерб. НИИ им. Куйбышева. Отд. промысл. техники и геологии. 1936. Вып. 21.

Богачев В.В. К вопросу о геологическом возрасте некоторых третичных свит Армении // Изв. АН СССР. 1940. Вып. 4.

Богданович А.К. О результатах изучения фораминифер Крымско-Кавказской области // Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа. Эмбы и Средней Азии. Л.: Ленгостоптехиздат, 1947. С. 5–34.

Богданович А.К. Стратиграфическое и фациальное распределение фораминифер в миоцене Западного Предкавказья и вопросы их генезиса // Тр. Краснодар. фил. ВНИПИНефть. 1965. Вып. 16. С. 300–351.

Бугловские слои миоцена. Киев: Наук. думка, 1970. 279 с.

Буров В.С., Глушко В.В., Пишванова Л.С. Предкарпатский прогиб // Стратиграфия УССР. Киев: Наук. думка, 1975. Т. 10: Неоген. С. 147–181.

Буряк В.Н. О стратиграфическом подразделении неогеновых отложений Западного Предкавказья // Тр. Краснодар. фил. Всесоюз. нефтегазового НИИ. 1965. Вып. 16. С. 351–381.

Буряк В.Н. О стратиграфическом соотношении куяльницкого и акчагыльского ярусов // Тр. Краснодар. фил. Всесоюз. нефтегазового НИИ. 1969. Вып. 19. С. 207–214.

Васильева Л.И. О систематическом составе мактрид акчагыльского бассейна // Тез. докл. II Всесоюз. симпоз. по морфологии, системе, филогении и экогенезу двустворчатых моллюсков. Тирасполь, 1978. С. 10–12.

Вассоевич Н.Б. Находка Mactra subcaspia Andrus. в песках Азовской Пеклы на Таманском полуострове // Азерб. нефт. хоз-во. 1927. № 10. С. 85–86.

Вейс О.Б. Об особенностях формирования позднесарматских мембранипоровых биогермов Крыма // Тез. докл. VI конф. по ископаемым и соврем. мшанкам. Пермь, 1983. С. 6–8.

Венглинский И.В. Фораминиферы миоцена Закарпатья и их стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Львов, 1954. 22 с.

Венглинский И.В. Этапность развития комплексов фораминифер в миоцене Закарпатского прогиба // Граница третичного и четвертичного периодов. М.: Наука, 1968. С. 75–81.

Венглинский И.В. Фораминиферы и биостратиграфия миоценовых отложений Закарпатского прогиба. Киев: Наук. думка, 1975. 264 с.

Венглинский И.В., Горецкий В.А. Стратотипы миоценовых отложений Волыно-Подольской плиты, Предкарпатского и Закарпатского прогибов. Киев, 1979. 174 с.

Волкова Н.С. Полевой атлас фауны третичных отложений Центрального Предкавказья. М., 1955. 162 с.

Волкова Н.С. Полевой атлас фауны моллюсков неогеновых отложений юга СССР. Л., 1974. 190 с.

Волкова Н.С. О присутствии двустворок подрода Chersonimactra в разданской свите Армении // Палеонтол. журн. 1980. № 2. С. 138–141.

Волкова Н.С., Семина И.В., Павловская В.И. Фаунистическое обоснование трехчленного деления акчагыльских и апшеронских отложений Северного Прикаспия // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М.: Недра, 1971. С. 150–154.

Волчегурский Л.Ф., Журавлев В.С. Миоцен Прикаспийской впадины // Геология СССР. М., 1970. Т. 21: Западный Казахстан, ч. 1.

Вялов О.С. Краткий очерк развития Восточных Карпат и сопредельных областей // Тр. Львов. геол. о-ва. Сер. геол. 1953. Вып. 3.

Вялов О.С. К стратиграфии миоцена Закарпатья // Геол. сб. Львов. геол. о-ва. 1956. № 2/3. С. 5–17.

Вялов О.С. Неогеновые отложения западных областей УССР: (Обший обзор) // Geol. pr. 1957. Sv. 46. S. 361–382.

Вялов О.С. Стратиграфия неогеновых моласс Предкарпатского прогиба. Киев: Наук. думка, 1965. 192 с.

Вялов О.С. Сводный очерк стратиграфии неогена западных областей УССР. Секция I. Стратиграфия и палеонтология. М., 1973. (Материалы X конгр. КБГА).

Вялов О.С. Некоторые вопросы стратиграфии неогена Паратетиса // Материалы XV конгр. Карпато-Балканской геол. ассоц. Киев: Наук. думка, 1977. С. 21–23.

Вялов О.С. Схема стратиграфии паннона и плиоцена Закарпатского прогиба // Палеонтол. сб. Львов, 1981. № 18. С. 94–101.

Вялов О.С. Волыно-Подольская плита // Стратиграфия СССР: Неогеновая система. М., 1986. Полутом 1. С. 88–96.

Вялов О.С., Гришкевич Г.Н. О возрасте и объеме бугловских слоев миоцена // Докл. АН СССР. 1965. Т. 160, № 6.

Вялов О.С., Гришкевич Г.Н. Коллоквиум по бугловским слоям во Львове // Бугловские слои миоцена. Киев: Наук. думка, 1970. С. 19–68.

Вялов О.С., Пишванова Л.С. Коллоквиум по неогену Паратетиса в Венгрии // Палеонтол. сб. Львов, 1970. № 7, вып. 1. С. 91–94.

Габриэлян А.А. Палеоген и неоген Армянской ССР: Стратиграфия, тектоника, история геологического развития. Ереван, 1964. 276 с.

Габуния Л.К. К истории гиппарионов (по материалам из неогена СССР). М.: Изд-во АН СССР, 1959. 538 с.

Гатуев С.А. Акчагыльские отложения Черноморского бассейна // Тр. Геол. ин-та АН. 1932. Т. 2. С. 35–45.

Геологические экскурсии по районам развития неогеновых отложений Венгрии: Коллоквиум по неогену. Будапешт, 1969. 296 с.

Геологическое строение и нефтегазоносность Южного Мангышлака (сборник статей). Гостоптехиздат. Ленинград. отд-ние, 1963. С. 1–451.

Геология СССР. Т. 21. Западный Казахстан. М., 1970.

Головина Л.А., Музылев Н.Г., Рошка В.Х. Новые данные о стратиграфии баденских отложений Молдавии // Палеонтолого-стратиграфические исследования разрезов мезозоя и кайнозоя междуречья Днестр–Прут. Кишинев: Штиинца, 1986. С. 24–34.

Головина Л.А., Музылев Н.Г., Ушакова М.Г. Нанопланктон и варианты стратиграфической интерпретации разреза скважины 380/380-А в Черном море // Бюл. комис. по изуч. четвертич. периода. 1987. № 56. С. 36–44.

Голубятников Д.В. Геологические исследования нефтеносных площадей Кайтаго-Табасаранского округа Дагестанской области и окрестностей г. Дербента // Изв. Геол. ком. 1902. Т. 21, № 9.

Голубятников Д.В. Святой остров (Бакинская губерния) // Тр. Геол. ком. Н.С. 1908. Вып. 26. С. 1–39.

Ганчарова И.А. Система и история тапетин (Bivalvia, Veneridae, Tapetinae) неогеновых морей Западной Евразии) // Палеоген-неогеновые двустворчатые моллюски Дальнего Востока и Восточного Паратетиса. Владивосток: ДВНЦ, 1986. С. 104–136.

Грамм М.Н. Об акчагыльских и апшеронских отложениях в низовьях р. Аму-Дарьи // Докл. АН СССР. 1958. Т. 120, № 4. С. 859–862.

Грамм М.Н., Васютинская А.Б., Кванина Л.И. и др. Акчагыльские отложения в низовьях Аму-Дарьи // Докл. АН УзССР. 1953. № 12. С. 18–20.

Гришкевич Г.Н. Сарматские отложения Закарпатской области УССР // Геол. сб. Львов. геол. о-ва. 1956. № 2/3. С. 158–180.

Гришкевич Г.Н. Некоторые кардииды из сармата Закарпатья // Палеонтол. сб. Львов. геол. о-ва. 1961. № 1. С. 29–39.

Гришкевич Г.Н. К вопросу о расчленении плиоценовых осадков Закарпатья по фауне моллюсков // Палеонтол. сб. 1965. № 2, вып. 1.

Гришкевич Г.Н. Бугловские слои и их стратиграфическое положение // Бугловские слои миоцена. Киев, 1970. С. 19–68.

Гришкевич Г.Н., Невесская Л.А. О фауне глинистых фаций нижнего сармата Закарпатья и Прикарабугазья // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1958. № 4. С. 89–93.

Грузинская К.Ф. Новые данные о некоторых верхнесарматских мактрах Западной Грузии: Материалы по геологии и нефтегазоносности Грузии // Тр. ВНИГНИ. Груз. отд-ние. 1975. Вып. 188. С. 123–128.

Грузинская К.Ф., Имнадзе З.А., Каждая Л.Г. О стратиграфии и фациях сармата Грузии // Страти-

графия и корреляция сарматских и мэотических отложений юга СССР. Саратов, 1986. С. 148–157.

Губкин И.М. Геологические исследования Кубанского нефтеносного района. Листы Анапско-Раевский и Темрюкско-Гостогаевский // Тр. Геол. ком. Н.С. 1915. Вып. 115.

Губкин И.М. Проблема акчагыла в свете новейших данных. Л.: Изд-во АН СССР, 1931. 32 с.

Губкин И.М., Варенцов М.И. Геология нефтяных и газовых месторождений Таманского полуострова. Баку; М.: Азнефтиздат, 1934. 140 с.

Гурарий Г.З., Трубихин В.М. Цикличность развития западнотуркменской части Палеокаспия в позднем кайнозое и палеомагнитная шкала // Граница неогена и четвертичной системы. М.: Наука, 1980. С. 3–7.

Давиташвили Л.Ш. Сарматский ярус: Руководящие ископаемые нефтеносных районов Крымско-Кавказской области // Тр. Гос. н.-и. нефт. ин-та. 1932а. Вып. 5. С. 1–77.

Давиташвили Л.Ш. О развитии фаун Черноморского бассейна в течение плиоцена // Сообщ. АН ГССР. 1932б. Т. 17, № 3.

Давиташвили Л.Ш. Обзор моллюсков третичных и четвертичных отложений Крымско-Кавказской нефтеносной провинции. Л.; М.: Госнаучтехиздат, 1933. 168 с.

Давиташвили Л.Ш. Некоторые вопросы изменчивости и видообразования в свете палеобиологической истории населения Паратетиса // Бюл. МОИП. 1965. Отд. геол. Т. 40, вып. 1. С. 28–44.

Давиташвили Л.Ш. Изменчивость организмов в геологическом прошлом. Тбилиси: Мецниереба, 1970. 255 с.

Данов А.В. Стратиграфия, фации и нефтеносность акчагыльских отложений Туркмении // Геология СССР. М.: Недра, 1950. Т. 2: Туркменская ССР, ч. 1.

Данов А.В. Неоген (Красноводский полуостров, Западный Копетдаг и Большой Балхан, Центральный и Восточный Копетдаг). Континентальные отложения верхнего миоцена – нижнего плиоцена (иомудская серия) // Геология СССР. М., 1957. Т. 22: Туркменская ССР, ч. 1. С. 264–265. 288, 292.

Данукалова Г.А. Двустворчатые моллюски и стратиграфия акчагыла: Автореф. дис. ... канд. геолминерал. наук. М., 1990. 20 с.

Двали М.Ф., Лебедев Г.А., Никитюк Л.А. Геологические и гидрогеологические исследования Красноводского полуострова // Тр. ВГРО. 1932. Вып. 179. С. 5–76.

Державин А.Н. Нифарг Каспийского моря –Niphargus caspius sp. nov. // Докл. АН АзССР. 1945. Т. 1, № 2. С. 83–86.

Джикия Н.Р. Историческое развитие моллюсковой фауны акчагыла Восточной Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1977. 144 с.

Дидковский В.Я. Биостратиграфия неогеновых отложений юга Русской платформы по фауне фораминифер: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Киев, 1964. 40 с.

Дидковский В.Я. Этапы развития фораминифер в Понто-Каспийской области и Галицийско-Подольском заливе с миоцена по настоящее время // Палеонтологические критерии объема и ранга стратиграфических подразделений: Тр. VIII сес. ВПО. Л., 1966. С. 183–189.

Дидковский В.Я. Циклы развития фораминифер в неогене Восточного Паратетиса // Докл. АН УССР. Сер. Б. 1981. № 12. С. 11–13.

Дидковский В.Я. Микрофауна как индикатор изменений среды Черноморского бассейна в миоцене и плиоцене // Изучение геологической истории и процессов осадкообразования Черного и Балтийского морей: Тр. Междунар. симпоз. Киев, 1983. Ч. 1. С. 69–71.

Дидковский В.Я., Куличенко В.Г., Молявко Г.И., Семененко В.Н. Стратиграфическая схема неогена Украинского щита // Геол. журн. 1970. Т. 30, № 6. С. 21–29.

Дидковский В.Я., Люльева С.А., Люльев Ю.Б. Микрофауна и кокколитофориды глинистой толщи нижнего сармата юго-востока УССР // Там же. 1968. Т. 28, № 6. С. 79–86.

Дидковский В.Я., Присяжнюк В.А., Люльева С.А., Люльев Ю.Б. Сарматские отложения Могилевского Приднестровья // Там же. 1981. Т. 1, № 4. С. 107–113.

Домгер В. Геологические исследования в Южной России в 1881–84 годах // Тр. Геол. ком. 1902. Т. 20, № 1. С. 1–187.

Егорова В.Е. Mactra avida Koles. из верхнесарматских отложений полуострова Мангышлак // Вопросы стратиграфии и литологии верхнего палеозоя и мезо-кайнозоя Русской платформы и северного Кавказа. М., 1955. С. 103–108.

Жгенти Е.М. Средиземноморские элементы в караганских отложениях Грузии // Сообщ. АН ГССР. 1959. Т. 23, № 3.

Жидовинов Н.Я., Кармишина Г.И., Коваленко Н.Д., Федкович З.Н. Биостратиграфия и корреляция плиоценовых отложений юго-востока европейской части СССР // Плиоценовые и плейстоценовые отложения Поволжья и Южного Приуралья: Стратиграфия, корреляция, палеогеография. Саратов, 1982. С. 7–31.

Жидовинов Н.Я., Курлаев В.И. Верхнеплиоценовые отложения Астраханской области и Калмыцкой АССР // Плиоценовые отложения Прикаспийской впадины. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1964. С. 47—67.

Жидовинов Н.Я., Курлаев В.И. Верхнеплиоценовые отложения северного Прикаспия // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1966. Вып. 3. ч. 3: Кайнозой. С. 82—138.

Жидовинов Н.Я., Курлаев В.И. Плиоценовые отложения Северного Прикаспия // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М.: Недра, 1971. С. 169—179.

Жидовинов Н.Я., Федкович З.Н. Акчагыльские и апшеронские моллюски Прикаспия, Саратовского и Куйбышевского Заволжья и Оренбургского Приуралья. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1972. 146 с.

Жижченко Б.П. Миоценовые моллюски Восточного Предкавказья // Тр. Нефт. геол.-развед. ин-та. Сер. А. 1934. Вып. 38. С. 1—92.

Жижченко Б.П. История развития бассейнов в Эвксино-Каспийской области в плиоценовое время // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1948. Т. 23, вып. 1. С. 27—31.

Жижченко Б.П. Принципы стратиграфии и унифицированная схема деления кайнозойских отложений Северного Кавказа и смежных областей. М.: Гостоптехиздат, 1958. 312 с.

Жижченко В.П. Моллюски // Атлас среднемиоценовой фауны Северного Кавказа и Крыма. М., 1959. С. 143—293.

Жижченко В.П. Принципы стратиграфии кайнозойских отложений // XXII Междунар. геол. конгр.: Докл. сов. геологов. М., 1965. С. 20—29.

Жижченко Б.П., Колыхалова Л.А. Проект унифицированной схемы деления миоценовых отложений в южных областях Советского Союза // Тр. ВНИИ природ. газов. 1971. Вып. 31/39—32/40. С. 233—237.

Жуков М.М. О неполноте геологической летописи в связи с гипотезой "убежищ" (азилей) // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1946. Т. 21, вып. 4. С. 65—78.

Журавлев В.С. Основные черты глубинной тектоники Прикаспийской синеклизы. М., 1960. 271 с.

Завадский К.М. Вид и видообразование. Л.: Наука, 1968. 403 с.

Зелинская В.А., Куличенко В.Г., Макаренко Д.Е., Сорочан Е.А. Палеонтологический справочник. Т. 1. Двустворчатые моллюски палеогена и миоцена Украины. Киев: Наук. думка, 1968. 297 с.

Зосимович В.Ю., Куличенко В.Г., Савронь Э.Б. К истории развития малакофауны олигоцена — миоцена Северной Украины // Геол. журн. 1984. Т. 44, № 2. С. 90—94.

Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Л.: Гидрометеоиздат, 1990. 222 с.

Зубаков В.А., Борзенкова И.И. Палеоклиматы позднего кайнозоя. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 216 с.

Захаров В.В. Гидрогеология Ереванской низменности // Материалы к общей схеме использования водных ресурсов Кара-Араксинского бассейна. М., 1931. Вып. 8. С. 23—246.

Ильина А.Г., Уткин В.С. Неогеновые отложения Мангышлака // Тр. ВНИГРИ. 1963. Вып. 218. С. 415—424.

Ильина Л.Б., Невесская Л.А., Парамонова Н.П. Закономерности развития моллюсков в опресненных бассейнах неогена Евразии // Тр. Палеонтол ин-та. 1976. Т. 155. С. 1—288.

Ильницкая Н.М. (Ільницка). Палеоэкологические данные о фауне позднесарматских остракод западной части Северного Причерноморья // Геол. узбережня дна Чорн. та Азов. морів у межах УССР: Міжвід. респ. наук. зб. 1972. Вып. 6. С. 17—18, 182.

Иосифова Ю.И. Палеогеография Окско-Донской равнины в миоцене // Миоцен Окско-Донской равнины. М.: Наука, 1977. С. 227—240.

Кармишина Г.И. Развитие акчагыльской и апшеронской микрофауны Прикаспийской синеклизы в связи с трансгрессиями и регрессиями в истории плиоценовых бассейнов // Значение биосферы в геологических процессах: Тр. V и VI сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. М.: Госгеолтехиздат, 1962.

Кармишина Г.И. К систематике и филогении ископаемых остракод родов Limnocythere Brahy и Prolimnocythere gen. nov. // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов, 1970. Вып. 6, ч. 2: Кайнозой.

Кармишина Г.И. Остракоды плиоцена юга европейской части СССР. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1975. 374 с.

Кармишина Г.И. Значение остракод для расчленения и корреляции сармата и мэотиса // Стратиграфия и корреляция сарматских и мэотических отложений юга СССР. Саратов, 1986. С. 90—119.

Кармишина Г.И., Березовчук Л.С., Коваленко Н.Д. и др. Фаунистическая и палинологическая характеристика верхнеплиоценовых и четвертичных отложений правобережья нижнего течения р. Урал // Плиоценовые и плейстоценовые отложения Поволжья и Южного Урала. Саратов, 1982. С. 31—50.

Карпевич А.Ф. Теоретические предпосылки в акклиматизации водных организмов // Тр. ВНИРО. 1960. Т. 43. С. 76–114.

Кафанов А.И., Попов С.В. К системе кайнозойских кардиоидей (Bivalvia) // Палеонтол. журн. 1977. № 3. С. 55–64.

Квасов Д.Д. Водный баланс среднеплиоценового Каспия // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1966. Т. 41, вып. 6. С. 99–114.

Квасов Д.Д., Ананова Е.Н., Борисов А.А., Дибнер В.Д. О палеогеографии Восточной Европы в акчагыльско-апшеронское время // Вестн. ЛГУ. Геология. География. 1969. Т. 6. вып. I. С. 142–151.

Кирсанов Н.В. Акчагыл Поволжья // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М.: Недра, 1971. С. 22–45.

Кирсанов Н.В. Акчагыл востока европейской части СССР и его бентонитоносность: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. М., 1972. 53 с.

Киняшко С.И. Изотопный состав кислорода и углерода карбонатных скелетов современных и ископаемых моллюсков: (Его биологическое и палеокеанологическое значение): Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Владивосток, 1984. 25 с.

Киняшко С.И., Парамонова Н.П. Изменения солености сарматского бассейна по данным изотопного состава раковин двустворчатых моллюсков // Моллюски: Результаты и перспективы их исследований: VIII Всесоюз. совещ. по изуч. моллюсков: Автореф. докл. Л., 1987. С. 80–82.

Ковалевский С.А. Лик Каспия // Тр. геол.-развед. конторы Азнефти. 1933. Вып. 2. С. 1–130.

Ковалевский С.А. "Великая акчагыльская трансгрессия" и ее участие в формировании продуктивной толщи // Изв. Азерб. фил. АН СССР. 1944. № 5. С. 11–26.

Ковалевский С.А. Место и значение акчагыла в стратиграфии четвертичных отложений Русской равнины // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1951. Т. 26, вып. 1. С. 84–94.

Кожевников А.В. Антропоген гор и предгорий юга СССР: (Генетический анализ, стратиграфия, палеогеографические и неотектонические аспекты): Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. М., 1979. 65 с.

Козыренко Т.Ф., Парамонова Н.П., Хондкариан С.О. О первой находке сарматской диатомовой флоры в Закаспии // Ботан. журн. 1985. Т. 70, № 1. С. 42–50.

Колесников В.П. Mactridae русского миоцена // Изв. Геол. ком. 1925. Т. 10, ч. 4, № 9. С. 885–899.

Колесников В.П. О сарматских представителях семейства Cardiidae // Тр. Геол. музея. АН СССР. 1929. Т. 5. С. 1–64.

Колесников В.П. Фации сармат Танаисского залива // Изв. АН СССР. Отд-ние мат. и естеств. наук. 1934. № 2/3. С. 217–234.

Колесников В.П. Сарматские моллюски. Л., 1935. 507 с. (Палеонтология СССР; Т. 10, ч. 2).

Колесников В.П. К изучению акчагыльского яруса // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1936. № 6. С. 799–823.

Колесников В.П. О закономерностях развития замкнутых бассейнов // Докл. АН СССР. 1939. Т. 23, № 8. С. 808–810.

Колесников В.П. Верхний миоцен // Стратиграфия СССР: Неоген СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1940а. Т. 12. С. 229–376.

Колесников В.П. Средний и верхний плиоцен Каспийской области // Там же. 1940б. Т. 12. С. 407–476.

Колесников В.П. О цикличности развития третичных фаун // Докл. АН СССР. 1941. Т. 31, № 1. С. 36–38.

Колесников В.П. Сингенетические схемы // Бюл. МОИП. Отд геол. 1948. № 1. С. 15–25.

Колесников В.П. О некоторых проблемах палеонтологии // Там же. 1949а. Т. 24, вып. 1. С. 45.

Колесников В.П. Сарматские слои Зоцени (Банат) // Сов. геология. 1949б. № 40.

Колесников В.П. Акчагыльские и апшеронские моллюски. Л., 1950. 259 с. (Палеонтология СССР; Т. 10, ч. 3, вып. 2).

Коробков И.А. Введение в изучение ископаемых моллюсков. Л.: Изд-во ЛГУ, 1950. 283 с.

Коробков И.А. Справочник и методическое руководство по третичным моллюскам: Пластинчатожаберные. М.: Гостоптехиздат, 1954. 144 с.

Короткевич Е.Л. Стратиграфическое значение позднемиоценовых млекопитающих Северного Причерноморья // Современное значение палеонтологии для стратиграфии: Тр. XXIV сес. ВПО. Л., 1982. С. 117–123.

Коюмджиева Е.И. Сармат. София, 1969а. 223 с. (Фосилите на България; Т. 8).

Коюмджиева Е.И. Хемистенохалинни морски форми от долния сармат в северозападна България // Изв. геол. ин-т. Сер., палеонтол. 1969б. Кн. 18. С. 5–12.

Коюмджиева Е.И. О наименовании нижнего горизонта нижнего сармата // Бугловские слои миоцена. Киев: Наук. думка, 1970а. С. 223–228.

Коюмджиева Е.И. Развитие на сарматските молюски // Изв. геол. ин-т. 1970б. Кн. 19. С. 25–64.
Коюмджиева Е.И. Миоценские молюски от северозападна България (таксономия, палеоекология, екостратиграфия): Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. София, 1988. 34 с.
Коюмджиева Е.И., Парамонова Н.П., Белокрыс Л.С., Мусхелишвили Л.В. Зональное расчленение сарматского яруса по двустворчатым моллюскам // Geologica Balcan. 1988. Т. 18, N 4. С. 3–14.
Кравчук В.Н., Волчегурский Л.Ф. Новые находки средне- и верхнеплиоценовых отложений в Восточном Прикаспии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1975. Т. 50, вып. 1. С. 45–51.
Крах В., Лучковская Е., Ней Р. Миоцен предгорья Карпат: Путеводитель экскурсии. Краков, 1974. 64 с. (VII симпоз. по "Паратетису").
Кудрявцев Н.А. Геологические исследования, произведенные летом 1924 г. в Черных горах к югу от г. Грозного (лист Воздвиженский) // Изв. Геол. ком. 1925. Т. 44, № 4. С. 507–519.
Кузнецов А.П. Трофическая структура морской донной фауны на примере краевых и внутренних морей Советского Союза: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1980. 65 с.
Куличенко В.Г. Условия образования мшанковых рифов в позднемиоценовом бассейне Крыма // Экология беспозвоночных третичных морей Украины. Киев, 1971а. С. 107–115.
Куличенко В.Г. (Куліченко). Нові дані про вік моховаткових вапняк в Керченського п-ова // Докл. АН УРСР. 1971б. Т. 5, № 3. С. 214–215.
Куличенко В.Г. К вопросу о возрасте мшанковых рифов Керченского полуострова // Геол. журн. 1972. Т. 32, № 1. С. 121–126.
Куличенко В.Г., Савронь Э.Б. О стратификации херсонского подъяруса сармата // Там же. 1980. Т. 40, № 5. С. 88–93.
Куличенко В.Г., Савронь Э.Б. Верхний миоцен // Стратиграфия: (Шельф и побережья Черного моря). Киев, 1984. С. 130–141.
Куличенко В.Г., Савронь Э.Б., Сатановская З.Н. К вопросу о стратотипе сарматского яруса // Геол. журн. 1979. Т. 39, № 5. С. 26–31.
Кульчицкий Я.О., Кульчицкий А.Я. Двустворчатые и брюхоногие моллюски из сармата Предкарпатского и Закарпатского прогибов и их стратиграфическое значение // Палеонтол. сб. 1983. С. 20–58.
Ласкарев В.Д. Геологические исследования Кременецкого уезда в области 17-го листа общей карты Европейской России // Изв. Геол. ком. 1897. Т. 16, № 6/7. С. 221–265.
Ласкарев В.Д. Фауна бугловских слоев Волыни // Тр. Геол. ком. Н.С. 1903. Вып. 5. С. 1–148.
Ласкарев В.Д. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 17 // Там же. 1914. Вып. 77. С. 1–730.
Лебедева Н.А. О геологическом положении остатков наземных млекопитающих хапровского, таманского и тираспольского фаунистических комплексов в разрезе морских слоев акчагыла и апшерона Восточного Закавказья // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода. 1972. № 38. С. 99–115.
Ливеровская Е.В. Третичные отложения Мангышлака // Тр. ВНИГРИ. 1960. Вып. 151. С. 1–141.
Лунгу А.Н. О среднесарматской гиппарионовой фауне Молдавии // Изв. Ан МССР. 1966. № 10. С. 20–25.
Лунгу А.Н. Гиппариновая фауна среднего сармата Молдавии: (Хищные млекопитающие). Кишинев: Штиинца, 1978. 131 с.
Лунгу А.Н. О формировании и развитии гиппарионовой фауны сармата Восточного Паратетиса // Палеобиогеографические исследования мезозоя и кайнозоя Днестровско-Прутского междуречья. Кишинев: Штиинца, 1984. С. 36–71.
Люльев Ю.Б. Остракоды и стратиграфия миоценовых отложений южной Украины: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Киев, 1967. 26 с.
Майсурадзе Л.С. К палеобиологической истории фораминифер позднего миоцена Черноморско-Каспийского бассейна. Тбилиси: Мецниереба, 1980. 106 с.
Макарова И.В., Козыренко Т.Ф. Диатомовые водоросли из морских миоценовых отложений юга европейской части СССР и их значение для стратиграфии. М.; Л., 1966. 69 с.
Макарович Н., Ионези Б., Треля-Пагида Н. Бугловские слои в Румынии и некоторые соображения о их содержании и стратиграфическом положении // Бугловские слои миоцена. Киев: Наук. думка, 1970. С. 199–200.
Маслов К.С. О миоцене Гурии // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1937. № 5. С. 839–850.
Мерклин Р.Л. Этапы развития конкского бассейна в миоцене на юге СССР // Бюл. МОИП. 1953. Отд. геол. Т. 28, вып. 3. С. 89–91.
Мерклин Р.Л. О некоторых особенностях изменения состава родов и видообразования у двустворчатых моллюсков в связи с ослаблением солености в третичных морях юга СССР // Организм и среда. М.: Наука, 1966. С. 181–189.

Мерклин Р.Л. Жизненные формы и их значение для палеоэкологического анализа // Проблемы палеонтологии. М.: Наука, 1968. С. 18–26.

Марклин Р.Л. О методе палеосинэкологического исследования геосинклинальных толщ // Биостратиграфия, фауна и флора кайнозоя северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса. М.: Наука, 1978. С. 140–149.

Мерклин Р.Л., Невесская Л.А. Определитель двустворчатых моллюсков миоцена Туркмении и Западного Казахстана // Тр. ПИН АН СССР. 1955. Т. 59. С. 1–115.

Мерклин Р.Л., Парамонова Н.П. Бугловские слои – окраинная фация позднетортонского бассейна Западной Украины // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1967. Т. 42, вып. 3. С. 150–151.

Минашвили Ц.Д. Нанопланктоновые комплексы сарматского региояруса Западной Грузии // Сообщ. АН ГССР. 1983. Т. 3, № 2. С. 333–336.

Мовлазаде Э.З. Новые находки представителей сарматских мактрид Западного Азербайджана (междуречье Куры и Иори) // Изв. АН АзССР. Сер. наук о Земле. 1972. № 1. С. 13–19.

Молявко Г.И. Неоген півдня України. Київ: Вид-во АН УРСР, 1960. 207 с.

Молявко Г.И. Таманьски відкладі (акчагыльский ярус) у Криму УРСР // Геол. жур. АН УРСР. 1948. Т. 13, № 1/2. С. 272–275.

Мороз С.А., Савронь Э.Б. Кайнозойские моря Донб асса. Киев: Вища шк., 1975. 200 с.

Музылев Н.Г., Головина Л.А. Связь Восточного Паратетиса и Мирового океана в раннем-среднем миоцене // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1987. № 12. С. 62–73.

Муратов М.В. История Черноморского бассейна в связи с развитием окружающих его областей // Бюл. МОИП. Отд геол. 1951. Т. 56, вып. 1. С. 7–34.

Мусхелишвили Л.В. К вопросу о систематическом положении и экологических особенностях некоторых сарматских кардиид // Сообщ. АН ГССР. 1965. Т. 38, № 1. С. 133–138.

Мусхелишвили Л.В. К экогенезу некоторых сарматских моллюсков // Тез. докл. XII науч. сессии Ин-та палеобиологии АН ГССР. Тбилиси, 1966. С. 29–30.

Мусхелишвили Л.В. К вопросу о значении исследования сарматской фауны моллюсков для разработки стратиграфии позднего миоцена // Обшие вопросы эволюционной палеобиологии. Тбилиси: Мецниереба, 1973. № 7. С. 79–85.

Мусхелишвили Л.В. Моллюсковая фауна сармата Западной Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1980. 130 с.

Невесская Л.А. Новый подрод сарматских кардиид – Plicatocardium n. subgen., его систематическое положение, палеоэкология и стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1950. 25 с.

Невесская Л.А. К биостратиграфии сарматских отложений Северного Прикарабугазья // Докл. АН СССР. 1954. Т. 97, № 2. С. 311–314.

Невесская Л.А. Проблема вида в палеонтологии в свете политипической концепции // Итоги науки. Стратиграфия. Палеонтология. 1966. М., 1967а. С. 5–53.

Невесская Л.А. Вопросы видообразования в свете палеонтологических данных // Палеонтол. журн. 1967б. № 4. С. 17–34.

Невесская Л.А. Некоторые новые данные об условиях образования конгериевых слоев среднего сармата Молдавии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1967в. Т. 42, вып. 6. С. 72–75.

Невесская Л.А. К классификации древних замкнутых и полузамкнутых водоемов на основании характера их фаун // Тр. ПИН АН СССР. 1971. Т. 130. С. 258–278.

Невесская Л.А. О педоморфозе как одном из возможных путей видообразования у двустворчатых моллюсков // Пятидесятилетие советской палеонтологии и вопросы систематики древних организмов: Тр. XIII и XIV сес. ВПО. Л.: Наука, 1976. С. 48–52.

Невесская Л.А. Принципы экологической классификации современного бентоса и возможности их приложения для интерпритации ископаемых сообществ // Современное состояние и основные направления изучения брахиопод. М., 1981. Т. 2. С. 40–65.

Невесская Л.А., Багдасарян К.Г., Носовский М.Ф., Парамонова Н.П. Stratigraphic distribution of Bivalvia in the Eastern Paratetys // Report of activity of the RCMNS: Wirking group (1971–1975). Bratislava, 1975a. P. 48–74.

Невесская Л.А., Богданович А.К., Вялов О.С. и др. Ярусная шкала неогеновых отложений юга СССР // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1975б. № 2. С. 104–120.

Невесская Л.А., Богданович А.К., Вялов О.С. и др. Ярусная шкала неогеновых отложений юга СССР // VI Congr. Regional Committee on Mediterranean Neogene stratigraphy. Bratislava, 1975в. P. 267–289.

Невесская Л.А., Воронина А.А., Гончарова И.А. и др. История Паратетиса // XXVIII Междунар. геол. конгр.: Докл. сов. геологов. М.: Наука, 1984а. Т. 3: Палеоокеанология. С. 91–101.

Невесская Л.А., Гончарова И.А., Ильина Л.Б. и др. Региональная стратиграфическая шкала неогена Восточного Паратетиса // Сов. геология. 1984б. № 9. С. 37–49.

Невесская Л.А., Гончарова И.А., Ильина Л.Б. и др. История неогеновых моллюсков Паратетиса. М.: Наука, 1986. 208 с.

Невесская Л.А., Ильина Л.Б. Двустворчатые и брюхоногие моллюски как показатели типовбассейнов (на примере позднекайнозойских морей юга СССР) // Проблемы экологии фауны и флоры древних бассейнов. М.: Наука, 1983. С. 152–160.

Невесская Л.А., Трубихин В.М. Геологическая история Палеокаспия в позднем кайнозое // Тез. докл. XI Конгр. ИНКВА. М., 1982. Т. 1. С. 190.

Невесская Л.А., Трубихин В.М. История Каспийского бассейна и его фауны моллюсков в позднем плиоцене и раннем плейстоцене // Антропоген Евразии. М.: Наука, 1984. С. 19–27.

Неогеновая система // Стратиграфия СССР. М., 1986. Полутом I. С. 419; Полутом 2. С. 443.

Никитин В.Н., Турпаева Е.П. К впорросу о возможности вселения в Азовское море животных черноморского бентоса // Докл. АН СССР. 1953. Т. 90, № 5. С. 893–896.

Никитин В.Н., Турпаева Е.П. К вопросу об эвригалинности некоторых видов черноморского бентоса и возможности вселения их в Азовское море // Тр. ИОАН СССР. 1957. Т. 20. С. 60–87.

Носовский М.Ф., Андреева-Григорович А.С. К проблеме корреляции баденского яруса Центрального Паратетиса // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск, 1978. Вып. 2.

Носовский М.Ф., Барг И.М., Коненкова И.Д. Стратиграфия миоценовых отложений Керченского полуострова // Там же. 1978. Вып. 2. С. 11–21.

Парамонова Н.П. Видовой состав группы Cardium obsoletum Eichw. в нижнем сармате юга СССР // Палеонтол. сб. 1966. Вып. 2, № 3. С. 54–61.

Парамонова Н.П. К вопросу о возрасте и фауне бугловских слоев Волыни // Там же. 1967а. Вып. 1, № 4. С. 105–112.

Парамонова Н.П. Внутривидовая изменчивость и межвидовые отношения на примере раннесарматских кардиумов // Тез. докл. к III сес. ВПО. Л., 1967б. С. 40–43.

Парамонова Н.П. Внутривидовая изменчивость и межвидовые отношения некоторых сарматских кардиумов // Тез. докл. на Всесоюз. палеонтол. совещ. М., 1969 С. 15–16.

Парамонова Н.П. К вопросу о возрасте бугловских слоев Волыни и слоев с Venus konkensis на р. Конке // Бугловские слои миоцена. Киев: Наук. думка, 1970. С. 72–75.

Парамонова Н.П. К вопросу о систематическом положении сарматских кардиид // Моллюски: Пути, методы и итоги их изучения: Автореф. докл. Л.: Наука, 1971а. Сб. 4. С. 146–149.

Парамонова Н.П. О внутривидовой изменчивости некоторых раннесарматских кардиумов юга СССР // Тр. ПИН АН СССР. 1971б. Т. 130. С. 246–257.

Парамонова Н.П. О видовом составе и особенностях эволюции сарматских моллюсков Planacardium // Палеобиология донных беспозвоночных прибрежных зон моря. Владивосток, 1975а. С. 110–113.

Парамонов Н.П. Сарматский ярус (Sarmatian) (sensu Barbot de Marny) // Стратотипы ярусов неогена Средиземноморья. М., 1975. Т. 2. С. 185–186, 311–318.

Парамонова Н.П. Внутривидовая изменчивость и межвидовые отношения некоторых сарматских кардиумов // Тр. XIII и XIV сес. ВПО. Л., 1976. С. 52–61.

Парамонова Н.П. К систематике сарматских и акчагыльских кардиид (Bivalvia) // Палеонтол. журн. 1977. № 3. С. 65–74.

Парамонова Н.П. Об объеме вида Cerastoderma praeplicata (Cardiidae) // Там же. 1978а. № 3. С. 45–49.

Парамонова Н.П. О родовом и подродовом составе неогеновых Mactridae Понто-Каспийской части Восточного Паратетиса // Тез докл. II Всесоюз. симпоз. по морфологии, системе, филогении и экогенезу двустворчатых моллюсков. Тирасполь, 1978б. С. 38–40.

Парамонова Н.П. О фенотипической изменчивости и возможных путях микроэволюции некоторых сарматских кардиид // Физиологическая и популяционная экология животных Саратов, 1978в. С. 151–157. Межвузовский науч. сб., вып. 5(7).

Парамонова Н.П. О классификации явлений внутривидовой изменчивости // Плеонтол. журн. 1979а. № 3. С. 12–21.

Парамонова Н.П. О гомеоморфии двустворчатых моллюсков в неогеновых бассейнах Восточного Паратетиса // Моллюски: Основные результаты их изучения: VI Всесоюз. совещ. по изуч. моллюсков, 1979. Л., 1979б. Сб. 6. С. 53–55.

Парамонова Н.П. О зависимости строения замка кардиид (Bivalvia) от солености бассейна // Тез. докл. II Всесоюз. совещ. по биологии моря. Л., 1982. Ч. 2. С. 41–42.

Парамонова Н.П. Особенности развития сарматских двустворчатых моллюсков в Эвксино-Каспий-

ском, Дакийском и Паннонском бассейнах // Стратиграфия и корреляция сарматских и мэотических отложений юга СССР. Саратов, 1986. С. 61—90.

Парамонова Н.П., Белокрыс Л.С. Об объеме сарматского яруса // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1972. Т. 47, вып. 3. С. 36—47.

Парамонова Н.П., Стеванович П.М. Верхний сармат (херсонский регионарус) Восточного Паратетиса и его стратиграфия в предкарпатской области Сербии по моллюскам // Bull. Acad. Serbe Sci. et Arts. Cl. Sci. natur. et math. Sci. natur. Beograd, 1983. T. 83. P. 55—96.

Парамонова Н.П., Хондкариан С.О. О стратиграфическом расчленении сарматских отложений Мангышлака и Устюрта // Стратиграфия и корреляция сарматских и мэотических отложений юга СССР. Саратов, 1986. С. 139—148.

Пасечный Г.В. Цикличность геологических процессов и ее отражение в стратиграфической шкале (на примере позднего кайнозоя юга Украины и Молдавии) // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск, 1980. С. 93—101.

Паффенгольц К.Н. Ответ на критику В.В. Богачева // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1940. № 5.

Паффенгольц К.Н. Геологический очерк Кавказа. Ереван, 1959.

Паффенгольц К.Н. Стратиграфия палеогена Малого Кавказа. Л., 1979. 254 с. (Тр. ВСЕГЕИ. Н.С.).

Певзнер М.А. Стратиграфия миоцена-плиоцена его Европы (по палеомагнитным данным): Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. М., 1986. 63 с.

Певзнер М.А., Вангенгейм Э.А. Спорные вопросы в понимании объема и стратиграфического положения паннона // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1982. № 11. С. 42—56.

Певзнер М.А., Чиковани А.А. Палеомагнитные исследования верхнемиоценовых и нижнеплиоценовых морских отложений Таманского полуострова // Там же. 1978. № 8. С. 61—66.

Пишванова Л.С. Фораминиферы миоцена Предкарпатья и их стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Львов, 1960. 23 с.

Пишванова Л.С. К вопросу о зональном расчленении миоцена Карпато-Балканской складчатой области по планктонным фораминиферам // Граница третичного и четвертичного периодов. М.: Наука, 1968. С. 106—108.

Пишванова Л.С. Стратиграфия миоцена западных областей Украины по фораминиферам // Материалы VIII и IX съездов КБГА: Докл. сов. геологов. Киев, 1974.

Пишванова Л.С., Джоджо-Томич Р., Дикова П. Микрофаунистическая характеристика бугловских слоев и место, занимаемое ими в разрезах миоцена Западных областей // Бугловские слои миоцена. Киев: Наук. думка, 1970. С. 75—85.

Пламадяла Г.С. Систематический состав сарматских Cerithiidae Молдавии // Палеонтология и стратиграфия мезокайнозоя южных окраин Русской платформы. Кишинев: Штиинца, 1973. С. 19—32.

Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области. М.: Наука, 1981. 162 с.

Пономарева Л.Д. Миоценовые мшанки (циклостоматы) Волыно-Подолья и их стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Киев, 1977. 22 с.

Пономарева Л.Д. Особенности распространения мшанок в сармате Восточного Паратетиса // Палеонтол. сб. 1980. № 17. С. 60—65.

Попов Ген.И. Верхний плиоцен Туркмении: Стратиграфия, палеонтология, палеогеография, история геологического развития: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. Ашхабад, 1967. 53 с.

Попов Ген.И. Схема стратиграфии акчагыльского яруса // Геология и полезные ископаемые Туркмении. Ашхабад, 1969. С. 179—224.

Попов С.В. Микроструктура раковины и систематика семейства Cardiidae: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1974. 20 с.

Попов С.В. Микроструктура раковины и систематика кардиид // Тр. ПИН АН СССР. 1977. Т. 153. С. 1—122.

Радопуло Л.М. Новые данные по сармату Армении // Докл. АН АрмССР. 1949. Т. 10, № 2. С. 93—96.

Радопуло Л.М. Сарматские пластинчатожаберные Армении // Науч. тр. Ерев. гос. ун-та. 1957. Т. 59. С. 3—29.

Раевский М.И. Акчагыльская трансгрессия на территории Юго-Восточного Туркменистана // Изв. АН ТССР. Сер. физ.-техн. и геол. наук. 1961. № 3. С. 104—106.

Раевский М.И. Акчагыл устья палео-Амударьи (Восточная Туркмения) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1967. № 12. С. 107—112.

Раевский М.И., Окушко В.Б. Мургабский залив акчагыльского моря // Изв. АН ТССР. Сер. физ.-техн. и геол. наук. 1964. № 3. С. 74—80.

Ржевский Ю.С., Храмов А.Н., Назаров Х. Палеомагнитная оценка масштабов и характера горизонтальных тектонических движений на юге СССР // Материалы IX конф. по вопр. постоянного геомагнит. поля, магнетизма, горн. пород и палеомагнетизма. Баку, 1973. Ч. 3.

Родзянко Г.Н. Стратиграфия континентальных плиоценовых и четвертичных отложений Ергеней //

Материалы по геологии и полезным ископаемым Азово-Черноморья. М.; Л.: Госгеолтехиздат, 1947. Сб. 22.

Розанов А.Н. Материалы по геологии Кавказских предгорий между Грозным и Чир-Юртом // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1925. Т. 3, вып. 1/2. С. 1—29.

Розыева Т.Р. Новые данные об акчагыльской трансгрессии в пределах Туркменистана // Изв. АН СССР. 1958. № 6. С. 95—97.

Розыева Т.Р. Стратиграфия и микрофауна морского неогена Туркменистана // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М.: Недра, 1971. С. 275—287.

Розыева Т.Р., Узаков О.У. Стратиграфия, фации и фауна нижне- и среднемиоценовых отложений Западного и Центрального Копетдага и Прикопетдагской впадины // Тр. Ин-та геологии АН ТССР. 1962. Т. 4.

Рошка В.Х. Неоген // Стратиграфия осадочных образований Молдавии. Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1964а. С. 87—121.

Рошка В.Х. О среднемиоценовых реликтовых формах моллюсков в сармате Молдавской ССР // Изв. АН МССР. 1964б. № 7. С. 61—67.

Рошка В.Х. О стратиграфическом положении слоев с Cryptomactra pseudotellina в сармате Молдавской ССР // Там же. 1966. № 10. С. 55—57.

Рошка В.Х. Схема стратиграфии сарматских отложений Молдавии // Изв. АН СССР. Палеонтология и стратиграфия. 1967. № 4. С. 72—80.

Рошка В.Х. Моллюски мэотиса Северо-Западного Причерноморья. Кишинев: Штиинца, 1973. С. 284.

Рошка В.Х. Новые данные о распространении представителей рода Mohrensternia (Mollusca Gastropoda) в сармате Молдавской ССР // Четвертичные и неогеновые фауны и флоры Молдавской ССР. Кишинев, 1980. С. 68—74.

Рошка В.Х. Наземные элементы моллюсковой фауны нижнего сармата у с. Бурсук Молдавской ССР // Палеонтолого-стратиграфические исследования мезозоя и кайнозоя междуречья Днестр—Прут. Кишинев: Штиинца, 1986. С. 35—53.

Рошка В.Х. Особенности состава и стратиграфического распространения брюхоногих моллюсков в сармате Молдавии и смежных районов Украины // Стратиграфия верхнего фанерозоя Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1987. С. 16—34.

Рошка В.Х., Саянов В.С. Миоценовые рифы Молдавской ССР // Путеводитель экскурский 4-й палеонтологической сессии. Кишинев, 1966. С. 46—52.

Рошка В.Х., Синегуб В.В., Саянов В.С. и др. Схема стратиграфии неогеновых отложений // Региональная стратиграфия Молдавской ССР. Кишинев, 1968. С. 108—144.

Рябинин А.Н. Геологические исследования в Ширакской степи // Тр. Геол. ком. Н.С. 1913. Вып. 93.

Сабитов А.А. О палеогеографии акчагыла среднего Поволжья // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М.: Недра, 1971. С. 236—241.

Савронь Э.Б. Морской неоген окраин Донецкого бассейна: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Киев, 1972. 27 с.

Савронь Э.Б., Куличенко В.Г. Миоценовые образования лиманов Днепра и Буга // Геол. журн. 1985. Т. 45, № 5. С. 80—86.

Сатин В.Е., Степанов А.Н., Танченко Д.Ф. Новые данные о наличии неогеновых отложений на северо-востоке европейской части СССР // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М.: Недра, 1971. С. 268—275.

Саянов В.С. Раннесарматское время // Палеогеография Молдавии. Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1965. С. 103—110.

Саянов В.С., Макареску В.С. Среднесарматское время // Палеогеография Молдавии. Кишинев, 1965. С. 110—115.

Семененко В.Н. Про кореляцию плиоцену Черноморського і Каспійського басейнів уізвязку з знахідкою акчагильсько фауни моллюсків у куяльницьких видкладих Північного Приазовья // Геол. журн. 1966. № 5. С. 99—100.

Семененко В.Н. Пліоцен: Крим // Стратиграфія УРСР. Кіев: Наук. думка, 1975. Т. 10: Неоген. С. 24—31.

Семененко В.Н. О корреляции верхнего плиоцена Центрального и Восточного Паратетиса // Материалы XI конгр. Карпато-Балканской геол. ассоц. Киев: Наук. думка, 1977. С. 68—72.

Семененко В.Н. Корреляция мио-плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса // Палеонтология. Стратиграфия. М.: Наука, 1980. С. 201—207.

Семененко В.Н., Люльева С.А. Опыт прямой корреляции мио-плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса // Науч. тр. Днепропетров. гос. ун-та. НИИ геологии. 1978. Вып. 2. С. 91—94.

Семененко В.Н., Люльева С.А. Проблемы прямой корреляции миоцена и плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1982. № 9. С. 61—71.

Семененко В.Н., Певзнер М.А. Корреляция верхнего миоцена и плиоцена Понто-Каспия по биостратиграфическим и палеомагнитным данным // Там же. 1979. № 1. С. 5–15.

Сенеш Я., Циха И. Неоген Западных Карпат. Братислава, 1978. 48 с. (Путеводитель экскурсии X конгр. Карпато-Балкан. геол. ассоц. Паратетиса).

Сиднев А.В. История развития гидрографической сети плиоцена в Предуралье. М.: Наука, 1985. 220 с.

Сидорова Н.П. К вопросу об эволюции замка сарматских мактрид // Палеонтол. журн. 1960а. № 3. С. 7–14.

Сидорова Н.П. К систематике сарматских мактрид // Там же. 1960б. № 2. С. 85–96.

Сидорова-Парамонова Н.П. Сарматские мактриды Мангышлака и Устюрта, их систематическое положение, филогения и стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1960. 21 с.

Симпсон Д.Г. Темпы и формы эволюции. М., 1948. 369 с.

Синцов И.Ф. Геологические исследования в Бессарабии и прилегающей к ней части Херсонской губернии // Материалы для геологии России. 1883. Т. 11. С. 1–142.

Синцов И.Ф. Заметки о некоторых видах неогеновых окаменелостях, найденных в Бессарабии // Зап. Новорос. о-ва естествоиспытателей. 1892. Т. 17, вып. 2. С. 51–72.

Синцов И.Ф. О палеонтологическом отношении новороссийских неогеновых осадков к пластам Австро-Венгрии и Румынии // Там же. 1897а. Т. 21, вып. 2. С. 1–20.

Синцов И.Ф. Описание некоторых видов неогеновых окаменелостей, найденных в Бессарабии и Херсонской губернии // Там же. 1897б. Т. 21, вып. 2. С. 39–88.

Слободин В.Я. Планктонные миоценовые виды фораминифер из воеводского горизонта // Фауна и флора Воеводского. Уфа, 1980. С. 60–62.

Соколов Н.А. Слои с Venus konkensis (средиземноморские отложения на р. Конке) // Тр. Геол. ком. 1899. Т. 9, № 5. С. 1–96.

Спајиth О., Цоцо-Томиth Р. Резултати стратиграфских истраживања миоцена Сербије // Геолошки анала Балканског полуострова. Београд, 1971. С. 29–37.

Справочник по экологии морских двустворок. М.: Наука, 1966. 351 с.

Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов. Л.: Наука, 1970. 370 с.

Стевановиh П. Доньи плиоцен Србије и суседних области. Београд, 1951. 361 с. (Посейна издан а. Геол. ин-т; Т. 187, кн. 2).

Стеванович П.М. Стратиграфия миоцена Карпато-Балканид Югославии // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1978. Т. 53, вып. 1. С. 54–68.

Стеванович П.М., Ильина Л.Б. Стратиграфия мэотиса Восточной Сербии и соседних регионов по моллюскам // Bull. Acad. Serbe Sci. et Arts. Cl.. Sci. natur. 1982. Т. 82, N 23. P. 105–136.

Стеванович П.М., Парамонова Н.П. Верхний сармат (херсонский региоподъярус) Восточного Паратетиса и его стратиграфия в Предкарпатской Сербии по моллюскам // Ibid. 1983. Т. 83, N 24. С. 5–100.

Стеклов А.А. Неоген опорной скважины Выселки по фауне моллюсков // Вопросы стратиграфии и литологии верхнего палеозоя и мезокайнозоя Русской платформы и Северного Кавказа. М., 1955. С. 109–142. (Тр. ВНИГНИ; Вып. 6).

Стеклов А.А. О новом роде верхнесарматских мактрид // Тр. ВАГТ. 1960. Вып. 6. С. 88–91.

Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура. Л.: Недра, 1965. 70 с.

Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977. 79 с.

Стратиграфия и корреляция сарматских и мэотических отложений юга СССР. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1986. 177 с.

Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М.: Недра, 1971. 327 с.

Стратотипы ярусов неогена Средиземноморья. Братислава, 1975. Т. 2. 343 с.

Сузин А.В. Остракоды третичных отложений Северного Предкавказья. М.: Гостоптехиздат, 1956. 188 с.

Султанов К.М. Стратиграфия и фауна верхнего миоцена Восточного Азербайджана. Баку: Изд-во АН АзССР, 1953. 131 с.

Тактакишвили И.Г. К плиоценовой истории моллюсковых фаун Паратетиса. Тбилиси: Мецниереба, 1977. 130 с.

Тактакишвили И.Г. Систематика и филогения плиоценовых кардиид Паратетиса. Тбилиси: Мецниереба, 1987. 247 с.

Трубихин В.М. Палеомагнетизм и стратиграфия акчагыльских отложений Западной Туркмении // Тр. ГИН АН СССР. 1977. Вып. 301. 73 с.

Труды VI Конгресса регионального комитета по стратиграфии средиземноморского неогена. Bratislava, 1976. Т. 2. 69 с.

Туголесов Д.А. О причинах трансгрессий и регрессий Каспийского моря // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1948. № 6. С. 131–140.

Узаков О. Биостратиграфическое расчленение верхнего миоцена западного и центрального Копет-Дага // Изв. АН ТССР. Сер. физ.-техн., хим. и геол. наук. 1966. № 2. С. 90–99.

Успенская Н.Ю. Cardiidae (C. radiiferum, C. dahestanicum, C. nikitini) акчагыла // Тр. Гл. геол.-развед. упр. 1931. Вып. 121. С. 1–28.

Уткин В.С. Нові стратиграфічні підрозділи верхньоміоценових відкладів півострова Мангишлаку та їх зіставлення з верхньоміоценовыми відкладами Украіни // Геол. журн. 1965. Т. 25, № 1. С. 70–75.

Утробин В.Н. О геологическом строении и направлении дальнейших разведочных работ в Закарпатском внутреннем прогибе // Геологическое строение и нефтегазоносность западных и южных областей Украины. Киев, 1959. С. 139–153.

Федкович З.Н. Закономерности распределения и условия обитания акчагыльских моллюсков // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Саратов, 1980. № 19. С. 126–137.

Федкович З.Н., Жидовинов Н.Я. К стратиграфии акчагыльских отложений юго-востока европейской части СССР // Вопросы стратиграфии и палеонтологии. Саратов, 1980. № 5. С. 117–131.

Федоров П.В. О некоторых вопросах стратиграфии плиоценовых и четвертичных отложений Понто-Каспийской области // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1959. Т. 34, вып. 1.

Федоров П.В. О проблеме акчагыла // Континентальный верхний плиоцен Черноморско-Каспийской области. М., 1986. С. 69–76.

Хуциев А.А. Верхний миоцен и плиоцен Терской нефтеносной области // Тр. геол. службы Грознефти. 1939. Вып. 13.

Чельцов Ю.Г. Биостратиграфия акчагыльских отложений Копет-Дага // Изв. вузов. Геология и разведка. 1964а. № 10. С. 30–42.

Чельцов Ю.Г. Явления конвергенции у акчагыльских мактрид и кардиид // Палеонтол. журн. 1964б. № 4. С. 72–77.

Чельцов Ю.Г. Биостратиграфия акчагыльских отложений Туркменской ССР: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. М., 1965. 24 с.

Чельцов Ю.Г. Некоторые новые виды акчагыльских мактрид // Палеонтол. журн. 1967. № 1. С. 51–56.

Чельцов Ю.Г. Об акчагыльских и апшеронских отложениях юго-западных отрогов Копет-Дага // Докл. АН СССР. 1968а. Т. 178, № 6. С. 1382–1383.

Чельцов Ю.Г. К вопросу о филогении акчагыльских Cardiidae и Mactridae // Тр. XII сес. ВПО. Л.: Наука, 1968б. С. 73–81.

Чельцов Ю.Г. О верхнеакчагыльских отложениях Западного Копет-Дага // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1969. Т. 44, вып. 1. С. 147–148.

Чельцов Ю.Г. Об акчагыле депрессии Чильмамедкум // Изв. вузов. Геология и разведка. 1970. № 3. С. 35–38.

Чепалыга А.Л. Палеогеография и палеоэкология бассейнов Черного и Каспийского морей (Понто-Каспия) в плиоплейстоцене: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. М., 1980. 50 с.

Чумаков И.С., Бызова С.Л., Ганзей С.С. К геохронологии мэотиса и понта Восточного Паратетиса // Докл. АН СССР. 1988. Т. 303, № 1. С. 178–181.

Чумаков И.С., Бызова С.Л., Ганзей С.С. и др. Радиометрическая шкала позднего кайнозоя Азербайджана // Азерб. нефт. хоз-во. 1988. № 2. С. 4–8.

Чумаков И.С., Ганзей С.С., Бызова С.Л. и др. Геохронология сармата Восточного Паратетиса // Докл. АН СССР. 1984. Т. 276, № 5. С. 1189–1193.

Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции: (Теория стабилизирующего отбора). Л., 1946. 396 с.

Шмальгаузен И.И. Интеграция биологических систем и их саморегуляция // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1961. Т. 66, вып. 2. С. 104–134.

Шнейдер Г.Ф. К истории развития и филогении остракод неогенового и четвертичного периода Понто-Каспийского бассейна // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М., 1971. С. 110–117.

Шнейдер Г.Ф. Этапы развития остракод Понто-Каспийского бассейна в неогеновую эпоху // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1973. № 3. С. 387–392.

Эберзин А.Г. Элементы акчагыльской фауны в Восточном Крыму и западной части Керченского полуострова // Изв. АН СССР. 1931. № 3. С. 387–392.

Эберзин А.Г. Геологические исследования железорудных месторождений Керченского полуострова // Тр. Всесоюз. геол.-развед. объед-ния. 1933. Вып. 325. С. 129–167.

Эберзин А.Г. Средний и верхний плиоцен Черноморской области // Стратиграфия СССР. М.; Л.: Издво АН СССР, 1940. Т. 12: Неоген. С. 477–566.

Эберзин А.Г. Род Limnocardium Stoliczka в плиоцене Понто-Каспийского бассейна // Тр. ПИН АН СССР. 1947. Т. 13, вып. 4. С. 1–156.

Эберзин А.Г. Неоген Молдавской ССР // Науч. зап. молдав. н.-и. базы АН СССР. 1948. Т. 1. С. 19–44.

Эберзин А.Г. О стратиграфическом положении местонахождений древнейших гиппарионов в Молдавской ССР // Докл. АН СССР. 1950. Т. 75, № 2. С. 283–286.

Эберзин А.Г. Солоноватоводные кардииды плиоцена СССР. Ч. 2. // Тр. ПИН АН СССР. 1951. Т. 31. С. 1–161.

Эберзин А.Г. Схема стратиграфии неогена юга СССР // Тез. докл. совещ. по разработке унифиц. стратигр. шкалы третич. отложений. Баку, 1955. С. 15–17.

Эберзин А.Г. О плиоценовых отложениях Туркменской ССР // Тр. ин-та геологии АН ТССР. 1956. Т. 1. С. 92–127.

Эберзин А.Г. Схема стратиграфия неогеновых отложений юга СССР // Тр. совещ. по разраб. унифиц. стратигр. шкалы третич. отложений Крымско-Кавказ. обл. Баку, 1959. С. 41–47.

Эберзин А.Г. Неоген Северной Туркмении // Тр. Комплекс. юж. геол. экспедиции АН СССР. 1960. Вып. 5. С. 155–259.

Эберзин А.Г. Система и филогения солноватоводных кардиид // Моллюски, вопросы теоретической и прикладной малакологии: Тез. докл. М.: Наука, 1965. Сб. 2. С. 11–23.

Эберзин А.Г., Чельцов Ю.Г. О замочном аппарате авикардиумов // Палеонтол. сб. 1966. № 3, вып. 1. С. 36–39.

Эйхвальд Э. Палеонтология России: Новый период: Описание молассовой и намывной формаций. СПб., 1850. 246 с.

Юревич А.Л. Вещественный состав и условия образования акчагыльских отложений Прибалханского района Юго-Западной Туркмении. М.: Наука, 1966. 199 с.

Ятченко Л.Д. Новое в стратиграфии акчагыла в северных районах Западного Копетдага // Изв. АН ТССР. Сер. физ.-техн., хим. и геол. наук. 1967. № 4. С. 80–85.

Яхимович В.Л. Этапы геологического развития Башкирского Предуралья в неогене // Стратиграфия неогена востока европейской части СССР. М.: Недра, 1971. С. 45–64.

Яхимович В.Л. Соотношение кинельской свиты и акчагыла // Антропоген Евразии. М.: Наука, 1984. С. 27–34.

Яхимович В.Л., Блудорова Е.А., Жидовинов Н.Я. и др. Геохронологическая корреляция геологических событий плиоцена и плейстоцена Волго-Уральской области // Геологические события в истории плиоцена и плейстоцена южных и северных морей. Уфа, 1985. С. 5–15.

Яхимович В.Л., Немкова В.К., Семенов И.Н. Стратиграфия плиоцен-плейстоценовых отложений Тимано-Уральской области и их корреляция по Предуралью. М.: Наука, 1973. 100 с.

Abich H.W. Vergleichende geologische Grundzüge der Kaukasischen, Armenischen und Nordpersischen Gebirge // Mem. Acad. Sci. St. Petersburg. Sér. VI, Sci. math. et phys. 1858a. Vol. 7, N 9. P. 359–534.

Abich H.W. Beitrage zur Paläongologie des Asiatischen Russlands. T. 1. Tertiärversteinerungen aus der Umgeburg der Aralsee // Ibid. 1858b. Vol. 7.

Abich H.W. Etudes sur les presgu'ils de Kertch et de Taman // Bull. Soc. géol. France. 1864a. T. 21.

Abich H.W. Ein Blick auf die Halbinseln Kertsch und Taman // Jb. geol. Reichsanst. 1864b. Bd 14, H. 1.

Abich H.W. Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman // Mém. Acad. Sci. St. Petersburg. 1865. Vol. 9, N 4. P. 1–80.

Aric-Sayar C. Geological study of the region between the Golden Horn and the lake Küçük Ceçmeke near Istambul // Bull. Techn. Univ. Istarmbul, 1957. N 10, pt 2. P. 1–18.

Alexeeva L.I., Andreescu I., Bandrabur T. et al. Correlation of the Pliocene and Lower Pleistocene deposits in the Dacic and Euxinic Basins // Ann. Inst. géol. et géophys. 1983. T. 59. P. 143–151.

Andreescu I. Faciostratotipul malvensianului din zona de curbură a Carpatilor Orientali // Dari seama sadint. Inst. geol. Stratigr. 1971. Vol. 58. P. 157–176.

Andreescu I. Critical observations on the Meotian // Rev. roum. géol. géophys. et geogr. Sér. géol. 1973. Vol. 17, N 2. P. 197–216.

Andreescu I. Observatii asupra delimitării si pozitiei stratigrafice a meotianului // Dari seama saindt. Inst. geol. Stratigr. 1974. Vol. 60. P. 59–87.

Andreescu J., Papainopol J. Biostratigrafia depozitelor Sarmatiene dintre Valle Milcov si Rimnicu Sarat // Stud. si cercet. géol., géophys. et géogr. Sér. géol. 1970. Vol. 15, N 2. P. 499–512.

Andrussov N.J. Ein kurzer Bericht über die im Jahre 1887 im transkaspischen Gebiet au geführten geologischen Untersuchungen // Jb. geol. Reichsanst. 1888. Bd. 38, H. 1/2. S. 265–280.

Atanasiu I., Macarovici N. Les sediments miocenes de la partie septentrionale de la Moldavie (depart. de Dorohoi de Botosani et de Jasi) // An. com. géol. 1950. Vol. 23. P. 20–24.

Baily W. Descriptions of fossils Invertebrata from the Crimea // Quart. J. Geol. Soc. London. 1857. Vol. 14, N 54. P. 133–163.

Barbot de Marny N. Uber die jüngeren Ablagerungen des Südlichen Rusland // Stizungsber. Wien. Akad. Wiss. Abt. A I. 1866. Bd. 53, H. 4. S. 339–342.

Bison G., Miller C. Problems biostratigraphiques dans le neogene mediterraneen // Rapp. et proc.-verb. reun. commis. int. explor. sci. Mer. méditerr. Monaco, 1977b. Vol. 24, N 7. P. 103–104.

Bittner A. Under den Charakter der sarmatischen Fauna des Wiener Beckens // Jb. geol. Reichsanst. Wien. 1883. Bd. 33, H. 1. S. 14.

Boda J. Das Sarmat in Ungarn und seine Invertebraten // Fauns. Jb. ungar. géol. Anstalt. 1959. Bd. 47, Fasc. 3. S. 776.

Bona J., Gal M. Kalkiges Nannoplankton im Pannoncen Ungarns // Pannonien Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der Zentralen Paratethys. Budapest. 1985. Bd. 7. S. 482–515.

Buckman S.S. The Bajocian of the Mid-Cotteswolds. Appendix to part 3. 1. Notes on certain Brachiopoda // Quart. J. Geol. Soc. London. 1895. Vol. 51. P. 445–458.

Cerulli-Irelli S. Fauna malacologica mariana // Palaeontogr. ital. 1907–1909. Vol. 13/15. 1912. Vol. 18.

Cicha I. Stratigraphical problems of the miocene in Europe // Rozpr. Ustred. ustavu geol. 1970. Sv. 35. S. 148.

Cicha I., Baldi T. et al. Die Biozonen Jungtertiärer Beckeu der Westkarpaten // Proc. VI Congr. RCMNS. Bratislava, 1975. P. 99–109.

Cicha I., Marinescu F., Senes J. et al. Correlation du neogene de la Paratethys Centrale // Strat. correlation Tethys – Paratethys neogene: Project N 25. Prague: Geol. surv. 1975. P. 1–33.

Cicha I., Senes J. Sur la position du miocene de la Paratethys centrale dans le carde du Tertiare de l'Europe // Geol. zb. Slov. akad. vied. Geol. carpathian. 1968. Vol. 19. P. 95–116.

Cicha I., Senes J., Tejkal J. Die Karpatische Serie und ihr Stratotypus. Bratislava: Vyd. Slov. akad. vied, 1967. 312 s.

Cicha I., Senes J., Tejkal J. Proposition pour la création de neostratotypes et l'établissement d'une échelle chronostratigraphique dite ouverte // G. geol. Sér. 2. 1969. Vol. 35, fasc. 4. P. 297–311.

Czapowski G., Studencka B. Studium sedymentologiczno-paleontologiczne osadow barierowych dolnego sarmatu w rejonie Chmielnika (poludniowe obrzezenie gor swietokrzyskich) // Przegl. geol. 1990. N 3. S. 117–127.

Davies A.M. Tertiary faunas. Vol. 1. The composition of Tertiary faunas. L., 1935. 406 p.

Du Bois de Montpéreux F. Conchyliologie fossile et apercu géognostique des formation du plateau Volhyni // Podolien. B., 1831. P. 76.

Ebersin A.G., Motas J.C., Macarovici N., Marinescu F. Afinitati panonice si eutinice ale neogenului superior din bazinul Dacic // Stud. si cercet. geol., geofiz., geogr. Ser. geol. Bucuresti, 1966. Vol. 11. 2. P. 463–481.

Eichwald E. Zoologia specialis potissimum Rossiae et Poloniae. Wilna, 1829. P. 277–311.

Eichwald E. Naturhistorische Skizze von Lithauen, Wolhynien und Podolien in geognostischer, mineralogischer, botanischer und zoologischer Ninsicht. Wilna, 1830. S. 256.

Eichwald E. Fauna Caspio-Caucasias. Wilna, 1841.

Eichwald E. Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie: In 3 vol. Stuttgart, 1853. 533 p.

Friedberg W. Mieczaki miocénskie ziem polskich. T. 2. Lamellibranchiata. Krakow, 1934. 283 p.

Friedberg W. Macrofauna z wieczen Wykonanych przez S.A. "Pioneer" no obszarze Poolkarpatica w latach 1933–1937 // Eoczn. Pol. tow. geol. 1938. T. 14.

Fuchs T. Die Gliederung der Tertiärbildungen am Nordabhange der Apenninen von Ancona bis Bologna // Sitzungsberg. Osterr. Akad. Wiss. 1875. Bd. 71, Abt. 1.

Fuchs T. Uber die Natur der sarmatischen Stufe und deren Analogien in der Jetz.t.zeit und in früheren geologischen Epochen // Sitzungsber. Osterr. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. 1877. Bd. 74, Abt. 2.

Geological correlation. Special issue. P., 1983.

Gillet S. Les Limnocardides quelques gisements du sarmatien Roumain // Anu. Inst. geol. roum. 1938. Vol. 19. P. 323–360.

Gillet S. A propos du genre Replidacna Jekelius, cas teratologique des Limnocardides néogénes // Bull. Soc. géol. France. 1959 (1960). Vol. 1, N 9. P. 929–931.

Gillet S. Essai de paléogéographie du néogéne et du quaternaire inférieur d'Europe orientale // Rev. géogr. phys. et géol. dyn. Sér. 2. 1961. Vol. 4, fasc. 4. P. 218–250.

Gillet S. Révision des mollusques de la collection Capellini // G. geol. Ser. 2. 1962 (1963). Vol. 30. P. 373–409.

Gillet S., Gramann F., Steffens P. Neue biostratigraphische Ergebnisse aus dem brackischen Neogen an Dardanellen und Marmara-Meer (Türkei) // Newslett. Stratigr. 1978. Vol. 7, N 1. P. 53–64.

Gräf I., Rado G., Mitrea Gh. Asupra prezentei sarmatianului superior (kersonian) in regiunea de la est

de Satu Nou (sudestuk bazinului Transilvanie) // Stud. si cercet. geol., geofis. geogr. Ser. geol. 1973. Vol. 18. N 1. P. 235–244.

Grill R. Uber mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten in Miozän des Wiener Beckens // Mitt. Reichsamts Bodenforsch. 1943. Bd. 6. S. 33–44.

Hilber V. Sarmatisch-Miocän Conchylien Oststeiermarks // Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark. Jb. Graz, 1891. Bd. 28.

Hörnes M. Bericht über eine Excursionlängs der im Bau begriffenen Sisenbahn von Neustadt nach Oedenburg // Ber. Mitt. Freunden Naturwiss. Wien, 1847. Bd. 1.

Hörnes M. Die fossiles Mollusken des tertiären Beckens von Wien: Bivalven // Abh, Kgl. geol. Reichsnast. 1870. Bd. 4. S. 477.

Hörnes R. Tertiärstudien. 1 // Jb. geol. Reichsanst. 1874. Bd. 24. S. 33–80.

Hörnes R. Ein Beitrag zur Gliederung der Osterreichischen Neogenablagerungen // Ztschr. Dt. Geol. Ges. 1875. Bd. 27.

Hörnes R. Sarmatische Ablagerungen in der Umgeburg von Graz // Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark. 1878. S. 9–33.

Iliescu O. Prezenta unor forme de mactre kersoniene in pannonianul inferior den Banat // Dari seuma sedint. Inst. geol. Paleontol. 1971. Vol. 58. P. 27–30.

Ionesi B. Contributii studial buglovianului din partea de nord a platformei Moldavenesti (regiunea Vicsani-orasul Siret-Gramesti) // An. sti. Univ. Jasui. Sec. II. B., 1963. T. 9. P. 23–37.

Ionesi B. Precizari asupra depozitelor sarmatiene din unitatea pericorpatica de la Slobodzia–Gura Vaii (Bacan) // Ibid. 1972. T. 18. P. 73–79.

Ionesi B. Contributii asupra Limitei Badenian – Sarmatian din platforma Mordoveneascd // Ibid. 1977. T. 23. P. 39–47.

Ionesi B. Stratigrafia depositelor miocene de platforma dintre velea Siretulue si valea Moldovei. Bucuresti: Eb. Acad., 1978.

Ionesi B. Contribution sur la limine Volhynien–Basarabien // An. sti. Univ. Jasi. Sec. II. B. 1980. T. 26. P. 47–58.

Ionesi B. Considérations taxonomiques et phylogénétiques sur les Mactres sarmatiennes // Ibid. 1986. T. 32. P. 25–30.

Ionesi B., Ciobanu M. Contributii la studiul faunei sarmatiene din platforma Moldoveneasca (dedlullui Stan–Bozieni) // An. muz. sti. natur. plata neanit. Ser. geol.-geogr. 1978. Vol. 4. extras, piatra neam. P. 159–183.

Ionesi B., Gräf J. Das Sarmat aus dem Südöstlichen Teil des Siebenbürgischen Beskens // Ztschr. geol. Wiss. 1978. Bd. 6, N 5. S. 571–603.

Ionesi B., Ionesi L. Sur la limite Bessarabien–Kersonien dans la Dobrogea du Sud // An sti. Univ. Jasi. Sec. II. B. 1971. T. 17. P. 79–90.

Ionesi B., Munteanu E., Damian M. Sur la variabilité de l'espece Mactra podolica Eichw. // Mem. sec. sti. Acad. RSR. 1984 (1986). Vol. 47, N 11. P. 213–234.

Jakhimovich V.L., Bludarova E.A., Cheguryoeva A.A. et al. Geochronological correlations of pliocene-pleistocene geologic events in the Volga-Ural region // VIII Congr. RCMNS: Abstracts. Budapest, 1985. P. 619–621.

Jeanrenaud P. Contributions à l'étude des couches à faune d'eau douce du Sarmatien de la Plateforme Moldave // An. sti. Univ. Jasi. Sec. II. B. 1963. T. 9. P. 39–58.

Jekelius E. Sarmat und Pont von Soceni (Banat) // Mem. Inst. geol. Roman. 1944. Vol. 5. P. 167.

Jiricek R. Correlation du Néogéne supérieur des régions de la Paratéthys et de la Tethys // Geol. zb. 1974. Vol. 25, N 1. P. 145–166.

Jiricek R., Svagrovsky J. Biozones of brachy – to oligohaline molluscs of late Tertiary in the central Paratethys // Biozonal division of the upper tertiary basins of the eastern Alps and west Carpathians. Prague, 1975. P. 45–56.

Kautsky F. Sin neues Veneridengenus Gomphomarcia aus dem europäschen Miozän nebst Bemerkungen über die systematische Stelung von Tapes gregarius Partsch // Ann. Nat. Mus. Wien. 1929. Bd. 43. S. 380.

Kojumdgieva E. Gliederung und Korrelation des Sarmatbildungen den Becken der Paratethys // Földt. közl. 1971. Köt 101, N 2/3. Old. 209–216.

Kojumdgieva E. Paléoécologie des communautés des Mollusques du Miocene en Bulgarie du Nord–Ouest. 3. Communautés des Mollusques du Volhynien (Sarmatien inférieur) // Geol. Balcanica. 1976a. Vol. 6, N 3. P. 53–68.

Kojumdgieva E. Paléoécologie des communautes des Mollusques du Miocene en Bulgarie du Nord-Ouest. 4. Communautes des Mollusques du Bessarabien et du Chersonien (Sarmatien moyen et Supérieur) // Ibid. 1976b. Vol. 6, N 4. P. 37–56.

Kojumdgieva E. Systématique et phylogenie des Cardiidés sarmatiens de la Paratéthys // Ibid. 1987. Vol. 17, N 5. P. 3–14.

Kojumdgieva E.I., Paramonova N.P., Belokrys L.S., Muskhelishvili L.V. Ecostratigraphic subdivision of the sarmatian after molluscs // Geol. Carpathica. 1989. Vol. 40, N 1. P. 81–84.

Kojumdgieva E., Stancheva M., Dikova P. et al. Guide de l'excursion du IX Symposium du groupe "Paratéthys" Néogene en Bulgarie du Nord-Ouest (15–17 Septembre, 1978). Sofia, 1978. 42 p.

Kreijci-Graf K. Parallelisierung des sudosteuäopischen Pliozäns // Geol. Rdsch. 1932. Bd. 23, N 1. S. 330–339.

Laskarev Y.N. Sur les équivalents du sarmatien supérieur en Serbie. Beograd, 1924. 13 p. (Rev. travaux offertà M. Jovan Cvijic).

Lubenescu V. Observatii asupra unor fauna amestecate de la vets de Miercurea Sibiului (depresiunea Transilvaniei) // Dari seama sedint. Inst. geol. Paleontol. 1971. Vol. 58. P. 49–52.

Macarovici N. Les Mactres sarmatiques de l'est et du sud-est de la Roumaine // An. sti. Univ. Jasi. 1935. T. 21. P. 497–513.

Macarovici N. Recherches géologiques et paleontologiques dans la Bessarabie meridionale (Roumanie) // Ann. sti. Univ. Jasi. Sec. II. 1940. T. 26, fasc. 1. P. 177–404.

Macarovici N. Sur les Mactres du sarmatien supérieur dans la vallee Cuciurgan (district de Tiraspolukraine) // Ibid. 1944. T. 30, fasc. 1/2. P. 1–13.

Macarovici N. Recherches geologiques dans le sarmatien du Plateau Moldave // Ann. Com. géol. 1960. T. 29/30.

Macarovici N. Contributions à la connaissame de sarmatien entre la vallee du Stret et les Subcarpates // An. sti. Univ. Jasi. Sec. II. 1964. T. 10. P. 13–43.

Macarovici N. Considerations critiques sur les especes de Mactra du Sarmatien de la Roumanie // An. sti. Univ. Jasi. Sec. II. B. 1969. T. 15. P. 97–103.

Macarovici N., Marinescu Fl., Motas I.C. Asupra neogenului superior si a pontianului s. str. dim Bazinul Dacic // Stud. si cercet. geol. geophys., geogr. Ser. geol. 1965. T. 10, N 2. P. 313–323.

Macarovici N., Marinescu F., Motas I.C. Apercu sur le Neogene superieur et la Pontien s. str. du bassin dacique // Rev. roum. géol., geophyz. et geogr. Ser. geol. 1966. Vol. 10, N 2. P. 185–195.

Marinescu Fl. Observatii asupra panonianului de la Caransebes // Stud. si cercet. geol., geophiz., geogr. Ser. geol. 1967. T. 12, N 2. P. 465–489.

Marinescu Fl. Precizari stragrafice privind sarmatianul si maeotianul din nordul Olteniei // Dari seama sedint. 1969. Vol. 54, N 3. P. 153–161.

Marinescu Fl. Stratigrafia neogenului superior din sectoral vestic al bazinului Dacic. Bucuresti, 1978. 155 p.

Mein P. Resultats de groupe de travail des Vertébrés // Report on activity of the RCMNS working groups (1971–1975) / Reg. com. mediterranean Neogene stratigraphy. Bratislava, 1975. P. 77–81.

Meszaros N., Nicorici E. Contributii la stabilirea limitei dintre tortonian si sarmatian intre Clyi si Turda, cu privire generala asupra continutului si pozitici stratigrafice a Buglovianului // Stud. si cercet. geol. 1962. Vol. 7, N 1. P. 7–31.

Moisescu G. Stratigrafia si fauna de moluste dia depozitele tortoniene si sarmatiene din regiunea Buituri, Republica populara Romina. Bucuresti, 1955. 226 p.

Motas I.C. Date noi cu privire la corelarea miccenului // Dari seama seint. 1962. Vol. 44. P. 158–165.

Motas I.C., Marinescu Fl. L'evolution et les subdivisions du sarmatien des le bassin dacique // Földt. közl. 1971. Köt. 101. N 2/3. Old. 240–243.

Motas I.C., Marinescu Fl. Evolutia si subdiviziunile sarmatianului in bazinul Dacic. Malvensianul, nou termen stratigrafic // Dari seama sedint. Inst. geol. Stratigr. 1972. Vol. 58. P. 215–220.

Motas I.C., Marinescu Fl., Popescu G. Essai sur le Neogene de Roumaine // An. Inst. geol. si geofiz. 1976. Vol. 50. P. 128–147.

Motas I.C., Papaianopul I. Biostratigrafia succesiunii Meotian – Pleistocen dintre Calugareni si vadu Sapat (Judetul Prahova) // Dari seama sedint. Inst. geol. Stratigr. 1972. Vol. 58. P. 221–224.

Murchison R., Verneuil E., Keyserling A. Geologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural. P., 1845. Vol. 2. 512 p.

Muskhelichvili L. On the biostratigrafical parallelisation of the early and middle sarmatian faunas of Gastropoda of the Euxinic, Dacian and Pannonian regions // Ann. géol. Pays Hellen. Tome hors sèr. 1979. Fasc. 11. P. 871–878.

Nevesskaya L.A., Bagdasar'an K.G., Nosovsky M.F., Paramonova N.P. Stratigraphic distributions of Bivavia in the Eastern Paratethys // Report on activity of the RCMNS working groups (1971–1975). Bratislava, 1975. S. 48–74.

Orbigny L. Paléontologie du voyage de M. Hommaire de Hall. P., 1844. P. 419–491.

Ozsayar T. Karadeniz kiyi bölgesindeki neojen formasyonlari ve bunlarin mollusk faunasinin incelenmesi // Karadeniz tekn. Univ. Yauin, 1977. Vol. 79, N 9. P. 80.

Ozsayar T. The Sarmatian formations of northeren Turkey // Abstr. VIII Congr. RCMNS. Budapest, 1985. P. 434–435.

Pana J., Rado G. Die Biostratigraphie des Neogene im Beiusbecken // Rev. roum. géol., geophys. et geogr. Sér. geol. 1972. Vol. 16, N 1. P. 59–76.

Pannonien. Budapest, 1985. 636 S. (Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys; Bd. 7).

Papp A. Untersuchungen an der sarmatischen Fauna von Wiesen // Jb. Geol. Bundesanst. 1939. Bd. 89. S. 315–335.

Papp A. Die Molluskenfauna des Pannon im Wiener Becken // Mitt. Geol. Ges. Wien, 1951. Bd. 44. S. 85–222.

Papp A. Die Molluskenfauna in Sarmat des Wiener Beckens // Ibid. 1954. Bd. 45. S. 112.

Papp A. Fazies und Gliederung des Sarmats im Wiener Beckens // Ibid. 1956. Bd. 47. S. 35–98.

Papp A. Umfang und Gliederung des oberen Miozäns im Mittelmeergebiet und in Mitteleuropa // Ibid. 1960. Bd. 52. S. 169–176.

Papp A. Die Molluskenfauna der Sarmatischen Schichtengruppe // Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys. Bratislava, 1974. Bd. 4: Sarmatian. S. 318–376.

Papp A., Grill R., Janoschek R. et al. Zur Nomenklatur des Neoens in Österreich // Verhandl. geol. Bundesanst. 1968. H. 1/2. S. 9–18.

Papp A., Paramonova N.P., Marinescu Fl. Beziehungen zwischen Sarmat s. str. und Sarmat s. lato in der Paratethys // Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys. Bratislava, 1974. Bd. 4: Sarmatien. S. 35–40.

Papp A., Senes J. Sarmatian. Stratotypes of Mediterranean Neogene Stages // Gior. geol. Ser. 2. 1971. Vol. 37, fasc. 2. P. 175–177.

Papp A., Senes J. Grundzüge der Entwicklung der Fauna und die Biozonen in Sarmatien s. str. der Zentralen Paratethys // Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys. Bratislava, 1974. Bd. 4: Sarmatien. S. 41–44.

Paramonova N.P., Ananova E.N., Andreeva-Grigorovic A.S. et al. Paleontological characteristics of the sarmatian s.l. and maeotian of the Ponto-Caspian area and possibilities of correlation of the Sarmatian s.str. and pannonian of the central Paratethys // Ann. geol. Pays Hellen. Tome hors ser. 1979. Fasc. 2. P. 961–971.

Paramonova N.P., Nevesskaja L.A. Zur Frage über den Stratotyp der Sarmatischen Stufe // Mem. BRGM. 1974. Vol. 2, N 78. P. 655–657.

Pauliuc M. Contributiuni la cunoasterea sarmatianului dintre v. Teleajenului si v. Lopatnei (Subcarpati) // Anal. Univ. Bucuresti. Ser. sti. natur., geol.-geogr. 1968. An. 17, N 1. P. 53–77.

Rögl F., Steininger F.F. Von Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys // Ann. Naturhist. Mus. Wien. 1983. Bd. 85/ A.S. 135–167.

Sagatovici A. Studiul geologic al partii de vest si centrale a Bazinului Oas. Bucuresti, 1968. 119 p. (Inst. stud. tehn. si econ. Ser. J; N 5).

Sarmatien. Bratislava, 1974. 707 S. (Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys; Bd. 4).

Senes J. Sucasne znalosti o paleogeografii centralnej Paratetydy // Geol. pr. 1959. Z. 55. S. 83–108.

Senes J. Palaogeographie des Westkarpatischen Raumes in Beziehung zur übrien Paratethys in Miozän // Ibid. 1961. Z. 60. S. 159–165.

Senes J. The stratigraphie correlation of the Tethys-Paratethys Neogene // Abstr. VIII Congr. Reg. com. mediterr. Neogene stratigr. Budapest, 1985. P. 33–42.

Simionescu J. Contribution à la geologie de la Moldavie. Jasi, 1903. 194 p. (An. sti. Univ. Jasi).

Simionescu J., Barbu J. La faune sarmatienne de Roumanie // Mém. Inst. géol. roum. 1940. Vol. 3. P. 194.

Spajic O. Sarmatska fauna unutrasnjeg oboda Karpata (i Skoljke) // Bull. Mus. hist. natur. Belgrade. Ser. A. 1963. Liv. 28. P. 91–115.

Spajic O. Sarmatska fauna unutrasnjeg oboda Karpata (II deopuzeni) // Ibid. 1956. Liv. 21. P. 21–57.

Stanlay S.M. Relation of schell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca) // Mem. Geol. Soc. Amer. 1978. N 125. P. 1–496.

Stefan P. Contributions to the litho-biostratigraphical study of the Sarmatian in the Singeap hill (Moldavian platform) // An. sti. Univ. Jasi. Sec. II. B. 1987. T. 33. P. 45–46.

Stefani C. Les terrains tertiaires supérieurs du bassin de la Méditerranee // Ann. Soc. géol. Belg. 1891. Vol. 18. P. 201–400.

Steininger F.F., Papp A. Current biostratigraphic and radiometric correlations of Late Miocene Central

Paratethys stages and Mediterranean stages and the Messian event in the Paratethys // Newslett. Stratigr. 1979. Vol. 8, N 2. P. 100–110.

Stevanovic P.M. Das Neogen in Jugoslawien in seinen Beziehungen zum Wiener Becken // Mitt. Geol. Ges. Wien. 1960. Bd. 52. S. 189–201.

Stevanovic P.M. Pontische Stufe im engeren Sinne-Obere Congerienschichte Serbiens und der angrenzenden Gebiete // Sonderausg. Serb. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. 1951. Bd. 187. S. 361.

Studencka B. Bivalves from the badenian middle miocene marine Saudy facies of southern Poland Warszawa, 1986. 128 p.

Studencka B. New data on the early sarmatian bivalve faunas // IX Congr. RCMNS. Barselona, 1990. P. 329–330.

Suess E. Vohnsitze der Brachiopoden. 2 // Sitzunsber. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturwiss. Kl. 1860. Bd. 39.

Suess E. Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen. 2. Über die Bedeutung der sogenannten "brakischen Stufe" oder der "Cerithienschichten" // Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturwiss. Kl. Abt. 1. 1966. Bd. 54, N 7. S. 218–260.

Svagrovsky J. Das Sarmat der Tschechoslowakei und seine Molluskenfauna // Acta geol. et geogr. univ. comen. Geol. 1971. N 20. P. 473.

Taner G. Die Molluskenfauna und Pliozäne Stratigraphie des Halbinsel-Helibolu // Com. fac. sci. Univ. Ankara. Cer. C. 1982. T. 25. P. 1–27.

Taner G. Die Molluskenfauna der neogenenschichten der Anatolischen Seite von Dardanellen // Abstr. VIII Congr. RCMNS. Budapest, 1985. P. 550–551.

Tudor M. Stratigrafia si fauna depositelor tortonien si sarmatiene dintri Lui si Obtet. Bucuresti, 1955. 118 p.

Tudor M., Orbocea M. Contributii la cunoasterea microfaunei depozitelor tortoniene si sarmatiene din regiunea Folesti-Oltesani // Bull. Inst. petrol., gaze si geol. 1967. Vol. 15. P. 53–72.

Vascautanu Th. Fauna argillor sarmatice de la Ungheni // Ann. Inst. geol. Roman. 1929. Vol. 13. P. 85–130.

Vass D., Repcok I., Balogh K., Halman I. Revised radiometric time-scale for the Central Paratethyan Neogene // Proc. of VIII RCMNS Congr. Budapest, 1987. P. 423–434. (Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.; Vol. 70).

Winkler-Hermaden A. Der Vergleich der obermiozänpliozänen Schichtfolgen in Mediterranbereich mit jenen in den pannonisch-pontischen Gebieten // Mitt. Geol. Ges. Wien. 1960. Bd. 52. S. 225–243.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Глава 1. **Стратиграфия сарматских и акчагыльских отложений** 5

Стратиграфия сарматских отложений 6
Об объеме сарматского региояруса 6
О подразделении сарматского региояруса Восточного Паратетиса 11
Эвксино-Каспийская область 11
Скифская плита 13
Восточно-Европейская платформа 19
Туранская плита 30
Альпийская складчатая область 36
Дакийская область 55
О подразделении сарматского региояруса Западного Паратетиса 58
Стратиграфия акчагыльских отложений 62
Об объеме акчагыльского региояруса 62
О подразделении акчагыльского региояруса 63
Туранская плита 71
Восточно-Европейская платформа 72
Скифская плита 74
Альпийская складчатая область 74
Заключение 77

Глава II. **Систематический состав, филогения и экология двустворчатых моллюсков сарматского и акчагыльского бассейнов** 78

Сарматские двустворчатые моллюски 79
Mytilidae 92
Donacidae 92
Veneridae 99
Cardiidae 100
Mactridae 107
Mesodesmatidae 113
Semelidae 113
Pholadidae 115
Dreissenidae 115
Акчагыльские двустворчатые моллюски 116
Cardiidae 116
Mactridae 126
Dreissenidae 127
Заключение 129

Глава III. **Внутривидовая изменчивость и эволюция сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков** 132

Сарматские двустворчатые моллюски 133
Акчагыльские двустворчатые моллюски 142
О явлениях гомеоморфии и параллельности развития среди акчагыльских и сарматских моллюсков 143
Заключение 148

Глава IV. **История развития сарматского и акчагыльского бассейнов** 152

Сарматский бассейн 156
Акчагыльский бассейн 177
Заключение 183

Объяснения таблиц 186

Литература 190

Научное издание

Парамонова Нина Петровна

ИСТОРИЯ САРМАТСКИХ И АКЧАГЫЛЬСКИХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

Утверждено к печати
Палеонтологическим институтом РАН

Редактор издательства *Е.Ю. Федорова*
Художественный редактор *Н.Н. Михайлова*
Технический редактор *Н.М. Бурова*
Корректор *З.Д. Алексеева*

Набор выполнен в издательстве
на наборно-печатающих автоматах

ИБ № 956

ЛР № 020297 от 27.11.91

Подписано к печати 27.04.94
Формат 70 × 100 $1/16$. Гарнитура Пресс-Роман
Печать офсетная. Усл.печ.л. 17,6 + 1,0 вкл.
Усл.кр.-отт. 18,9. Уч.-изд.л. 20,7
Тираж 440 экз. Тип. зак. 184

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485,
Профсоюзная ул., 90

Санкт-Петербургская типография № 1 ВО "Наука"
199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12

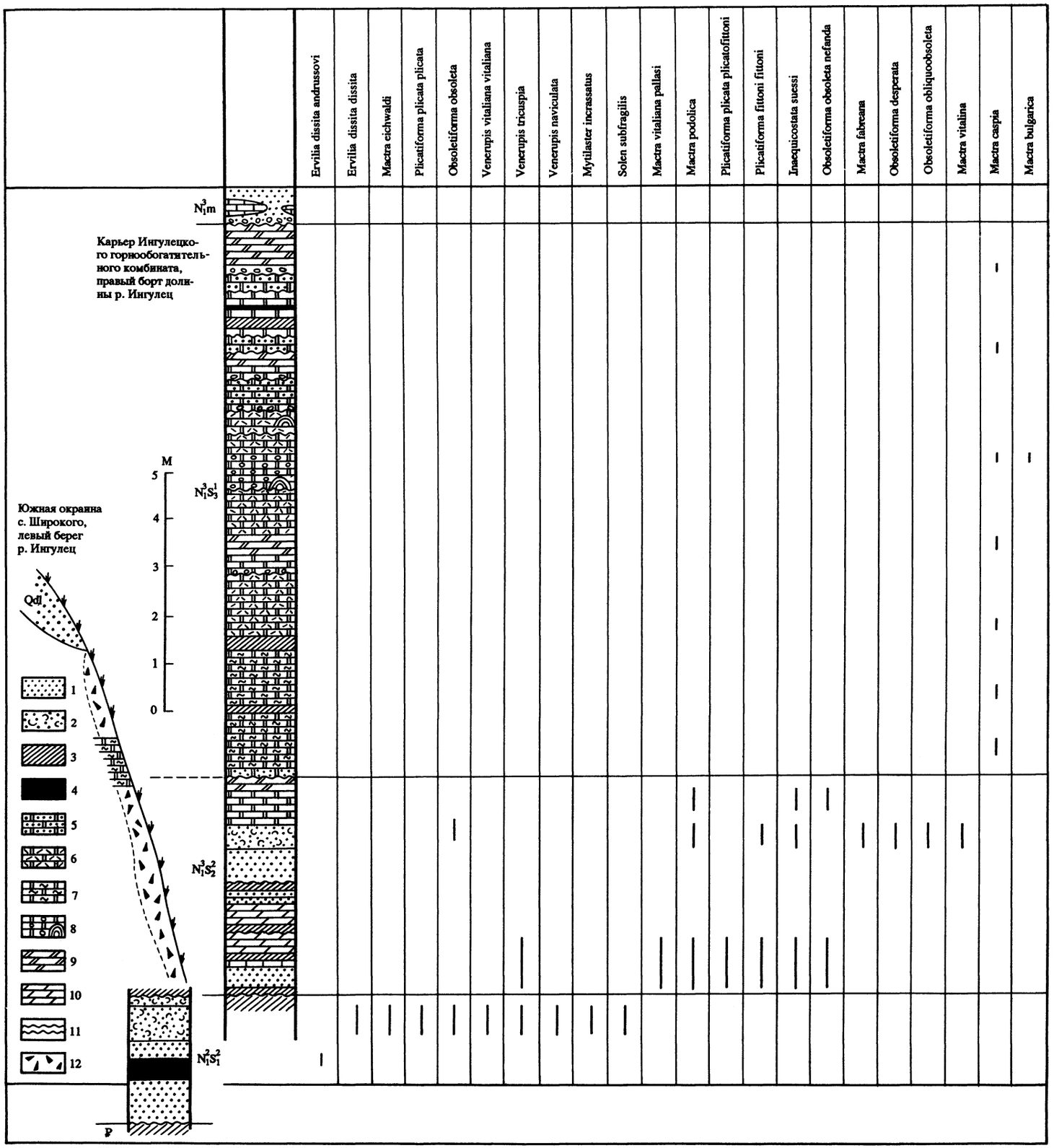


Рис. 1. Лектостратотип сарматского региояруса в районе с. Широкого (Днепропетровская область, Украина) по данным Л.С. Белокрыса (Парамонова, Белокрыс, 1972):

1 — кварцевые пески обычно с раковинным детритом, *2* — кварцевые пески, переполненные битой ракушей или с линзами ракуши, *3* — зеленовато-серые гидрослюдистые монтмориллонитовые глины, *4* — темно-серые гидрослюдисто-монтмориллонитовые глины, *5* — доломитовые песчаники, *6* — копролитовые доломиты, *7* — мелоподобные глинистые доломиты, *8* — оолитовые доломиты со строматолитами, *9* — доломитовые мергели, *10* — известковые мергели, *11* — перерывы в осадконакоплении, фиксируемые по поверхностям размывов и грубообломочному материалу в подошве кроющих слоев, *12* — делювиальная осыпь. $N_1^3S_3^1$ — збручские слои, $N_1^3S_2^2$ — днепропетровско-васильевские слои, $N_1^3S_3^1$ — катерлезские слои.

Н.П. Парамонова

Таблица 2

Стратиграфические схемы расчленения сарматского региояруса для различных регионов Эвксино-Каспийской области

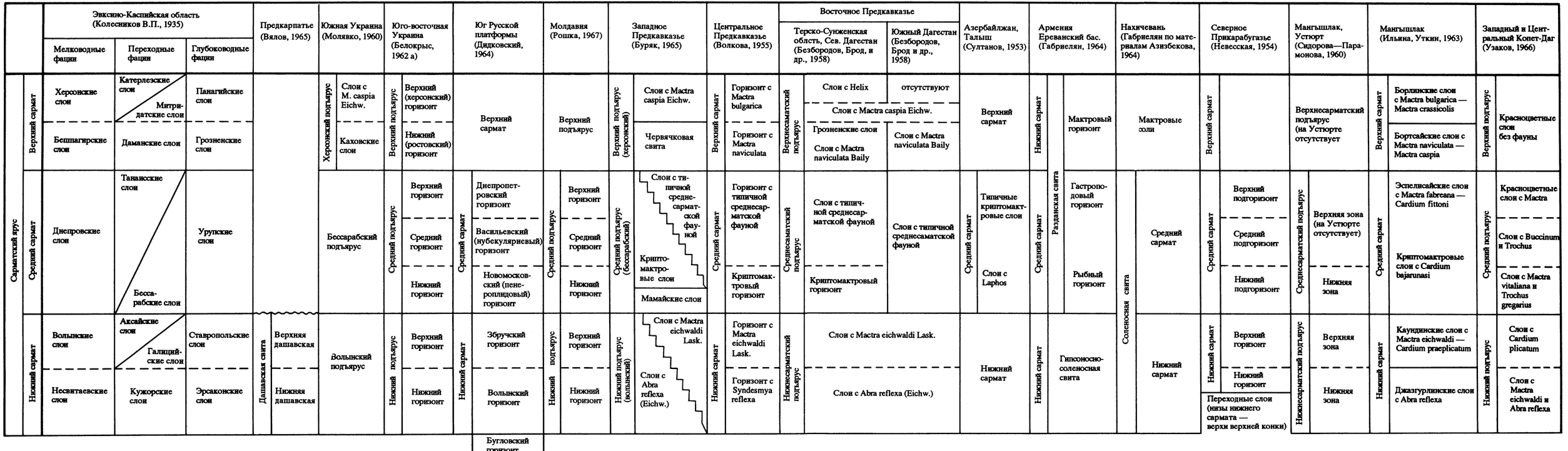


Таблица 6

Стратиграфические схемы акчагыльского региояруса В.П. Колесникова и др. авторов

В.П. Колесников, 1940б Эвксино-Каспийская область	К.А. Ализаде, 1954 Закавказье	А.А. Али-Заде, 1961 Туркменистан	Ю.Г. Чельцов, 1964а, 1965 Туркмения	Г.И. Попов, 1969 Туркмения	Н.Я. Жидовинов и др., 1982 Прикаспийская впадина	В.Л. Яхимович и др., 1985 Волго-Уральская область	А.Л. Чепалыга, 1980 Эвксино-Каспийская область	В.М. Трубихин, 1977 Западная Туркмения	Л.А. Невесская, В.М. Трубихин, 1984 Эвксино-Каспийская область
Верхняя часть Исчезновение большинства среднеакчагыльских форм, появление дрейссен (сильное опреснение и сокращение моря)	Верхний отдел Конгломераты, пески, глины. Cardium dombra, Avimactra pisum, Dreissensia, пресноводные моллюски	Верхний подъярус В конце подъяруса фации сильно опресненного бассейна Глины, мергели, пески, песчаники, известняки с очень богатой фауной	Верхний подъярус Верхняя часть Большая часть видов исчезает, появляются дрейссены, теодоксусы. В самых верхах лишь редкие Avimactra subcaspia, Cardium ex gr. domda и Potamides ex gr. caspius	Верхний подъярус Cardium dombra, Avimactra subcaspia, A. karabugasica, Potamides, разные виды Dreissensia, Clessiniola, Thedoxus, Planorbis	Верхний акчагыл Аралсорские слои Cerastoderma ex gr dombra, C. pseudoedule. Mactra subcaspia, M. ossoskocaspia, M. ossoskovi, Dreissena	Верхний акчагыл Воеводский горизонт	Верхний акчагыл (подзднеакчагыльска трансгрессия) Cerastoderma konjuschevskii, Kirgisella pisum, Andrussella acutecarinata (регрессия)	II цикл осадконакопления II регрессивная фаза Фауна моллюсков обедненная	Верхний акчагыл Верхняя часть Обеднение комплекса моллюсков и появление солоноватоводного Dreissena polymorpha
Средняя часть Появление новых форм: Avicacardium radiiferum, A. trinacria, Avimactra acutecarinata, A. aviculoides и мн. др. (дальнейшее развитие трансгрессии)	Средний отдел Глины, пески, песчаники, известняки. Cardium radiiferum, C. nikitini, Avimactra inostranzevi и др.		Нижняя часть Разнообразная фауна, где наряду с среднеакчагыльскими формами появляется большое число новых видов Средний подъярус Руководящие фор Avimactra aviculoides, Avicardim radiiferum, A. mainacaricum, A. jumudicum и др.	Средний подъярус Разнообразная фауна кардиид, мактрид и гастропод, очень сходная в видовом отношении с нижнеакчагыльской фауной	Средний акчагыл Узеньские слои Cerastoderma ex gr. dombra, Avicardium kamischense, Mactra subcaspia, M. striata и др. Урлинские слои Cerastoderma vogdti, Mactra venjukovi и др.	Средний акчагыл Аккулаевский горизонт Зилим-Васильевский горизонт	Средний акчагыл (среднеакчагыльская трансгрессия) Avicardium radiiferum, Avimactra karabugasica, Pirenella caspia (регрессия)	I трансгрессивная фаза Богатая фауна моллюсков, практически совпадающая с нижнеакчагыльским комплексом в области северных предгорных гряд Копет-Дага	Нижняя часть Богатая фауна моллюсков. Кроме форм, известных в нижнем акчагыле, появляются: Avicardium mainacaricum, Avimactra aviculoides, A. acutecarinata и др.
Нижняя часть Фауна бедная: Avimactra subcaspia, A. karabugasica, Cardium dombra, Clessiniola vexatilis и некоторые др. (широкое развитрансгрессии)	Нижний отдел Конгломераты, глины, пески, вулканические пеплы. Cardium ex gr. dombra, Avimactra ossoskovi, мелкие гастроподы.	Средний подъярус Песчано-глинистые отложения с пресноводной фауной: Dreissensia, Planorbis, Clessiniola, Unio, Anodonta Нижний подъярус Глины, мергели и др. с мелкими угнетенными формами: Cardium dombra, Avimactra subcaspia, A. karabugasica, Potamides caspius, Clessiniola vexatilis и некоторые др.	Нижний подъярус Верхняя часть Avimactra subcaspia, A. imago, A. karabugasica, Potamides sumbarensis. Вверху появляются Cardium dombra, Potamides caspius Нижняя часть Клессиниолы и редкие авимактры	Нижнийподъярус Разнообразная фауна кардиид (в том числе и авикардиумов), мактрид и гастропод	Нижний акчагыл Ерусланские слои Cerastoderma Палласовские слои Mactra subcaspia, Clessiniola utvensis	Нижний акчагыл Кумурлинский горизонт (пресноводные отложения) Карламанский горизонт (солоноватоводные отложения)	Нижний акчагыл (раннеакчагыльская трансгрессия) Cerastoderma dombra, Avimactra subcaspia, в верхней части также Cardium radiiferum	I цикл осадконакопления II регрессивная фаза Фауна несколько обедненная I трансгрессивная фаза Верхняя часть Бедная фауна в области Зап. погружения Копет-Дага и очень богатая (с авикардиумами) в области северных предгорных гряд Нижняя часть Бедная фауна	Нижний акчагыл Верхняя часть К видам нижней части прибавляются Avicardium radiiferum, A. jumudicum, A. trinacria, A. dahestanicum, A. nikitini, A. kamischense, Avimactra ossoskovi, A. imago, A. nazarlebi Нижняя часть Обедненный комплекс: Cerastoderma dombra, Avimactra subcaspia, Pirenella caspia

ISS № 0376–1444 Парамонова Н.И. История сарматских и акчагыльских двустворчатых моллюсков: Тр. ПИН. 1994. Т. 260. 1–212.