РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

БРАГИНА Любовь Георгиевна

РАДИОЛЯРИИ АЛЬБА-САНТОНА ЕВРАЗИИ: ЗОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ, ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ

Специальность 25.00.02 - палеонтология и стратиграфия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук

Москва - 2016

Оглавление

Введение……...……4-9

Глава 1. История изучения радиолярий мела, основные проблемы и задачи исследований……..…10-17

Глава 2. Радиолярии в меловых (альб–сантон) разрезах различных районов Евразии.....……..18-175

2. Средиземноморский подвижный пояс …….....…….....…….20-141

2.1. Крым ...…….…..….....20-80

2.1.1. Юго-западная часть Горного Крыма.....…….. 21-54

2.1.2. Центральная часть Горного Крыма.....…….....54-80

2.2. Большой Кавказ .....…….....…….....80-102

2.2.1. Северный склон Большого Кавказа …….…..…..80-88

2.2.2. Южный склон Большого Кавказа …….…….....88-102

2.3. Сербия .....……...…….….....102-108

2.4. Северная Турция.....…….....…….....108-117

2.5. Кипр.....…….....…….....…117-141

2.5.1. Комплекс Мамония.....…….....……..117-120

2.5.2. Осадочный чехол офиолитового массива Троодос …….....….……..120-141

2.6. Восточно-Европейская платформа.....…….....141-158

2.6.1. Московская синеклиза .....…….....141-153

2.6.2. Ульяновско-Саратовский прогиб .....…….....153-158

2.7. Индостанская платформа.....…….....158-165

2.8. Тихоокеанский подвижный пояс .....……...…….....165-175

2.8.1. Сахалин.....165-172

2.8.2. Северо-западная Камчатка.....173-175

Глава 3. Зональная шкала верхнего альба–сантона тетических районов Евразии по радиоляриям…….....…….....176-202

3.1. Основные проблемы зональной стратиграфии по радиоляриям…….....…… 176-179

3.2. Схема зонального расчленения верхнего альба–сантона Тетических районов Евразии по радиоляриям ……..…….....179-202

Глава 4. Развитие радиолярий в течение позднего альба–кампана.....203-226

4.1. Анализ динамики биоразнообразия радиолярий в позднем альбе–кампане....…….....203-215

4.2. Этапы развития радиолярий в течение позднего альба–кампана.....215-226
Глава 5. Палеобиогеография в течение альба–сантона по радиоляриям.....227-254
Заключение.....255
Список литературы.....256-291
Палеонтологические фототаблицы.....292-371
Приложение. Список меловых родов и семейств радиолярий.....372-375

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. В настоящее время при построении стратиграфических схем мезозоя активно используются радиолярии – планктонная группа, характеризующаяся широким распространением и быстрой сменяемостью комплексов во времени. Радиоляриевый анализ мезозоя за последние 50 лет продвинулся далеко вперед и широко используется в стратиграфии кремнистых толщ подвижных поясов, донных осадков океанов, а также при решении общих вопросов стратиграфии, фациального анализа и палеобиогеографии. Для многих районов мира разработаны зональные шкалы по радиоляриям. Однако степень изученности радиолярий разных интервалов мезозоя, а также степень их использования в стратиграфии весьма неравномерны. Как ни парадоксально, наиболее поздний интервал мезозоя – верхний мел, остается недостаточно изученным, многие вопросы палеонтологии радиолярий позднего мела остаются нерешенными, а главное – нет современной детальной зональной схемы стратиграфии верхнего мела по радиоляриям. Поэтому представляется чрезвычайно актуальным изучить радиолярии разрезов верхнего мела различных регионов, разработать по радиоляриям стратиграфию слагающих эти разрезы толщ, провести сравнительный анализ ассоциаций радиолярий, развивавшихся в морских бассейнах разных типов, и на этой основе проанализировать палеобиогеографию радиолярий мела. Проведение подобных исследований позволит рассматривать меловые радиолярии в контексте общей биостратиграфии совместно с другими как орто-, так и парастратиграфическими группами.

Альб-сантонский интервал избран для изучения не случайно. Тропические ассоциации конца раннего–позднего мела исследовались многими авторами в Атлантическом (Empson-Morin, 1984) и Индийском (Riedel, Sanfilippo, 1974) океанах, в западной части океана Тетис (южная часть Альп, Северные и Центральные Апеннины, Бетийские Кордильеры) (Conti, Marcucci, 1991; Erbacher, 1994; Marcucci, Passerini, 1991; Marcucci et all, 1991; Marcucci, Gardin, 1992; O'Dogherty, 1994; Pignotti, 1994; Squinabol, 1903b), на Кипре (Брагина, Брагин, 1995; 1996; Брагина, 1999a; Bragin, Bragina, 2001; Bragina, 1998, 2012; Blome, Irwin, 1985; Urquhart, 1995; Urquhart, Banner, 1994; Thurow, 1991) и в центральной части океана Тетис (Оман – De Wever et al., 1988). Таксономическое разнообразие позднемеловых тропических сообществ наиболее полно изучено только для временного интервала сеноман–ранний турон (Erbacher, 1994; O'Dogherty, 1994; Salvini, Marcucci, 1998). Таксономический состав сообществ радиолярий позднего мела Калифорнии Campbell, Clark, 1944; Foreman, 1968; Pessagno, 1963; 1969a; 1970; 1971a;

1971b; 1972; 1973; 1975; 1976) изучен довольно полно. Бореальные ассоциации позднемелового возраста изучались многими авторами (Vishnevskaya, De Wever, 1998; Амон, 1985; 1990; Брагина, 1991, 2003, 2008; Вишневская, 1987, 1990, 2001; Жамойда, 1972; Казинцова, 1975; 1979; 1981; Козлова, Горбовец, 1966; Палечек и др., 2010; Хабаков, 1932, 1937; и многие другие). Однако, при их исследовании возникали серьезные проблемы. Так, дальневосточные верхнемеловые отложения довольно часто представлены кремнистыми, сложнодислоцированными толщами, не охарактеризованными, за исключением радиолярий, остатками других групп. Кроме того, корреляция схем, предложенных для низких и высоких широт, связана с трудностями, вызванными значительным различием в таксономическом составе сравниваемых сообществ радиолярий. Отсюда вытекают проблемы при разработке провинциальных шкал по радиоляриям (Вишневская, 1990), что связано с неполной изученностью радиолярий. Познание таксономии, филогении и истории развития радиолярий немыслимо без глубокого анализа комплексов позднего альба–позднего мела. Поэтому всестороннее исследование по палеонтологии, биостратиграфии и палеобиогеографии меловых радиолярий, ведущее к детальному расчленению древних толщ и восстановлению палеогеографических обстановок, представляется чрезвычайно актуальным и должно послужить надежной основой для совершенствования как самого радиоляриевого анализа, так и его применения в геологии.

Актуальность проведенной работы определяется соответствием ее тематикам приоритетных направлений научных исследований. В результате исследований получены материалы, которые использованы при решении задач проектов, поддержанных РФФИ: 13-05-00447, 03-05-64964, 06-05-64859, 09-05-00342, 09-05-00430, 09-05-92667-ИНД, 12-05-00690 и 15-05-04700, а также темы Лаборатории микропалеонтологии ГИН РАН: «Детальная стратиграфия и палеоэкологические реконструкции биосферных событий позднего палеозоя, мезозоя и кайнозоя морских бассейнов Евразии на основе комплексного изучения микробиоты».

Цель и задачи работы. Целью работы является построение детальной биостратиграфии верхнего альба–сантона по радиоляриям. Для ее достижения было необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ стратиграфического распространения радиолярий, выделение биостратонов и разработка зональной шкалы верхнего мела тетических районов Евразии по радиоляриям и осуществление корреляции между территориально удаленными разрезами разных биогеографических областей на примере различных бассейнов позднего мезозоя: океана Тетис, эпиконтинентальных морей Восточно-Европейской и

Индостанской платформ и краевых бассейнов Пацифики. Оценка биостратиграфического потенциала группы для меловой системы, разработка методических основ дальнейшей детализации радиоляриевой биостратиграфии.

2. Анализ динамики биоразнообразия, выявление этапности эволюции радиолярий альба и позднего мела, прослеживание важнейших филогенетических линий, установление особенностей развития группы, а также связи между развитием радиолярий и важнейшими абиотическими событиями (аноксийные, эвстатические).

3. Разработка основ палеобиогеографии радиолярий конца раннего мела–позднего мела на основе изучения их географической дифференциации с выделением палеобиохорий, а также использованием сравнительного анализа типичных ассоциаций различного возраста.

Научная новизна. Впервые датированы и расчленены по радиоляриям отложения альба–сантона различных районов Евразии: Кипра, Северной Турции, Сербии, Горного Крыма, южной Индии. На основе детального расчленения разрезов карбонатно-кремнистых отложений верхнего альба–верхнего мела Тетической надобласти разработана новая зональная схема, отличающаяся высокой детальностью (13 биостратонов в интервале верхний альб–сантон), подразделения которой прослеживаются не только в Средиземноморском поясе, но и в некоторых разрезах на Восточно-Европейской платформе, Западно-Сибирской плите и Сахалине.

В ходе подготовки диссертации установлены новые таксоны (3 рода и 88 видов), описания которых опубликованы в открытой печати. Кроме этого уточнено стратиграфическое распространение 21 рода и более 30 видов.

На новой основе проанализирована динамика биоразнообразия радиолярий в течение позднего альба–кампана и ее зависимость от различных геологических событий того времени (океанические аноксийные события, климатические и эвстатические колебания). Предложена новая схема этапности радиолярий в позднем альбе–сантоне.

Впервые предложено детальное палеобиогеографическое районирование различных бассейнов Евразии с выделением палеобиохорий (надобласти и области).

Теоретическое и практическое значение. Установлено, что поздний мел является этапом стабильного существования зрелой фауны радиолярий, для которой свойственно постепенное снижение биоразнообразия на уровне родов и относительно длительное время существования большинства видов. Установлено, что аноксийные события (часто интерпретируемые как причины массовых вымираний) приводили лишь к незначительным снижениям биоразнообразия на уровне родов. Показано, что детальная зональная стратиграфия верхнего мела по радиоляриям может быть основана только на

анализе всего таксономического состава комплексов и прослеживании биостратонов во многих разрезах.

Новая зональная схема может быть использована в пределах Тетической надобласти для датировки и расчленения толщ различного состава и происхождения – от глубоководных до мелководных, включая межрифовые фации, и от кремнистых до карбонатных и тонкообломочных терригенных. Некоторые биостратоны прослеживаются в районах Северного Перитетиса, а также на Западно-Сибирской плите и Сахалине, что говорит о перспективах широких корреляций, в том числе между тетическими и бореальными районами.

Построение палеобиогеографического районирования по радиоляриям позволяет очертить районы успешного использования новой зональной схемы.

Фактический материал. В основу работы положены материалы полевых сборов автора, проводившихся в 1996-2013 гг. на территории Горного Крыма (Bragina, 2004, 2011, 2013а; Брагина, 2009а, 2009б, 2011б, 2013а, 2014а; Брагина, Брагин, 2005; Брагина и др., 2014б; Корчагин и др., 2012), в 2007 г. и 2014 г. в Сербии (Брагина и др., 2014а), в 1998, 2003 и 2007 гг. на Кипре (Bragina, 2012; Брагина, 2008б, 2010, 2011а, 2013б, 2014б; Брагина, Вишневская, 2007), в 2003-2004 гг. на юго-западном склоне Большого Кавказа (Брагина и др., 2007), в 1984-1990 гг. на Русской плите (Брагина, 1994; Алексеев и др., 2004), в 1992 г. на Сахалине (Bragina, 1999; Брагина, 2003, 2008а), а также материалы полевых сборов совместно с Н.Ю. Брагиным в 2010 г. в южной Индии (Брагина, Брагин, 2013). Кроме того, использованы образцы из коллекций Н.Ю. Брагина: Большой Кавказ (Bragina, Bragin, 2010; Брагина, Брагин, 2015; Копаевич и др., 2015), Кипр (Брагина, Брагин, 1996; Bragin et al., 2000), северная Турция (Bragin et al., 2001; Bragina, 2004), а также Л.Ф. Копаевич: Крым, разрезы Аксудере и Белая (Bragina, 2004), А.Г. Олферьева: Подмосковье (Брагина, 1994) и М.А. Пергамента: северо-западная Камчатка (Брагина, 1991, 2013а). Весь этот материал дополнен анализом многочисленных литературных источников.

Во время полевых работ было отобрано до 700 образцов пород (кремни, известняки, аргиллиты, фосфатные конкреции), значительная часть которых содержала остатки радиолярий отличной, хорошей и удовлетворительной сохранности, для извлечения которых использовались современные методы химического препарирования. Исследование микроостатков производилось с помощью сканирующего электронного микроскопа. Коллекции хранятся в Геологическом институте РАН. Фотоработы выполнялись Н.В.Горьковой (ГИН РАН) и Е.А. Жегалло (ПИН РАН).

Апробация. Основные положения работы и ряд ее частных вопросов докладывались на конференциях по изучению радиолярий: на 4, 5, 6 и 7 конференциях по тектонике плит памяти Л.П.Зоненшайна (Москва, 1993, 1995, 1998, 2001), на 3 и 4 конференциях по геологии Восточного Средиземноморья (г. Никосия, Кипр, 1998; г. Испарта, Турция, 2001), на 5 и 6 конференциях EMMM (г. Ченнай, Индия, 2008 и Москва, 2012), на конференциях по изучению радиолярий Interrad-12 (г. Нанкин, Китай, 2009) и Interrad-14 (г. Анталия, Турция, 2015), на сессии Европейского союза по наукам о Земле (г. Вена, Австрия, 2010), на 19 конгрессе Карпато-Балканской геологической ассоциации (г. Салоники, Греция, 2010), на конференции "Геология и экология кремневых организмов" (г. Лилль, Франция, 2011), на конференции "Кремневые организмы: достижения, методики и применение" (г. Кембридж, Англия, 2013), на 16 Сербском геологическом конгрессе (г. Доньи Милановац, Сербия, 2014), на многих сессиях ВПО (г. Санкт-Петербург, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2013), на 11 Семинаре по радиоляриям (г. Санкт-Петербург, 2000), на Четвертой конференции Всероссийского совещания "Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии" (г. Новосибирск, 2008); на сессиях Палеострат (2008, 2011, 2013–2015, Москва), на IX Муратовских чтениях (РГГРУ, г. Москва, 2014). По теме диссертации опубликовано 34 статьи и 3 монографии (две – в соавторстве) в отечественных и зарубежных изданиях.

Защищаемые положения.

1. Меловые отложения тетических районов Евразии расчленяются на дробные радиоляриевые биостратоны, обеспечивающие высокую детальность, а также корреляцию зональных единиц в пределах Средиземноморья, Крыма и Кавказа. Впервые в интервале верхнего альба–сантона выделяется 13 зон.

2. Вторая половина мелового периода является завершающей стадией развития радиолярий мезозоя и характеризуется сравнительно медленными темпами эволюции и постепенным снижением биоразнообразия на уровне родов. Крупные абиотические события этого времени не вызвали значимых кризисов в развитии группы.

3. Радиолярии альба–сантона характеризуются широтной дифференциацией, определяющейся палеоклиматической зональностью. На этой основе выделяются палеобиохории высшего ранга: Бореальная, Тетическая и Аустральная надобласти, которые в свою очередь подразделяются на области. Все выделенные палеобиохории характеризуются особыми типами комплексов радиолярий.

Объем и структура работы. Диссертация представляется в одном томе, включающем весь текст работы, насчитывающий 375 страниц и иллюстрированный 67

рисунками. Текст состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы, списка меловых родов и семейств радиолярий и сопровождается 80 фототаблицами радиолярий.

Диссертация выполнена в Лаборатории микропалентологии Геологического института РАН. Помощь и поддержка сотрудников лаборатории: Н.В.Горевой, В.Н.Бенямовского сыграла решающую роль в определении тематики и структуры работы. Автор выражает также признательность А.С.Алексееву, Э.О.Амону, М.А.Ахметьеву, В.С.Вишневской, Ю.Б.Гладенкову, В.А.Захарову, А.И.Жамойде, Л.Ф.Копаевич, советы и замечания которых имели неоценимое значение в процессе написания работы.

Огромную роль в овладении материалами по радиоляриям и стратиграфии меловой системы сыграло обсуждение проблем с российскими и зарубежными специалистами по данной тематике. Автор чрезвычайно благодарен Ю.В.Агаркову, Э.О.Амону, М.С.Афанасьевой, Н.Ю.Брагину, В.С.Вишневской, П. Де Веверу, Т.Данелиану, П.Думитрике, Л.И.Казинцовой, Г.Э.Козловой, С.Б.Кругликовой, А.Такемуре, У.К.Текину, и Э.Уркхарт за множество ценных советов и постоянную поддержку.

Нельзя оставить без упоминания помощь, которую оказали автору при проведении полевых работ Л.Ф.Копаевич и А.М.Никишин (Горный Крым), Ю.В.Агарков (Кавказ). Хочется выразить глубокую благодарность К.Ксенофонтосу (Кипр), С.Карамате, Н.Джерич (Сербия), А.Касумзаде (Азербайджан), К.Текину (Турция), Р.Венкатачалапати (Индия) за организацию полевых исследований в зарубежных странах. Данная работа никогда не была бы завершена, если бы не энтузиазм и самоотверженность Н.В.Горьковой, выполнившей огромный объем работ на электронном микроскопе ГИН РАН.

Диссертация была написана при финансовой поддержке РФФИ (гранты): 13-05-00447, 16-05-00363 – руководитель; 00-05-64618, 00-05-64738, 03-05-64964, 06-05-64859, 09-05-00342, 09-05-00430, 09-05-92667-ИНД, 12-05-00690, 15-05-04700 – участник.

Глава 1. История изучения радиолярий мела, основные проблемы и задачи исследований

История изучения меловых радиолярий насчитывает около 140 лет и в ней можно выделить несколько этапов.

1 этап. Конец XIX–начало XX века. Этот период начался с описания К.Циттелем (Zittel, 1876) мезозойских радиолярий Германии, характеризовался исследованием радиолярий в шлифах. Это время хрестоматийных работ Д.Рюста (Rüst, 1898), С.Сквинабола (Squinabol, 1903; 1904; 1914), Тан Син Хока (Tan Sin Hok, 1927), выделивших многочисленные таксоны. При описании новых таксонов была использована классификация Э.Геккеля (Haeckel, 1882; 1887). Так, Д.Рюст (Rust, 1885) причислил обнаруженные мезозойские виды к кайнозойским родам Э.Геккеля. Классификация Э.Геккеля (Haeckel, 1881; 1882; 1887), созданная на основе изучения кайнозойских и современных видов, была формальной по своему содержанию. Например, предлагалось разделение Cyrtellaria по количеству камер скелета и т.п. При таком построении классификации неизбежно возникали ошибки, например, представители одного и того же вида, находящиеся на разных стадиях онтогенетического роста скелета, включались в состав разных родов и даже различных семейств. И, однако, уже на этом раннем этапе был накоплен значительный фактический материал и делались первые попытки использования радиолярий в стратиграфии. Данные попытки, как правило, осложнялись недостаточной изученностью геологии отложений, содержащих радиолярии и практическим отсутствием данных по стратиграфическому распространению видов радиолярий. В ряде случаев это привело к неверным заключениям.

2 этап. Начало 30-х–60-е годы. Многочисленные ошибки первого этапа в определении возраста радиоляриевых ассоциаций вызвали у зарубежных ученых снижение интереса к этой группе микрофауны. Однако, исследования продолжают проводиться, хотя и в меньшем объеме. Новые сведения о морфологии радиолярий мела были основаны на материале, полученном при выделении микроостатков из мягких пород с помощью технологий, разработанных для выделения фораминифер. Недостатком этой методики была утрата наиболее хрупких форм, которая вела к неполному представлению о таксономическом разнообразии сообществ радиолярий. Для получения информации из твердых пород использовались шлифы (Жамойда, 1960, 1969; Хабаков, 1932). Эти данные также были неполными, но благодаря им многие исследователи обратили внимание на сложность внутреннего строения радиолярий.

Среди зарубежных работ этого периода необходимо упомянуть статью А.Кэмпбелла и Б.Кларка (Campbell, Clark, 1944) по позднемеловым радиоляриям Калифорнии. Эта работа отличается от более ранних обстоятельностью палеонтологического исследования, она снабжена прекрасными фототаблицами и довольно полными палеонтологическими описаниями новых таксонов. До сих пор на эту статью ссылаются как отечественные, так и зарубежные радиоляристы.

Рассматриваемый период – начало изучения меловых радиолярий отечественными палеонтологами. Это время создания нашей радиоляриевой школы, основателями которой являются такие ученые, как А.В.Хабаков (1932; 1937), А.И.Жамойда (1960; 1969; Жамойда и др., 1968), Р.Х.Липман (1948; 1952; 1960). Поражает разнообразие геологических районов, охваченных работами за этот период. Так, Р.Х.Липман (Липман, 1952) и Р.Ф.Смирнова (Алиев, Смирнова, 1969), изучают радиолярии Восточно-Европейской платформы, Г.Э.Козлова (Козлова, Горбовец, 1966) и Р.Х.Липман (1960а) – Западно-Сибирской плиты, А.И.Жамойда (Жамойда, 1969; Жамойда и др. 1968) – Сихотэ-Алиня, Нижнего Приамурья, Сахалина. Необходимо отметить и прекрасные работы специалистов, работавших в союзных республиках: в Азербайджане – Х.Ш.Алиева (1965; 1968) и на Украинских Карпатах – П.Ю.Лозыняка (Лозыняк, 1969). Существенным недостатком отечественного изучения радиолярий на этом этапе было то, что исследования наиболее часто проводились в шлифах: сказалось отсутствие эффективных методик выделения радиолярий из твердых пород (Жамойда, 1960; Козлова, 1960). Это, как правило, не позволяло получить полные данные по составу радиоляриевых ассоциаций. Тем не менее, в это время данная группа начинает успешно применяться в отечественной стратиграфии, и к концу этого этапа становится возможным выделение по радиоляриям отделов, а иногда и ярусов (Жамойда, 1972).

3 этап. 70-е – конец 90-х годов. Это особый этап весьма интенсивного изучения радиоляриевых сообществ. Он стал возможен благодаря разработке техники выделения из кремнистых пород. В 1970 году П.Думитрика (Dumitrica, 1970) описал радиолярии хорошей сохранности, которые были выделены из мезозойских кремнистых пород Румынии посредством их растворения в плавиковой кислоте. Позднее основные приемы экстрагирования радиолярий из кремнистых пород описали Э.Пессаньо и Р.Ньюпорт (Pessagno, Newport, 1972). Появление новой методики позволило сконцентрировать исследования на материале донных осадков океанов и глубоководных кремнистых толщ (Брагина, Брагин, 1995; 1996; Брагина, Витухин, 1997; Вишневская, 1984; 1990; Жамойда, 1972; Зинкевич и др., 1988; Зинкевич и др., 1994; Empson-Morin, 1981; Foreman, 1973a; 1973b; 1975, 1977, 1978a, 1978b; Khan et all., 1999; Ling, 1991; Ling, Lazarus, 1990;

Marcucci, Passerini, 1991a; Moore, 1973; O'Dogherty 1994; Petrushevskaya, Koslova, 1972; Urquhart, Banner, 1994; Riedel, Sanfilippo, 1974; Sanfilippo, Riedel, 1985; Schaaf, 1981; Sykora et al., 1997; Takahashi, 1999; Thurow, 1988; Thurow, Kuhnt, 1986; Wakita et al., 1994 и др.). Основным направлением таких работ явилось выделение биостратонов и их корреляция с общей шкалой.

На этом этапе уже активно применяется фотографирование выделенных радиолярий на сканирующем электронном микроскопе. Последнее открывает возможность более углубленного изучения морфологии радиолярий. В СССР продолжается разработка морфологии и терминологии скелетных образований радиолярий, как в шлифах, так и по объемным формам (Жамойда, 1972; Липман, 1975).

Важнейшую роль в обширном и объемном исследовании отложений донных осадков океанов в весьма удаленных районах земного шара сыграл Проект Глубоководного Бурения (DSDP), в котором были задействованы как зарубежные, так и отечественные микропалеонтологи (Petrushevskaya, Kozlova, 1972). В результате работ по этому проекту был накоплен огромный фактический материал, благодаря изучению которого были созданы многочисленные зональные шкалы верхнего мела, среди которых выделяются общие: А.Санфилиппо и У.Ридела (Sanfilippo, Riedel, 1985) и А.Шаафа (Schaaf, 1985); и региональные – для Пацифики: Т.Мура (Moore, 1973) Е.Форман (Foreman, 1975), А.Шаафа (Schaaf, 1981), В.С.Вишневской (Vishnevskaya, 1993); для Атлантики – Ю.Турова (Thurow, 1988). Параллельно создаются многочисленные схемы, разработанные в результате изучения наземных разрезов: Э.Пессаньо (Pessagno, 1976) – для Калифорнии, Й.Такетани (Taketani, 1982) и Ф.Тумандой (Tumanda, 1989) для различных районов Японии; для Карпат П.Думитрикой (Dumitrica, 1975), для Кавказа – В.С.Вишневской (Vishnevskaya, 1993). Некоторым недостатком палеонтологических исследований, проводимых по Проекту Глубоководного Бурения, была ограниченность времени для изучения микроостатков. Обычно радиоляристы сначала опубликовывали предварительные материалы, а окончательное изучение микрофауны проводилось позднее и не всегда достаточно глубоко. В работах не приводилось описание всего таксономического разнообразия исследованных радиоляриевых ассоциаций, подчеркивалось лишь присутствие уже известных видов, иногда публиковались и фотографии некоторых неизвестных по литературным данным видов (Riedel, Sanfilippo, 1974; Nakaseko et al., 1979; Nakaseko, Nishimura, 1981; Taketani, 1982; Iwata, Tajika, 1986; Teraoka, Kurimoto, 1986). Таким образом, практически повсеместно получил применение метод выделения биостратонов по ограниченному числу таксонов. Этот метод более или менее успешно применим для ортостратиграфических и детально изученных групп, когда

состав сообществ подробно известен, и достаточно упомянуть вид-индекс и связанные с ним характерные виды, чтобы всем было сразу ясно, что имеется в виду. Именно такая практика обычна при изучении фораминифер (Kopaevich, Walaszczyk, 1990). Однако, именно вследствие применения этого метода для расчленения толщ на основе радиолярий, возможности корреляций одновозрастных ассоциаций разноширотных и разнофациальных толщ оказались не в полной мере выявлены. Следует особо отметить проводившиеся в этот период работы Э.Пессаньо (Pessagno, 1970; 1971a; 1971b; 1972; 1973; 1976; 1977), изучавшего радиолярии из разрезов Калифорнии. До сих пор статьи этого автора являются наиболее часто цитируемыми в литературе именно вследствие глубочайшей проработки материала. При широких корреляциях калифорнийские виды практически всегда присутствуют в весьма разнообразных палеоклиматических сообществах. Это обусловлено тем, что сформировавшиеся в условиях апвеллинга калифорнийские ассоциации содержали и тропические, и бореальные таксоны (Kiessling, 1997).

В течение этого этапа методика изучения ассоциаций радиолярий в шлифах уходит в прошлое. Продолжает совершенствоваться методика выделения скелетов радиолярий из разных типов пород (Назаров, Витухин, 1981), включающая теперь освобождение выделенных форм от осадка в центрифуге. Используется дополнительная чистка с помощью ультразвука, а также с помощью пирофосфата натрия. Выделенные формы радиолярий, погруженные в бальзам, снимаются при помощи светового оптического микроскопа (Dumitrica, 1970; 1985; 1989; Empson-Morin, 1982; Nakaseko, Nishimura, 1982a; Pessagno, 1970; 1971a; Taketani, 1982), что позволяет изучать внутреннее строение скелетов. Изучение структуры стенки раковин радиолярий (Thurow, Anderson, 1986) стало возможным с приходом сканирующих электронных микроскопов (СЭМ) нового поколения. Новые СЭМ позволили снимать одну и ту же форму в различных ракурсах, что повысило достоверность представленного материала (O'Dogherty, 1994; Jud, 1994; Dumitrica, 1995; Bak, 1996). Применяются различные типы бальзама для получения наиболее четкого фотографического изображения форм в проходящем свете (Назаров и др., 1990). Тем более удивительной особенностью данного этапа при вышеупомянутой разработанности техники съемки является практически полный отказ многих авторов от изучения внутреннего строения раковин (O'Dogherty, 1994; Jud, 1994). Однако, П.Думитрика, продолживший изучать внутреннее строение радиолярий, сделал серьезное открытие, установив существование в раннем и начале позднего мела спикулонесущих Entactinaria (Dumitrica, 1994; Dumitrica, Carter, 1999).

На этом этапе стало окончательно ясно, что классификация Геккеля устарела и уже не применима (особенно для представителей отряда Nassellaria). В связи с этим делаются попытки разработки органичной систематики радиолярий, отражающей филогенетические связи и этапность развития этой группы (Riedel, 1971). С подобной необходимостью столкнулся и П.Думитрика (Dumitrica, 1970, 1975), изучавший скрытоцефалические и скрытотораксические насселлярии, многие из которых, при использовании старой, геккелевской, классификации по внешнему виду следовало бы отнести к сферелляриям. Широкую известность приобрела работа М.Г.Петрушевской "Радиолярии отряда Nassellaria Мирового океана" (Петрушевская, 1981), в которой автор, указывая на различия цефалического строения насселлярий, делает вывод о возможности использования этого таксономического признака, закладывающегося на самых ранних онтогенетических стадиях, для создания новой классификации высоких таксонов.

Рассматриваемый период характеризуется обилием работ в удаленных районах: на Урале (Амон, 1985, 1987, 1990, 1994), в Корякии (Вишневская, 1987), на Камчатке (Зинкевич и др., 1988, 1994; Вишневская, Бернард, 1986), на Сахалине (Казинцова, 1979, 1981). На этом этапе многочисленные данные по радиоляриям дают возможность проводить первые палеогеографические и палеоэкологические реконструкции (Вишневская, 1981; Empson-Morin, 1984).

Значительные работы проводятся в Японии (Nakaseko, Nishimura, 1982; Taketani, 1982; Iwata, Tajika, 1986; Teraoka, Kurimoto, 1986; Tumanda, 1989). Эти исследования отличаются высокой детальностью исследования разрезов и обнаруженных в них ассоциаций радиолярий. Следует особо отметить статьи с глубоким изучением комплексов радиолярий (Aita et al., 1997; Hashimoto, Ishida, 1997; Ishida, Hashimoto, 1996; Kamata et al., 1991; Okamoto et al., 1994). Впервые предпринимаются и быстро расширяются работы в Южной Азии и островах Индийского океана (Ling et al., 1996; Okamoto et al., 1994) и Новой Зеландии (Sporli, Aita, 1994; Hollis, 1997). Продолжаются работы по Проекту Глубоководного Бурения (Ling, Lazarus, 1990; Ling, 1991). Появляются работы, ставящие своей целью новое изучение более ранних данных. Так, Л.О'Догерти (O'Dogherty, 1994) повторил работу С.Сквинабола по радиоляриям Италии (Squinabol, 1903b; 1914), дополнив полученные результаты данными по радиоляриям из одновозрастных отложений Бетических Кордильер Испании. Радиолярии сеномана и турона были изучены в южной части Испании (Khan et al., 1999). Л.Пинотти (Pignotti, 1994) изучил радиолярии этого же стратиграфического интервала в Северных Апеннинах, а М.Маркуччи продолжила работы по изучению радиолярий этого стратиграфического

интервала в Италии в Южных Альпах и Центральных Апеннинах (Salvini, Marcucci Passerini, 1998).

На этом этапе продолжился процесс создания региональных схем (Erbacher, Thurow, 1998; O'Dogherty, 1994; Bak, 1999). Среди этих работ следует особо отметить схему зонального расчленения, предложенную Л. О'Догерти для разрезов Италии и Испании. В монографии (O'Dogherty, 1994) для целей биостратиграфии был внедрен формально-статистический метод (унитарные ассоциации) (см. главу 3.1).

4 этап. 2000-2015 годы. На этом этапе продолжены работы, направленные вслед за М.Г.Петрушевской (1981) и А.Такемурой (1986) на создание систематики радиолярий позднего мезозоя, построение которой предлагается основывать на строгой иерархии таксономических признаков: 1) типе первичного каркаса – используется в диагнозах отрядов; 2) особенности типа первичного каркаса, форма раковины и тип строения внешней оболочки служат признаками семейств и подсемейств; 3) особенности формы раковины, число оболочек и лучей – основа для выделения родов; 4) характер пористости, количество главных игл, наличие или отсутствие приустьевой трубки – признаки видов (Брагина, 2001).

Значительный вкладом в радиоляриевый анализ явилось создание каталога мезозойских радиолярий (O'Dogherty et al., 2009). Этот каталог сопровожден графиком распространения всех известных к тому времени родов. В особом разделе приведена инвентаризация большей части известных видов. Упомянутая работа снабжена библиографическим разделом, а также электронной библиотекой. Эта работа является бесценной заслугой Л. О'Догерти, Е. Картер, П. Думитрики, Ш. Горичан, П. Дэ Вэвера, А. Бандини, П. Баумгартнера и А. Матсуоки.

По-видимому, одной из характерных особенностей данного этапа является переосмысление отечественными специалистами уже имеющихся данных по радиоляриям. Так, начата ревизия видов радиолярий, известных из работ только по рисункам, но все еще не сфотографированных на сканирующем электронном микроскопе (Брагина, Брагин, 2004; 2015; Вишневская, 2015; Олферьев и др., 2000, 2007). В России активно переизучаются меловые разрезы Русской плиты (Вишневская, 2007; Вишневская и др., 2005б), Днепровско-Донецкой впадины (Ростов-на-Дону; Вишневская, 2011а), Воронежской антеклизы (Popova-Goll et al., 2005) и Урала (Саркисова, 2005; Вишневская, 2011б), Сахалина (Брагина, 2001, 2003а, 2003б, 2008в) и Камчатки (Вишневская и др., 2005а), сопровождающиеся описанием новых родов и видов. Продолжено изучение верхнемеловых разрезов Горного Крыма (Брагина, 2001, 2009а, 2009б, 2011б, 2014; Корчагин и др., 2012). Было опубликовано несколько масштабных работ, среди которых

монография по верхнемеловым радиоляриям Урала (Амон, 2000). В следующем году издана монография, посвященная биостратиграфии юры и мела России (Вишневская, 2001), в которой объектом изучения стала значительная территория, охватывающая как бывшие республики СССР (Армения и Азербайджан), так и собственно территорию России, включающую Северный Кавказ, Корякию и Камчатку. В монографиии "Биостратиграфия юрско-меловых отложений Западной Камчатки по радиоляриям и фораминиферам" было уделено значительное внимание радиоляриям верхнего мела Дальнего Востока России (Вишневская и др., 2005а).

В 2004 г. вышла монография, значительная часть которой посвящена изучению радиолярий из пограничных отложений сеномана и турона Горного Крыма (Bragina, 2004). Как известно, на рубеже сеномана и турона протекало глобальное аноксийное событие – OAE 2. Анализ развития радиолярий на этом отрезке интересует и отечественных, и зарубежных исследователей. Так, в монографии М. Бак (Bak, 2011), посвященной изучению радиолярий океана Тетис (на примере Умбра-Маркских Апеннин и Внешних Карпат), был предложен вариант схемы расчленения вмещающих отложений, включающий и пограничные отложения сеномана–турона. Региональные схемы приводятся и в ряде других публикаций (Hollis, Kimura, 2001; Yazykova et al., 2004; Vishnevskaya, Kopaevich, 2014; Амон, 2000; Вишневская, 2001; Казинцова, 2000 и др.).

Но, несмотря на многочисленность публикаций по радиоляриям верхнего мела, их использование для совершенствования стратиграфии затруднительно. Исторически сложилось так, что радиолярии применяются для датировки ранее немых толщ в районах со сложным тектоническим строением, где отсутствуют другие фоссилии. И в последние годы все так же многочисленны статьи, посвященные расчленению немых толщ по радиоляриям (Yurtsever et al., 2003; Babazadeh, De Wever, 2004; Bandini et al., 2008; Asis, Jasin, 2013; Robertson et al., 2013; Hara, Kurihara, 2015 и др.). Большинство публикаций последних лет направлено на датировку вмещающих пород по радиоляриям на основе соотнесения с уже имеющимися схемами (Tekin et al., 2012). Но особую ценность представляют работы, в которых стратиграфические выводы опираются на полное изучение таксономического состава комплексов (Popova-Goll et al., 2005; Bak, 2011; Амон, 2000; Вишневская и др., 2005а, 2005б). К сожалению, таких работ с полноценным палеонтологическим изучением используемого материала недостаточно.

В настоящее время установлены GSSP для границ альба и сеномана (разрез Монт-Ризу, Франция; Kennedy et al., 2004), сеномана и турона (Пуэбло, штат Колорадо, США; Kennedy et al., 2005), коньяка и сантона (карьер Кантэра дэ Маргас, Олазагутия, Северная Испания; Lamolda et al., 2014). К сожалению, данные по радиоляриям из этих разрезов

отсутствуют, что осложняет корреляцию радиоляриевых биостратонов с подразделениями общей шкалы. Поэтому задачей на будущее можно считать соотнесение датум-плейнов стратиграфически важных видов радиолярий с датум-плейнами по ортостратиграфическим группам. Начало подобным исследованиям положено в работах, посвященных соотнесению датум-плейнов по обеим группам в разрезах Крымско-Кавказского региона (Vishnevskaya, Kopaevich, 2014; Корчагин и др. 2012).

Итак, на последнем этапе особенно насущной стала потребность в новой и детальной схеме расчленения верхнего мела по радиоляриям. Уже имеющиеся схемы не лишены недостатков. Так, схема Э. Пессаньо, разработанная почти 40 лет назад, устарела. Появились данные, свидетельствующие об ином стратиграфическом распространении большинства таксонов, на которых построена эта схема (Bragina, 2004; Брагина, 2009б). Схема А. Санфилиппо и В. Ридела (Sanfilippo, Riedel, 1985) не обладает достаточной дробностью. Например, объем зоны Obesacapsula somphedia – нижний сеноман–верхний коньяк включительно. Более дробной является схема Л. О'Догерти (O'Dogherty, 1994), однако она охватывает лишь малую часть верхнего мела (сеноман–нижний турон), а выделенные биостратоны прослеживаются не во всех тетических районах: например, они отсутствуют в разрезах Большого Кавказа (Брагина, Брагин, 2015).

При анализе таксономического разнообразия радиолярий верхнего мела обращает на себя внимание неравномерная изученность различных временных интервалов в пределах океана Тетис, Северного Перитетиса и Пацифики. К настоящему времени хорошо изучены радиолярии из отложений верхнего альба–нижнего турона тетических районов. Поэтому приоритетом дальнейших исследований является изучение радиолярий среднего турона и более высоких интервалов. Подытоживая вышесказанное, можно сформулировать главную задачу радиоляриевого анализа на современном этапе. Это создание детальной схемы нового поколения для альба и верхнего мела Тетической надобласти. Задача выполнима только при полном палеонтологическом изучении таксономического разнообразия радиолярий в исследуемом стратиграфическом интервале и корреляции данных по радиоляриям с данными по ортостратиграфическим группам.

Глава 2. Радиолярии в меловых (альб-сантон) разрезах различных районов Евразии

Задача разработки зональной стратиграфии по радиоляриям и детального изучения группы (включая анализ развития и палеобиогеографическое районирование) могут быть решены только при наличии соответствующего материала. Этот материал должен быть достаточно представительным, иметь хорошую сохранность, как можно полнее характеризовать избранный стратиграфический интервал, охватывать как можно больше различных районов и представлять различные фациальные типы отложений.

Для данной работы были избраны разрезы на двух древних платформах (Восточно-Европейской и Индостанской), и в пределах двух подвижных поясов (Средиземноморского и Тихоокеанского) (рис. 1). В этих регионах выделяется несколько основных типов разрезов. Каждый тип обладает определенным объемом информации и характеризуется своими трудностями.

1. Разрезы чехла древних платформ представлены сравнительно мелководными терригенными, карбонатными и кремнистыми отложениями. Верхний мел Восточно-Европейской платформы охарактеризован радиоляриями и бентосными фораминиферами, причем радиолярии часто развиты на интервалах, где отсутствуют фораминиферы. Планктонные фораминиферы встречаются повсеместно, но представлены видами-оппортунистами с широким стратиграфическим диапазоном распространения. Детальные стратиграфические схемы разработаны по бентосным фораминиферам, но эти схемы не всегда обладают высоким корреляционным потенциалом. Альб и низы верхнего мела Индостанской платформы характеризуются обилием как планктонных и бентосных фораминифер, так и радиолярий.

2. Относительно мелководные разрезы северной периферии Средиземноморского складчатого пояса (Крым, северный склон Большого Кавказа) представлены карбонатными отложениями, иногда с участием кремнистых. Они достаточно хорошо охарактеризованы макрофауной, радиоляриями и планктонными фораминиферами и могут быть очень детально расчленены по этим группам. Здесь успешно действует зональная схема по планктонным фораминиферам. Представительные комплексы радиолярий постоянно встречаются в этих отложениях и имеют особый интерес для разработки зональной шкалы нового поколения.

3. Мелководные отложения обширных карбонатных платформ внутренней части Средиземноморского складчатого пояса (Сербия) представлены органогенными известняками, среди которых встречаются локально распространенные толщи литографских известняков, формировавшиеся в спокойных условиях межрифовых лагун.

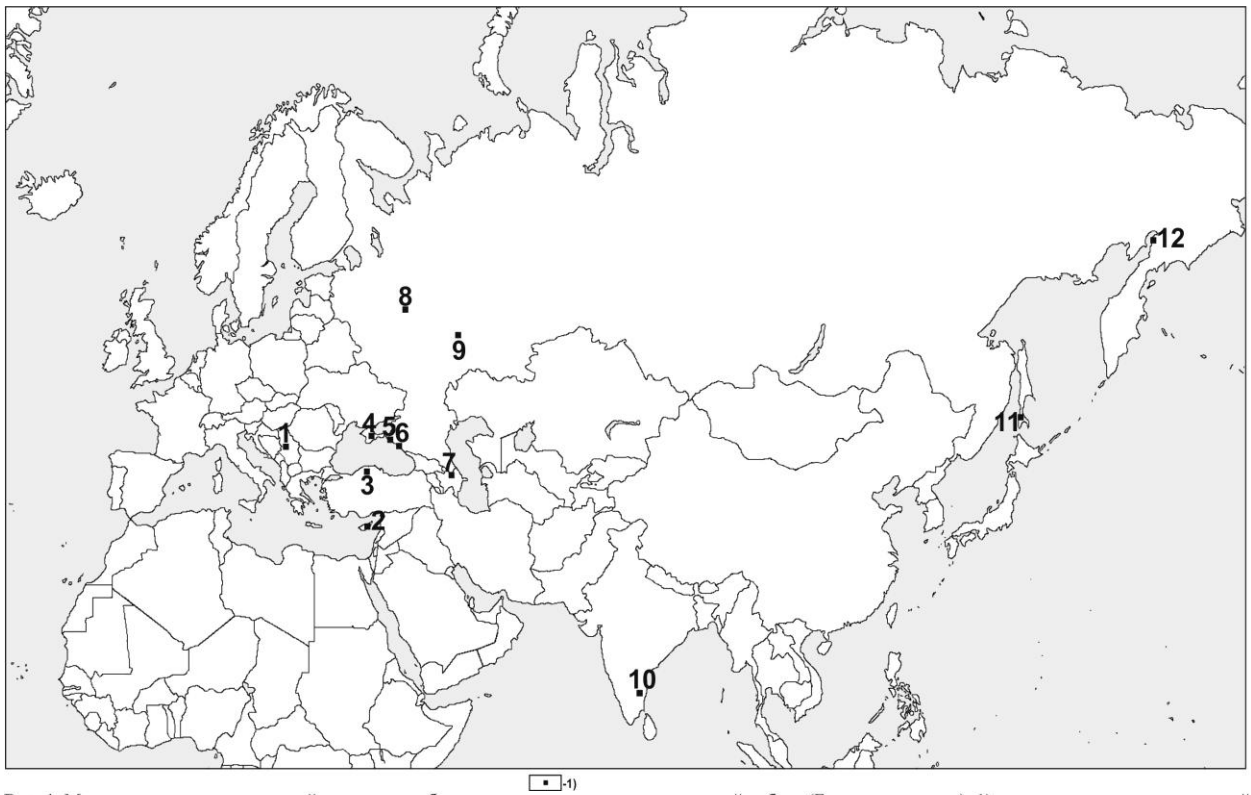


Рис. 1. Местонахождения радиолярий верхнего альба-кампана, использованных в данной работе (Брагина, в печати). 1) - положение местонахождений. 1 – разрезы, изученные автором статьи: *1* – разрез у с. Струганик (Сербия); *2* – стратотипический разрез Перапеди, а также карьер Мангалени и разрез в окрестностях с. Палекклисия (Кипр); *3* – разрезы Уркут и стратотипический разрез Томалар (северная Турция); *4* – разрезы г. Сель-Бухра, г. Белая, овраг Аксудере и г. Чуку, карьер у с. Кирпичное (юго-западая часть Горного Крыма), г. Ак, г. Алан-Кыр, г. Ак-Кая, а также разрез по р. Бинок-Карасу (центральная часть Горного Крыма); *5* – разрезы Андреевский перевал-1, Андреевский перевал-2 и разрез по р. Жане (южный склон Большого Кавказа); *6* – разрез у железнодорожной станции Волконка и Мамедова щель (южный склон Большого Кавказа); *7* – разрез Келевудаг (северный склон Большого Кавказа); *8* – разрез Псарево, южная окраина Москвы (Теплостанская возвышенность), а также скв. 468 у д. Хотьково и скв. 456 у д. Варавино (Подмосковье); *9* – разрез у с. Новодевичье, Самарская область; *10* – разрез у с. Караи, Южная Индия; *11* – Найбинский опорный разрез (Сахалин); *12* – разрез у р. Таловка (Пенжинская губа, Камчатка).

В литографских известняках радиолярии встречаются повсеместно, фораминиферы же относительно редки.

4. Относительно глубоководные разрезы флишевых прогибов Средиземноморского пояса (южный склон Западного Кавказа, Северная Турция) представлены терригенно-карбонатными турбидитами и охарактеризованы радиоляриями, но лишь местами содержат планктонные фораминиферы. Большинство этих разрезов нуждаются в более детальном и точном расчленении.

5. Относительно глубоководные (эпибатиальные или даже батиальные) разрезы Тихоокеанского пояса (Западно-Сахалинский прогиб, Северо-Западная Камчатка) представлены мощными терригенными толщами, которые хорошо охарактеризованы макрофауной (иноцерамы и аммоноидеи), а также радиоляриями, и успешно расчленяются по этим группам. Комплексы радиолярий Сахалина имеют черты сходства с одновозрастными комплексами разрезов Восточно-Европейской платформы.

6. Наиболее глубоководные разрезы мелового чехла офиолитовых комплексов Средиземноморского пояса (Кипр) представлены кремнистыми и кремнисто-глинистыми отложениями, прекрасно охарактеризованы радиоляриями, но не содержат остатков других организмов. Эти разрезы могут быть расчленены по радиоляриям при условии хорошей корреляции радиоляриевых биостратонов с подразделениями общей шкалы.

Все изученные разрезы дают возможность проследить стратиграфическое распространение многочисленных таксонов радиолярий в пределах верхнего альба–верхнего сантона, сравнить состав комплексов радиолярий в разнофациальных отложениях, формировавшихся в разных бассейнах и на разных глубинах, а также наметить палеобиогеографическое районирование альбско-позднемеловых бассейнов Евразии (включая тропические и умеренные области).

В главе дается полное описание всех использованных в работе разрезов, включающее полные данные по составу комплексов радиолярий, а также данные по другим группам фоссилий, использованным для определения стратиграфического положения и корреляции радиоляриевых биостратонов с подразделениями общей шкалы.

2. Средиземноморский пояс

2.1. Крым

Крым является фрагментом обширного Альпийско-Средиземноморского складчатого пояса и входит в состав расположенной на севере этого пояса позднекиммерийской складчатой системы (Геологическое строение..., 1989). Отложения мела и палеогена входят в состав субплатформенного чехла и протягиваются по всему северному склону Крымских гор, образуя пологую моноклиналь. Альбские отложения представлены песчаниками, глинами, реже песчанистыми известняками и вулканомиктовыми песчаниками. Верхнемеловые отложения представлены преимущественно известняками и мергелями, среди которых встречаются кремни и бентонитовые глины. В Горном Крыму сеноман подразделен на три подъяруса, а туронские отложения на нижне- и верхнетуронские (Найдин, Алексеев, 1980; Алексеев, 1989), детальное расчленение коньяка и сантона еще не разработано. В горной части Крыма имеется крупный региональный перерыв между коньякскими и сантонскими отложениями, поэтому в большинстве районов из разреза выпадают отложения верхней части коньяка и нижней части сантона (Муратов, 1973), и лишь на междуречье Качи и Бельбека (разрез г. Чуку) верхний коньяк и сантон представлены полно (Кликушин, 1985). Верхний сантон присутствует в Крыму повсеместно.

Горный Крым обычно подразделяют на юго-западный (от Севастополя до Симферополя), центральный (от Симферополя до горы Кубалач) и восточный (от горы Кубалач до Феодосии) (Кузнецова, Горбачик, 1985; Аркадьев и др., 2012). В настоящей работе приведены данные по разрезам, изученным автором на территории юго-западного и центрального Крыма, отличающимся наибольшей полнотой. Между ними имеются

небольшие литологические различия, так, в центральном Крыму кремнистые породы встречаются чаще и в более широком стратиграфическом интервале, чем в юго-западном.

2.1.1. Юго-западная часть Горного Крыма

Разрезы мела юго-западного Крыма имеют наибольшую полноту на междуречье Качи и Бельбека (рис. 2). Верхний мел здесь представлен существенно карбонатными толщами, достигающими 500-метровой мощности. В северо-восточном направлении мощность разрезов сокращается, и появляются многочисленные стратиграфические перерывы. В районе Симферополя, в осевой части так называемого Качинского поднятия, разрез максимально сокращен, здесь присутствуют лишь альбские и кампанские отложения, перекрытые эоценом. На большей части этого района отложения верхнего мела залегают без углового несогласия, но с небольшим стратиграфическим перерывом, на породах средней и верхней частей верхнего альба (рис. 3).

Мощность отложений верхнего альба в пределах осевой части Качинского поднятия (юго-восточнее г. Симферополя) колеблется от нескольких десятков сантиметров в районе Кирпичного завода у поселка Марьино до 12 м в отдельных районах г. Симферополя (например, в котловане на ул. Беспалова). Верхний альб здесь представлен глинами, содержащими радиолярии. Возраст определен по находкам планктонных фораминифер (Горбачик, 1986; Горбачик, Казинцова, 1998). Юго-западнее верхнеальбские отложения имеют большую мощность (первые десятки метров), но представлены песчаниками, в которых радиолярии крайне редки. Поэтому для изучения верхнего альба были выбраны разрезы Марьино и Кирпичное южнее Симферополя (рис. 3).

Наиболее полные верхнемеловые разрезы находятся в районе учебной базы МГУ (село Прохладное Бахчисарайского района) (рис. 2). Опорными для данного района были избраны (Найдин, Алексеев, 1980; Найдин и др., 1981) разрезы, расположенные на территории от с. Трудолюбовка до с. Верхоречье. Расчленение верхнемеловых отложений Горного Крыма проводилось по иноцерамам (Атлас верхнемеловой фауны..., 1959; Kopaevich, Walaszczyk, 1990), аммонитам (Атлас верхнемеловой фауны..., 1959; Найдин, Алексеев, 1980), а также планктонным и бентосным фораминиферам (Атлас верхнемеловой фауны..., 1959; Маслакова, Волошина, 1969; Долицкая, 1972; Найдин и др., 1981; Kopaevich, 1996; Алексеев и др., 1997, 2007; Кузьмичева, 2000а; 2000б; Подобина, 2000). В 70-е годы С.И.Шуменко и В.П.Стеценко разработали схему зонального расчленения позднемеловых отложений Крыма по известковым нанофоссилиям (Шуменко, Стеценко, 1978). В позднемеловое время исследуемый район входил в состав

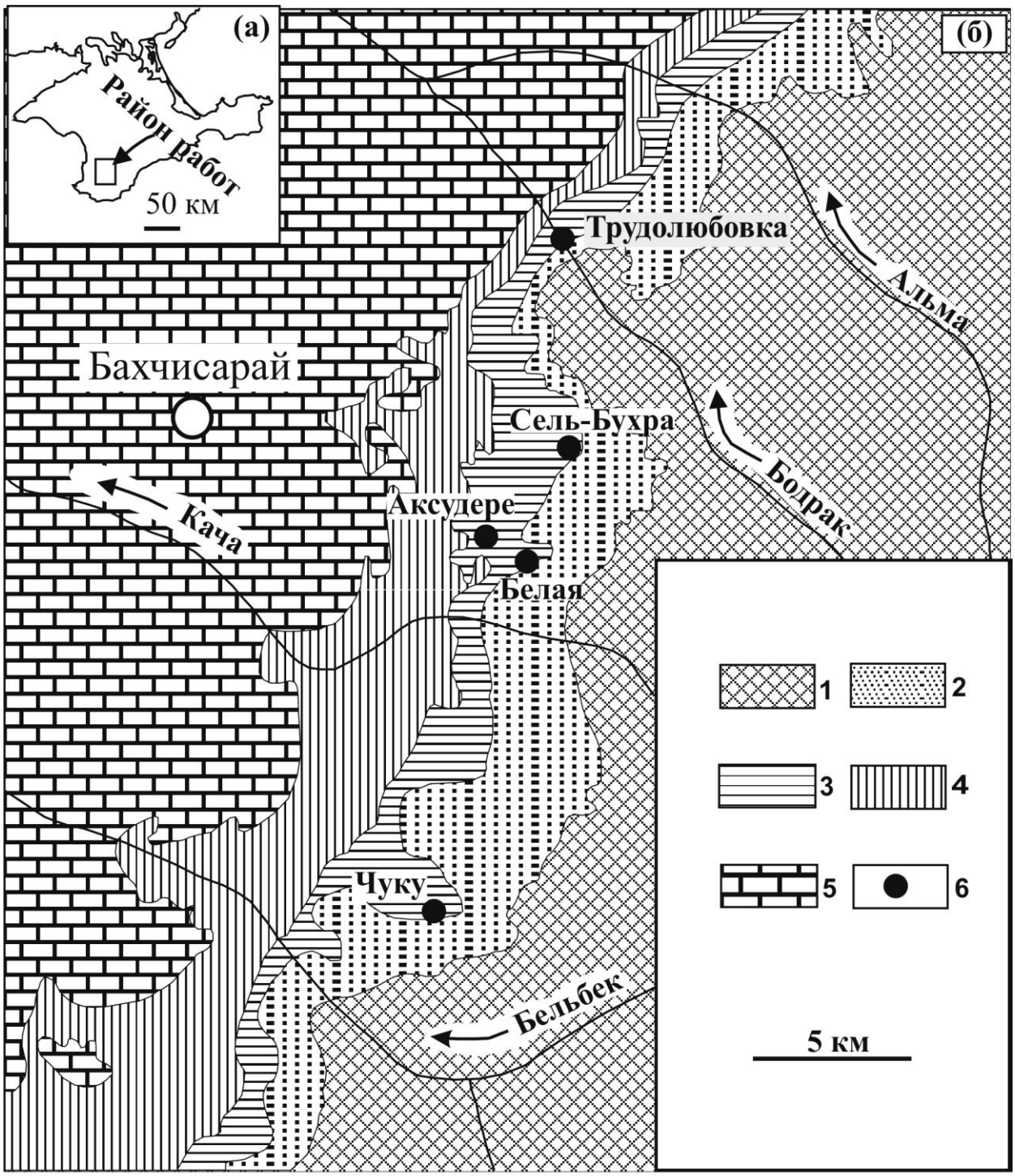


Рис. 2. Местонахождение района работ в юго-западной части Горного Крыма (а) и схема его геологического строения (б). 1 - триас-юра; 2 - нижний мел; 3 - сеноман-коньяк; 4 - сантон-маастрихт; 5 - палеоген; 6 - изученные разрезы (Брагина, 2009).

ЕПО (Европейской палеобиогеографической области) (Геологическое строение..., 1989). Поэтому в Горном Крыму нашли широкое применение зональные схемы, разработанные для Западной Европы. Верхнемеловые отложения упомянутых разрезов были описаны и расчленены на литологические пачки сотрудниками Геологического факультета МГУ (Найдин, Алексеев, 1980; Найдин и др., 1981). Проведенное предшественниками деление

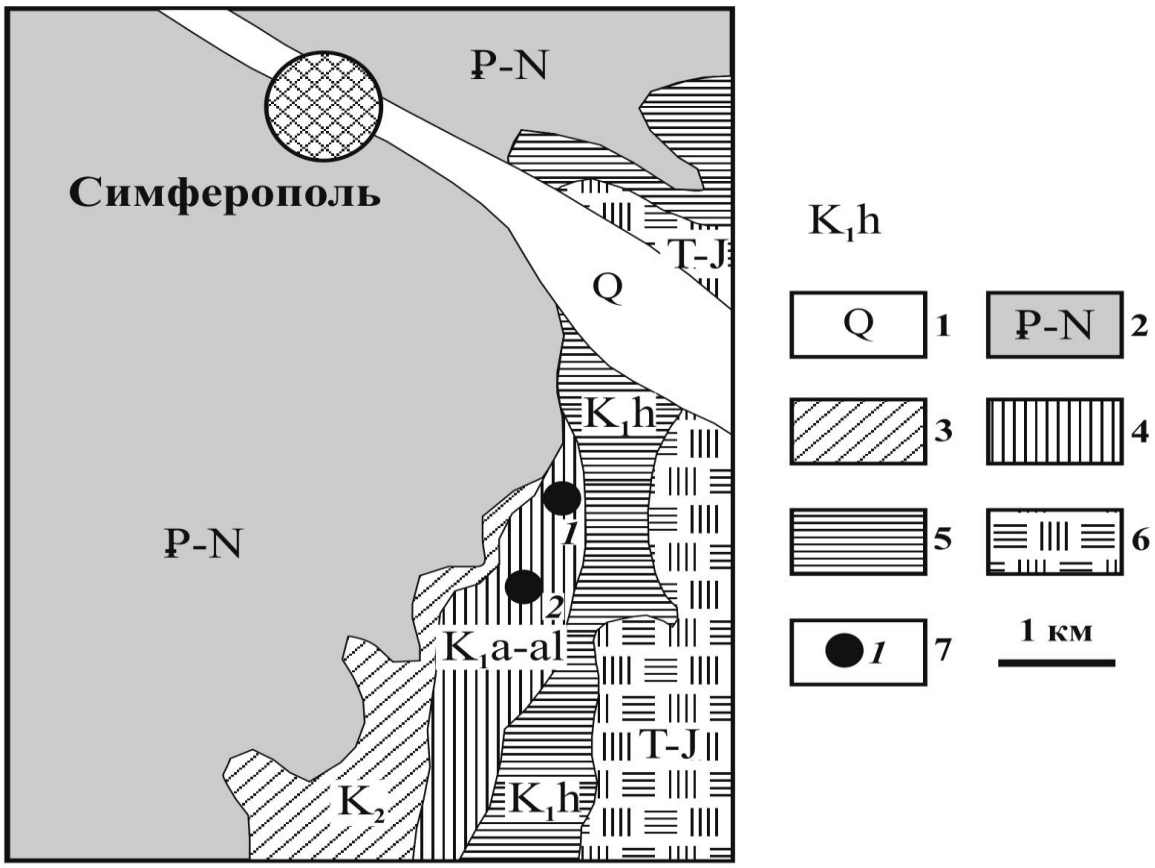


Рис. 3. Схема геологического строения южных окраин Симферополя и районов сел Марьино, Кирпичное, Петропавловка (Геологическая карта Горного Крыма..., 1984).
1 - четвертичные отложения; 2 - палеоген и неоген; 3 - верхний мел; 4 - апт и альб; 5 - готерив; 6 - триас и юра; 7 - положение изученных разрезов (***1*** - Марьино; ***2*** - Кирпичное).

на пачки и биостратиграфическая привязка (Кузьмичева, 2000а; 2000б) сохранены и в следующем описании.

Автором изучены радиолярии из семи разрезов верхнего мела юго-западной части Горного Крыма: с. Марьино, с. Кирпичное, горы Сель-Бухра, обрыва левого берега реки Бодрак у с. Трудолюбовка**,** оврага Аксудере, горы Белая и горы Чуку (рис. 2, 3). Отбор образцов на радиолярии производился с большой частотой из каждой литологической разности, причем особое внимание уделялось пограничным частям слоев. В этом случае отбор производился из кровли каждого нижележащего и подошвы перекрывающего слоя. Особое внимание уделялось прослоям, представленными наиболее тонкими литологическими разностями, особенно кремнистыми, здесь детальность отбора достигала 10 см и менее.

Карьер кирпичного завода у с. Марьино

Разрез расположен юго-восточнее г. Симферополя непосредственно южнее пос. Марьино (рис. 3). Здесь широко развиты аптские и альбские отложения. Верхний альб

здесь был обнаружен в небольшом изолированном обнажении в верхней части карьера. Здесь представлены (Горбачик, Казинцова, 1998):

Верхний альб

1. Глина черная, местами черно-зеленая, пятнистая, известковистая, пластичная, иногда слабо песчанистая. Видимая мощность 0,4–0,7 м.

Верхний кампан

2. Известняки светло-серые глинистые, глауконитовые, с горизонтом гальки в основании. Мощность 0,6 м.

В этом разрезе Л.И. Казинцова впервые для верхнего альба Крыма установила комплекс с Orbiculiforma nevadaensis–Dictyomitra konachkendensis (Горбачик, Казинцова, 1998). Встреченные совместно с радиоляриями планктонные и бентосные фораминиферы позволяют установить позднеальбский возраст вмещающих отложений. Л.И. Казинцова отмечает в изученном комплексе общие виды с одновозрастными комплексами Восточно-Европейской платформы, Большого Кавказа и Юго-Западного Сахалина, например: *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Conosphaera haeckeli* Aliev, *C. sphaeroconus* Rüst, *Crucella aster* (Lipman), *Euchitonia santonica* Lipman(=*Cyclastrum* sp. ex gr. *C.* (?) *trigonum* (Rust)), *Hexapyramis pantanelli* Squinabol, *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *O. nevadaensis* Pessagno, *O. railensis* Pessagno, *Patulibracchium* sp. ex gr. *P. obesum* Pessagno, *Podocapsa quembeli* Rust(=*Cavaspongia sphaerica* O'Dogherty), *Porodiscus kavilkinensis* Aliev, *Savaryella quadra* (Foreman), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev), *C. triangulare* (Aliev), *Cyrtocapsa perspicua* Squinabol(=*Obeliscoites perspicuus* (Squinabol)), *Diacanthocapsa euganea* Squinabol, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Sethocyrtis mosquensis* Smirnova et Aliev(=*Rhopalosyringium mosquense* (Smirnova et Aliev)), *Spongocapsula zamoraensis* Pessagno(=*Torculum coronatum* (Squinabol)), *Stichomitra communis* Squinabol (Алиев, 1965; Алиев, Смирнова, 1969; Аббасов, 1990; Казинцова, 1993; Казинцова, Олферьев, 1997). В более поздней публикации, посвященной изучению радиолярий из пограничных отложений альба–сеномана в пределах Восточно-Европейской платформы, также отмечено значительное количество общих с Крымом видов (Вишневская и др., 2005б).

В 2003 г. автором было предпринято переизучение разреза у пос. Марьино. В результате из верхнеальбских глин удалось выделить представительный комплекс радиолярий следующего состава (обр. К31-1): *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *C. sphaerica* O'Dogherty, *C.* sp. ex gr. *C. antelopensis* Pessagno, *Cenodiscus cenomanicus* Aliev, *Conosphaera haeckeli* Aliev, *C. sphaeroconus* Rust,

Cromyodruppa concentrica Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *Cyclastrum infundibuliforme* Rust, *Cyclastrum* sp. ex gr. *C. planum* Jud, *C.* sp. ex gr. *C.* (?) *trigonum* (Rüst), *Hexapyramis pantanelli* Squinabol, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. maxima* Pessagno, *O. nevadaensis* Pessagno, *O. ornata* Bragina, *O. railensis* Pessagno, *Patulibracchium obesum* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. obesum* Pessagno, *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. subcarinata* Pessagno, *Porodiscus kavilkinensis* Aliev, *Savaryella quadra* (Foreman), *S. novalensis* (Squinabol), *Septinastrum dogeli* Gorbovets, *Spongopyle galeata Renz*, *S. stauromorphos* Renz, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev), *C. triangulare* (Aliev), *C. triquetrum* Pessagno, *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. euganea* Squinabol, *D.* sp. ex gr. *D. rara* (Squinabol), *Dictyomitra ferosia* Aliev, *D. konachkendensis* Aliev, *D. montisserei* (Squinabol), *Holocryptocanium astiensis* Pessagno, *H. barbui* Dumitrica, *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rhopalosyringium mosquense* (Smirnova et Aliev), *Stichomitra communis* Squinabol, *Torculum coronatum* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Xitus spicularius* (Aliev), *Xitus* sp. cf. *X. spicularius* (Aliev).

Карьер у с. Кирпичное

Вблизи разреза у пос. Марьино, на юго-западной окраине с. Кирпичное расположен еще один карьер, из отложений которого автором впервые были изучены радиолярии (табл. 1, 2). Здесь хорошо развит верхний альб, имеющий мощность 5,5 м. Координаты разреза 44° 54’ 08.1’’ с.ш., 34° 07’ 45.4’’ в.д (рис. 3, наблюдения 2004 г.). Описание снизу вверх:

1. Глины темно-серые чередующиеся с пятнистыми желтовато-серыми, песчанистые, слюдистые, неясноплитчатые с гнездами песка среднезернистого, ожелезненного содержат радиолярии верхнего альба (обр. КП-1–КП-2) (табл. 2): *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *C. contracta* O'Dogherty, *C. sphaerica* O'Dogherty, *C.* sp. ex gr. *C. antelopensis* Pessagno, *Conosphaera haeckeli* Aliev, *C. sphaeroconus* Rüst, *Crucella aster* (Lipman), *Crucella latum* (Lipman), *Cyclastrum infundibuliforme* Rüst, *C.* sp. ex gr. *C.* (?) *trigonum* (Rüst), *C.* sp. ex gr. *C. planum* Jud, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Histiastrum cruciferum* Lipman, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. maxima* Pessagno, *O. multangula* Pessagno, *O. nevadaensis* Pessagno, *O. ornata* Bragina, *O. railensis* Pessagno, *Patulibracchium obesum* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. obesum* Pessagno, *Porodiscus kavilkinensis* Aliev, *Phaseliforma subcarinata* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Savaryella quadra* (Foreman), *S. novalensis* (Squinabol), *Septinastrum*

dogeli Gorbovets, *Spongopyle ecleptos* Renz, *S. galeata* Renz, *S. stauromorphos* Renz, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev), *C. triangulare* (Aliev), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Holocryptocanium astiensis* Pessagno, *H. barbui* Dumitrica, *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. euganea* Squinabol, *D.* sp. ex gr. *D. rara* (Squinabol), *Dictyomitra konachkendensis* Aliev, *D. montisserei* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra languida O'Dogherty, P. lodogaensis* Pessagno, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rotaforma mirabilis* Pessagno, *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Torculum coronatum* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Xitus* sp. cf. *X. spicularius* (Aliev). Видимая мощность 2,2 м.

2. Переслаивание глин темно-серых, плитчатых и алевритов трепеловидных, зеленовато-серых. Слои алевритов имеют мощность до 10 см. В обр. КП-3–КП-5 продолжается комплекс радиолярий, встреченный на уровне обр. 1, а также: *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Crolanium* sp., *Lithostrobus parvicus* Aliev. Мощность 2 м.

3. Глины трепеловидные желтовато-серые, плитчатые, с пропластками темно-серых глин. В пределах слоя (обр. КП-6–КП-8) встречены радиолярии верхнего альба: Acaeniotyle *amplissima* (Foreman), *Alievium* sp. cf. *A. sculptus* (Squinabol), *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia sphaerica* O'Dogherty, *Cenodiscus cenomanicus* Aliev, *Cenosphaera* sp. ex gr. *C. kizilkazmensis* Aliev, *"Cenosphaera" borea* Pessagno, *Conosphaera* sp., *Crucella aster* (Lipman), *C.* sp. ex gr. *C. lipmanae* Jud, *Cyclastrum infundibuliforme* Rüst, *C.* (?) *luminosum* Jud, *Cyclastrum* sp. ex gr. *C.* (?) *trigonum* (Rüst), *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Hiscocapsa* sp. ex gr. *H. asseni* (Tan), *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. uhlensis* Pessagno, *Dactyliosphaera* sp. ex gr. *D. lepta* (Foreman), *Dactyliosphaera* sp. aff. *D. lepta* (Foreman), *Dicroa rara* (Squinabol), *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *O. multangula* Pessagno, *O. nevadaensis* Pessagno, *O. railensis* Pessagno, *O.* sp. A (in Pessagno, 1977b, pl. 1, fig. 19)=Porodiscus kavilkensis Aliev (в: Казинцова, Олферьев, 1997), *Patulibracchium obesum* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. obesum* Pessagno, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Phaseliforma sp. ex gr. P. subcarinata* Pessagno, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. quadra* (Foreman), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev), *C. triangulare* (Aliev), *Crolanium* sp. ex gr. *C. triangulare* (Aliev), *Crolanium triquetrum* Pessagno, *C.* sp. *C., Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. euganea* Squinabol, *D.* sp. ex gr. *D. rara* (Squinabol), *Dictyomitra ferosia* Aliev, *D. konachkendensis* Aliev, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Obeliscoites perspicuus*

(Squinabol), *Rhopalosyringium* sp. cf. *R. mosquense* (Smirnova et Aliev), *R.* sp. cf., *Squinabollum* sp. cf. *S. fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla* sp. cf. *T. veneta* (Squinabol), *Torculum coronatum* (Squinabol). Видимая мощность 1,5 м.

Разрезы горы Сель-Бухра

Северный склон горы Сель-Бухра

Один из изученных опорных разрезов верхнего мела юго-западного Крыма вскрывается на северном склоне горы Сель-Бухра (рис. 2), охватывает стратиграфический интервал от нижнего (без самых низов) сеномана (Брагина, Брагин, 2005) до среднего сеномана. Здесь автором впервые были выделены и изучены радиолярии хорошей и средней сохранности (табл. 3-8). Координаты начала разреза 45° 04’ 30.4’’ с.ш., 34° 37’ 18.7’’ в.д.; координаты конца разреза 44° 44’ 14.0’’ с.ш., 33° 59’ 52.6’’ в.д. Здесь снизу вверх обнажаются (рис. 4, 5, наблюдения 1996, 2004, 2009 и 2013 гг.):

Верхний альб

1. Песчаники известковистые мелкозернистые, светло-серые, кварц-глауконитовые, комковатые. Видимая мощность 3-4 метра.

2. Песчаники вулканомиктовые зеленовато-серые, средне- и мелкозернистые, с прослоями гравелитов. Мощность 0,3 м.

Пачка I

3. Песчаники кварц-полевошпатовые, известковистые, светло-серые, мелкозернистые, вверх по разрезу переходящие в серые алевритовые мергели с тонкой слоистостью. Мощность 3-4 м.

Пачки II и III (нижний сеноман) интервал-зона Thalmanninella globotruncanoides (фораминиферы)

4. Переслаивание известняков глинистых светло-серых, толстоплитчатых и мергелей темно-серых и голубовато-серых тонкоплитчатых, слабо алевритистых, с тонким рассеянным пиритом и отдельными пиритовыми стяжениями. Общая мощность пачек II и III 15-20 м.

В 0,5 м (обр. СБС-2) выше подошвы пачки II встречены радиолярии нижнего сеномана (табл. 3-6): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia contracta* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *Crucella sp. cf. C. messinae* Pessagno, *Cyclastrum infundibuliforme* Rüst, *C.* (?)

luminosum Jud, *C. satoi* (Tumanda), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Falsocromyodrimus*

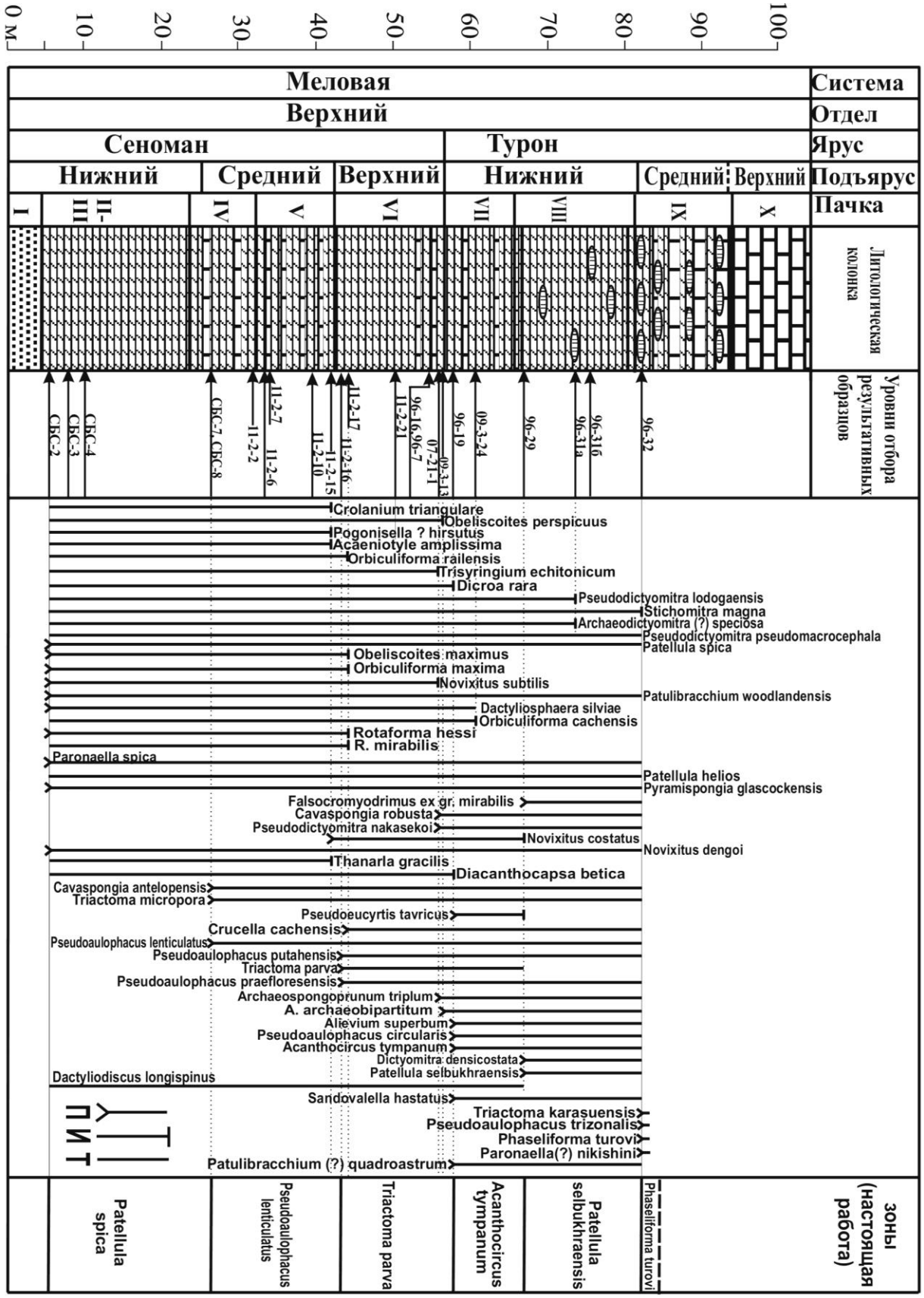


Рис. 4. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе г. Сель-Бухра (Брагина, 2016).

Условные обозначения для **рис. 4** и прочих графиков распространения см. на **рис.5**

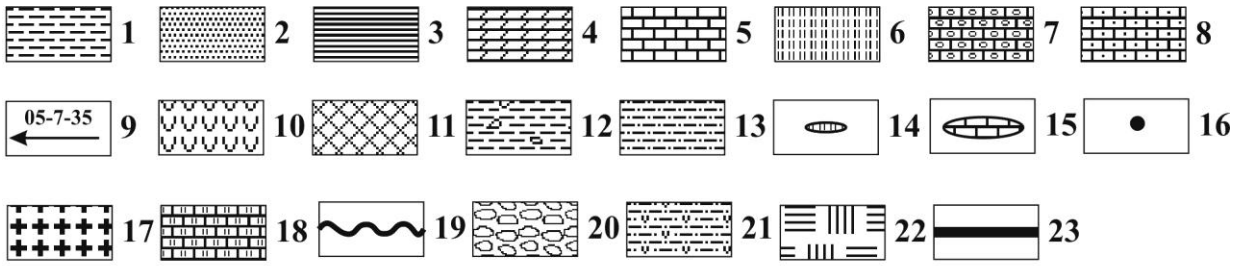


Рис. 5. Условные обозначения. 1 - аргиллиты и глины; 2 - песчаники и пески; 3 - битуминозные сланцы и аргиллиты; 4 - глинистые известняки, мергели; 5 - известняки; 6 - кремнистые и кремнисто-глинистые породы; 7 - калькарудиты, известняковые конгломераты; 8 - калькаренитs, песчанистые известняки; 9 - уровни образцов с радиоляриями; 10 - основные вулканиты; 11 - умбриты (металлоносные железо-марганцевые осадки); 12 - олистострома с глинистым матриксом; 13 - алевролиты, алевриты, глинистые пески, суглинки; 14 - стяжения кремней; 15 - карбонатные конкреции; 16 - конкреции фосфоритов; 17 - гнейсы; 18 - кремнистые известняки и мергели; 19 - несогласие; 20 - конгломераты; 21 - туффиты; 22 - вулканические брекчии; 23 - тектонический контакт.

cardulus O'Dogherty, *Halesium sexangulum* Pessagno, *H. diacanthum* (Squinabol), *H. quadratum* Pessagno, *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula cognata* O'Dogherty, *P. helios* (Squinabol), *P. spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. ovum* Jud, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus venadoensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia* cf. sp. *Q. grandiloqua* O'Dogherty, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. quadra* (Foreman), *Staurosphaeretta* sp. cf. *S. wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *Amphipyndax mediocris* (Tan), *A. stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. *A. crebrisulcata* (Squinabol), *Crolanium triangulare* (Aliev), *C.* sp. ex gr. *C. subtriquetrus* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Dictyomitra* sp. ex gr. *D. montisserei* (Squinabol), *D. multicostata* Zittel, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Hiscocapsa* sp. ex gr. *H. asseni* (Tan), *Holocryptocanium astiensis* Pessagno, *H. tuberculatum* Dumitrica, *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *N. sp. ex gr. N. dengoi* Schmidt-Effing, *N. subtilis* Bragina, *N. urkutus* Bragina, *N. weyli* Schmidt-Effing, *Obeliscoites maximus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno, *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rhopalosyringium* sp. A, *Rotaforma hessi* Pessagno, *Siphocampe* sp., *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla gracilis* (Squinabol), *Th. praeveneta* Pessagno, *Th.* sp. *A, Trisyringium sp. cf. T. echitonicum* (Aliev), *Xitus spicularius* (Aliev).

В 3 м (обр. СБС-3), а также в 5,5 м выше подошвы пачки II-III (обр. СБС-4) встречены радиолярии нижнего сеномана (табл. 3-6): *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *A. diaphorogona* Foreman, *A. longispina* (Squinabol), *A. macrospina* (Squinabol),

Archaeospongoprunum cortinaensis Pessagno, *Becus regius* O'Dogherty, *B.* sp., *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *Crucella sp. cf. C. messinae C.* Pessagno, *C.* sp., *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Dactyliosphaera* sp. cf. *D silviae* Squinabol, *Falsocromyodrimus cardulus* O'Dogherty, *Halesium diacanthum* (Squinabol), *H. quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *H.* sp. ex gr. *H. precedis* Jud, *Hiscocapsa* sp. ex gr. *H. asseni* (Tan), *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula cognata* O'Dogherty, *P. helios* (Squinabol), *P. minuscula* O'Dogherty, *P. spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* Pessagno, *P.* sp., *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobrachia fabianii* (Squinabol), *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. ovum* Jud, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *P.* sp., *Pseudoaulophacus venadoensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum lapideum* O'Dogherty, *Quinquecapsularia* sp. cf. *Q. grandiloqua* O'Dogherty, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. quadra* (Foreman), *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol), *Staurosphaeretta* sp. cf. *S. wisniowskii* (Squinabol), *Spongotripus? sp.*, *Triactoma cellulosa* Foreman, *T.* sp. cf. *T. fragilis* Bragina, *Amphipyndax mediocris* (Tan), *A. stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. *A. crebrisulcata* (Squinabol), *Crolanium triangulare* (Aliev), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. minima* Dumitrica, *D.* sp. ex gr. *D. rara* (Squinabol), *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *D.* sp. ex gr. *D. montisserei* (Squinabol), *D. multicostata* Zittel, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D.* sp. ex gr. *D. squama* O'Dogherty, *Holocryptocanium astiensis* Pessagno, *H. tuberculatum* Dumitrica, *Mallanites* sp., *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *N. sp. ex gr. N. dengoi* Schmidt-Effing, *N. urkutus* Bragina, *N. weyli* Schmidt-Effing, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra* (?) sp. A, *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rhopalosyringium* sp. A, *Rhopalosyringium* sp. B, *Siphocampe* sp. ex gr. *S. bassilis* Foreman,, *Sciadiocapsa* sp. *A*, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Thanarla praeveneta* Pessagno, *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Xitus spicularius* (Aliev).

Пачка IV (верхи нижнего-средний сеноман)

5. Нижняя часть пачки IV выделяется в подпачку IV-1, представленную темно-серыми глинистыми известняками с прослоями серых известняков (нижний сеноман). Мощность 2 м.

6. В основании слоя хард-граунд. Известняки глинистые, светло-желтоватосерые, иногда темносерые, с пятнами ожелезнения, неясноплитчатые, сильно биотурбированные, плотные, с частыми, повторяющимися через 0,5 м прослоями темно-серых и черных сильно известковистых глин, тонкоплитчатых, интенсивно биотурбированных. Непосредственно выше хард-граунда (обр. СБС-7, СБС-8) встречены радиолярии среднего

сеномана (табл. 7-8): *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *Crucella messinae* Pessagno, *Patellula spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium inaequalum* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. venadoensis* Pessagno, *Triactoma micropora* Bragina, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Novixitus costatus* Bragina, *N.* sp. ex gr. *N. dengoi* Schmidt-Effing, *Obeliscoites* sp. cf. *O. giganteus* (Aliev), *O. maximus* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rotaforma mirabilis* Pessagno, *R.* sp. cf. *hessi* Pessagno, *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla praeveneta* Pessagno. Мощность 12,5 м.

Южный склон горы Сель-Бухра

Изученный разрез отложений среднего сеномана–среднего турона находится на южном склоне горы Сель-Бухра (рис. 2, 4; наблюдения 1996, 2004, 2009, 2011, 2012 гг.). Полное изучение радиолярий из этого разреза впервые сделано автором и приводится в данной работе. Из этого же разреза известны планктонные фораминиферы (Копаевич, 2010, 2011; Копаевич, Хотылев, 2014). Координаты начала разреза 45° 04' 30.4'' с.ш., 34° 37' 18.7'' в.д.; координаты конца разреза 44° 44' 4.0'' с.ш., 33° 59' 2.6'' в.д.

Пачка IV верхняя часть (средний сеноман)

1. Известняки глинистые серые и желтовато-серые с пятнами ожелезнения, с окисленными пиритовыми коркрециями, с прослоями глин известковистых зеленовато-серых с редкими прослоями известняков зелетовато-серых и зеленовато-бурых. 1-0,5 м; 2-2 м. Видимая мощность 2,5 м. В 0,5 м ниже кровли пачки IV (обр. 11-2-2) встречены радиолярии среднего сеномана (табл. 7-8): *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *Crucella messinae* Pessagno, *Patellula cognata* O'Dogherty, *P. helios* (Squinabol), *P. minuscula* O'Dogherty, *P. spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium inaequalum* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Triactoma micropora* Bragina, *Dictyomitra* sp. ex gr. *D. montisserei* (Squinabol), *D. multicostata* Zittel, *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Novixitus costatus* Bragina, *Obeliscoites giganteus* (Aliev), *O. maximus* (Squinabol), *O. perspicuus* (Squinabol), *Pogonisella ? hirsutus* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rotaforma mirabilis* Pessagno, *R.* sp. cf. *hessi* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla praeveneta* Pessagno.

Пачка V с аммонитами *Turrilites costatus* Lam. Зона Thalmanninella deeckei (фораминиферы) выделяется в верхней части пачки.

2. Известняки глинистые, светло-желтовато-серые, иногда темно-серые с пятнами ожелезнения, неясноплитчатые, плотные, сильно биотурбированные, с частыми

повторяющимися через 0,5 м прослоями темно-серых и черных сильно известковистых глин тонкоплитчатых, интенсивно биотурбированных. Мощность 10,5 м.

В 2,5 м (обр. 11-2-6) и 3 м (обр. 11-2-7) выше подошвы пачки V встречены радиолярии среднего сеномана: *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. sphaerica* O'Dogherty, *Crucella messinae* Pessagno, *Patellula cognata* O'Dogherty, *P. helios* (Squinabol), *P. spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium* sp. cf. *P. woodlandensis* Pessagno, *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. micropora* Bragina, *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Microsciadiocapsa* sp. cf. *M. sutterensis* Pessagno, *Obeliscoites giganteus* (Aliev), *O. maximus* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Rotaforma* sp. cf. *R. hessi* Pessagno, *Xitus* sp. cf. *X. spicularius* (Aliev).

В 7,5 м выше подошвы пачки V (обр. 11-2-10) встречены радиолярии среднего сеномана: *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *C. sphaerica* O'Dogherty, *Paronaella sp. cf. P. pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *Patellula cognata* O'Dogherty, *P. helios* (Squinabol), *P. minuscula* O'Dogherty, *P. spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Triactoma micropora* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Pseudodictyomitra paronai* (Aliev), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla gracilis* (Squinabol).

В кровле пачки V (обр. 11-2-15) встречены радиолярии среднего сеномана: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *Paronaella spica* Bragina, *Patellula eclipica* O'Dogherty, *P. minuscula* O'Dogherty, *P.* sp. aff. *P. ecliptica* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Triactoma micropora* Bragina, *Crolanium triangulare* (Aliev), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra paronai* (Aliev), *Rotaforma* sp. cf. *R. mirabilis* Pessagno, *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla gracilis* (Squinabol).

Пачка VI-I – низы, верхний сеноман

3. Известняки глинистые светло-серые и белые, неясноплитчатые, в нижней части слоя – прослои светло-зеленоватосерых известковистых глин. Видимая мощность – 11 м.

В 0,5 м выше подошвы пачки VI-I (обр. 11-2-16) встречены радиолярии верхнего сеномана: *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Becus* sp. cf. *B. horridus* (Squinabol), *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. sphaerica* O'Dogherty, *Crucella messinae* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Orbiculiforma railensis* Pessagno, *O.* sp. cf. *O. cachensis* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula eclipica* O'Dogherty, *P. minuscula* O'Dogherty, *P.* sp. aff. *P. ecliptica* O'Dogherty,

Patulibracchium ingens (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobrachia fabianii* (Squinabol), *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magna* (Squinabol), *P.* sp. cf. *P. galeata* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. pargueraensis* (Pessagno), *P. praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *Quinquecapsularia grandiloqua* O'Dogherty, *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol), *S.* sp. cf. *S. wishniowskii* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. parva* (Squinabol), *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Microsciadiocapsa sutterensis* Pessagno, *Novixitus costatus* Bragina, *Obeliscoites maximus* (Squinabol), *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Rotaforma mirabilis* Pessagno, *Xitus* sp. cf. *X. spicularius* (Aliev).

В 1,5 м выше подошвы пачки VI-I (обр. 11-2-17) встречены радиолярии верхнего сеномана: *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Becus* sp. cf. *B. horridus* (Squinabol), *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. sphaerica* O'Dogherty, *Crucella cachensis* Pessagno, *Crucella messinae* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Orbiculiforma railenisis* Pessagno, *O. maxima* Pessagno, *O.* sp. cf. *O. cachensis* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula eclipica* O'Dogherty, *P. minuscula* O'Dogherty, *P.* sp. aff. *P. ecliptica* O'Dogherty, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobrachia fabianii* (Squinabol), *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magna* (Squinabol), *P.* sp. cf. *P. galeata* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. pargueraensis* (Pessagno), *Quinquecapsularia grandiloqua* O'Dogherty, *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol), *S.* sp. cf. *S. wishniowskii* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. parva* (Squinabol), *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Microsciadiocapsa sutterensis* Pessagno, *Obeliscoites maximus* (Squinabol), *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Rotaforma hessi* Pessagno, *R. mirabilis* Pessagno, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Xitus* sp. cf. *X. spicularius* (Aliev).

В 8,5 м выше подошвы пачки VI-I (обр. 11-2-21) встречены радиолярии верхнего сеномана: *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Becus* sp. cf. *B. horridus* (Squinabol), *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. sphaerica* O'Dogherty, *Crucella cachensis* Pessagno, *Crucella messinae* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Orbiculiforma* sp. cf. *O. cachensis* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula eclipica* O'Dogherty, *P. minuscula* O'Dogherty, *P.* sp. aff. *P. ecliptica* O'Dogherty, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobrachia fabianii*

(Squinabol), *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magna* (Squinabol), *P*. sp. cf. *P. galeata* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. parqueraensis* (Pessagno), *Quinquecapsularia grandiloqua* O'Dogherty, *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol), *S.* sp. cf. *S. wishniowskii* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. parva* (Squinabol), *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Microsciadiocapsa sutterensis* Pessagno, *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Xitus* sp. cf. *X. spicularius* (Aliev).

Более высокие слои пачки VI, а также пачки VII-X обнажаются непосредственно к югу от вершины г. Сель-Бухра. Ранее из этой части разреза упоминался комплекс радиолярий позднесеноманско–раннетуронского возраста (Vishnevskaya, 1988). Довольно полное изучение радиолярий из этой части разреза было изложено ранее (Bragina, 2004; Брагина, 2009). Из этого же разреза известны планктонные фораминиферы (Kopaevich, Walaszczyk, 1990; Кузьмичева, 200б; Копаевич, 2010, 2011; Копаевич, Хотылев, 2014). Координаты начала разреза следующие: 44° 44' 12.5'' с.ш., 33° 59' 42.6'' в.д.

Пачка VI, верхний сеноман

VI-2 Зона Rotalipora cushmani (фораминиферы)

1. Известняки светло-серые до белых, мелоподобные, массивные. Мощность 0,4 м.

2. Мергели светло-желтовато-серые, практически известняки, тонкоплитчатые, слегка ожелезненные. Мощность 0,1 м.

3. Известняки мелоподобные белые, аналог слоя 1. Мощность 0,3 м.

4. Известняки белые глинистые, мелоподобные, толстоплитчатые. Мощность 0,5 м.

5. Известняки белые мелоподобные, массивные. Мощность 0,7 м.

6. Переслаивание известняков светло-желтовато-серых мелоподобных плитчатых, мергелей светло-желтовато-серых тонкоплитчатых и глин светло-серых известковистых, тонкосланцеватых. Мощность 0,3 м.

7. Известняки белые мелоподобные, массивные. Мощность 0,3 м.

8. Мергели белые тонкоплитчатые, переслаивающиеся с мергелями желтовато-серыми листоватыми, сильно глинистыми. Мощность 0,4 м.

9. Известняки белые мелоподобные, массивные. Мощность 0,7 м.

10. Известняки белые глинистые и светло-серые тонкоплитчатые с прослоями мергелей желтовато-серых. На этом уровне (4 м ниже кровли пачки VI) (обр. 96-7) встречены единичные радиолярии довольно плохой сохранности, среди которых определимы лишь 7 видов (Bragina, 2004): *Acaeniotyle* sp. cf. *A. macrospina* (Squinabol),

Crucella messinae Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Stichomitra communis* Squinabol, *Xitus* sp. cf. В этом слое последний раз встречен зональный вид одноименной зоны Rotalipora cushmani, появляются первые представители *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno. Мощность 1 м.

Пачка VI-3. Зона Whiteinella archaeocretacea (фораминиферы)

11. Известняки светлые желтовато-серые мелоподобные, массивные. В ассоциациях фораминифер происходят значительные изменения. Слой охарактеризован присутствием фораминифер вида *Whiteinella archaeocretacea* Pessagno. Мощность 0,6 м.

12. На неровной размытой поверхности слоя 11 залегает мел рыхлый желтовато-белый с включением обломков нижележащего известняка. Мощность 0,03 м.

13. Глина оливково-ржавая, зеленовато-серая, пластичная, пятнистая, ложится на неровную поверхность кровли предыдущего слоя. Вверх по разрезу глина становится листоватой. Мощность 0,25 м.

14. Известняки светло-серые, алевритистые, толстоплитчатые. Мощность 0,15 м.

15. Известняки глинистые, светло-серые, иногда желтовато-серые, оскольчатые и неясноплитчатые. Мощность 0,33 м.

16. Известняки светло-серые и белые, плотные, плитчатые, с тонкой параллельной слоистостью, подчеркнутой ожелезнением, с ожелезненными пиритовыми конкрециями. Мощность 0,1 м.

17. Известняки глинистые светло-серые и желтовато-серые, плитчатые и оскольчатые, с тонкой параллельной слоистостью. Мощность 0,16 м.

18. Известняки белые, крепкие, массивные, кремнистые, без выраженной слоистости. В отложениях средней части слоя (1,6 м ниже кровли пачки VI) (обр. 16а) содержатся радиолярии верхнего сеномана (Bragina, 2004, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia contracta* O'Dogherty, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Paronaella solanoensis* Pessagno, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *P. cognata* O'Dogherty, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. pargueraensis* (Pessagno), *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Triactoma parva* (Squinabol), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa fossilis* (Squinabol), *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Obesacapsula* sp. ex gr. *O. morroensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Xitus spicularius* (Aliev), *Cuboctostylus kasinzovae* Bragina. Мощность 0,2 м.

19. Известняки глинистые светло-желтовато-серые, неясноплитчатые, ламинированные, с пропластками мергелей желтовато-серых. Мощность 0,3 м.

20. Известняки слабо алевритистые, белые и светло-серые, полосчатые, массивные. Мощность 0,1 м.

21. Известняки глинистые, светло-серые и белые, тонкоплитчатые. Мощность 0,05 м.

22. Известняки светло-серые и белые, массивные, в верхней части слоя неясноплитчатые, с прослоями серых глинистых известняков. Мощность 0,18 м.

23. Известняки глинистые желтовато-серые и серые. полосчатые, тонкоплитчатые. Мощность 0,12 м.

24. Известняки светло-серые и желтовато-серые, массивные, в верхней части слоя толстоплитчатые, со слабо выраженной полосчатостью. В кровле слоя (в 0,45 м ниже кровли пачки VI) (обр. 16б) встречена радиоляриевая ассоциация, включающая виды слоя 18. Мощность 0,3 м.

25. Известняки светло-желтовато-серые. глинистые, плитчатые, с тонкой полосчатостью, подчеркнутой ожелезнением. В 0,3 м ниже кровли пачки VI (обр. 07-21-1) встречены радиолярии верхнего сеномана: *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *Acaeniotyle diaphorogona* (Foreman), *A. macrospina* (Squinabol), *A. longispina* (Squinabol), *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, "*Cenosphaera*" *boria* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Dactyliosphaera maxima* (Pessagno), *D.* sp. cf. *D. silviae* Squinabol, *Falsocromyodrymus mirabilis* (Squinabol), *Halesium diacanthum* (Squinabol), *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis*? *perforatum* Bragina, *Paronaella communis* (Squinabol), *P. pseudoaulophacoudes* O'Dogherty, *P. solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulaus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *P. circularis* Bragina, *P. turcensis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Orbiculiforma ornata* Bragina, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Vitorfus morini* Empson-Morin, *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. micropora* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. aksuderensis* Bragina, *Dictyodedalus hesperis* O'Dogherty, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol),

Lipmanium sacramentoensis Pessagno, *Novixitus subtilis* Bragina, *Pseudodictyomitra* sp. ex gr. *P. lodogaensis* Pessagno, *P. nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *P. spinosa* (Squinabol), *Sandovalella calamus* (O'Dogherty), *S. telum* (O'Dogherty), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *S. magna* Squinabol, *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Xitus asymbatos* (Foreman), *Cuboctostylus pontidus* Bragina. Мощность 0,2 м.

26. Мергели серые до темно-серых, тонкослоистые, обогащенные углистым детритом, неясноплитчато-оскольчатые (аналог горизонта Бонарелли). В 10 см ниже кровли пачки VI обнаружены радиолярии верхней части верхнего сеномана (Брагина, 2011б, обр. 09-3-13) (табл. 9-12): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *Alievium sculptus* (Squinabol), A. sp. aff. *A. sculptus* (Squinabol), *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Halesium sexangulum* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma parva* (Squinabol), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Diacanthocapsa rara* Squinabol, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Stichomitra communis* Squinabol, *Torculum coronatum* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus asymbatos* (Foreman) (Брагина, 2011б). В 5 см ниже кровли пачки VI установлены радиолярии самого конца позднего сеномана (Брагина, 2011б, обр. 09-3-14) (табл. 9-12): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A.* sp. ex gr. *A. sculptus* (Squinabol), *A.* sp. aff. *A. sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. cortinaensis* Pessagno, *Becus regius* O'Dogherty, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, "*Cenosphaera*" *boria* Pessagno, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *D.* sp. ex gr. *D. lepta* (Foreman), *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Dispongotripus* sp. ex gr. *D. triangularis* (Squinabol), *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Halesium* sp. ex gr. *H. diacanthum* (Squinabol), *H. quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula cognata* O'Dogherty, *P. coronata* (Tumanda), *P. helios* (Squinabol), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. californiaensis* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P.* sp. cf. *P.*

galeata O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *P. superba* (Squinabol), *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Q. ombonii* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. quadra* (Foreman), *Staurosphaeretta euganea* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Stylosphaera* sp. ex gr. *S. hastata* Campbell et Clark, *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. micropora* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. rara* Squinabol, *D.* sp., *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty), *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *S. magna* Squinabol, *Torculum coronatum* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 0,25 м.

27. Известняки глинистые, желтовато-серые, плитчатые с тонко рассеянным пиритом и круглыми пиритовыми конкрециями. обычно окисленными. В основании слоя встречены фораминиферы *Dicarinella hagni* (Scheibnerova). Мощность 15 см.

Пачка VII. Нижний турон

Зона Quadrum gartneri (нанопланктон)

Зона Whitenella archaeocretacea, подзона Dicarinella hagni (фораминиферы)

28. Известняки кремнистые светло-серые и белые комковатые. В низах слоя встречены радиолярии нижнего турона (образцы 19а, 19б) (Bragina, 2004, pl. 31-41): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. longispina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rüst), *Acanthocircus hueyi* (Pessagno), *A. impolitus* O'Dogherty, *A. multidentatus* (Squinabol), *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. triplum* Pessagno, *Becus regius* O'Dogherty, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *C. tavrica* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Dicroa rara* (Squinabol), *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Halesium diacanthum* (Squinabol), *H. quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. ornata* Bragina, *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *P. spica* Bragina, *Patellula cognata* O'Dogherty, P. *coronata* (Tumanda), *P. helios* (Squinabol), *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *P.* (?) *quadroastrum* Bragina, *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. ovum* Jud, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera*

galeata O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *P. spinosissima* (Squinabol), *P. superba* (Squinabol), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Quinquecapsularia parvipora* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Staurosphaeretta euganea (*Squinabol), *S. longispina* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. compressa* (Squinabol), *T. fragilis* Bragina, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra crebrisulcata* (Squinabol), *A. sliteri* (Squinabol), *A. squinaboli* Pessagno, *A. vulgaris* Pessagno, *Diacanthocapsa aksuderensis* Bragina, *D. ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. betica* O'Dogherty, *D. rara* Squinabol, *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *N. costatus* Bragina, *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *P. tavridae* Bragina, *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty), *Pogonisella missilis* (O'Dogherty), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *P. tavricus* Bragina, *Spongostichomitra elatica* (Aliev), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *S. magna* Squinabol, *Thanarla veneta* (Squinabol), *Torculum coronatum* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *T. transmontanum* (O'Dogherty), *Xitus asymbatos* (Foreman), *Cuboctostylus pontidus* Bragina, *C. kasinzovae* Bragina, *Archaeoplegma pontidae* Bragina. Мощность 0,1 м.

29. Известняки кремнистые, белые и светло-серые, тонкополосчатые, массивные, в средней части слоя с неясными, не имеющими четких границ и вытянутыми по напластованию стяжениями серого сливного кремня. Мощность 0, 25 м.

Зона Praeglobotruncana oraviensis (фораминиферы)

30. Известняки глинистые, светло-серые, неясно-тонкоплитчатые. Слой охарактеризован присутствием комплекса фораминифер "Helvetoglobotruncana helvetica" с *Praeglobotruncana oraviensis* Schleibnerova. Мощность 0,3 м.

31. Известняки белые, плотные, неясноплитчатые. Мощность 0,1 м.

32. Известняки глинистые, светло-желтовато-серые, тонкоплитчатые. Мощность 0,4 м.

33. Известняки светло-серые и белые, массивные. Мощность 0,35 м.

34. Мергели светло-серые, неясноплитчатые. Мощность 1 м.

35. Глина желтовато-серая, известковистая, плотная, ламинированная. Мощность 0,15 м.

36. Переслаивание известняков мергелистых, слабо желтовато-серых, тонкоплитчатых, плотных, с мергелями светло-серыми, с ожелезненными прослойками. Мощность1,2 м.

37. Мергели известковистые, тонкоплитчато-оскольчатые, светло-серые до почти белых, местами мелоподобных. В 0,4 м выше подошвы слоя (в 4,25 м выше подошвы пачки VII) встречены радиолярии (Bragina, 2004, обр. 09-3-24): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera ? mellifera* O'Dogherty, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. contracta* O'Dogherty, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *C. tavrica* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Dactyliosphaera maxima* (Pessagno), *D.* sp. ex gr. *D. lepta* (Foreman), *Halesium diacanthum* (Squinabol), *H. quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *P. spica* Bragina, *Patellula ecliptica* O'Dogherty, *P. helios* Squinabol, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium inaequalum* Pessagno, *P. woodlandensis* Pessagno, *P.* (?) *quadroastrum* Bragina, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Quinquecapsularia ombonii* O'Dogherty, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Tetracanthellipsis euganeus* Squinabol, *Triactoma parva* (Squinabol), *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. campbelli* Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. rara* (Squinabol), *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Microsciadiocapsa* sp., *Novixitus costatus* Bragina, *Petasiforma foremanae* Pessagno, *P. glascockensis* Pessagno, *Phalangites calamus* O'Dogherty, *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty), *Spongostichomitra phalanga* O'Dogherty, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *X. asymbatos* (Foreman) (Bragina, 2004, с дополнениями). Мощность 8,5 м.

38. Мергели мелоподобные, ясноплитчатые (слои средней толщины - около 20 см), плотные, светлые, желтовато-серые до серовато-белых. Мощность 3,5 м.

Пачка VIII

39. Известняки глинистые, белые и желтовато-серые, с прослоями известняков белых плитчатых, в нижней части слоя (в 0,5 м выше подошвы пачки VIII) (обр. 96-29) с пропластками известняков кремнистых светло-желтовато-серых, содержащих радиолярии верхней части нижнего турона (Bragina, 2004, с дополнениями): *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. ornata* Bragina, *Paronaella*

pseudoaulophacoides (O'Dogherty), *Patellula selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* (Pessagno), *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Novixitus costatus* Bragina, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *S. magna* Squinabol, *Torculum coronatum* (Squinabol), *Thanarla veneta* (Squinabol). Мощность 6 м.

40. Известняки мелоподобные, тонкоплитчатые, с прослоями мергелей мелоподобных, тонкоплитчатых, с прослоями кремней. Прослои кремней в 7 м выше подошвы пачки VIII (обр. 31а) содержат радиолярии верхней части нижнего турона (Bragina, 2004, с дополнениями): *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Orbiculiforma ornata* Bragina, *Patellula selbukhraensis* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. multicostata* Zittel, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lipmanium sacramentoensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. lodogaensis* Pessagno, *Torculum coronatum* (Squinabol), *Xitus spicularius* (Aliev). Мощность 4 м.

41. Мергели желтовато-серые и белые, тонкоплитчатые, с отдельными конкрециями кремней. Прослои кремней в 8,5 м выше подошвы пачки VIII (обр. 31б) содержат радиолярии верхней части нижнего турона (Bragina, 2004, с дополнениями): *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *Patellula selbukhraensis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno, *Thanarla veneta* (Squinabol), *Torculum coronatum* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus spicularius* (Aliev). Мощность 4 м.

Пачка IX (средний турон)

42. Мергели плитчатые, светло-серые, белые и желтовато-серые, с частыми конкрециями кремней. В 4 м от подошвы пачки IX (обр. 32) встречены радиолярии верхней части нижнего турона (Bragina, 2004, с дополнениями): *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty,

Cavaspongia antelopensis Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Paronaella pseudoaulophacoides* (O'Dogherty), *Paronaella spica* Bragina, *Paronaella*(?) *nikishini* Bragina, *Patellula helios* (Squinabol), *P. selbukhraensis* Bragina, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Patulibracchium* (?) *quadroastrum* Bragina, *Phaseliforma turovi* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulaus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *P. putaensis* Pessagno, *P. trizonalis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Triactoma karasuensis* Bragina, *Triactoma micropora* Bragina, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *P. nakasekoi* Taketani, *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Rhopalosyringium cf. sp. R. euganeum* (Squinabol), *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Xitus spicularius* (Aliev). Мощность 13 м.

Разрез по реке Бодрак у с. Трудолюбовка

Для уточнения таксономического состава раннесеноманского комплекса радиолярий был впервые изучен на радиолярии разрез у с. Трудолюбовка. Этот разрез отложений верхнего альба–нижнего сеномана находится в обрыве левого берега реки Бодрак (рис. 2); наблюдения 2009 и 2011 гг.). Координаты начала разреза 44° 47' 20.9'' с.ш., 33° 59' 15.8'' в.д.:

Верхний альб

1. Песчаники известковистые серые, средне- и мелкозернистые, кварц-глауконитовые, комковатые, неясноплитчатые. Видимая мощность 2 м.

Нижний сеноман

Пачка I

2. Известняки серые песчанистые, слабо сцементированные, плитчатые, неяснослоистые. Мощность 1 м.

Пачки II-III

3. Известняки серые глинистые, слабо алевритистые, тонкоплитчатые.

В 1 м **(**обр. 08-9-2, обр. 11-1-2) и в 1,5 м (обр. 09-11-3, обр.11-1-3) выше подошвы пачки II встречены радиолярии нижнего сеномана: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *A. diaphorogona* Foreman, *A. longispina* (Squinabol), *A. macrospina* (Squinabol), *Alievium* sp., *Archaeocenosphaera* (?) *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Becus regius* O'Dogherty, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *Conocaryomma* sp.,

Dactyliodiscus lenticulatus (Jud), *Falsocromyodrimus cardulus* O'Dogherty, *Halesium sexangulum* Pessagno, *H. diacanthum* (Squinabol), *H. quadratum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula* sp. ex gr. *P. cognata* O'Dogherty, *P. helios* (Squinabol), *P. minuscula* O'Dogherty, *P. spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus venadoensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus* sp., *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum lapideum* O'Dogherty, *Quinquecapsularia* sp. cf. *Q. grandiloqua* O'Dogherty, *Q. parvipora* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. quadra* (Foreman), *Spongodiscus quasipersenex* Bragina, *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *T.* sp. cf. *T. cellulosa* Foreman, *Amphipyndax conicus* Nakaseko et Nishimura, *A. ellipticus* Nakaseko et Nishimura, *A. mediocris* (Tan), *A. stocki* (Campbell et Clark), *A.* sp. ex gr. *A. stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. *A. simplex* Pessagno, *A.* (?) *speciosa* Bragina, *Crolanium triangulare* (Aliev), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. minima* Dumitrica, *D.* sp., *Dictyomitra* sp. ex gr. *D. montisserei* (Squinabol), *D.* sp. ex gr. *D. undata* Squinabol, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Dorypyle* (?) *anisa* O'Dogherty, *D. ovoidea* (Squinabol), *Hemicryptocapsa prepolyhedra* Dumitrica, *Holocryptocanium astiensis* Pessagno, *H. barbui* Dumitrica, *H. geysersensis* Pessagno, *H.* sp. ex gr. *H. tuberculatum* Dumitrica, *H.* sp., *Mallanites* sp. A, *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *N. urkutus* Bragina, *N. weyli* Schmidt-Effing, *N.* sp. ex gr. *weyli* Schmidt-Effing, *N.* sp., *Petasiforma foremanae* Pessagno, *Pogonisella regius* O'Dogherty, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra* sp. ex gr. *P. lodogaensis* Pessagno, *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *R.* sp. ex gr. *R. hispidum* O'Dogherty, *Rhopalosyringium* sp. A, *Rhopalosyringium* sp. B, *Siphocampe* sp., *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla conica* (Squinabol), *T. gracilis* (Squinabol), *T.* sp. ex gr. *T. conica* (Squinabol), *T. praeveneta* Pessagno, *Torculum coronatum* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Xitus spicularius* (Aliev), *X.* sp. ex gr. *spicularius* (Aliev). Мощность 1,5 м.

4. Глинистые известняки и мергели серые, массивные и толстоплитчатые, с тонкой милллиметровой параллельной и слабо волнистой слоистостью, с тонкими (0,5 см) прослоями глин желтовато-серых (первые три метра слоя). Начиная со второго метра от подошвы появляются слои с биотурбациями. Мощность 30 м.

Разрез по оврагу Аксудере

Отложения по оврагу Аксудере (рис. 6; наблюдения 1996 и 2002 гг.) в своей нижней части стратиграфически совпадают с отложениями верхнего сеномана горы Сель-Бухра и надстраивают разрез верхнего мела вплоть до коньяка. Здесь впервые автором детально изучены радиолярии (Bragina, 2004, с дополнениями и исправлениями; Брагина, 2009д). Фораминиферы этого разреза были изучены Л.Ф.Копаевич (Kopaevich, Walaszczyk, 1990; Копаевич, 2010) и Т.А.Кузьмичевой (2000б). Координаты начала разреза следующие: 44° 43’ 09.6’’ с.ш., 33° 57’ 12.2’’ в.д. Снизу вверх разрез представлен следующими породами:

Пачка VI-2. Верхний сеноман

Зона Rotalipora cushmani (фораминиферы)

1. Известняки белые, массивные, мелоподобные. Последнее появление фораминифер Rotalipora cushmani (Morrow). Видимая мощность 0,5 м.

Пачка VI-3

Интервал-зона Whitenella arhaeocretacea (фораминиферы)

2. Глины зеленовато-бурые, ржаво-бурые, темно-серые и буровато-серые плотные, ламинированные, плитчатые, с пятнами ожелезнения. Мощность 0,6 м.

Пачка VII (нижний турон)

Зона Quadrum gartneri (нанопланктон)

Зона Whitenella arhaeocretacea – partial range zone (фораминиферы)

Подзона Dicarinella hagni (фораминиферы)

3. Глина светло-серая и желтовато-серая, известковая, алевритистая. Слой охарактеризован присутствием комплекса фораминифер с Dicarinella hagni. Мощность 0,1 м.

4. Мергели серые и светло-серые, глинистые, плотные, плитчатые, местами ожелезненные, с прослоями известняков слабо глинистых светло-серых. Мощность 18,5 м.

Пачка VIII

5. Элювиированная фрагментарно обнаженная пачка мергелей светло-серых, белых, светло-желтовато-серых, неясноплитчатых, оскольчатых, иногда тонкоплитчатых, с пятнами ожелезнения, с отдельными кремневыми конкрециями. В основании пачки VIII и до 3,8 м выше подошвы пачки VIII (образцы. 4-20-4-23) встречены радиолярии нижнего

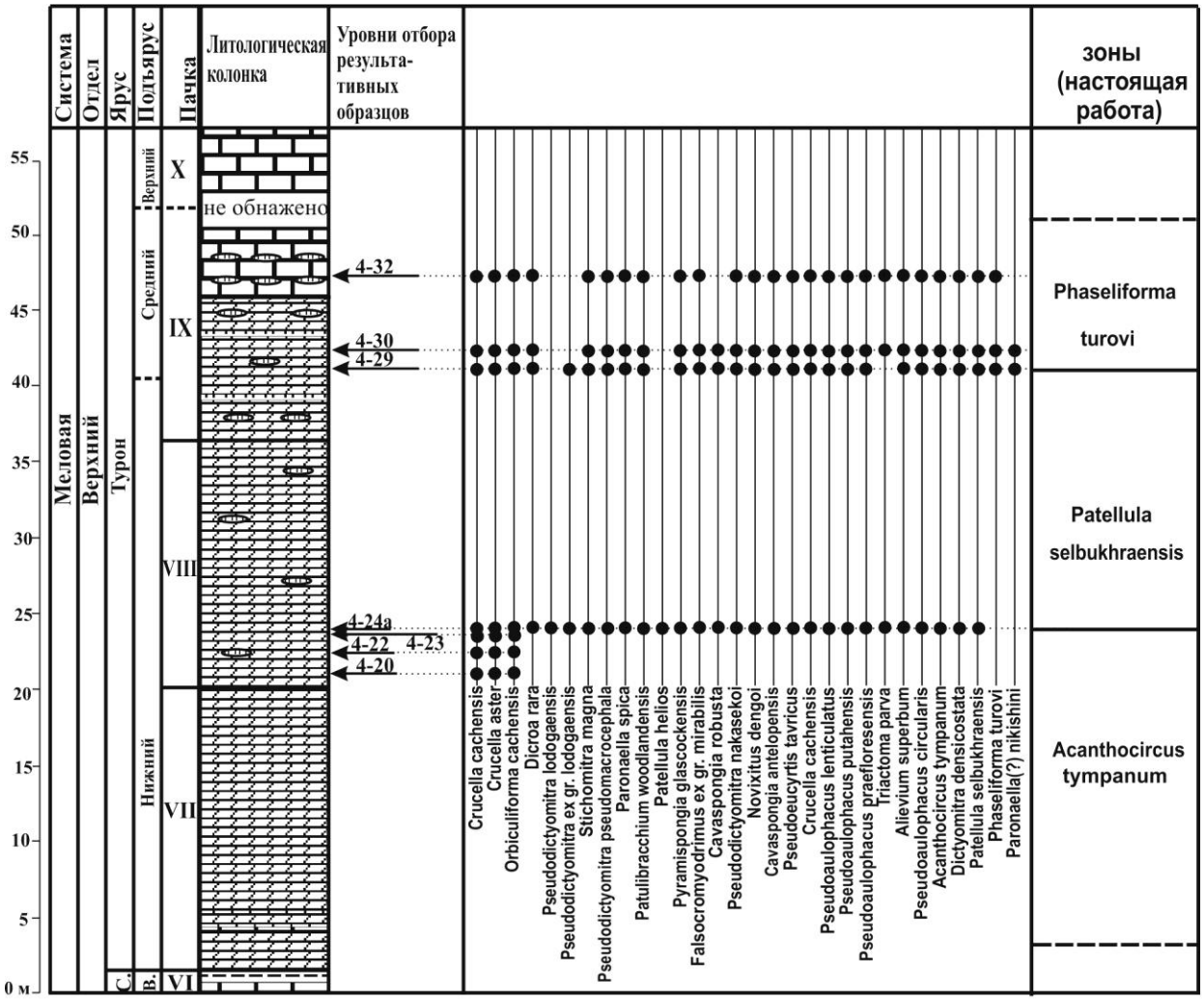


Рис. 6. Распространение наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе Аксудере.

турона плохой сохранности: *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus colburni* Pessagno, *Xitus sp. ex gr. X. spicularius* (Aliev). В 4 м выше подошвы пачки VIII (образец 4-24a) встречены радиолярии нижнего турона хорошей сохранности: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. longispina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rust), *Acanthocircus hueyi* (Pessagno), *A. multidentatus* (Squinabol), *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium superbum* (Squinabol), *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *C. tavrica* Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Orbiculiforma ornata* Bragina, *Paronaella californiaensis* (Pessagno), *P. pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *P. spica* Bragina, *Patellula cognata* O'Dogherty, *P. coronata* (Tumanda), *P. selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. ovum* Jud, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *P. superba* (Squinabol),

Pseudoaulophacus lenticulatus (White), *Staurosphaeretta longispina* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. fragilis* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. morini* Empson-Morin, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Diacanthocapsa aksuderensis* Bragina, *D. ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. rara* Squinabol, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Gongylothorax verbeeki* (Tan Sin Hok), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lipmanium sacramentoensis* Pessagno, *Novixitus gengoi* Schmidt-Effing, *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra sp. ex gr. P. lodogaensis* Pessagno, *P. nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *P. tavricus* Bragina, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *S. magna* Squinabol, *Thanarla veneta* (Squinabol), *Torculum coronatum* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *T. transmontanum* (O'Dogherty), *Xitus asymbatos* (Foreman), *Cuboctostylus pontidus* Bragina. Мощность 15 м.

Пачка IX (средний турон)

6. Мергели светло-серые и белые, мелоподобные, иногда кремнистые, с кремневыми конкрециями и пропластками кремней. Пропластки кремней в 5 м выше подошвы пачки VIII (обр. 4-29) и в 7 м выше подошвы пачки VIII (обр. 4-30) содержат радиолярии хорошей сохранности среднего турона: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. longispina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rust), *Acanthocircus hueyi* (Pessagno), *A. multidentatus* (Squinabol), *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium superbum* (Squinabol), *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. tavrica* Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Orbiculiforma ornata* Bragina, *Paronaella californiaensis* (Pessagno), *Paronaella*(?) *nikishini* Bragina, *P. pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *P. spica* Bragina, *Patellula conata* O'Dogherty, *P. selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. ovum* Jud, *P. turovi* Bragina, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *P. superba* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Staurosphaeretta longispina* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. fragilis* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. morini* Empson-Morin, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Diacanthocapsa aksuderensis* Bragina, *D. ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. rara* Squinabol, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Distylocapsa veneta*

(Squinabol), *Gongylothorax verbeeki* (Tan Sin Hok), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lipmanium sacramentoensis* Pessagno, *Novixitus gengoi* Schmidt-Effing, *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra sp. ex gr. P. lodogaensis* Pessagno, *P. nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *P. tavricus* Bragina, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *S. magna* Squinabol, *Thanarla veneta* (Squinabol), *Torculum coronatum* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *T. transmontanum* (O'Dogherty), *Xitus asymbatos* (Foreman), *Cuboctostylus pontidus* Bragina.. Мощность 10 м.

7. Известняки мергелистые, светло-желтовато-серые и белые, тонкоплитчатые, с желваками серых и белых кремней. В 12 м выше продолжает существование ассоциация радиолярий, аналогичная встреченной в слое 6 (обр. 4-32). Видимая мощность 5 м.

4 метра задерновано.

Пачка X (верхний турон)

26. Известняки белые массивные со стилолитовыми швами. Видимая мощность 5 м.

Разрез горы Белая

Изученный разрез находится на южном склоне горы Белая (рис. 2, 7). Радиолярии здесь изучены автором впервые (Bragina, 2004, с дополнениями и исправлениями). Координаты начала разреза следующие: 44° 42’ 18.5’’ с.ш., 33° 58’ 49.7’’ в.д. Здесь снизу вверх вскрываются:

Пачка VI. Верхний сеноман.

Зона Rotalipora cushmani (фораминиферы)

1. Известняки белые, плотные, крепкие, однородные, с тонкими прослойками ожелезнения. Здесь последний раз встречены фораминиферы Rotalipora cushmani. В слое (обр. К21-1а) встречены радиолярии верхнего сеномана: *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus colburni* Pessagno. Видимая мощность 0,2 м.

Интервал-зона Whitenella archaeocretacea (фораминиферы)

2. Глины рыжые, зеленовато-серые, известковистые, слоистые, с прослоями известняков глинистых, зеленовато-серых и темно-серых. Мощность 3,8 м. В пределах слоя на уровнях 0,5 м ниже кровли пачки (обр. К-21-1в) и 1,6 м ниже кровли пачки (обр. К-21-1б) встречены радиолярии, аналогичные таковым в обр. К-21-1а.

Пачка VII. Нижний турон

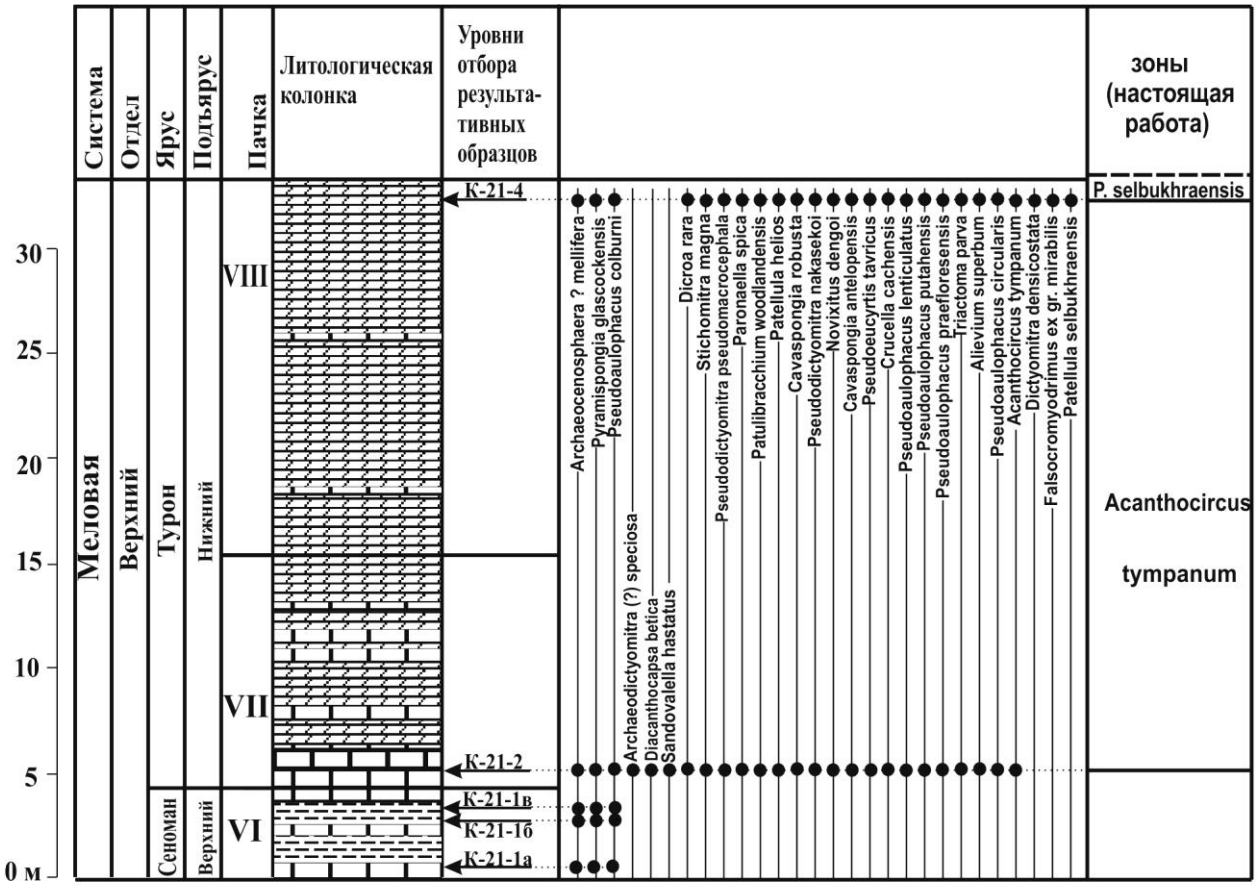


Рис. 7. Распространение наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе горы Белая.

Интервал-зона Whitenella archaeocretacea (фораминиферы)

Подзона Dicarinella hagni (фораминиферы)

3. Известняки глинистые, светло-серые, неоднородные, линзово-слоистые с пятнами светло- и темно-серого вещества, биотурбированные и известняки зеленовато-белые, плотные, песчанистые, с глауконитом, немного окремнелые. Образуют плотные, массивные, а также тонкоплитчатые прослои, на выветрелой поверхности щебенчатые. В основании пачки первые находки фораминифер *Dicarinella hagni* (Scheibnerova). В 0,6 м выше подошвы пачки первое появление зонального вида *Quadrum gartneri* Prins et Perch-Nielsen (нанопланктон), характеризующего нижний турон. Мощность 1,7 м.

Зона Praeglobotruncana oraviensis (фораминиферы)

4. Известняки желтовато-зеленовато-белые, неоднородные, биотурбированные, присутствует ожелезнение. Вверх по разрезу становятся более чистыми, белыми. Представляют собой переслаивание известняков массивных, плотных и более глинистых, пличатых. В 1 м выше подошвы слоя (обр. К21-2) встречены радиолярии нижнего турона (Bragina, 2004, pl. 31-41): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. longispina* (Squinabol), *A. umbilicata* Rust, *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. cortinaensis* Pessagno, *A. sphaericum* Bragina, "*Cenosphaera*" *boria* Pessagno,

Crucella aster (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. contracta* O'Dogherty, *C. euganea* (Squinabol), *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Falsocromyodrymus mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *Patellula heroica* O'Dogherty, *P. verteroensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *P. spinosissima* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. pargueraensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Savaryella quadra* (Foreman), *S. novalensis* O'Dogherty, *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol), *S. longispina* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. sphaerica* (White), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. betica* O'Dogherty, *D. elongata* Bragina, *D. fossilis* (Squinabol), *D. inflata* Bragina, *D. rara* Squinabol, *D. tavridae* Bragina, *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Gongylothorax verbeeki* (Tan Sin Hok), *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella hastatus* O'Dogherty, *S. telum* O'Dogherty, *Spongostichomitra elatica* (Aliev), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Torculum coronatum* (Squinabol), *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty), *Xitus spicularius* (Aliev), *X. spineus* Pessagno, *Cuboctostylus pontidus* Bragina. На этом же уровне зафиксировано появление зонального вида *Praeglobotruncana oraviensis* Scheibnerova (фораминиферы). Видимая мощность – более двух метров.

5. Переслаивание белых и желтовато-серых плитчатых мергелей с белыми слабо глинистыми известняками. Мощность 6,5 м.

Пачка VIII. Нижний турон.

6. Белые и светло-серые плитчатые мергели. Мощность 18 м. В верхней части пачки (1 м ниже кровли) (обр. К-21-4) встречен горизонт кремнистых известняков с радиоляриями нижнего турона (Bragina, 2004, pl. 31-41): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. longispina* (Squinabol), *A. umbilicata* Rust, *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera ? mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. cortinaensis* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, C. *contracta* O'Dogherty, *C. euganea* (Squinabol), *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F.*

mirabilis (Squinabol), *Halesium diacanthum* (Squinabol), *H. quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Paronaella spica* Bragina, *P. solanoensis* Pessagno, *Patellula helios* (Squinabol), *P. heroica* O'Dogherty, *P. selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobrachia fabianii* (Squinabol), *P. irregularis* (Squinabol), *P. macphersoni* O'Dogherty, *P. rara* (Squinabol), *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. ovum* Jud, *P. subcarinata* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *P. turcensis* Bragina, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *P. spinosissima* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. pargueraensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Savaryella quadra* (Foreman), *S. novalensis* O'Dogherty, *S. sinistra* O'Dogherty, *Staurosphaeretta euganea* (Squinabol), *S. grandipora* (Squinabol), *S. longispina* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. sphaerica* (White), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. betica* O'Dogherty, *D. elongata* Bragina, *D. euganea* Squinabol, *D. fossilis* (Squinabol), *D. inflata* Bragina, *D. ovoidea* Dumitrica, *D. rara* Squinabol, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. montisserei* (Squinabol), *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *P. spinosa* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella telum* (O'Dogherty), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *T. transmontanum* (O'Dogherty), *Xitus asymbatos* (Foreman), *X. spicularius* (Aliev) и *X. spineus* Pessagno.

Разрез горы Чуку

Разрез южного склона горы Чуку расположен в 10 км восточнее с. Куйбышево, на междуречье Качи и Бельбека, где наблюдается наибольшая полнота верхнемеловых отложений Юго-Западного Крыма (рис. 2). В разрезе ранее изучались лишь макроостатки (Кликушин, 1985), тем не менее, он был расчленен на слои с фауной, имеющие дробность до подъяруса. Радиолярии из этого местонахождения впервые были изучены автором и отличаются хорошей сохранностью (Брагина, 2009г, табл. I). Здесь охвачен стратиграфический интервал от начала турона до коньяка. Координаты начала разреза

следующие: 44° 37’ 30.6’’ с.ш., 33° 56’ 19.8’’ в.д. Ниже приводится краткое описание разреза (Брагина, Брагин, 2007) (рис. 8):

1. Переслаивание мергелей белых и светло-серых с глинистыми известняками. Видимая мощность 8 м.

Слои с Basiliola flexa, нижний турон (Кликушин, 1985).

2. Переслаивание известняков и мергелей светло-серых с глинами известковистыми, серыми и темно-серыми. 5 м.

3. Мергели светло-серые и белые, тонкоплитчатые с двумя горизонтами серых кремневых конкреций. Нижний горизонт представлен крупными пластовыми конкрециями с частыми включениями серого кремнистого известняка. Верхний горизонт – мелкие сферические или эллипсоидные конкреции, в центральных частях которых сохраняется ядро желтовато-серого кремнистого известняка. В 2 м выше подошвы слоя (обр. 04-20-1) встречены радиолярии верхней части среднего турона–верхнего турона: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus venetus* (Squinabol), *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *A.* (?) sp. ex gr. *A. belbekense* Bragina, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. hueyi* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *A. tympanum* O'Dogherty, *Acanthocircus venetus* (Squinabol), *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O’Dogherty, *Cavaspongia robusta* Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *Dactyliodiscus* sp. cf. *D. longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera* sp. cf. *D. silviae* Squinabol, *Falsocromyodrymus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum robustum* Bragina, *Orbiculiforma* sp. ex gr. *O. quadrata* Pessagno, *Orbiculiforma* sp., *Paronaella spica* Bragina, *Patellula selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* Pessagno, *P.* sp. B (в: Брагина и др., 2014), *Patulibracchium belogorskensis* Bragina, *P. californiaensis* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. inaequalum* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. ungulae* Pessagno, *P.* (?) *quadroastrum* Bragina, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *Pseudoacanthosphaera superba* (Squinabol), *P. magnifica* (Squinabol), *Staurosphaeretta micropora* Bragina, *S. wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma karasuensis* Bragina, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. elongata* Bragina, *D. rara* (Squinabol), *Dictyomitra formosa* Zittel, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Sandovalella hastatus* (O’Dogherty), *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Stichomitra communis*

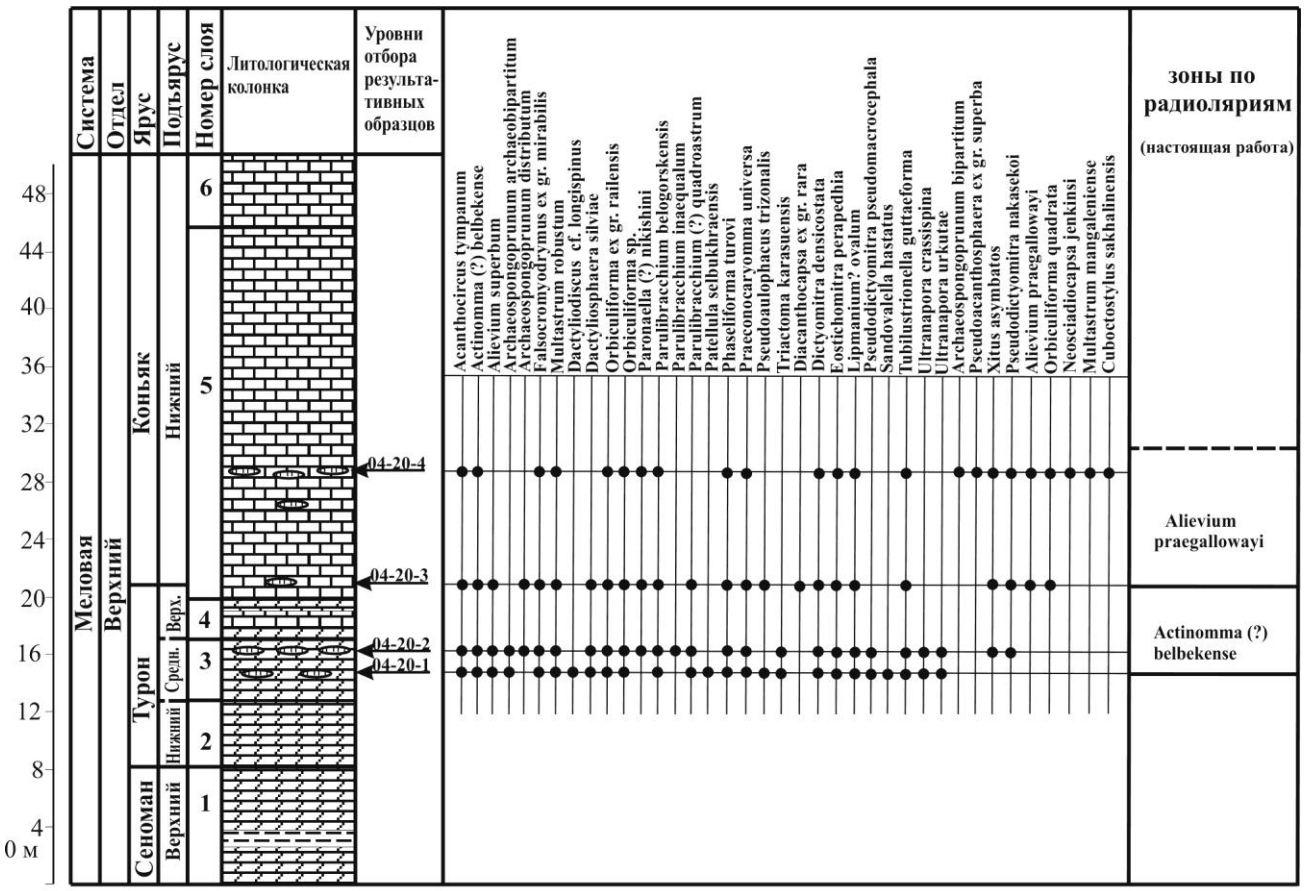


Рис. 8. Распространение наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе горы Чуку.

Squinabol, *Ultranapora crassispina* (Squinabol), *U. urkutae* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 3,5 м выше подошвы слоя (обр. 04-20-2) встречены радиолярии (табл. 23, фиг. 1-4) верхней части среднего турона–верхнего турона (Брагина, Брагин, 2007, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus hueyi* Pessagno, *A. venetus* (Squinabol), *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *A.* (?) sp. ex gr. *A. belbekense* Bragina, *Alievium praegallowayi* Pessagno, *A. sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. distributum* Bragina, *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia robusta* Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Falsocromyodrymus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Multastrum robustum* Bragina, *Orbiculiforma* sp. ex gr. *O. quadrata* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patulibracchium belogorskensis* Bragina, *P. californiaensis* Pessagno, *P. inaequalum* Pessagno, *P.* (?) *quadroastrum* Bragina, *Phaseliforma turovi* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *P.* sp. ex gr. *P. magna* (Squinabol), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P.* sp. cf. *P. venadoensis* Pessagno, *Staurosphaeretta micropora* Bragina, *S. wisniowskii* (Squinabol),

Triactoma fragilis Bragina, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra formosa* Zittel, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Neosciadiocapsa* sp. ex gr. *N. jenkinsi* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Stichomitra communis* Squinabol, *S.* sp. B (в: Брагина, Брагин, 1996, табл. II, фиг. 17), *Ultranapora crassispina* (Squinabol), *U. urkutae* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 5 м.

Эта часть разреза была ранее отнесена к среднему турону и выделялась как слои с Inoceramus labiatus (Кликушин, 1985). Радиолярии здесь указывают на верхи среднего турона–верхний турон.

Слои с I. lamarcki (верхний турон) и I. wandereri (нижний коньяк) (Кликушин, 1985).

4. Известняки светло-серые плитчатые с раковистым изломом. В нижней части слоя тонкие пропластки серого кремнистого известняка. В верхней части слоя горизонты конкреций розового и серо-лилового кремня с рубашками розовато-серого кремнистого известняка. Мощность 3,5 м.

Слои с Inoceramus wandereri (нижний коньяк)

5. Известняки глинистые, серые, плотные, плитчатые. Встречаются небольшие конкреции светло-серого кремня. В 1 м выше подошвы слоя (обр. 04-20-3) встречены радиолярии нижнего коньяка (Брагина, Брагин, 2007, с дополнениями и уточнениями): *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium praegallowayi* Pessagno, *A.* sp., *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *M. robustum* Bragina, *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, *O.* sp. ex gr. *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Patellula planoconvexa* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. planoconvexa* Pessagno, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *P.* (?) *quadroastrum* Bragina, *P.* sp. ex gr. *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. meganosensis* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D.* sp. ex gr. *D. rara* (Squinabol), *Dictyomitra formosa* Zittel, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Pogonisella* sp.

ex gr. *P.* (?) *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Pseudoeucyrtis* sp., *Stichomitra communis* Squinabol, *S.* sp. cf. *S. insignis* (Squinabol), *S.* sp. (в: Брагина, Брагин, 1996), *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 8 м выше (обр. 04-20-4) продолжает существование комплекс, встреченный на уровне обр. 04-20-3, обогатившийся видами: *Multastrum mangaleniense* Bragina, *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *Cuboctostylus sakhaliensis* Bragina, *C.* sp. cf. *C. sakhaliensis* Bragina. Мощность 25 м.

Слои с Austinocrinus albaticus (средний – верхний коньяк)

6. Известняки зернистые узловатые, крепкие, светло-серые, зеленоватые или желтоватые (в нижней части), мелоподобные мягкие или крепкие, белые или розоватые (вверху) с тонкими прослоями (0,5-2 см) зеленоватой глины, следующими через 0,2-0,5м, и со стилолитовыми швами.

2.1.2. Центральная часть Горного Крыма

В центральной части Горного Крыма на территории от города Белогорск до села Мичурино отложения верхнего мела имеют значительную мощность, причем сеноман и турон представлены чередованием белых и серых мергелей с богатой фауной. Принято считать, что с образованием туронских осадков совпадает максимум трансгрессии, начавшейся в позднем альбе и сеномане. Туронский ярус наиболее широко распространен в окрестностях Белогорска, причем здесь же поверх туронских сохранились коньякские и сантонские отложения, представленные известняками и мергелями с кремнями. В разрезах наблюдаются хиатусы, один из которых охватывает, по-видимому, верхнюю часть коньяка и нижнюю часть сантона, другой же – значительную часть кампана. В этом районе автором изучены радиолярии из пяти разрезов (рис. 9): по р. Биюк-Карасу, западной вершины горы Ак, разрез восточной вершины горы Ак, горы Ак-Кая и южного склона горы Алан-Кыр. Отбор образцов на радиолярии производился с большой частотой из каждой литологической разности, причем особое внимание уделялось пограничным частям слоев. В этом случае отбор производился из кровли каждого нижележащего и подошвы перекрывающего слоя. Особое внимание уделялось прослоям, представленными наиболее тонкими литологическими разностями, в первую очередь кремнистым. В последних детальность отбора достигала 10 см и менее.

Разрез Биюк-Карасу

Изученный разрез отложений среднего–верхнего турона находится по правому берегу р. Биюк-Карасу севернее г. Белогорска (рис. 9, 10; полевые наблюдения 2009, 2013

гг.). Радиолярии из этого разреза впервые изучены автором, а планктонные фораминиферы – Л.Ф.Копаевич (Брагина и др., 2014б, с дополнениями и уточнениями по видовому составу комплексов радиолярий) (табл. 13-15). Координаты начала разреза 45°04’ 30.4’’ с.ш., 34°37’ 18.7’’ в.д.:

1. Известняки белые мелоподобные. Видимая мощность 0,5 м.

2. Глины зеленовато-серые тонкоплитчатые (бентонитовые?), пластичные с прослоями глин черных, битуминозных, плитчатых с углистым детритом, мергелей светло-желтовато-серых, сильноглинистых, с тончайшей миллиметровой слоистостью, с чешуйками рыб на плоскостях напластования. В верхней части слоя – прослой алевритов желтовато-бурых, ожелезненных и мергелей алевритовых желтовато-серых. Видимая мощность 1,5 м.

3. Переслаивание известняков белых неясноплитчатых плотных и мергелей светло-серых, тонкоплитчатых, с ожелезненными ходами илоедов. Встречаются редкие прослои темно-серых глин и алевритистых желтовато-серых мергелей. Мощность 4–5 м.

4. Известняки белые, мелоподобные, плитчатые и толстоплитчатые, с прослоями белых опоковидных кремней, с окремнением центральных частей прослоев до темно-серого сливного кремня. Развиты мелкие внутриформационные складки (подводного оползания?), встречаются тонкие, редкие прослои темно-серой глины, некоторые прослои кремней имеют брекчевидную структуру (перемыв в связи с подводным оползанием). Мощность 15–17 м.

На 1 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-12) встречены радиолярии среднего турона: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rust), *Acanthocircus tympanum* O’Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera*(?) *mellifera* O'Dogherty, *Becus regius* O'Dogherty, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *C. tricornis* O’Dogherty, *“Cenosphaera” boria* Pessagno, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera maxima* (Pessagno) sensu O'Dogherty, *D.* sp. ex gr. *D. silviae* Squinabol, *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium diacanthum* (Squinabol), *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis*(?) *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *O. maxima* Pessagno sensu O'Dogherty, *O.* sp. ex gr. *O. railensis* Pessagno, *O.* sp. A, *Paronaella spica* Bragina, *Paronaella*(?) *nikishini* Bragina, *Patellula cognata* O'Dogherty, *P. selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium inaequalum* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. inaequalum* Pessagno, *P. woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobrachia irregularis* (Squinabol), *P.*

fabianii (Squinabol), *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. turovi* Bragina, *Praeconocaryomma*

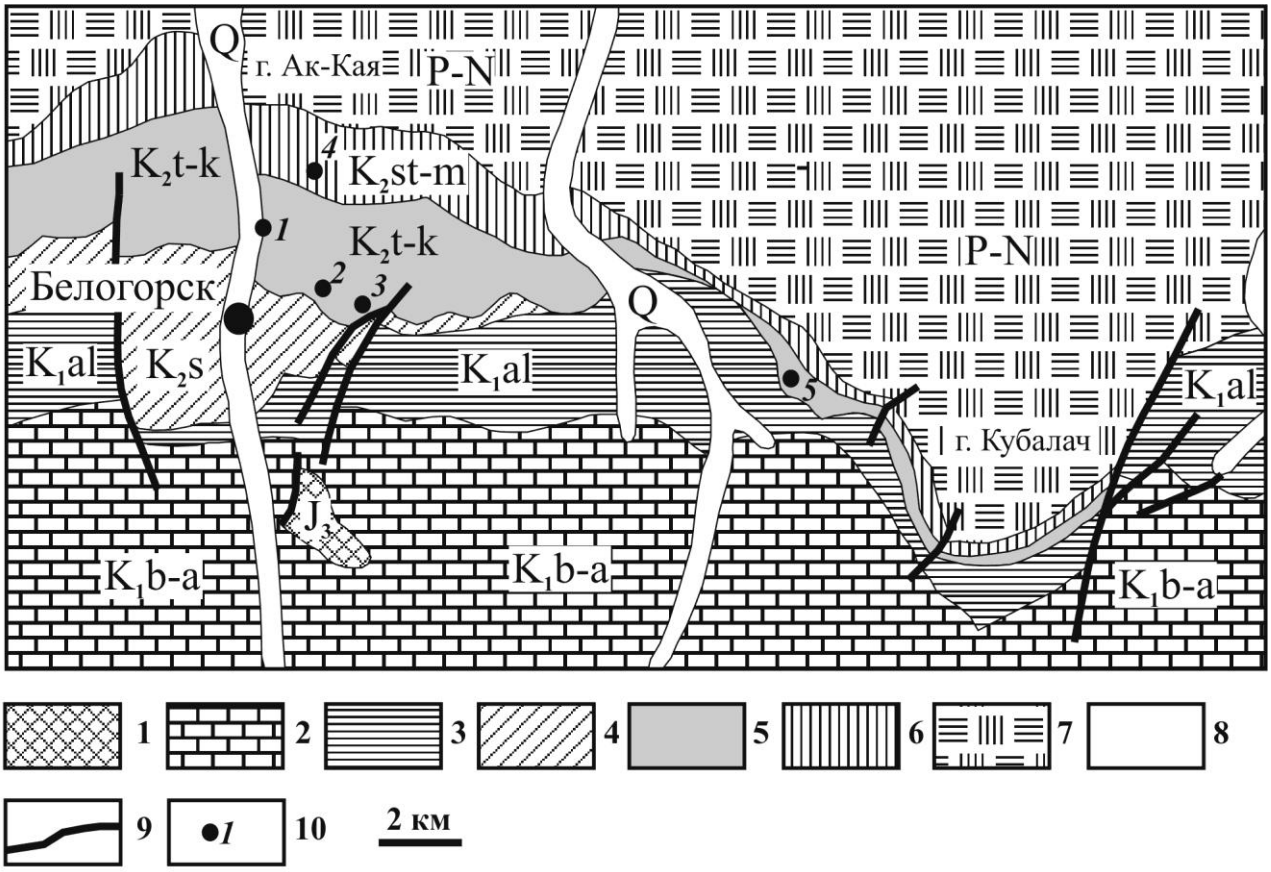


Рис. 9. Схема геологического строения района г. Белогорск (Крым) (Геологическая карта Горного Крыма..., 1984). 1 - верхняя юра; 2 - берриас-апт; 3 - альб; 4 - сеноман; 5 - турон и коньяк; 6 - сантон - маастрихт; 7 - палеоген и неоген; 8 - четвертичные отложения; 9 - разломы; 10 - положение изученных разрезов (***1*** - Биюк-Карасу; ***2*** - Ак Западный; ***3*** - Ак Восточный; ***4*** - Ак-Кая; ***5*** - Алан-Кыр).

californiaensis Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P. superba* (Squinabol), *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. spinosa* O'Dogherty, *Staurosphaeretta euganea* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma karasuensis* Bragina, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa aksuderensis* Bragina, *D. ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. elongata Bragina, D. fossilis* (Squinabol), *D.* sp. ex gr. *rara D.* (Squinabol), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. multicostata* Zittel, *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *Torculum coronatum* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina) и *Xitus asymbatos* (Foreman).

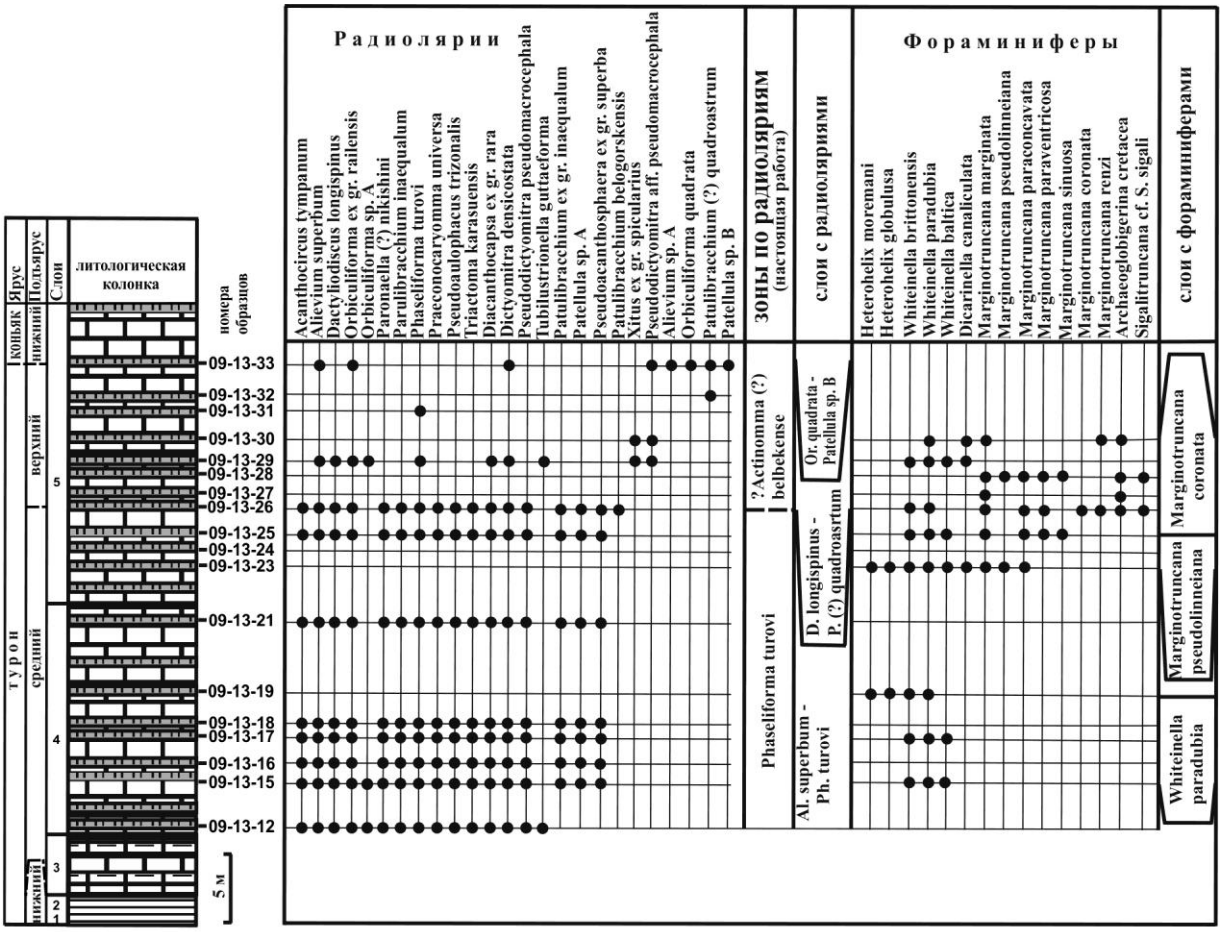


Рис. 10. Распространение видов фораминифер и наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе Биюк-Карасу (по Брагина и др., 2014б, с дополнениями по радиоляриям).

На 2 м (обр. 09-13-13), 3м (обр. 09-13-14) и 4 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-15) (табл. 13-15, 23-25) продолжается комплекс радиолярий из нижней части слоя 4 и появляется несколько не встреченных ранее видов *Pseudoacanthosphaera* sp. ex gr. *P. superba* (Squinabol). На уровне обр. 09-13-15 встречены планктонные фораминиферы нижнего-предпочтительно среднего турона: *Guembelitria* cf. *cenomana* (Keller), *Whiteinella baltica* Duglas et Rankin, *Whiteinella brittonensis* (Loeblich et Tappan), *Whiteinella paradubia* (Sigal), *Whiteinalla* sp. с аномальным строением последнего оборота.

На 5 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-16) (табл. 23), и на 7 м (обр. 09-13-17), а также на 8 м (обр. 09-13-18) (табл. 23) продолжается комплекс радиолярий из нижней части слоя 4 и впервые встречен вид *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina. В этих же образцах встречены мелкие ювенильные раковины бескилевых планктонных фораминифер.

На 10 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-19) встречены планктонные фораминиферы нижнего-предпочтительно среднего турона: *Guembelitria* sp. cf. *G. cenomana* (Keller), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *H. moremani* (Cushman), *Whiteinella brittonensis* (Loeblich et Tappan), *Whiteinella paradubia* (Sigal).

На 12 м (обр. 09-13-20) и 15 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-21) продолжается комплекс радиолярий из нижней части слоя 4.

5. Известняки белые мелоподобные, с крупными стяжениями черного и темно-серого кремня, массивные и толстоплитчатые. Встречаются редкие прослои серых глин, прослои кремней.

На 0,5 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-22) продолжается комплекс радиолярий, описанный для слоя 4. На 2 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-23) встречены планктонные фораминиферы верхней части среднего турона: *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *D. imbricata* (Mornod), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *H. moremani* (Cushman), *Marginotruncana marginata* (Reuss), *M. paraconcavata* (Porthault), *M. paraventricosa* (Hofker), *M. pseudolinneiana* (Pessagno), *Whiteinella brittonensis* (Loeblich et Tappan), *W. paradubia* (Sigal), *Whiteinella* sp.

На 4 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-24) продолжается комплекс радиолярий, описанный для слоя 4, здесь же зафиксировано последнее присутствие *Triactoma parva* (Squinabol).

На 5 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-25) продолжается комплекс радиолярий, описанный для слоя 4. Здесь же встречены планктонные фораминиферы верхнего турона: *Marginotruncana marginata* (Reuss), *M. paraventricosa* (Hofker), *M. sinuosa* (Porthault), *Whiteinella brittonensis* (Loeblich et Tappan), *W. paradubia* (Sigal).

На 7 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-26) продолжается комплекс радиолярий, определенный из слоя 4, обогащенный видом *Patulibracchium belogorskensis* Bragina. Здесь же встречены планктонные фораминиферы верхнего турона: *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), *Marginotruncana coronata* (Bolli), *M.* sp. aff. *M. coronata* (Bolli), *M. marginata* (Reuss), *M. paraventricosa* (Hofker), *M. renzi* (Gandolfi), *Sigalitruncana* sp. cf. *S. sigali* (Reichel), *Whiteinalla* spp.

На 8 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-27) встречены редкие раковины планктонных фораминифер верхнего турона: *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), *Marginotruncana marginata* (Reuss).

На 9,5 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-28) встречены раковины планктонных фораминифер верхнего турона: *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), *Marginotruncana marginata* (Reuss), *M. paraconcavata* (Hofker), *M. paraventricosa* (Hofker), *M. pseudolinneiana* (Gandolfi), *M. sinuosa* Porthault, *Sigalitruncana* sp. cf. *S. sigali* (Reichel), *Whiteinella* spp.

На 10,5 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-29) (табл. 14-15) встречены радиолярии *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera*(?) *mellifera* O'Dogherty,

Archaeospongoprunum bipartum Pessagno, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Halesium diacanthum* (Squinabol), *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *O. maxima* Pessagno sensu O'Dogherty, *O.* sp. ex gr. *O. railensis* Pessagno, *O.* sp. A, *Patellula verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium* (?) *quadroastrum* Bragina, *Pessagnobrachia fabianii* (Squinabol), *Phaseliforma turovi* Bragina, *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. elongata* Bragina, *D.* sp. ex gr. *D. rara* (Squinabol), *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Pseudodictyomitra* sp. aff. *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus asymbatos* (Foreman) и *X.* sp. ex gr. *X. spicularius* (Aliev). Здесь же встречены планктонные фораминиферы, представленные единичными экземплярами плохой сохранности *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *Marginotrincuna* sp., *Whiteinella baltica* Duglas et Rankin, *W. brittonensis* (Loeblich et Tappan), *W. paradubia* (Sigal), *Whiteinella* sp.

На 12 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-30) встречены радиолярии *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *O. maxima* Pessagno sensu O'Dogherty, *O.* sp. ex gr. *O. railensis* Pessagno, *O.* sp. A, *Patellula verteroensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra* sp. aff. *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Xitus* sp. ex gr. *X. spicularius* (Aliev). На этом же уровне присутствуют планктонные фораминиферы *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), *Dicarinella canaliculata* (Reuss), *Marginotruncana marginata* (Reuss), *M. renzi* (Gandolfi), *Whiteinella paradubia* (Sigal) и *Whiteinella* sp.

На 14 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-31) присутствуют радиолярии *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *O. maxima* Pessagno sensu O'Dogherty, *O.* sp. ex gr. *O. railensis* Pessagno, *O.* sp. A, *Phaseliforma turovi* Bragina и *Novixitus* sp.

На 15 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-32) встречаются виды радиолярий *Orbiculiforma* sp. ex gr. *O. railensis* Pessagno, *O.* sp. A, *Patellula* sp. B, *Patulibracchium* (?) *quadroastrum* Bragina и *Xitus asymbatos* (Foreman).

На 18 м выше подошвы слоя (обр. 09-13-33) встречен комплекс радиолярий верхней части верхнего турона–нижней части нижнего коньяка: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *Acanthocircus* sp. cf. *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium murphyi* Pessagno, *A. sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *A.* sp. cf. *murphyi A.* Pessagno, *A.* sp. A, *Archaeocenosphaera*(?) *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, *O.* sp. cf. *O. maxima* Pessagno, *O.* sp. cf.

O. monticelloensis Pessagno, *O.* sp. ex gr. *O. railensis* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O.* sp. ex gr. *O. quadrata* Pessagno, *O.* sp. A, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *Patellula verteroensis* Pessagno, *P.* sp. B, *Patulibracchium inaequalum* Pessagno, *P.* (?) *quadroastrum* Bragina, *P.* sp. cf. *P. woodlandensis* Pessagno, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Pseudodictyomitra* sp. aff. *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Vistylaria* sp. и *Xitus asymbatos* (Foreman). Видимая мощность 22 м.

Разрез западной вершины горы Ак

Изученный разрез нижнего, среднего и верхнего турона располагается на южном склоне западной вершины горы Ак, северо-восточнее г. Белогорска (рис. 9; наблюдения 2008 г). Радиолярии из этого разреза изучены автором впервые. Ниже приводится описание разреза (Брагина, 2013а) и распределение в нем остатков радиолярий (рис. 11).

Начало разреза имеет координаты 45°03′ 42.7″ с.ш., 34°38′ 21.9″ в.д.

Слой 1. Мергели желтовато-серые, ожелезненные тонкоплитчатые. Видимая мощность 1 м.

Слой 2. Белые и светло-желтовато-серые тонкоплитчатые мергели с ожелезненными ходами илоедов, с прослоями белых тонкоплитчатых окремненных известняков с тонкой параллельной слоистостью, подчеркнутой ожелезнением.

В 1 м выше подошвы слоя (обр. 08-2-1) встречены радиолярии нижнего турона (Брагина, 2013а, с дополнениями): *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *Crucella aster (Lipman), C. cachensis* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Halesium diacanthum* (Squinabol), *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *P. spica* Bragina, *Patellula selbukhraensis* Bragina, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol), *Diacanthocapsa elongata* Bragina, *D. tavridae* Bragina, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Stichomitra communis* Squinabol и *S. magna* Squinabol.

В 4 м выше подошвы слоя (обр. 08-2-2) встречены радиолярии среднего турона (Брагина, 2013а, с дополнениями): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. euganea*

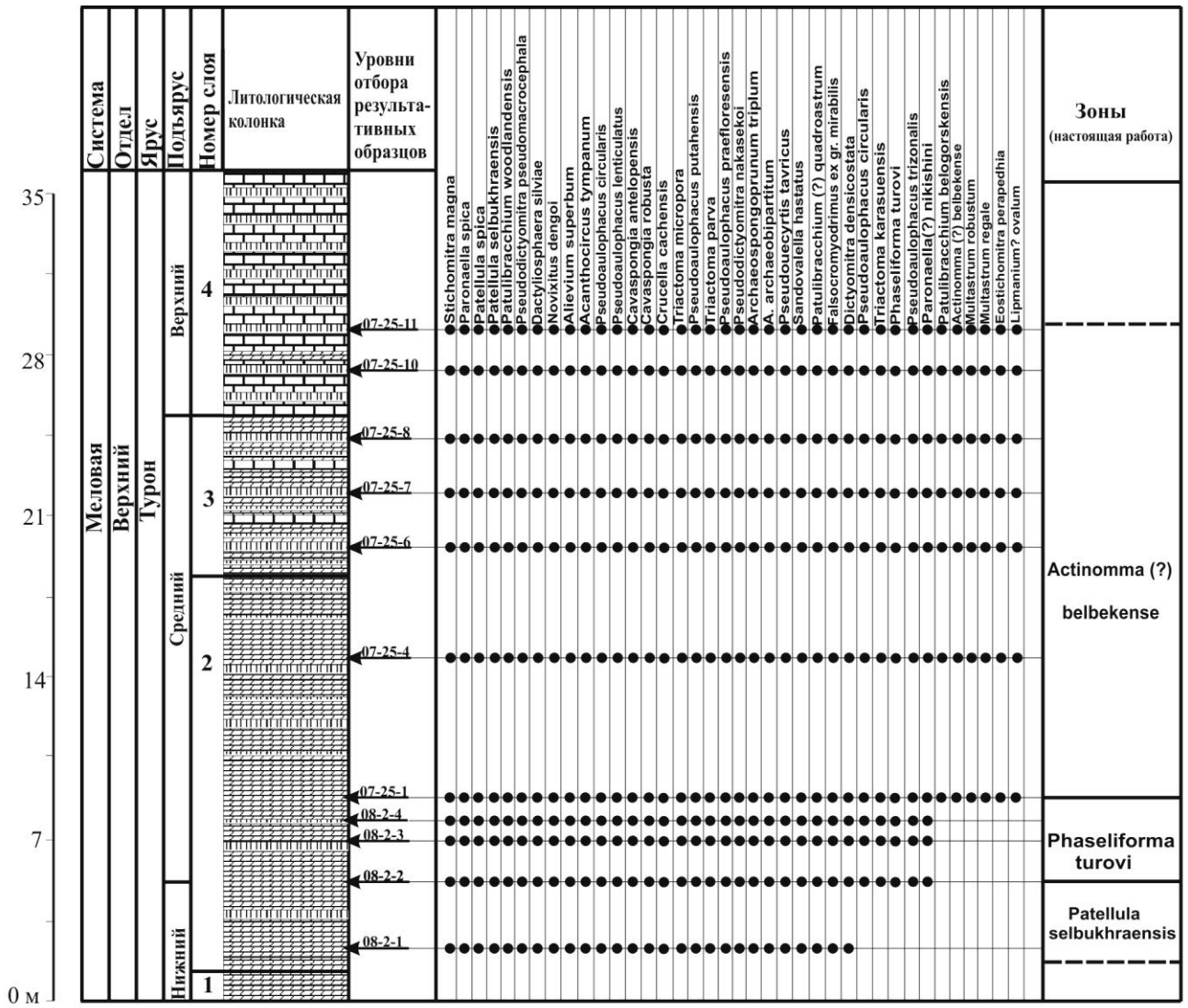


Рис. 11. Распространение наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе Ак Западный.

(Squinabol), *Crucella cachensis* Pessagno, *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexacromyum pergamenti* Bragina, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma* sp. A, *Paronaella communis* (Squinabol), *P. solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Paronaella*(?) *nikishini* Bragina, *Patellula ecliptica* O'Dogherty, *P. helios* (Squinabol), *P. verteroensis* (Pessagno), *Patellula selbukhraensis* Bragina, *Patulibracchium* (?) *quadroastrum* Bragina, *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. turovi* Bragina, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Staurosphaeretta longispina* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Tetracanthellipsis euganeus* Squinabol, *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. micropora* Bragina, *T. karasuensis* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. campbelli* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. rara*

Squinabol, *Dictyodedalus hesperis* O'Dogherty, *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *P. tavricus* Bragina, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sciadiocapsa hibrida* O'Dogherty, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cubostostylus pontidus* Bragina.

В 6 м выше подошвы слоя (обр. 08-2-3) встречены радиолярии среднего турона: *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *Halesium diacanthum* (Squinabol), *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Patellula ecliptica* O'Dogherty, *P. verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium belogorskensis* Bragina, *P. ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma turovi* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. karasuensis* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *Cryptamphorella conara* (Foreman) и *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 7 м выше подошвы слоя (обр. 08-2-4) встречены радиолярии среднего турона: *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. contracta* O'Dogherty, *C. euganea* (Squinabol), *Crucella cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *Dactyliosphaera maxima* (Pessagno) sensu O'Dogherty, 1994, *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Patellula selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* (Pessagno), *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. turovi* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Staurosphaeretta longispina* (Squinabol), *S. micropora* Bragina, *Triactoma cellulosa* Foreman, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella telum* (O'Dogherty), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol и *Cubostostylus pontidus* Bragina.

В 8 м выше подошвы слоя (обр. 07-25-1) встречены радиолярии верхов среднего–верхнего турона (Брагина, 2013а, с дополнениями): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A. irregularis* Squinabol, *A. tympanum* O'Dogherty, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *A.* sp. ex gr. *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum triplum* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. cortinaensis* Pessagno, *A.*

sp. ex gr. *A. klingi* Pessagno, *A.* sp. A. (in: Pessagno, 1977), *Cavaspongia californiaensis* Pessagno, *C. contracta* O'Dogherty, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, "*Cenosphaera" boria* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. euganea* (Squinabol), *C. cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *C.* sp. ex gr. *C. lipmanae* Pessagno, *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera* sp. ex gr. *D. maxima* (Pessagno), *Falsocromyodrymus mirabilis* (Squinabol), *F.* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum robustum* Bragina, *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *P. solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Patellula ecliptica* O'Dogherty, *P. selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* (Pessagno), *P.* cf. sp. *P. heroica* O'Dogherty, *P.* sp. B, *Patellula belbekense* Bragina, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. torvitatis* Pessagno, *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. meganosensis* Pessagno, *P. turovi* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *P. superba* (Squinabol), *P.* sp. ex gr. *P. galeata* O'Dogherty, *P.* sp. A, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. parguerensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Staurosphaeretta micropora* Bragina, *S. wisniowskii* (Squinabol), *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Triactoma karasuensis* Bragina, *T. parva* (Squionabol), *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. macropora* Dumitrica, *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. brevithorax* Dumitrica, *D. elongata* Bragina, *D. rara* (Squinabol), *D.* sp. aff. *D. aksuderensis* Bragina, *Dictyodedalus acuticephalus* (Squinabol), *D. hesperis* O'Dogherty, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. multicostata* Zittel, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D.* sp. aff. *D. squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Dorypyle ovoidea* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *P. foremanae* Pessagno, *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *P. spinosa* (Squinabol), *P. tavricus* Bragina, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *P. nakasekoi* Taketani, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella calamus* (O'Dogherty), *S. hastatus* (O'Dogherty), *Sciadiocapsa hibrida* O'Dogherty, *S.*? *rumseyensis* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *S.* sp. ex gr. *S. fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Tubilustrionella*

guttaeforma (Bragina), *Ultranapora urkutae* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus pontidus* Bragina.

В 14 м выше подошвы слоя (обр. 07-25-4) продолжает встречаться комплекс радиолярий верхов среднего–верхнего турона (табл. 24, фиг. 8-10; табл. 25, фиг. а-г) (Брагина, 2013а, с дополнениями): *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Cavaspongia californiaensis* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Falsocromyodrymus* ? *nebulosus* O'Dogherty, *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum robustum* Bragina, *M. regale* Vishnevskaya, *Paronaella tumida* (Lipman), *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *P. verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium belogorskensis* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. pargueraensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Savaryella spinosa* O'Dogherty, *Savaryella* sp. ex gr. *S. spinosa* O'Dogherty, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. brevithorax* Dumitrica, *D. elongata* Bragina, *Microsciadiocapsa sp. cf. M. berryessaensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus stellatus* Bragina. Мощность16 м.

Слой 3. Мергели белые и светло-серые тонкоплитчатые с частыми пластами белых, светло-серых и желтовато-серых кремнистых афанитовых известняков со стяжениями темно-серых кремней, белых опоковидных кремней и с прослоями белых плотных фарфоровидных известняков. Мощность 7 м.

На уровне 1,5 м, 3,5 м и 6 м от подошвы слоя (образцы 07-25-6–07-25-8) продолжается комплекс радиолярий, встреченный на уровне обр. 07-25-4, и включающий виды (Брагина, 2013а, с дополнениями): *Patellula cognata* O'Dogherty, *Patulibracchium belogorskensnsis* Bragina, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Quinquecapsularia panacea* O'Dogherty, *Q. parvipora* (Squinabol), *Triactoma micropora* Bragina, *Diacanthocapsa tavridae* Bragina, *Novixitus* sp. ex gr. *N. costatus* Bragina, *Siphocampe altamontensis* (Campbell et Clark), *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty). На этом уровне уже не встречаются виды радиолярий: *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina, *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *Sandovalella calamus* (O'Dogherty), *S. hastatus* (O'Dogherty), *Ultranapora urkutae* Bragina.

Слой 4. Известняки белые мелоподобные, толстоплитчатые, с пластами темно-серых и черных кремней, с прослоями мергелей белых тонкоплитчатых. Видимая мощность 10 м.

В 2 м выше подошвы слоя (обр. 07-25-10) встречены радиолярии верхов среднего–верхнего турона (табл. 23, фиг. 9, 10): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rust), *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium superbum* (Squinabol), *A.* sp. ex gr. *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum triplum* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. contracta* O'Dogherty, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *C.* sp. ex gr. *C. lipmanae* Pessagno, *Falsocromyodrymus mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum robustum* Bragina, *Orbiculiforma ornata* Bragina, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Patellula ecliptica* O'Dogherty, *P. verteroensis* (Pessagno), *P.* sp. B, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. turovi* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P.* sp. ex gr. *P. galeata* O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *P. spinosissima* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *P. circularis* Bragina, *P. pargueraensis* Pessagno, *P. trizonalis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Triactoma fragilis* Bragina, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), V. campbelli Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. macropora* Dumitrica, *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D.* sp. aff. *D. aksuderensis* Bragina, *D. elongata* Bragina, *Dictyodedalus hesperis* O'Dogherty, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Dictyodedalus hesperis* O'Dogherty, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Distyomitra multicostata* Zittel, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Petasiforma foremanae* Pessagno, *P. glascockensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella telum* (O'Dogherty), *S.* sp., *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla veneta* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus pontidus* Bragina.

В 3,5 м выше подошвы слоя (обр. 07-25-11) продолжается комплекс радиолярий, описанный для слоя 4 на уровне обр. 07-25-10: *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *Patellula* sp. B, *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. turovi* Bragina, *Triactoma karasuensis* Bragina, *Eostichomitra perapedhia* Bragina,*Sandovalella* sp., *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla veneta* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina) и *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 500 м западнее по простиранию обнажаются известняки белые с пластами и желваками темносерых кремней, представляющие собой выходы по простиранию слоя 2 разреза Ак Западный. Здесь, приблизительно на уровне образца 08-2-4, обнаружены (обр. 07-26-2) радиолярии среднего турона: *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia contracta* O'Dogherty, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *Dactyliosphaera* sp. ex gr. *D. maxima* (Pessagno), *Falsocromyodrymus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Multastrum robustum* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula selbukhraensis* Bragina, *Patellula* sp. B, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobrachia irregularis* (Squinabol), *P. fabianii* (Squinabol), *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. turovi* Bragina, *Pseudoacanthosphaera* sp. ex gr. *P. galeata* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. spinosa* O'Dogherty, *Staurosphaeretta euganea* (Squinabol), *Tetracanthellipsis euganeus* Squinabol, *Triactoma karasuensis* Bragina, *T. micropora* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Vitorfus morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D.* sp. ex gr. rara (Squinabol), *Dictyodedalus hesperis* O'Dogherty, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *P. tavricus* Bragina, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella telum* (O'Dogherty), *Sandovalella* sp., *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol и *Cuboctostylus pontidus* Bragina.

Разрез восточной вершины горы Ак

Для уточнения стратиграфического распространения радиолярий в пределах среднего-верхнего турона был изучен параллельный разрез, расположенный на южном склоне восточной вершины горы Ак, северо-восточнее г. Белогорска (рис. 9, 12; наблюдения 2008 г). Радиолярии из этого разреза изучены автором впервые. Координаты начала разреза 45°03’ 34.00’’ с.ш., 34°38’ 57.04’’ в.д.:

1. Переслаивание мергелей белых тонкоплитчатых и кремней опоковидных светло-серых, иногда желтовато-серых, плитчатых, с прослоями известняков белых, участками окременных. В подошве слоя (обр. 08-1-1) встречены радиолярии верхней части нижнего турона: *Acanthocircus impolitus* O’Dogherty, *Acanthocircus tympanum* O’Dogherty, *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O’Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. cortinaensis* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *Crucella aster (Lipman), C. cachensis* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium diacanthum* (Squinabol), *Paronaella pseudoaulophacoides* O’Dogherty, *P. spica* Bragina, *Patellula selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. putahensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol), *Diacanthocapsa elongata* Bragina, *D. tavridae* Bragina, *Dictyodedalus hesperis* O’Dogherty, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Novixitus dengoi* Schmidt-Efffing, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *P.* sp. cf. *P. lodogaensis* Pessagno, *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Sandovalella hastatus* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Stichomitra magna* Squinabol и *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 3 м (обр. 08-1-2) и в 5,5 м (обр. 08-1-3) выше подошвы слоя встречены среднетуронские радиолярии: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus impolitus* O’Dogherty, *A. tympanum* O’Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O’Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. robusta* Bragina, *C. sphaerica* O'Dogherty, *C. tavrica* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *Dactyliosphaera maxima* (Pessagno) sensu O'Dogherty, 1994, *D. silviae* Squinabol, *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *P.* (?) *nikishini* Bragina, *Patellula*

ecliptica O'Dogherty, *P. selbukhraensis* Bragina, *P. verteroensis* (Pessagno), *P.* sp. B,

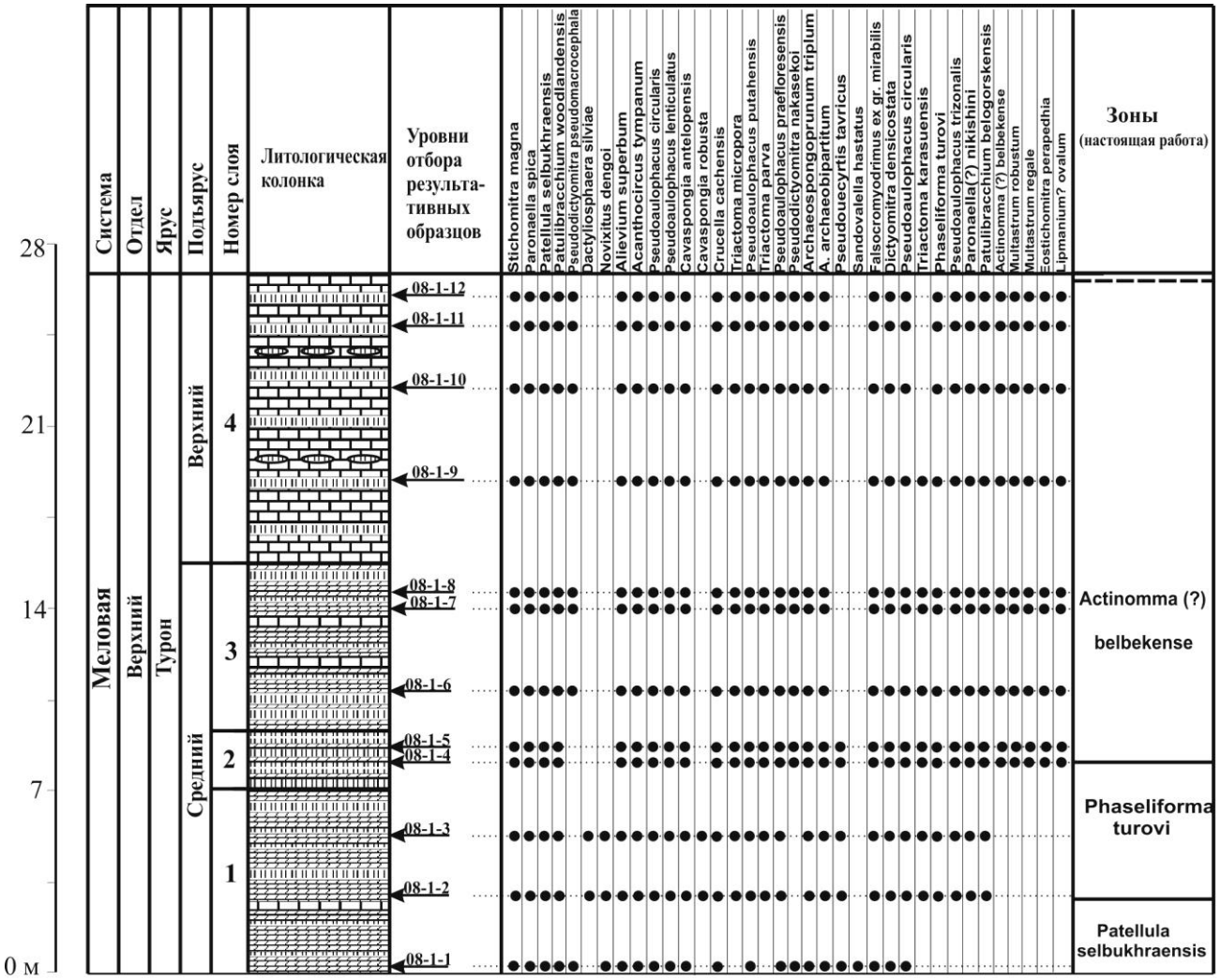


Рис. 12. Распространение наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе Ак Восточный.

Patulibracchium belogorskensis Bragina, *P. ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. turovi* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P. magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *P. trizonalis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Q. parvipora* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. quadra* (Foreman), *Staurosphaeretta micropora* Bragina, *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Tetracanthellipsis euganeus* Squinabol, *Triactoma micropora* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. morini* Empson-Morin, *Diacanthocapsa aksuderensis* Bragina, *D. ancus* (Foreman), *D. tavridae* Bragina, *Dictyodedalus hesperis* O'Dogherty, *Dictyomitra densicostata* Zittel, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Novixitus dengoi* Schmidt-Efffing, *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella telum* (O'Dogherty), *Squinabollum*

fossile (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Xitus asymbatos* (Foreman), *Cuboctostylus pontidus* Bragina. Видимая мощность 7 м.

2. Переслаивание кремней серых и светло-серых опоковидных, толстопластовых, с участками вторичных черных кремней, с мергелями белыми неясноплитчатыми. В 1 м (обр. 08-1-4) и в 1,5 м (обр. 08-1-5) выше подошвы слоя встречены радиолярии верхней части среднего-верхнего турона: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A. tympanum* O'Dogherty, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A.* sp. ex gr. *A. cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia* antelopensis Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *C. tavrica* Bragina, "*Cenosphaera" boria* Pessagno, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Dactyliosphaera maxima* (Pessagno) sensu O'Dogherty, 1994, *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Falsocromyodrymus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum robustum* Bragina, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *Paronaella*(?) *nikishini* Bragina, *Patellula* sp. B, *Patulibracchium belogorskensis* Bragina, *P. ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. turovi* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *P.* sp. ex gr. *P. galeata* O'Dogherty, *P.* sp. A, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Q. parvipora* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Triactoma micropora* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lipmanium? ovalum* Bragina, *Petasiforma glascockensis* Pessagno, *P. foremanae* Pessagno, *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra* sp. ex gr. *S. communis* Squinabol, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus pontidus* Bragina. Мощность 2 м.

3. Мергели белые тонкоплитчатые, с прослоями известняков белых мелоподобных и редкими прослоями кремней светло-серых опоковидных. Мощность 6,5 м.

В 1,5 м (обр. 08-1-6), в 4,5 м (обр. 08-1-7) и в 5,5 м выше подошвы слоя (обр. 08-1-8) выше подошвы слоя встречены радиолярии верхней части среднего-верхнего турона: *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Acaeniotyle* sp. ex gr. *A. diaphorogona* Foreman, *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A. tympanum* O'Dogherty, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. triplum* Pessagno,

Cavaspongia antelopensis Pessagno, *C.* sp. ex gr. *C. contracta* O'Dogherty, *C. euganea* (Squinabol), *C. tavrica* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *P.*(?) *nikishini* Bragina, *Patellula ecliptica* O'Dogherty, *P. verteroensis* (Pessagno), *P.* sp. B(в: Брагина и др., 2014), *Patulibracchium belogorskensis* Bragina, *P. ingens* (Lipman), *Phaseliforma inflata* Bragina, *P. turovi* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P. trizonalis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Q.* sp. ex gr. *Q. parvipora* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Triactoma karasuensis* Bragina, *T. micropora* Bragina, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lipmanium? ovalum* Bragina, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella telum* (O'Dogherty), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Xitus asymbatos* (Foreman).

4. Известняки белые мелоподобные и желваками и пластами черных кремней. В пределах этого слоя (образцы 08-1-9 – 08-1-12) продолжают встречаться радиолярии верхней части среднего-верхнего турона Мощность 11 м.

5. Песчаники серые и желтовато-серые, массивные, полимиктовые (кайнозой?). Видимая мощность 2 м.

Координаты конца разреза 45°03’ 36.92’’ с.ш., 34°38’ 56.49’’ в.д.

Разрез горы Ак-Кая

В Белогорском районе особый интерес представляют отложения сантона и нижнего кампана, в которых известны наиболее молодые комплексы радиолярий мела Крыма, не обнаруженные в других районах полуострова. Отложения сантона и кампана здесь известны давно, наличие сантона подтверждалось редкими находками белемнита *Actinocamax verus* Mill., аммонита *Gaudryiceras veragurensis* Kossm. (Геология…, 1969), а также морских ежей *Echinocorys vulgaris* Breyn., *E. scultata* Leske. Для верхнего подъяруса сантона в качестве характерных видов планктонных фораминифер рассматривались *Concavatotruncana concavata* (Brotzen), *Rugoglobigerina* (?) *ordinaria* Subbotina и *Contusotruncana fornicata* (Plummer) (Верхний…, 1986).

Один из разрезов коньяк-сантонских отложений располагается на южном склоне горы Ак-Кая (рис. 9, 13; наблюдения 2009 и 2011 гг.), расположенной к северу от города

Белогорск. Радиолярии из этого разреза впервые изучены автором, а планктонные фораминиферы – О.А.Корчагиным (Корчагин и др., 2012; с дополнениями и уточнениями по комплексам радиолярий) (табл. 16-19). Начало разреза (подошва сантона) – 3 км ЮЮВ от горы Ак-Кая (45°004’46.24’’ с.ш., 34°38’12.7’’ в.д.). Конец разреза (кровля сантона) – 1,7 км ЮВ от горы Ак-Кая (45°005’ 34.2’’ с.ш., 34°038’ 27.4’’ в.д.).

Пачка 1. Известняки мелоподобные массивные и толстопластовые, с многочисленными желваками и прослоями кремней черных сливных и белых опоковидных. Встречаются планктонные фораминиферы, характеризующие слои с Marginotruncana austinensis–Globotruncana desioi, возможно, верхнего коньяка (обр. 09-6-1–09-6-2): *Archaeoglobigerina bosquensis* Pessagno, *Hedbergella planispira* (Tappan), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *H. reussi* (Cushman), *Globigerinelloides* cf. *bollii* Pessagno, *Globotruncana cachensis* (Douglas), *G. desioi* Gandolfi, *G. lapparenti* Brotzen, *Marginotruncana austinensis* (Gandolfi). Те же образцы содержат радиолярии верхнего коньяка–нижнего сантона: *Alievium praegallowayi* Pessagno, *A. sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. plana* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Patulibracchium inaequalum* Pessagno, *Phaseliforma laxa* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P.* sp. ex gr. *P. circularis* Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark) и *Xitus asymbatos* (Foreman). Видимая мощность пачки 2 м.

Пачка 2. Известняки белые плотные толстоплитчатые, иногда кремнистые с прослоями известняков белых глинистых тонкоплитчатых, с редкими стяжениями белых опоковидных кремней. Вверх по разрезу сменяются известняками желтовато-серыми алевритистыми, кремнистыми, с редкими стяжениями светло-серых известковистых кремней Мощность пачки 27 м.

В основании слоя (обр. 09-6-3) встречены планктонные фораминиферы самых верхов коньяка–нижнего сантона: *Heterohelix reussi* (Cushman), *Globigerinelloides algerianus* Cushman et Ten Dam, *Globotruncana cachensis* Douglas, *G. pseudolinneiana* (Pessagno), *G. linneiana* (d’Orbigny), *Marginotruncana austinensis* Gandolfi, *M. globigerinoides* (Marie), *Sigalia carpatica* Salaj et Samuel, *Whiteinella baltica* Douglas et Rankin. Здесь же встречены радиолярии: *Alievium* sp. cf. *A. gallowayi* (White), *A. praegallowayi* Pessagno, *A. sculptus* (Squinabol), *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. plana* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Patulibracchium inaequalum* Pessagno, *Phaseliforma laxa* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis*

Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P.* sp. ex gr. *P.*

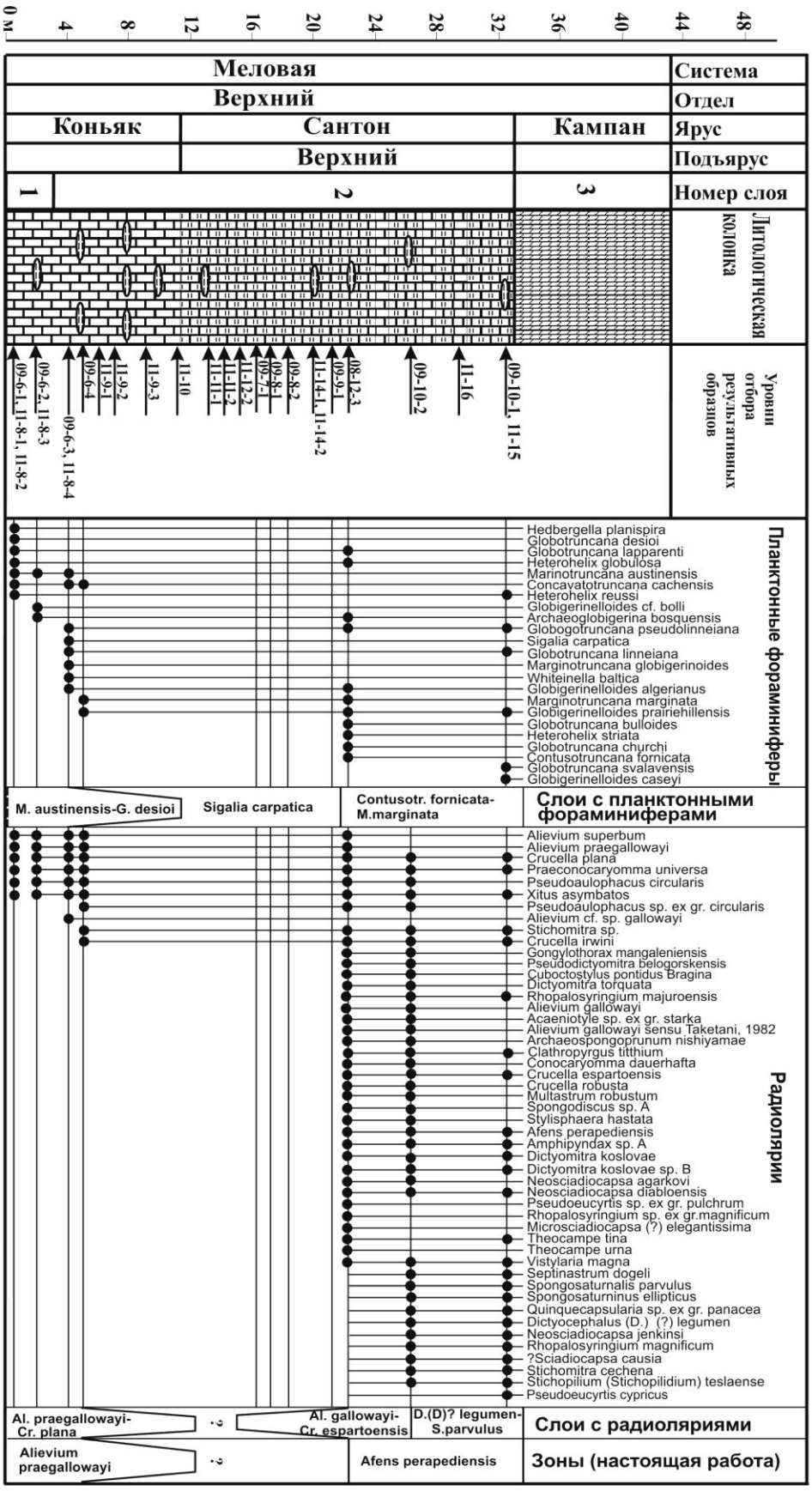


Рис. 13. Распространение видов фораминифер и наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе Ак-Кая (по Корчагин и др., 2012, с дополнениями по радиоляриям).

circularis Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* Squinabol, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *Stichomitra* sp. и *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 2 м выше подошвы пачки 2. (обр. 09-6-4) встречаются планктонные фораминиферы самых верхов коньяка–нижнего сантона: *Globotruncana cachensis* Douglas, *Globigerinelloides prairiehillensis* Pessagno, *Marginotruncana marginata* (Reuss). В этой части разреза продолжают встречаться радиолярии из нижележащего слоя, а также несколько других видов, встреченных впервые: *Crucella irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Patellula verteroensis* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Rhopalosyringium magnificum* Campbell et Clark sensu Empson-Morin, 1981.

В 18 м выше подошвы пачки 2 (обр. 08-12-3) встречены планктонные фораминиферы верхнего сантона: *Archaeoglobigerina bosquensis* Pessagno, *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *H. striata* (Ehrenberg), *Globigerinelloides algerianus* Cushman et Ten Dam, *G. prairiehillensis* Pessagno, *Globotruncana bulloides* Vogler, *G. churchi* Martin, *G. lapparenti* Brotzen, *G. pseudolinneana* (Pessagno), *Marginotruncana marginata* (Reuss). На этом же уровне обнаружены и многочисленные остатки радиолярий хорошей сохранности: *Acaeniotyle starka* Empson-Morin, *A.* sp. ex gr. *A. starka* Empson-Morin, *Alievium gallowayi* (White), *A. gallowayi* (White) sensu Taketani, 1982, *A. praegallowayi* Pesagno, *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum andersoni* Pessagno, *A. bipartium* Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *A. salumi* Pessagno, *Conocaryomma dauerhafta* Empson-Morin, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Cromyomma* ? *nodosa* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *C. espartoensis* Pessagno, *C.* sp. ex gr. *C. espartoensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. plana* Pessagno, *C. robusta* Bragina, *C.* sp. ex gr. *C. robusta* Bragina, *Multastrum robustum* Bragina, *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *P. ingens* (Lipman), *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P.* sp. ex gr. *P. circularis* Bragina, *P. kopaevichae* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. floresensis* Pessagno, *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. panacea* O'Dogherty, *Spongosaturninus parvulus* Campbell et Clark, *Spongosaturninus parvulus* var. *lateralispinosus* Campbell et Clark, *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *S. pusilla* Campbell et Clark, *Vitorfus morini* Empson-Morin, *Afens perapediensis* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *A.* sp. A, *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *D. koslovae* Foreman subsp. B (in: Nakaseko, Nishimura, 1981), *Eucyrtidium* (*Eucyrtis*) sp. cf. *E.* (*Eucyrtis*) *carnegiense* Campbell

et Clark, *Eucyrtidium* (*Eucyrtis*) sp. ex gr. *E. carnegiense* Campbell et Clark, *Gongylothorax mangaleniensis* Bragina, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. magnificum* Campbell et Clark, *Stichomitra* sp. (in Bragina, Bragin, 1996), *Stichopilium* (*Stichopilidium*) sp. aff. *S. teslaense* Campbell et Clark, *Theocampe tina* (Foreman), *T. urna* (Foreman), *Theosyringium jugosum* Campbell et Clark, *Vistylaria magna* Gorka, *Xitus asymbatos* (Foreman), *Cuboctostylus pontidus* Bragina и *C.* sp. ex gr. *C. pontidus* Bragina.

В 8 м ниже кровли пачки 2 (обр. 09-10-2) встречены радиолярии верхнего сантона: *Actinomma* (?) *douglasi* Pessagno, *Alievium gallowayi* (White), *Archaeocenosphaera* ? *karamatai* Bragina, A. ? *mellifera* O'Dogherty, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman) sensu Nakaseko, Nishimura, 1981, *C. espartoensis* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *C. plana* Pessagno, *Multastrum cypricum* Bragina, *Paronaella* sp. cf. *P. tumida* (Lipman), *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Septinastrum dogeli* Gorbovetz, *Spongosaturninus ellipticus* Campbell et Clark, *S. parvulus* Campbell et Clark, *Stylodyctia insignis* Campbell et Clark, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *Vitorfus morini* Empson-Morin, *Afens perapediensis* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *A.* sp. A, *Cryptamporella macropora* Dumitrica, *Dictyocephalus* (*Dictyocryphalus*) (?) *legumen* Campbell et Clark, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Eucyrtidium* (*Eucyrtis*) *carnegiense* Campbell et Clark, *Stichomitra* sp. cf. *S. livermorensis* (Campbell et Clark), *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *N. urquharti* Bragina, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *Rhopalosyringium magnificum* Campbell et Clark, *R.* sp. A, *R.* sp. B, ?*Sciadiocapsa causia* Foreman, *Stichomitra cechena* Foreman, *Stichopilium* (*Stichopilidium*) *teslaense* Campbell et Clark, *Vistylaria magna* Gorka, *V.* sp. A, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus* sp. ex gr. *C. pontidus* Bragina.

В кровле пачки 2 (обр. 09-10-1, 11-15) встречены планктонные фораминиферы верхнего сантона: *Heterohelix reussi* (Cushman), *Globigerinelloides caseyi* (Bolli, Loeblich et Tappan), *Globigerinellodes prairiehillensis* Pessagno, *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncana pseudolinneana* (Pessagno), *G. svalavensis* Maslakova. Отсюда же определены и радиолярии: *Actinomma* (?) *douglasi* Pessagno, *Alievium gallowayi* (White), *Archaeocenosphaera* ? *karamatai* Bragina, A. ? *mellifera* O'Dogherty, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman) sensu Nakaseko, Nishimura, 1981, *C. espartoensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *C. plana* Pessagno, *Multastrum cypricum* Bragina, *Paronaella* sp. cf. *P. tumida* (Lipman), *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno,

Pseudoaulophacus floresensis Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Septinastrum dogeli* Gorbovetz, *Spongosaturninus ellipticus* Campbell et Clark, *S. parvulus* Campbell et Clark, *Stylodyctia insignis* Campbell et Clark, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *Vitorfus morini* Empson-Morin, *Afens perapediensis* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *A.* sp. A, *Cryptamporella macropora* Dumitrica, *Dictyocephalus* (*Dictyocryphalus*) (?) *legumen* Campbell et Clark, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Eucyrtidium* (*Eucyrtis*) *carnegiense* Campbell et Clark, *Stichomitra* sp. cf. *S. livermorensis* (Campbell et Clark), *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *N*. sp. ex gr. *N. diabloensis* Pessagno, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *Pseudoeucyrtis cypricus* Bragina, *Rhopalosyringium magnificum* Campbell et Clark, *R*. sp. A, *R*. sp. B, ?*Sciadiocapsa causia* Foreman, *Stichomitra cechena* Foreman, *Stichopilium* (*Stichopilidium*) *teslaense* Campbell et Clark, *Vistylaria magna* Gorka, *V*. sp. A, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus* sp. ex gr. *C. pontidus* Bragina.

Пачка 3. Известняки белые и светло-серые глинистые, массивные, с хорошо выраженной тонкой слоистостью, подверженные десквамации. Мощность пачки до 30 м.

Разрез Алан-Кыр

Восточнее горы Ак-Кая в отложениях сантона заметно возрастает роль кремней, которые встречаются здесь массово, кроме того, судя по палеонтологическим данным, отложения верхнего сантона надстраиваются нижним кампаном. Изученный разрез отложений сантона–нижнего кампана располагается в Центральной части Горного Крыма в окрестностях поселка Лечебное (рис. 9; полевые наблюдения 2012, 2013 гг.). Южный склон горы Алан-Кыр прорезан рядом оврагов. Один из них, наиболее полно представляющий отложения коньяка–кампана и был избран объектом изучения. Радиолярии здесь впервые изучены автором, планктонные фораминиферы – Л.Ф.Копаевич, а бентосные фораминиферы – В.Н.Беньямовским (Копаевич и др., в печати). Здесь встречены многочисленные уровни, содержащие радиолярии (табл. 20-22). Координаты начала разреза 45°04’ 05.0’’ с.ш., 34°44’ 31.7’’ в.д. Описание разреза приводится снизу вверх (рис. 14):

1. Известняки белые, слабо глинистые, тонкоплитчатые с частыми конкрециями черных и белых кремней. В 1,5 м выше подошвы слоя (обр. 13-1-1) встречены радиолярии верхнего коньяка–нижнего сантона: *Alievium praegallowayi* Pessagno, *A. superbum* (Squinabol), *Crucella messinae* Pessagno, *Cr. plana* Pessagno, *Patulibracchium* sp. ex gr. *P. ingens* (Lipman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Neosciadiocapsa* sp. cf., а также планктонные фораминиферы: *Archaeoglobigerina cretacea*

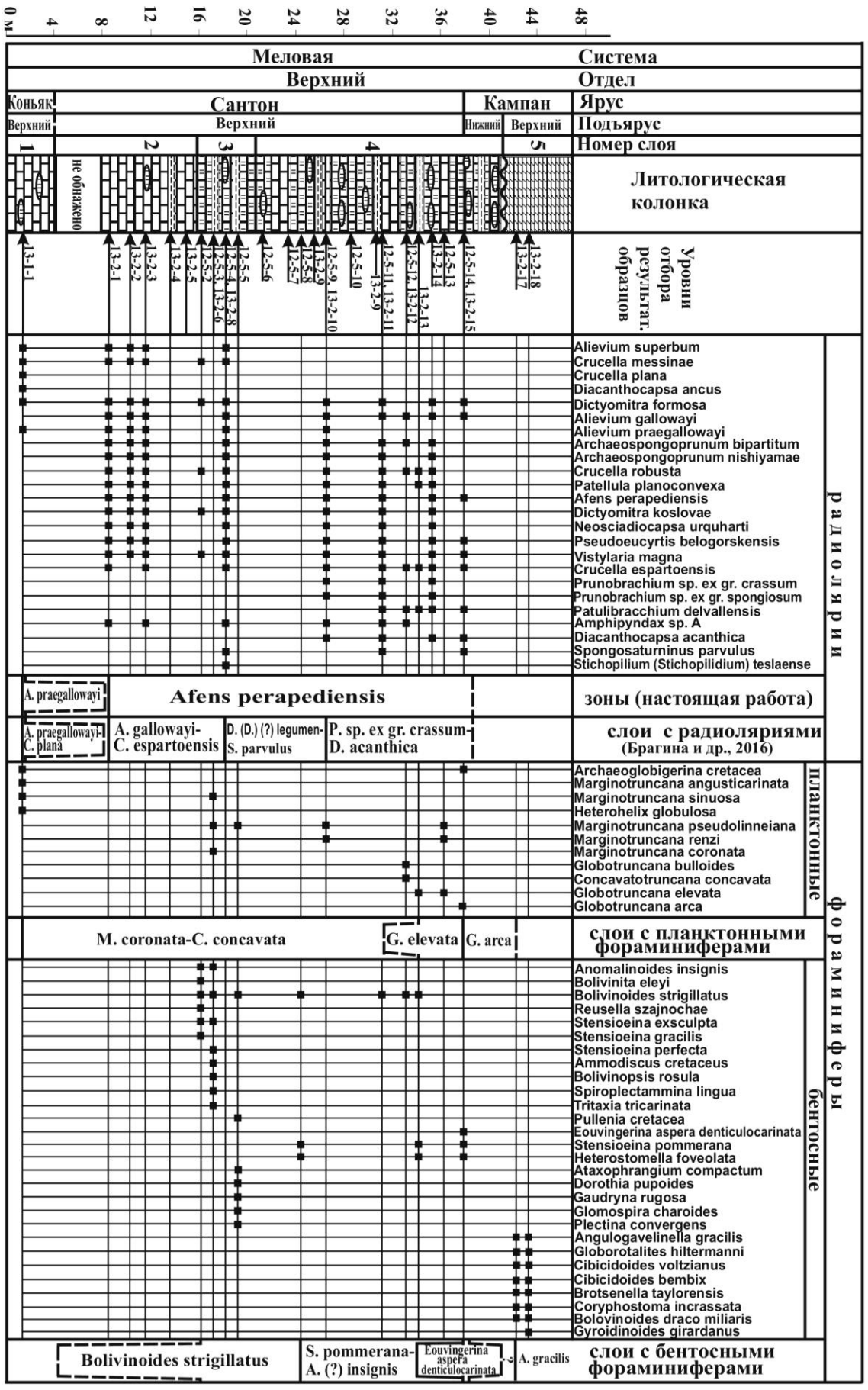


Рис. 14. Распространение видов фораминифер и наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе Алан-Кыр
(по Копаевич и др., в печати, с дополненниями по радиоляриям).

(d’Orbigny), *Marginotruncana angusticarinata* (Gandolfi), *Marginotruncana sinuosa* Porthault, *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg). Видимая мощность 4 м.

Далее не обнажено несколько метров. С координат 45°04’ 05.6’’ с.ш., 034°44’ 34.4’’ в.д. разрез продолжается снизу вверх:

2. Известняки белые и светло-желтовато-серые, глинистые, массивные и толстопластовые, с редкими желваками темно-серых кремней. В 0,6 см выше подошвы слоя (обр. 13-2-1) встречены радиолярии верхнего сантона: *Alievium gallowayi* (White), *A. praegallowayi* Pessagno, *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O’Dogherty, *Archaeospongoprunum bipartium* Pessagno, *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *Crucella messinae* Pessagno, *C. espartoensis* Pessagno, *C. robusta* Bragina, *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. universa* Pessagno, *Pyramispongia* sp. A sensu Empson-Morin, 1984, *Afens perapediensis* Bragina, *Amphipyndax* sp. A, *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *N. urquharti* Bragina, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. magnificum* Campbell et Clark, *Stichomitra* sp., *Stichopilium* (*Stichopilidium*) sp. aff. *S. teslaense* Campbell et Clark, *Vistylaria magna* Gorka, *Xitus asymbatos* (Foreman). В 3,6 см выше подошвы слоя (обр. 13-2-3) продолжается комплекс радиолярий, встреченный на уровне обр. 13-2-1. Видимая мощность 8 м.

3. Известняки кремнистые светло-желтовато-серые, плитчатые, с прослоями (до 0,3 м) глин зеленовато-серых, известковистых, тонкоплитчатых, с желваками кремней светло-серых известковистых. В 0,4 м выше подошвы слоя (обр. 12-5-2) идентифицированы бентосные секрецирующие фораминиферы верхнего сантона: *Anomalinoides* (?) *insignis* (Lipnik), *Bolivinita eleyi* (Cushman), *Bolivinoides strigillatus* (Chapman), *Fissurina* sp., *Reussella szajnochae* (Grzybowskyi), *Stensioeina exsculpta* (Reuss), *Stensioeina gracilis* (Brotzen), а также радиолярии *Crucella messinae* Pessagno, *Cr. robusta* Bragina, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *Vistylaria magna* Gorka и *Xitus asymbatos* (Foreman). В 1,4 м выше подошвы слоя (образцы 12-5-3, 13-2-6 и 13-2-7) встречены бентосные секрецирующие фораминиферы верхнего сантона *Anomalinoides insignis* (Lipnik), *Bolivinoides strigillatus* (Chapman), *Stensioeina exsculpta* (Reuss), *Stensioeina perfecta* Koch, а также агглютинирующие *Ammodiscus cretaceus* (Reuss), *Bolivinopsis rosula* (Ehrenberg), *Spiroplectammina lingua* Akimetz, *Tritaxia tricarinata* (Reuss). На этом же уровне встречены планктонные фораминиферы *Marginotruncana coronata* (Bolli), *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Marginotruncana sinuosa* Porthault.

В 2,5 м выше подошвы слоя (обр. 13-2-8) обнаружены радиолярии верхней части верхнего сантона: *Alievium gallowayi* (White), *A. praegallowayi* Pessagno, *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum bipartium* Pessagno, *Ar. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *Crucella messinae* Pessagno, *Cr.* sp. ex gr. *Cr. messinae* Pessagno, *Cr. espartoensis* Pessagno, *Cr. robusta* Bragina, *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. universa* Pessagno, *Pyramispongia* sp. A sensu Empson-Morin, 1984, *Spongosaturninus parvulus* Campbell et Clark, *Afens perapediensis* Bragina, *Amphipyndax* sp. A, *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *N. urquharti* Bragina, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. magnificum* Campbell et Clark, *Stichomitra* sp., *Stichopilium (Stichopilidium) teslaense* Campbell et Clark, *Vistylaria magna* Gorka и *Xitus asymbatos* (Foreman). В 3,8 м выше подошвы слоя (обр. 12-5-5) идентифицированы бентосные агглютинирующие фораминиферы *Ataxophragmium compactum* Brotzen, *Dorothia pupoides* (Reuss), *Gaudryina rugosa* (d'Orbigny), *Glomospira charoides* (Jones et Parker), *Heterostomella* sp. aff. *H. gracilis* Hofker, *Plectina convergens* Keller, а также секрецирующие фораминиферы *Bolivinoides strigillatus* (Chapman), *Pullenia cretacea* (Grzybowski). На этом же уровне обнаружены планктонные фораминиферы *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno. Мощность 5 м.

4. Известняки светло-серые и светло-желтовато-серые плитчатые, чередующиеся с массивными кремнистыми известняками (прослои до 0,5 м), содержащими частые стяжения серых и зеленовато-серых глинисто-известковистых кремней. У кремней нет четких границ, они постепенно переходят в окружающую породу. Встречаются прослои (0,2 м) глин зеленовато-серых известковистых. В 6 м выше подошвы слоя (обр. 12-5-8) встречены раковины бентосных секрецирующих фораминифер верхней части верхнего сантона–нижней части нижнего кампана: *Bolivinoides strigillatus* (Chapman), *Stensioeina pommerana* Brotzen, а также агглютинирующие фораминиферы *Heterostomella foveolata* (Marsson). В 6,5 м выше подошвы слоя (обр. 12-5-9 и 13-2-10) обнаружены радиолярии верхней части верхнего сантона: *Alievium gallowayi* (White), *A. praegallowayi* Pessagno, *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum bipartium* Pessagno, *Ar. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *Crucella espartoensis* Pessagno, *Cr. robusta* Bragina, *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. universa* Pessagno, *Prunobrachium* sp. ex gr. *Pr. crassum* (Lipman), *Pr.* sp. ex gr. *Pr. spongiosum* (Lipman), *Pyramispongia* sp. A sensu Empson-Morin, 1984, *Afens perapediensis* Bragina, *Amphipyndax* sp. A, *Diacanthocapsa acanthica* Dumitrica, *D.* sp. ex gr. *D. antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *N. urquharti*

Bragina, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. magnificum* Campbell et Clark, *Rhopalosyringium* sp., *Vistylaria magna* Gorka, *Xitus asymbatos* (Foreman). На этом же уровне (обр. 12-5-9) встречены планктонные фораминиферы *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Marginotruncana renzi* (Gandolfi). В 11 м выше подошвы слоя (обр. 12-5-11, 13-2-11) продолжает существование комплекс радиолярий, встреченный на уровне образцов 12-5-9 и 13-2-10. В 13,2 м выше подошвы слоя (обр. 12-5-12 и 13-2-12) идентифицированы радиолярии: *Alievium gallowayi* (White), *Archaeospongoprunum bipartium* Pessagno, *Crucella espartoensis* Pessagno, *Cr.* sp. ex gr. *Cr. messinae* Pessagno, *Cr. robusta* Bragina, *Patulibracchium delvallensis* Pessagno, *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. universa* Pessagno, *Amphipyndax* sp. A, *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. matsumotoi* Taketani, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *Stichopilium* (Stichopilidium) *teslaense* Campbell et Clark, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), а также бентосные секрецирующие фораминиферы *Bolivinoides strigillatus* (Chapman). На этом же уровне (обр. 13-2-12) обнаружены планктонные фораминиферы коньяка–верхнего сантона: *Globotruncana bulloides* Vogler, *Concavatotruncana concavata* (Brotzen).

В 14,5 м выше подошвы слоя (обр. 13-2-13) встречены радиолярии плохой и средней сохранности: *Crucella espartoensis* Pessagno, *Cr.* sp. ex gr. *Cr. messinae* Pessagno, *Cr. robusta* Bragina, *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Patulibracchium delvallensis* Pessagno, *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. universa* Pessagno, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. magnificum* Campbell et Clark, *Xitus asymbatos* (Foreman). На этом же уровне идентифицированы планктонные фораминиферы терминальной части сантона *Globotruncanita elevata* (Brotzen). В 16 м выше подошвы слоя (обр. 13-2-14) продолжает существование комплекс радиолярий (табл. 20), встреченный на уровне образцов 12-5-9 и 13-2-10. В 5 м ниже кровли слоя (обр. 12-5-13) обнаружены радиолярии *Alievium gallowayi* (White), *Patulibracchium delvallensis* Pessagno, *Pyramispongia* sp. A sensu Empson-Morin, 1984, *Spongosaturninus parvulus* Campbell et Clark, *Afens perapediensis* Bragina, *Diacanthocapsa acanthica* Dumitrica, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *Rhopalosyringium* sp., *Vistylaria magna* Gorka. На этом же уровне (обр. 12-5-13) встречены планктонные фораминиферы *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno и *Marginotruncana renzi* (Gandolfi). В 3 м ниже кровли слоя (обр. 12-5-14 и 13-2-15) продолжает существование комплекс радиолярий (табл. 20), обнаруженный на уровне 12-5-9, а также присутствуют планктонные фораминиферы нижнего кампана *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny), *Globotruncana arca* (Cushman) и бентосные секрецирующие фораминиферы *Eouvigerina aspera denticulocarinata* Marie, *Heterostomella foveolata* (Marsson), *Stensioeina pommerana* Brotzen. Мощность 20 м.

5. Известняки белые, глинистые, тонкоплитчатые. В 1,5 м выше подошвы слоя (обр. 13-2-17) идентифицированы бентосные секрецирующие и агглютинирующие фораминиферы верхнего кампана: *Angulogavelinella gracilis* (Marsson), *Globorotalites hiltermanni* Kaever (=*G. emdyensis* Vassilenko), *Cibicidoides voltzianus* (d'Orbigny), *C. bembix* (Marsson), *Brotzenella taylorensis* (Carsey), *Coryphostoma (Bolivina) incrassata* (Reuss), *Bolivinoides draco miliaris* Hiltermann et Koch. В 3 м (обр. 13-2-18) выше подошвы слоя к ним добавляется *Gyroidinoides girardanus* (Reuss). Мощность 9 м.

Координаты конца разреза 45° 04' 08.24'' с.ш., 34° 44' 36.0'' в.д.

2.2. Большой Кавказ

Меловые отложения имеют широкое распространение на территории Большого Кавказа, занимая значительные площади на его северном и южном склонах. Для мела Большого Кавказа свойственно большое фациальное и литологическое разнообразие: здесь встречаются и шельфовые карбонатные отложения, и относительно глубоководные флишевые, и вулканогенно-осадочные образования. Наблюдаются существенные различия между меловыми отложениями северного и южного склонов Большого Кавказа, поэтому они рассматриваются в отдельных подразделах.

2.2.1. Северный склон Большого Кавказа

Северный склон Большого Кавказа характеризуется преимущественным развитием относительно мелководных (шельфовых) карбонатно-терригенных отложений альба и верхнего мела. На большей части северного склона эти отложения слабо дислоцированы и образуют моноклиналь, но в пределах Дагестана и северо-восточного Азербайджана в них развита складчатость. Наибольшая полнота разрезов наблюдается в центре и на востоке северного склона Большого Кавказа – здесь представлены все ярусы меловой системы, а мощность достигает многих сотен метров и более. Материал для работы получен из разрезов Аймаки (верхний сеноман–нижний турон, Дагестан) и Келевудаг (альб–турон, северо-восточный Азербайджан).

Разрез Аймаки

Разрез Аймаки, расположенный в центральной части Горного Дагестана вблизи одноименного села, многократно посещался и изучался многими специалистами (рис. 15). В последние годы геологами ГИН РАН с высокой детальностью изучена литология разреза, а также разработана зональная биостратиграфия по наннопланктону (Гаврилов и

др., 2006, 2009, 2013; Щербинина и др., 2011; Щербинина, Гаврилов, 2012). Радиолярии

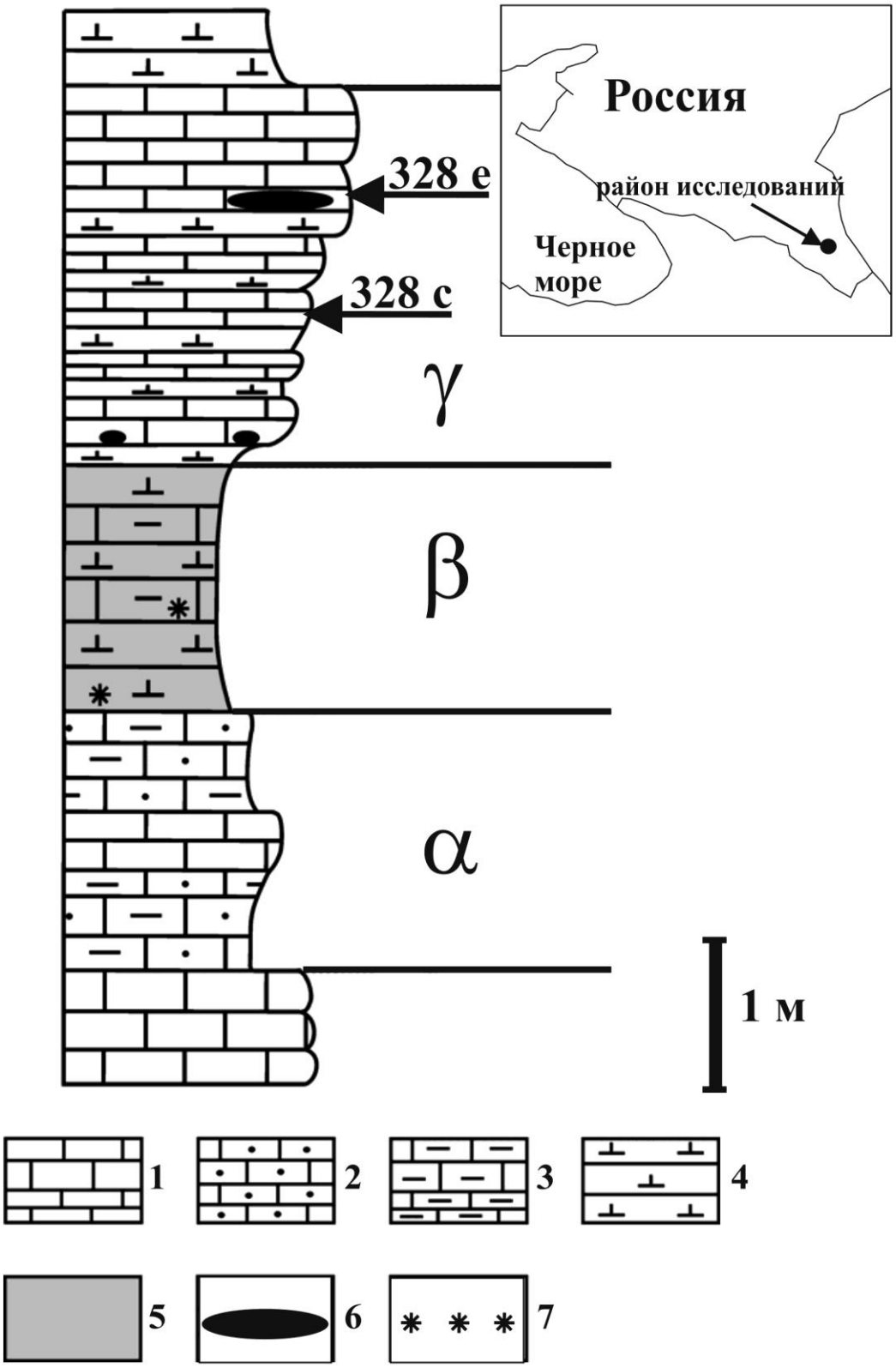


Рис. 15. Строение сеноман-туронского интервала разреза Аймаки (по Гаврилов и др., 2009, с дополнениями). 1 - известняки, 2 - алевритистые известняки; 3 - глинистые известняки; 4 - кремнистые известняки; 5 - углеродистые породы; 6 - кремневые конкреции; 7 - пиритовые конкреции.

здесь впервые обнаружены автором (табл. 26, 27) в пограничном сеноман-туронском интервале (Брагина, Брагин, 2015б). Строение этого интервала разреза следующее (рис. 15):

1. Пачка **α**. Глинистые глауконитовые известняки, содержащие пласт более плотных светлых известняков. 0,8 м.

2. Пачка **β**. Темные, почти черные глинисто-карбонатные породы с высоким содержанием органического вещества, с чешуей рыб на поверхности напластования, с пиритовыми конкрециями. 0,75 м.

3. Пачка **γ**. Чередование пластов плотных известняков с мелкими черными кремневыми конкрециями и более мягких мергелей общей мощностью 0.65 м, на которых залегает пласт известняка мощностью 0.5 м, содержащий в основании крупные стяжения черных кремней.

По результатам изучения наннопланктона все три пачки отнесены к верхнему сеноману – к подзоне CC10a (Sissingh, 1977; Perch-Nielsen, 1985) или подзоне UC5c (Burnett, 1998) (рис. 15). Граница сеномана и турона по наннопланктону фиксируется примерно в 2 м выше пачки **γ**.

Радиолярии были обнаружены в средней части пачки **γ** на уровнях образцов 328c и 328e. В образце 328c определены *Crucella messinae* Pessagno, *Halesium sexangulum* Pessagno, *Patellula verteroensis* Pessagno, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus* sp. cf. P. *putahensis* Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis* sp. cf. *P. spineum* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* Squinabol. В образце 328e встречены *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. archaeobipartitum* Bragina, *Crucella irwini* Pessagno, *Thanarla veneta* (Squinabol), *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *Xitus* sp. Таксономический состав комплексов не противоречит данным о позднесеноманском возрасте вмещающих отложений. Обнаружение радиолярий выше сапропелитовых горизонтов, в пачке, где появляются кремни, хорошо согласуется с результатами исследований других разрезов Кавказа, где кремни-радиоляриты, как правило, залегают непосредственно над обогащенными органическим веществом отложениями (Брагина и др., 2007).

Разрез Келевудаг

Изученный разрез располагается северо-восточнее села Конахкенд на южном склоне горы Келевудаг (северо-восточный Азербайджан) (рис. 16). Он отличается стратиграфической полнотой и присутствием разнообразных комплексов макро- и

микрофауны. Здесь ранее проводил свои исследования Х.Ш. Алиев (1961, 1965, 1967, 1968, 1976). Отбор проб с радиоляриями проведен Н.Ю.Брагиным. Ниже приводится литологическое описание апт-коньякской части разреза, опробованной на радиолярии

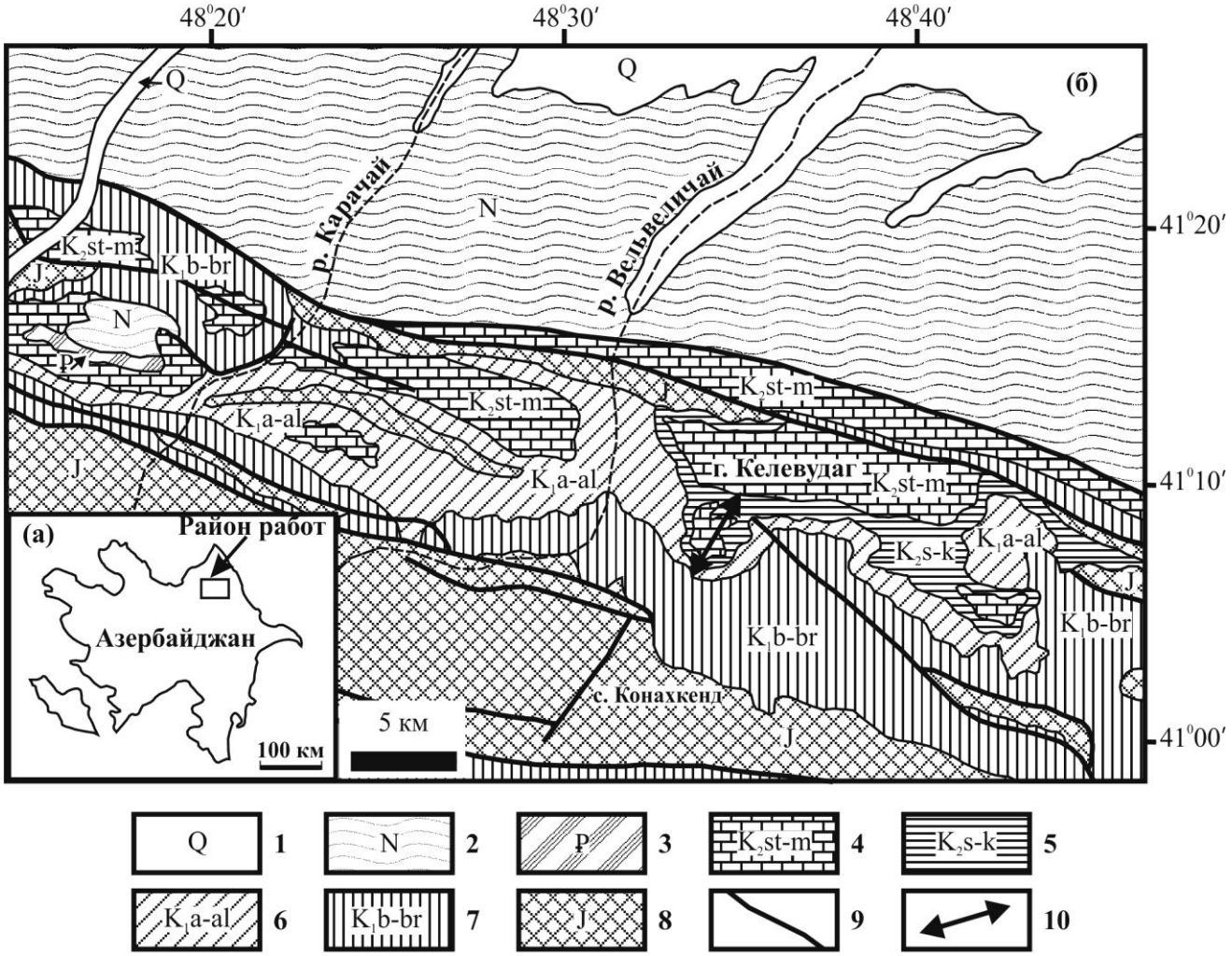


Рис. 16. Схема геологического строения района горы Келевудаг (северо-восточный Азербайджан). 1 - четвертичные отложения; 2 - неоген; 3 - палеоген; 4 - сантон-маастрихт; 5 - сеноман - коньяк; 6 - апт-альб; 7 - берриас-баррем; 8 - юрские отложения; 9 -важнейшие разломы; 10 - положение разреза горы Келевудаг (по Брагина, Брагин, 2015а).

автором настоящей работы (Брагина, Брагин, 2015а), а также данные по радиоляриям, планктонным и бентосным фораминиферам (Копаевич и др., 2015). Фотографические изображения радиолярий приведены на табл. 28-32. Снизу вверх обнажаются следующие слои (рис. 17):

Ханагинская свита. Верхний апт

1. Глины красновато-бурые темно-красные и темно-серо-зеленые. Мощность около 20 м.

Алты-агачская свита. Нижний-средний альб

2. Переслаивание глин зеленых пластичных, глин буровато-желтых алевритистых, глин опоковидных светло-желтовато-серых и зеленовато-серых, песчаников светло-серых

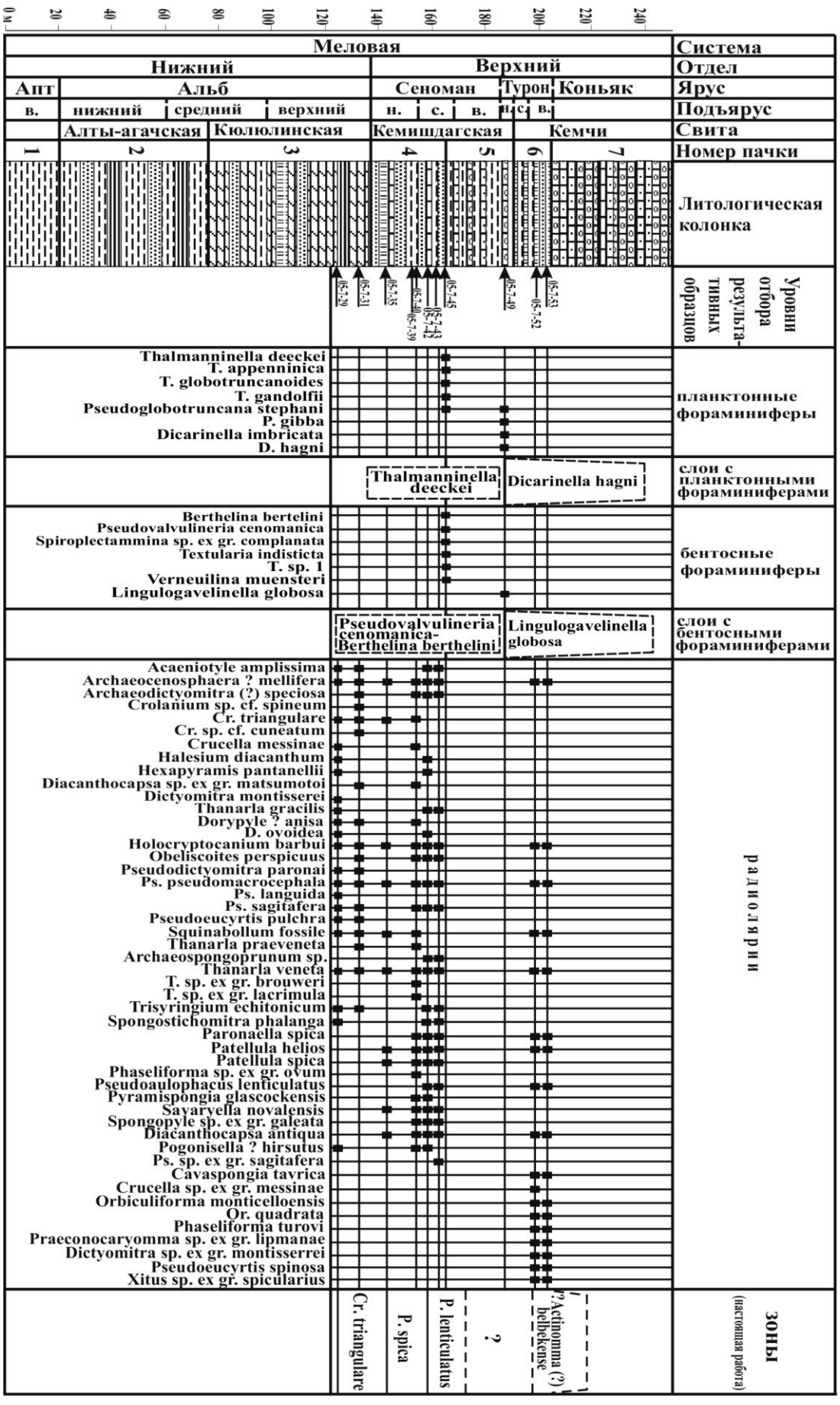


Рис. 17. Распространение видов фораминифер и важнейших видов радиолярий в разрезе горы Келевудаг (по Копаевич и др., 2015, с дополнениями по радиоляриям).

мелко- и среднезернистых, горючих сланцев черных, образующих прослои мощностью до 15 см. Мощность 55 м. Нижнеальбские отложения выделяются по положению в разрезе, средний альб установлен по находкам белемнитов *Neohibolites minimus* (List.), *N. pinguis* Stoll., N. *attenuatus* (Sow.), *N. stylioides* Renng. (Геология СССР,…, 1972; Меловая фауна Азербайджана, 1988).

Кюлюлинская свита. Средний-верхний альб

3. Мергели опоковидные светло-желтовато-серые и зеленовато-серые тонкослоистые с простоями песчаников среднезернистых и мелкозернистых светло-серых, глин серых и желтовато-серых, кремнистых аргиллитов серых, горючих сланцев черных. Мощность около 60 м.

В верхней части пачки, в 45 м выше подошвы (обр. 05-7-29) встречены радиолярии верхнего альба: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Crucella messinae* Pessagno, *Halesium diacanthum* (Squinabol) sensu O'Dogherty, *Hexapyramis pantanelli* Squinabol, *Porodiscus kavilkensis* Aliev, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Crolanium triangulare* (Aliev), *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Dorypyle* (?) *anisa* (Foreman), *D. ovoidea* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra languida* O'Dogherty, *Pseudodictyomitra paronai* (Aliev), *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *P. sagitafera* (Aliev), *P.* sp. ex gr. *P. lodogaensis* Pessagno, *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *Spongostichomitra phalanga* O'Dogherty, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Thanarla gracilis* (Squinabol), *T. pulchra* (Squinabol), *T. praeveneta* Pessagno, *T. veneta* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev) и *Xitus spicularius* (Aliev).

В 10 м выше по разрезу (обр. 05-7-31) встречены радиолярии верхнего альба: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev), *Crolanium* sp. cf. *C. cuneatum* (Smirnova et Aliev), *C.* sp. cf. *C. spineum* Pessagno, *C. triangulare* (Aliev), *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. matsumotoi* Taketani, *Dorypyle* (?) *anisa* (Foreman), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra paronai* (Aliev), *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *P. sagitafera* (Aliev), *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Thanarla praeveneta* Pessagno, *T. veneta* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Xitus spicularius* (Aliev). Верхняя часть слоя соответствует верхнему альбу, ауцеллиновому горизонту (Геология СССР,…, 1972), который датирован по находкам белемнитов *Neohibolites stylioides* Renng., *N. subtilis* Krimh., и ауцеллин *Aucellina aptiensis* (d'Orb.), *A. pavlovi* Sok., *A. nassibianzi* Sok., *A. gryphaeoides* Sow., *A. renngarteni* Sok., *A. pompeckji* Pavl. (Геология СССР…, 1972;

Меловая фауна Азербайджана, 1988), и к нему относятся находки радиолярий, сделанные Х.Ш. Алиевым (1965) и повторенные с дополнительным изучением в данной работе.

Кемишдагская свита. Сеноман

4. Ритмичное переслаивание песчаников серых мелкозернистых, глин зеленовато-серых, мергелей кремнистых светло-желтовато-серых, известняков пелитоморфных светло-серых, горючих сланцев черных. Мощность 30 м.

В нижней части пачки известны находки белемнитов *Neohibolites ultimus* (Orb.), кроме того, в глинах встречен комплекс фораминифер с *Clavulina mirchinki* Agal., *C. brevis* Agal., *Gavelinella vesca* (N. Bykova), *G. aktagi* (N. Bykova), *G. cenomanica* Brotz., *Valvulineria lenticula* (Reuss), *Thalmanninella appenninica* (Renz), *Guembelitria cenomana* (Kell.), интерпретированный как нижнесеноманский (Геология СССР,…, 1972; Меловая фауна Азербайджана, 1988).

В 5 м выше подошвы пачки (обр. 05-7-35) обнаружены радиолярии нижнего сеномана: *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Patellula helios* (Squinabol), *P. spica* O'Dogherty, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Triactoma micropora* Bragina, *Crolanium triangulare* (Aliev), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Thanarla veneta* (Squinabol).

В 18 м (обр. 05-7-39) и в 19 м (обр. 05-7-40) выше подошвы пачки продолжают встречаться радиолярии нижнего сеномана, обнаруженные в нижней части пачки 4 на уровне образца 05-7-35, а также виды: *Crucella messinae* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. ovum* Jud, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Spongopyle* sp. ex gr. *Sp. galeata* Renz, *Triactoma micropora* Bragina, *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *A.* sp. ex gr. *A. vulgaris* Pessagno, *Crolanium triangulare* (Aliev), *Crolanium* sp. ex gr. *C. triangulare* (Aliev), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D.* sp. ex gr. *D. matsumotoi* Taketani, *Dorypyle (?) anisa* (Foreman), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Petasiforma foremanae* Pessagno, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra sagitafera* (Aliev), *Thanarla* sp. ex gr. *T. brouweri* (Tan), T. sp. ex gr. T. lacrimula (Foreman), *T.* praeveneta Pessagno.

В 25 м выше подошвы пачки (обр. 05-7-42) встречены радиолярии среднего сеномана: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum* sp., *Halesium diacanthum* (Squinabol) sensu O'Dogherty, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula helios* (Squinabol), *P. spica* O'Dogherty, *Phaseliforma* sp., *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Spongopyle* sp. ex gr. *S. galeata* Renz,

Staurosphaeretta sp. ex gr. *S. grandipora* (Squinabol), *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *Dorypyle ovoidea* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Obeliscoites maximus* (Squinabol), *O. perspicuus* (Squinabol), *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *P. sagitafera* (Aliev), *Spongostichomitra phalanga* O'Dogherty, *Thanarla gracilis* (Squinabol), *T. pulchra* (Squinabol) sensu O'Dogherty, *T. veneta* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev).

В 28 м (обр. 05-7-43) выше подошвы пачки продолжается комплекс среднесеноманских радиолярий, встреченный на уровне обр. 05-7-42, а также впервые встречены: *Pseudodictyomitra* sp. ex gr. *P. sagitafera* (Aliev). Выше, в 30 м от подошвы пачки (обр. 05-7-45) встречены планктонные фораминиферы верхов нижнего сеномана–низов среднего сеномана: *Thalmanninella appenninica* (Renz), *T. deeckei* (Franke), *T. gandolfii* Luterbacher et Premoli Silva, *T. globotruncanoides* (Sigal) (Копаевич и др., в печати). На этом же уровне присутствуют бентосные фораминиферы нижнего–среднего сеномана *Berthelina berthelini* (Keller), *Pseudovalvulineria cenomanica* (Brotzen), *Textularia indisticta* Akimetz, *T.* sp. 1 Burnhill et Ramsky, *Spiroplectammina* sp. ex gr. *S. complanata* Franke, *Verneuilina muensteri* Reuss.

5. Глины темно-серые с прослоями песчанистых известняков желтовато-серых и известняковых гравелитов серых. Эта часть разреза ранее была отнесена к верхней части сеномана (Геология СССР,…, 1972; Меловая фауна Азербайджана, 1988), на основании находок фораминифер *Valvulineria lenticula* (Reuss), *Gyroidinoides nitidus* (Reuss), *Galevinella cenomanica* Brotz., *Hedbergella globigerinellinoides* (Subb.), *H. caspia* Vass., *Thalmanninella appenninica* (Renz), *Th. reicheli* (Morn). Мощность 25 м.

В верхней части пачки (обр. 05-7-49) встречены планктонные фораминиферы нижнего турона *Dicarinella imbricata* (Mornod), *D. hagni* Schiebnerova, *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *P. stephani* (Gandolfi), а также бентосные фораминиферы верхнего сеномана–нижнего турона *Lingulogavelinella globosa* (Brotzen).

Свита кемчи. Турон–коньяк

6. Переслаивание кремней опоковидных светло-серых, белых, черных и зеленовато-серых, мергелей кремнистых желтовато-серых и светло-серых, песчаников мелко- и среднезернистых серых, аргиллитов светло-серых кремнистых. Мощность 15 м. Данная пачка была ранее отнесена к турону на основе редких находок фораминифер *Globotruncana linneiana* (d'Orb.), *Stensioina praeexsculpta* (Kell.), и др. (Геология СССР,…, 1972; Меловая фауна Азербайджана, 1988). Не исключено, что нижняя часть пачки может относиться к нижнему турону, так называемому зоратскому горизонту (Вассоевич, 1940; Геология СССР,… 1972).

В 9 м (обр. 05-7-52) и в 12 м (обр. 05-7-53) выше подошвы пачки встречены радиолярии самых верхов верхнего турона: *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Cavaspongia tavrica* Bragina, *Crucella* sp. ex gr. *C. messinae* Pessagno, *Orbiculiforma monticelloensis* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula helios* (Squinabol), *Phaseliforma turovi* Bragina, *Praeconocaryomma* sp. ex. gr. *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. *A. sliteri* Pessagno, *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra sp. ex gr. D. montisserrei* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Thanarla veneta* (Squinabol), *Xitus spicularius* (Aliev) и *X.* sp. ex gr. *X. spicularius* (Aliev).

7. Известняковые конгломераты, гравелиты и калькаренитыи, массивные светло-желтовато-серые с прослоями известняков пелитоморфных и мергелей кремнистых. Вверх по разрезу кремнистые мергели исчезают, среди конгломератов и гравелитов присутствуют редкие прослои глин зеленовато-серых. Эта часть разреза представляется недостаточно изученной: некоторые авторы относят конгломераты к коньяку (Геология СССР,…, 1972; Геология Азербайджана, 1997). Мощность – 40 м.

2.2.2. Южный склон Большого Кавказа

В отличие от северного склона, где разрезы альба и верхнего мела часто охарактеризованы макро- и микроостатками, большинство разрезов южного склона Большого Кавказа не обладают богатой палеонтологической характеристикой. Здесь развиты флишевые прогибы, в пределах которых меловые отложения представлены терригенным, или терригенно-карбонатным флишем значительной мощности, формировавшимся на склоне в условиях батиальных глубин. Радиолярии, как и другие фоссилии, здесь встречаются сравнительно редко. Постоянное присутствие их отмечено только в пограничном сеноман-туронском интервале.

Для сеномана и турона в пределах западной части южного склона Большого Кавказа (Новороссийский флишевый прогиб) выделяются следующие литостратиграфические подразделения (Агарков и др., 1992; Афанасьев, 2004; Афанасьев, Маслакова, 1967; Вассоевич, 1947; Келлер, 1940): свита Паук (песчаники, алевролиты, аргиллиты и туффиты сеномана), ананурская свита (кремнистые известняки, мергели, песчаники, алевролиты, горючие сланцы и кремнистые известняки и кремни верхнего сеномана и нижнего турона), керкетская свита (кремнистые известняки и кремни нижнего турона) и натухайская свита (известняки, мергели и глины верхнего турона – коньяка). Представительные комплексы радиолярий известны из ананурской свиты, которая была

изучена в пяти разрезах: Мамедова Щель, Волконка, Андреевский перевал-1, Андреевский перевал-2 и разрез по р. Жанэ (рис. 18). Образцы на микрофауну отбирались из

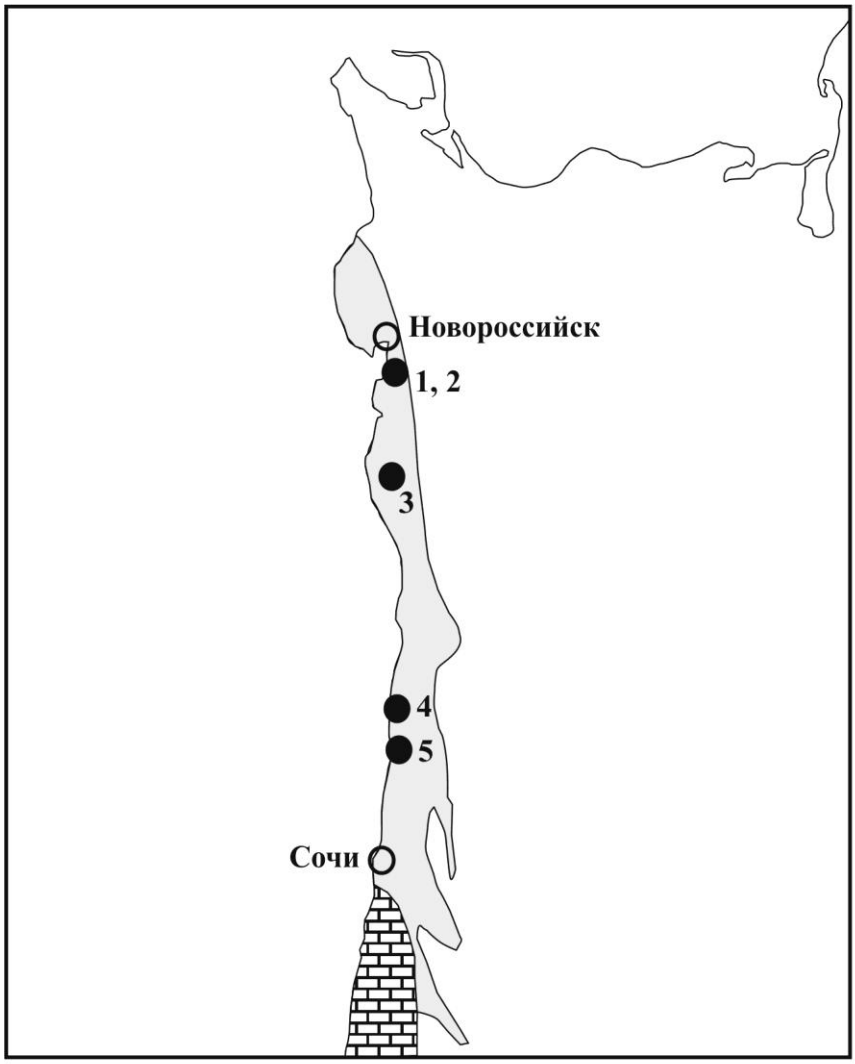


Рис. 18. Положение изученных разрезов сеномана и турона южного склона Большого Кавказа (Геологическая карта СССР, 1983; Международная тектоническая карта Европы..., 1996). 1 - Андреевский перевал-1; 2 - Андреевский перевал-2; 3 - Жане; 4 - Мамедова Щель; 5 - Волконка.

верхних элементов флишевых ритмов, то есть из наиболее тонкообломочных литологических разностей. Частота отбора образцов определялась мощностью конкретных ритмов и составляла от трех до шести образцов на 1 метр разреза.

Разрез Мамедова Щель

В разрезе ущелья Мамедова Щель, расположенном в 2,5 км выше устья р. Куапсе (Лазаревский район) наблюдаются выходы терригенных отложений апта и альба, затем вверх по течению спорадически обнажаются породы свиты Паук, выше которой можно видеть сплошное обнажение верхней части ананурской свиты и всей керкетской свиты. Строение пограничных слоёв ананурской и керкетской свит (Брагина и др., 2007, с

дополнениями и уточнениями) здесь следующее (снизу вверх) (рис. 18, 19; полевые наблюдения 2004 г., радиолярии из этого разреза изучены автором впервые):

Ананурская свита

1. Ритмичное переслаивание известняков, мергелей и аргиллитов. Известняки глинисто-кремнистые, зеленовато-серые, афанитовые (10-30 см). Мергели зеленые и зеленовато-серые, тонкослоистые (2-15 см). Аргиллиты темно-серые и серые, тонколистоватые (2-6 см). Видимая мощность 0,7 м.

2. Ритмичное переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов и горючих сланцев. Песчаники серые мелкозернистые, обычно с горизонтальной, реже с косой и волнистой слоистостью, с гиероглифами в подошве слоёв (2-10 см). Алевролиты и аргиллиты темно-серые, серые, зеленовато-серые, тонкослоистые, листоватые, иногда известковистые, переходящие в мергели (1-15 см). Горючие сланцы черные, тонкоплитчатые и листоватые, с ярозитом по плоскостям сланцеватости (1-5 см). Мощность 3,25 м.

3. Ритмичное переслаивание песчаников, мергелей, известняков и кремней. Песчаники серые мелкозернистые с тонкой горизонтальной слоистостью (0,5-1 см). Мергели серые и зеленовато-серые, нередко с фукоидами (5-15 см). Известняки зеленовато-серые и желтовато-серые, кремнистые, плитчатые (2-15 см). Кремни радиоляриевые, слабо известковистые, зеленовато-серые и желтовато серые, редко красноватые, полосчатые, с тончайшей горизонтальной слоистостью и концентрацией остатков радиолярий в отдельных слойках (5-15 см). Мощность слоя 1,4 м.

В 55 см выше подошвы слоя (обр. Л-3-9) встречены радиолярии верхнего сеномана: *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Crucella irwini* Pessagno, *Godia coronata* (Tumanda), *Halesium sexangulum* Pessagno, *Paronaella* sp. cf. *P. spica* Bragina, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Protoxiphotractus* sp. cf. *P. ventosus* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Triactoma sp. cf. parva* (Squinabol), *Cryptamphorella sphaerica* (White), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. elongata* Bragina, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala*

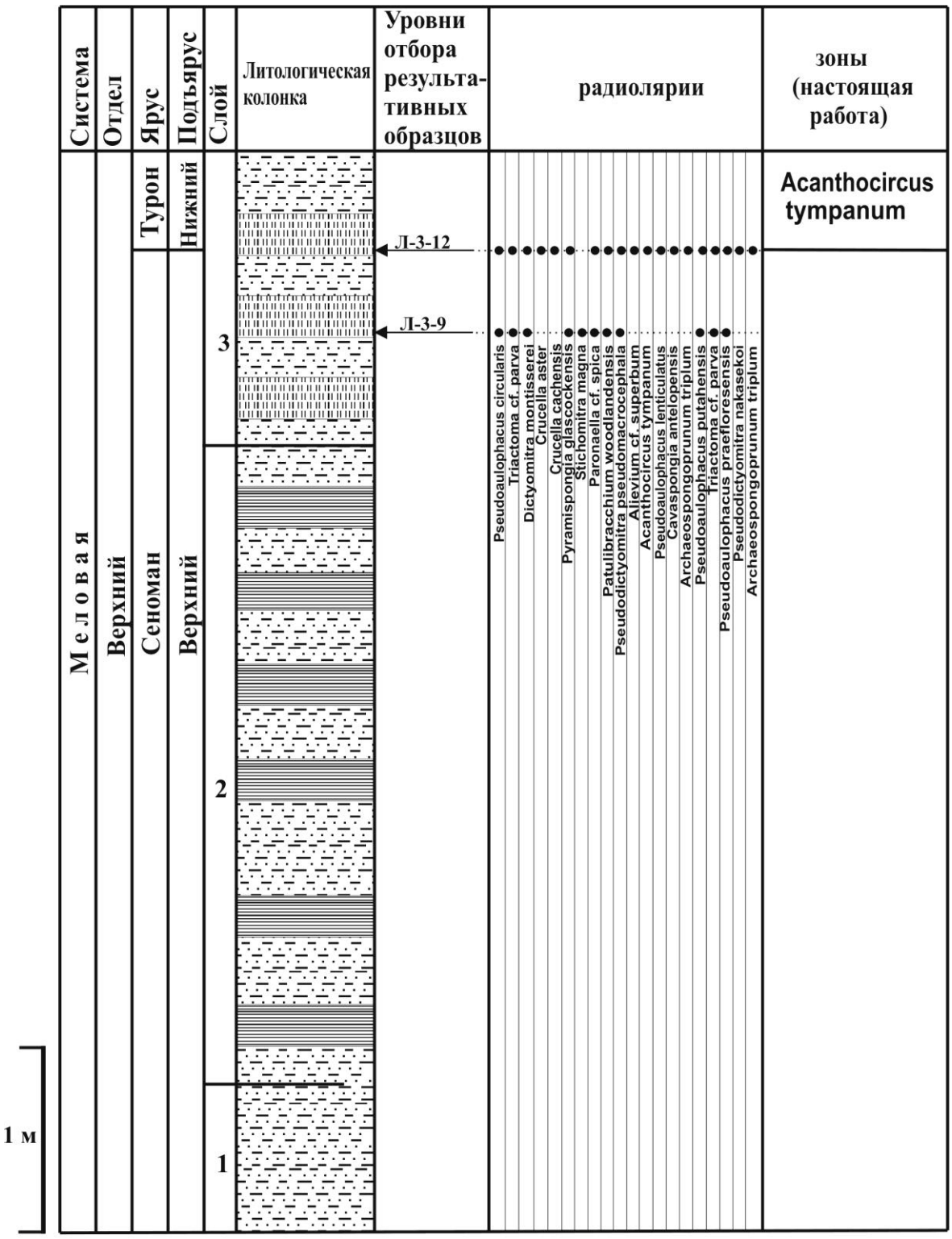


Рис. 19. Распространение наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе Мамедова Щель.

(Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol и *Xitus spicularius* (Aliev).

В 1 м выше подошвы слоя (обр. Л-3-12) встречены радиолярии нижнего турона: *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A.* sp. cf. *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum triplum*

Pessagno, *A.* sp. A, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *Crucella aster* (Lipman), *Cr. cachensis* Pessagno, *Cr. irwini* Pessagno, *Cr. messinae* Pessagno, *Cr.* sp. aff. *Cr. messinae* Pessagno, *Godia coronata* (Tumanda), *Halesium sexangulum* Pessagno, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobracchia irregularis* (Squinabol), *Phaseliforma inflata* Bragina, *P.* sp. ex gr. *P. inflata* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. lipmanae* Pessagno, *Protoxiphotractus* sp. cf. *P. ventosus* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella sphaerica* (White), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D.* sp. ex gr. *D. antiqua* (Squinabol), *D. brevithorax* Dumitrica, *D. elongata* Bragina, *D.* sp. ex gr. *D. elongata* Bragina, *D.* sp. ex gr. *D. fossilis* (Squinabol), *Dictyomitra* sp. ex gr. *D. densicostata* Pessagno, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol) и *Xitus spicularius* (Aliev).

Выше залегают красные, желтоватые и зеленые известняки и мергели керкетской свиты.

Разрез Волконка

В разрезе у пос. Волконка Лазаревского района вдоль железнодорожной выемки к северо-западу от платформы Волконка можно наблюдать последовательно свиту Паук, сменяемую вверх по разрезу ананурской и далее керкетской свитами (рис. 18, 20; полевые наблюдения 2003 и 2004 гг.). Описание разреза дано по (Брагина и др., 2007). Радиолярии из разреза Волконка впервые изучены автором и фотографически изображены на табл. 33, 34. Верхняя часть ананурской свиты имеет следующее строение (снизу вверх):

1. Ритмичное переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов. Песчаники серые и зеленовато-серые, средне- и мелкозернистые, с горизонтальной, а в некоторых случаях – волнистой и косой слоистостью, часто с растительным детритом по плоскостям напластования, обычно с гиероглифами в подошве слоёв (мощность отдельных слоёв 1-10 см). Алевролиты серые скорлуповатые, с тончайшей горизонтальной слоистостью, подчеркнутой более светлыми песчаными слойками. Аргиллиты серые, темно-зеленовато-серые, иногда известковистые. Кроме этих пород встречаются редкие слои серых мергелей и единичные слои черных, тонколистоватых ожелезненных горючих сланцев. Видимая мощность 3,7 м. Залегание СЗ 290^0, угол падения 30^0.

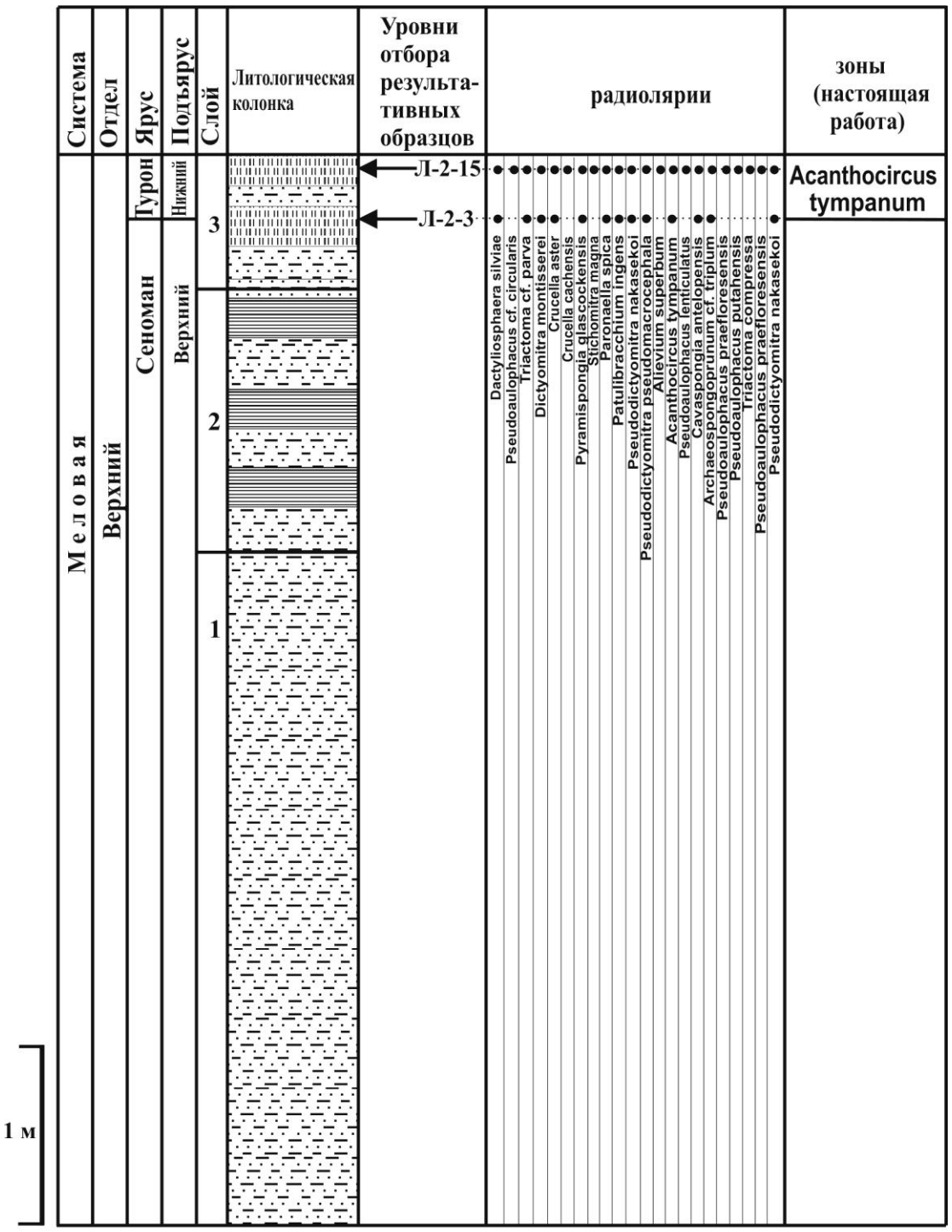


Рис. 20. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе Волконка.

2. Ритмичное переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов, горючих сланцев и кремней. Песчаники серые и коричневато-серые, мелкозернистые, с тонкой горизонтальной слоистостью, с мелким растительным детритом по плоскостям напластования (3-6 см). Алевролиты серые, с тончайшей горизонтальной слоистостью, изредка со слабо выраженной косой и волнистой слоистостью (5-15 см). Аргиллиты серые, темно-серые, зеленовато-серые тонкослоистые, иногда кремнистые (1-5 см). Горючие сланцы черные, тонкоплитчатые, тонкослоистые, с тончайшими пропластками

сульфидов и ярозита, сильно ожелезненные, ржавые на выветрелой поверхности, с лепешковидными стяжениями пирита, с тонкими кристаллами и розетками гипса и примазками битумов на плоскостях напластования (2-8 см), загорающиеся от открытого огня. Кремни зеленовато-серые глинистые, обычно переходящие в кремнистые аргиллиты (2-5 см). Общая мощность 1,5 м.

3. Ритмичное переслаивание алевролитов, аргиллитов и кремней. Алевролиты серые и желтовато-серые с очень тонкой горизонтальной слоистостью (2-3 см). Аргиллиты зеленовато-серые и желтовато-серые тонколистоватые (прослойки по 0,5 см). Кремни радиоляриевые зеленовато-серые, светло-желтовато-серые и белые, иногда глинистые, плитчатые с тончайшей миллиметровой горизонтальной слоистостью, подчеркнутой концентрацией в слойках остатков радиолярий, с рассеянной вкрапленностью пирита, часто замещающего радиолярии (4-14 см.). Видимая мощность 0,65 м.

В 45 см выше подошвы слоя (обр. Л-2-3) обнаружены радиолярии нижнего турона: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *Crucella cachensis* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *D. longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Orbiculiforma ovoidea* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *Pessagnobrachia irregularis* (Squinabol), *Phaseliforma inflata* Bragina, *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. inflata* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera* sp. ex gr. *P. magnifica* (Squinabol), *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Triactoma cellulosa* Foreman, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. euganea* Squinabol, *D. fossilis* Squinabol, *D. ovoidea* Dumitrica, *D. rara* Squinabol, *D.* sp. A, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Holocryptocanium astiensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty), *S. telum* (O'Dogherty), *Spongostichomitra elatica* O'Dogherty, *Stichomitra communis* Squinabol и *Xitus spineus* Pessagno (Брагина и др., 2007, с дополнениями и уточнением возрастной интерпретации).

В 60 см выше подошвы слоя (обр. Л-2-15) идентифицированы все виды радиолярий из предыдущего комплекса, а также не встреченные ранее виды: *Acaeniotyle macrospina*

(Squinabol), *Alievium superbum* (Squinabol), *A.* sp. cf. *A. superbum* (Squinabol), *Cavaspongia contracta* O'Dogherty, *Crucella cachensis* Pessagno, *Multastrum* sp. ex gr. *M. regalis* Vishnevskaya, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Pessagnobrachia rara* (Squinabol), *Phaseliforma subcarinata* Pessagno, *Pseudoaulophacus* sp. cf. *P. circularis Bragina, P. lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *Triactoma comrpessa* (Squinabol), *T. fragilis Bragina, T. hexeris* O'Dogherty, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. morini* Empson-Morin, *Archaeodictyomitra sliteri* (Squinabol), *A.* sp. ex gr. *A. squinaboli* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. sphaerica* (White), *Diacanthocapsa elongata* Bragina, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty), *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra insignis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Thanarla* sp. ex gr. *T. conica* (Aliev), *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty) и *Xitus spicularius* (Aliev) (Брагина и др., 2007, с дополнениями и уточнением возрастной интерпретации).

Выше, после небольшого задернованного участка (0,5 м) начинается разрез керкетской свиты: появляются прослои мергелей шоколадного цвета, выше по разрезу сменяющиеся красными, розовыми, светло-желтовато-серыми и белыми кремнистыми известняками и мергелями.

Разрез по реке Жане

Разрез по р. Жане находится в 6 км восточнее Геленджика (рис. 18). Описание разреза и отбор проб с радиоляриями проведены Н.Ю.Брагиным. Радиолярии из этого разреза изучены автором впервые. Координаты начала разреза: 44°33′ 53.0″ с.ш., 38°15′ 38.0″ в.д. В ущелье р. Жане наблюдаются вулканогенно-осадочные образования свиты Паук, перекрываемые преимущественно терригенными отложениями ананурской свиты. Верхняя часть ананурской свиты имеет следующее строение (рис. 21):

1. Песчаники серые мелкозернистые с параллельной слоистостью и прослоями серых алевролитов. Мощность 0,5 м.

2. Аргиллиты черные битуминозные, тонкослоистые, листоватые. Мощность 0,2 м. Здесь (обр. Z-17-1) встречены радиолярии верхнего сеномана удовлетворительной и плохой сохранности: *Acaeniotyle* sp. cf. *A. diaphorogona* Foreman, *A.* sp. cf. *A. macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus* sp. cf. *A. impolitus* O'Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. archaeobipartitum* Bragina, *Cavaspongia contracta* O'Dogherty, *C. euganea* (Squinabol), *C. tavrica* Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Hexapyramis* ? *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. ornata* Bragina, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Phaseliforma inflata* Bragina,

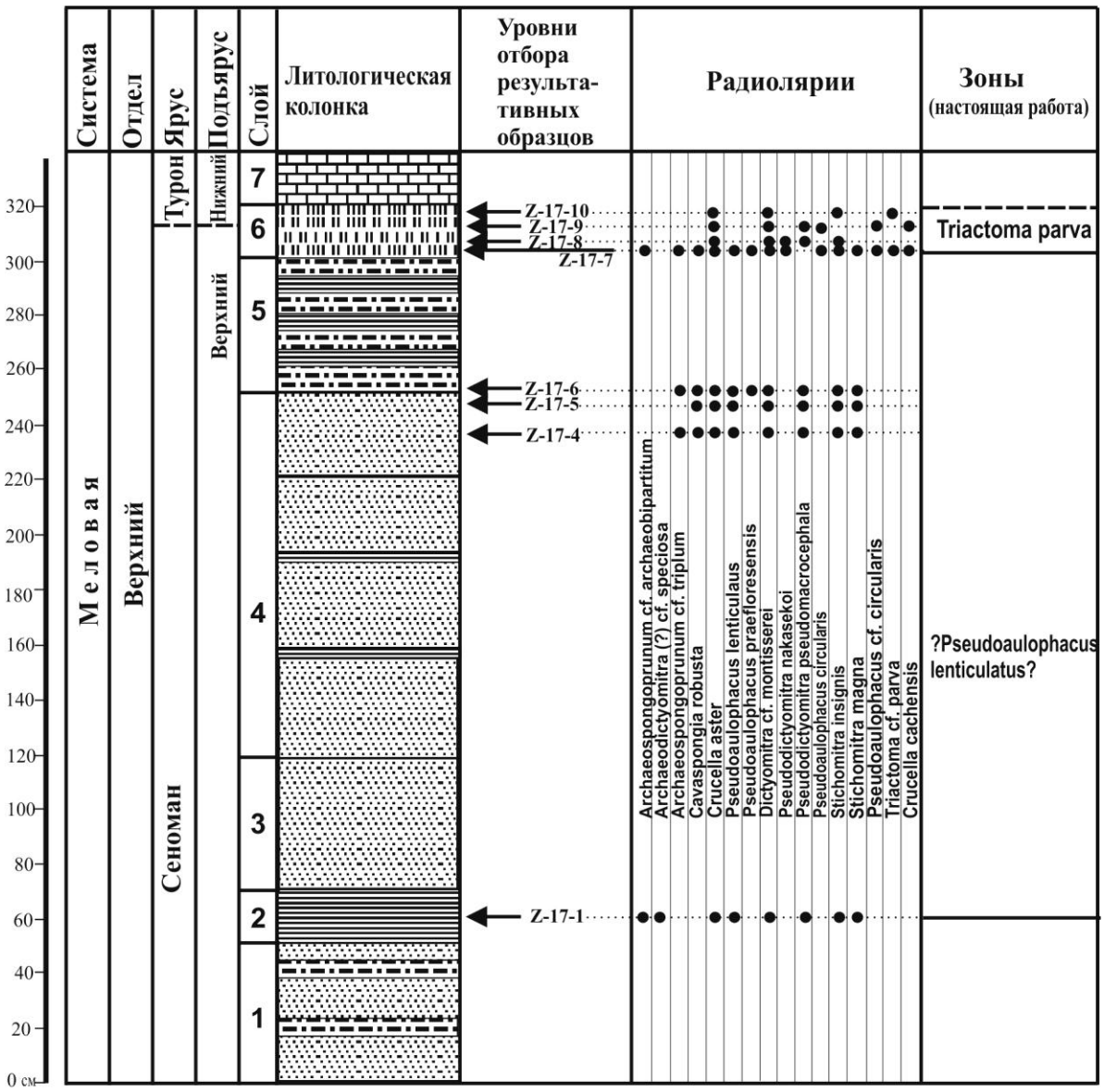


Рис. 21. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе р. Жанэ.

Pseudoacanthosphaera sp. cf. *P. magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Staurosphaeretta* sp. cf. *S. wisniowskii* (Squinabol), *Archaeodictyomitra* (?) sp. cf. *A. speciosa* Bragina, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Distylocapsa* sp. cf. *D. squama* O'Dogherty, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Thanarla* sp. ex gr. *T. conica* (Aliev), *Torculum coronatum* (Squinabol) и *Xitus* sp. cf. *X. spicularius* (Aliev).

3. Песчаники серые мелко- и среднезернистые, толстоплитчатые. Мощность 0,5 м.

4. Песчаники темно-серые среднезернистые, плитчатые, с прослоями (до 1 см) аргиллитов зеленовато-серых. Мощность 1 м. Песчаники темно-серые мелкозернистые, вверх переходящие в алевролиты черные кремнистые. Мощность 0,3 м. Здесь встречены радиолярии верхнего сеномана удовлетворительной сохранности (образцы Z-17-4–Z-17-

5): *Acaeniotyle* sp. cf. *A. macrospina* (Squinabol), *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia robusta* Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *C.* sp. cf. *C. messinae* Pessagno, *Patulibracchium* sp. cf. *P. ingens* (Lipman), *Pseudoacanthosphaera* sp. cf. *P. galeata* O'Dogherty, *P.* sp. cf. *P. magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Triactoma* sp. cf. *T. cellulosa* Foreman, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Distylocapsa* sp. cf. *D. squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis* sp. cf. *P. pulchra* (Squinabol), *Squinabollum* sp. cf. *S. fossile* (Squinabol), *Xitus* sp. cf. *X. asymbatos* (Foreman).

5. Алевролиты темно-серые тонкополосчатые, тонкоплитчатые, с прослоями аргиллитов черных битуминозных, листоватых. Мощность 0,5 м. Здесь встречены (обр. Z-17-6) радиолярии верхнего сеномана удовлетворительной и плохой сохранности: *Alievium* sp. cf., *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. triplum* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *Cr. messinae* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Triactoma* sp. cf. *T. cellulosa* Foreman, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. cf. *A. squinaboli* Pessagno, *Diacanthocapsa* sp. cf. *D. ancus* (Foreman), *Dictyomitra* sp. cf. *D. montisserei* (Squinabol), *D. multicostata* Zittel, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Squinabollum* sp. cf. *S. fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *S. magna* Squinabol, *Xitus sp. cf. X. asymbatos* (Foreman).

6. Кремни светло-зеленоватые и желтовато-серые, плитчатые, с прослоями серых кремнистых алевролитов. Мощность 0,2 м. Здесь встречены (образцы Z-17-7 – Z-17-10) радиолярии верхнего сеномана удовлетворительной сохранности: *Alievium* sp. cf., *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. triplum* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P.* sp. cf. *P. circularis* Bragina, *P. praefloresensis* Pessagno *P.* sp. cf. *P. praefloresensis* Pessagno, *Triactoma* sp. cf. *T. cellulosa* Foreman, *T. sp. cf. T. parva* (Squinabol), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. cf. *A. squinaboli* Pessagno, *Diacanthocapsa* sp. cf. *D. ancus* (Foreman), *Dictyomitra* sp. cf. *D. montisserei* (Squinabol), *D. multicostata* Zittel, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis* sp. cf., *Squinabollum* sp. cf. *S. fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *Xitus sp. cf. X. asymbatos* (Foreman).

7. Известняки кремнистые желтовато- и зеленовато-серые, плитчатые. Видимая мощность 0,2 м.

Разрезы Андреевского перевала

Андреевский перевал находится на Маркотхском хребте вблизи восточной окраины г. Новороссийск (рис. 18). Здесь в условиях хорошей обнаженности на многих участках наблюдаются выходы свит Паук, ананурской и керкетской. Описание разреза и отбор проб с радиоляриями проведены Н.Ю.Брагиным. Радиолярии из обоих разрезов Андреевского перевала изучены автором настоящей работы впервые.

Андреевский перевал – 1

Разрез в дорожной выемке шоссе непосредственно на Андреевском перевале. Координаты начала разреза 44° 43′ 45.3″ с.ш., 037°52′ 06.7″ в.д. Снизу вверх обнажаются (рис. 22):

Ананурская свита

1. Песчаники серые, мелкозернистые, с тонкой миллиметровой слоистостью, алевролиты серые тонкоплитчатые, аргиллиты черные битуминозные, содержащих радиолярии плохой сохранности (обр. А-16-1–09-16-2): *Crucella aster* (Lipman), *Cr. cachensis* Pessagno, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Pseudoacanthosphaera*? sp. cf., *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Dictyomitra multicostata* Zittel, *D. montisserei* (Squinabol), *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol). Мощность 1,5 м.

2. Туфоалевролиты желтовато-серые с прослоями кремней зеленовато-серых, содержащих радиолярии нижнего турона (обр. А-16-3): *Acaeniotyle* sp. cf. *A. diaphorogona* Foreman, *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* sp. cf. *A.? mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum triplum* Pessagno, *A.* sp. cf. *A. archaeobopartitum Bragina, Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *Crucella* sp. cf. *aster* (Lipman), *Becus* sp. cf. *B. regius* O'Dogherty, *Halesium sexangulum* Pessagno, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *P. spica* Bragina, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Phaseliforma inflata* Bragina, *Pseudoaulophacus circularis Bragina, P. praefloresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Pyramispiongia glascockensis Pessagno, Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Savaryella quadra* (Foreman), *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma parva* (Squinabol), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. rara* (Squinabol), *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 0, 3 м.

Керкетская свита

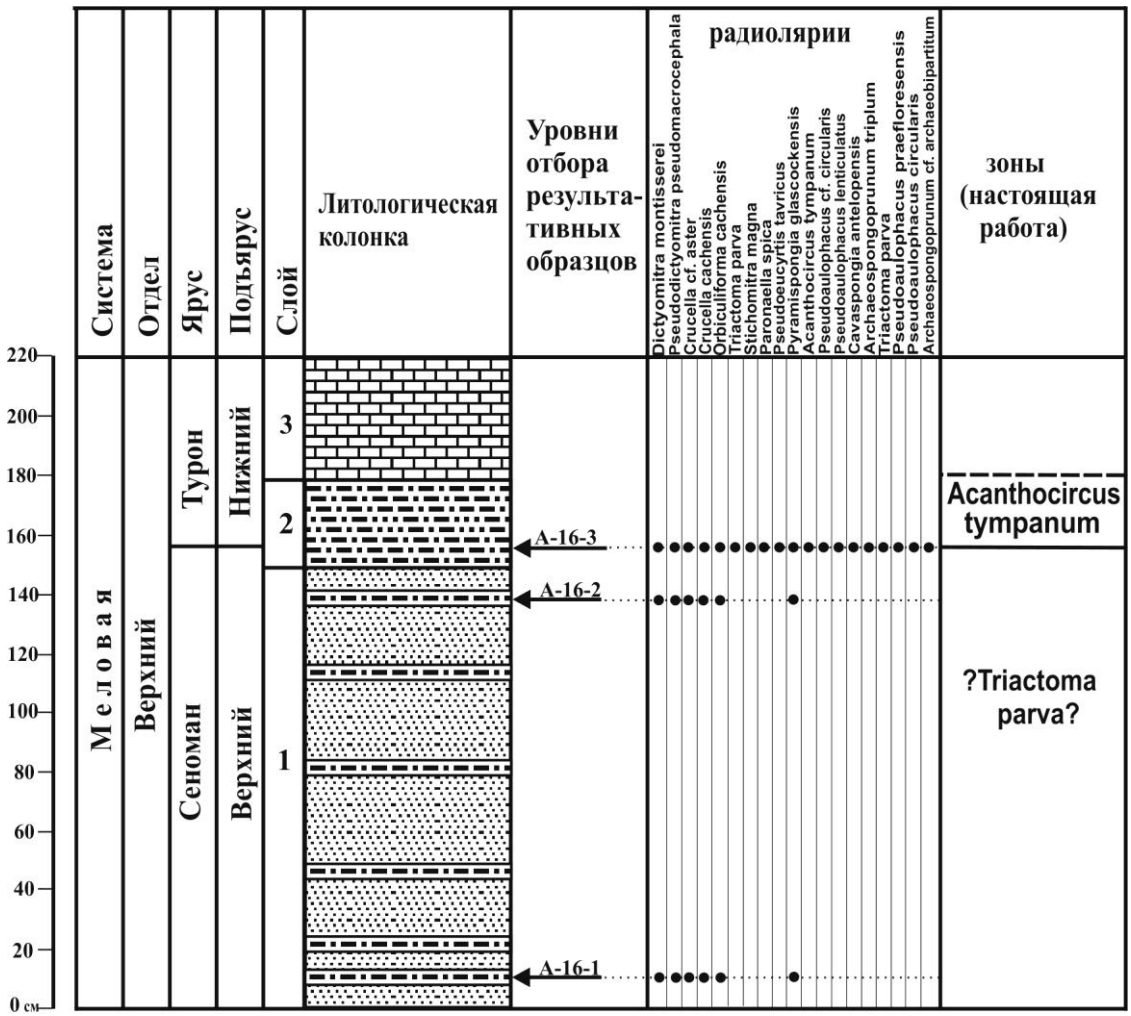


Рис. 22. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе Андреевский перевал - 1.

3. Известняки светло-серые и желтовато-серые, кремнистые, плитчатые. Мощность более 50 м.

Андреевский перевал – 2

Дорожная выемка шоссе в 600 м севернее Андреевского перевала вскрывает еще одно, более полное обнажение пограничных отложений сеномана–турона в этом районе. Координаты начала разреза: 44° 43′ 55.4″ с.ш., 037° 51′ 57.4″ в.д. (рис. 23).

Снизу вверх обнажаются:

Ананурская свита

1. Песчаники серовато-желтые мелкозернистые, туффитовые, с тонкой параллельной слоистостью, с прослоями туфоалевролитов желтых тонкоплитчатых, с пропластками черных битуминозных аргиллитов, содержащих радиолярии верхнего сеномана (обр. А-15-1, А-15-2): *Acaeniotyle* sp. cf. *A. diaphorogona* Foreman, *Acaeniotyle* sp. cf. *A. umbilicata* (Rüst), *Alievium* sp. ex gr. *A. sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* sp. cf.

A.? mellifera O'Dogherty, *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia*

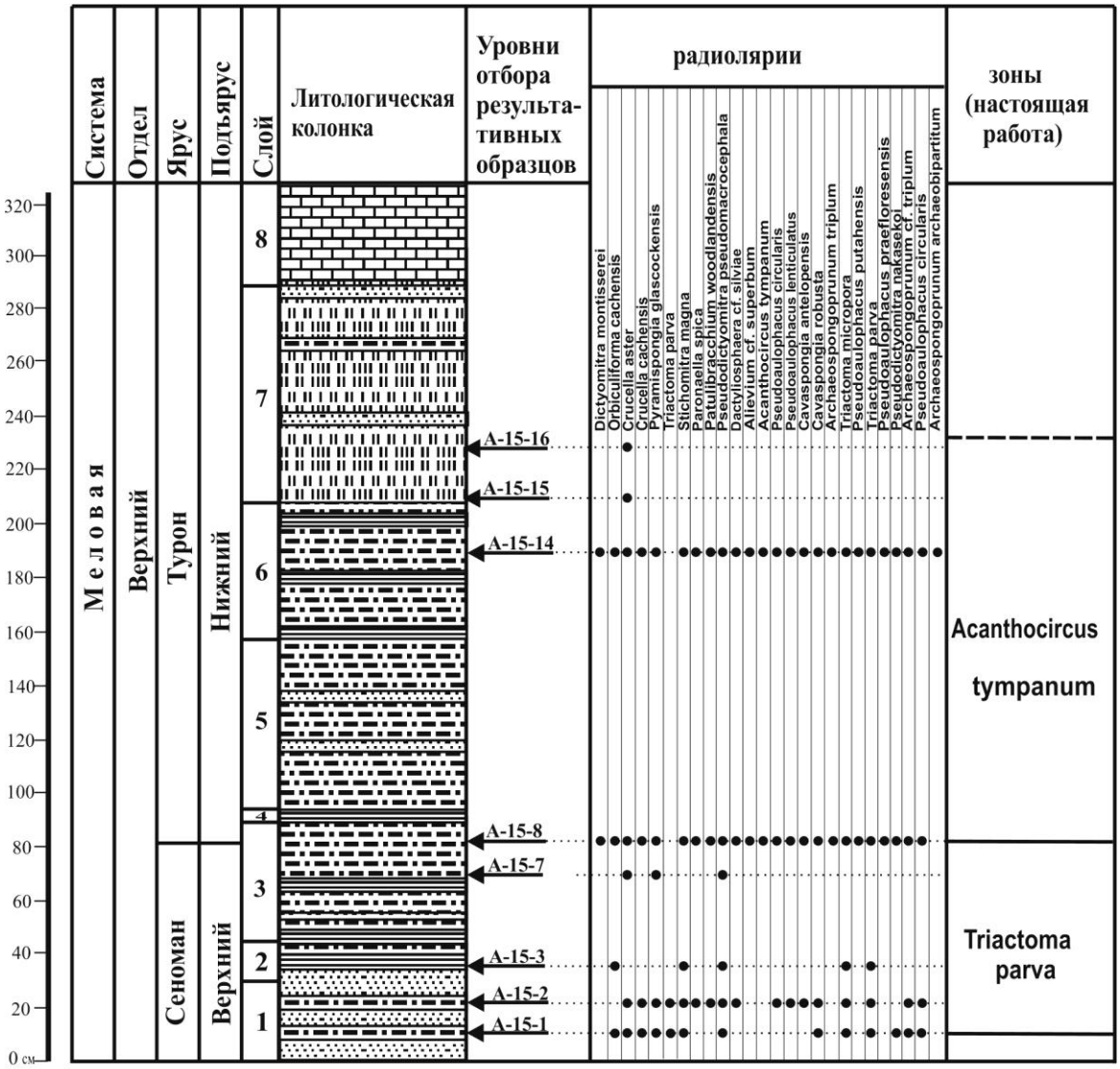


Рис.23. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе Андреевский перевал - 2.

robusta Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *Crucella cachensis* Pessagno, *Hexapyramis* ? sp. cf. *H. perforatum* Bragina, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *Paronaella* sp. cf. *P. pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *P. spica* Bragina, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Staurosphaeretta* sp. cf. *S. wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma micropora* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Distylocapsa* sp. cf. *D. squama* O'Dogherty, *Pseudoeucyrtis* sp. cf., *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Stichomitra magna* Squinabol. Видимая мощность 0,3 м.

2. Аргиллиты черные битуминозные, листоватые, с прослоями алевролитов желтовато-бурых тонкоплитчатых. Обр. А-15-3 содержит радиолярии плохой сохранности: *Acaeniotyle* sp. cf. *A. diaphorogona* Foreman, *Alievium* sp., *Crucella* sp. cf. *C.*

aster (Lipman), *Hexapyramis* sp. cf., *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Stichomitra magna* Squinabol. Мощность 0,15 м.

3. Туфоалевролиты желтовато-серые с прослоями туфоаргиллитов желтовато-серых листоватых и прослоем зеленовато-серых туффитовых кремней в нижней части слоя. Мощность 0,4 м.

В 0,1 м выше подошвы слоя встречены радиолярии (обр. А-15-7): *Acaeniotyle* sp. cf. *A. diaphorogona* Foreman, *Alievium* sp., *Becus* sp. cf. *B. regius* O'Dogherty, *Crucella aster* (Lipman), *Hexapyramis* ? sp. cf., *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol.

В 0,2 м выше подошвы слоя встречены радиолярии нижнего турона (обр. А-15-8): *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Alievium* sp. cf. *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. triplum* Pessagno, *Dactyliosphaera* sp. cf. *D. silviae* Squinabol, *Halesium diacanthum* (Squinabol), *H. quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. putahensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Triactoma* sp. cf. *T. parva* (Squinabol), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Rhopalosyringium* sp. cf. *R. euganeum* (Squinabol), *Xitus asymbatos* (Foreman).

4. Аргиллиты зеленовато-серые и темно-буро-серые листоватые. Мощность 0,05 м.

5. Туфоалевролиты желтовато-серые, тонкослоистые, тонкоплитчатые, с прослоями туфопесчаников желтовато-серых мелкозернистых, алевролитов кремнистых черных, битуминозных. Мощность 0,6 м.

6. Туфоалевролиты желтовато-серые тонкоплитчатые с прослоями аргиллитов темно-серых и черных и прослоями серых кремнистых туффитов. Мощность 0,5 м.

В 0,3 м выше подошвы слоя встречены радиолярии нижнего турона (обр. А-15-14): *Acanthocircus* sp. cf. *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium* sp. cf. *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. triplum* Pessagno, *Dactyliosphaera* sp. cf. *D. silviae* Squinabol, *Halesium*

diacanthum (Squinabol), *H. quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. putahensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *Triactoma* sp. cf. *T. parva* (Squinabol), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Dictyomitra* sp. cf. *D. montisserei* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Rhopalosyringium* sp. cf. *R. euganeum* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Xitus* sp. cf. *X. asymbatos* (Foreman).

7. Кремни темно-серые и серые туффитовые, с тонкой миллиметровой слоистостью, с прослоями песчаников желтовато-серых мелкозернистых и туфоалевролитов серых и малиново-серых. Мощность 0,8 м.

В 0,2 м (обр. А-15-15) и 0,4 м (обр. А-15-16) выше подошвы слоя встречены радиолярии содержит остатки радолярий плохой сохранности: *Acaeniotyle* sp. cf. *A. diaphorogona* Foreman, *Alievium* sp., *Crucella aster* (Lipman), *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Phaseliforma inflata* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P.* sp. cf. *P. universa* Pessagno, *Savaryella* sp. cf. *S. novalensis* (Squinabol), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Stichomitra communis* Squinabol, *Xitus* sp. cf. *X. asymbatos* (Foreman).

Керкетская свита

8. Известняки серые и желтовато-серые, плитчатые, кремнистые. Видимая мощность – 0,2 м.

2.3. Сербия

Территория Сербии относится к внутренним областям Средиземноморского подвижного пояса, имеющим особенно сложное мозаичное строение. Важнейшими структурами здесь являются две складчатые области: Динарская на западе, и Карпато-Балканская на востоке страны. Они разделены узким, клинообразным Сербо-Македонским кристаллическим массивом. Верхнемеловые отложения широко развиты в обеих складчатых областях, причем доминируют два резко различных фациальных типа. Первый представлен мелководными, часто биогермными известняками, обычно с фауной рудистов и крупных фораминифер, чередующимися с органогенно-обломочными известняками, а иногда с песчаниками и конгломератами. Ко второму типу относится терригенный, а иногда и терригенно-карбонатный флиш большой мощности,

сформировавшийся скорее всего в батиальных условиях и содержащий лишь редкие микрофоссилии, обычно планктонные фораминиферы, приуроченные к карбонатным прослоям. Меловые отложения Динарской складчатой системы залегают непосредственно на триас-юрских офиолитовых комплексах и относятся к неоавтохтону.

В настоящее время на территории Сербии известны многочисленные местонахождения радиолярий мезозоя (Брагин и др., 2011; Djerić, Gerzina, 2008; Vishnevskaya et al., 2009). Несколько лет назад здесь были установлены два местонахождения радиолярий мелового возраста (Vishnevskaya et al., 2009). Одно из них находится в западной части Сербии, в 75 км к юго-западу от Белграда в окрестностях села Струганик (рис. 24).

Геологическое строение района села Струганик было описано многими авторами (Osnovna geološka ..., 1978; Marković, Anđelković, 1953; Filipović et al., 1978; Djerić et al., 2009). В основании разреза здесь залегает офиолитовый комплекс, подразделенный в пределах Западной Сербии на два пояса меланжа (Karamata, 2006). Офиолиты в районе села Струганик перекрыты осадочным чехлом, основание которого представлено альб-сеноманскими конгломератами, известняковыми конгломератами и песчаниками (Filipović et al., 1978; Rabrenović et al., 2002). На этих отложениях согласно залегают мергели с обильным растительным детритом, известняки и известковистые песчаники. Отложения турона представлены детритовыми известняками с прослоями мергелей, красными тонкоплитчатыми кремнистыми известняками, песчанистыми и глинистыми известняковыми конгломератами и красноватыми известковистыми аргиллитами с прослоями известняков (Filipović et al., 1978). Отложения коньяка–кампана (Marković, Anđelković, 1953) хорошо обнажены непосредственно в селе Струганик и представлены тонкоплитчатыми известняками, глинистыми известняками и мергелями, среди которых встречаются прослои массивных калькаренитов и калькарудитов с градационной слоистостью. На многих уровнях присутствуют кремневые конкреции и прослои кремней (Filipović et al., 1978; Djerić et al., 2009). Эта часть разреза характеризуется невыдержанной ритмичностью и присутствием подводно-оползневых текстур, знаков ряби и разнообразных ихнофоссилий. О возрасте разреза Струганик имеются многочисленные, но противоречивые публикации. Первоначально (Marković, Anđelković, 1953) здесь устанавливался сенонский возраст на основе находок иноцерамид Inoceramus balticus, а также в нижележащих слоях I. lamarcki. В более поздних работах приводятся данные о турон-сенонском (Filipović et al., 1978), коньякском (Vasić et al., 2005; Djerić et al., 2009), коньяк-сантонском (Vishnevskaya et al., 2009) и даже кампанском возрасте (Gajić et al.,

2011) на основании находок фораминифер и радиолярий. К сожалению, ни в одной работе

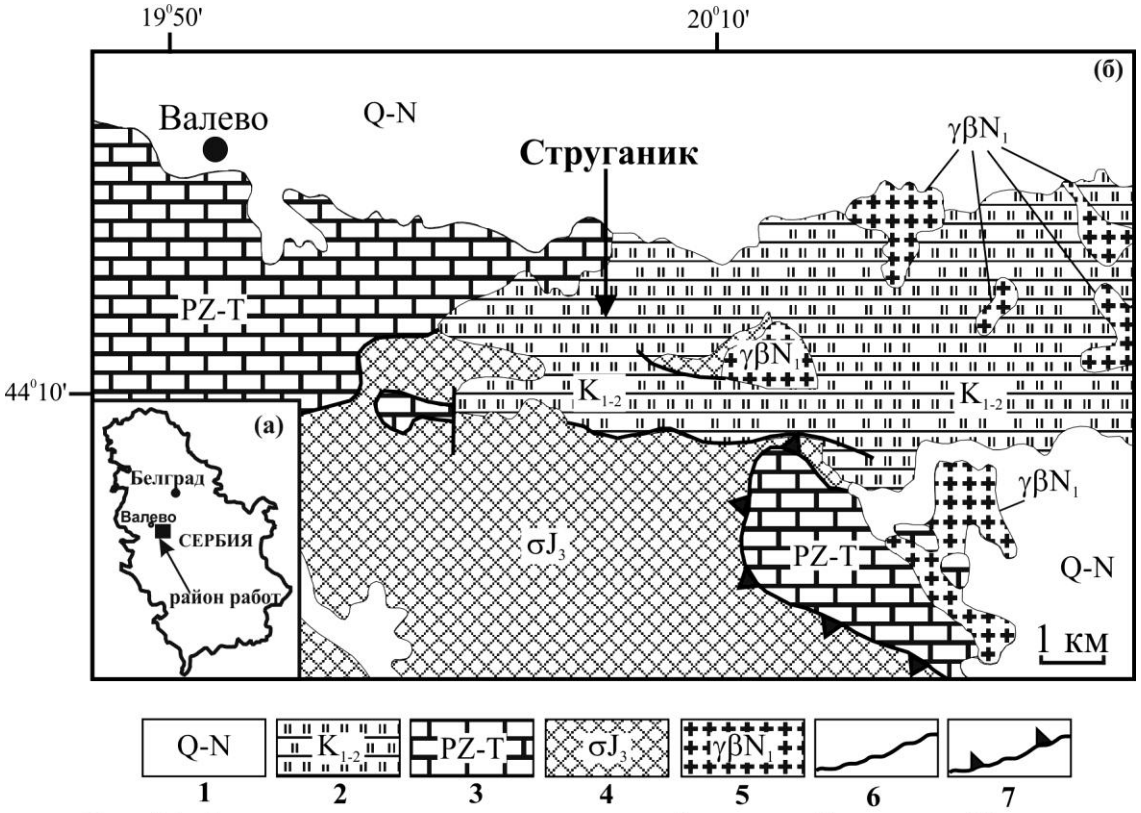


Рис. 24. Схема геологического строения района села Струганик (Osnovna geološka karta..., 1978). 1 - четвертичные и неогеновые отложения; 2 - нижне- и верхнемеловые отложения; 3 - палеозой и триас; 4 - позднеюрские ультрабазиты; 5 - миоценовые гранодиориты; 6 - важнейшие разломы; 7 - надвиги.

не приводятся фотоизображения планктонных фораминифер. Сантон-кампанские тонкоплитчатые известняки Струганика распространены локально и замещаются по латерали массивными и толстопластовыми рудистовыми известняками. Есть основания считать известняки Струганика отложениями межрифовой лагуны.

Разрез карьера Струганик

Изученный разрез отложений сантона располагается в центральной части села Струганик в карьере западнее автодороги Струганик–Мионица. Координаты основания разреза 44°11′ 25.7″ с.ш., 20°06′ 03.9″ в.д. Радиолярии представлены на таблицах 35-41 (Брагина и др., 2014а, с дополнениями и исправлениями по Брагина, 2013а, 2014б). Снизу вверх обнажаются следующие слои (рис. 25; полевые наблюдения 2007, 2014 гг.):

1. Серые глинистые известняки, переслаивающиеся со светло-серыми тонкоплитчатыми известняками с темно-серыми пластовыми конкрециями кремня. Видимая мощность 0,2 м.

2. Туффиты зеленовато-серые кристаллокластические и глины бентонитовые светло-серые, белые, коричневато-серые. В 0,1 м выше подошвы слоя (обр. 07-30-2)

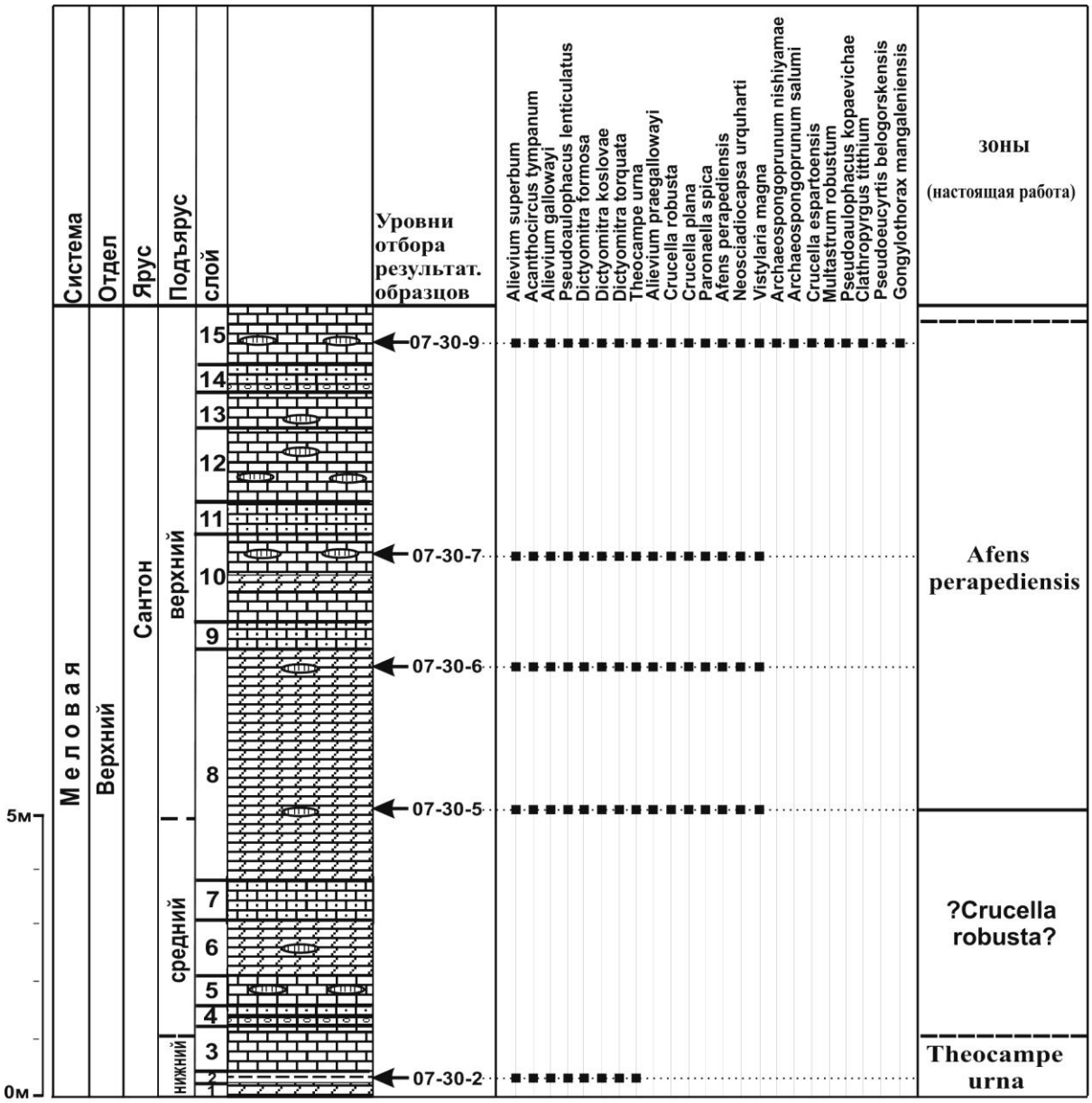


Рис. 25. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе Струганик (Брагина и др., 2014а)

встречен комплекс радиолярий нижнего сантона: *Acaeniotyle umbilicata* (Rüst), *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Acanthocircus* sp. cf. *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium gallowayi* (White) sensu Taketani, 1982, *A. superbum* (Squinabol), *A.* sp. cf. *A. superbum* (Squinabol), *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P.* sp. cf. *P. venadoensis* Pessagno, P. sp., *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *A.* sp. *A.*, *Archaeodictyomitra sp.*, *Cryptamphorella macropora* Dumitrica, *C.* sp. ex gr. *C. macropora* Dumitrica, *Diacanthocapsa ovoidea* Dumitrica, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *D.* sp. cf. *D. formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *D. multicostata* Zittel, *D. torquata* Foreman,

Stichomitra sp., *Theocampe* sp. ex gr. *T. salillum* Foreman, *Theocampe urna* (Foreman). Мощность 0,2 м.

3. Известняки светло-серые и белые, плитчатые (мощность плиток 3-5 см), со стилолитовыми швами, с ясной, тонкой и слабоволнистой слоистостью. Мощность 1 м.

4. Калькарудиты и калькаренитыы серые и желтовато-серые массивные. Мощность 0,3 м.

5. Известняки светло-серые, массивные и толстоплитчатые, микритовые, с пластовыми конкрециями светло-серого и кремово-желтоватого кремня. Мощность 0,4 м.

6. Известняки глинистые, светло-серые и белые, тонкоплитчатые, с редкими прослойками темно-серого кремня. Мощность 1 м.

7. Калькаренитыы серые, в нижней части слоя массивные, выше толстоплитчатые, косослоистые. Мощность 0,75 м.

8. Известняки глинистые и мергели светло-серые и белые тонкоплитчатые, с редкими прослоями пластовых конкреций темно-серого и кремово-серого кремня. Мощность 4 м.

В 1,3 м выше подошвы слоя 8 (обр. 07-30-5) идентифицированы радиолярии верхнего сантона: *Alievium gallowayi* (White), *A. praegallowayi* Pessagno, *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera ? mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *A. salumi* Pessagno, *Crucella robusta* Bragina, *Cr. plana* Pessagno, *Halesium* sp. ex gr. *H. diacanthum* (Squinabol), *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *P. tumida* (Lipman), *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Spongosaturninus ellipticus* Campbell et Clark, *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *Vitorfos brustolensis* (Campbell et Clark), *V. campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Afens perapediensis* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *Eucyrtidium (Eucyrtis) carnegiense* sp. ex gr. *E. (Eucyrtis)* var. *positasense* Campbell et Clark, *Heliocryptocapsa* sp. 1 (Dumitrica, 1970, plate V, figs 23a-b), *Neosciadiocapsa urquharti* Bragina, *Pseudoeucyrtis* sp. ex gr. *P. pulchra* (Squinabol), *Theocampe urna* (Foreman), *Theocoronium ornatum* Bragina, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Ultranapora* sp. A (in Pessagno, 1977, pl. 6, fig. 8), *Vistylaria magna* Gorka и *Cuboctostylus pontidus* Bragina.

В 0,2 м ниже кровли слоя (обр. 07-30-6) продолжается комплекс радиолярий, встреченный на уровне обр. 07-30-5.

9. Калькаренитыы серые, массивные. Мощность 0,5 м.

10. Известняки, реже мергели светло-серые и белые, тонкоплитчатые, в верхней части слоя с пластовыми темно-серыми кремнями. В 0,2 м ниже кровли слоя (обр. 07-30-7) продолжается комплекс радиолярий, встреченный на уровне обр. 07-30-5. Мощность 1,5 м.

11. Калькаренитыы серые, массивные. Мощность 0,5 м.

12. Известняки белые и светло-желтовато-серые, массивные, с раковистым изломом, с частыми стилолитовыми швами, с округлыми концентрического строения конкрециями серого кремня. Мощность 1,2 м.

13. Известняки светло-серые и белые тонкоплитчатые. В основании слоя пласт светло-желтовато-серых кремней. Мощность 0,5 м.

14. Калькарудиты и калькаренитыы серые, массивные, с градационной слоистостью. Мощность 0,4 м.

15. Известняки белые и светло-желтовато-серые, массивные и неясноплитчатые, со стилолитовыми швами, с горизонтом светло-желтовато-серого кремня. Мощность 1 м.

В 0,5 м выше подошвы слоя (обр. 30-9) встречены радиолярии верхнего сантона (табл. 36-41): *Acaeniotyle* sp. ex gr. *A. diaphorogona* Foreman, *Acanthocircus multidentatus* (Squinabol), *Alievium gallowayi* (White), *A. praegallowayi* Pessagno, *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* (?) *karamatai* Bragina, *Archaeocenosphaera* (?) *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *A. salumi* Pessagno, *Crucella espartoensis* Pessagno, *C.* sp. ex gr. *C. messinae* Pessagno, *C. robusta* Bragina, *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Halesium* sp. ex gr. *H. diacanthum* (Squinabol), *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum robustum* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *P. tumida* (Lipman), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. carinata* Pessagno, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus kopaevichae Bragina, P. lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. grandiloqua* O'Dogherty, *Q. sp. ex gr. Q. panacea* O'Dogherty, *Saturnalis deiropede* Foreman, *S. euganeus* Squinabol, *Spongosaturnalis* (?) *ichikawai* Foreman, *S.* (?) *yaoi* Foreman, *S.* sp. ex gr. *S. spiniferus* Campbell et Clark, *S.* sp., *Spongosaturninus ellipticus* Campbell et Clark, *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *Theodiscus horridus* Squinabol, *Vitorfus brustolensis* (Campbell et Clark), *V. campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Afens perapediensis* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Distylocapsa* sp. ex gr. *D. veneta* (Squinabol), *Eucyrtidium (Eucyrtis*) *carnegiense* var. *positasense* Campbell et Clark, *Gongylothorax mangaleniensis* Bragina, *Heliocryptocapsa* sp. 1 (Dumitrica, 1970, plate V, figs 23a-b), *Microsciadiocapsa macropora* Bragina, *M.*? *elegantissima* Bragina, *Neosciadiocapsa agarkovi* Vishnevskaya, *N.*

urquharti Bragina, *N*. sp. ex gr. *N. diabloensis* Pessagno, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *P*. sp. ex gr. *P. pulchra* (Squinabol), *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. kleinum* Empson-Morin, *R.* sp., *Sciadiocapsa*? *rumseyensis* Pessagno, *Stichocapsa* sp., *Theocampe tina* (Foreman), *T. urna* (Foreman), *Theocoronium ornatum* Bragina, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *T*. sp. ex gr. *T. transmontanum* (O'Dogherty), *Vistylaria magna* Gorka и *Cuboctostylus* sp. aff. *C. pontidus* Bragina и *C.* sp. ex gr. *C. pontidus* Bragina.

Выше наблюдается до 50 м тонкоплитчатых известняков с прослоями калькаренитов. Эта часть разреза, вероятно, относится уже к кампану, радиолярии здесь пока не изучены.

2.4. Северная Турция

Территория северной Турции относится к складчатой системе Понтид, в составе которой широко развиты верхнемеловые отложения, представленные в Западных и Центральных Понтидах карбонатным и карбонатно-терригенным флишем, в том числе относительно глубоководными дистальными фациями флиша (рис. 26) (Yilmaz et al., 1997). В Восточных Понтидах в составе верхнего мела преобладают вулканогенные образования, прежде всего различные туфы. В Центральных Понтидах отложения верхнего мела выполняют несколько осложненных синклинальных структур среди более древних комплексов (Ustaomer, Robertson, 1997; Okay et al., 2006). Одной из таких структур является бассейн Деврекани, находящийся вблизи города Кастамону (рис. 27). В основании верхнего мела бассейна Деврекани залегает формация Томалар сеноманского возраста, представленная кальцитурбидитами, пелагическими известняками и кремнистыми породами, и содержащая богатые комплексы радиолярий (табл. 42-48) и планктонных фораминифер (Bragin et al., 2001; Bragina, 2004). В пределах бассейна Деврекани были изучены разрез Уркут и стратотипический разрез Томалар (рис. 27). В разрезе Уркут совместно с радиоляриями встречены и планктонные фораминиферы, надежно подтверждающие выводы об интерпретации возраста вмещающих отложений по радиоляриям (определения О.А.Корчагина в: Bragina, 2004). Первые данные по радиоляриям стратотипического разреза Томалар приведены в (Bragin et al., 2001). Ранее в данном разрезе были изучены и фораминиферы. Однако эти данные относятся к молодым маастрихтским отложениям разреза Томалар, радиоляриями не охарактеризованным (Tunoglu, 1991). Более полные данные по радиоляриям из этого разреза изложены в (Bragina, 2004).

Разрез Томалар

Рис. 26. Структурное положение верхнемеловых бассейнов Понтид и Крыма. Бассейны: 1. Стамбульский, 2. Зонгулдакский, 3. Улусский, 4. Деврекани, 5. Синопский, 6. Второй гряды Крымских гор (Международная тектоническая карта Европы..., 1996; Okay et al., 2006).

Стратотип формации Томалар находится в центральной части бассейна Деврекани (рис. 27). В этом районе формация несогласно залегает на серых массивных известняках верхней юры, причем в стратотипическом разрезе данное несогласие осложнено сбросом, из-за чего базальные слои формации здесь могут быть представлены не в полном объеме. Выше тектонического контакта обнажаются (рис. 28):

1. Переслаивание светло-серых плитчатых красных аргиллитов с серыми и желтовато-серыми скорлуповатыми аргиллитами. В красных аргиллитах иногда встречаются ходы илоедов. В серых и желтовато-серых аргиллитах ходы илоедов часты.

В 24 м выше подошвы слоя (обр. 72) встречены радиолярии среднего сеномана (Bragina, 2004; с уточнением по (O'Dogherty, De Wever, 2007b) и дополнениями): *Acanthocircus horridus* (Squinabol), *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C euganea* (Squinabol), *Crucella irwini* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Dicroa rara* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Orbiculiforma ovoidea* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula helios* (Squinabol), *Patellula spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* (Pessagno),

Patulibracchium woodlandensis Pessagno, *Phaseliforma carinata* Pessagno, *Pseudoaulophacus*

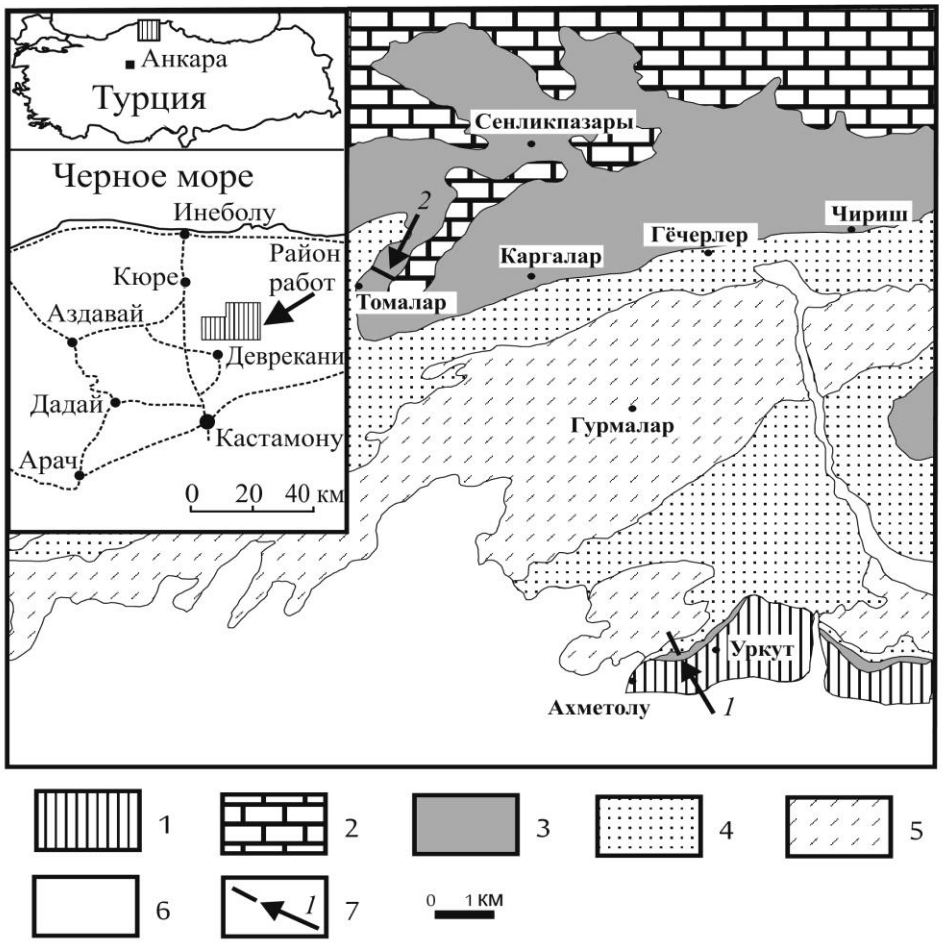


Рис. 27. Схема геологического строения бассейна Деврекани в Центральных Понтидах (северная Турция) (Tunoglu, 1994; Bragin et al., 2001).
1 - архейские гнейсы; 2 - юрские известняки; 3 - верхний мел, формации Инджигез и Томалар; 4 - верхний маастрихт и палеоген, формация Давутлар; 5 - палеоген, формации Гюрлейикдере и Гурмалар, 6 - четвертичные отложения; 7 - местоположение разреза Уркут.

lenticulatus (White), *P. turcensis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Savaryella quadra* (Foreman), *Triactoma micropora* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *N. subtilis* Bragina, *Petasiforma foremanae* Pessagno, *P. glascockensis* Pessagno, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno,Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Obeliscoites maximus* (Squinabol), *O. perspicuus* (Sqinabol), *Rotaforma hessi* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Thanarla gracilis* (Squinabol), *T. veneta* (Squinabol), *Torculum coronatum* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev).

В 25,5 м выше основания слоя присутствуют радиолярии верхнего сеномана (обр. 73) (Bragina, 2004; с уточнением по (O'Dogherty, De Wever, 2007b)): *Acanthocircus impolitus*

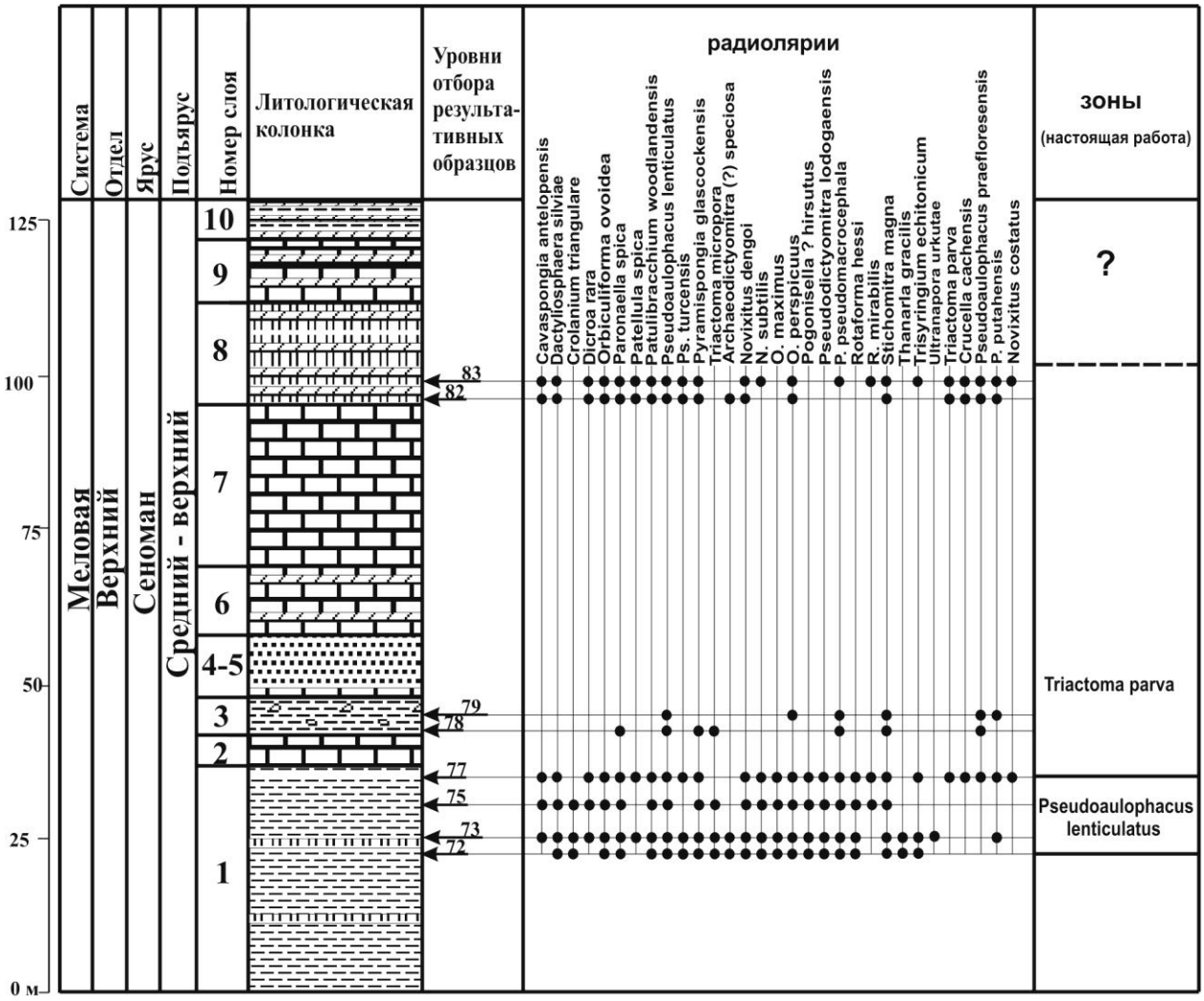


Рис. 28. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе Томалар.

O'Dogherty, *A. horridus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C euganea* (Squinabol), *Crucella irwini* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Dactyliodiscus spinosus* Bragina, *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Dicroa rara* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Orbiculiforma ovoidea* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula helios* (Squinabol), *Patellula spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma carinata* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. putahensis* Pessagno, *P. turcensis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Savaryella quadra* (Foreman), *Staurosphaeretta longispina* Squinabol, *Triactoma micropora* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *N. subtilis* Bragina, *N. weyli* Schmidt-Effing, *Petasiforma foremanae* Pessagno, *P. glascockensis* Pessagno, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra lodogaensis*

Pessagno, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Obeliscoites maximus* (Squinabol), *O. perspicuus* (Sqinabol), *Rotaforma hessi* Pessagno, *R. mirabilis* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Thanarla gracilis* (Squinabol), *T. veneta* (Squinabol), *Torculum coronatum* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Ultranapora urkutae* Bragina.

В 30,5 м выше основания слоя вместе с указанными ранее видами (за исключением видов *Patellula spica* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus putahensis* Pessagno, *P. turcensis* Bragina и *Thanarla gracilis* (Squinabol)) встречены радиолярии верхнего сеномана (обр. 75) (Bragina, 2004, с уточнениями): *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Alievium sculptus* (Squinabol), *Cavaspongia californiaensis* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. ovum* Jud, *Triactoma cellulosa* Foreman, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. sphaerica* (White), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol) и *Xitus spicularius* (Aliev) (Bragina, 2004, с уточнениями). Выше этого уровня наблюдается горизонт оливково-бурых аргиллитов (4 м).

Далее, в 36,5 м выше основания слоя и, соответственно, в 1 м ниже кровли слоя определены радиолярии верхнего сеномана (обр. 77) (Bragina, 2004; с уточнением по (O'Dogherty, De Wever, 2007b)): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Becus regius* O'Dogherty, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. irwini Pessagno*, *C. messinae* Pessagno, *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Godia tomalarea* Bragina, *Halesium quadratum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Patellula spica* O'Dogherty, *verteroensis* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Q. grandiloqua* O'Dogherty, *Savaryella quadra* (Foreman), *Staurosphaeretta longispina* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma parva* (Squinabol), *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *A.* (?) *speciosa* Bragina, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *D. napaensis* Pessagno, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Microsciadiocapsa monticelloensis* Pessagno, *Novixitus costatus* Bragina, *N. dengoi* Schmidt-Effing, *N. weyli* Schmidt-Effing, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla veneta* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev),

Tubilustrium transmontanum O'Dogherty, *Xitus spicularius* (Aliev) и *X. spinosus* (Squinabol). Мощность 37,5 м.

2. Красные плитчатые, глинистые известняки, переслаивающиеся с красно-зелеными туфопесчаниками. Мощность 4 м.

3. Олистостромовая брекчия, состоящая из полуокатанных обломков серых известняков, красных яшм и серых кремней. В основании слоя и в 2,5 м выше подошвы слоя (образцы 78 и 79) встречен комплекс радиолярий верхнего сеномана: *Crucella cachensis*, *C. messinae* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Triactoma micropora* Bragina, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Obeliscoites perspicuus* (Sqinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *Thanarla veneta* (Squinabol). Мощность 5 м.

4. Розовые глинистые известняки. Мощность 1 м.

5. Серые известковистые тонкослоистые песчаники. Мощность 6 м.

6. Светло-серые, глинистые известняки с прослоями мергелей. Мощность 10 м.

7. Розовато-серые кремнистые и глинистые известняки. Мощность 30 м.

8. Розовато-серые глинисто-известковистые кремни и кремнистые мергели.

В 3 м (обр. 82) и в 5 м (обр. 83) выше подошвы слоя обнаружены радиолярии верхнего сеномана (Bragina, 2004, с уточнениями с уточнением по (O'Dogherty, De Wever, 2007b) и дополнениями): *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeospongoprunum pontidum* Bragina, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *D. longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Dicroa rara* (Squinabol), *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Orbiculiforma ovoidea* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. californiaensis* Pessagno, *P. woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma ovum* Jud, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *P. turcensis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Triactoma parva* (Squinabol), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra simplex* Pessagno, *A.* (?) *speciosa* Bragina, *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. ancus* (Foreman), *Microsciadiocapsa monticelloensis* Pessagno, *Mita* (?) *cypraea* Bragina, *Novixitus costatus* Bragina, *N. dengoi* Schmidt-Effing, *N. subtilis* Bragina, *N. weyli* Schmidt-Effing, *Obeliscoites perspicuus* (Sqinabol), *Petasiforma foremanae* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *P. quasilodogaensis* Bragina, *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rotaforma*

mirabilis Pessagno, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Xitus spicularius* (Aliev). Мощность 15 м.

9. Белые и светло-серые глинистые известняки и мергели. Мощность 10 м.

10. Серые и темно-серые глины и мергели. Видимая мощность около 5 м.

Разрез Уркут

Формация Томалар имеет несколько иное строение в южной части бассейна Деврекани, в разрезе Уркут (рис. 27), где она представлена в кремнисто-глинистой фации (рис. 29). Радиолярии из этого разреза впервые изучены автором. Здесь установлены комплексы радиолярий хорошей сохранности (табл. 42-48). Описание разреза приводится снизу вверх (Bragina, 2004, с уточнениями и дополнениями):

1. Гнейсы, прорванные дайками диорит-порфиритов. Архей (?).

Формация Томалар

2. На эродированной поверхности гнейсов несогласно, с резким контактом, но без базальных конгломератов залегают кремни опоковидные светло-зеленовато-серые, переслаивающиеся с желтовато-оливково-серыми кремнистыми алевритами. Переслаивание имеет ритмичный характер, слои кремней достигают мощности 5-10 см, слои алевритов – 7-15 см.

В самых низах пачки встречены радиолярии среднего сеномана (обр. 52) (Bragina, 2004, с уточнением по (O'Dogherty, De Wever, 2007b) и дополнениями): *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *A. diaphorogona* (Foreman), *A. macrospina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rust), *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A. horridus* (Squinabol), *A. polymorphus* (Squinabol), *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *A. klingi* Pessagno, *Becus horridus* (Squinabol), *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *C. euganea* (Squinabol), *Crucella aster* (Lipman), *C. euganea* (Squinabol), *C. irwini* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *D. longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Dicroa rara* (Squinabol), *Godia concava* (Li et Wu), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Orbiculiforma ovoidea* Bragina, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Patellula cognata* O'Dogherty, *Patellula helios* (Squinabol), *P. spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium obesum* Pessagno, *P. woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobrachia fabianii* (Squinabol), *Phaseliforma carinata* Pessagno, *P. laxa* Pessagno, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Protoxiphotractus ventosus* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. turcensis*

Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia grandiloqua* O'Dogherty,

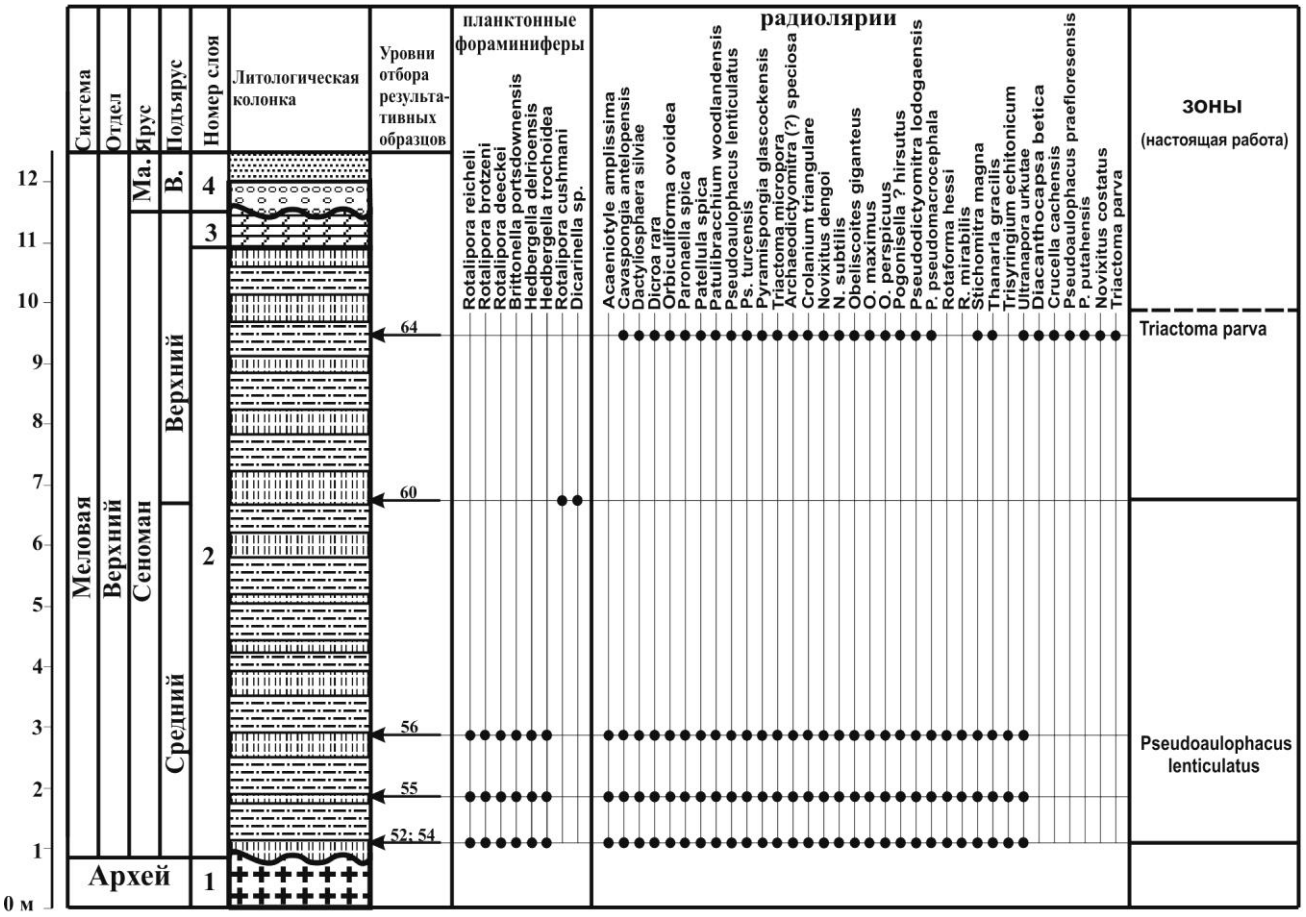


Рис. 29. Распространение видов фораминифер и наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в разрезе Уркут.

Q. ombonii O'Dogherty, *Savaryella quadra* (Foreman), *Staurosphaeretta euganea* (Squinabol), *S. grandipora* (Squinabol), *S. longispina* (Squinabol), *S. micropora* Bragina, *S. wisniowskii* (Squinabol), *Stylosphaera anatolica* Bragina, *Tetracanthellipsis euganeus* Squinabol, *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. compressa* (Squinabol), *T. micropora* Bragina, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *A. ellipticus* Nakaseko et Nishimura, *A. conicus* Nakaseko et Nishimura, *Archaeodictyomitra simplex* Pessagno, *A. sliteri* (Squinabol), *A. squinaboli* Pessagno, *A.* (?) *speciosa* Bragina, *Crolanium triangulare* (Aliev), *Cryptamphorella micropora* Bragina, *C. conara* (Foreman), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *D. ancus* (Foreman), *D. euganea* Squinabol, *D. matsumotoi* (Taketani), *D. elongata* Bragina, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Dorypyle ovoidea* (Squinabol), *Holocryptocanium astiensis* Pessagno, *H. barbui* Dumitrica, *H. geysersensis* Pessagno, *Lipmanium sacramentoensis* Pessagno, *Microsciadiocapsa monticelloensis* Pessagno, *Mita* (?) *cypraea* Bragina, *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *N. subtilis* Bragina, *N. weyli* Schmidt-Effing, *Obeliscoites giganteus* (Aliev), *O. maximus* (Squinabol), *O. perspicuus* (Squinabol), *Petasiforma foremanae* Pessagno, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rhopalosyringium kleinum* Empson-Morin, *R. magnificum* Campbell et Clark, *R. majuroensis*

Schaaf, *Rotaforma hessi* Pessagno, *R. mirabilis* Pessagno, *Sandovalella telum* (O'Dogherty), *Saturniforma peregrina* Pessagno, *Sethocapsa simplex* Taketani, *Spongostichomitra phalanga* O'Dogherty, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* (Squinabol), *Thanarla gracilis* (Squinabol), *T. pulchra* (Squinabol) sensu O'Dogherty, *Torculum coronatum* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *T. transmontanum* (O'Dogherty), *Xitus spicularius* (Aliev), *X. spineus* Pessagno, *X. urkutus* Bragina, *Ultranapora praespinifera* Pessagno, *Ultranapora spinifera* Pessagno, *U. urkutae* Bragina, *Cuboctostylus pontidus* Bragina, *Archaeoplegma pontidae* Bragina и др. (до 150 видов).

В нижней части слоя обнаружены фораминиферы среднего сеномана (обр. 54-56): *Rotalipora reicheli* Mornod, *R. brotzeni* (Sigal), *R. deeckei* (Franke), *Brittonella portsdownensis* (Williams-Mitchel), *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *H. trochoidea* Gandolfi (определение О.А.Корчагина); здесь же (образцы 55 и 56) продолжает существование комплекс радиолярий, встреченный на уровне образца 52. В средней части слоя собраны фораминиферы верхнего сеномана (обр. 60): *Rotalipora cushmani* (Morrow), *Dicarinella* sp. (определение О.А.Корчагина). В верхней части слоя (обр. 64) встречены радиолярии верхнего сеномана: *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rust), *Acanthocircus horridus* (Squinabol), *A. imperfectus* Bragina, *A. moorei* (Foreman), *A. polymorphus* (Squinabol), *Alievium sculptus* (Squinabol), *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Archaeocenosphaera* (?) *mellifera* O'Dogherty, *Becus horridus* (Squinabol), *B. regius* O'Dogherty, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *C. sphaerica* O'Dogherty, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. hispana* O'Dogherty, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Dispongotripus triangularis* (Squinabol), *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol), *Godia concava* (Li et Wu), *G. coronata* (Tumanda), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *Patellula cognata* O'Dogherty, *P. spica* O'Dogherty, *P. verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P. obesum* Pessagno, *P. woodlandensis* Pessagno, *Pessagnobrachia fabianii* (Squinabol), *Phaseliforma ovum* Jud, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *Protoxiphotractus ventosus* O'Dogherty, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *P. spinosissima* (Squinabol), *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *P. turcensis* Bragina, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia panacea* O'Dogherty, *Q. parvipora* (Squinabol), *Savaryella quadra* (Foreman), *Staurosphaeretta euganea* (Squinabol), *S. grandipora* (Squinabol), *S. longispina* (Squinabol), *S. wisniowskii* (Squinabol), *Tetracanthellipsis euganeus* Squinabol, *Triactoma cellulosa* Foreman, *T. parva* (Squinabol),

Vitorfus brustolensis (Squinabol), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra delicata* Bragina, *A.* (?) *speciosa* Bragina, *Cryptamphorella sphaerica* (White), *C. conara* (Foreman), *Diacanthocapsa acuminata* Dumitrica, *D. ancus* (Foreman), *D. betica* O'Dogherty, *D. brevithorax* Dumitrica, *D. urkutica* Bragina, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Immersothorax cyclops* Dumitrica, *Novixitus costatus* Bragina, *N. weyli* Schmidt-Effing, *Petasiforma foremanae* Pessagno, *P. glascockensis* Pessagno, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *P. quasilodogaensis* Bragina, *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *R. kleinum* Empson-Morin, *R. majuroensis* Schaaf, *Siphocampe praevanderhoofi* Bragina, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla gracilis* (Squinabol), *T. veneta* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *T. transmontanum* (O'Dogherty), *Xitus spicularius* (Aliev), *Ultranapora durhami* Pessagno, *U. praespinifera* Pessagno, *U. urkutae* Bragina, *Cuboctostylus pontidus* Bragina, *Archaeoplegma pontidae* Bragina. Мощность 10 м.

3. Известняки белые и светло-серые, глинистые. Мощность 0–0,5 м.

Формация Давутлар. Верхний маастрихт (Tunoglu, 1991; Bragin et al., 2001).

4. Среднегалечные конгломераты с хорошо окатанной галькой гранитов, диоритов и гнейсов, переходящие вверх по разрезу в крупно-среднезернистые полимиктовые песчаники. Мощность до 10 м.

2.5. Кипр

Кипр принадлежит к южной части Средиземноморского складчатого пояса, протягивающегося непосредственно вдоль северной окраины Африканско-Аравийской платформы. Территория Кипра отличается чрезвычайной сложностью геологического строения, разнообразием структурных комплексов, многие из которых относятся к офиолитовым и являются аллохтонными. Значительную роль в геологическом строении Кипра играют хаотические комплексы: олитостромы и меланжи. Исследования по строению и геологической истории подвижных поясов обязательно включают работы по офиолитовым комплексам и сопряженным с ними образованиям. К последним относятся отложения осадочного чехла офиолитов, базальные и нижние части разреза которых нередко представлены необычными и сложными для биостратиграфических исследований толщами: металлоносными осадками и олистостромами. Данные отложения обычно характеризуются значительной дислоцированностью, сложной внутренней структурой, отсутствием или бедностью комплексов традиционных фоссилий.

Альб и верхний мел на Кипре тесно связаны, поэтому их целесообразно рассматривать вместе. Альбские и верхнемеловые отложения известны в составе аллохтонного комплекса Мамония, где они встречены в верхах формации Епископи, а также в составе осадочного чехла офиолитового комплекса Троодос, в котором они подразделяются на формации Перапеди, Каннавью, Мони и Катикас. Эти отложения характеризуются весьма пестрым вещественным составом и сложнодислоцированы. Автором изучены радиолярии из пяти разрезов: в пределах комплекса Мамония (разрез по левому борту р. Ксеропотамос) и в пределах офиолитового массива Троодос: стратотипический разрез формации Перапеди (рис. 30), три разреза в пределах карьера Мангалени и его окрестностей (рис. 30, 31) а также олистолиты в составе олистостромы Мони: точка 03-2 (южнее с. Парекклисия) и точка 03-32 (западнее села Пиргос) (рис. 31).

2.5.1. Комплекс Мамония

Комплекс Мамония (Lapierre, 1975) развит на юго-западе острова и подразделяется на две группы: Диаризос – вулканогенные образования триаса-нижнего мела; и Айос Фотиос – осадочные отложения триаса-мела. Формация Епископи входит в группу Айос Фотиос (Robertson, Woodcock, 1979; Swarbrick, Robertson, 1980). Она представлена разнообразными кремнистыми породами, а также микритовыми известняками и песчаниками, и охватывает интервал от средней юры до альба–сеномана. Наиболее молодые отложения формации Епископи описаны в юго-западной части Кипра, по р. Ксеропотамос (Bragin et al., 2000) (рис. 30).

Разрез Ксеропотамос

По левому борту долины р. Ксеропотамос в 2 км к северу от села Никоклеа и в 3,5 км к юго-юго-западу от села Холетриа снизу вверх обнажаются (рис. 30):

1. Глины красные с прослоями глин зеленых, редкими прослоями (1-2, реже 5 см) калькаренитов марганцовистых, черных. Видимая мощность 10 м.

2. Глины красные, светло-красные, зеленые, местами переходящие в аргиллиты. В кровле слоя горизонты (до 10 см) песчаников мелкозернистых серо-зеленых и калькаренитов марганцовистых, черных. Мощность 10 м.

3. Глины красные с прослоями глин зеленовато-серых и светло-серых, туфов пепловых белых, тонкослоистых, калькаренитов марганцовистых, черных. В кровле слоя пласт (30 см) аргиллитов туффитовых, белых, оскольчатых. Мощность 20 м.

4. Аргиллиты и глины зеленовато-серые и красно-бурые с прослоями песчаников мелкозернистых и алевролитов светло-зеленовато-серых, косослоистых, калькаренитов

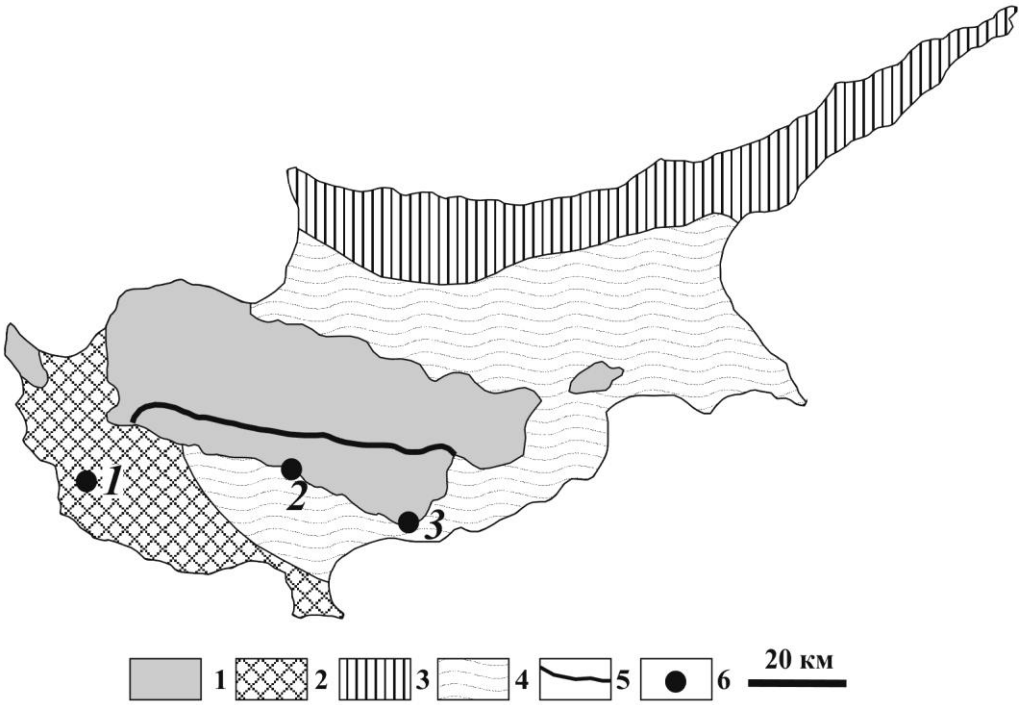


Рис. 30. Схема геологического строения Кипра (Geological map of Cyprus, scale 1:250000, Geological Survey Department, Cyprus, Nicosia, 1995).
1- аллохтонный комплекс Мамония; 2 - офиолитвый комплекс Троодос;
3 - складчатая система Кирения; 4 - позднемеловые и кайнозойские отложения чехла комплекса Троодос и окружающих депрессий; 5 - разлом Аракапас;
6 - положение изученных разрезов (***1*** - Ксеропотамос; ***2*** - Перапеди; ***3*** - разрезы Мангалени).

светло-серых и блоками (до нескольких метров) известняков светло-серых микритовых. В глинах и аргиллитах многочисленные желваки (до 20 см) кремней темно-серых спонголитовых. В верхней части разреза отмечены радиоляриты (0,3 м) розовые до желтовато-розовых, глинистые, тонкослоистые, тонко ламинированные, с радиоляриями, хорошо заметными на выветрелой поверхности. Здесь, в 5,5 м выше подошвы слоя (обр. 51-13) встречены радиолярии верхнего альба–нижнего сеномана (Bragin et al., 2000, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle* sp. cf. *A. trebulosa* Foreman, *A. umbilicata* (Rust), *Spongosaturnalis horridus* (Squinabol), *S.* sp. ex gr. *S. horridus* (Squinabol), *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. A. vulgaris Pessagno, *Crolanium* sp. cf. *C. triangulare* (Aliev), *Dorypyle* ? *anisa* (Foreman), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *H. geysersensis* Pessagno, *Mita magnifica Pessagno*, *M.* sp. A (in: Pessagno, 1977), *Obeliscoites vinassai* (Squinabol), *Obesacapsula somphedia* (Foreman), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *P. languida* O'Dogherty, *P. paronai* (Aliev), *P*. sp. ex gr. *P. tiara* (Holmes), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla gracilis* (Squinabol), *T.* sp. aff. *T. gracilis* (Squinabol), *T. veneta* (Squinabol), *Torculum coronatum* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev), *Xitus* sp. aff.

X. clava (Parona). Ранее, в (Bragin et al., 2000) возраст комплекса оценивался в пределах альба–сеномана, однако повторные исследования позволили установить здесь несколько не встреченных ранее видов, среди которых вид-индекс верхнеальбско-нижнесеноманской подзоны Dorypyle ? anisa (верхняя часть зоны Thanarla spoletoensis; O'Dogherty, 1994). Мощность 7 м.

5. Глины красные, реже зеленые с тонкими прослоями (1-2 см) калькаренитов марганцовистых, черных. В подошве слоя в глинах многочисленные желваки (до 20 см) кремней темно-серых спонголитовых. В верхней части слоя будинированный пласт (1 м) песчаников мелкозернистых буровато-серых. Мощность 15 м.

6. Аргиллиты красновато-бурые и светло-серые с прослоями (5-10 см) радиоляритов слабо известковистых, розовых, серых и зеленовато-серых, в различной степени окремненных, и блоками (1-2 м) известняков серых, пелитоморфных, плитчатых. В радиоляритах, в 2,5 м выше подошвы слоя (обр. 51-17) продолжает существование комплекс радиолярий, встреченный на уровне обр. 51-13, представленный следующими видами (Bragin et al., 2000): *Acaeniotyle umbilicata* (Rust), *Spongosaturnalis horridus* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *H. geysersensis* Pessagno, *Mita* sp., *Obeliscoites vinassai* (Squinabol), *Obesacapsula* sp. ex gr. *O. somphedia* (Foreman), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *P.* sp. ex gr. *P. tiara* (Holmes), *Stichomitra communis* Squinabol, *Thanarla gracilis* (Squinabol), *T. veneta* (Squinabol), *Thorculum coronatum* (Squinabol) и *Xitus* sp. ex gr. *X. clava* (Parona). Мощность 5 м.

7. Глины красные, переходящие в аргиллиты, иногда охристые и загипсованные. В средней части слоя блок (0,5 м) известняков серых микритовых. Видимая мощность 5 м.

2.5.2. Осадочный чехол офиолитового массива Троодос

В центральной части острова Кипр развит офиолитовый массив Троодос мелового возраста, в составе которого известны все составляющие офиолитового комплекса. В южной части хребта Троодос проходит разлом Аракапас, имеющий широтную протяженность и интерпретируемый как древний трансформный разлом (Simonian, Gass, 1978). Офиолиты, обнажающиеся южнее этого разлома, обособляются в самостоятельный массив Аракапас. По южному и юго-западному флангам массива Аракапас прослеживаются наиболее древние отложения осадочного чехла офиолитов: формация Перапеди (Wilson, 1959), залегающая на базальтах и представленная металлоносными осадками (умбритами и кремнями), и формация Мони (Pantazis, 1967), являющаяся классической олистостромой и содержащая большое количество олистолитов и олистоплаков, значительная часть которых представляет собой продукты разрушения

мезозойского аллохтонного комплекса Мамония. Выше залегают карбонатные отложения формации Левкара (маастрихт–палеоген) (Mantis, 1970).

Иная ситуация наблюдается западнее, в районе села Перапеди (стратотипический разрез Перапеди), где на металлоносных осадках формации Перапеди залегают бентонитовые глины формации Каннавью (Lapierre, 1968) (кампан–маастрихт), перекрывающиеся карбонатными отложениями формации Левкара (рис. 30).

Формации Перапеди и Мони практически не содержат остатков макрофауны, крайне редки и находки микрофауны – фораминифер. В то же время отложения Перапеди, матрикс олистостромы Мони, а также породы олистолитов охарактеризованы богатыми и разнообразными комплексами радиолярий. Формация Перапеди представлена металлоносными осадками и кремнистыми породами турона–сантона, а формация Каннавью – бентонитовыми глинами кампана-маастрихта. К формации Катикас относится терригенная олистострома, развитая в западной части острова и имеющая маастрихтский возраст. Формация Мони развита в районе города Лимасол, является возрастным и фациальным аналогом формации Каннавью. Это олистострома с глинистым матриксом и блоками различных пород комплекса Мамония, в том числе альб-сеноманских радиоляриевых кремней (рис. 31).

Альб-сеноманские олистолиты в составе олистостромы Мони

Наиболее древние комплексы радиолярий верхнего мела в составе осадочного чехла офиолитового комплекса Троодос изучены автором из олистолитов альб-туронского возраста, залегающих в составе олистостромы Мони (Брагина, Брагин, 2006; Bragina, Bragin, сдана в печать) (табл. 49-54).

Первое из изученных местонахождений находится по дороге из с. Парекклисия в с. Пиргос (координаты местонахождения 34° 44′ 05.1″ с.ш., 33°10′ 38.7″ в.д.), где наблюдается крупный (15 м в поперечнике) блок серых и желтовато-серых опоковидных кремнистых аргиллитов с прослоями красных кремней (рис. 31, наблюдения 2003 г.). Здесь в обр. 03-32-1 содержатся следующие радиолярии верхнего альба–нижнего сеномана: *Acaeniotyle longispina* (Squinabol), *A. macrospina* (Squinabol), *A. tribulosa* Foreman, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol), *S. longispina* (Squinabol), *Dictyomitra obesa* (Squinabol), *Dorypyle* ? *anisa* (Foreman), *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *R. mosquense* (Smirnova et Aliev), *Thanarla veneta* (Squinabol).

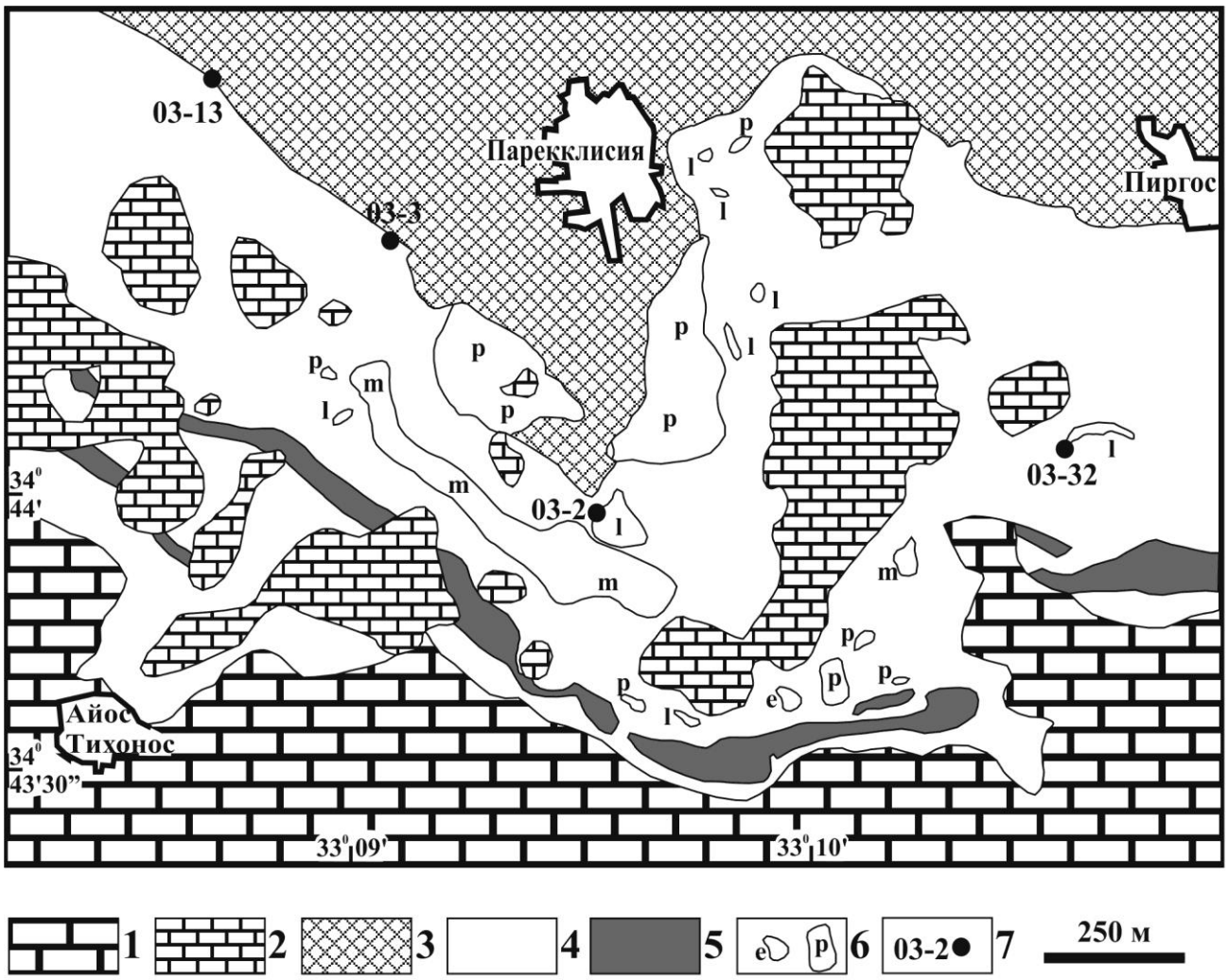


Рис. 31. Схема геологического строения района села Парекклисия и карьера Мангалени (Брагина, Брагин, 2006). 1 - палеоцен - эоцен, формации Левкара и Пахна; 2 - миоцен, рифовые известняки Корония; 3 - пиллоу-лавы комплекса Троодос и отложения формации Перапеди; 4 - формация Мони. матрикс. бентонитовые глины кампана-маастрихта; 5 - серпентиниты; 6 - блоки в составе формации Мони, m - известники и вулканиты триаса, p - песчаники Парекклисиа, нижний мел, l - кремни Монагрулли, альб - турон; e - метаморфиты; 7 - местоположение разрезов и местонахождений .

Еще одно местонахождение находится в 1 км южнее с. Парекклисиа (рис. 31, наблюдения 2003 г). Координаты местонахождения 34°43′ 56.5″ с.ш., 33°09′ 37.1″ в.д. Здесь встречаются блоки с радиоляриями альба. В зеленовато-сером реже красновато-сером глинистом матриксе заключены многочисленные мелкие блоки кремней серых, зеленовато-серых, розовых и красных. Блоки кремней имеют разнообразный возраст - от позднеюрского до альб-сеноманского.

В блоке 1 красных кремней встречены средне-позднеальбские радиолярии (обр. 03-2-0; табл. 50, 51) (Брагина, Брагин, 2006, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle longispina* (Squinabol), *A. macrospina* (Squinabol), *A. rebellis* O'Dogherty, *A. tribulosa* Foreman, *Becus horridus* (Squinabol), *Crucella* sp. ex gr. *C. lipmani* Jud, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Pentasphaera* sp. aff. *P. longispina* Squinabol, *Pseudoacanthosphaera*

galeata O'Dogherty, *Staurosphaeretta longispina* (Squinabol), *Triactoma paronai* (Squinabol), *Trochodiscus* sp. cf. *T. exaspina* Squinabol, *Crolanium spineum* (Pessagno), *Dictyomitra obesa* (Squinabol), *Mita cypraea* Bragina, *Novixitus sp. ex gr. N. mclaughlini* Pessagno, *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *R. mosquense* (Smirnova et Aliev), *Thanarla gracilis* (Squinabol), *T. pulchra* (Squinabol), *T. spoletoensis* O'Dogherty, *Ultranapora spinifera* Pessagno.

В блоке 2 красных кремней встречены радиолярии самого начала турона (обр. 03-2-0а; табл. 49, фиг. 1-11; табл. 52) (Брагина, Брагин, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle longispina* (Squinabol), *A. macrospina* (Squinabol), *A. rebellis* O'Dogherty, *Alievium superbum* (Squinabol), *Becus regius* O'Dogherty, *Crucella euganea* (Squinabol), *Cr. cachensis* Pessagno, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *D. longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Dicroa rara* (Squinabol), *Patellula spica* O'Dogherty, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera superba* Squinabol, *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol), *Novixitus weyli* Schmidt-Effing, *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra quasilodogaensis* Bragina, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *P.* sp. aff. *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *P. tiara* (Holmes), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *R. elegans* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Thanarla veneta* (Squinabol).

В блоке 3 красных кремней встречены раннетуронские радиолярии (обр. 03-2-4) (табл. 53-54): *Acaeniotyle longispina* (Squinabol), *A. macrospina* (Squinabol), *A. rebellis* O'Dogherty, *Acanthocircus bestiarius* O'Dogherty, *A. tympanum* O'Dogherty, *A.* sp. ex gr. *A. hueyi* Pessagno, *Alievium superbum* (Squinabol), *Crucella cachensis* Pessagno, *Crucella* sp. aff *C. cachensis* Pessagno, *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera superba* (Squinabol), *Tetracanthellipsis gregalis* O'Dogherty, *Triactoma cellulosa* Foreman, *Archaeodictyomitra* sp., *Eostichomitra bonum* (Kozlova), *E.* sp. aff. *E. bonum* (Kozlova), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol).

Данные олистолиты и по составу и по возрасту соответствуют породам верхней части формации Епископи комплекса Мамония. По-видимому, они попали в состав олистостромы из формирующейся системы покровов комплекса Мамония.

Формация Перапеди

По периферии офиолитовых комплексов Троодос и Аракапас на образованиях верхней толщи пиллоу-лав, а иногда – на офиолитокластовых брекчиях (Osozawa, Okamura, 1993) залегают металлоносные осадки, выделяемые как формация Перапеди. Они развиты неповсеместно и, возможно, приурочены к депрессиям палеорельефа. Мощность формации колеблется от нескольких десятков сантиметров (на западе острова, по р. Мавроколимбос) (Брагина, Брагин, 1996) до нескольких десятков метров (на юге, в районе бывшего карьера Мангалени) (Blome, Irwin, 1985; Urquhart, Robertson, 2000) (рис. 31, фиг. 1-3). Возраст формации ранее определялся как кампан (Mantis, 1970). Позднее, в кремнях и умбритах карьера Мангалени были обнаружены радиолярии, на основании которых было сделано заключение о туронском возрасте (Blome, Irwin, 1985). В дальнейшем эту находку никому не удалось повторить (Urquhart, Banner, 1994; Urquhart, Robertson, 2000). Между тем, в стратотипическом разрезе у с. Перапеди (рис. 30) в верхней части формации был обнаружен богатый комплекс радиолярий сантона, что дало основание предполагать возрастное скольжение нижней границы формации (Брагина, Брагин, 1996; Urquhart, Robertson, 2000).

Разрез Перапеди

Стратотипический разрез формации Перапеди находится в районе одноименного села в 150 м по дороге на с. Саиттас от развилки дорог Перапеди-Коука-Саиттас (рис. 30). К формации Перапеди относятся наиболее древние отложения осадочного чехла офиолитового комплекса Троодос, непосредственно залегающие на толще верхних пиллоу-лав или ассоциирующих с ними вулканомиктовых брекчий. По вопросу о возрасте формации Перапеди высказывались различные мнения: одни исследователи считали его кампанским (Swarbrick, Robertson, 1980), другие – туронским (Blome, Irwin, 1985), наконец, предполагался значительный (турон–нижний кампан) стратиграфический интервал данной формации (Thurow, 1991). Из палеонтологических остатков в породах формации Перапеди известны только радиолярии (Khokhlova et al., 1994; Брагина, Брагин, 1996, табл. I-III; с уточнениями и дополнениями). Координаты начала разреза 34° 51’ 38’’ с.ш., 32° 53’ 13.6’’ в.д. В разрезе снизу вверх обнажаются:

1. Брекчии вулканомиктовые с туфогенным цементом и обломками базальтов и диабазов. Видимая мощность 1 м. В соседнем обнажении, южнее дорожной выемки, достигают мощности не менее первых десятков метров.

Формация Перапеди

2. Глины красные и ржаво-желтые. Залегают в карманах на эродированной поверхности брекчий. Мощность 0–1 м.

3. Аргиллиты черные и темно-бурые рыхлые марганцовистые с плохо окатанными фрагментами (мощностью до 2 см) известняков фосфатно-глинистых желтовато-серых. Гальки залегают согласно общему напластованию. В гальках фосфатных известняков обнаружены плохо сохранившиеся остатки радиолярий позднемелового облика. Мощность 0,1–0,2 м.

4. Умбриты бурые и желтые плитчатые, иногда массивные, кремнистые, в различной степени железистые, с прослоями кремней буро-черных массивных железисто-марганцовистых, редкими прослоями (1–2 см) радиоляриевых алевропелитов желтоватых трепеловидных, единичными прослоями (1 см) радиоляритов кремнисто-известковистых розовато-белых и редкими мелкими железо-марганцевыми конкрециями. Радиоляриты и радиоляриевые алевролиты встречаются в верхней части слоя. В 8 м выше подошвы слоя (обр. 90-61-4а) и 9 м (обр. 90-61-4б) встречены радиолярии нижнего сантона (Брагина, Брагин, 1996, с уточнениями (по Брагина, 2014а) и дополнениями): *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium gallowayi* (White), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *Crucella cachensis* Pessagno, *Cr. messinae* Pessagno, *Cr. robusta* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Orbiculiforma vacaensis* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *Phaseliforma carinata* Pessagno, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Spongosaturnalis* (?) *ichikawaji* Foreman, *S.* sp. aff. *S. horridus* (Squinabol), *S.* sp. ex gr. *S. hueyi* Pessagno, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Triactoma fragilis* Bragina, *T. micropora* Bragina, *Afens lirioides* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Amphipyndax* sp. A, *Annikaella omanensis* De Wever, *Archaeodictyomitra* sp. A, *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell et Clark, *B.* sp., *Cornutella californica* Campbell et Clark, *C.* sp., *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* Foreman, *D. multicostata* Zittel, *D.* sp. ex gr. *torquata* Foreman, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Sciadiocapsa causia* Foreman, *Stichomitra cechena* Foreman, *S.* sp. aff. *S. insignis* (Squinabol), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Theocampe* sp. cf. *T. salillum* Foreman, *T. urna* (Foreman), *T.*(?) *cypraea* Bragina, *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 10 м.

Тектонический контакт

Формация Каннавью

5. Переслаивание глин алевритистых зеленовато-серых, реже буровато-серых и алевропелитов опоковидных светло-серых и зеленовато-серых с радиоляриями В 8,5 м выше подошвы слоя (обр. 90-61-5) встречены радиолярии кампана *Alievium gallowayi* (White), *Crucella espartoensis* Pessagno, *C. robusta* Bragina, *Paronaella* sp. cf. *P. tumida* (Lipman), *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *Afens lirioides* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax pseudoconulus* (Pessagno), *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* Foreman, *D.* sp. ex gr. *D. torquata* Foreman, *Stichomitra campi* (Campbell et Clark), *Xitus asymbatos* Foreman, вероятнее всего, раннекампанского возраста. Видимая мощность 12 м.

Таким образом, в стратотипическом разрезе формация Перапеди имеет позднесантонский возраст. Однако, ранее, в разрезе Мангалени (юго-восточное обрамление массива Троодос) в этой же формации были обнаружены радиолярии туронского возраста (Blome, Irwin, 1985; Thurow, 1991). С целью проверки этих данных автором были изучены три разреза в районе карьера Мангалени: Мангалени-1 (восточный), Мангалени-2 (северный) и Мангалени-3. В ходе работ были обнаружены последовательные комплексы радиолярий турона–сантона уникальной сохранности (табл. 55-65). Здесь автором настоящей работы были описаны многочисленные новые виды (Брагина, 2008б, 2008г; 2010б, 2011а, 2013б, 2014б; Брагина, Вишневская, 2007) (табл. 57-65).

Разрез Мангалени-1 (восточный)

Разрез 1 изучен по восточной стенке карьера Мангалени в пункте с координатами 34° 45′ 23.0″ с.ш., 33 ° 08′ 13.1″ в.д. (рис. 31, 32; наблюдения 2001, 2007 гг.; Брагина, Брагин, 2006 и Bragina, 2012, с дополнениями и уточнениями). Здесь снизу вверх обнажаются:

1. Темно-зеленые, серо-зеленые, иногда красновато-бурые основные вулканиты, нередко с шаровой текстурой. Видимая мощность 10 м.

Толща I. Средний турон–нижний коньяк

2. Умбриты ярко-желтые и ржаво-бурые, тонкоплитчатые с прослоями бурых плитчатых кремней и ржаво-желтых массивных кремней с радиоляриями.

В 9 м выше подошвы слоя (обр. 03-13-6) встречены радиолярии верхов среднего-верхнего турона: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rust), *Acanthocircus tympatum* O'Dogherty, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina,

Archaeocenosphaera ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum distributum* Bragina, *A.*

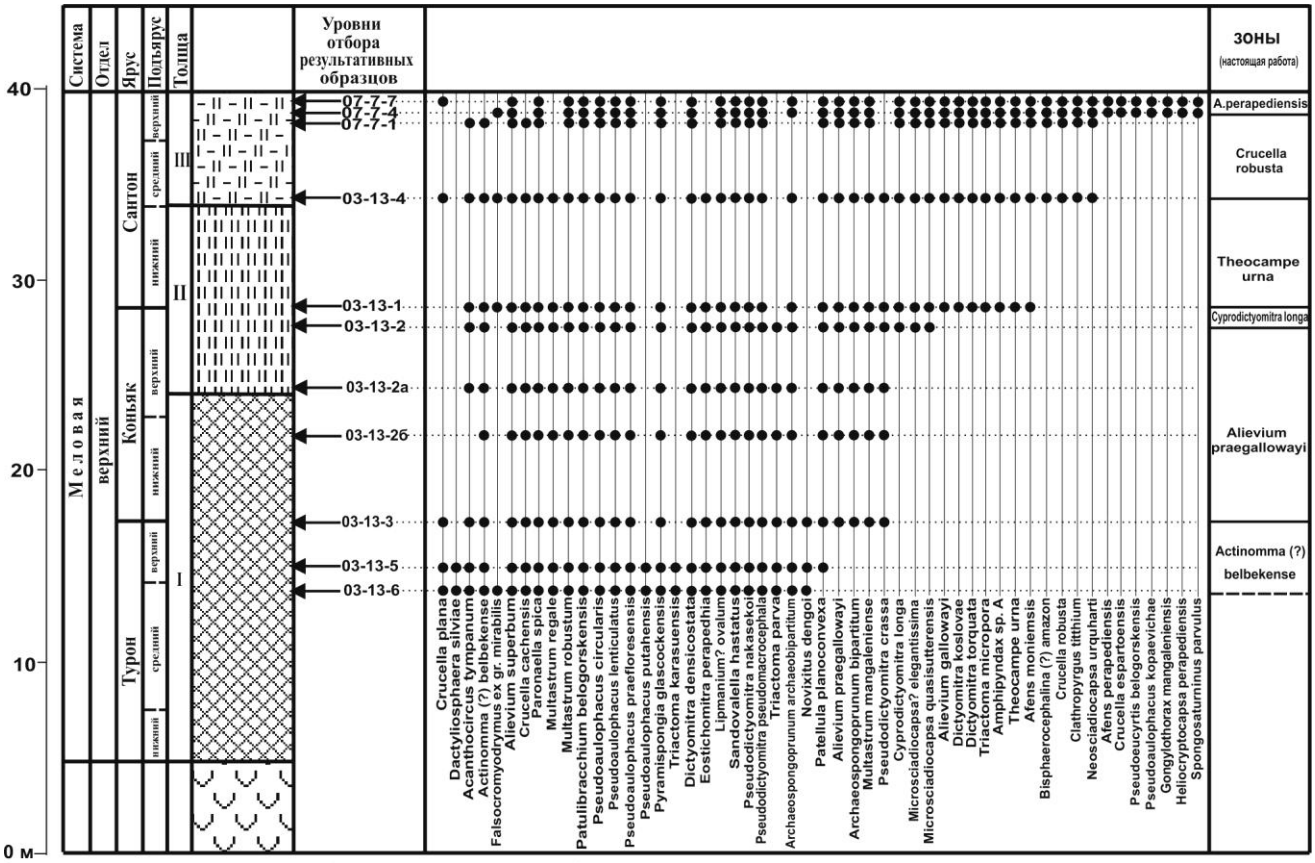


Рис. 32. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе Мангалени-1 (восточный).

triplum Pessagno, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Crucella cachensis* Pessagno, *C. plana* Pessagno, *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum robustum* Bragina, *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty, *P. spica* Bragina, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera superba* (Squinabol), *P. magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. turcensis* Bragina, *P.* sp. cf. *P. venadoensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Staurosphaeretta micropora* Bragina, *S. wisniowskii* (Squinabol), *Triactoma fragilis* Bragina, *Triactoma karasuensis* Bragina, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. elongata* Bragina, *D. euganea* (Squinabol), *D. rara* Squinabol, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Dorypyle ovoidea* (Squinabol), *Dictyodedalus acuticephalus* (Squinabol), *D. hesperis* O'Dogherty, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D.* sp. aff. *D. squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Hemicryptocapsa polyhedra* Dumitrica, *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa berryessaensis* Pessagno, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *Petasiforma foremanae* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. pseudomacrocephala*

(Squinabol), *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty), *Sciadiocapsa*? *rumseyensis* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Ultranapora crassispina* (Squinabol), *U. dendroacanthos* (Squinabol), *U. urkutae* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus* cf. sp. *C. pontidus* Bragina.

В 10 м выше подошвы слоя (обр. 03-13-5) продолжает встречаться ассоциация радиолярий, отмеченная на уровне образца 03-13-6, обогащенная не встреченными ранее видами (Брагина, Брагин, 2006 и Bragina, 2012, с дополнениями и уточнениями): *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus venadoensis* Pessagno, *Staurosphaeretta* sp. ex gr. *S. micropora* Bragina, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Lipmanium sacramentoensis* Pessagno, *Neosciadiocapsa* sp. ex gr. *N. jenkinsi* Pessagno, *Pseudoeucyrtis* sp. ex gr. *pulchra* (Squinabol), *Stichomitra* sp. B (Bragina, Bragin, 1996, pl. II, fig. 17) и *Theocampe* sp.

В 12,5 м выше подошвы слоя (обр. 03-13-3) встречены радиолярии нижнего коньяка: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Alievium praegallowayi* Pessagno, *A. sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *M. robustum* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *P. turcensis* Bragina, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Triactoma fragilis* Bragina, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. elongata* Bragina, *D. euganea* (Squinabol), *D. rara* Squinabol, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Dorypyle ovoidea* (Squinabol), *Hemicryptocapsa polyhedra* Dumitrica, *Dictyodedalus acuticephalus* (Squinabol), *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa berryessaensis* Pessagno, *M. mangaleniensis* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *Petasiforma foremanae* Pessagno, *Pseudodictyomitra crassa* Bragina, *P. nakasekoi* Taketani, *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Sciadiocapsa*? *rumseyensis* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Theocampe* sp., *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Ultranapora dendroacanthos* (Squinabol), *Xitus asymbatos* (Foreman). В 18 м выше подошвы слоя (обр. 03-13-2б) продолжает встречаться ассоциация радиолярий, отмеченная на уровне образца 03-13-3. Мощность 20 м.

Толща II - нижний коньяк–нижний сантон

3. Кремни темно-коричневые, толстоплитчатые с прослоями коричнево-бурых кремнистых аргиллитов.

В 0,4 м выше основании слоя продолжаются радиолярии нижнего коньяка (обр. 03-13-2а): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Alievium praegallowayi* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. praegallowayi* Pessagno, *A. sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *P.* sp. ex gr. *P. superba* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. ombonii* (Squinabol), *Triactoma fragilis* Bragina, *Archaeodictyomitra* sp. A, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. macropora* Dumitrica, *Diacanthocapsa acuminata* Dumitrica, *D. ancus* (Foreman), *D.* sp. ex gr. *D. euganea* Squinabol, *D.* sp. ex gr. *D. matsumotoi* (Taketani), *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Doripyle* sp. ex gr. *D. ovoidea* Squinabol, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa berryessaensis* Pessagno, *M. mangaleniensis* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *Mita* sp. A (=Theocampe (?) sp.; Брагина, Брагин, 1996), *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra crassa* Bragina, *P. nakasekoi* Taketani, *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *R.* sp. ex gr. *R. elegans* (Squinabol), *Sciadiocapsa*? *rumseyensis* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Theocampe* sp., *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Ultranapora dendroacanthos* (Squinabol), *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 3,5 м выше основания слоя встречены радиолярии верхнего коньяка (обр. 03-13-2) (Брагина, Брагин, 2006 и Bragina, 2012, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rüst), *Alievium praegallowayi* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. praegallowayi* Pessagno, *A. sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *Crucella aster* (Lipman), *Cr. cachensis* Pessagno, *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *P.* sp. ex gr. *P. superba* (Squinabol), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Q.* sp. ex gr. *Q. ombonii* (Squinabol), *Triactoma fragilis* Bragina, *Vitorfus morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax conicus* Nakaseko et Nishimura, *Archaeodictyomitra* sp. A, *Cyprodictyomitra*

longa Bragina, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. macropora* Dumitrica, *Diacanthocapsa acuminata* Dumitrica, *D. ancus* (Foreman), *D*. sp. ex gr. *D. euganea* Squinabol, *D*. sp. ex gr. *D. matsumotoi* (Taketani), *D. rara* Squinabol, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Dorypyle* sp. ex gr. *D. ovoidea* Squinabol, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa berryessaensis* Pessagno, *M. devalvensa* Bragina, *M. macropora* Bragina, *M. mambrini* Bragina, *M. mangaleniensis* Bragina, *M. quasisutterensis* Bragina, *M. rumseyensis* Pessagno, *M. tethyensis* Bragina, *M.*? *elegantissima* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *Mita* sp. A (=Theocampe (?) sp.; Брагина, Брагин, 1996), *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra crassa* Bragina, *P. nakasekoi* Taketani, *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *R.* sp. ex gr. *R. elegans* (Squinabol), *Sciadiocapsa*? *rugosa* Bragina, *S.*? *rumseyensis* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Theocampe* sp., *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 4,5 м выше основания слоя (обр. 03-13-1) встречены радиолярии нижнего сантона (Брагина, Брагин, 2006 и Bragina, 2012, с дополнениями и уточнениями): *Alievium gallowayi* (White), *A.* sp. ex gr. *A. praegallowayi* Pessagno, *A. superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum distributum* Bragina, *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *A.* sp. A, *Crucella irwini* Pessagno, *Falsocromyodrymus* ? *fragosus* O'Dogherty, *F.* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Quinquecapsularia* sp. A, P*atulibracchium* sp. ex gr. *P. teslaensis* Pessagno, *Phaseliforma turovi* Jud, *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Quinquecapsularia* sp. A, *Q*. sp. B, *Triactoma karasuensis* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *A.* sp. A, *Archaeodictyomitra* sp. A, *Coniforma quasiantiochensis* Bragina, *Dictyomitra koslovae* Foreman, *D. torquata* Foreman, *Diacanthocapsa ancus* Foreman, *D*. sp. ex gr. *D. antiqua* (Squinabol), *D. brevithorax* Dumitrica, *D*. sp. ex gr. *D. euganea* (Squinabol), *D*. sp. A, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *E*. sp. ex gr. *E. perapedhia* (Bragina), *Microsciadiocapsa*? *elegantissima* Bragina, *Mita* sp. A (=*Theocampe* (?) sp. (Брагина, Брагин, 1996), *Pseudodictyomitra crassa* Bragina, *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Theocampe urna* (Foreman), *T.* sp., *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Ultranapora* sp. ex gr. *U. durhami* Pessagno, и *Xitus* sp. A. Мощность 9 м.

Толща III – средний-верхний сантон

4. Кремни серо-малиновые, розовые, светло-коричневые, опоковидные, марганцовистые, плитчатые с концентрическими структурами вторичного окремнения, с прослоями светло-серо-коричневых кремнистых аргиллитов.

В 0,5 выше основания слоя (обр. 03-13-4) встречены радиолярии среднего-низов верхнего сантона (Брагина, Брагин, 2006 и Bragina, 2012, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *A. umbilicata* (Rust), *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A. tympanum* O'Dogherty, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium gallowayi* (White, 1928), sensu Pessagno, *A. praegallowayi* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. praegallowayi* Pessagno, *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *Crucella messinae* Pessagno, *C. plana* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum mangaleniense* Bragina, *M. regale* Vishnevskaya, *Paronaella spica* Bragina, *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *P.* sp. aff. *P. lawsoni* Pessagno, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Triactoma* sp. ex gr. *T. karasuensis* Bragina, *T. fragilis* Bragina, *T. micropora* Bragina, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax* sp. A, *Annikaella omanensis* De Wever, *Archaeodictyomitra* sp. A, *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell et Clark, *B.* sp. A, *Bisphaerocephalina* (?) *amazon* (Foreman), *Cornutella californica* Campbell et Clark, *Cyprodictyomitra longa* Bragina, *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D.* sp. ex gr. *D. brevithorax* Dumitrica, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Dorypyle concinna* Bragina, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa madisonae* Pessagno, *M. sutterensis* Pessagno, *M. thethyensis* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *M.* sp. A (=Theocampe (?) sp.; Брагина, Брагин, 1996), *M.* sp. B (Pessagno, 1977), *M.* sp. C, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *N. urquharti* Bragina, *Petasiforma foremanae* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. crassa* Bragina, *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Sciadiocapsa radiata* (Squinabol), ?*Sciadiocapsa rumseyensis* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra* sp. (in: Bragina, Bragin, 1996), *Theocampe*(?) *cypraea* Bragina, *T.* sp., *Theocoronium subtriquetrus* Bragina и *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 4 м выше подошвы слоя (обр. 07-7-1) идентифицированы радиолярии среднего-низов верхнего сантона: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A.* sp. ex gr. *A. diaphorogona* Foreman, *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A. venetus* (Squinabol), *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium gallowayi* (White), *A. gallowayi* (White) sensu Taketani, 1982, *A. praegallowayi* Pesagno, *A. superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. distributum* Bragina, *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura(inflate), *Cromyomma* ? *nodosa* Pessagno, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. plana* Pessagno, *Dactyliosphaera* sp. cf. *D. silviae* Squinabol, *Halesium* sp. ex gr. *H. sexangulum* Pessagno, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Patellula verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium californiaensis*

Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Pyramispongia magnifica* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *S. pusilla* Campbell et Clark, *Triactoma* sp. ex gr. *T. karasuensis* Bragina, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. A, *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Coniforma quasiantiochensis* Bragina, *Diacanthocapsa acuminata* Dumitrica, *D. ancus* (Foreman), *D.* sp. ex gr. *D. euganea* Squinabol, *Dictyomitra koslovae* Foreman, *D. formosa* Squinabol, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *D. veneta* (Squinabol), *Dorypyle concinna* Bragina, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa macropora* Bragina, *M. quasisutterensis* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *Mita* sp. A (=Theocampe (?) sp.; Брагина, Брагин, 1996), *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra* sp. (Брагина, Брагин, 1996), *Theocampe*(?) *cypraea* Bragina, *T.* sp., *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 4,4 м выше подошвы слоя (обр. 07-7-2) встречены радиолярии среднего-низов верхнего сантона: *Acaeniotyle* sp. ex gr. *A. diaphorogona* Foreman, *A. umbilicata* (Rust), *Acanthocircus hueyi* Pessagno, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium sculptus* (Squinabol), *A. superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. distributum* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. robusta* Bragina, *Dactyliosphaera* sp. cf. *D. silviae* Squinabol, *Halesium* sp. ex gr. *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis? perforatum* Bragina, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Patellula verteroensis* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Protoxiphotractus* sp., *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. grandiloqua* O'Dogherty, *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *S. pusilla* Campbell et Clark, *Triactoma* sp. ex gr. *T. fragilis* Bragina, *Vitorfus* sp. ex gr. *V. morini* Empson-Morin, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *A.* sp. A, *Annikaella omanensis* De Wever, *Archaeodictyomitra* sp. A, *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell et Clark, *B.* sp. A, *Cornutella californica* Campbell et Clark, *Dictyodedalus cretaceous* (Takemura), *Dorypyle concinna* Bragina, *D.* sp. ex gr. *D. ovoidea* (Squinabol), *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa thethyensis* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *M.* sp. A (=Theocampe (?) sp.; Брагина, Брагин, 1996), *Neosciadiocapsa urquharti* Bragina, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Theocampe* sp., *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, Xitus asymbatos (Foreman) и *Cuboctostylus* sp. ex gr. *C. pontidus* Bragina.

В 4,8 м выше подошвы слоя (обр. 07-7-3) идентифицированы радиолярии среднего-низов верхнего сантона: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *Acanthocircus* sp. cf. *A. tympanum* O'Dogherty, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Actinomma* (?) sp. ex gr. *A.* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum distributum* Bragina, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *Crucella cachensis* Pessagno, *C. robusta* Bragina, *Hexapyramis? perforatum* Bragina, *Paronaella* sp. ex gr. *P. spica* Bragina, *Patellula verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *P.* sp. aff. *P. lawsoni* Pessagno, *P.* sp. aff. *P. teslaensis* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Protoxiphotractus* sp., *Pseudoacanthosphaera* sp. ex gr. *P. magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Annikaella omanensis* De Wever, *Archaeodictyomitra* sp. A, *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell et Clark, *B.* sp. A, *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Cornutella californica* Campbell et Clark, *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D.* sp. ex gr. *D. elongata* Bragina, *Dorypyle concinna* Bragina, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Microsciadiocapsa macropora* Bragina, *M. thethyensis* Bragina, *Mita magnifica* Pessagno, *M.* sp. A (=*Theocampe* (?) sp.; Брагина, Брагин, 1996), *Petasiforma foremanae* Pessagno, *P. nakasekoi* Taketani, *Theocampe*(?) *cypraea* Bragina, *T.* sp., *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus* sp. ex gr. *C. pontidus* Bragina.

В 5,2 м выше подошвы слоя (обр. 07-7-4) встречены радиолярии верхнего сантона: *Acaeniotyle* sp. ex gr. *A. diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus* sp. ex gr. *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium gallowayi* (White), *A. gallowayi* (White) sensu Taketani, 1982, *A. praegallowayi* Pesagno, *Archaeocenosphaera*? *karamatai* Bragina, *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartium* Bragina, *A. distributum* Bragina, *A. hueyi* Pessagno, *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *Cromyomma* ? *nodosa* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *Cr. espartoensis* Pessagno, *Cr. messinae* Pessagno, *C. robusta* Bragina, *Dactyliosphaera* sp. cf. *D. silviae* Squinabol, *Falsocromyodrymus cardulus* O'Dogherty, *F.* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Paronaella spica* Bragina, *P.* sp. A, *P.* sp. B, *P.* sp. C, *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *Phaseliforma subcarinata* Pessagno, *P. laxa* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera* sp. ex gr. *P. magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus*

circularis Bragina, *P. kopaevichae* Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Pseudocrucella* sp. ex gr. *P. kubischa* Empson-Morin, *Pyramispongia magnifica* Pessagno, *Quadrigastrum sp. ex gr. Q. lapideum* O'Dogherty, *Spongosaturninus parvulus* Campbell et Clark, *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol), *Spongosaturnalis* sp. ex gr. *S. minimus* Campbell et Clark, *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *S. pusilla* Campbell et Clark, *Triactoma* sp. ex gr. *T. fragilis* Bragina, *Triactoma* sp. ex gr. *T. micropora* Bragina, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *A. perapediensis* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. A, *Annikaella omanensis* De Wever, *Bathropyramis sanjoaquinensis* Campbell et Clark, *B.* sp. A, *Bisphaerocephalina* (?) *amazon* (Foreman), *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Cornutella californica* Campbell et Clark, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa acuminata* Dumitrica, *D. ancus* (Foreman), *Dictyodedalus cretaceous* (Takemura), *Dorypyle concinna* Bragina, *D.* sp. ex gr. *D. ovoidea* (Squinabol), *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Gongylothorax mangaleniensis* Bragina, *Heliocryptocapsa perapediensis* Bragina, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsamacropora* Bragina, *M. quasisutterensis* Bragina, *M. thethyensis* Bragina, *M.? elegantissima* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *Mita* sp. A (=*Theocampe* (?) sp.; Брагина, Брагин, 1996), *Neosciadiocapsa urquharti* Bragina, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. elegans* (Squinabol), *Theocampe* sp., *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus* sp. ex gr. *C. pontidus* Bragina.

В 5,6 м от основания слоя (обр. 07-7-6) встречены радиолярии верхов верхнего сантона: *Acaeniotyle* sp. ex gr. *A. diaphorogona* Foreman, *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *A.* sp. ex gr. *A. tympanum* O'Dogherty, *Alievium gallowayi* (White), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. bipartium* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *A. hueyi* Pessagno, *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, *Cromyomma* ? *nodosa* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *C. robusta* Bragina, *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Halesium* sp. ex gr. *H. sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis? perforatum* Bragina, *Multastrum mangaleniense* Bragina, *M. robustum* Bragina, *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *P. ingens* (Lipman), *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *Vitorfus morini* Empson-Morini, *Afens moniensis* Bragina, *A. perapediensis* Bragina, *Archaeodictyomitra* sp. A, *Bisphaerocephalina* (?) *amazon* (Foreman), *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *D. koslovae* Foreman subsp. B (in: Nakaseko, Nishimura, 1981), *Distylocapsa squama* O'Dogherty,

Eostichomitra perapedhia (Bragina), *Heliocryptocapsa macroporus* Bragina, *Lipmanium* (?) *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa macropora* Bragina, *Microsciadiocapsa*? *elegantissima* Bragina, *Neosciadiocapsa agarkovi* Vishnevskaya, *N. diabloensis* Pessagno, *N. urquharti* Bragina, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *P. cypricus* Bragina, *Stichomitra* sp. (в: Bragina, Bragin, 1996), *Theocoronium subtriquetrus* Bragina и *Xitus asymbatos* (Foreman).

В 6 м выше подошвы слоя (обр. 07-7-7) встречены радиолярии верхов верхнего сантона: *Acaeniotyle* sp. ex gr. *A. diaphorogona* Foreman, *Actinomma* (?) *douglasi* Pessagno, *Alievium gallowayi* (White), *Archaeocenosphaera* (?) *karamatai* Bragina, *Crucella aster* (Lipman), *C. espartoensis* Pessagno, *C.* sp. ex gr. *C. espartoensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. plana* Pessagno, *C. robusta* Bragina, *C.* sp. ex gr. *C. robusta* Bragina, *Multastrum cypricum* Bragina, *M. mangaleniense* Bragina, *M. robustum* Bragina, *Paronaella* sp. cf. *P. tumida* (Lipman), *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, P. ingens (Lipman), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *Pseudoaulophacus kopaevichae* Bragina, *Spongosaturninus ellipticus* Campbell et Clark, *S. parvulus* Campbell et Clark, *Stylodyctia insignis* Campbell et Clark, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *V. morini* Empson-Morini, *Afens perapediensis* Bragina, *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Cryptamporella macropora* Dumitrica, *Cyprodictyomitra elegantissima* Bragina, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *D. koslovae* Foreman subsp. B (in: Nakaseko, Nishimura, 1981), *Gongylothorax mangaleniensis* Bragina, *Heliocryptocapsa macroporus* Bragina, *H. perapediensis* Bragina, *Lipmanium* (?) *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa macropora* Bragina, *M.*? *elegantissima* Bragina, *Neosciadiocapsa agarkovi* Vishnevskaya, *N. jenkinsi* Pessagno, *N. urquharti* Bragina, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina, *P. cypricus* Bragina, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. magnificum* Campbell et Clark, *Stichomitra* sp. (in Bragina, Bragin, 1996), *Theocampe tina* (Foreman), T. urna (Foreman), *Vistylaria magna* Gorka, Xitus asymbatos (Foreman), *Cuboctostylus pontidus* Bragina и *C.* sp. ex gr. *C. pontidus* Bragina. Видимая мощность 6 м.

Разрез Мангалени-2 (северный)

В северной стенке карьера (разрез 2, координаты 34^{o} 45' 27,2" с.ш., 33 ^{o} 08' 07,1" в.д.) отложения формации Перапеди имеют сходный литологический состав, но меньшую мощность. Здесь снизу вверх обнажаются (рис. 31, 33; наблюдения 2001, 2007 гг.; Брагина, Брагин, 2006 и Bragina, 2012, с дополнениями и уточнениями):

1. Основные вулканиты. Видимая мощность 1 м.

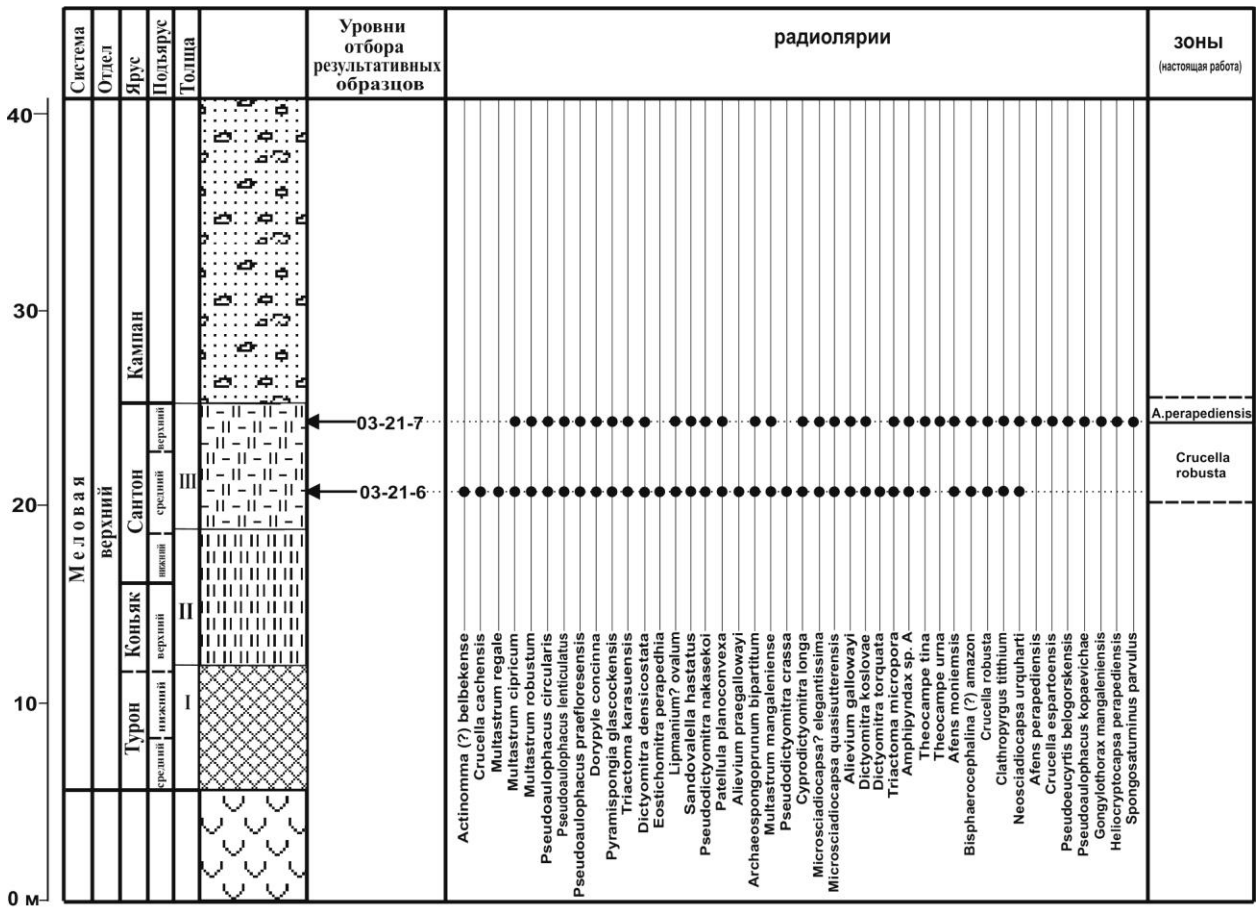


Рис. 33. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе Мангалени-2 (северный).

Формация Перапеди

Толща I (средний-верхний турон-коньяк)

2. Умбриты темно-коричневые, кремнистые, массивные, чередующиеся с желтыми тонкоплитчатыми умбритами. Мощность 6 м.

Толща II (коньяк-нижний сантон?)

3. Кремни и умбриты темно-коричневые, тонкоплитчатые и тонкослоистые. Мощность 6 м.

Толща III (средний сантон–верхи верхнего сантона)

4. Кремни розовые и светло-серые, опоковидные, марганцовистые.

В 2,2 м выше подошвы слоя (обр. 03-21-6) идентифицированы радиолярии среднего-низов верхнего сантона: *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, *A. macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium gallowayi* (White) sensu Taketani, *A. praegallowayi* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. praegallowayi* Pessagno, *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *C. robusta* Bragina, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum cipricum* Bragina, *M. mangaleniense* Bragina, *M. regale* Vishnevskaya, *Patulibracchium* sp. aff. *P. lawsoni* Pessagno, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *P.*

venadoensis Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *S. pusilla* Campbell et Clark, *Triactoma fragilis* Bragina, *T. micropora* Bragina, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *A. moniensis* Bragina, *Amphipyndax* sp. A, *Annikaella omanensis* De Wever, *Archaeodictyomitra* sp. A, *Bathropyramis* sp. A, *Bisphaerocephalina* (?) *amazon* (Foreman), *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Cornutella californica* Campbell et Clark, *Cyprodictyomitra longa* Bragina, *Dictyodedalus hesperis* O'Dogherty, *Dictyomitra koslovae Foreman, D. formosa* Squinabol, *D. torquata* Foreman, *Dorypyle concinna* Bragina, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa madisonae* Pessagno, *M. quasisutterensis* Bragina, *M. sutterensis* Pessagno, *M.? elegantissima* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *N. urquharti* Bragina, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *P. crassa* Bragina, *Theocampe tina* (Foreman), *Theocampe* (?) *cypraea* Bragina, *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus pontidus* Bragina.

В 5,5 м выше подошвы слоя (обр. 03-21-7) встречены радиолярии верхов верхнего сантона: *Alievium gallowayi* (White), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *Crucella espartoensis* Pessagno, *Cr. robusta* Bragina, *Hexapyramis* ? *perforatum* Bragina, *Multastrum cipricum* Bragina, *M. mangaleniense* Bragina, *M. robustum* Bragina, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. panacea* O'Dogherty, *Spongosaturninus parvulus* Campbell et Clark, *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *S. pusilla* Campbell et Clark, *Triactoma fragilis* Bragina, *T. micropora* Bragina, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *V. morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *A. perapediensis* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *A.* sp. A, *Annikaella omanensis* De Wever, *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Cornutella californica* Campbell et Clark, *Cyprodictyomitra longa* Bragina, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *D. koslovae* Foreman, *D. koslovae* Foreman subsp. B (in: Nakaseko, Nishimura, 1981), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa quasisutterensis* Bragina, *M.? elegantissima* Bragina, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *N. urquharti* Bragina, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Theocampe urna* (Foreman), *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 6 м.

Формация Мони

5. Серые бентонитовые глины с многочисленными мелкими (до 1 м) блоками серых кремней. Видимая мощность 15 м.

Разрез Мангалени-3 (по дороге Мангалени - с. Парекклисиа)

Еще один разрез формации Перапеди был изучен в 1,5 км восток-юго-восточнее карьера Мангалени (разрез 3, координаты 34° 45' 04.6" с.ш., 33 ° 08' 50.8" в.д.), по дороге к с. Парекклисиа. Здесь снизу вверх обнажаются (рис. 31, 34; наблюдения 2003, 2007; Брагина, Брагин, 2006 и Bragina, 2012, с дополнениями и уточнениями):

1. Основные вулканиты. Видимая мощность 2 м.

Формация Перапеди

Толща I (верхняя часть). Нижний коньяк

2. Умбриты темно-коричневые массивные с прослоями желто-коричневых кремней.

В 1,8 м выше подошвы слоя (обр. 03-3-0) встречены радиолярии нижнего коньяка: *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium praegallowayi* Pessagno, *A. sculptus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. bipartitum* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Halesium quadratum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *P. ingens* (Lipman), *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. putahensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Triactoma fragilis* Bragina, *T. micropora* Bragina, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Cornutella californica* Campbell et Clark, *Diacanthocapsa euganea* Squinabol, *D.* sp. ex gr. *D. inflata* Bragina, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa radiata* Pessagno, *Mita guttiformis* Bragina, *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol), *Pseudodictyomitra crassa* Bragina, *P. nakasekoi* Taketani, *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina) и *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 2 м.

Толща II. Верхний коньяк–нижний сантон

3. Умбриты темно-коричневые рыхлые, тонкослоистые с прослоями темно-коричневых тонкоплитчатых кремней и с железо-марганцевыми конкрециями.

В 1 м выше подошвы слоя (обр. 03-3-1) встречены радиолярии верхнего коньяка: *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum* sp. ex gr. *A. cortinaensis* Pessagno, *A. distributum* Bragina, *Cromyomma* (?) *nodosa* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *Dactyliosphaera lepta* (Foreman), *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Patellula verteroensis* Pessagno, *P.* sp. ex

gr. *P. planoconvexa* (Pessagno), *Patulibracchium californiaensis* Pessagno, *Phaseliforma inflata*

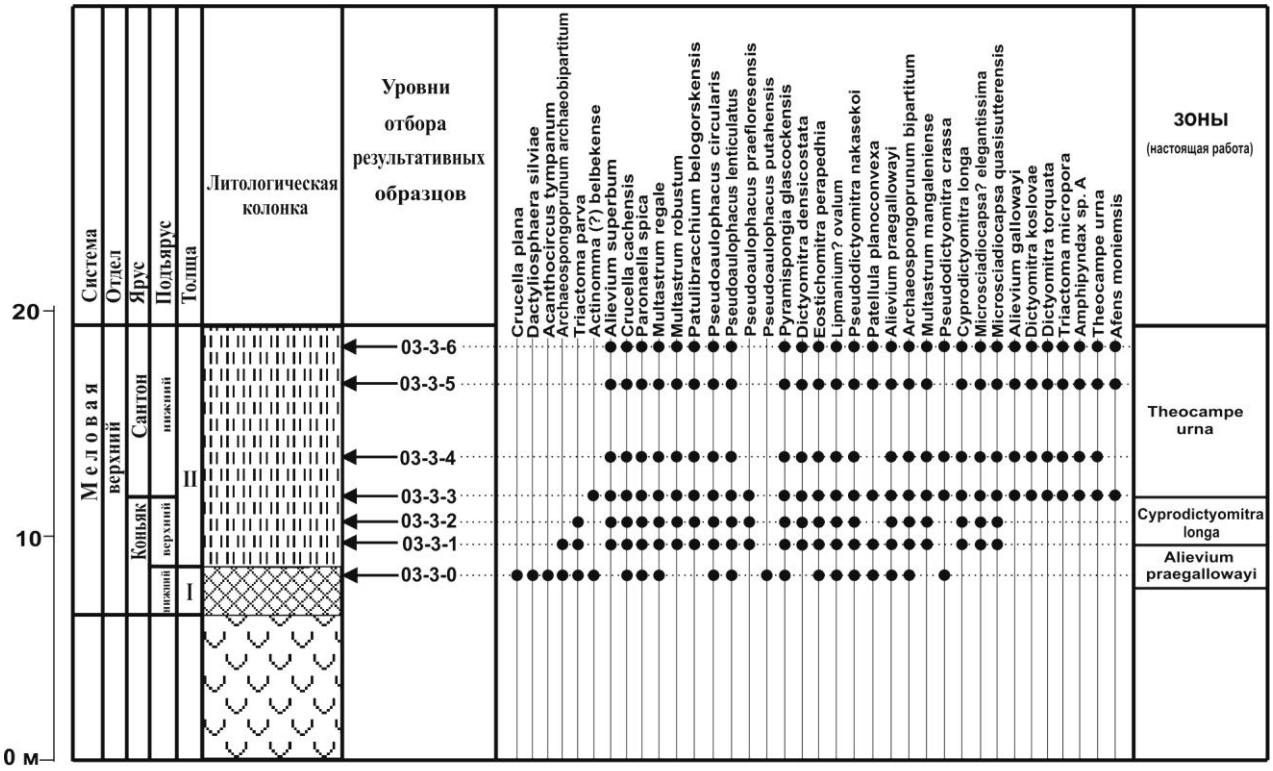


Рис. 34. Распространение наиболее важных стратиграфически видов радиолярий в разрезе Мангалени-3 (по дороге Мангалени-Парекклисиа).

Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. dauerhafta* Empson-Morin, *P. lipmanae* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Triactoma fragilis* Bragina, *T. micropora* Bragina, *T. parva* (Squinabol), *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. A, *Coniforma quasiantiochensis* Bragina, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Cyprodictyomitra longa* Bragina, *Diacanthocapsa brevithorax* Dumitrica, *D. ovoidea* Dumitrica, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Distylocapsa veneta* (Squinabol), *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa quasisutterensis* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M.* sp. A (*Theocampe* (?) sp.; Брагина, Брагин, 1996), *Pseudodictyomitra crassa* Bragina, *P. nakasekoi* Taketani, *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus* sp. ex gr. *C. kasinzovae* Bragina.

В 2 м выше подошвы слоя (обр. 03-3-2) продолжает существование комплекс, отмеченный на уровне обр. 03-3-1.

В 3 м выше подошвы слоя (обр. 03-3-3) встречены радиолярии нижнего сантона (табл. 55, 56) (Брагина, Брагин, 2006 и Bragina, 2012, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *A.* sp. ex gr. *A. starka* Empson-Morin, *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium* sp. ex gr. *A. superbum* (Squinabol), *A.* sp. ex gr. *A. murphyi*

Pessagno, *Acanthocircus venetus* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* (?) *karamatai* Bragina, *Archaeosponoprunum distributum* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno, *C. messinae* Pessagno, *Falsocromyodrymus* sp. cf. *F. mirabilis* (Squinabol), *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *P. spica* Bragina, *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Phaseliforma inflata* Bragina, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *P. venadoensis* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Q.* sp. A, *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *S. pusilla* Campbell et Clark, *Triactoma fragilis* Bragina, *T. micropora* Bragina, *Vitorfus* sp. A (Pessagno, 1977), *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *A. moniensis* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. A, *Coniforma quasiantiochensis* Bragina, *Cornutella californica* Campbell et Clark, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *C. macropora* Dumitrica, *C. sphaerica* (White), *Cyprodictyomitra longa* Bragina, *Diacanthocapsa brevithorax* Dumitrica, *D.* sp. ex gr. *D. ancus* (Foreman), *D.* sp. ex gr. *D. rara* Squinabol, *Dictyomitra formosa* Squinabol, *Distylocapsa squama* O'Dogherty, *Dorypyle concinna* Bragina, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Microsciadiocapsa berryessaensis* Pessagno, *M. devalvensa* Bragina, *M. macropora* Bragina, *M. mambrini* Bragina, *M. mangaleniensis* Bragina, *M. quasisutterensis* Bragina, *M. radiata* Pessagno, *M. tethyensis* Bragina, *M.*? *elegantissima* Bragina, *Mita* sp. A (=*Theocampe* (?) sp.; Брагина, Брагин, 1996), *M.* sp. B (в: Pessagno, 1977), *Petasiforma foremanae* Pessagno, *P.* (?) *inusitata* Pessagno, *Pseudodictyomitra crassa* Bragina, *P. nakasekoi* Taketani, *P.* sp. ex gr. *P. nakasekoi* Taketani, *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Rotaforma volatilis* O'Dogherty, *Sandovalella trihedra* Bragina, *Sciadiocapsa euganea* (Squinabol), *Theocampe urna* (Foreman), *T.* sp. cf. *T. tina* (Foreman), *T.* sp. A, *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Ultranapora* sp. A, *Ultranapora* sp. ex gr. *U. durhami* Pessagno, 1977 и *Xitus* sp. A.

В 4,7 м выше подошвы слоя (03-3-4) продолжает существование комплекс, встреченный на уровне обр. 03-3-3, обогащенный встреченным на этом уровне *Alievium gallowayi* (White).

В 7,5 м выше подошвы слоя (03-3-5) продолжает существование комплекс, встреченный на уровне обр. 03-3-3.

В 9 м выше подошвы слоя (03-3-6) продолжает существование комплекс радиолярий, встреченный на уровне обр. 03-3-3. Видимая мощность 10 м.

В результате проведенного исследования установлено, что объем формации Перапеди в районе Мангалени охватывает интервал от среднего-верхнего турона до самых

верхов сантона, и характеризуется особенно хорошо выраженной последовательностью богатых комплексов радиолярий.

2.6. Восточно-Европейская платформа

Радиолярии достаточно часто встречаются в альбских и верхнемеловых отложениях чехла Восточно-Европейской платформы, представленных широко распространенными глинистыми и глинисто-кремнистыми породамами. Наиболее представительные местонахождения приурочены к Московской синеклизе и Ульяновско-Саратовскому прогибу. Большинство их хорошо изучены другими исследователями и данные по ним используются в следующих главах работы. Здесь же представляется целесообразным привести несколько изученных автором верхнемеловых разрезов, в которых удалось установить присутствие некоторых таксонов, позволяющих наметить корреляцию с разрезами Средиземноморского подвижного пояса.

2.6.1. Московская синеклиза

В пределах Московской синеклизы верхний мел развит локально в двух районах: на Клинско-Дмитровской гряде и на Теплостанской возвышенности, где он слагает эрозионные останцы на высоких участках рельефа (рис. 35). В Московской области к верхнему мелу относятся пески ляминской свиты (сеноман) и песчано-глинисто-кремнистые отложения хотьковской серии (коньяк-сантон?), кроме того, на востоке Клинско-Дмитровской гряды (Владимирская область) известны глины черневской свиты (турон). Богатые комплексы радиолярий встречаются на разных стратиграфических уровнях хотьковской свиты (Брагина, 1994; Геология СССР, Т. IV., 1971; Олферьев и др., 2000). В ходе работ были обнаружены последовательные комплексы радиолярий коньяка–сантона хорошей сохранности из 4 местонахождений: скв. 468 у пос. Хотьково, скв. 456 у пос. Варавино, скв. на Теплостанской возвышенности, а также разрез Псарево (Брагина, 1994; настоящая работа, табл. 66-70). Каменный материал из скважин был любезно предоставлен А.Г.Олферьевым.

Скважина 468 (у пос. Хотьково)

В скважине у пос. Хотьково вскрыты снизу вверх (Брагина, 1994, с уточнениями и дополнениями) (рис. 36):

K_2lm Ляминская свита

1. Песок, в подошве серый, мелко-среднезернистый, кварцевый, в кровле светло-серый, со слабым желтоватым оттенком. Мощность 19 м.

K_2zg Загорская свита

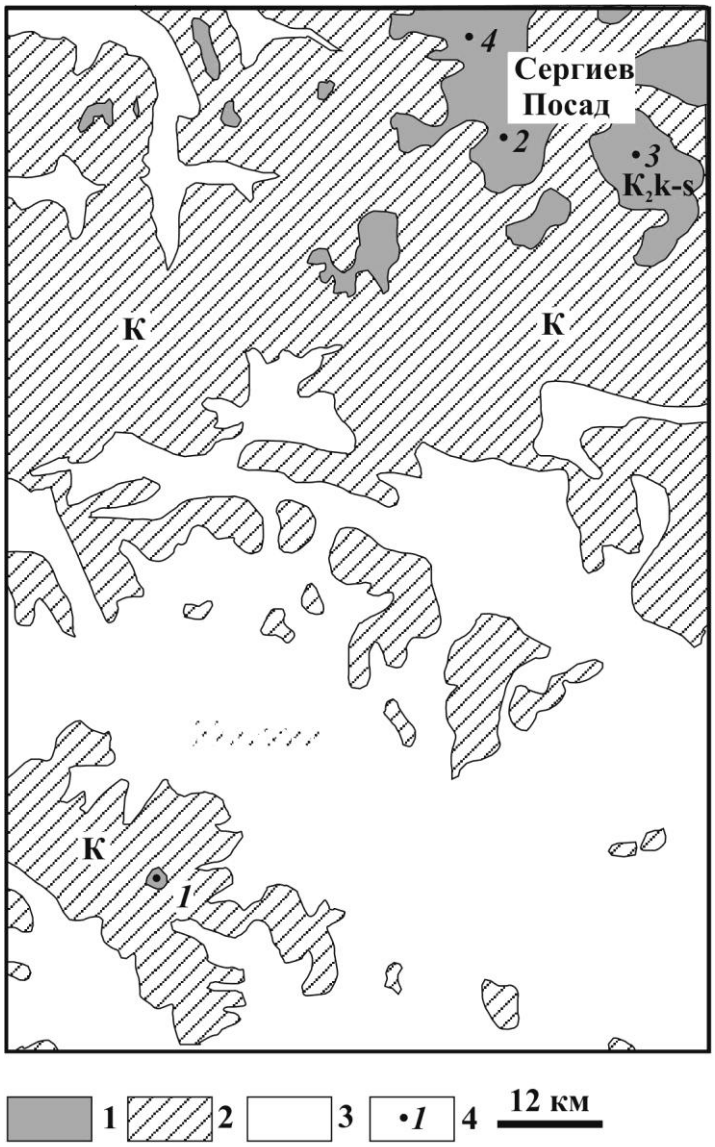


Рис. 35. Схема развития отложений хотьковской свиты (коньяк-сантон) в центральной части Московской синеклизы (Государственная геологическая карта Российской Федерации..., N-37,(38) (Москва), 1997; Государственная геологическая карта Российской Федерации..., O-37, (38) (Нижний Новгород), 1999). 1 - хотьковская серия (коньяк-сантон); 2 - нижний мел и сеноман; 3 - домеловые отложения; 4 - разрезы (1 - Теплый Стан; 2 - Хотьково; 3 - Варавино; 4 - Псарево).

2. В основании песок темно-зеленый (0,5м), глинистый, переходящий вверх в алевриты серые, глинистые. Мощность 11, 5 м.

В 0,7м (обр. 2и-1), 2,5 м (обр. 2и-2), 7,5м (обр. 2и-3) и 11 м (обр. 2и-4) в составе комплекса радиолярий предположительно коньяка–?нижнего сантона с O. quadrata–

Crucella irwini (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle diaphorogona*

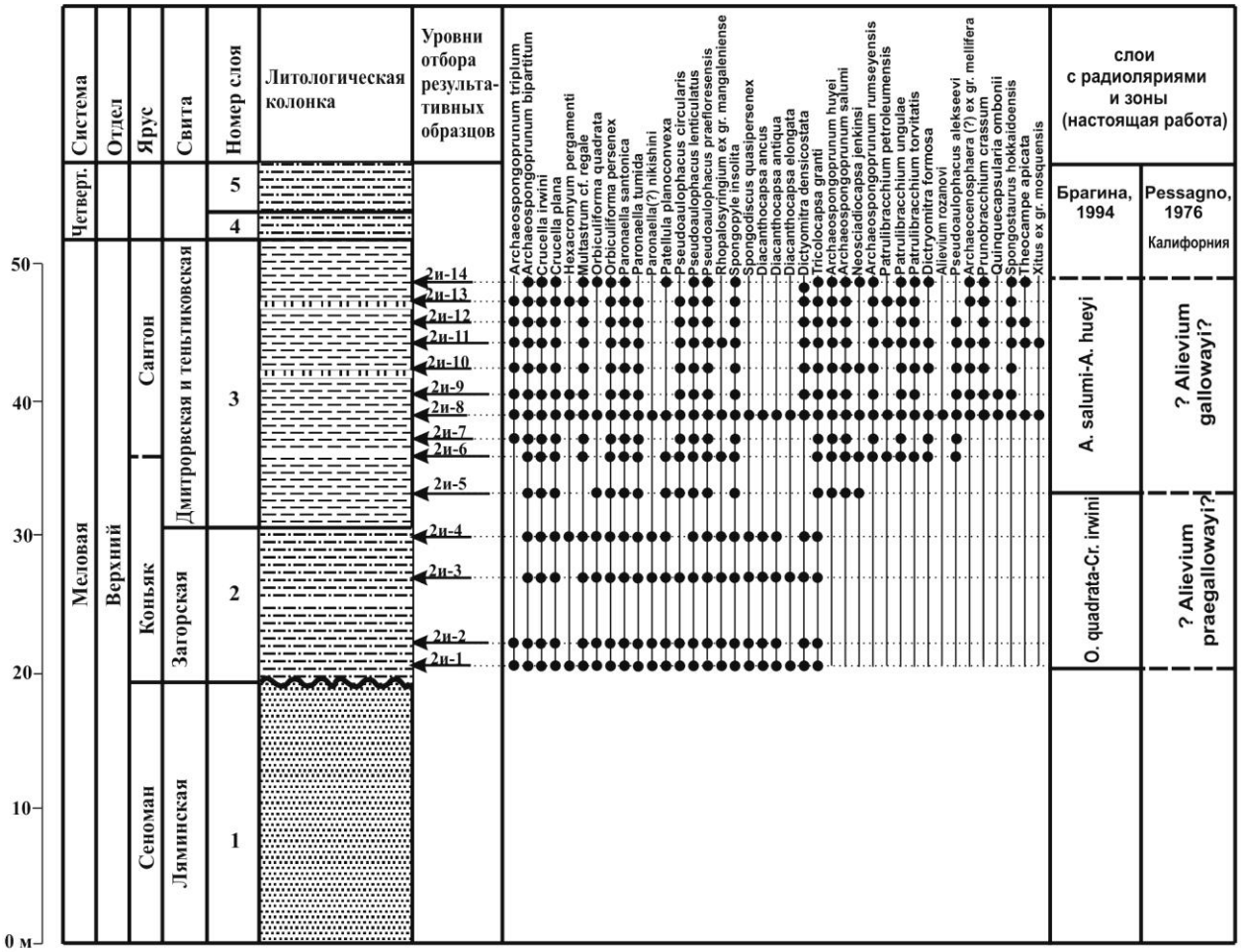


Рис. 36. Распространение характерных видов радиолярий в разрезе Хотьково (Брагина, 1994, с дополнениями).

Foreman, *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *Crucella cachensis* Pessagno, *C. membraniferum* (Lipman), *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. plana* Pessagno, *C*. sp. ex gr. *C. plana* Pessagno, *Halesium sexangulum* Pessagno, *Hexacromyum pergamenti* Bragina, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Multastrum* sp. cf. *M. regale* Vishnevskaya, *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. persenex* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Paronaella santonica* (Lipman), *P.* sp. ex gr. *P. solanoensis* Pessagno, *P. tumida* (Lipman), *P.* (?) *nikishini* Bragina, *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P.* sp. ex gr. *P. californiaensis* Pessagno, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Porodiscus* sp., *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Rhopalastrum attenuatum* Lipman, *Spongodiscus quasipersenex* Bragina, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Vitorfus morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Cryptamphorella conara*

(Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. elongata* Bragina, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* Squinabol, *D. multicostata* Zittel, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. mangaleniense* Bragina, *Stichomitra cechena* Foreman, *Tricolocapsa granti* Campbell et Clark, *Xitus asymbatos* (Foreman).

K_2dm-tn Дмитровская и тентиковская свиты

3. Глина светло-серая, с зеленоватым оттенком, опоковидная, алевритовая, пятнами ожелезненная охристо-желтая, местами переходящая в глинистый алеврит. В глинах отмечаются обломки опок серого цвета и небольшие (до 5 мм) ожелезненные включения. Мощность 20,5 м.

На глубине 24 м (2,5 м от подошвы) (обр. 2и-5) в составе комплекса радиолярий с A. salumi–A. hueyi (предположительно верхний коньяк–сантон) встречены (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *A. salumi* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C.* sp. ex gr. *C. plana* Pessagno, *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. persenex* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P.* sp. ex gr. *P. californiaensis* Pessagno, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Porodiscus* sp., *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Prunobracchium crassum* (Lipman), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Rhopalastrum attenuatum* Lipman, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. multicostata* Zittel, *D.* sp. ex gr. *D. regina* (Campbell et Clark), *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *Stichomitra cechena* Foreman, *Tricolocapsa granti* Campbell et Calrk и *Xitus asymbatos* (Foreman).

С глубины 21 м (5,5 м от подошвы; обр. 2и-6) и 19 м (7,5 от подошвы; обр. 2и-7) в составе комплекса радиолярий с A. salumi–A. hueyi присутствуют все виды с уровня 2,5 м от подошвы слоя 3, а также впервые встречены: *Archaeospongoprunum rumseyensis* Pessagno, *Crucella messinae* Pessagno, *Patulibracchium petroleumensis* Pessagno, *P. ungulae* Pessagno, *P. torvitatis* Pessagno, *Spongosaturnalis* spp., *Dictyomitra formosa* (Squinabol).

На глубине 17,5 м (9 м от подошвы) (обр. 2и-8) в составе комплекса радиолярий с A. salumi–A. hueyi встречены (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Acaeniotyle gedrangta* Empson-Morin, *Alievium* sp. ex gr. *A. antiquum* Pessagno, *A. rozanovi* Vishnevskaya, *Alievium sp. aff. A. zartum* Empson-Morin, *Archaeocenosphaera* (?) *mellifera* O'Dogherty, *Archaeocenosphaera* (?) sp. ex gr. *A. mellifera* O'Dogherty, *Archaeospongoprunum bipartitum*

Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *A. rumseyensis* Pessagno, *A. salumi* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. stocktonensis* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. triplum* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. cruciferum* (Lipman?), *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. membraniferum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *C.* sp. ex gr. *C. plana* Pessagno, *Halesium sexangulum* Pessagno, *Halesium* sp. ex gr. *H. sexangulum* Pessagno, *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Hexacromyum pergamenti* Bragina, *Multastrum* sp. cf. *M. regale* Vishnevskaya, *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. persenex* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *Paronaella* (?) *nikishini* Bragina, *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *P. verteroensis* Pessagno, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P.* sp. ex gr. *P. californiaensis* Pessagno, *P. petroleumensis* Pessagno, *P. ungulae* Pessagno, *P. torvitatis* Pessagno, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Porodiscus* sp., *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Prunobracchium crassum* (Lipman), *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol), *Pseudoaulophacus alekseevi* Vishnevskaya, *P. circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Rhopalastrum attenuatum* Lipman, *Rhopalastrum* sp. ex gr. *R. attenuatum* Lipman, *Saturnalis euganeus* Squinabol, *Septinastrum dogeli* Gorbovetz, *Spongodiscus quasipersenex* Bragina, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Spongosaturnalis* spp., *Spongostaurus hokkaidoensis* Taketani, *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Vitorfus morini* Empson-Morin, *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. ex. gr. *A. squinaboli* Pessagno, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D. antiqua* (Squinabol), *D. elongata* Bragina, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* (Squinabol), *D. multicostata* Zittel, *D.* sp. ex gr. *D. regina* (Campbell et Clark), *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. mangaleniense* Bragina, *Stichomitra cechena* Foreman, *Theocampe apicata* Foreman sensu Empson-Morin, *Tricolocapsa granti* Campbell et Calrk, *Xitus asymbatos* (Foreman), *X.* sp. ex gr. *X. mosquensis* Vishnevskaya.

На глубине 16,5 м (10 м от подошвы) (обр. 2и-9) и вплоть до глубины 10 м (13,5 м от подошвы слоя) (обр. 2и-14) продолжает встречаться комплекс радиолярий радиолярий с A. salumi–A. hueyi, встреченный на глубине 16,5 м (10 м от подошвы) за исключением вида *Alievium rozanovi* Vishnevskaya и *D. multicostata* Zittel.

Четвертичные отложения

4. Суглинок красновато-бурый, сильно песчанистый, с гравием и галькой. Мощность 2 м.

Скважина 456 (Варавино)

В скважине у села Варавино снизу вверх вскрыты (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями) (рис. 35, 37):

K_2lm Ляминская свита (сеноман)

1. Песок мелкозернистый-среднезернистый, кварцевый, светло-серый. Мощность 18 м.

K_2zg Загорская свита

2. Пески коричневато-зеленые, мелкозернистые, глауконитовые, с прослоем темно-серой алевритовой глины в виде тонких слойков (2-3 мм). Залегают на предыдущем слое с размывом. Мощность 3 м.

3. Алевриты и алевролиты серые песчанистые и трепеловидные. В 0,8 м от подошвы встречены радиолярии коньяка предположительно коньяка–?нижнего сантона с O. quadrata–Crucella irwini (обр. 1и-1) (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Alievium* sp. cf *A. praegallowayi* Pessagno, *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. plana* Pessagno, *C.* sp. ex gr. *C. plana* Pessagno, *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. persenex* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P.* sp. ex gr. *P. californiaensis* Pessagno, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Porodiscus* sp., *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Prunobracchium crassum* (Lipman), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Rhopalastrum attenuatum* Lipman, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. multicostata* Zittel, *Stichomitra cechena* Foreman, *Tricolocapsa granti* Campbell et Calrk, *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 11 м.

K_2dm Дмитровская свита

4. Глинистые пески темно-зеленые, глауконитовые со стяжениями опоковидных песчаников. В 0,5 м выше подошвы (обр. 1и-2) встречены радиолярии (предположительно сантон) с Archaeospongoprunum hueyi–A. salumi (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Alievium praegallowayi* Pessagno, *A.* sp. cf. *A. gallowayi* (White), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *A. rumseyensis* Pessagno, *A. salumi* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *C. plana* Pessagno, *C.* sp. ex gr. *C. plana*

Pessagno, *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. persenex* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O.*

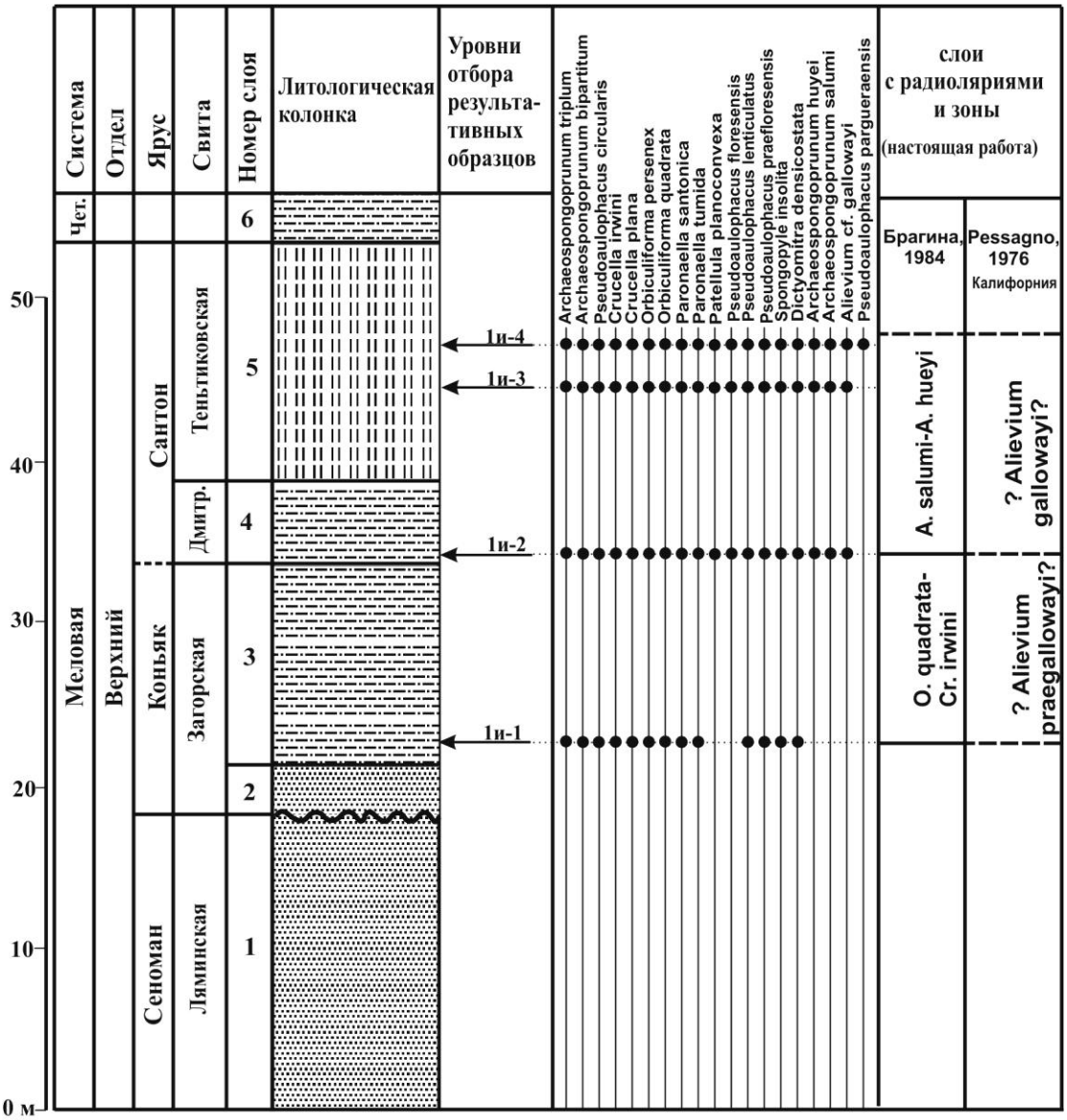


Рис. 37. Распространение характерных видов радиолярий в разрезе Варавино (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями).

vacaensis Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P.* sp. ex gr. *P. californiaensis* Pessagno, *P. petroleumensis* Pessagno, *P. ungulae* Pessagno, *P. torvitatis* Pessagno, *P. woodlandensis* Pessagno, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Porodiscus* sp., *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Prunobracchium crassum* (Lipman), *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Rhopalastrum attenuatum* Lipman, *Saturnalis euganeus* Squinabol, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Spongosaturnalis* spp., *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. formosa* (Squinabol), *D. multicostata* Zittel, *D.* sp. ex gr. *D. regina* (Campbell et Clark), *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *Stichomitra cechena* Foreman, *Tricolocapsa granti* Campbell et Calrk, *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 5,5 м.

K_2tn Тентиковская свита

5. Трепела светлые, алевритовые и глинистые, слюдистые, реже опоки. Продолжает существование радиоляриевая ассоциация, встреченная в предыдущем слое.

На уровне 13,2 м от поверхности (5,2 м от подошвы; обр. 1и-3) и в 7 м от подошвы (обр. 1и-4) продолжается комплекс слоя 4, а также впервые встречена *Pseudoaulophacus parqueraensis* Pessagno, *Dictyomitra andersoni* Pessagno. Мощность 15 м.

Четвертичные отложения

6. Суглинок светло-коричневый. Мощность 3,4 м.

Разрез Псарево

Дополнительный разрез верхнего мела изучен автором в окрестностях Сергиева Посада, в естественных обнажениях по правому берегу р. Вели у д. Псарево. Описание дано снизу вверх (наблюдения 1989 г.; Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями) (рис. 35, 38):

K_2zg Загорская свита

1. Переслаивание песчаников, алевритов и песчанистых глин. В 0,7 м выше подошвы слоя идентифицирован комплекс радиолярий (предположительно коньяк–?сантон) с O. quadrata–Crucella irwini (обр. П-1) (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. triplum* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *Crucella plana* Pessagno, *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. persenex* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *P.* (?) *nikishini* Bragina, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Rhopalastrum attenuatum* Lipman, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Xitus asymbatos* (Foreman). Видимая мощность 1 м.

2. Глины песчанистые серые с железистыми включениями овальной формы, с прослоями песчаников. В 0,4 м выше подошвы (обр. П-2) продолжает встречаться комплекс радиолярий с O. quadrata–Crucella irwini следующего состава (за исключением *Pyramispongia glascockensis* Pessagno) (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. triplum* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman),

Orbiculiforma multa Kozlova, *O. persenex* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis*

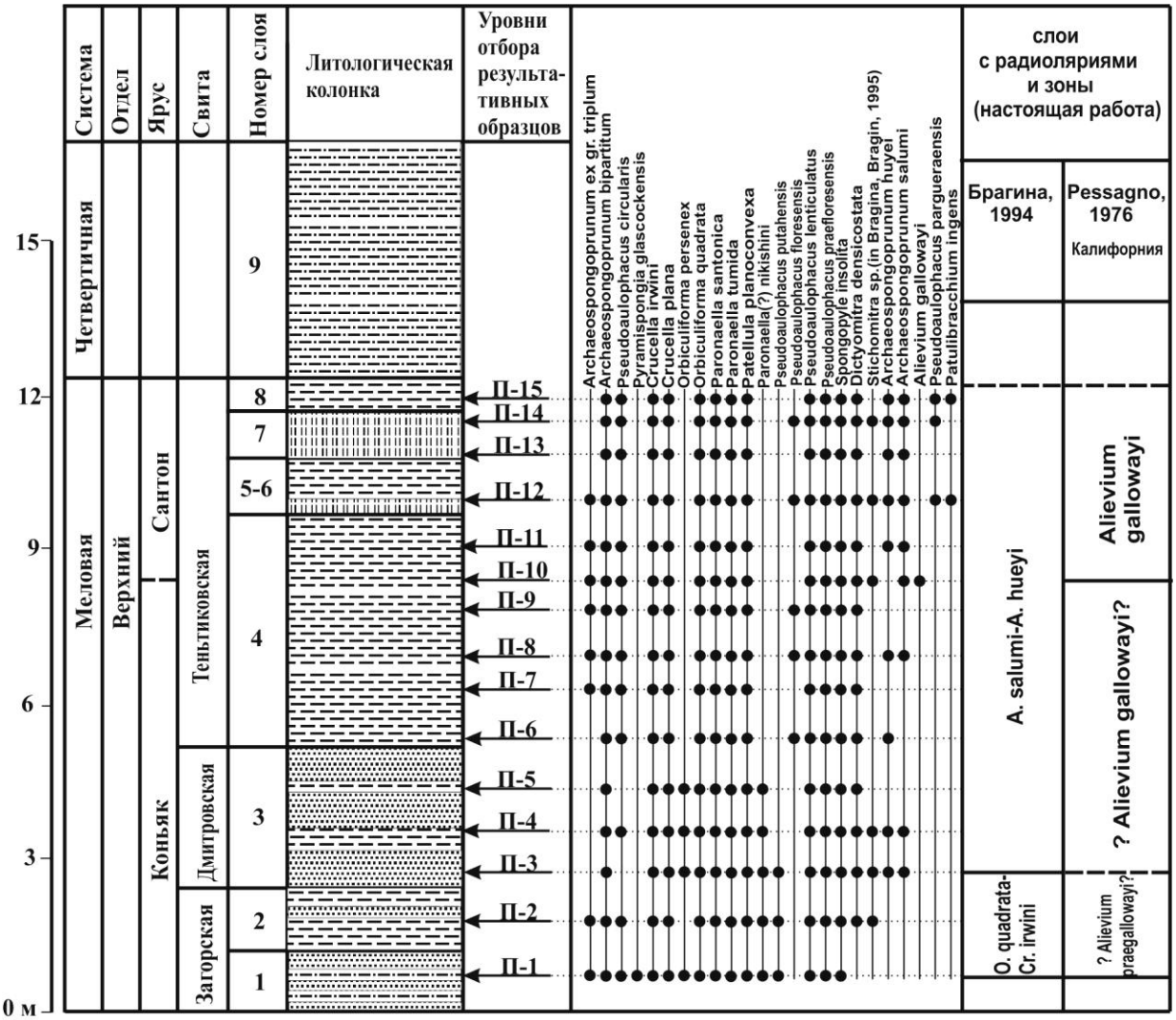


Рис. 38. Распространение характерных видов радиолярий в разрезе Псарево (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями).

Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *P.* (?) *nikishini* Bragina, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* (White), *Rhopalastrum attenuatum* Lipman, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Stichomitra* sp. (in: Bragina, Bragin, 1995), *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 5 м.

K_2dm Дмитровская свита

3. Песчаники мелкозернистые слюдистые с кремнистым цементом, с прослоями глин алевритистых желтовато-серых слюдистых. В 0,4 м (обр. П-3), 1,2 м (обр. П-4) и 2,6 м (обр. П-5) выше подошвы слоя встречен комплекс радиолярий с A. salumi–A. hueyi (предположительно верхнего коньяка–сантона) (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *A. salumi* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. irwini* Pessagno, *C.*

latum (Lipman), *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Rhopalastrum attenuatum* Lipman, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Stichomitra* sp. (in: Bragina, Bragin, 1995), *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 2,5 м.

K_2tn Тентиковская свита

4. Глины слабо алевртистые, желтовато-серые, слюдистые. В 0,4 м (обр. П-6), 1,2 м (обр. П-7) и 1,8 м (обр. П-8) продолжает существование радиоляриевая ассоциация, встреченная в слое 2 за исключением вида *Paronaella* (?) *nikishini* Bragina, здесь же отмечено первое появление *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno. В 2,6 м (обр. П-9) выше подошвы первое появление *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Stichomitra cechena* Foreman.

В 3,4 м (обр. П-10) выше подошвы (верхняя часть слоев с A. salumi–A. hueyi) индентифицированы радиолярии сантона встречены (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Alievium gallowayi* (White), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *A. salumi* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. triplum* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Crucella plana* Pessagno, *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. persenex* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *Spongodiscus impressus* Lipman, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Stichomitra* sp. (in: Bragina, Bragin, 1995), *Xitus asymbatos* (Foreman). Мощность 4,2 м.

5. Алевриты кремнистые желтоватые плотные. В кровле слоя (обр. П-12) продолжает существование комплекс радиолярий с A. salumi–A. hueyi, обогащенный видами: *Patulibracchium ingens* (Lipman), *Pseudoaulophacus parguerаensis* Pessagno. Мощность 0,2 м.

6. Глины, аналогичные таковым слоя 4. Мощность 0,8 м.

7. Опоки алевритистые желтовато-серые с ожелезненными включениями и алевриты кремнистые желтоватые плотные с прослоями (5 см) глин желтовато-серых. В 0,3 м (обр. П-13) выше подошвы слоя и в 0,4 м ниже кровли (обр. П-14) продолжается комплекс радиолярий, встреченный в слое 5. Мощность 0,8 м.

8. Глины желтовато-серые алевритистые, слюдистые с прослоями (3 см) глин плотных трепеловидных желтовато-серых, слюдистых с ожелезненными включениями. В 0,4 м (обр. П-15) выше подошвы слоя продолжается комплекс радиолярий, встреченный в слое 5. Мощность 0,5 м.

Четвертичные отложения.

9. Моренный коричневый суглинок с галькой. Мощность 7 м.

Разрез верхнего мела на Теплостанской возвышенности

На самой высокой точке Теплостанской возвышенности на южной окраине Москвы известны отложения хотьковской серии, также охарактеризованные радиоляриями (рис. 35, 39). Снизу вверх обнажаются (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями):

K_2lm Ляминская свита

1. Песок палевый с желтоватым оттенком разнозернистый, преимущественно мелко-зернистый, с мелкими гравийными зернами кварца и кремня, неслоистый, плохо сортированный. Переход в вышележащие слои постепенный. Мощность 2,5 м.

K_2zg Загорская свита

2. Песок ржаво-желтый, разнозернистый, преимущественно мелкозернистый, кварцевый, с прослоями зеленовато-серых алевритовых слабо-пластичных глин мощностью 4-5 м с конкрециями кварцевого и глауконит-кварцевого песчаника с кварцевым и опоковым цементом, в песке встречается кварцевый гравий размером до 6 мм. На уровне 19,5 м и (1 м от подошвы слоя) (обр. 1с-1) встречена радиоляриевая ассоциация с Orbiculiforma quadrata-Crucella irwini, включающая *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *Crucella irwini* Pessagno, *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. vacaensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Dictyomitra multicostata* Zittel. В 0,5 м (обр. 1с-2) выше по разрезу впервые появляются *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Prunobracchium crassum* (Lipman), *Tricolocapsa granti* Campbell et Clark, *Xitus asymbatos* (Foreman).

K_2dm Дмитровская свита

3. Глина зеленовато-серая алевритовая с гнездами более светлого алеврита. Выше песок зеленовато-серый сильно глинистый до глины песчаной, кварц-глауконитовый, слабослюдистый с интенсивными охристо-желтыми пятнами ожелезнения, с прослоями серого песчаника глауконит-кварцевого с кремнисто-опоковидныи и базальным цементом светло-серой окраски. Граница с нижележащим слоем четкая. В 0,2 м (обр. 1с-3) и в 0,7 м (обр. 1с-4) выше подошвы индентифицированы радиолярии (предположительно сантон) с

A. salumi-A. hueyi (Брагина, 1994, с дополнениями и уточнениями): *Alievium* sp. cf. *A.*

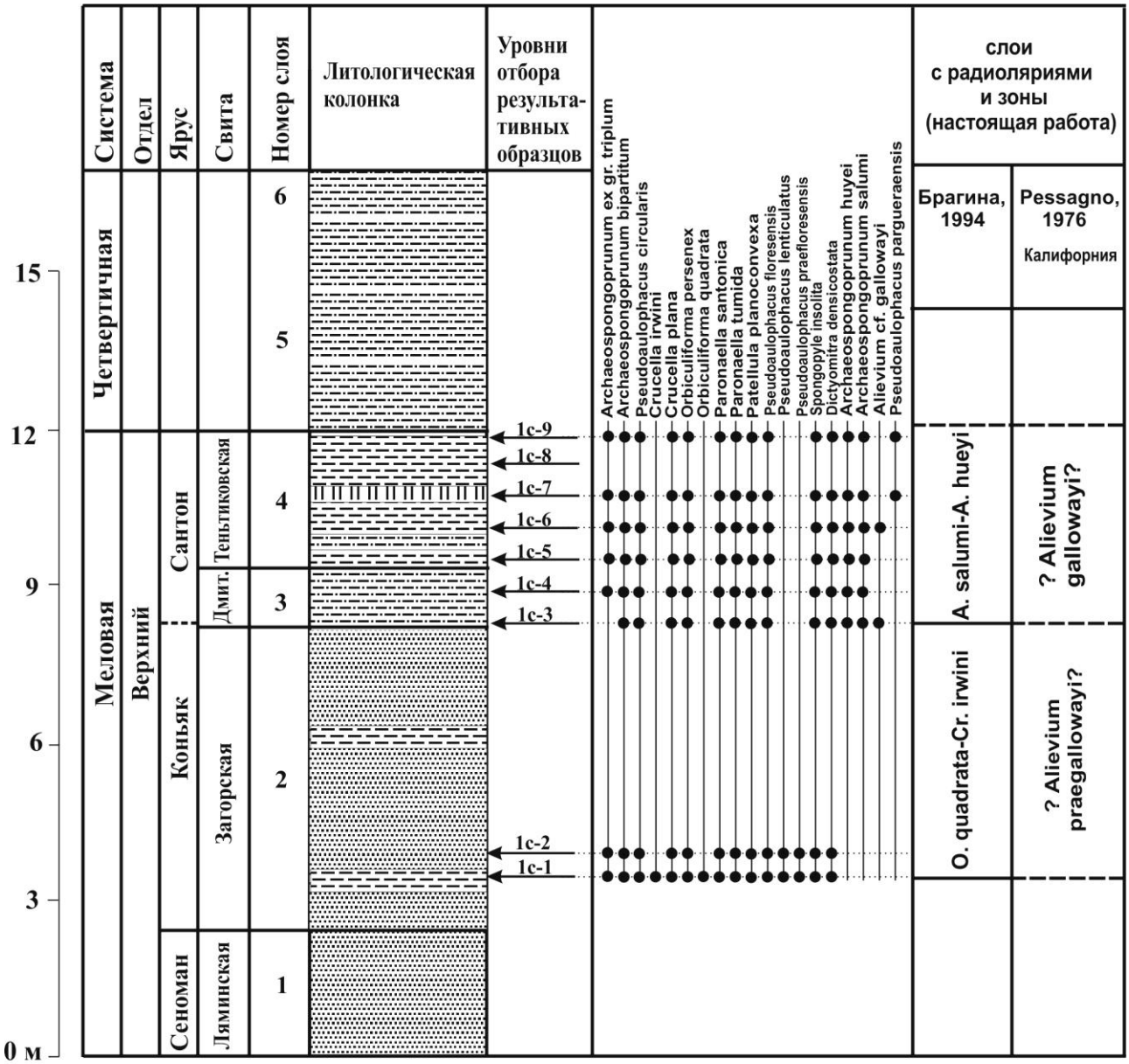


Рис. 39. Распространение видов радиолярий в разрезе Теплый Стан.

gallowayi (White), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *A. salumi* Pessagno, *A.* sp. ex gr. *A. triplum* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Crucella plana* Pessagno, *Orbiculiforma multa* Kozlova, *O. persenex* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *P. lenticulatus* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *Spongodiscus impressus* Lipman, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. multicostata* Zittel, *Tricolocapsa granti* Campbell et Clark, *Xitus asymbatos* (Foreman).

K_2tn Тентиковская свита

4. Глина зеленовато-серая, опоковидная, неравномерно алевритовая с охристо-желтыми пятнами и прослоями ожелезнения, с гнездами и прослоями кварц-глауконитового алеврита и тонкозернистого песка светло- и зеленовато-серого цвета, с включениями светло-серой опоки, реже трепела. В пределах слоя (образцы 1с-5–1с-9) продолжается комплекс радиолярий аналогичный таковому из слоя 3 с редкими *Pseudoaulophacus parqueraensis* Pessagno. Мощность 2, 4 м.

Четвертичные отложения

5. Моренный коричневый суглинок с галькой. Мощность 11 м.

2.6.2. Ульяновско-Саратовский прогиб

В Среднем Поволжье, в пределах Ульяновско-Саратовского прогиба, широко развиты верхнемеловые (преимущественно сантон-кампанские) существенно кремнистые отложения, слабо охарактеризованные такими традиционными для стратиграфии верхнего мела группами, как иноцерамиды и фораминиферы. При этом, несмотря на почти повсеместное распространение и многочисленность, радиолярии верхнего мела Среднего Поволжья представлены весьма специфическими комплексами, которые существенно отличаются по таксономическому составу и разнообразию от ассоциаций из разрезов донных осадков тропической зоны Мирового океана, являющихся основой зональной шкалы (Sanfilippo, Riedel, 1985). Комплексы Среднего Поволжья содержат довольно много общих видов с ассоциациями разрезов Калифорнии, но среди них очень редко встречаются виды-индексы зональной схемы, предложенной для разрезов Калифорнии (Pessagno, 1976). Вместе с тем, эти комплексы Поволжья сопоставимы с одновозрастными ассоциациями Московской синеклизы, а также Западно-Сибирской плиты. При детальном анализе можно обнаружить и общие таксоны, присутствующие в Тетической надобласти, хотя их число невелико. Были изучены радиолярии из каменного материала разреза Новодевичье (Среднее Поволжье).

Разрез Новодевичье

Разрез у с. Новодевичье Самарской области (рис. 40) ранее служил объектом одной из экскурсий МГК в 1984 г (Адас и др., 1984), и представляет значительный интерес вследствие хорошей обнаженности, многочисленных остатков радиолярий хорошей сохранности, и достаточно информативных находок бентосных фораминифер (определения В.Н.Беньямовского). Отбор проб с радиоляриями проведен Н.Ю.Брагиным в 1989 г. и дополнен пробами Е.Ю.Барабошкина (2000 г.), из которых были извлечены

фораминиферы. В ходе работ были обнаружены последовательные комплексы радиолярий

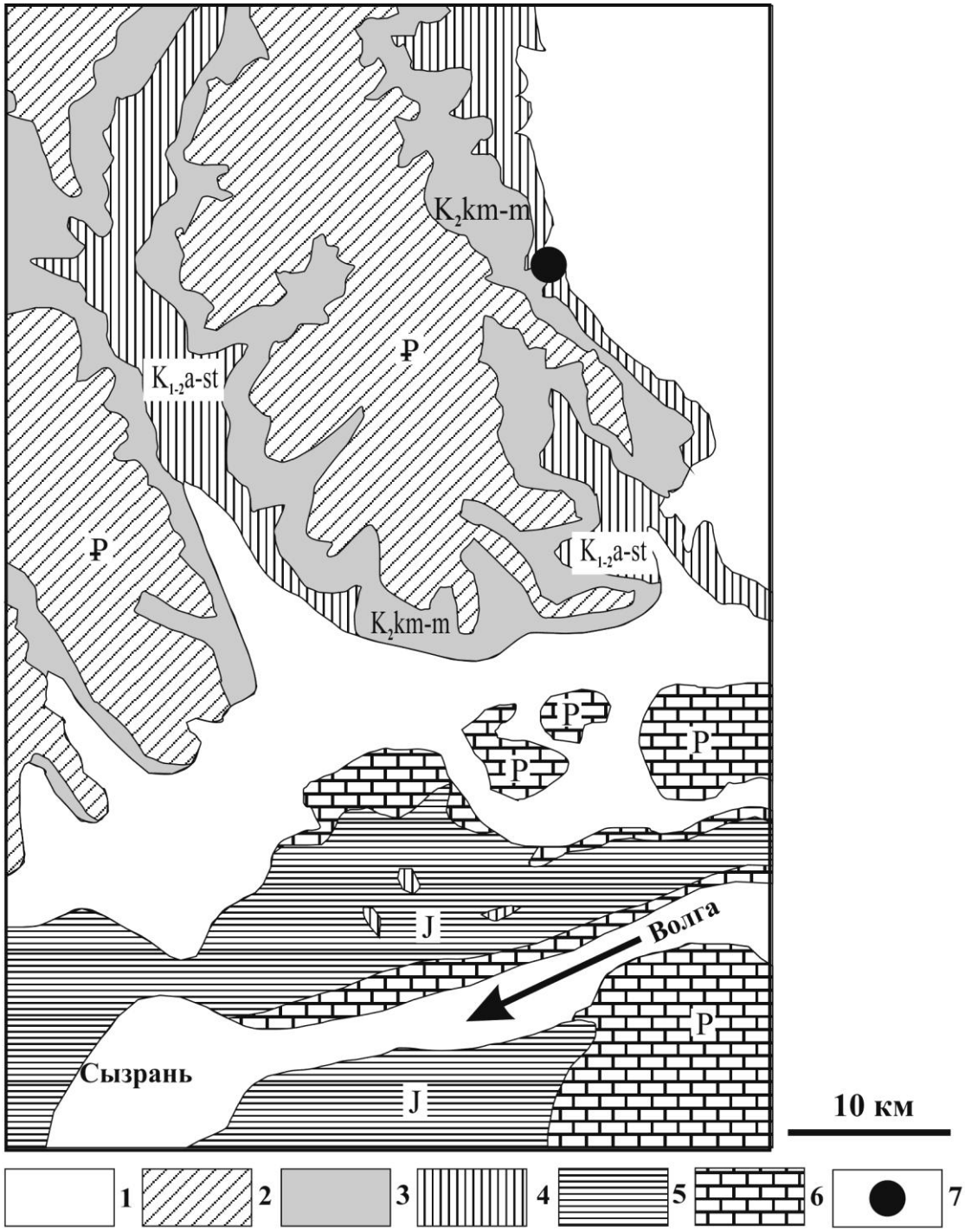


Рис. 40. Схема геологического строения правобережья р. Волга севернее г. Сызрань (Государственная геологическая карта Российской Федерации..., N-38, (39), 2000. 1 - четвертичные отложения; 2 - палеоген и неоген; 3 - кампан и маастрихт; 4 - альб-сантон; 5 - юрские отложения; 6 - палеозой; 7 - положение разреза Новодевичье.

коньяка–сантона хорошей сохранности (табл. 70-72).Описание разреза дано по полевым наблюдениям в 1989 г. (Брагина, Брагин, 2004, с уточнениями и дополнениями) (рис. 41):

В основании разреза залегают альбские отложения, представленные темно-серыми и черными алевритистыми глинами с редкими конкрециями черных фосфоритов. Выше наблюдаются отложения верхнего мела. В основании разреза, на поверхности альбских

глин, с несогласием и размывом залегают пески черно-зеленые среднезернистые, глауконитовые, с галькой переотложенных альбских фосфоритов мощностью 0,2-0,4 м. Выше наблюдаются глины светло-серые известково-песчанистые, связанные постепенными переходами с выше- и нижележащими слоями и охарактеризованные фораминиферами зоны Gavelinella moniliformis (средний турон) (Акимец и др., 1991). Мощность 0,2 м.

1. Писчий мел серовато-белый, песчанистый, плотный, глыбовой отдельности. Мощность около 6 м. В интервале от 0 до 2 м выше подошвы слоя последовательно встречены фораминиферы зон Gavelinella moniliformis и Gavelinella praeinfrasantonica (верхний турон) (Акимец и др., 1991). На уровне 2 м выше подошвы слоя наблюдается поверхность размыва. Выше последовательно встречены: фораминиферы *Gavelinella thalmanni* (верхний коньяк) и зональный подвид-индекс *Stensioeina exculpta exculpta* (верхний коньяк–нижний сантон) (Акимец и др., 1991).

2. Опоки песчанистые светло-серые. В основании слоя наблюдается поверхность размыва с перемытыми фосфоритовыми желваками и галькой писчего мела. Мощность 0,3 м.

3. Глины мергелистые светло-зеленовато-серые, плитчатые. Мощность 0,4 м.

4. Опоки светло-зеленовато-серые массивные. Мощность 0,6 м.

5. Глины, аналогичные слою 5. Мощность 0,5 м. Слой охарактеризован присутствием радиолярий (верхний коньяк?–нижний сантон) (обр. 21) (Брагина, Брагин, 2004, с уточнениями (по Брагина, 2014а) и дополнениями): *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. irwini* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *Dispongotripus triangularis* (Squinabol), *Orbiculiforma impressa* (Lipman), *O. quadrata* Pessagno, *O. persenex* Pesagno, *O. vacaensis* Pesagno, *Paronaella tumida* (Lipman), *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. putahensis* Pessagno, *Triactoma karasuensis* Bragina, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *Dictyomitra densicostata* Pessagno.

6. Опоки, аналогичные слою 6. Мощность 1 м. Слои 4-8 охарактеризованы присутствием фораминифер *Neoflabellina suturalis* (верхний коньяк–нижний сантон) (Акимец и др., 1991).

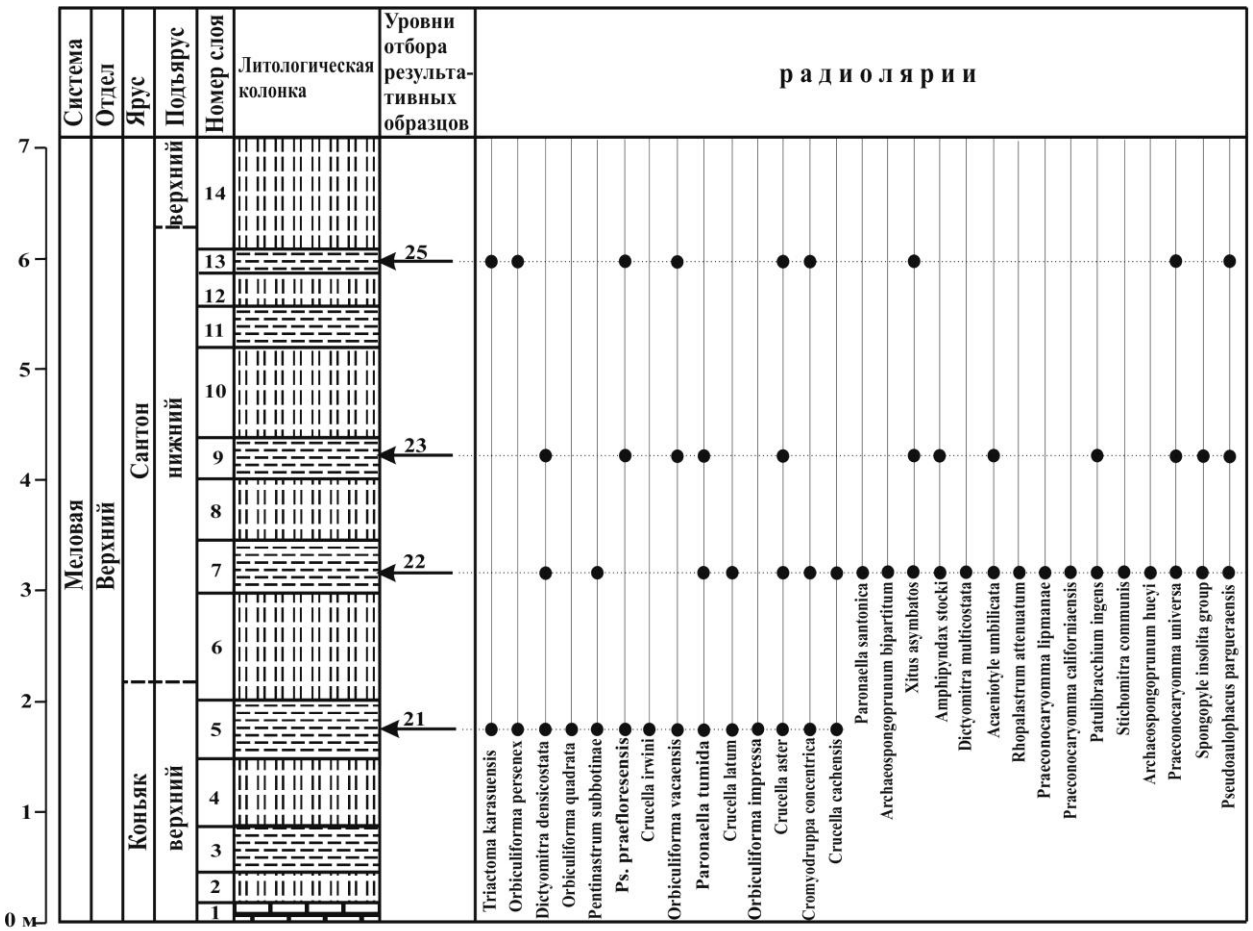


Рис. 41. Распространение видов радиолярий в разрезе Новодевичье (по Брагина, Брагин, 2004 с уточнениями и дополнениями).

7. Глины, аналогичные слою 3. Мощность 0,5 м. Слой охарактеризован присутствием радиолярий верхнего коньяка–нижнего сантона (обр. 22) (Брагина, Брагин, 2004): *Acaeniotyle umbilicata* (Rust), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. cortinaensis* Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *Crucella aster* (Lipman), *C. cachensis* Pessagno, *C. latum* (Lipman), *C. messinae* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Orbiculiforma monticelloensis* Pessagno, *Patulibracchium* sp. aff. *P. petroleumensis* Pessagno, *P. ingens* (Lipman), *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Phaseliforma* sp. cf. *P. subcarinata* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus parqueraensis* Pessagno, *Spongopyle insolita* group Kozlova, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. *A. squinaboli* Pessagno, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. multicostata* (Zittel), *Stichomitra cechena* Foreman, *Xitus asymbatos* (Foreman).

8. Опоки, аналогичные слою 4. Мощность 0,6 м.

9. Глины, аналогичные слою 3. Мощность 0,3 м. Слой охарактеризован присутствием радиолярий (обр. 23) (Брагина, Брагин, 2004, с уточнениями (по Брагина, 2014а) и дополнениями): *Acaeniotyle umbilicata* (Rust), *Crucella aster* (Lipman), *Orbiculiforma vacaensis* Pessagno, *Paronaella tumida* (Lipman), *Patulibracchium ingens*

(Lipman), *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. pargueraensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *P.* sp. ex gr. *P. putahensis* Pessagno, *P.* sp. A, *Spongopyle insolita* group Kozlova, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Triactoma karasuensis* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman).

10. Опоки, аналогичные слою 4. Мощность 0,8 м.

11. Глины, аналогичные слою 3. Мощность 0,3 м.

12. Опоки, аналогичные слою 4. Мощность 0,3 м.

13. Глины, аналогичные слою 3. Мощность 0,2 м. Слой охарактеризован присутствием радиолярий сантона (обр. 25): *Archaeospongoprunum* sp. A, *Alievium* sp. A. *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *Orbiculiforma persenex* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus pargueraensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *Xitus asymbatos* (Foreman). В отложениях слоев 9-15 встречаются также фораминиферы *Stensioeina exculpta gracilis* (верхняя часть нижнего сантона–верхний сантон) (Акимец и др., 1991).

14. Опоки, аналогичные слою 4. Видимая мощность 1 м.

Далее задерновано. Выше на невысоких останцах высыпки песчаников серых и белых среднезернистых кварцевых (палеоген?) видимой мощности 3-4 м.

Изученный комплекс представлен 41 видом: *Acaeniotyle umbilicata* (Rust), *Alievium* sp. A, *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. cortinaensis* Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *Archaeospongoprunum* sp. A, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *Cr. cachensis* Pessagno, *Cr. irwini* Pessagno, *Cr. latum* (Lipman), *Cr. messinae* Pessagno, *Dispongotripus triangularis* (Squinabol), *Orbiculiforma impressa* (Lipman), *O. monticelloensis* Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. persenex* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *P. tumida* (Lipman), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *P.* sp. aff. *P. petroleumensis* Pessagno, *Pentinastrum subbotinae* Lipman, *Phaseliforma* sp. cf. *P. subcarinata* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Ps. pargueraensis* Pessagno, *Ps. praefloresensis* Pessagno, *Ps.* sp. ex gr. *Ps. putahensis* Pessagno, *Ps.* sp. A, *Spongopyle insolita* group Kozlova, *Triactoma karasuensis* Bragina, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. *A. squinaboli* Pessagno, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. multicostata* Zittel, *Stichomitra cechena* Foreman и *Xitus asymbatos* (Foreman).

По совместному обнаружению с фораминиферами и по сопоставлению с комплексами загорской свиты Московской синеклизы, а также по присутствию *Triactoma karasuensis* Bragina (вымирает в раннем сантоне; Брагина, в печати), сделано заключение о

позднеконьякско-раннесантонском возрасте данного комплекса. Ранее (Брагина, Брагин, 2004) возраст этого комплекса оценивался в более широких пределах: коньяк–сантон.

2.7. Индостанская платформа

Индостанская платформа относится к Гондванской группе древних платформ. В меловое время она еще находилась в пределах умеренных широт южного полушария и отделялась от северных кратонов значительной полосой тетических бассейнов. Радиолярии мела в пределах платформенной части Индии до сих пор не изучались детально и полно, между тем данные по ним представляют большой интерес для биостратиграфии (в плане оценки возможностей корреляции отложений, находившихся на разных палеоконтинентах континентах), так и для палеобиогеографии, картина которой неполна без гондванских областей.

2.7.1. Бассейн Кавери

На юге Индии вдоль побережья Бенгальского залива на протяжении от города Пондичерри до устья реки Кавери развит осадочный бассейн, выполненный мелководно-морскими и континентальными отложениями мела и кайнозоя, обычно называемый бассейном Кавери. Известно, что морские отложения мелового возраста выходят на дневную поверхность в трех районах бассейна: Тричинополи, Пондичерри и Вриддхачалам. В районе Тричинополи меловые отложения представлены наиболее полно, а площадь их развития достигает почти 500 км^2 (рис. 42). Выходы альба и верхнего мела протягиваются в междуречье рек Веллаура и Кавери полосой протяженностью 45 км, при этом ширина этих выходов на дневную поверхность значительно уже и достигает приблизительно 4-6 км. Выходы меловых отложений ориентированы с северо-востока на юго-запад, и наибольшей ширины достигают в своей южной части у реки Кавери, постепенно сужаясь к северу. Общая стратиграфия района Тричинополи следующая (рис. 42): на образованиях архея с размывом залегают континентальные терригенные отложения нижнего мела (толща Верхняя Гондвана, подразделяемая на несколько формаций, представленных конгломератами, песками и ленточными глинами) (Sundaram et al., 2001), на которых залегают альбские рифогенные известняки формации Далмиапурам, согласно перекрывающиеся и латерально замещающиеся глинами формации Караи альб-среднетуронского возраста. Известна также точка зрения о несогласном залегании формации Далмиапурам на подстилающих континентальных отложениях (Nagendra et al., 2011). Формации Далмиапурам и Караи объединяются в группу Уттатур, причем некоторые авторы считают их фациальными аналогами,

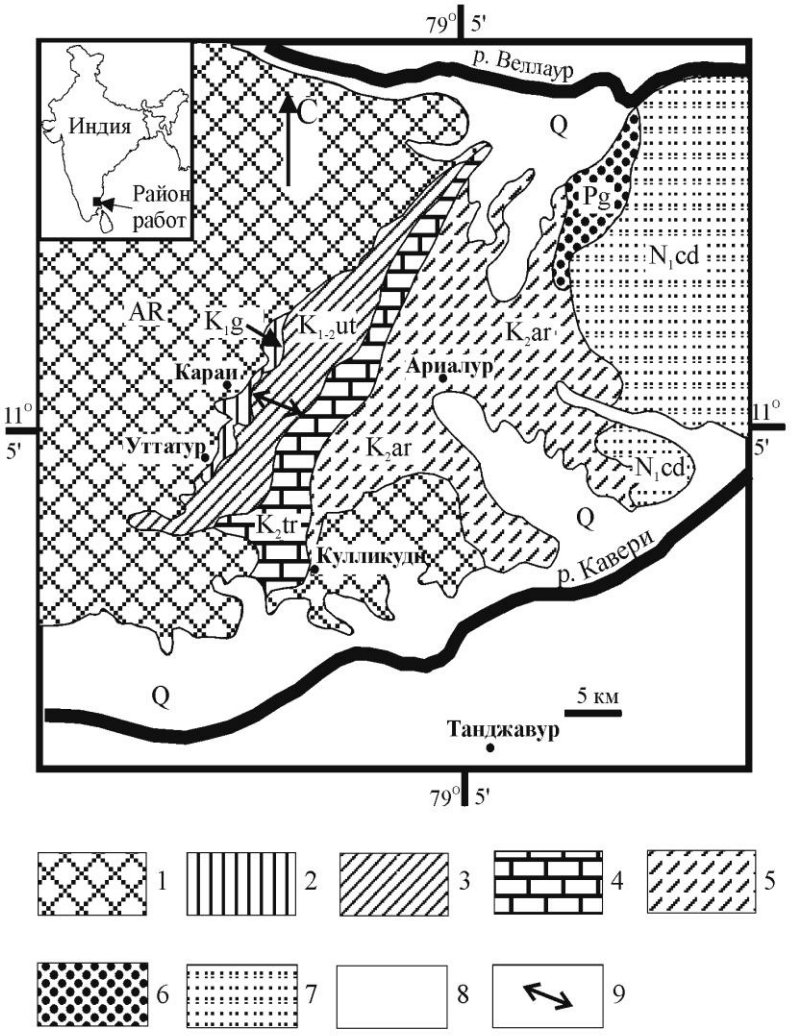


Рис. 42. Схема геологического строения осадочного бассейна Кавери (Южная Индия). 1 - архей (AR); 2 - группа Верхняя Гондвана, нижний мел (K_1g), 3 - группа Уттатур, альб - турон ($K_{1-2}ut$), 4 - группа Тричинополи, турон-коньяк (K_2tr), 5 - группа Ариалур, сантон-маастрихт (K_2ar), 6 - формация Ниниюр, палеоген (Pg), 7 - формация Куддалор, миоцен (N_1cd), 8 - четвертичные отложения (Q), 9 - местоположение стратотипического разреза формации Караи.

имеющими одинаковый стратиграфический объем (Nagendra et al., 2011). Выше с несогласием залегают верхнетуронские песчаники и алевролиты формации Кулаккалнаттам группы Тричинополи (Krishnan, 1968; Sundaram, Rao, 1986). В некоторых разрезах формация Далмиапурам и континентальная толща Верхняя Гондвана отсутствуют. В таких случаях формация Караи может залегать непосредственно на архейском основании. Меловые отложения района Тричинополи слагают пологую моноклиналь юго-восточного падения с углами 7°–10°, редко 20°, осложненную флексурами, небольшими разломами и пологими складками малой амплитуды.

Группа Уттатур была выделена еще в XIX в. (Blanford, 1862). Первоначально группа Уттатур рассматривалась в объеме сеномана и подразделялась на три толщи: нижнюю (известняки и коралловые рифы), среднюю и верхнюю (переслаивание глин, алевролитов и песчаников) (Blanford, 1862). Позднее в группе Уттатур были выделены слои с аммоноидеями *Schloenbachia inflata* в нижней толще, слои с *Acanthoceras mantelli* в средней толще и слои с *Mammites conciliatum* в верхней толще, что позволило расширить стратиграфический объем этой группы до альба–нижнего турона (Kossmat, 1895, 1897, 1898). В середине XX века в литературе использовался термин “формация Уттатур” (Ramanathan, 1968), причем в ее составе рассматривались преимущественно глинистые отложения альба–нижнего турона. Рифовые известняки альба, развитые в нижней части группы Уттатур, были выделены в самостоятельную формацию Далмиапурам (Bhatia, Jain, 1969), залегающую в основании разреза морских меловых отложений. Верхняя, преимущественно глинистая часть группы Уттатур впоследствии получила название “формация Караи” (Sundaram, Rao, 1986). Возраст формации Караи в дальнейшем был расширен до апта–среднего турона (Venkatachalapathy, Ragothaman, 1995).

Формация Караи может быть подразделена на две толщи: Одиам и Куннам (Sundaram, Rao, 1986; Sundaram et al., 2001). Толща Одиам (альб–сеноман) представлена глинами с большим количеством фосфатных конкреций и редкими прослоями песчаников и алевролитов. Толща Куннам (верхний сеноман–средний турон) представлена алевритистыми и песчанистыми глинами с частыми прослоями песчаников и алевролитов и с редкими рассеянными фосфатными конкрециями. Для формации Караи характерны корки и стяжения гипса. Литологический состав формации несколько изменяется в направлении с юга на север. Так, в южной части развития формации Караи доминируют глины и сланцы, ассоциирующие с гипсами и фосфатовыми конкрециями, а в северной части формация представлена более песчанистыми фациями, и здесь обычны частые прослои грубых песчаников с гравием и галькой. Общая мощность формации оценивалась от 700 м (Ramanathan, 1968) до чуть более 400 м (Sundaram et al., 2001). Необходимо

отметить, что до сих пор в литературе нет детального послойного описания формации Караи.

Стратотипический разрез формации Караи (бассейн р. Кавери)

В данной работе приводится описание нижней части стратотипического разреза формации Караи, где автору настоящей работы удалось обнаружить представительные комплексы радиолярий (верхний альб–средний сеноман; табл. 73-77). Координаты начала разреза: 11°07′ 903″ с.ш., 78°53′ 967″ в.д.; координаты конца разреза: 11°07′ 780″ с.ш., 78°54′ 326″ в.д. Снизу вверх обнажаются следующие слои (полевые наблюдения 2010 г; Брагина, Брагин, 2013; настоящая работа, рис. 43):

1. Глины алевритистые, желто-бурые и желтовато-зеленовато-серые, неяснополосчатые, часто ожелезненные, неясноплитчатые и оскольчатые, с прожилками гипса и редкими мелкими (2-3 см) фосфатными конкрециями округлой формы, темно-серо-бурыми на свежем сколе. В слое повсеместно присутствуют многочисленные ростры белемнитов и мелкие двустворчатые. В средней и верхней частях слоя (образцы 10-5-1, 10-5-2) содержатся остатки радиолярий *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark). Основание толщи не обнажено. Видимая мощность 5 м.

2. Песчаники светло-желтовато-серые, известковистые, мелкозернистые, переходящие в известняки песчанистые, розовато-серые и желтовато-серые, толстоплитчатые. Мощность 0,4 м.

3. Глины буровато-желтые, реже серые, с редкими фосфатными конкрециями, с частыми жилами гипса. В 1 м ниже кровли слоя (обр. 10-5-3а) встречены радиолярии: *Crucella* sp. ex gr. *Cr. messinae* Pessagno, *Triactoma cellulosa* Foreman, *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. ancus* (Foreman), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica. Мощность 4 м.

4. Песчаники серые, буровато-серые и розовато-серые, среднезернистые, полимиктовые. Мощность 0,2 м.

5. Глины желтовато-бурые и желтовато-серые, полосчатые, алевритистые, с частыми жилами гипса, с фосфатными конкрециями в поперечнике до 10 см. Образец 10-5-3б содержит радиолярии верхнего альба–нижнего сеномана: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. tehamaensis* Pessagno, *Becus* sp. A, *Crucella* sp. ex gr. *C. messinae* Pessagno, *Halesium triacanthum* (Squinabol), *Hexapyramis* (?) sp. cf. *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma nevadaenis* Pessagno, *Or.* sp. ex gr. *Or. railensis* Pessagno, *Or.* sp. A, *Paronaella spica* Bragina, *Pseudoacanthosphaera* sp. cf. *P. galeata* O'Dogherty, *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. quadra* (Foreman), *Spongodiscus* sp., *Vitorfus campbelli* Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra montisserei*

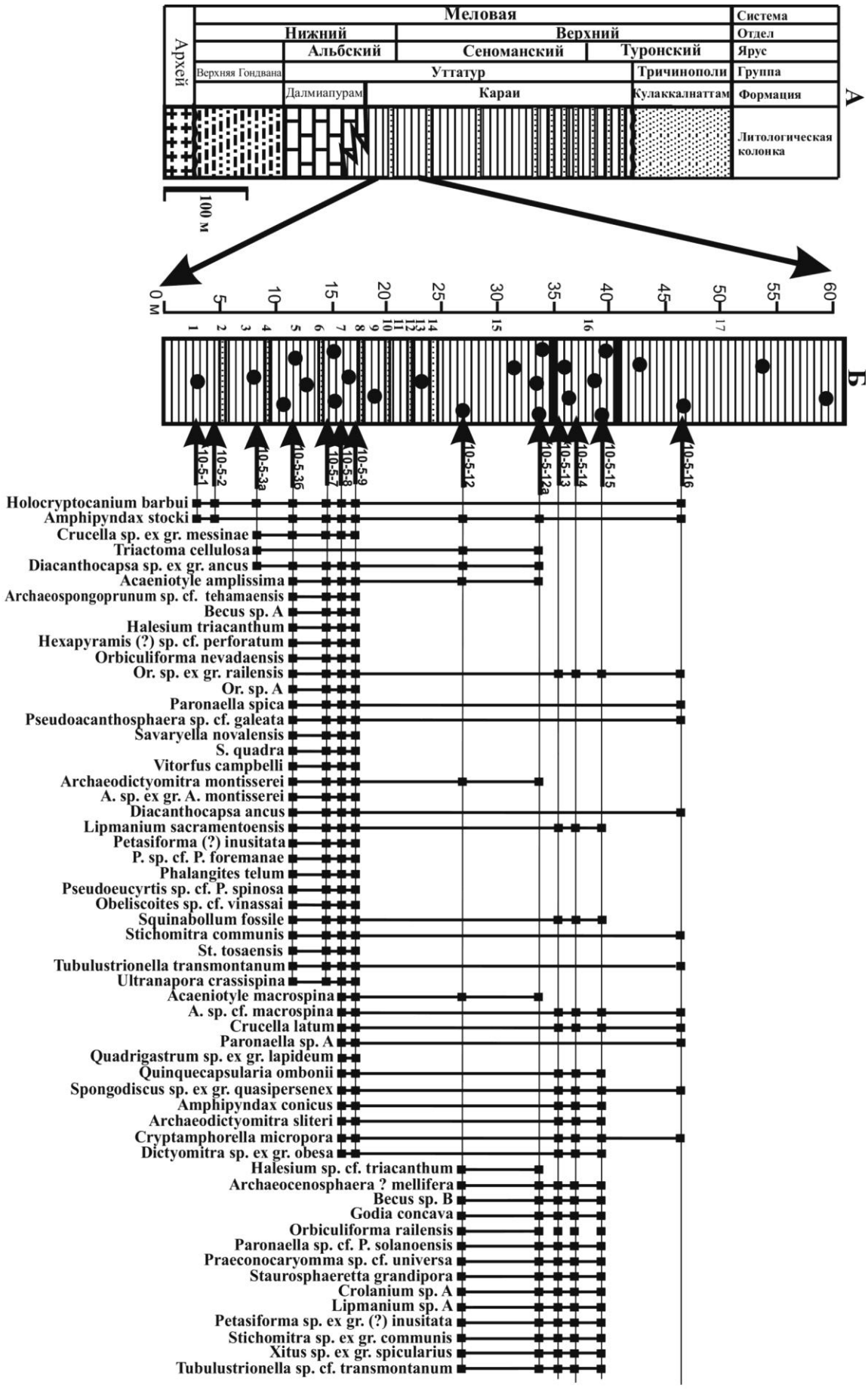


Рис. 43. Распространение видов радиолярий в разрезе Караи (Брагина, Брагин, 2013).

(Squinabol), *Crolanium triquetrum* Pessagno, *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. ancus* (Foreman)

Holocryptocanium barbui Dumitrica, *Petasiforma* sp. cf. *P. foremanae* Pessagno, *Petasiforma* (?) *inusitata* Pessagno, *Pseudoeucyrtis* sp. cf. *Ps. spinosa* (Squinabol), *Kozurium corningensis* Pessagno, *Lipmanium sacramensoensis* Pessagno, *Obeliscoites* sp. cf. *O. vinassai* (Squinabol), *Pseudodictyomitra pentacolaensis* Pessagno, *Sandovalella telum* (O'Dogherty), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. tosaensis* Nakaseko et Nishimura, *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty), *Ultranapora crassispina* (Squinabol), *U. durhami* Pessagno, *U. spinifera* Pessagno и *Xitus pulcher* Pessagno. Мощность 5 м.

6. Песчаники, аналогичные слою 4. Мощность 0,2 м.

7. Глины, аналогичные слою 5. Конкреции становятся более мелкими, некоторые из них черно-бурые на свежем сколе. В пределах слоя (обр. 10-5-7, 10-5-8) вплоть до его кровли (обр. 10-5-9) идентифицированы радиолярии верхнего альба?–нижнего сеномана: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *A. macrospina* (Squinabol), *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. tehamaensis* Pessagno, *Becus* sp. A, *Crucella latum* (Lipman), *Crucella* sp. ex gr. *C. messinae* Pessagno, *Halesium triacanthum* (Squinabol), *Hexapyramis* (?) sp. cf. *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma nevadaenis* Pessagno, *Or.* sp. ex gr. *Or. railensis* Pessagno, *Or.* sp. A, *Paronaella spica* Bragina, *P.* sp. A, *Pseudoacanthosphaera* sp. cf. *P. galeata* O'Dogherty, *Quadrigastrum* sp. ex gr. *Q. lapideum* O'Dogherty, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. quadra* (Foreman), *Spongodiscus* sp. ex gr. *S. quasipersenex* Bragina, *Spongodiscus* sp., *Vitorfus campbelli* Pessagno, *Amphipyndax conicus* Nakaseko et Nishimura, *A. stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra montisserei* (Squinabol), *Ar. sliteri* Pessagno, *Crolanium triquetrum* Pessagno, *Cryptamphorella micropora* Bragina, *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. ancus* (Foreman), *Dictyomitra* sp. ex gr. *D. obesa* (Squinabol), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Kozurium corningensis* Pessagno, *Lipmanium sacramensoensis* Pessagno, *Obeliscoites* sp. cf. *O. vinassai* (Squinabol), *Petasiforma* sp. cf. *P. foremanae* Pessagno, *P.*(?) *inusitata* Pessagno, *Pseudodictyomitra pentacolaensis* Pessagno, *Pseudoeucyrtis* sp. cf. *Ps. spinosa* (Squinabol), *Sandovalella telum* (O'Dogherty), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Squinabollum* sp. cf. *S. fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S. tosaensis* Nakaseko et Nishimura, *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty), *Ultranapora crassispina* (Squinabol), *U. durhami* Pessagno, *U. spinifera* Pessagno и *Xitus pulcher* Pessagno. Мощность 4 м.

8. Песчаники, аналогичные слою 4. Мощность 0,2 м.

9. Глины оливково-серые и желтовато-серые, с редкими фосфатными конкрециями. Мощность 2 м.

10. Песчаники, аналогичные слою 4. Мощность 0,2 м.

11. Глины, аналогичные слою 9. Мощность 1,5 м.

12. Песчаники, аналогичные слою 4. Мощность 0,2 м.

13. Глины, аналогичные слою 9. Мощность 1,5 м.

14. Песчаники малиновые и бурые, мелкозернистые. Мощность 0,5 м.

15. Глины желтые и бурые, алевритистые, с частыми мелкими карбонатными конкрециями, жилами гипса и частыми обломками ожелезненной древесины. В нижней части слоя фосфатные конкреции встречаются редко, в верхней части слоя конкреции становятся частыми. Образцы 10-5-12 (нижняя часть слоя) и 10-5-12а (в 0,2 м ниже кровли слоя) содержат радиолярии конца альба?–среднего сеномана: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *A. macrospina* (Squinabol), *A.* sp. cf. *A. macrospina* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Becus* sp. B, *Crucella latum* (Lipman), *Godia concava* Li et Wu, *Halesium* sp. cf. *H. triacanthum* (Squinabol), *Orbiculiforma railensis* Pessagno, *Or.* sp. ex gr. *Or. railensis* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *P.* sp. cf. *P. solanoensis* Pessagno, *P.* sp. A, *Praeconocaryomma* sp. cf. *P. universa* Pessagno, *Pseudoacanthosphaera* sp. cf. *P. galeata* O'Dogherty, *Spongodiscus* sp. ex gr. *S. quasipersenex* Bragina, *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra montisserei* (Squinabol), *Crolanium* sp. A, *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *D.* sp. ex gr. *D. ancus* (Foreman), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lipmanium* sp. cf. *L. sacramensoensis* Pessagno, *L.* sp. A, *Petasiforma* sp. ex gr. *P.* (?) *inusitata* Pessagno, *P.* sp. A, *Squinabollum* sp. cf. *S. fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *S.* sp. ex gr. *S. communis* Squinabol, *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty) и *Xitus* sp. ex gr. *X. spicularius* (Aliev). Мощность 10 м.

16. Глины желтовато-бурые, неяснослоистые, алевритистые, с частыми сферическими и эллипсовидными фосфатными конкрециями. Обнаружены ростры мелких белемнитов. Продолжает встречаться комплекс радиолярий (обр. 10-5-13–10-5-15), аналогичный комплексу, обнаруженному в предыдущем слое. Мощность 6 м.

17. Глины желтовато-бурые, песчанистые, с редкими фосфатными конкрециями. С нижней до верхней части слоя постоянно встречаются ростры мелких белемнитов. В слое встречена обедненная ассоциация радиолярий, состоящая из некоторых видов, встречающихся в предыдущем комплексе слоя 15 (обр. 10-5-16): *Acaeniotyle* sp. cf. *A. macrospina* (Squinabol), *Crucella latum* (Lipman), *Pseudoacanthosphaera* sp. cf. *P. galeata* O'Dogherty, *Paronaella spica* Bragina, *P.* sp. A, *Orbiculiforma* sp. ex gr. *O. railensis* Pessagno, *Spongodiscus* sp. ex gr. *S. quasipersenex* Bragina, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella micropora* Bragina, *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lipmanium* sp. cf. *L. sacramensoensis* Pessagno, *Squinabollum* sp. cf. *S.*

fossile (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol, *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty). Мощность 20 м.

2.8. Тихоокеанский подвижный пояс

В пределах Тихоокеанского подвижного пояса широко известны меловые отложения, охарактеризованные радиоляриями. Они встречаются в наиболее молодых складчатых системах: Корякской, Олюторско-Камчатской, Сахалинской, причем среди них есть как вулканогенно-кремнистые и кремнисто-терригенные, обычно содержащие богатые комплексы радиолярий, но крайне бедные остатками других организмов, так и терригенные с разнообразными комплексами макрофауны. Последние представляют наибольший интерес для разработки радиоляриевой биостратиграфии.

2.8.1. Сахалин

Найбинский опорный разрез

Территория южного Сахалина, на которой расположен Найбинский опорный разрез, в позднем мелу входила в состав ТПО (Тихоокеанская палеогеографическая область), а именно, являлась частью Хоккайдо-Сахалинского палеобассейна (Опорный разрез..., 1987). В морях, которые занимали территорию ТПО, обитали организмы, которые существенно отличались от одновозрастных им из других палеобиогеографических областей, например, Тетической. В последней расположены стратотипы всех ярусов верхнего мела. Поэтому особенно важны поиски путей корреляции меловых отложений ТПО с Тетисом. Работы в этом направлении ведутся долгие годы. Так, уже в 70-е годы такие попытки делались У.Кеннеди и Дж.Ханкоком, скоррелировавшими сеноманские (Kennedy, Hancock, 1977) и туронские (Hancock et al., 1977) разрезы Японии с одновозрастными им европейскими по аммонитам.

Найбинский разрез является опорным для отложений верхнего мела Дальневосточного региона России (Опорный разрез..., 1987). Он расположен на юге Сахалина (рис. 44) и приурочен к осевой части Западно-Сахалинского антиклинория (Алексейчик, 1954), сложенного в ядре меловыми, а на крыльях – палеогеновыми и неогеновыми отложениями. Найбинский разрез представлен мощными терригенными отложениями краевого морского бассейна, богато охарактеризованными макрофауной, обилие которой уже в 30-е годы привлекло к Найбинскому разрезу внимание японских геологов. Огромные коллекции окаменелостей (аммониты и иноцерамы) были описаны Т. Мацумото (Matsumoto, 1954; 1955; 1977). Стратиграфическая полнота, обнаженность,

ясность залегания, насыщенность ископаемыми и доступность для изучения отложений

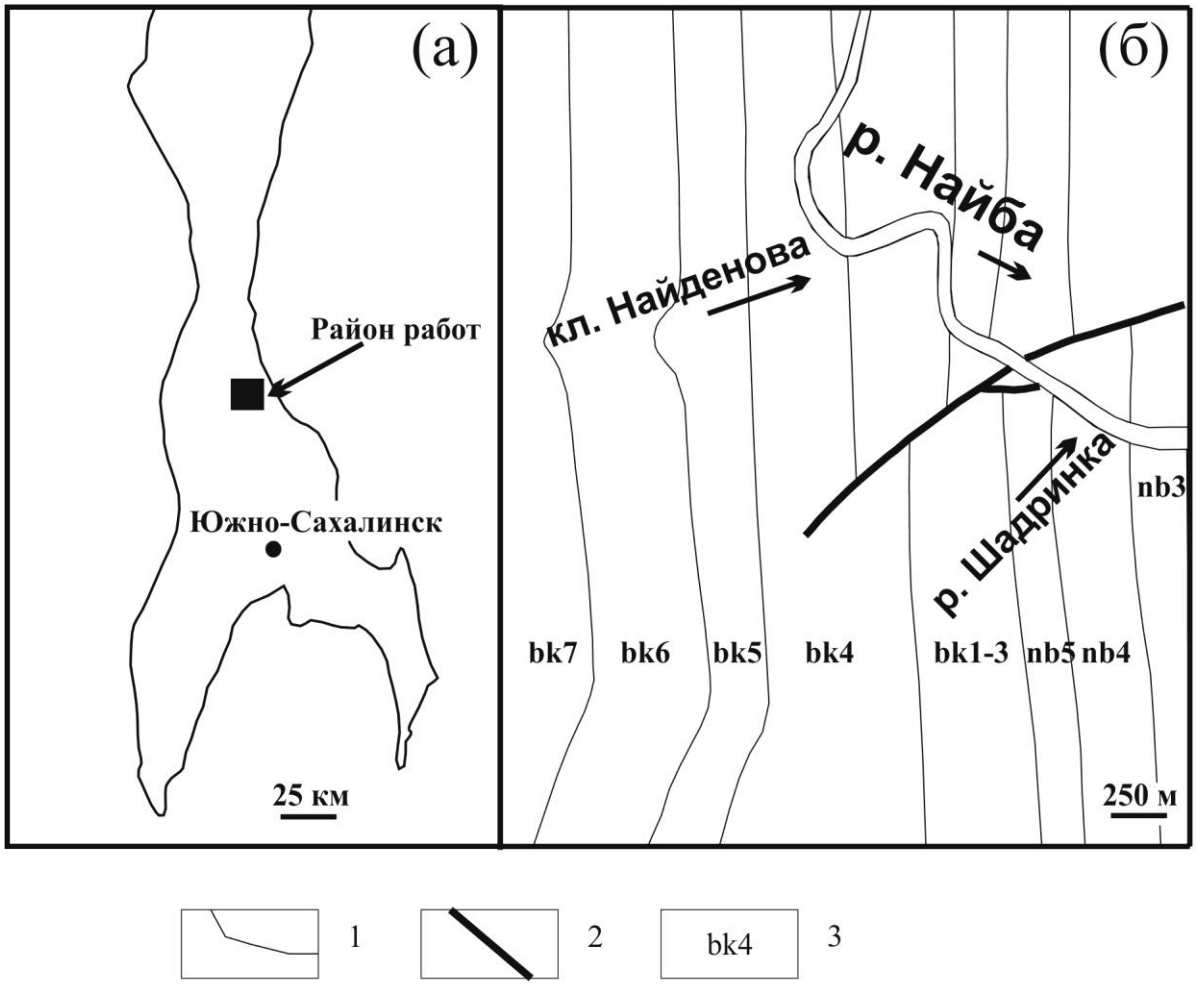


Рис. 44. Схема геологического строения нижнего течения реки Найба (Брагина, 2008в). 1 - геологические границы, 2 - разломы, 3 - свиты и пачки (nb - найбинская свита, bk - быковская свита, пачки обозначены цифрами).

бассейна р. Найбы позволили в 50-е годы В.Н.Верещагину выдвинуть Найбинский разрез в качестве опорного для верхнего мела северной части ТПО. Особенность следующего этапа изучения (60-е годы) – комплексность работ, проведенных по общей программе совместно группами геологов ВСЕГЕИ и другими организациями под руководством В.Н.Верещагина. Эти исследования легли в основу биостратиграфического расчленения не только бассейна р. Найбы, но и всего Востока СССР (Верещагин, 1977). Одна группа специалистов изучала литолого-петрографические особенности опорного разреза, другая - проводила комплексные исследования органических остатков. Т.Д.Зонова изучала иноцерамиды, аммоноидеи – Ю.Г.Миролюбов (Опорный разрез..., 1987). Из микрофауны изучались фораминиферы – Т.В.Туренко и радиолярии – Л.И.Казинцовой (Атлас..., 1992; Атлас..., 1993). Л.И.Казинцовой удалось установить комплекс радиолярий в альбской части разреза. Находку богатых комплексов радиолярий из альба автору настоящей работы повторить не удалось, но зато получилось обогатить представления о

таксономическом разнообразии радиолярий Найбинского опорного разреза в интервале сеноман–турон (Брагина, 2003а, 2008в, 2009г, 2009д).

Верхнемеловые отложения опорного разреза по Найбе – это мощные терригенные толщи, в которых повсеместно отмечены карбонатные конкреции, в которых встречаются радиолярии. Списочный состав комплексов радиолярий приводится по (Брагина, 2008в, табл. I-III; Брагина, 2009г, табл. II-III; Брагина, 2009д, табл. I-III) с уточнениями (по Брагина, 2014а) и дополнениями. Разрез сеномана и турона по р. Найба приводится снизу вверх (рис. 45):

Найбинская свита

V пачка

Зона Inoceramus tychljawajamensis – I. aff. crippsi, нижний сеноман

1. Черные аргиллиты с частыми, но маломощными (до 1-2 см) прослоями мелкозернистых песчаников и редкими конкрециями известково-мергелистого состава, с фрагментами крупных иноцерамов. Мощность 5 м.

2. Переслаивание черных аргиллитов, полосчатых алевролитов (2-15 см) и серых мелкозернистых песчаников (до 40 см) со следами ползания червей. Мощность 75-90 м.

20 м задерновано.

3. Серые мелкозернистые песчаники с гиероглифами. Данное обнажение располагается на правом берегу руч. Зависть, в 30 м от его устья. Мощность 10 м.

4. Черные аргиллиты с крупными (20-30 см) конкрециями известняково-мергелистого состава (отдельные выходы по руч. Зависть). Мощность 40-60 м.

5. Полосчатые алевролиты и аргиллиты с конкрециями известково-мергелистого состава и прослоями мелкозернистых песчаников (до 2 м) и конгломератов (до 0,5 м). Мощность 7 м.

6. Конгломераты с грубозернистым известково-песчаным цементом. Обломочный материал представлен преимущественно конкрециями известково-мергелистого состава, реже кремнистой галькой; в конкрециях встречаются остатки бентоса (замковые брахиоподы). Встречены радиолярии конца раннего сеномана (обр. 2-3–2-5): *Archaeospongoprunum triplum* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Cromyomma* (?) *nodosa* Pessagno, *C.* sp., *Crucella latum* (Lipman), *Falsocromyodrymus mirabilis* (Squinabol), *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Amphipyndax ellipticus* Nakaseko et Nishimura, *A. stocki* (Campbell et Clark), *A.* sp. A, *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *A. squinaboli* Pessagno, *Archaeodictyomitra vulgaris* Pessagno, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. magna* Squinabol, *Tubilustrionella guttaeformis* (Bragina), *Xitus spicularius* (Aliev), *Xitus antelopensis* Pessagno. Мощность 1 м.

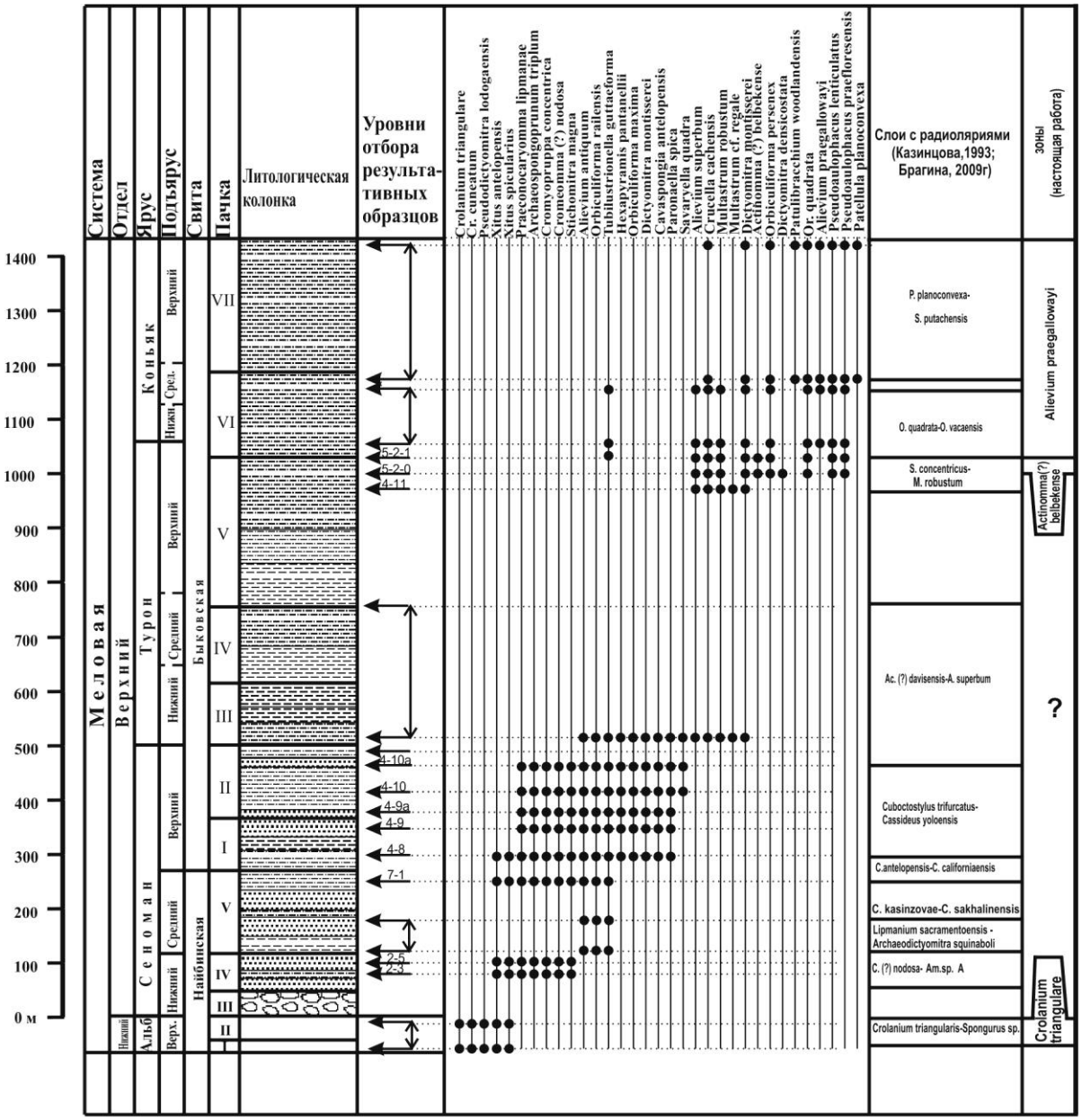


Рис. 45. Распространение наиболее стратиграфически важных видов радиолярий в Найбинском опорном разрезе Брагина, 2009г, с дополнениями и уточнениями).

7. Серые алевролиты с прослоями песчаников и конгломератов. Мощность 12 м.

8. Зеленовато-серые аргиллиты с примесью песчаного материала и растительного детрита и прослоями грубозернистых песчаников. Верхи пачки обнажаются в отдельных выходах по руч. Зависть, р. Найба и в приустьевой части р. Шадринка. Приблизительная мощность около 350 м.

Далее разрез прослеживается по р. Шадринка.

Найбинская свита

Верхненайбинская подсвита

V пачка

Зона Inoceramus pennatulus, средний сеноман

9. Зеленовато-серые разнозернистые песчаники с частыми прослоями (до 10 см) черных алевролитов и растительным детритом. Мощность до 40 м.

10. Серые мелкозернистые песчаники с частыми прослоями черных алевролитов (со следами волнистой слоистости), конкрециями и линзами известково-мергелистого состава, содержащими остатки беспозвоночных в верхней части пачки. В основании пачки, в карбонатно-мергелистой конкреции (обр. 7-1) встречены радиолярии конца среднего сеномана: *Archaeospongoprunum trilpum* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Cromyomma* (?) *nodosa* Pessagno, *Cornutella* sp., *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. maxima* Pessagno, *O. railensis* Pessagno, *Phaseliforma meganosensis* Pessagno, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Spongotripus communis* (Campbell et Clark), *Stylodictya tumefacta* Kasinzova, *S. insignis* Campbell et Clark, *Stylodruppa ornata* Bragina, *Amphipyndax ellipticus* Nakaseko et Nishimura, *A. mediocris* (Tan), *A. stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *D. multicostata* Zittel, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *Theocampe* (?) *cypraea* Bragina, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus antelopensis* Pessagno, *X. spicularius* (Aliev), *Cuboctostylus kasinzovae* Bragina, *C. sakhalinensis* Bragina. Мощность 45 м.

11. Переслаивание зеленовато-серых мелкозернистых песчаников и песчанистых алевролитов с редкими конкрециями. Мощность 25 м.

12. Серые разнозернистые песчаники. Мощность 10-15 м.

Всего в районе руч. Зависть и р. Шадринка обнажается 620-720 м отложений найбинской свиты. Далее описание вышележащей быковской свиты по р. Шадринка (левому притоку р. Найба):

Быковская свита

Нижнебыковская подсвита, I, II пачки

Зона Inoceramus aff. tenuis, верхи среднего–верхний сеноман

13. Темно-серые песчанистые алевролиты с многочисленными крупными конкрециями известково-мергелистого состава. Конкреции как нижней, так и верхней части подпачки содержат радиоляриевый комплекс позднего сеномана (обр. 4-8): *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia euganea* (Squinabol), *Cenosphaera robusta* Bragina, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Cromyomma* (?) *nodosa* Pessagno, *Crucella cachensis* Pessagno, *Cyclastrum satoi* (Tumanda), *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Haliomma sakhalinica* Kasinzova, *Hexapyramis pantanellii* Squinabol, *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *Patellula sakhalinica* Bragina, *Patulibracchium arbuclensis* Pessagno, *Phaseliforma laxa* Pessagno, *Spongotripus communis*

Squinabol, *S. morenoensis* Campbell et Clark, *Spongurus cylindricus* Bragina, *Stylodruppa ornata* Bragina, *Amphipyndax ellipticus* Nakaseko et Nishimura, *A. mediocris* (Tan), *A. stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *A. vulgaris* Pessagno, *Cassideus yoloensis* Pessagno, *Cornutella* sp. A, *Dictyodedalus* sp. ex gr. *D. cretaceus* (Taketani), *Dictyomitra montisserei* (Squinabol), *D. multicostata* Zittel, *Lipmanium sacramentoensis* Pessagno, *Saturniforma abastrum* Pessagno, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus antelopensis* Pessagno, *X. asymbatos* (Foreman), *X. spicularius* (Aliev), *Cuboctostylus kasinzovae* Bragina, *C. sakhalinensis* Bragina, *C. trifurcatus* Bragina, *Challengeria* (?) *sakhalinica* Bragina, *Protocystis naibiensis* Bragina (Брагина, 2008, с дополнениями). Мощность 25 м.

55 м задерновано.

14. Зеленовато-серые разнозернистые песчаники. Мощность 14 м.

15. Темно-серые тонкозернистые песчаники с маломощными (до 10 см) прослоями и крупными конкрециями известково-мергелистого состава. Продолжает существование (образцы 4-9, 4-9а) радиоляриевая ассоциация слоя 13, обогащенная не встреченными ранее видами: *Acanthosphaera cenomanica* Kazintsova, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *C. californiaensis* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *Phaseliforma subcarinata* Pessagno, *Porodiscus cretaceous* Campbell et Clark, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *Quadrigastrum* sp. A, *Savaryella quadra* (Foreman), *Spongodiscus quasipersenex* Bragina, *Spongurus cylindricus* Bragina, *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, *Stylodruppa tumefacta* Kasinzova, *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, *Microsciadiocapsa sutterensis* Pessagno, *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *Stichomitra manifesta* (Campbell et Clark).

В средней части пачки II (обр. 4-10): *Cromyomma* (?) *nodosa* Pessagno, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Phaseliforma meganosensis* Pessagno, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Savaryella quadra* (Foreman), *Spongurus cylindricus* Bragina, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *Amphipyndax ellipticus* Nakaseko et Nishimura, *A. stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Xitus asymbatos* (Foreman), *Cuboctostylus trifurcatus* Bragina.

В верхней части пачки II (обр. 4-10а) идентифицированы радиолярии: *Cenosphaera robusta* Bragina, *Cromyomma* (?) *nodosa* Pessagno, *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud), *Haliomma sakhalinica* Kasinzova, *Phaseliforma meganosensis* Pessagno, *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Amphipyndax ellipticus* Nakaseko et Nishimura, *A. stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Xitus asymbatos* (Foreman), *Cuboctostylus trifurcatus* Bragina. Мощность 90 м.

III пачка

Зона Mytiloides aff. labiatus, нижний турон–низы среднего турона

16. Песчанистые алевролиты с крупными (0,2-2,5 м в поперечнике) конкрециями известково-мергелистого состава и редкими прослоями (до 1 м) мелкозернистых песчаников. Мощность около 60 м.

Задернованный интервал (около 55 м).

IV пачка

17. Зеленовато-серые туфогенные алевролиты с прослоями (до 0,35 м) серых мелкозернистых песчаников, содержащих растительный детрит. Мощность около 50 м.

Зона Inoceramus hobetsensis, средний турон

18. Черные песчанистые алевролиты (полосчатые) и зеленовато-серые аргиллиты с конкрециями (до 10 см в поперечнике) известково-мергелистого состава. Мощность 70-90 м.

19. Зеленовато-серые песчаные алевролиты, реже аргиллиты с конкрециями разного размера и растительным детритом. Мощность 210 м.

20. Зеленовато-серые и черные аргиллиты в крупными конкрециями известково-мергелистого состава и следами ползания червей. Мощность 145 м.

Разрез продолжается по ключу Найденова.

21. Темно-серые аргиллиты с примесью тонкого песчаного материала и остатками моллюсков, достигающих гигантских размеров. Мощность 13 м.

Задернованный интервал 9 м по мощности.

22. Темно-серые аргиллиты с примесью песчаного материала и крупными (до 40 см в поперечнике) конкрециями известково-мергелистого состава. Мощность 20 м.

Задернованный интервал (около 55 м по мощности).

V пачка

23. Черные аргиллиты с прослоями (до 10 см) зеленовато-серых тонкозернистых песчаников, реже маломощными линзами известковистых пород. Мощность 25-30 м.

Задернованный интервал около 45 м по мощности.

Зона Inoceramus teshioensis

верхний турон–нижний коньяк (?)

24. Черные аргиллиты с крупными конкрециями известково-мергелистого состава. Во вмещающих отложениях описываемой пачки встречены аммоноидеи, отдельные раковины пиритизированы. Мощность 170 м.

25. Черные аргиллиты с прослоями (до 6-12 см) зеленовато-серых тонкозернистых песчаников и небольшими (до 6 см в поперечнике) конкрециями с аммоноидеями. Мощность 63 м.

26. Черные аргиллиты с крупными конкрециями (до 60 см в поперечнике) известково-мергелистого состава. В пределах этого слоя (образцы 4-11–4-20) встречены позднетуронские радиолярии: *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia contracta* O'Dogherty, *Crucella aster* (Lipman), *C. latum* (Lipman), *C.* sp. ex gr. *C. plana* Pessagno, *Hexapyramis (?) perforatum* Bragina, *Multastrum robustum* Bragina, *M. sp. cf. M. regale Vishnevskaya*, *Orbiculiforma monticelloensis* Pessagno, *Spongodiscus concentricus* Bragina, *Spongotripus communis* Squinabol, *S. morenoensis* Campbell et Clark, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno, *Dictyomitra montisserei* Squinabol, *Stichomitra communis* Squinabol, *Xitus asymbatos* (Foreman), *X. spicularius* (Aliev), *X. spineus* Pessagno, *Cuboctostylus kasinzovae* Bragina, *C. sakhalinensis* Bragina. Мощность 210 м.

VI пачка быковской свиты

27. Черые аргиллиты с прослоями (5-40 см) среднезеристых песчаников. Мощность 5-6 м.

28. Черные аргиллиты с крупными конкрециями (до 50 см в поперечнике) и линзами известково-мергелистого состава. В карбонатных конкрециях (обр. 5-2-0–5-2-1) продолжает существование комплекс радиолярий, встреченный в слое 26 и обогащенный следующими видами: *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Cavaspongia contracta* O'Dogherty, *Crucella aster* (Lipman), *C. latum* (Lipman), *C.* sp. ex gr. *C. plana* Pessagno, *Multastrum robustum* Bragina, *Orbiculiforma monticelloensis* Pessagno, *O. persenex* Pessagno, *Paronaella solanoensis* Pessagno, *Patellula minuscula* O'Dogherty, *P. sakhalinica* Bragina, *Patulibracchium arbucklensis* Pessagno, *P. californiaensis* Pessagno, *P. woodlandensis* Pessagno, *P. (?) quadroastrum* Bragina, *Phaseliforma carinata* Pessagno, *Quadrigastrum insulsum* O'Dogherty, *Q.* sp. ex gr. *Q. insulsum* O'Dogherty, *Spongodiscus concentricus* Bragina, *S. sakhalinensis* Bragina, *Spongotripus communis* Squinabol, *Vitorfus brustolensis* (Squinabol), *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Dictyodedalus acuticephalus* (Squinabol), *D.* sp. aff. *D. acuticephalus* (Squinabol), *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Lipmanium sacramentoensis* Pessagno, *Stichomitra communis* Squinabol, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Xitus* asymbatos (Foreman), *X.* sp. ex gr. *X. spicularius* (Aliev), *Patulibrachiidae* gen. et sp. indet, *Cuboctostylus sakhalinensis* Bragina. Мощность 105 м.

2.8.2. Северо-Западная Камчатка

Разрезы верхнего мела Северо-Западной Камчатки, развитые на восточном побережья Пенжинской губы, являются одними из лучших на северо-западе Тихоокеанской области (рис. 46). Они отличаются стратиграфической полнотой и богато охарактеризованы иноцерамами и аммоноидеями, которые были детально изучены М.А.Пергаментом (Пергамент, 1974). В то же время остатки широко используемых в последние годы планктонных микроорганизмов в этом районе были неизвестны. По составу эти толщи представлены мощными терригенными отложениями с частыми карбонатными конкрециями.

При обработке образцов М.А. Пергамента, собранных из отложений быстринской свиты сантона–кампана, автору настоящей работы впервые из этого местонахождения удалось выявить богатую ассоциацию радиолярий хорошей сохранности (Брагина, 1991а, табл. I-II, рис. 1). В составе обнаруженного сантонского комплекса встречены следующие виды (Брагина, 1991а, с дополнениями (по Брагина, 2008г, 2013а, 2014а) и уточнениями): *Acaeniotyle diaphorogona* (Foreman), *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. hueyi* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Cromyodruppa concentrica* Lipman, *Crucella aster* (Lipman), *Paronaella santonica* (Lipman), *Hexacromyum pergamenti* Bragina, *H.* (?) *perforatum* Bragina, *Patulibracchium teslaensis* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. lenticulatus* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, *Saturnalis deiropede* Foreman, *Spongosaturnalis squinaboli* Foreman, S. sp., *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *Vitorfus campbelli* (Foreman), *V. morini* Empson-Morin, *Amphipyndax stocki* Campbell et Clark, *A.* sp. *A*, *Archaeodictyomitra* (?) *regina* (Campbell et Clark), *Diacanthocapsa sp. ex gr. D. ancus* Foreman, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. koslovae* Foreman, *Mita* sp. ex gr. *M. regina* (Campbell et Clark), *Lipmanium sacramentoensis* Pessagno, *Lithocampe* (?) *eureia* Foreman, *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *Sciadiocapsa cancia* Foreman, *S.* ex gr. *S. petasus* Foreman, *Sciadiocapsa*? *rugosa* Bragina, *S.*? *rumseyensis* Pessagno, *Stichomitra cechena* Foreman, *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Theocoronium ornatum* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman) и *Cuboctostylus* sp. aff. *C. pontidus* Bragina.

Таким образом, в различных регионах Евразии в многочисленных разрезах интервала верхний альб – нижний кампан, имеющих разный литологический состав и разную фациальную приуроченность, наблюдаются представительные комплексы радиолярий, последовательно сменяющие друг друга и прослеживающиеся как в

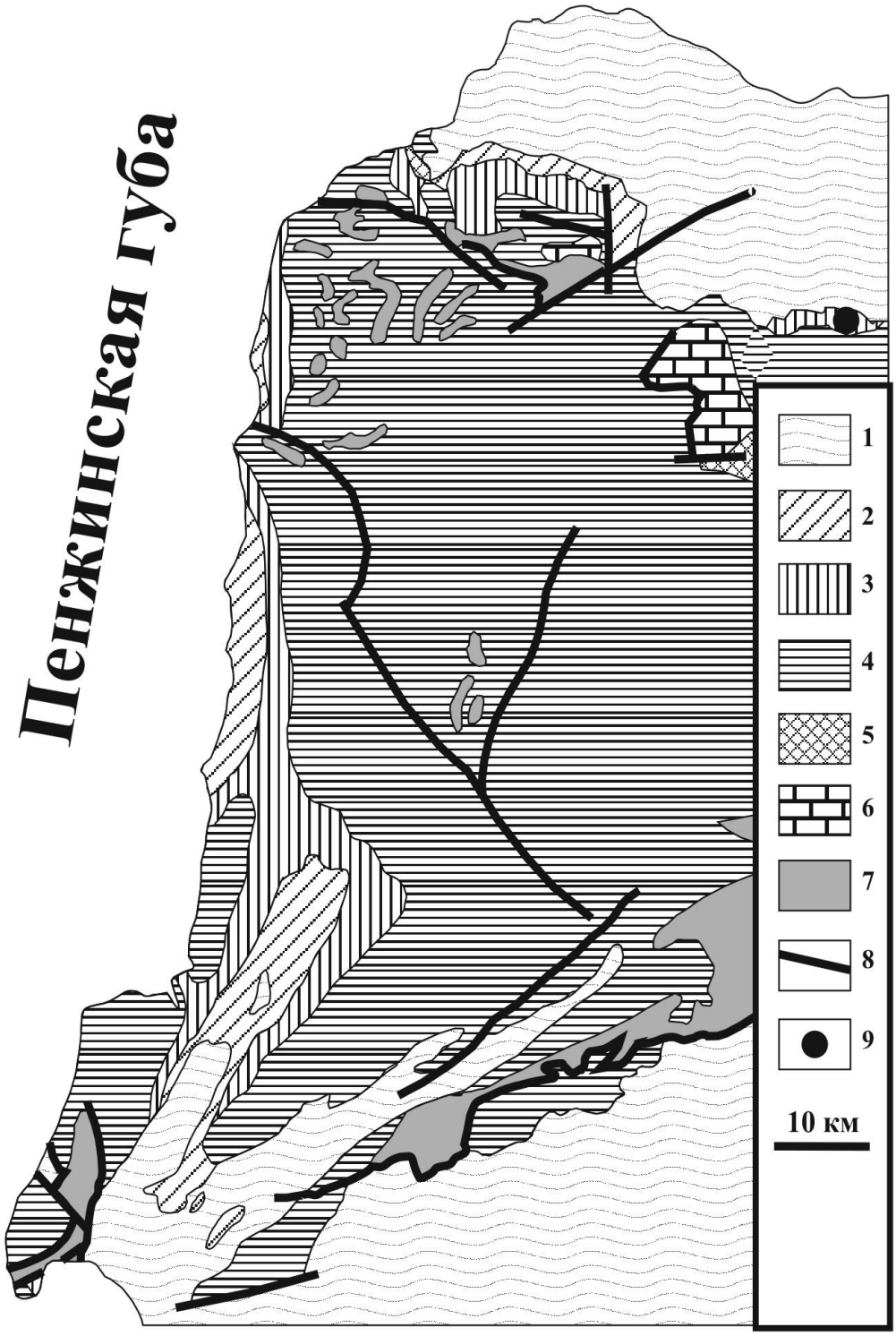


Рис. 46. Схема геологического строения восточного побережья Пенжинской губы (Камчатка) (Государственная геологическая карта СССР (новая серия)... P-58,(59 (Каменское), 1987).
1 - кайнозойские отложения; 2 - кампан - маастрихт; 3 - быстринская свита, сантон - нижний кампан; 4 - меловые (досантонские) отложения; 5 - юрские и триасовые отложения; 6 - палеозой; 7 - серпентиниты и ультрабазиты; 8 - важнейшие разломы; 9 - расположение местонахождения радиолярий (Брагина, 1991а).

смежных разрезах, так и на значительных территориях благодаря наличию общих видов. Это создает основу для детального биостратиграфического анализа последовательности радиоляриевых комплексов и разработки зональной шкалы. Эти вопросы рассматриваются в следующей главе.

Глава 3. Зональная шкала верхнего альба–сантона тетических районов Евразии по радиоляриям

3.1. Основные проблемы зональной стратиграфии по радиоляриям

С последней четверти XX века радиолярии успешно используются при расчленении позднемезозойских толщ. Созданы многочисленные региональные схемы (Taketani, 1982; Schaaf, 1985; Teraoka, Kurimoto, 1986; Erbacher, Thurow, 1998; O'Dogherty, 1994; Bak, 1999; Hollis, Kimura, 2001; Yazykova et al., 2004; Vishnevskaya, Kopaevich, 2014; Амон, 2000; Вишневская, 2001; Казинцова, 2000 и др.). Для интервала альб–верхний мел наиболее часто используются три зональные схемы, разработанные для Калифорнии (Pessagno, 1976, 1977), донных осадков Мирового океана (Sanfilippo, Riedel, 1985) и Средиземноморья (O'Dogherty, 1994) (рис. 47). Все существующие схемы не лишены недостатков. Так, схема Э. Пессаньо, разработанная почти 40 лет назад, устарела. Появились данные, свидетельствующие об ином стратиграфическом распространении большинства таксонов, на которых построена эта схема. Например, Э. Пессаньо проводит нижнюю границу подзоны Archaeospongoprunum triplum по появлению вида-индекса в основании коньяка. Впоследствии было установлено, что данный вид появляется с нижнего турона (Bragina, 2004). В настоящее время автором получены данные о присутствии *Archaeospongoprunum triplum* Pessagno в разрезах Горного Крыма уже в верхнем сеномане, а в Найбинском опорном разрезе Сахалина – в нижнем сеномане (Брагина, 2009д). Схема А. Санфилиппо и В. Ридела (Sanfilippo, Riedel, 1985) не обладает достаточной дробностью. Например, зона Obesacapsula somphedia охватывает интервал от нижнего сеномана до верхнего коньяка. Более дробной является схема Л. О'Догерти (O'Dogherty, 1994), однако она разработана лишь для малой части верхнего мела (сеноман–нижний турон), а выделенные биостратоны прослеживаются не во всех тетических районах: например, они отсутствуют в разрезах Большого Кавказа (Брагина, Брагин, 2015а).

В последние десятилетия опубликовано значительное количество статей, расширяющих представление о географическом распространении и таксономическом разнообразии ассоциаций альба–сантона. Этот новый материал позволяет построить более дробную стратиграфическую схему, работающую в пределах Тетической надобласти и ее северного обрамления. Для создания такой схемы нового поколения необходимо выбрать правильный методический подход, позволяющий надеяться на положительный результат. В зональной стратиграфии мезозоя по радиоляриям используется два типа зон: 1) зоны,

построенные по датум-плейнам, прослеженным по появлению и исчезновению таксонов,

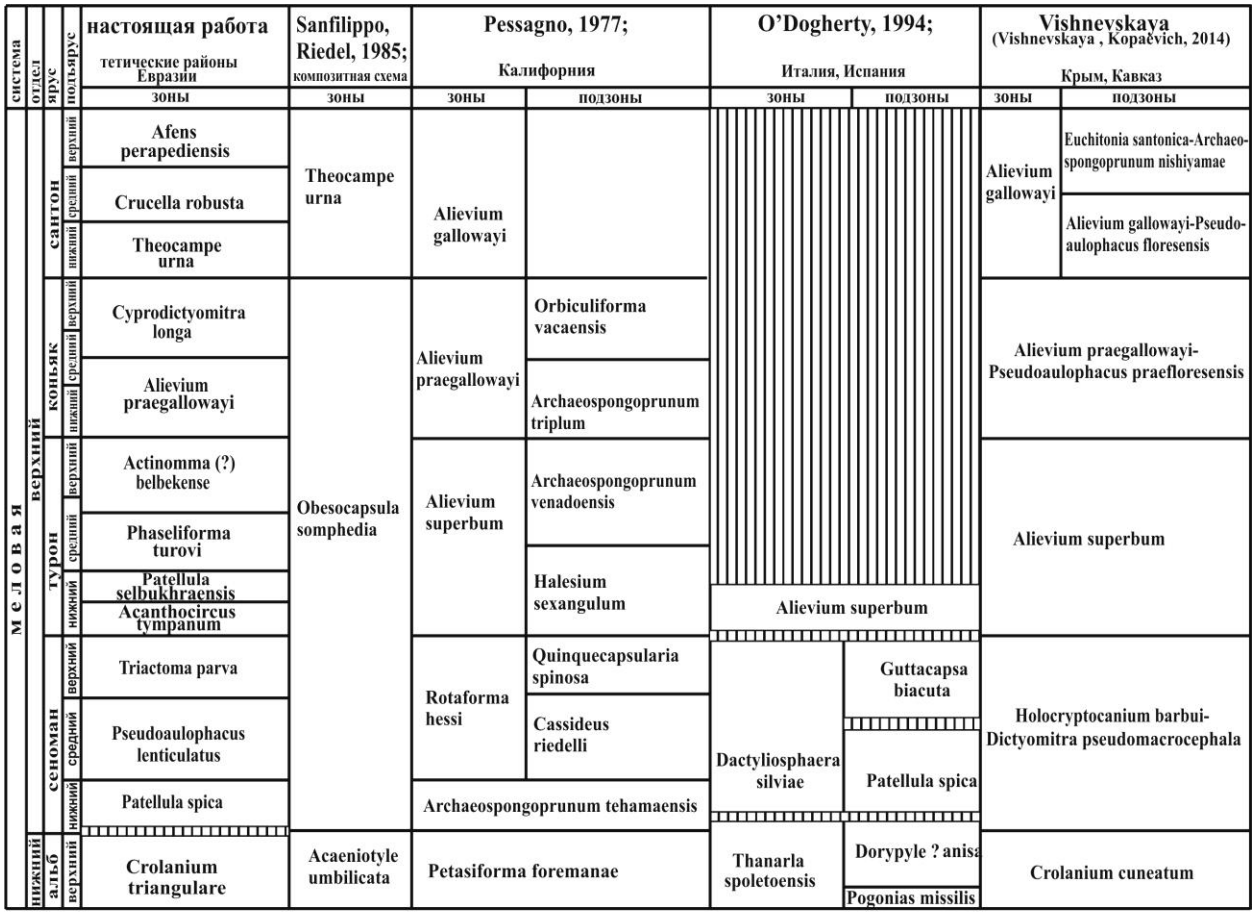


Рис. 47. Корреляция выделенных зональных подразделений верхнего альба-сантона по радиоляриям с некоторыми опубликованными ранее зональными схемами (Брагина, 2016а).

и 2) зоны, созданные на основе унитарных ассоциаций. Примером первого типа являются зоны Э. Пессаньо (Pessagno, 1977). При выделении таких зон используются: 1) вид-индекс и другие виды, впервые появляющиеся на нижней границе зоны; 2) виды, исчезающие на нижней границе зоны; 3) виды, появляющиеся или исчезающие внутри зоны; 4) транзитные виды и 5) доминирующие виды. Как показывает стратиграфическая практика, такой тип зон максимально подходит для работы с планктонными организмами, а также потенциально содержит в себе основу для дальнейшей детализации имеющихся схем (Брагин, 2013). Такой принцип принимается большинством специалистов по радиоляриям. Первые построения зональных шкал по радиоляриям были предприняты в начале 70-х годов в рамках проекта глубоководного бурения (DSDP). Кайнозойские океанические разрезы явились уникальным материалом для проведения этих работ, имевших фундаментальное значение. Основные теоретические и практические вопросы выделения зон по радиоляриям были решены именно тогда. В практике выделения зон очень быстро утвердился комплексный подход, являющийся ныне господствующим. Зоны по радиоляриям выделяются как отложения, сформировавшиеся за время существования характерного комплекса ископаемых организмов. Данное время отвечает этапу развития

группы, меньшему по рангу, чем век. В большинстве случаев при выделении зон по радиоляриям важное значение придается преемственности зон в разрезе и их смыкаемости. Границы зон по радиоляриям проводятся по смене комплексов. Если на начальном этапе исследований зональные биостратоны триаса по радиоляриям имели значительный стратиграфический объем, то ныне дробность существенно возросла и современные зоны действительно отвечают частям ярусов. В большинстве случаев наблюдается совпадение ярусных границ с зональными. Зона, как стратиграфическое подразделение, имеет стратотип. В настоящей работе этот принцип соблюдается.

Пример другого методического подхода представлен в монографии Л. О'Догерти, детально изучившего радиолярии из меловых разрезов Италии и Испании (баррем–нижний турон) (O'Dogherty, 1994). В отличие от Э. Пессаньо, в работе Л. О'Догерти был применен метод унитарных ассоциаций (Guex, 1977, 1991; Savary, Guex, 1991). С помощью компьютерной программы BIOGRAPH выделяется унитарная ассоциация (УА), то есть максимальный по количеству комплекс совместно встречающихся видов, повторяющийся во многих разрезах. Затем на основе УА выделяются зоны. Так как многие УА обычно бывают обнаружены только в одном или двух разрезах, то и зоны выделяются как интервалы распространения двух или трех унитарных ассоциаций, то есть как интервалы совместной встречаемости ряда видов без строгой фиксации появления или исчезновения таксонов. В итоге получается зональная схема без датум-плейнов, где границы между биостратонами не являются строго определенными. Значительный недостаток подобных построений состоит в том, что данные по радиоляриям сложно использовать для решения вопросов проведения геологических границ.

В связи с вышесказанным очевидно, что единственный путь детализации зональных шкал – традиционный, с использованием зон первого типа, установленных и прослеженных в разрезах, охарактеризованных ортостратиграфическими группами фоссилий. В настоящее время все еще имеются разногласия в трактовке понятия "биостратиграфическая зона" (Гладенков, 2010). Поэтому в настоящей работе использовано определение комплексных зон, опубликованное в (Стратиграфический…, 2006). Итак, комплексные зоны – это "совокупность слоев, охарактеризованных комплексом древних организмов из трех или более таксонов, отличным от комплекса подстилающих или перекрывающих слоев", причем нижняя граница зоны совпадает с появлением вида-индекса (Стратиграфический…, 2006, Статья VII.4, с. 39).

В настоящей работе радиоляриевые биостратоны мела выделяются по карбонатно-кремнистым разрезам. Этот материал, по сравнению с кремнистыми толщами имеет недостаток. Так, находки радиолярий могут быть приурочены к отдельным небольшим

интервалам. Однако, как известно, кремнистые отложения в мелу обычно слабо охарактеризованы другими ископаемыми. Напротив, карбонатно-кремнистые разрезы обычно хорошо охарактеризованы, особенно важно присутствие в них планктонных фораминифер. Таким образом, изученный материал имеет и свои достоинства, среди которых можно упомянуть и всего высокое таксономическое разнообразие комплексов. Ранее считалось, что в этих разрезах трудно надеяться на хорошую сохранность радиолярий. Однако усовершенствование методики выделения позволило получить палеонтологический материал хорошей и даже отличной сохранности.

Наиболее важными из изученных автором являются разрезы Горного Крыма, где радиолярии присутствуют в интервале от верхнего альба до нижней части коньяка включительно, а также в верхнем сантоне. Повсеместно с радиоляриями встречены ортостратиграфические группы: планктонные фораминиферы, иногда иноцерамиды и аммоноидеи, а также наннофоссилии (Kopaevich, Walaszczyk 1990; Алексеев и др., 2007; Найдин, Алексеев, 1980; Найдин и др., 1981; Кликушин, 1985; Копаевич, 2010; Копаевич, Хотылев, 2014; Корчагин и др., 2012; Брагина и др., 2014б; Брагина и др., 2016). В интервале верхняя часть коньяка–средний сантон радиолярии в Крыму не известны вследствие стратиграфического хиатуса (Кликушин, 1985; Алексеев, 1989), проявляющегося в большинстве разрезов. Дополнительные разрезы, где радиолярии встречены совместно с другой фауной, изучены в Азербайджане (от верхнего альба до пограничных отложений турона–коньяка) (Копаевич и др., 2015;), в северной Турции (средний–верхний сеноман) (Bragina, 2004) и в Сербии (коньяк–сантон) (Djerić et al., 2009).

Чрезвычайно важным дополнением в настоящей работе являются разрезы Кипра, где наблюдается наиболее полная последовательность радиоляриевых комплексов в интервале верхний турон–самые верхи сантона, благодаря чему можно обосновать расчленение проблемного интервала коньяк–средний сантон. Следует особо отметить исключительную сохранность, богатство и разнообразие комплексов радиолярий, выделенных из отложений турона–сантона Кипра. Местонахождение изученных автором разрезов демонстрируется на рис. 48. На этом рисунке указаны и местонахождения радиолярий, известные по литературным данным и использованные в настоящей работе.

3.2. Схема зонального расчленения верхнего альба–сантона Тетических районов Евразии по радиоляриям

1. Верхний альб. Зона Crolanium triangulare

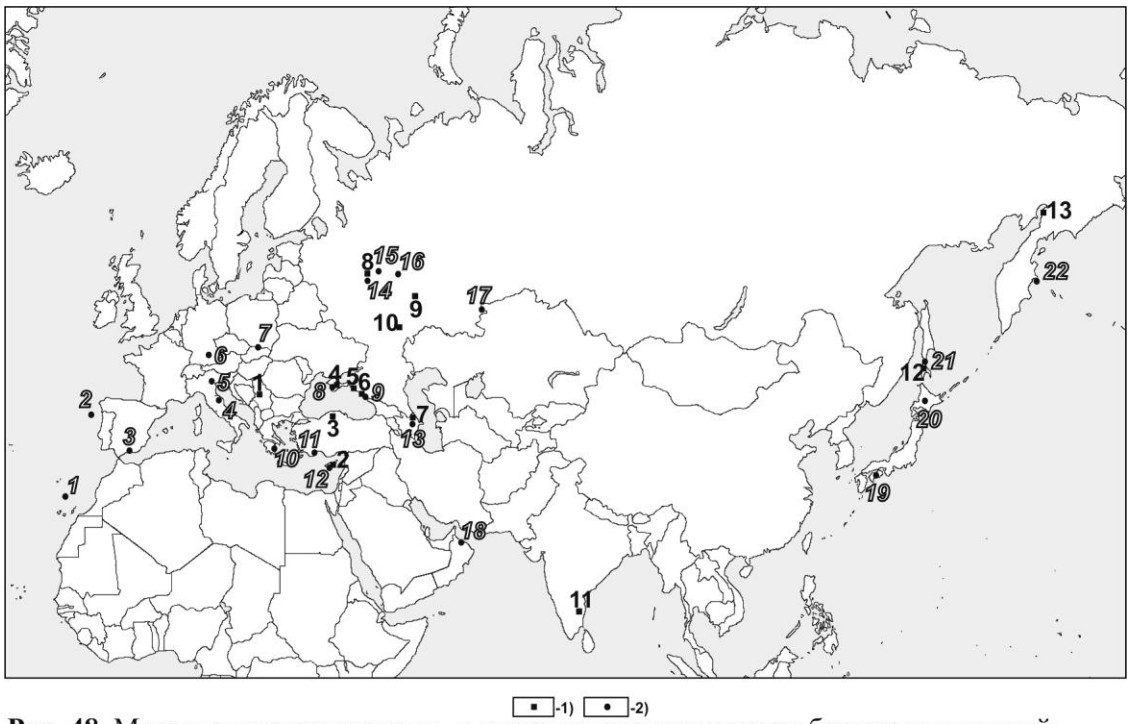


Рис. 48. Местоположение разрезов, в которых прослеживаются биостратоны новой зональной схемы (Брагина, 2016а).

1) – разрезы, изученные автором статьи: 1 – разрез у с. Струганик (Сербия); 2 – стратотипический разрез Перапеди, а также карьер Мангалени и разрез в окрестностях с. Палекклисия (Кипр); 3 – разрезы Уркут и стратотипический разрез Томалар (северная Турция); 4 – разрезы г. Сель-Бухра, г. Белая, овраг Аксудере и г. Чуку, карьер у с. Кирпичное (юго-западая часть Горного Крыма), г. Ак, г. Алан-Кыр, г. Ак-Кая, а также разрез по р. Биюк-Карасу (центральная часть Горного Крыма); 5 – разрезы Андреевский перевал-1, Андреевский перевал-2 и разрез по р. Жане (южный склон Большого Кавказа); 6 – разрез у железнодорожной станции Волконка и Мамедова щель (южный склон Большого Кавказа); 7 – разрез Келевудаг (северный склон Большого Кавказа); 8 – разрез Псарево, южная окраина Москвы (Теплостанская возвышенность), а также скв. 468 у д. Хотьково и скв. 456 у д. Варавино (Подмосковье); 9 – разрез у с. Новодевичье, Самарская область; 10 – разрез у с. Караи, Южная Индия; 11 – Найбинский опорный разрез (Сахалин); 12 – разрез у р. Таловка (Пенжинская губа, Камчатка).

2) – местонахождения, известные по литературным данным: *1* – скв. 638 и скв. 641 (Северная Атлантика, Канарская впадина; Erbacher, Thurow, 1998); *2* – скв. 398 у побережья Иберии (Erbacher, Thurow, 1998); *3* – разрезы в Южной Испании (O'Dogherty, 1994); *4* – разрезы в Умбра-Маркских Апеннинах (Италия; O'Dogherty, 1994; Bak, 2011); *5* – разрезы в Венецианских Альпах (Италия; Squinabol, 1903; O'Dogherty, 1994); *6* – разрез Бад Тольц (Бавария; Ohmert, 2006); *7* – разрезы Пеннинского пояса Клиппенов (Западные Карпаты, Польша; Bak, 1999); *8* – карьер у с. Марьино (Крым; Казинцова, Горбачик, 1998); *9* – разрез по р. Агура (юго-западный склон Большого Кавказа; Вишневская, 2001); *10* – разрез Карнезейка (Арголидский п-ов, Греция; Bandini et al., 2006); *11* – разрез Дойран (Анталья, Турция; Yurtsever et al., 2003); *12* – разрезы в блоках Мони (Кипр; Urquhart, Robertson, 2000); *13* – разрез Келевудаг (северо-восточный склон Большого Кавказа; Алиев, 1965); *14* – разрез у деревни Парамоново и Спас-Каменский карьер, а также скважины 9, 58 и 110 (Казинцова, Олферьев, 1997); *15* – многочисленные скважины во Владимирской области (Алиев, Смирнова, 1969; Казинцова, Олферьев, 1997); *16* – многочисленные скважины в Мордовии (Вишневская и др., 2005б); *17* – Южное Зауралье (Амон, 2000); *18* – разрез Сухайлах (Оман; Hara, Kurihara, 2015); *19* – многочисленные разрезы пояса Шиманто (Япония; Nakaseko, Nishimura, 1981); *20* – многочисленные разрезы на о-ве Хоккайдо (Япония; Taketani, 1982); *21* – Найбинский опорный разрез (Сахалин; Казинцова, 1993); *22* – Камчатский Мыс (Палечек и др., 2010).

Вид-индекс. *Crolanium triangulare* (Aliev) (=*Stichocampe triangularis* sp. nov., Алиев, 1968, с. 28-29, табл. 1, фиг. 3-4), Большой Кавказ, разрез Келевудаг, верхний альб (настоящая работа, табл. 79, фиг. 1-3).

Стратотип. Горный Крым, карьер с. Марьино (Горбачик, Казинцова, 1998) (рис. 3).

Номенклатура. Зона выделяется автором впервые.

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Проведение нижней границы условно, поскольку в нижележащих отложениях радиолярии не обнаружены. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса, а также *Porodiscus kavilkensis* Aliev, *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina, *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol) (рис. 50). Зона содержит многочисленные транзитные виды из нижнего и среднего альба, например *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol), *Dicroa rara* (Squinabol), *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. railensis* Pessagno, *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev), *C. spineum* Pessagno, *Dorypyle* ? *anisa* (Foreman), *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Pseudodictyomitra languida* O'Dogherty, *P. lodogaensis* Pessagno, *P. pseudomacrocephala* (Squinabol), *Rotaforma mirabilis* Pessagno, *Thanarla gracilis* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev).

Обоснование возраста. В Крыму, в карьере кирпичного завода у с. Марьино, в пределах верхнеальбских слоев с планктонными фораминиферами Hedbergella infracretacea–H. globigerinellinoides известен комплекс радиолярий с Orbiculiforma nevadaensis–Dictyomitra konachkendensis (Горбачик, 1986; Горбачик, Казинцова, 1998).

Замечание. Возраст отложений, характеризующих зону C. triangulare, обосновывается по планктонным фораминиферам (Горбачик, 1986) только для карьера кирпичного завода у с. Марьино. В близлежащем карьере у с. Кирпичное зона представлена более мощными отложениями.

Распространение и корреляция. Горный Крым, карьер у с. Марьино, а также карьер у с. Кирпичное, находящийся в этом же районе Крыма (рис. 3, 49); северный склон Большого Кавказа, северо-восточный Азербайджан, разрез г. Келевудаг (рис. 17, 49). В разрезах Италии и Испании зоне C. triangulare по стратиграфическому положению приблизительно соответствует нижняя (верхнеальбская) часть подзоны Dorypyle ? anisa (D. ? anisa – верхняя подзона зоны Thanarla spoletoensis; O'Dogherty, 1994) (рис. 47). В Северной Атлантике (рис. 1) зоне C. triangulare приблизительно соответствует верхнеальбская часть зоны Dorypyle ? anisa (зона D. ? anisa (O'Dogherty, 1994); Erbacher, Thurow, 1998) (рис. 47). Зона C. triangulare по ряду общих видов может быть соотнесена с зоной Petasiforma foremanae (верхний альб, Калифорния; Pessagno, 1977) (рис. 47) и верхней частью зоны Holocryptocanium barbui (альб–нижний сеноман, подзона Torculum dengoi, Западные Карпаты; Bak, 1999). На Русской плите парамоновская свита,

охарактеризованная комплексом радиолярий с Porodiscus kavilkinensis–Crolanium

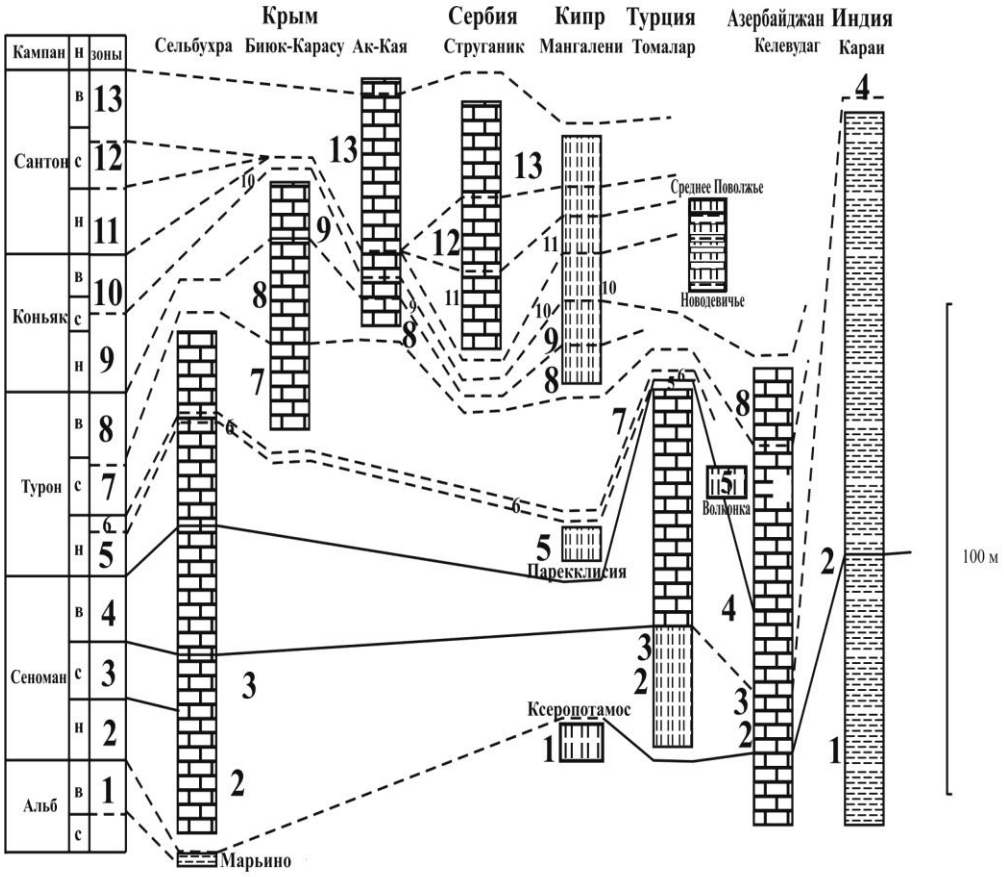


Рис. 49. Прослеживание радиоляриевых биостратонов в районах исследования по важнейшим разрезам (Брагина, 2016а). В стратиграфической колонке цифрами указаны зоны: 1 - Crolanium triangulare, 2 - Patellula spica, 3 - Pseudoaulophacus lenticulatus, 4 - Triactoma parva, 5 - Acanthocircus tympanum, 6 - Patellula selbukhraensis, 7 - Phaseliforma turovi, 8 - Actinomma (?) belbekense, 9 - Alievium praegallowayi, 10 - Cyprodictyomitra longa, 11 - Theocampe urna, 12 - Crucella robusta, 13 - Afens perapediensis.

cuneatum (Казинцова, Олферьев, 1997), может быть сопоставлена с зоной C. triangulare по многочисленным общим видам. Тем не менее, в парамоновской свите отсутствуют насселлярии родов *Pseudodictyomitra*, *Dorypyle* и спумеллярии рода *Halesium*. Зона C. triangulare устанавливается и в верхнем альбе Владимирской области (Алиев, Смирнова, 1969), Мордовии (Вишневская и др., 2005б), в Уральском регионе (Зауралье), где соотносится с зоной Stichocapsa angusta (Амон, 2000) (рис. 48). Зона C. triangulare прослеживается на Сахалине (верхний альб Найбинского опорного разреза; Казинцова, 1993), где присутствуют весьма характерные для этой зоны виды, например *Porodiscus kavilkensis* Aliev, *Crolanium triangulare* (Aliev), *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev) и *Tricolocapsa echitonica* Aliev (=*Trisyringium echitonicum* (Aliev)). На Восточной Камчатке (рис. 48) в пределах смагинской формации известны комплексы радиолярий позднего альба–среднего сеномана, имеющие многочисленные общие виды с комплексом,

характеризующим зону C. triangulare (Палечек и др., 2010). Эти комплексы содержат виды, распространенные в разрезах Японии и Сахалина, и виды, характерные для Средиземноморской области. В Японии в пределах группы Шиманто (рис. 48) известен альб-сеноманский комплекс Holocryptocanium barbui–H. geysersensis, содержащий виды, распространенные в разрезах Японии, а также и многочисленные виды, характерные для Средиземноморской области (Nakaseko, Nishimura, 1981). Отсутствие в комплексах смагинской формации и группы Шиманто представителей рода *Crolanium*, а также видов *Dactyliosphaera silviae* Squinabol и *Patellula spica* O'Dogherty не позволяет окончательно решить вопрос о принадлежности этих комплексов к верхнему альбу или нижнему сеноману.

2. Нижний сеноман. Зона Patellula spica

Вид-индекс. *Patellula spica* O'Dogherty (1994, p. 327, pl. 60, fig. 13), Италия, средний сеноман (настоящая работа, табл. 78, фиг. 5, 6).

Стратотип. Горный Крым, разрез северного склона г. Сель-Бухра, пачки II–III и низы пачки IV (Брагина, Брагин, 2005) (рис. 4). В настоящей работе деление разрезов Юго-Западного Крыма на пачки приводится по сводке А.С. Алексева (1989).

Номенклатура. Первоначально в разрезах Италии и Испании в объеме нижний (без самых низов) сеноман–нижняя часть среднего сеномана была выделена подзона P. spica (нижняя часть зоны Dactyliosphaera silviae; O'Dogherty, 1994) (рис. 47). Нижняя часть подзоны P. spica была прослежена в Горном Крыму в пределах нижнего сеномана (Брагина, 2009г). В настоящей работе зона P. spica имеет то же название, что и подзона в схеме О'Догерти, но выделяется не по унитарным ассоциациям, а по датум-плейнам и в ином объеме (нижний сеноман) (рис. 50, 47).

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница проводится по появлению вида-индекса, а также *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula helios* (Squinabol), *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, *N. subtilis* Bragina, *Obeliscoites maximus* (Squinabol), *Rotaforma hessi* Pessagno (рис. 50). Обильны и разнообразны *Diacanthocapsa*, *Pseudoacanthosphaera*, *Staurosphaeretta*, *Quinquecapsularia*.

Обоснование возраста. В разрезах Горного Крыма основание зоны охарактеризовано аммоноидеями *Mantelliceras mantelli* (Sow.) (Алексеев, 1989) (рис. 51). В разрезе северного склона г. Сель-Бухра зона P. spica соответствует интервал-зоне

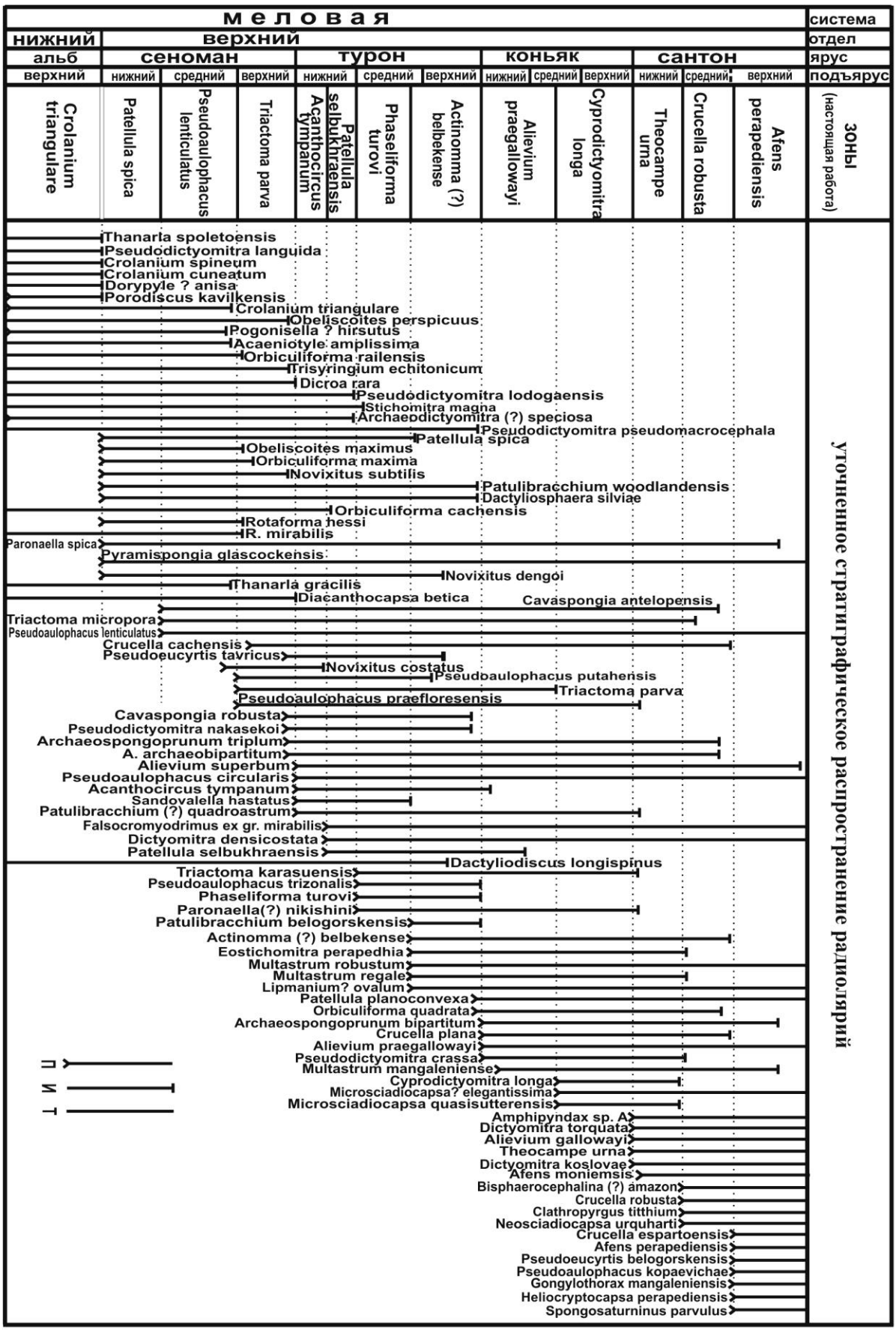


Рис. 50. Стратиграфическое распространение наиболее важных видов радиолярий в интервале верхний альб-сантон в изученных разрезах (Брагина, 2016). П - первое появление вида, И - исчезновение вида, Т - транзитный вид.

Thalmanninella globotruncanoides (планктонные фораминиферы), характеризующей нижнюю часть нижнего сеномана (Копаевич, Хотылев, 2014).

Распространение и корреляция. Горный Крым, разрез северного склона г. Сель-Бухра, пачки II–III и низы пачки IV (Брагина, Брагин, 2005; настоящая работа, рис. 4, 48); северный склон Большого Кавказа, разрез г. Келевудаг, нижняя часть нижней подсвиты кемишдагской свиты (Копаевич и др., 2015; настоящая работа, рис. 17, 49). Эта часть разреза датирована ранним сеноманом по присутствию белемнитов *Neohibolites ultimus* (Orb.) и комплексу планктонных фораминифер с *Thalmanninella appenninica* (Renz) (=*Rotalipora appenninica* (Renz)) (Геология…, 1972; Меловая..., 1988). В Северной Атлантике (рис. 47) по стратиграфическому положению зоне P. spica приблизительно соответствуют: нижнесеноманская часть подзоны Dorypyle ? anisa, установленной Л. О'Догерти (O'Dogherty, 1994) для разрезов Италии и Испании (=зона D. ? anisa (O'Dogherty, 1994); Erbacher, Thurow, 1998), и нижняя часть зоны Pseudodictyomitra nakasekoi (объем зоны P. nakasekoi – сеноман без самых низов; Erbacher, Thurow, 1998). Зона Patellula spica по стратиграфическому положению может быть соотнесена с верхней частью зоны Holocryptocanium barbui (альб–нижний сеноман, подзона Obeliscoides maximus, Западные Карпаты; Bak, 1999) (рис. 48). В южной Индии в разрезе Караи известны комплексы радиолярий позднего альба–среднего сеномана, имеющие ряд общих видов с комплексом, характеризующим зону P. spica (Брагина, Брагин, 2013) (рис. 43, 49). Невысокая степень коррелируемости этих комплексов, по-видимому, объясняется избирательной сохранностью радиолярий в разрезе Караи, а также палеобиогеографическими отличиями. Зона P. spica сопоставляется с зоной нижнего сеномана Archaeospongoprunum tehamaensis (Калифорния; Pessagno, 1977) (рис. 47) по нескольким общим видам: *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol).

3. Средний сеноман. Зона Pseudoaulophacus lenticulatus

Вид-индекс. *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White) (=*Baculogypsina* (?) *lenticulata* White, 1928, p. 306, pl. 41, figs. 9, 11), побережье Тампико в районе Мехико, Сланцы Мендец, нижний кампан (настоящая работа, табл. 80, фиг. 1, 2).

Стратотип. Горный Крым, разрез северного склона г. Сель-Бухра, пачка IV-2 (без низов), разрез южного склона г. Сель-Бухра, пачка IV-2 (без низов)–пачка V (рис. 4).

Номенклатура. Зона выделяется впервые.

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса, а также *Cavaspongia antelopensis* Pessagno и

Triactoma micropora Bragina (рис. 50). В пределах зоны продолжают встречаться *Rotaforma hessi* Pessagno и *R. mirabilis* Pessagno и появляется *Novixitus costatus* Bragina; многочисленны представители родов *Patellula* и *Obeliscoites*. Верхняя часть зоны характеризуется последними представителями *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *Crolanium triangulare* (Aliev), *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol) и *Thanarla gracilis* (Squinabol).

Обоснование возраста. В Горном Крыму, в междуречье Качи и Бодрака, пачка IV-2 охарактеризована белемнитами *Neohibolites ultimus* (Orb.) и аммонитами *Mantelliceras mantelli mantelli* (J. Sow), а пачка V – аммонитами *Turrilites costatus* Lam. (Найдин, Алексеев, 1980; Алексеев, 1989). Биостратон отвечает верхней части зоны Thalmanninella deeckei и нижней части зоны Rotalipora cushmani (планктонные фораминиферы: Копаевич, 2011; Копаевич, Хотылев, 2014) (рис. 51).

Распространение и корреляция. Горный Крым, разрез южного склона г. Сель-Бухра, пачка IV-2–пачка V (Bragina, 2013a; с уточнениями по результатам полевых исследований 2013 г.). Зона P. lenticulatus прослеживается в северной Турции в разрезах Томалар (рис. 28, 49) и Уркут (рис. 29), на северном склоне Большого Кавказа (разрез г. Келевудаг; Копаевич и др., 2015) (рис. 17, 49). В Северной Атлантике зоне P. lenticulatus по стратиграфическому положению приблизительно соответствует средняя часть зоны Pseudodictyomitra nakasekoi (Erbacher, Thurow, 1998) (рис. 48). В Найбинском опорном разрезе (Западно-Сахалинские горы) слои с Lipmanium sacramentoensis–Archaeodictyomitra squinaboli (найбинская свита, пачка IV, нижний–средний сеноман), а также вышележащие слои с Cuboctostylus kasinzovae–C. sakhalinensis (найбинская свита, пачка V, средний сеноман) коррелируются с зоной P. lenticulatus по ряду общих видов (Брагина, 2008в, 2009д) (рис. 45). Биостратон практически равен по объему подзоне Cassideus riedeli (средний сеноман; Pessagno, 1977) и охарактеризован множеством общих видов, например *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. maxima* Pessagno, *Rotaforma hessi* Pessagno, *R. mirabilis* Pessagno, *Stichomitra zamoraensis* Pessagno (=*Torculum coronatum* (Squinabol)) (рис. 47). Зона P. lenticulatus по стратиграфическому положению соответствует верхней части подзоны Patellula spica и нижней части подзоны Guttacapsa biacuta (O'Dogherty, 1994) (рис. 47).

4. Верхний сеноман. Зона Triactoma parva

Вид-индекс. Triactoma parva (Squinabol) (=Theodiscus parvus Squinabol, 1903, p. 119, pl. 8, fig. 20), местонахождение Теоло, южная часть Венецианских Альп, Италия, нижний турон (настоящая работа, табл. 78, фиг. 8).

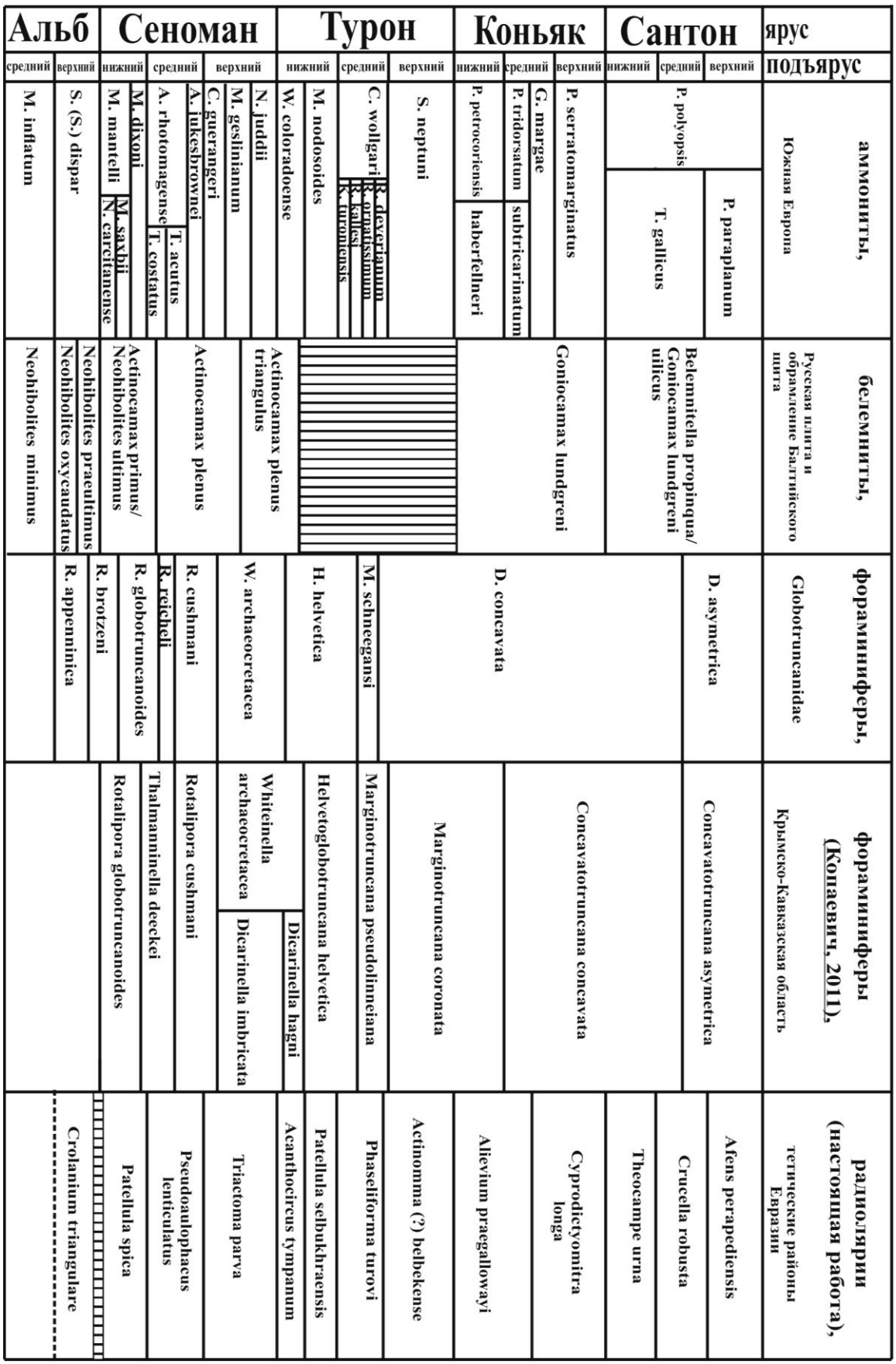


Рис. 51. Предлагаемая зональная схема по радиоляриям для верхнего альба-сантона и ее корреляция со стандартными тетическими зональными схемами по ортостратиграфическим группам (по Hardenbol et al., 1998, с дополнениями по планктонным фораминиферам).

Стратотип. Горный Крым, разрез южного склона г. Сель-Бухра, пачка VI (рис. 4).

Номенклатура. Зона выделяется впервые. Ранее в разрезе южного склона г. Сель-Бухра выделялись слои с Triactoma parva–Patulibracchium ingens в объеме верхней части пачки VI (VI-3) (верхний сеноман) (Брагина, 2011б). В настоящей работе объем зоны включает полностью пачку VI.

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса, а также *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *P. putahensis* Pessagno (рис. 50). В нижней части зоны появляется *Crucella cachensis* Pessagno и исчезают *Orbiculiforma railensis* Pessagno, *Rotaforma hessi* Pessagno, *R. mirabilis* Pessagno, *Obeliscoites maximus* (Squinabol). В верхней части зоны появляются *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia robusta* Bragina, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina. В пределах зоны обильны и разнообразны *Diacanthocapsa*, *Cavaspongia*, *Pseudoacanthosphaera*, *Staurosphaeretta*, *Quinquecapsularia*. В верхней части зоны отмечены последние представители *Novixitus subtilis* Bragina, *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol), *Trisyringium echitonicum* (Aliev).

Обоснование возраста. В разрезе г. Сель-Бухра по планктонным фораминиферам подпачка VI-2 относится к зоне Rotalipora cushmani (верхи среднего–низы верхнего сеномана), а подпачка VI-3 – к подзоне Dicarinella imbricata (средняя часть верхнего сеномана) (Копаевич, 2010, 2011) (рис. 51).

Распространение и корреляция. Горный Крым, разрез южного склона г. Сель-Бухра, в пределах пачки VI (настоящая работа); северная Турция, разрезы Томалар (рис. 28, 49) и Уркут (рис. 29); южный склон Большого Кавказа: разрезы Жанэ и Андреевский перевал-2 (Bragina, Bragin, 2010) (рис. 21, 23). В Северной Атлантике зоне P. lenticulatus по стратиграфическому положению соответствует верхняя часть зоны Pseudodictyomitra nakasekoi (Erbacher, Thurow, 1998). На Сахалине (Найбинский опорный разрез) в пределах верхнего сеномана выделены слои с Cavaspongia antelopensis–C. californiaensis и слои с Cuboctostylus trifurcatus–Cassideus yoloensis (Брагина, 2009г), содержащие около 40 общих видов с комплексом зоны T. parva (Брагина, 2008в, 2009д). Биостратон приблизительно равен по объему подзоне Quinquecapsularia spinosa (верхний сеноман; Pessagno, 1977) (рис. 47), однако среди общих видов отсутствует *Q. spinosa* Pessagno. Зона T. parva по стратиграфическому положению и многочисленным общим видам соответствует нижней части подзоны Guttacapsa biacuta (средний сеноман–нижняя часть верхнего сеномана; O'Dogherty, 1994) (рис. 47) и по ряду общих видов может быть соотнесена с верхней

частью зоны Hemicryptocapsa prepolyhedra (средний–верхний сеноман, Западные Карпаты; Bak, 1999) (рис. 48).

5. Нижний турон (без верхов). Зона Acanthocircus tympanum

Вид-индекс. *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty (1994, p. 259, pl. 45, fig. 17), местонахождение no. Asv-5-43 (Умбра-Маркские Апеннины), нижний турон (настоящая работа, табл. 78, фиг. 4).

Стратотип. Горный Крым, разрез южного склона г. Сель-Бухра (пачка VII) (рис. 4).

Номенклатура. Зона выделяется впервые. Ранее эта часть разреза г. Сель-Бухра была отнесена к нижней части зоны Alievium superbum (Брагина, 2009г).

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и *Alievium superbum* (Squinabol), *Patulibracchium* (?) *quadroastrum* Bragina, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina, *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty), а также по последнему присутствию *Dicroa rara* (Squinabol) и *Diacanthocapsa betica* O'Dogherty (рис. 50). В верхах зоны фиксируется последнее присутствие *Novixitus costatus* Bragina.

Обоснование возраста. В разрезе г. Сель-Бухра самые низы пачки VII относятся к зоне Quadrum gartneri (наннопланктон), более высокие горизонты пачки VII относятся к подзоне Dicarinella hagni, которая охватывает верхнюю часть зоны Whiteinella archaeocretacea (планктонные фораминиферы) (Алексеев и др., 2007; Копаевич, 2010) (рис. 51). В разрезе Аксудере пачка VII относится по иноцерамам к зоне Mytiloides mytiloides (Kopaevich, Walaszczyk, 1990).

Замечания. Зона Alievium superbum была выделена Э. Пессаньо в пределах турона (Pessagno, 1977) (рис. 47). В разрезах Италии виды *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty и *Alievium superbum* Squinabol появляются одновременно в нижнем туроне в низах зоны Dicarinella hagni (O'Dogherty, 1994). Однако в предлагаемом стратотипе границы сеномана и турона первое появление *D. hagni* отмечено еще в верхнем сеномане, ниже появления первых туронских аммонитов (Keller, Pardo, 2004). Вид *Alievium superbum* (Squinabol) в разрезах Горного Крыма, а также на Кипре встречается преимущественно в среднем туроне–сантоне, а в нижнем туроне крайне редок. Напротив, *Acanthocircus tympanum*, появление которого в разрезах Горного Крыма приурочено к пограничным отложениям сеномана и турона, хорошо заметен и в одновозрастных отложениях южного склона Большого Кавказа (Bragina, 2004; Брагина и др., 2007; Брагина, 2009г).

Распространение и корреляция. Горный Крым, разрезы г. Сель-Бухра, г. Белая и оврага Аксудере (пачка VII и нижняя часть пачки VIII), а также южный склон Большого Кавказа: разрезы Мамедова Щель, Волконка (Брагина и др., 2007), Андреевский перевал-1, Андреевский перевал-2 (Bragina, Bragin, 2010) (рис. 22). На Кипре весьма сходные по составу и богатые комплексы нижнего турона известны из блоков в составе олистостромы Мони (Urquhart, Robertson, 2000); настоящая работа, глава 2.5.2., местонахождение южнее с. Парекклисия (рис. 31). В Умбра-Маркских Апеннинах стратиграфически выше горизонта Бонарелли установлена зона Alievium superbum (O'Dogherty, 1994), нижняя часть которой приблизительно соответствует зоне A. tympanum и сопоставляется с зонами W. coloradoense и M. nodosoides (аммоноидеи), а также с зоной D. hagni (фораминиферы) (рис. 47). В разрезе Контэсса Умбра-Маркских Апеннин основание зоны Alievium superbum установлено (Bak, 2011) в верхней части сеномана, стратиграфически ниже горизонта Бонарелли и соотносится с первым появлением вида-индекса, а также *Crucella cachensis* Pessagno и *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty (рис. 48). Зона A. superbum (Bak, 2011) имеет с зоной A. tympanum многочисленные общие виды, включающие и виды-индексы, что позволяет говорить о прослеживании зоны A. tympanum в западной части Тетической надобласти. Возможно, зона A. tympanum в разрезе Контесса имеет более полный объем и охватывает верхнюю часть сеномана. В Северной Атлантике зоне A. tympanum приблизительно соответствует зона Crucella cachensis (Erbacher, Thurow, 1998) (рис. 48). В юго-западной части Турции выше богатых органикой отложений, характеризующих OAE-2, известен комплекс радиолярий с *Mesosaturnalis tympanum* (O'Dogherty)(=*Acanthocircus tympanum* O'Dogherty), *Alievium superbum* (Squinabol), *Eostichomitra bonum* (Kozlova) (Yurtsever et al., 2003) (рис. 48). Отложения, содержащие этот комплекс, по стратиграфическому положению могут быть соотнесены с зоной A. tympanum. В разрезе Хачо дэ Монтэхакуе (Испания) отложения, охарактеризованные "верхним комплексом" радиолярий (Khan et al., 1999), могут быть скоррелированы с зоной A. tympanum по многочисленным общим видам (рис. 48). Зона A. tympanum по ряду общих видов и по стратиграфическому положению может быть соотнесена с верхней частью зоны Hemicryptocapsa polyhedra (верхний сеноман–верхний турон, Западные Карпаты; Bak, 1999) (рис. 48).

6. Верхняя часть нижнего турона. Зона Patellula selbukhraensis

Вид-индекс. *Patellula selbukhraensis* Bragina sp. nov. (табл. 80, фиг. 4, 5, 7, 8), разрез горы Сель-Бухра (Горный Крым), верхи нижнего турона.

Стратотип. Горный Крым, разрез г. Сель-Бухра, пачка VIII (без низов)–нижняя часть пачки IX (рис. 4).

Номенклатура. Зона выделяется впервые. Ранее в пределах верхней части пачки VII–нижней части пачки IX разреза г. Сель-Бухра выделялись слои с Praeconocaryomma universa–Dictyomitra densicostata (Брагина, 2009г).

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса, а также *Falsocromyodrimus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Dictyomitra densicostata* Pessagno. В самых низах зоны встречены последние *Orbiculiforma cachensis* Pessagno (рис. 50). Верхнюю часть зоны характеризуют последние представители *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina и *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno.

Обоснование возраста. Нижняя часть зоны P. selbukhraensis в разрезах Горного Крыма коррелируется с зоной Quadrum gartneri (наннопланктон) нижнего турона Европы (Алексеев и др., 2007), а также с зоной Helvetoglobotruncana helvetica (фораминиферы) нижнего турона Крымско-Кавказского региона (Копаевич, 2011) (рис. 51). В верхней части зоны P. selbukhraensis в Крыму встречены иноцерамиды, характеризующие низы зоны Mytiloides hercynicus (Kopaevich, Walaszczyk, 1990).

Распространение и корреляция. Горный Крым, разрезы г. Сель-Бухра, г. Белая, и оврага Аксудере (пачка VIII (без низов)–нижняя часть пачки IX) (рис. 4, 6, 7, 49). Верхи зоны P. selbukhraensis прослеживаются в центральной части Горного Крыма, в разрезах западной и восточной вершин г. Ак (рис. 11, 12). По стратиграфическому положению зона приблизительно соответствует средней части подзоны Halesium sexangulum Калифорнии (Pessagno, 1977) (рис. 47). Однако в силу невысокой дробности данной схемы точное сопоставление затруднительно.

7. Средний турон (без верхов). Зона Phaseliforma turovi

Вид-индекс. *Phaseliforma turovi* Bragina (Брагина, 2014а, с. 11, табл. 2, фиг. 9), разрез горы Ак (Горный Крым), средний турон (настоящая работа, табл. 78, фиг. 1).

Стратотип. Горный Крым, Белогорский район, разрез г. Ак (восточная вершина), средняя часть слоя 1–средняя часть слоя 2 (рис. 12).

Номенклатура. Зона выделяется впервые.

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса, а также *Paronaella*(?) *nikishini* Bragina, *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina, *Triactoma karasuensis* Bragina (рис. 50). В низах зоны отмечено последнее присутствие *Stichomitra magna* Squinabol.

Обоснование возраста. В разрезе г. Ак фораминиферы еще не изучены. В параллельном разрезе по р. Биюк-Карасу в этом же стратиграфическом интервале выделяются слои с Whiteinella paradubia (планктонные фораминиферы; нижний турон–нижняя часть среднего турона), а выше – слои с Marginotruncana pseudolinneiana (верхи среднего турона) (Копаевич в: Брагина и др., 2014б).

Распространение и корреляция. Горный Крым, центральная часть, разрезы г. Ак (средняя часть слоя 1–средняя часть слоя 2) и по р. Биюк-Карасу (слой 4, без самых верхов; Брагина и др., 2014б); Горный Крым, юго-западная часть, разрез г. Сель-Бухра и оврага Аксудере (IX пачка) (рис. 10, 11, 12, 49). По стратиграфическому положению зона P. turovi приблизительно соответствует верхней части подзоны Halesium sexangulum и нижней части подзоны Archaeospongoprunum venadoensis Калифорнии (Pessagno, 1977) (рис. 47). В силу невысокой дробности схемы А. Санфилиппо и В. Риделя (Sanfilippo, Riedel, 1985) корреляция с этой схемой затруднительна. В статье (Bandini et al., 2006) опубликован комплекс радиолярий из верхнего турона разреза Карнезеика (Греция, Арголидский п-ов) (рис. 48). Почти все виды этого комплекса широко распространены в одновозрастных отложениях Крыма. Однако среди видов разреза Карнезеика не известны характерные виды зоны P. turovi, что затрудняет корреляцию.

8. Верхняя часть среднего турона–верхний турон. Зона Actinomma (?) belbekense

Вид-индекс. *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina (Брагина, 2014а, с. 8-9, табл. I, фиг. 2), разрез горы Чуку (Горный Крым), нижний коньяк (настоящая работа, табл. 78, фиг. 2, 3).

Стратотип. Центральная часть Горного Крыма, г. Ак (восточная вершина), верхняя часть слоя 2–слой 4 (рис. 12).

Номенклатура. Зона выделяется впервые.

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса, видов рода *Multastrum* (*M. robustum* Bragina, *M. regale* Vishnevskaya), а также *Patulibracchium belogorskensis* Bragina, *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina) и по последнему присутствию *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty) (рис. 50). В низах зоны отмечено последнее присутствие *Patellula spica* O'Dogherty. В пределах зоны обильны и разнообразны представители родов *Pseudoacanthosphaera*, *Staurosphaeretta*, *Diacanthocapsa*. В самых верхах зоны отмечено последнее присутствие *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol),

а также первое появление *Patellula planoconvexa* Pessagno и *Orbiculiforma quadrata* Pessagno.

Обоснование возраста. Ранее в том же объеме в разрезе г. Чуку (юго-западная часть Горного Крыма) (рис. 8) выделялись слои с Trochodiscus maximus–Multastrum robustum (Брагина, 2009), которые соотносились с пограничным интервалом между слоями с I. labiatus и слоями с I. lamarcki (верхи среднего турона–верхний турон) (Кликушин, 1985). В более поздней публикации (Kopaevich, Walaszczyk, 1990) зона I. lamarcki, прослеживающаяся в разрезе Аксудере, относилась к среднему турону. В статье (Walaszczyk, Wood, 1998) зона I. lamarcki была отнесена к верхней части среднего турона. Объем зоны Actinomma (?) belbekense следует все же рассматривать в пределах верхов среднего турона–верхнего турона, поскольку вышележащий биостратон относится к нижнему коньяку.

Замечание. Вид *Orbiculiforma quadrata* Pessagno (первое появление в разрезах Калифорнии на нижней границе зоны коньяка Alievium praegallowayi; Pessagno, 1976) для тетических районов не характерен. В настоящее время этот вид встречен в разрезе г. Келевудаг (северный склон Большого Кавказа) совместно с *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol) (Брагина, Брагин, 2015а) в верхней части зоны Actinomma (?) belbekense (т.е. в пределах верхнего турона). Данный вид весьма широко распространен в более северных районах, поэтому время первого появления этого вида в разрезах важно для уточнения стратиграфической позиции вмещающих отложений.

Распространение и корреляция. Центральная часть Горного Крыма, разрезы г. Ак (верхняя часть слоя 2–слой 4) (рис. 11, 12), юго-западная часть Горного Крыма, разрез г. Чуку (слой 3–низы слоя 5) (Брагина, 2009г) (рис. 8); Кипр, разрез Мангалени-1 (восточный), толща I, средняя и верхняя части (рис. 32); северный склон Большого Кавказа, разрез Келевудаг, в пределах нижней части свиты кемчи, слой 6 (Брагина, Брагин, 2015а) (рис. 17, 49). На Сахалине (Найбинский опорный разрез) зона Actinomma (?) belbekense прослеживается в пределах выделенных здесь ранее слоев со Spongodiscus concentricus–Multastrum robustum (Брагина, 2009г), которые включают несколько характерных для этой зоны видов, например, *Multastrum robustum* Bragina, *M. regale* Vishnevskaya, *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, а также вид-индекс *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina (рис. 45).

9. Нижняя часть коньяка. Зона Alievium praegallowayi

Вид-индекс. *Alievium praegallowayi* Pessagno (1972, p. 301, pl. 25, fig. 2 (=Pessagno, 1976, pl. 5, fig. 10)), местонахождение NSF 291-B (Калифорния), нижний кампан (настоящая работа, табл. 78, фиг. 9, 11).

Стратотип. Кипр, разрез Мангалени-1 (восточный), толща I (верхняя часть) – толща II (нижняя часть) (Bragina, 2012; настоящая работа, рис. 32).

Номенклатура. В настоящей работе зона Alievium praegallowayi имеет то же название, что и зона коньяка, установленная в калифорнийских разрезах (Pessagno, 1976), но выделяется в ином объеме и охватывает нижнюю часть коньяка.

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *Crucella plana* Pessagno и *Pseudodictyomitra crassa* Bragina. Нижняя граница зоны характеризуется последним присутствием *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina, *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol) и *Ultranapora dendroacanthos* (Squinabol) (рис. 50). В нижней части зоны отмечено появление *Multastrum mangaleniense* Bragina, а также исчезновение *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty. В средней части зоны последний раз встречена *Patellula selbukhraensis* Bragina sp. nov. В пределах зоны обильны и разнообразны Neosciadiocapsidae и Diacanthocapsidae.

Обоснование возраста. В разрезе Мангалени отсутствуют другие фоссилии, кроме радиолярий. Но данная зона прослеживается в Крыму, в разрезе г. Чуку, в пределах слоев с Inoceramus wandereri (нижний коньяк; Кликушин, 1985).

Замечания. Соотнести выделенный биостратон с трехчленным делением коньяка пока не представляется возможным, так как радиолярии еще не обнаруживались совместно с аммоноидеями, на которых основан стандарт яруса.

Распространение и корреляция. Кипр, разрез Мангалени, толща I (верхняя часть)–толща II (нижняя часть) (рис. 32, 34). Зона прослеживается в юго-западной части Горного Крыма, в разрезе г. Чуку, слой 5 (нижняя часть) (рис. 8), а также в центральной части Горного Крыма, в разрезах Алан-Кыр (рис. 14) и Ак-Кая (рис. 13, 49). В Найбинском опорном разрезе (Сахалин) по стратиграфическому положению, по ряду общих видов *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *P. praefloresensis* Pessagno, среди которых и вид-индекс *A. praegallowayi* Pessagno, может быть прослежена зона A. praegallowayi, которая включает выделенные здесь ранее слои с O. quadrata–O. vacaensis и P. planoconvexa–S. putachensis (Брагина, 2009г). По стратиграфическому положению и общим видам *A. praegallowayi* Pessagno, *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *Praeconocaryomma universa* Pessagno,

Pseudoaulophacus lenticulatus (White), *P. praefloresensis* Pessagno, *Dictyomitra formosa* Squinabol и *Microsciadiocapsa berryessaensis* Pessagno, данная зона приблизительно соотносится с нижней частью зоны A. praegallowayi (разрезы Калифорнии; Pessagno, 1976) (рис. 47).

10. Верхняя часть коньяка. Зона Cyprodictyomitra longa

Вид-индекс. *Cyprodictyomitra longa* Bragina (Брагина, 2013б, с. 461, табл. 2, фиг. 3), толща II (средняя часть), карьер Мангалени (Кипр), нижний сантон (настоящая работа, табл. 79, фиг. 9, 10).

Стратотип. Кипр, разрез Мангалени-1 (восточный), толща II (средняя часть) (рис. 32). В настоящей работе деление разреза Мангалени на толщи приводится по (Bragina, 2012).

Номенклатура. Зона выделяется впервые, объем зоны – тот же стратиграфический интервал, который в более ранней публикации (Bragina, 2012) охарактеризован комплексом с *Microsciadiocapsa quasisutterensis* Bragina и *Lipmanium*? *ovalum* Bragina.

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению рода *Cyprodictyomitra* Bragina, включая вид-индекс, а также видов *Microsciadiocapsa quasisutterensis* Bragina, *Microsciadiocapsa*? *elegantissima* Bragina и по последнему присутствию *Triactoma parva* (Squinabol) (рис. 50).

Обоснование возраста. В разрезе Мангалени отсутствуют другие фоссилии, кроме радиолярий, поэтому возраст обосновывается по положению зоны в разрезе между нижнеконьякской зоной A. praegallowayi и нижнесантонской зоной Theocampe urna.

Распространение и корреляция. Кипр, разрезы Мангалени-1 и Мангалени-3, толща II (средняя часть) (рис. 32, 34). В Подмосковье (разрез у дер. Псарево (рис. 38) и разрез в районе Теплый Стан (рис. 39), а также в скважинах № 456 (у дер. Варавино (рис. 37)) и № 468 (у дер. Хотьково (рис. 36)) был изучен комплекс Orbiculiforma quadrata–Crucella irwini (Брагина, 1994; Алексеев и др., 2004), возраст которого интерпретировался ранее как коньяк-кампанский. Этот комплекс имеет ряд общих видов с таковым зоны C. longa, но состав комплекса O. quadrata–Crucella irwini значительно менее разнообразен за счет отсутствия насселлярий родов *Cyprodictyomitra*, *Pseudodictyomitra*, *Pseudoeucyrtis*, *Microsciadiocapsa*, *Sciadiocapsa*, *Theocoronium*, *Ultranapora* и спумеллярий рода *Triactoma*, а также присутствия многочисленных таксонов, пока не известных за пределами Русской плиты. В Баварии, в двух скважинах, пробуренных в окрестностях г. Бад Тольц (южнее г. Мюнхен), был изучен позднеконьякский комплекс радиолярий (Ohmert, 2006) (рис. 48),

имеющий ряд общих видов с таковым зоны C. longa, например *Amphipyndax pseudoconulus* (Pessagno) (=*Xitus* sp. cf. *X. asymbatos* (Foreman)), *Crolanium* sp. ex *gr. pulchrum* (Squinabol) (=*Pseudodictyomitra crassa* Bragina), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol) (=*Pseudodictyomitra* sp.), *Pseudoaulophacus putahensis* Pessagno и многие другие. Но состав комплекса в Баварии значительно менее разнообразен за счет отсутствия насселлярий родов *Pseudoeucyrtis, Microsciadiocapsa, Sciadiocapsa, Theocoronium, Ultranapora* и спумеллярий рода *Triactoma*.

11. Нижний сантон. Зона Theocampe urna

Вид-индекс. *Theocampe urna* (Foreman) (*Artostrobium urna* Foreman, 1971, p. 1677, pl. 4, figs. 1, 2), местонахождение не указано, сантон–кампан (настоящая работа, табл. 79, фиг. 5, 6).

Стратотип. Кипр, разрез Мангалени-1 (восточный), толща II (верхняя часть) (рис. 32).

Номенклатура. В настоящей работе зона T. urna имеет то же название, что и зона сантона (Sanfilippo, Riedel, 1985) (рис. 47), но выделяется в объеме нижнего подъяруса сантона. В более ранней публикации (Bragina, 2012) рассматриваемый стратиграфический интервал в карьере Мангалени (Кипр) относился к комплексу с *Alievium gallowayi* (White), *Quinquecapsularia* sp. A и *Theocampe urna* (Foreman).

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса, а также *Alievium gallowayi* (White), *Amphipyndax* sp. A, *Dictyomitra koslovae* Foreman, *D. torquata* Foreman (рис. 50). В нижней части зоны отмечено появление *Afens moniensis* Bragina, последнее присутствие *Patulibracchium* (?) *quadroastrum* Bragina, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno и *Triactoma karasuensis* Bragina. В пределах зоны обильны представители рода *Quinquecapsularia*. В самых верхах зоны отмечено последнее присутствие *Cyprodictyomitra longa* Bragina и *Microsciadiocapsa quasisutterensis* Bragina.

Обоснование возраста. В разрезе Мангалени отсутствуют другие фоссилии, кроме радиолярий. Поэтому возраст обосновывается по данным (Sanfilippo, Riedel, 1985), согласно которым появление вида-индекса отмечается на рубеже коняка и сантона. В более поздней публикации (Hardenbol et al., 1998) первое появление *T. urna* в наземных разрезах Европы также совпадает с рубежом коньяка и сантона.

Замечания. В работе, посвященной уточнению объема зон верхнего мела для разрезов Японии, *T. urna* (Foreman) зафиксирована в коньяке (Hollis, Kimura, 2001) (рис. 48). В Японии была установлена интервал-зона T. urna (Hollis, Kimura, 2001), не

являющаяся эквивалентом зоны T. urna (Sanfilippo, Riedel, 1985). Интервал-зона T. urna в разрезах Японии охватывает интервал от первого появления вида-индекса до первого появления *Dictyomitra koslovae* Foreman. Возрастная датировка этой местной зоны основана на находках иноцерамид ниже по разрезу, в блоке песчаников (Teraoka, Kurimoto, 1986). Но этот блок песчаников может быть не одновозрастен с породами, вмещающими радиолярии, в этом геологически сложно построенном районе. В работе А. Шаафа (Schaaf, 1985, Fig. 13) положение нижней границы зоны A. urna (=T. urna) соотнесено с основанием сантона на уровне 86 млн. лет. В (Hardenbol et al., 1998) первое появление *T. urna* в европейских разрезах связано с первым появлением *P. polyopsis* и *T. gallicus* на границе коньяка и сантона (рис. 51). В более поздней публикации (Erbacher et al., 2004) первое появление *T. urna* указано на отметке 87,5 млн. лет (т.е. в коньяке). При этом в (Erbacher et al., 2004, Table T6) сделана ссылка на работу (Sanfilippo, Riedel, 1985), где первое появление *T. urna* зафиксировано на уровне выше 86 млн. лет (приблизительно 85,5 млн. лет, т.е. в базальных слоях сантона). Таким образом, Д. Эрбахер ссылался на данные из (Sanfilippo, Riedel, 1985), следовательно, *T. urna* была найдена этим автором в пределах сантона. По последним данным положение границы коньяка–сантона находится на отметке 86,3 млн. лет (Ogg, Hinnov, 2012). Следовательно, нет оснований считать, что *T. urna* появляется в коньяке.

Распространение и корреляция. Кипр, разрезы Мангалени-1 и Мангалени-3, толща II (верхняя часть) (рис. 32, 34). А. Санфилиппо и В. Риделем (Sanfilippo, Riedel, 1985) установлена зона Artostrobium urna (=T. urna), нижняя часть которой соответствует зоне T. urna (настоящая работа) (рис. 47). Зона T. urna соответствует нижней части зоны сантона Alievium gallowayi, установленной в калифорнийских разрезах (Pessagno, 1976) (рис. 47). Зона T. urna прослеживается в Сербии, в разрезе Струганик в интервале, где ранее выделялись слои с T. urna–Dictyomitra koslovae (Брагина и др., 2014а) (рис. 25, 50). В Подмосковье (разрез у дер. Псарево (рис. 38) был изучен комплекс Orbiculiforma quadrata–Crucella irwini (Брагина, 1994; Алексеев и др., 2004), возраст которого интерпретировался ранее как коньяк-кампанский. В настоящее время в верхней части этого разреза установлено совместное присутствие *Alievium gallowayi* (White) (время появления этого вида соответствует таковому *T. urna* (Foreman)) и *Crucella plana* Pessagno и *O. quadrata* Pessagno, что опосредованно может позволить соотнести вмещающие отложения с частью зоны T. urna. На северо-западе Саратовской области, в разрезе у дер. Вишневое, в можжевелоовражской свите (нижний сантон) выделены слои с Euchitonia santonica–Archaeospongoprunum triplum (Олферьев и др., 2007) (рис. 48). Эти слои охарактеризованы всего несколькими видами, общими с комплексом зоны Theocampe urna. В Среднем

Поволжье, в разрезе Новодевичье (рис. 40) (Брагина, Брагин, 2004), в слоях, охарактеризованных бентосными фораминиферами *Stensioeina exculpta gracilis* (верхняя часть нижнего сантона–верхний сантон), встречен комплекс радиолярий, имеющий ряд видов общих с таковыми комплекса зоны T. urna: *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. cortinaensis* Pessagno, *Orbiculiforma quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Paronaella santonica* (Lipman), *Triactoma compressa* (Squinabol) (=*T. karasuensis* Bragina). В Японии в пределах группы Шиманто известен комплекс Patellula planoconvexa–Artostrobium urna (=T. urna) коньяка–сантона (Nakaseko, Nishimura, 1981) (рис. 48). Учитывая то, что *Theocampe urna* начинает существование с сантона, комплекс P. planoconvexa–A. urna можно отнести в целом к сантону, однако недостаточно данных, чтобы установить, к какой части сантона этот комплекс относится. Для территорий Уракава и Обира о. Хоккайдо (Япония) (рис. 48) в пределах коньяка–сантона Й. Такетани (Taketani, 1982) была установлена зона Squinabollum fossilis, включающая виды *Artostrobium urna* Foreman (=*T. urna* (Foreman)), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *Dictyomitra koslovae* Foreman, *Amphipyndax* sp. A и *Alievium superbum* (Squinabol). Следует заметить, что морфотип *Amphipyndax* sp. A весьма характерен для зоны T. urna, представленной в настоящей работе. Стратиграфически выше кровли зоны Squinabollum fossilis отмечено первое присутствие *Crucella espartoensis* Pessagno, но там же продолжает существование *Orbiculiforma quadrata* Pessagno. Совместное присутствие всех перечисленных видов и отсутствие *C. espartoensis* Pessagno позволяет ограничить объем зоны Squinabollum fossilis нижним сантоном. По-видимому, зона S. fossilis приблизительно соответствует зоне T. urna.

12. Средний сантон–нижняя часть верхнего (?) сантона. Зона Crucella robusta

Вид-индекс. *Crucella robusta* Bragina (Брагина, Брагин, 1995, с. 153, табл. II, фиг. 1, 4), разрез в нижнем течении р. Мавроколимбос (Кипр), верхний кампан–маастрихт (настоящая работа, табл. 80, фиг. 3, 6).

Стратотип. Кипр, разрез Мангалени-1 (восточный), толща III (нижняя и средняя части) (Bragina, 2012) (рис. 32).

Номенклатура. Зона выделена впервые.

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и *Bisphaerocephalina* (?) *amazon* (Foreman), *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Neosciadiocapsa urquharti* Bragina (рис. 50). Нижняя часть зоны характеризуется последним присутствием *Multastrum regale* Vishnevskaya, *Triactoma micropora* Bragina, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina) и

Pseudodictyomitra crassa Bragina. В верхней части зоны отмечены последние представители *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina, *A. triplum* Pessagno, *Cavaspongia antelopensis* Pessagno, *Orbiculiforma quadrata* Pessagno. Самые верхи зоны характеризуются последним присутствием *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Crucella cachensis* Pessagno и *C. plana* Pessagno.

Обоснование возраста. В разрезе Мангалени отсутствуют другие фоссилии, кроме радиолярий. Объем зоны определен по положению в разрезе между зоной T. urna нижнего сантона и зоной Afens perapediensis верхней части верхнего сантона, как средний сантон–нижняя часть верхнего (?) сантона.

Распространение и корреляция. Южный Кипр, разрезы Мангалени-1, Мангалени-2 и Мангалени-3, толща III (нижняя и средняя части) (рис. 32, 33, 34); центральная часть Кипра, стратотипический разрез Перапеди, слой 4 (Брагина, Брагин, 1996, с дополнениями в настоящей работе, глава 2.5.2.). В Баварии (рис. 48) известен сантонский комплекс (Ohmert, 2006), включающий виды: *Crucella espartoensis* Pessagno (=*Cr. robusta* Bragina), *Cr. cachensis* Pessagno, *Cr. plana* Pessagno, *Xitus* cf. *plenus* Pessagno (=*Amphipyndax* sp., в Брагина и др., 2014а, табл. I, фиг. 11, 12), *Pseudodictyomitra* cf. *carpatica* (Lozyniak) (=*D. formosa* Squinabol) и *Dictyomitra koslovae* Foreman, что позволяет коррелировать вмещающие этот комплекс отложения с зоной C. robusta. Зона C. robusta по стратиграфическому положению соотносится с верхами зон Theocampe urna (Sanfilippo, Riedel, 1985) и Alievium gallowayi (Pessagno, 1976) (рис. 47), но в силу невысокой дробности этих схем точное соотнесение затруднительно. На Северо-Западной Камчатке, в районе р. Таловка, из нерасчлененных отложений сантона–кампана был выделен и изучен комплекс радиолярий, имеющий около 30 общих видов с комплексом зоны C. robusta, среди которых *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina, *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, *P. floresensis* Pessagno, *Amphipyndax* sp. A, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *D. koslovae* Foreman, *Sciadiocapsa*? *rugosa* Bragina, *Theocoronium ornatum* Bragina и *Cuboctostylus* sp. aff. *C. pontidus* Bragina (Брагина, 1991а, 2013а, с дополнениями и уточнениями в настоящей работе, глава 2.8.2). Совместное присутствие *Actinomma* (?) *belbekense* и *Archaeospongoprunum triplum* (не выше нижней части верхнего сантона) и *Dictyomitra koslovae* (не ниже сантона) позволяет рассматривать объем вмещающих отложений в пределах сантона. Однако отсутствие вида-индекса и характерных видов *Bisphaerocephalina* (?) *amazon* (Foreman), *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, *Neosciadiocapsa urquharti* Bragina не позволяет однозначно соотнести отложения по р. Таловка с зоной C. robusta.

13. Верхняя часть верхнего сантона. Зона Afens perapediensis

Вид-индекс. *Afens perapediensis* Bragina (Брагина, 2010, с. 15, табл. I, фиг. 1-3), Кипр, разрез Мангалени, верхняя часть верхнего сантона (настоящая работа; табл. 79, фиг. 4, 8).

Стратотип. Кипр, разрез Мангалени-1 (восточный), толща III (верхняя часть) (рис. 32).

Номенклатура. Зона выделяется впервые.

Стратиграфия и палеонтологическая характеристика. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и *Crucella espartoensis* Pessagno, *Pseudoaulophacus kopaevichae* Bragina, *Spongosaturninus parvulus* Campbell et Clark, *Gongylothorax mangaleniensis* Bragina, *Heliocryptocapsa perapediensis* Bragina, *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina (рис. 50). Верхняя часть зоны характеризуется последним присутствием *Alievium superbum* (Squinabol), *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *Miltastrum mangaleniense* Bragina, *Paronaella spica* Bragina.

Обоснование возраста. В разрезе Мангалени отсутствуют другие фоссилии, кроме радиолярий. Зона прослеживается в Горном Крыму, в разрезе Ак-Кая (рис. 13, 49), где радиолярии встречены совместно с планктонными фораминиферами верхнего сантона: *Archaeoglobigerina bosquensis* Pessagno, *Contusotruncana fornicata* (Plummer), *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *H. striata* (Ehrenberg), *Globigerinelloides algerianus* Cushman et Ten Dam, *G. prairiehillensis* Pessagno, *Globotruncana bulloides* Vogler, *G. churchi* Martin, *G. lapparenti* Brotzen, *G. pseudolinneana* (Pessagno), *Marginotruncana marginata* (Reuss) (Корчагин и др., 2012), а также в разрезе Алан-Кыр (Брагина и др., 2016) (рис. 14). Самые верхи зоны Afens perapediensis в разрезе Алан-Кыр (в пределах слоев с Bolivinoides strigilatus (бентосные фораминиферы)) охарактеризованы комплексом радиолярий с редкими *Phaseliforma meganosensis* Pessagno и *Prunobrachium crassum* (Lipman). Последний является видом-индексом одноименной зоны верхнего сантона Уральского региона (Зауралье), причем зона P. crassum коррелируется с верхней частью зоны Gavelinella stelligera (подзона Bolivinoides strigilatus; бентосные фораминиферы) (Амон, 2000). Впоследствии подзона Bolivinoides strigilatus приобрела статус зоны и рассматривается теперь в пределах верхнего сантона–нижнего кампана (Беньямовский, 2008). Поэтому не исключено, что самые верхи зоны A. perapediensis охватывают пограничные отложения сантона–кампана.

Распространение и корреляция. Кипр, разрез Мангалени-1 и Мангалеги-2, толща III (верхняя часть) (рис. 32, 33, 49); Горный Крым, разрезы Ак-Кая (рис. 13) и Алан-Кыр (рис. 14); Сербия, разрез Струганик, где зона Afens perapediensis включает в полном

объеме слои с Afens perapediensis–Clathropyrgus titthium и слои с Alievium gallowayi–Crucella espartoensis (Брагина и др., 2014а) (рис. 25). На южном склоне Большого Кавказа в казачебродской свите из разреза по р. Агура (рис. 48) ранее была установлена зона сантона Archaeospongoprunum nishiyamae–Euchitonia santonica (Вишневская, Агарков, 1998; Вишневская, 2001), среди характерных видов которой: *Crucella cachensis* Pessagno (=*Crucella robusta* Bragina), *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, *Neosciadiocapsa agarkovi* Vishnevskaya, *N. diabloensis* Pessagno, а также *Eucyrtis* sp. в (=*Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina). Последний вид характерен для верхнего сантона Тетической надобласти (Bragina, 2013b; Брагина, 2014б). Совместное присутствие *Cr. robusta* Bragina и *P. belogorskensis* Bragina позволяет сузить стратиграфические рамки зоны Archaeospongoprunum nishiyamae–Euchitonia santonica в пределах верхнего сантона, а также предположить возможность присутствия зоны A. perapediensis в разрезах Кавказа. Зона A. perapediensis прослеживается в Северной Атлантике (Thurow, 1988) (рис. 48), где представлена типичнейшими для этой зоны видами: *Alievium gallowayi* (White), *Crucella* (?) sp. A (=*Cr. robusta* Bragina), *Patellula verteroensis* (Pessagno), *Pseudoaulophacus floresensis P*essagno, *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White), *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo (=*Afens perapediensis* Bragina), *Clathropyrgus titthium* Riedel and Sanfilippo, *Dictyomitra koslovae* Foreman, *Eucyrtidium* (?) sp. C. (=*Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina), *Heliocryptocapsa* sp. A, *Obesacapsula* (?) sp. A. (=*Stichomitra* sp.; Корчагин и др., 2012). Этот комплекс отнесен Ю. Туровым (Thurow, 1988) к зоне кампана Amphipyndax pseudoconulus (Sanfilippo, Riedel, 1985). Следует заметить, что таксон, определенный как *Amphipyndax pseudoconulus* (Pessagno) (Thurow, 1988, pl. 1, fig. 8), не имеет характерных для этого вида отчетливых узелков на межкамерных пережимах и весьма сходен с формами, известными в среднем–верхнем сантоне Горного Крыма, Сербии и Кипра (= *Amphipyndax* sp. A; Брагина и др., 2014а, табл. I, фиг. 11, 12). Зона A. perapediensis по стратиграфическому положению приблизительно соответствует верхней части зоны сантона Alievium gallowayi, выделенной в калифорнийских разрезах (Pessagno, 1976), а также верхней части зоны Theocampe urna (Sanfilippo, Riedel, 1985) (рис. 47). Однако точное соотнесение зоны A. perapediensis с этими двумя схемами в силу их невысокой дробности затруднительно.

Итак, впервые создана детальная зональная схема расчленения верхнего альба–сантона по радиоляриям для тетических районов Евразии. Наибольшая детальность достигнута при расчленении отложений турона (4 зоны). В целом объем выделенных биостратонов равен подъярусу или немного менее.

Выделенные зоны прослеживаются на значительной территории, охватывающей Горный Крым, Большой Кавказ, Сербию, Турцию, Италию, Испанию, Кипр, Баварию, Польшу, часть Северной Атлантики. Отдельные зональные подразделения (например, зона верхнего альба Crolanium triangulare) могут быть использованы за пределами Тетической надобласти, а именно на Русской плите, в Уральском регионе (Зауралье) и на Сахалине.

Полученные результаты позволяют сформулировать первое защищаемое положение:

Меловые отложения тетических районов Евразии расчленяются на дробные радиоляриевые биостратоны, обеспечивающие высокую детальность, а также корреляцию зональных единиц в пределах Средиземноморья, Крыма и Кавказа. Впервые в интервале верхнего альба–сантона выделяется 13 зон.

Успешное решение биостратиграфической задачи позволяет перейти к рассмотрению развития радиолярий в течение альба и позднего мела (до кампана), а также анализу динамики биоразнообразия радиолярий и влияния различных абиотических событий, и анализу этапности радиолярий. Этим вопросам посвящена следующая глава.

Глава 4. Развитие радиолярий в течение позднего альба-кампана

В последние десятилетия накоплен значительный материал по позднемеловым радиоляриям, позволяющий судить о таксономическом разнообразии этих сообществ, а также о динамике и основных направлениях развития радиолярий. Данные по родовому составу и стратиграфическому распространению меловых родов обобщены в каталоге мезозойских радиолярий в (O'Dogherty et al., 2009). К сожалению, в этом обзоре были учтены далеко не все публикации на русском языке; помимо этого в последние десятилетия появились новые статьи, посвященные распространению радиолярий в разрезах верхнего мела, а также описанию новых родов и видов (Bak, 2011; Bragina, 2011, 2012; Амон, 2000; Басов, Вишневская, 1991; Брагина, 1994, 1999, 2003а, 2008в, 2008г, 2009а, 2009б, 2009в, 2009г, 2009д; 2010б, 2011б, 2013а, 2013б, 2014а, 2014б, в печати; Брагина и др., 1999, 2007, 2014а, 2014б, 2016; Брагина, Брагин, 2005, 2007, 2013, 2015; Брагина, Вишневская, 2007; Вишневская, 2001, 2006, 2009, 2011а, 2011б, 2015; Вишневская и др., 2005а, 2005б; Горбачик, Казинцова, 1998; Казинцова, 1993, 2000а, 2000б; Казинцова, Олферьев, 1997; Копаевич и др., 2015; Корчагин и др., 2012; Липман, 1962; Олферьев и др., 2007; Палечек и др., 2010; и др.). Кроме того, остались неучтенными анализы стратиграфического распространения и биоразнообразия меловых таксонов радиолярий на видовом уровне, проведенные отечественными коллегами (Афанасьева, Амон, 2006; Вишневская, 2009; и др.). Новые данные значительно меняют представление о времени существования родов, что имеет весьма важное значение для стратиграфии. Поэтому назрела необходимость провести исследование с учетом всех имеющихся литературных данных. В данной главе проанализирована динамика разнообразия радиолярий в позднем альбе-кампане и намечены этапы развития радиолярий. Вторая часть данной главы посвящена рассмотрению на фоне этой этапности филогении важнейших таксонов радиолярий и общему анализу развития всей группы. Все оценки сделаны на уровне родов и семейств в пределах каждого века (рис. 52-55). Для удобства восприятия и краткости изложения в приложении помещен раздел с распределением известных в альбе–кампане родов по семействам.

4.1. Анализ динамики биоразнообразия радиолярий в позднем альбе–кампане

Анализ динамики биоразнообразия проведен на родовом уровне, поскольку подавляющая часть родов уже описана (в последнее десятилетие выявлено лишь незначительное количество новых родов). Кроме того, анализ на родовом уровне позволяет уловить самые общие и отчетливые тренды и тенденции. В этом разделе рассмотрена связь динамики биоразнообразия с различными абиотическими событиями.

Особое внимание обращено на климатические флуктуации, эвстатические колебания, а также аноксийные события в позднем мелу.

Все данные по альбским и позднемеловым родам радиолярий в данной работе сведены в общую таблицу (рис. 52а, 52б), демонстрирующую стратиграфическое распространение родов. На основании этой таблицы построены графики, показывающие общее количество родов на разных отрезках времени, а также количество появляющихся и исчезающих родов на этих отрезках (рис. 53) (Брагина, 2016б). На уровне родов и семейств позднемеловые радиолярии характеризуются высокой степенью преемственности с раннемеловыми. Надо отметить, что многие роды меловых радиолярий существовали в течение длительного времени: нескольких веков или целого периода. В каталоге (O'Dogherty et al., 2009) отмечено 8 родов, продолжающих существование в позднем мелу с триаса (*Archaeospongoprunum, Archaeocenosphaera, Crucella, Mesosaturnalis, Orbiculiformella, Paronaella, Praeconocaryomma* (отряд Spumellaria) и *Pseudoeucyrtis* (отряд Nassellaria)), причем 5 из них – вплоть до позднего кампана. В позднем мелу продолжили существование 37 родов, известных с юры (*Archaeodictyomitra, Cryptamphorella, Pseudodictyomitra, Stichomitra, Xitus, Acaeniotyle, Acanthocircus, Alievium, Becus, Dactyliosphaera, Triactoma, Quinquecapsularia* и др.; O'Dogherty et al., 2009). В позднем мелу выявлен 31 род, известный с раннего мела (*Cryptamphorella, Crolanium, Obeliscoites, Rhopalosyringium, Dactyliodiscus* и др.; O'Dogherty et al., 2009), что превышает количество родов (27), появившихся уже в конце раннего мела, в альбе (*Dictyodedalus, Rotaforma, Schaafella, Falsocromyodrymus, Pseudoaulophacus, Quadrigastrum* и др.) (рис. 52а, 52б). Итак, проведенный анализ демонстрирует, что 106 родов наследованы поздним мелом, из них до конца кампана продолжает существование 42 рода.

История развития радиолярий в период от позднего альба до кампана может быть подразделена на 5 этапов: поздний альб–средний сеноман, поздний сеноман–ранний турон, средний турон–нижний коньяк, верхний коньяк–сантон, кампан. Данные этапы различаются скоростями появления и вымирания родов, а также семейств.

1 этап. Поздний альб–средний сеноман.

В позднем альбе существовало 106 родов, возникло за это время всего 3 рода, а не вымерло ни одного. Количество родов в раннем сеномане достигло 110 родов, причем вновь появившихся 6, а вымерло за это время – 2. Можно сказать, что удивительной особенностью развития радиолярий является отсутствие структурных изменений на рубеже раннего и позднего мела. Наиболее ярко это подтверждает капитальная монография Л. О'Догерти, посвященная изучению баррем-туронских радиолярий в океане Тетис (O'Dogherty, 1994). Приведенные в этой обширной работе графики распространения

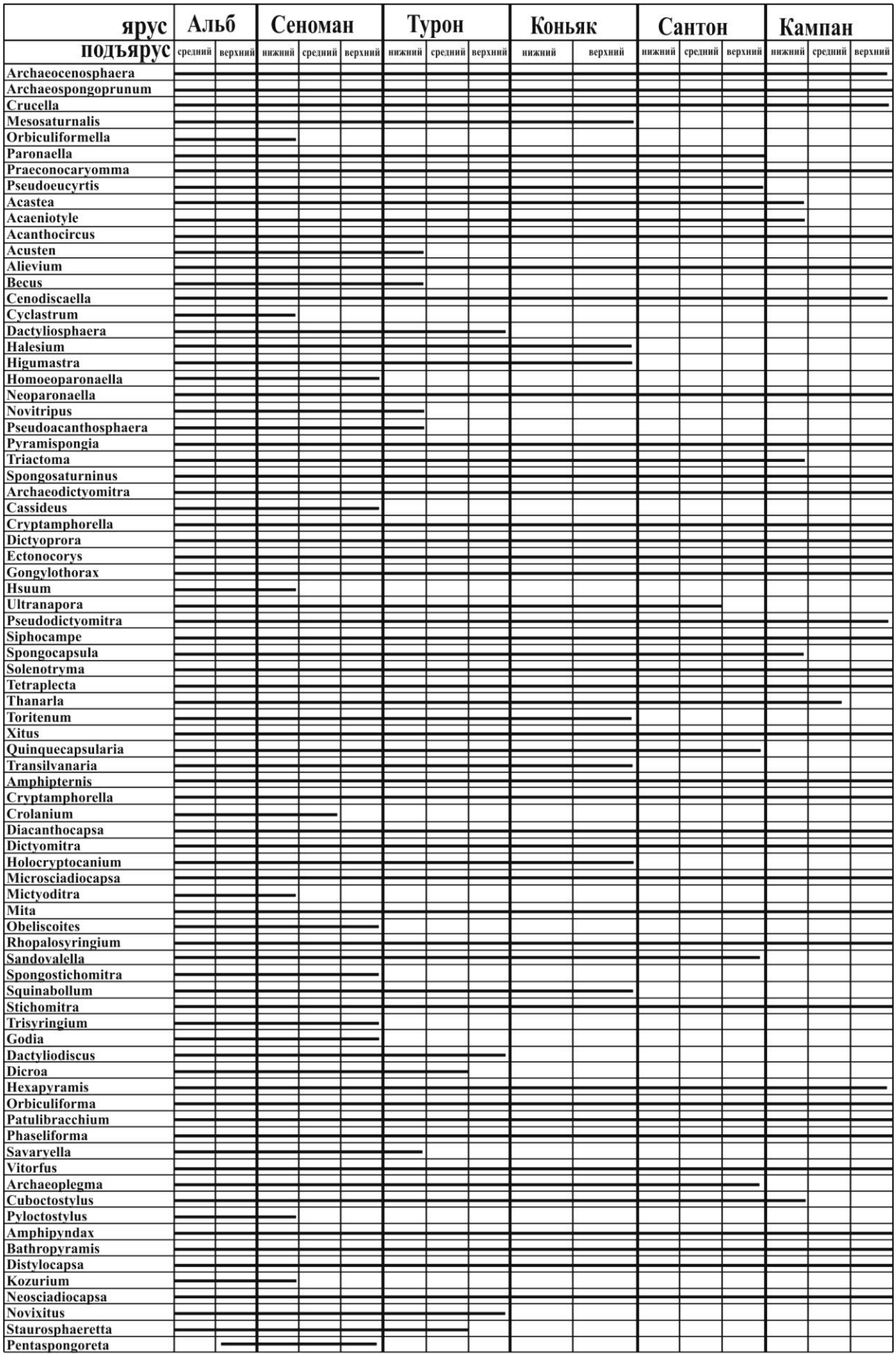


Рис. 52а. Стратиграфическое распространение родов радиолярий в течение позднего альба-кампана.

Рис. 52б. Стратиграфическое распространение родов радиолярий в течение позднего альба-кампана (продолжение).

видов в разрезах Италии и Испании демонстрируют практически не отличающиеся по таксономическому составу сообщества радиолярий верхнего альба и нижнего сеномана. Это подтверждается и объемом зоны Thanarla spoletoensis, установленной Л. О'Догерти в пределах среднего альба–самых низов сеномана. Не стоит забывать, что терминальный альб отвечал завершению океанского аноксийного события 1 (Ocean Anoxic Event 1). Но, как показали проведенные иследования, в развитии радиолярий на рубеже альба и сеномана никаких серьезных изменений не наблюдается.

Из абиотических событий рубежа альба и сеномана следует упомянуть эвстатический максимум (Haq, 2014), завершивший альбскую глобальную трансгрессию. Сложно судить о влиянии этого события на развитие радолярий, т.к. в это время не наблюдается не значительных вымираний, ни большого обновления состава. Возможно, благодаря эвстатическому максимуму, произошло широкое распространение однотипных фаун, как мы видим на примере позднеальбских радиолярий Крыма и Восточно-Европейской платформы (Горбачик, Казинцова, 1998; Казинцова, Олферьев, 1997).

Среднесеноманское время интересно тем, что на этом этапе во многих регионах, таких, как южная часть Северной Атлантики и Западный Тетис, наблюдается среднесеноманское аноксийное событие, или MCE (Middle Cenomanian Event) (Hart, Tarling, 1974). По поводу условий, существовавших во время этого события, нет единого мнения. Так, одни авторы считают, что это было время потепления климата и повышения уровня моря, которое сопровождалось придонными заморами (Friderich et al., 2009). В то же время, имеются данные о том, что в среднем сеномане был эвстатический минимум (Haq, 2014). Так или иначе, событие не носило глобального характера и проявилось в виде формирования черных сланцев в южной части Северной Атлантики. Считается, что MCE – это поворотный момент к созданию низкокислородных условий в придонных водах, т.е. MCE – это подготовительный этап к глобальному аноксийному событию рубежа сеномана и турона (OAE 2) (Coccioni, Galeotti, 2003). В публикации (Friderich et al., 2009) приведены данные о вымирании 23% планктонных фораминифер и 26% видов радиолярий к началу этого события. Однако, в работе (O'Dogherty, 1994), посвященной изучению радиолярий в Западной части Тетиса, подобная тенденция на уровне видов не прослеживается. Каков бы ни был характер среднесеноманского события, видно, что оно не оказало никакого существенного влияния на развитие радиолярий. Так, общее количество родов непосредственно во время MCE снижается всего на 4 рода, при этом возникает 4 рода, а вымирает – 8. В целом рассматриваемый этап характеризуется весьма низкими темпами эволюционного развития и в его конце количество родов то же, что и в начале – 106 (рис. 53–55).

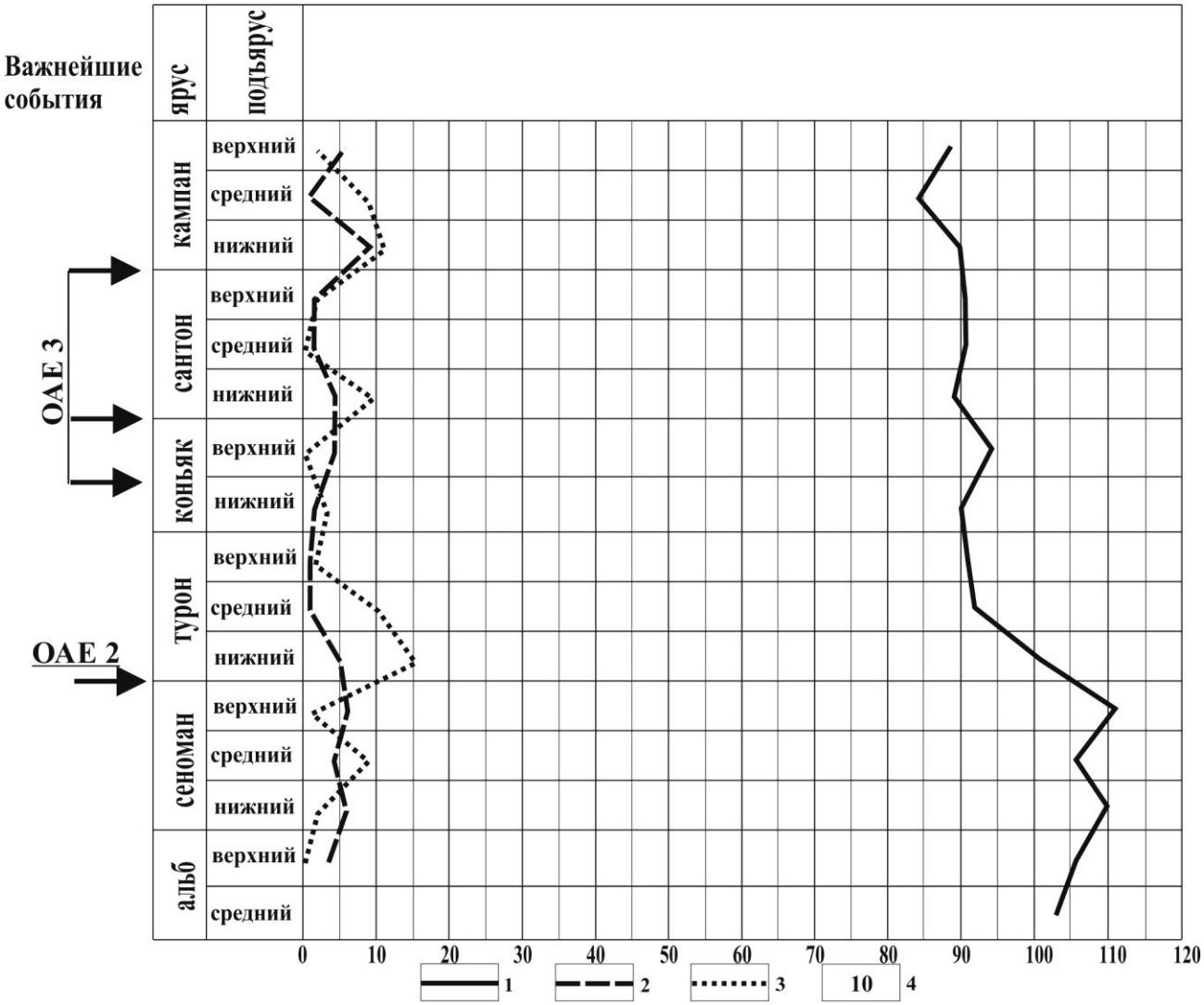


Рис. 53. Количественные показатели разнообразия радиолярий в позднем альбе-кампане (на уровне родов). 1 - количество существующих родов, 2 - количество появившихся родов, 3 - количество вымерших родов, 4 - количество родов.

2 этап. **Поздний сеноман–ранний турон.**

В позднем сеномане количество родов достигает 111. При этом возникает 6 родов, а вымирает 1.

На рубеже сеномана и турона отмечается одно из событий массового вымирания, которое привело к резкому сокращению состава морских фаун – фораминифер, белемнитов, морских ежей, усоногих раков и других групп. Имеются данные о вымирании примерно 30% родов морских организмов (Алексеев, 1989).

Этот биосферный кризис на рубеже сеномана и турона протекал в условиях чрезвычайно теплого климата ("greenhouse"), причем в последнее время считается, что на этом рубеже был достигнут температурный максимум для мелового периода (Huber et al., 1995; Forster et al., 2007). Так, в тропической области поверхностные температуры

возросли от 32°С в позднем сеномане до 37°С к началу турона (Friedrich et al., 2009). Эти

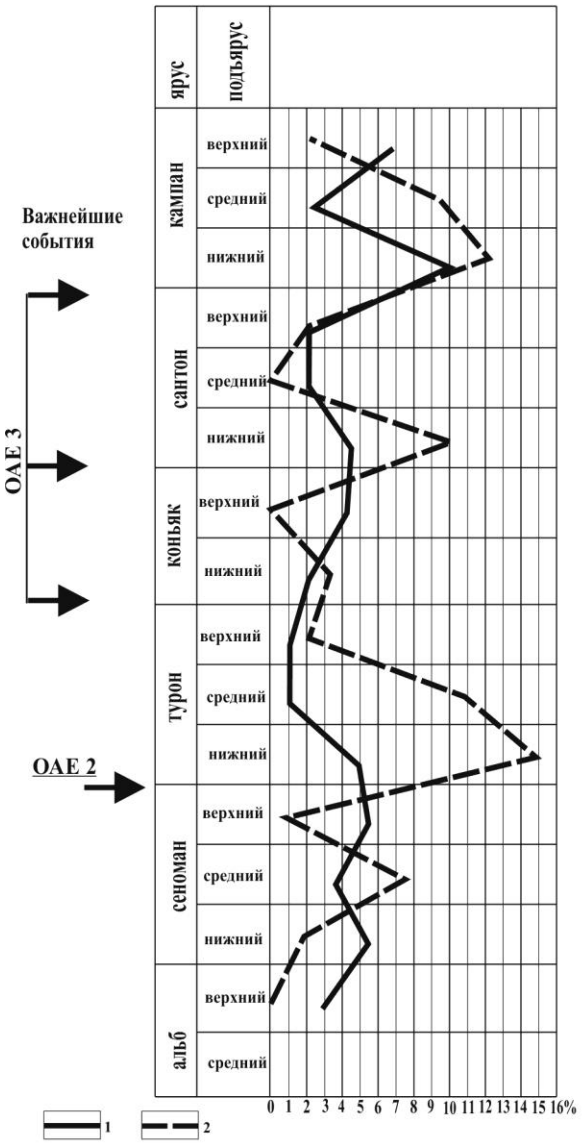


Рис. 54. Скорость появления и скорость вымирания родов радиолярий в позднем альбе-кампане. 1 - скорость появления родов (%-ное соотношение появившихся к числу существующих), 2 - скорость вымирания родов (%-ное соотношение вымерших к числу существующих).

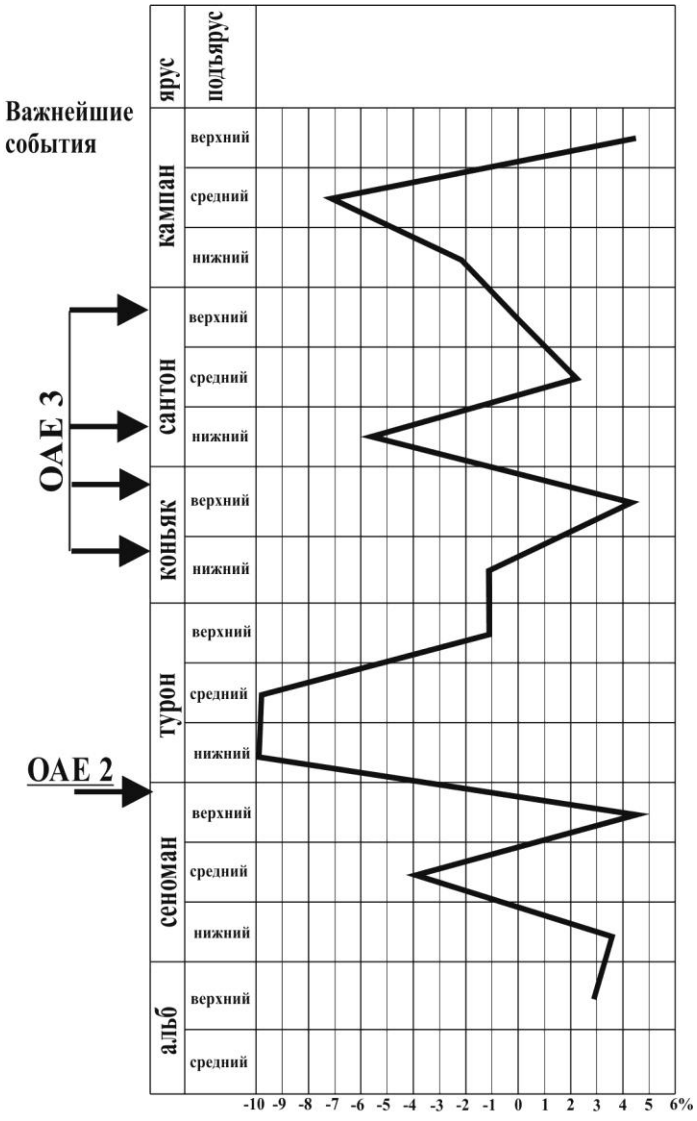


Рис. 55. Скорость диверсификации радиолярий на родовом уровне в позднем альбе-кампане (%-ное соотношение разности появившихся и вымерших родов к числу существующих).

высокие температуры связывают с накоплением богатых органикой осадков (Schlanger, Jenkyns, 1976), причем спусковым механизмом биосферного кризиса на рубеже сеномана и турона, считаются эвстатические колебания Мирового океана (Алексеев, 1989). Большие дискуссии в литературе вызвала идея о связи аноксидных эпизодов с флуктуациями уровня (Ulicny, 1992). Это предположение получило название – "гипотеза колебаний уровня моря". В рамках этой гипотезы одни авторы главной причиной считают регрессии, приводившие к осыханию мелководных эпиконтинентальных морей и исчезновению свойственной им разнообразной донной биоты (Hallam, 1987). Другие – трансгрессии (Robinson, 1995), "приводящие к огромному росту площади обитания кокколитофорид – главных производителей диметилсульфида". Ю.О.Гаврилов (Гаврилов, Копаевич, 1996) видит причину кризиса в кратковременных трансгрессивно-регрессивных осцилляциях.

При подъеме уровня моря увеличивалось количество сносимых с суши биофильных элементов и органического углерода. Следует отметить, в последнее время считают, что на рубеже сеномана и турона был достигнут эвстатический максимум (Haq, 2014). Таким образом событие OAE 2 совпало по времени как с температурным, так и с эвстатическим максимумами.

Известно, что в периоды аноксийных событий наблюдаются существенные изменения в комплексах фитопланктона, происходит его цветение (так называемые «красные приливы»). Считается, что ядовитые токсины, выделяемые сильно размножившимися динофлагеллятами, сдерживают биопродуктивность известьвыделяющего планктона (фораминифер) (Гаврилов, Копаевич, 1996). В статье (O'Dogherty, 1994) подчеркивается, что в богатых органикой осадках, отложившихся за время OAE 2, планктонные фораминиферы почти полностью отсутствуют, но становятся многочисленными в 30-50 см выше кровли этих осадков. Сходная картина наблюдается и в Горном Крыму. Известно, что крымские фораминиферы, достигшие довольно большой степени специализации в позднем сеномане (Найдин и др., 1981; Алексеев и др., 1997), в бескислородных условиях были значительно обеднены. Пережили этот рубеж самые консервативные формы (Kopaevich, Walaszczyk, 1990). Окончание же аноксийных обстановок сопровождалось расцветом фораминифер (Вишневская и др., 2006). Так как биологические циклы планктонных фораминифер не связаны с погружением в придонные слои воды, зараженные сероводородом, Ю.О. Гаврилов и Л.Ф. Копаевич (Гаврилов, Копаевич, 1996) делают вывод о возможном стрессовом воздействии токсинов динофлагеллят на фораминиферы в приповерхностных водах. Эта гипотеза представляется весьма убедительной, тем более что сходное развитие фитопланктона наблюдалось и во время протекания аноксии раннего тоара.

Анализу развития радиолярий во время OAE 2 уделяли внимание многие специалисты (Khan et al., 1999; Kuhnt et al., 1986; Marcucci, Passerini, 199a; Marcucci et al., 1991b; O'Dogherty, 1994; Pignotti, 1994; Erbacher, Thurow, 1997; Salvini, Marcucci Passerini, 1998; Khan et al., 1999; Bragin et al., 2001; Bragina, 2004; Bak, 2011; Брагина, 2009б, 2011б; Брагина и др., 2007; Вишневская и др., 2006; и др.). Отложения OAE 2 хорошо известны в океане Тетис и его северном обрамлении. Классическим проявлением OAE 2 считаются богатые органическим веществом слои, получившие название "горизонт Бонарелли" (Bonarelli Horizon) (Arthur, Preoli-Silva, 1982). Эти слои известны в разрезах Италии, в верхней части формации Скаглия Бьянка.

М. Маркуччи Пассерини изучила комплексы радиолярий, выделенные из горизонта Бонарелли (Италия): 1) комплекс с D. silviae (верхний сеноман) из нижней части

горизонта Бонарелли; 2) комплекс с Al. superbum (граница верхнего сеномана и нижнего турона) из верхней части горизонта Бонарелли, в 30 см выше кровли черных сланцев (Salvini, Marcucci Passerini, 1998). Следует заметить, что основание зоны Alievium superbum связано с началом турона. Таким образом, в итальянских разрезах первое появление *Al. superbum* отмечено стратиграфически выше кровли слоев, обогащенных органикой. Такие же данные получены и в более поздних работах по Бетическим Кордильерам Испании (Khan et al., 1999). В весьма объемной работе (O'Dogherty, 1994), посвященной разработке детальной схемы биостратиграфического расчленения двух районов Средиземноморья (Северных Апеннин Италии и Бетических Кордильер Испании) по радиоляриям, положение границы сеномана и турона проводится также внутри "горизонта Бонарелли". В последние годы в Крыму радиолярии были найдены непосредственно в отложениях, характеризующих аноксию (Брагина, 2011б). Следует особо отметить, что комплекс радиолярий, выделенный из битуминозного горизонта разреза горы Сель-Бухра, представлен экземплярами, имеющими нормальный для этих видов размер и типичную морфологию. Таким образом, радиолярии демонстрируют отсутствие какого-либо угнетающего воздействия на их развитие во время OAE 2.

Следует отметить, что рубеж сеномана–турона не пересекает меньше видов, чем появляется в начале турона (Khan et al, 1999; Erbacher, 1994; O'Dogherty, 1994; Pignotti, 1994; Salvini, Marcucci Passerini, 1998; Bragina, 2004, 2008; Bak, 2011; Брагина, 2009г, 2009д). Новые данные по Горному Крыму и Северной Турции (Bragina, 2004) сходны с таковыми, полученными ранее Л. О'Догерти (O'Dogherty, 1994). Однотипность развития радиолярий подтверждает влияние так называемых "океанических аноксийных эпизодов" и на биоту шельфовых и эпибатиальных бассейнов. Здесь также наблюдается обогащение видового состава радиоляриевых ассоциаций в самом начале раннего турона (Bragina, 2004). Более того, значительное количество видов, появившихся в Горном Крыму к началу турона, является таксонами, характерными для этого же временного интервала в Средиземноморье. Таким образом, OAE 2 не оказало серьезного угнетающего воздействия на радиолярии на видовом уровне. В целом радиолярии легко преодолевали аноксийные события того типа, что произошли в юре (плинсбах–тоар) и позднем мелу (сеноман–турон) (Hori, 1997; Harries, Little, 1999).

Анализ распространения радиолярий в пограничных отложениях сеномана и турона позволяет сделать ряд выводов:

1. Во время OAE 2 скорость вымирания родов невелика. За время протекания аноксии комплексы радиолярий значительно обогащаются на видовом уровне. Происходит диверсификация таксонов низкого ранга: в составе многих родов появляются

один или несколько новых видов. Таким образом, можно сделать предположение, что OAE 2 лишь ускорило темпы развития радиолярий.

2. Изучение развития радиолярий в условиях различных обстановках: биосферных кризисах разного масштаба, вызванных различными причинами, может прояснить экологию древних радиолярий. Так, например, результаты данного исследования, дополненные знаниями о причинах, вызвавших массовые вымирания одних групп и расцвет – других, позволяют ответить на вопрос, какие условия были для древних радиолярий катастрофическими, какие вызывали бурное их развитие, а также, помогут установить зависимости в пищевых цепях.

Работы последних десятилетий (Harries, Little, 1999; Jenkyns, 1980, 1985) выявили значительное сходство обстановок двух разновременных аноксийных событий (раннетоарского и на границе сеномана и турона):

1. сходны показатели экскурсов углерода $\delta^{13}C$ (Harries, Little, 1999);

2. аноксия заражала лишь придонные воды;

3. как макро-, так и микрофауна, обитающая в верхней части водной колонны, не испытывала угнетающего воздействия аноксии. Угнетенное состояние фораминифер (Гаврилов, Копаевич, 1996; O'Dogherty, 1994; Pignotti, 1994) связано не с воздействием аноксии, а с оказываемым на них стрессовым воздействием ядовитых токсинов. Эти токсины выделяли отдельные виды динофлагеллят, размножившихся за время аноксии.

Анализ имеющихся в настоящее время данных (Bragina, 2004, 2008; Hori, 1993, 1997; Khan et al., 1999; O'Dogherty, 1994; Salvini, Marcucci Passerini, 1998; Брагина, 2011б; Брагина и др., 2007; и др.) позволяет сделать вывод: во время протекания обеих аноксий сообщества радиолярий обогащаются за счет пополнения уже имеющихся родов новыми видами. Таким образом, обе аноксии вызвали убыстрение развития радиолярий за счет диверсификации на видовом уровне. Причина сходства развития радиолярий во время раннетоарского аноксийного события и OAE 2 кроется в сходстве протекания обеих аноксий. В раннем туроне (после завершения OAE 2), возникает 5 родов, но вымирает – 15, при этом количество родов сокращается до 101. Таким образом, именно после завершения OAE 2 скорость вымирания родов достигла максимальных за поздний альб–кампан значений и составила 14%, а скорость появления родов – 5 % (рис. 54). Из последнего следует, что OAE 2 способствовало убыстрению скорости изменения радиоляриевых сообществ. В целом на рассматриваемом этапе вымирает 16 родов, а появляется 11, т.е. происходит убыстрение темпов эволюционного развития (рис. 53-55).

3 этап. Средний турон–ранний коньяк.

В среднем туроне известно 92 рода. При этом вымирает 10 родов и возникает – 2. Средний турон в целом наследует температурный режим раннего турона. В это время продолжается сокращение родового разнообразия.

В позднем туроне известен 91 род. При этом 1 род возникает, и 2 рода вымирают. Именно с этим временем связано начало похолодания, правда, совсем незначительного. С позднего турона до коньяка температуры снижаются на 1–2 градуса (Forster et al., 2007). С коньяка начинается длительный период стабильно высокого уровня моря (Hag, 2014).

Во время позднего мела, помимо OAE 2, известно еще одно аноксийное событие, которое носило региональный характер и охватывало весьма значительное время – предположительно коньяк–сантон. Это аноксийное событие 3 (Oceanic Anoxic Event 3, или сокращенно – OAE 3) развивалось в условиях все еще высокого, уровня мирового океана, но при однонаправленном тренде к похолоданию (Friedrich et al., 2012). Однако следует заметить, что это похолодание еще не привело к исчезновению парникового эффекта или так называемого "greenhouse" (Friedrich et al., 2012). Это был глобальный тренд к похолоданию, но он не был значительным (Prauss, 2015). OAE 3 – это событие, при котором богатые органикой отложения коньяка–сантона отлагались в низких и умеренных широтах Атлантики и в некоторых эпиконтинентальных бассейнах, таких как Марроканский Бассейн и Западный Внутренний Бассейн США (Wagreih, 2012). Интересно проанализировать, как реагировали сообщества радиолярий на OAE 3 на его начальной стадии.

Следует заметить, что самая дробная схема расчленения коньяка по радиоляриям предлагает в пределах этого яруса только две зоны (Брагина, 2016а). Распространение родов радиолярий, приведенное в графике (O'Dogherty et al., 2009), также опирается на двучленное деление коньяка. Поэтому и в настоящей статье использовано двухчленное деление коньяка. Итак, в раннем коньяке известно 90 родов, из которых появилось – только 2, а вымирает 3 рода (рис. 52, 53).

Таким образом, выделенный этап, включающий начало OAE 3, характеризуется стабилизацией количества родов. Но видообразование на протяжении среднего турона–раннего коньяка активно продолжается (Pessagno, 1969, 1971a, 1972, 1973, 1976; Taketani, 1982; Брагина, 2013а, 2013б, 2014а, 2014б; Брагина, Вишневская, 2007; Вишневская, 2007; и др.).

4 этап. **Поздний коньяк–сантон**.

Весь этот этап находится в пределах OAE 3. В настоящее время считают, что во время OAE 3 был стабильно высокий уровнь мирового океана (Hag, 2014).

В течение позднего коньяка количество родов возрастает до 94, при этом возникли 4 рода, а вымерли – 9 родов (рис. 52). В настоящее время принято трехчленное деление сантона, но по радиоляриям большинство исследователей используют двучленное деление (O'Dogherty et al., 2009). В последнее время предложена схема расчленения юга тетических районов Евразии, в которой разработано сверхдробное расчленение сантона на три зоны (Брагина, 2016а). Благодаря этому, а также при использовании литературных данных можно проследить развитие радиолярий в пределах нижнего, среднего и верхнего сантона.

В раннем сантоне возникли 4 рода, вымерло 9 родов, а общее количество родов снизилось до 89. В среднем сантоне возникли 2 рода, и не вымерло ни одного рода. В позднем сантоне возникли еще 2 рода, и вымерли 2 рода. В результате на этом этапе количество родов сокращается весьма незначительно – с 94 до 91 (рис. 52, 53).

Итак, на этом этапе происходит весьма значительное обновление родового состава, однако опять восстанавливается отчетливая тенденция к сокращению родового разнообразия, установившаяся с позднего сеномана до среднего турона. Интересно соотнести полученные данные с анализом видового разнообразия на этом этапе. В.С.Вишневская (2009, рис. 2) приводит график биоразнообразия меловых радиолярий на уровне видов. На этом графике показано резкое увеличение видового биоразнообразия в Тетической провинции с сантона. Рассматриваемый этап – время незначительного изменения родового состава и активной диверсификации на видовом уровне. Таким образом, в условиях протекания регионального события OAE 3 и незначительного (все еще в пределах "greenhouse") похолодания на фоне стабильно высокого уровня мирового океана, радиолярии развивались так же, как на фоне регионального же события MCE при значительно более теплом климате (почти до "hot-house"), но при более низком положении Мирового океана. Следует заметить, что радиолярии коньяка и сантона еще недостаточно полно изучены, по сравнению с сеноман-раннетуронскими. Возможно, новые данные изменят наши представления. Напрашивается предположение, что незначительные климатические флуктуации (в данном случае – похолодание, усилившееся в конце сантона), могли выводить развитие радиолярий из рамок типичного поступательного процесса. И причина этого, скорее всего, кроется в изменении пищевых цепей. По-видимому, именно этим можно объяснять вымирание одних родов и усиленную диверсификацию на видовом уровне у оставшихся.

5 этап. **Кампан**. В кампане завершается длительный период стабильно высокого уровня моря, начавшийся в коньяке (Hag, 2014). Это век похолодания, увязанный с

глубоководным течением между Северной и Южной Атлантикой через Атлантический пролив (Forster et al., 2007). Открытие этого пролива в начале кампана серьезно изменило океаническую циркуляцию, что привело к образованию черных сланцев в Атлантике и других районах (Forster et al., 2007). Значительное похолодание начинается как раз с раннего кампана и продолжается до конца маастрихта (Huber, 1995). Интересно отметить, что В.С.Вишневская (2009) на графике биоразнообразия показывает резкое увеличение числа видов в Тетической провинции с сантона до конца кампана.

В раннем кампане существовало 90 родов, из которых появилось 9, а вымерло – 11 (рис. 52, 53). В среднем кампане количество родов снижается до 84, при этом возникли 2 рода и вымерли 8. В позднем кампане родовое разнообразие увеличивается до 88, при этом возникают 6 родов, а вымирает – 2. Таким образом, на этом этапе увеличивается скорость диверсификации радиолярий (вымирает 19 родов, но появляются – 17) (рис. 55).

4.2. Этапы развития радиолярий в течение позднего альба–кампана

Поздний альб–средний сеноман.

Это этап смешанного существования фауны, наследованной с альба (106 родов и включающей возникшие уже в раннем и среднем сеномане 10 родов. В целом фауна наследует таксоны высокого ранга, характерные для раннего мела (рис. 55, 56). Так, здесь получили развитие все три отряда: Nassellaria, Spumellaria и Entactinaria (рис. 56, 57). Последний представлен 7 родами, из которых 2 рода – *Pessagnulus* и *Cachecreekaria* возникают в раннем сеномане, причем последний известен только в пределах раннего сеномана; *Pyloctostylus* заканчивает существование в раннем сеномане; *Archaeoplegma*, *Cuboctostylus* и *Quinquecapsularia* – транзитные. Отряд Nassellaria состоит из 58 родов, из которых на рассматриваемом этапе начинают развитие 3 рода: *Guttacapsa*, *Pentaspongoretta* и *Saturniforma*. К концу этапа вымирают 5 родов: *Hsuum*, *Mictyoditra*, *Kozurium*, *Svinitzium* и *Trimulus*.

Количество родов, относящихся к отряду Spumellaria составляет 54 рода, из которых 8 появляется: *Cavaspongia*, *Kreutzella*, *Patellula*, *Spongodiscus*, *Spongopyle*, *Stylodictya*, *Tetracanthellipsis* и *Stylodruppa* (Bragina, 2004; O'Dogherty et al., 2009; Брагина, 2008в; Казинцова, 1981). Первый из них получает широчайшее развитие в сеномане и туроне (O'Dogherty, 1994; Bak, 2011; Брагина, 2009д). Род *Spongodiscus*, ранее известный только с позднего кампана (O'Dogherty et al., 2009), в последние годы зафиксирован в пограничных отложениях альба–сеномана Индии (Брагина, Брагин, 2013). Необходимо отметить, что род *Spongopyle*, возникновение которого в зарубежной литературе связано с кампаном

(O'Dogherty et al., 2009), на территории Русской платформы распространен с позднего

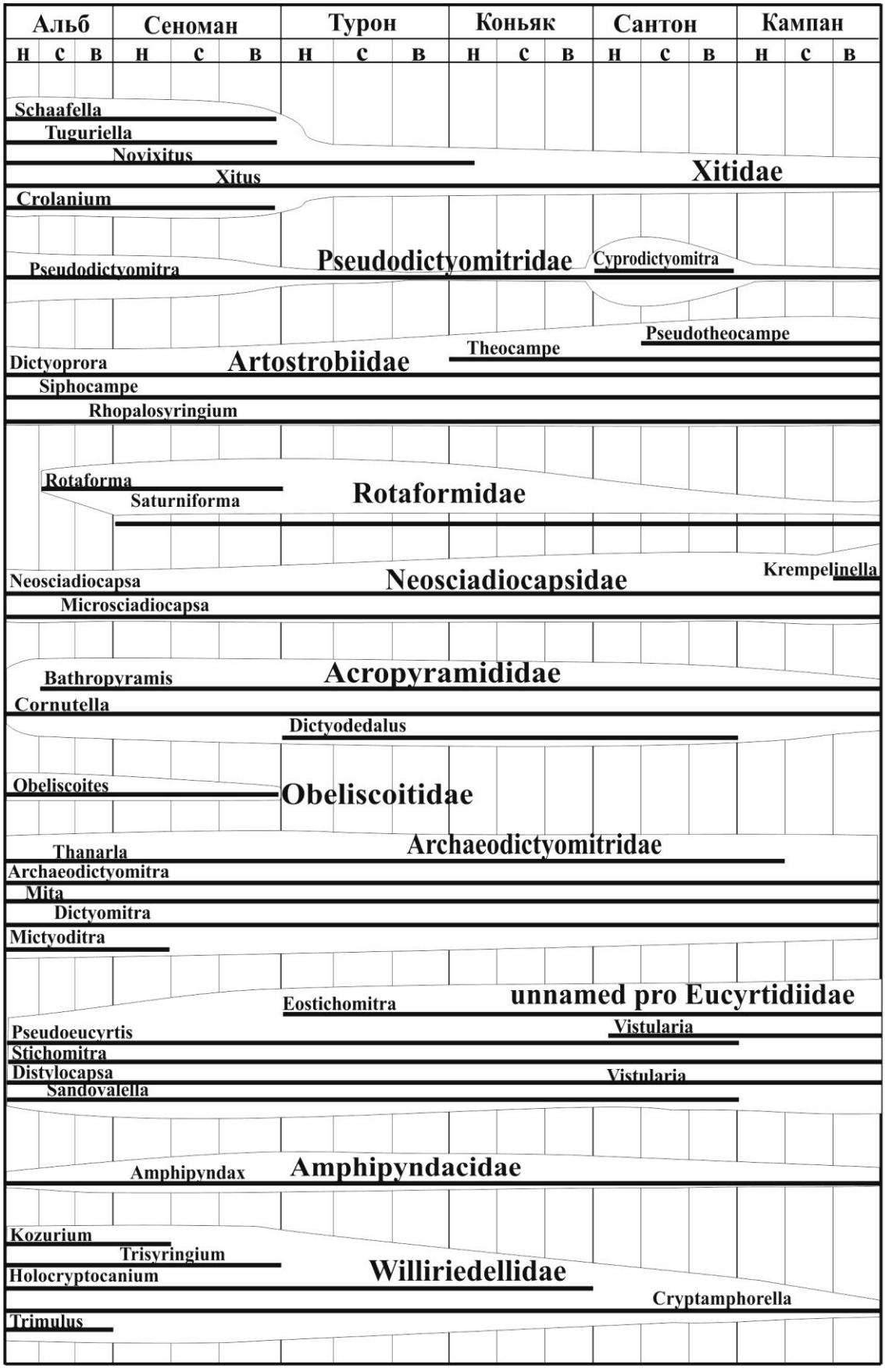


Рис. 56. Стратиграфическое распространение некоторых семейств и родов радиолярий отряда Nassellaria на протяжении альба-сантона.

альба (Вишневская и др., 2005б). Вымирают 3 рода: *Cyclastrum, Mallanites* и *Orbiculiformella*. До недавнего времени считалось, что род *Cyclastrum* вымирает в раннем альбе. Но по последним данным этот род продолжал существование и в раннем сеномане (Брагина, Брагин, 2005).

В течение рассматриваемого этапа, отличающегося низкими темпами развития радиолярий, вымирают 10 родов и возникает 13. При этом вымирают 2 семейства отряда Nassellaria: Hsuidae и Parvicingulidae и 1 семейство отряда Spumellaria: Veghicycliidae. Отряд Entactinaria пополняется семейством Centrocubidae, а отряд Spumellaria – семейством Spongodiscidae (род *Spongodiscus*). В течение позднего альба–среднего сеномана наиболее широко представлены семейства Acaeniotylinae, Artostrobiidae, Diacanthocapsidae и Spongocapsulidae. Семейства Archaeodictyomitridae, Pseudoaulophacidae (рис. 59), Saturnalidae, Xitidae и Williriedellidae на этом этапе представлены всеми родами, известными в позднем мелу (рис. 56). Именно на этом этапе расцветает семейство Rotaformidae, отличающееся необычным строением раковины, напоминающем раковину Saturnalidae, столь отличную от типичного строения отряда Nassellaria. Получают расцвет роды *Pseudoacanthosphaera, Obeliscoites, Pseudodictyomitra, Rhopalosyringium, Staurosphaeretta* и *Stichomitra* (Pessagno, 1976, 1977, Bragina, 2004; O'Dogherty, 1994; Bak, 2011; Erbacher, Thurow, 1997; Thurow, 1988; и др.). Для раннего мела были весьма характерны морфотипы с количеством камер более 20. Именно к концу этого этапа, к середине сеномана, у родов *Pseudodictyomitra* (рис. 58) и *Sandovalella* вымирают последние виды, имеющие 20 камер и более.

Поздний сеноман–ранний турон.

Как и в предыдущем этапе здесь продолжает существование подавляющее количество таксонов высокого ранга, характерных для раннего мела. Отряд Entactinaria представлен 4 родами: *Archaeoplegma, Cuboctostylus, Pessagnulus* и *Quinquecapsularia*. У отряда Nassellaria вымирают 11 родов: *Crolanium, Cassideus, Excenrtopylomma, Guttacapsa, Obeliscoites, Pentaspongoreta, Rotaforma, Schaafella, Spongostichomitra, Trisyringium* и *Tuguriella* (рис. 52). Ранее считалось, что роды *Cassideus* и *Trisyringium* вымирают в раннем сеномане (Pessagno, 1969; O'Dogherty, 1994). Однако теперь известно присутствие обоих родов в позднем сеномане (Bragina, 2004; Брагина, 2008б). Начинают развитие 5 родов: *Afens, Dictyodedalus, Eostichomitra, Excentropylomma* и *Heliocryptocapsa*. Время возникновения рода *Afens* было известно с раннего турона (O'Dogherty et al., 2009), но в Северной Турции этот род выявлен в отложениях верхнего сеномана (Bragina, 2004).

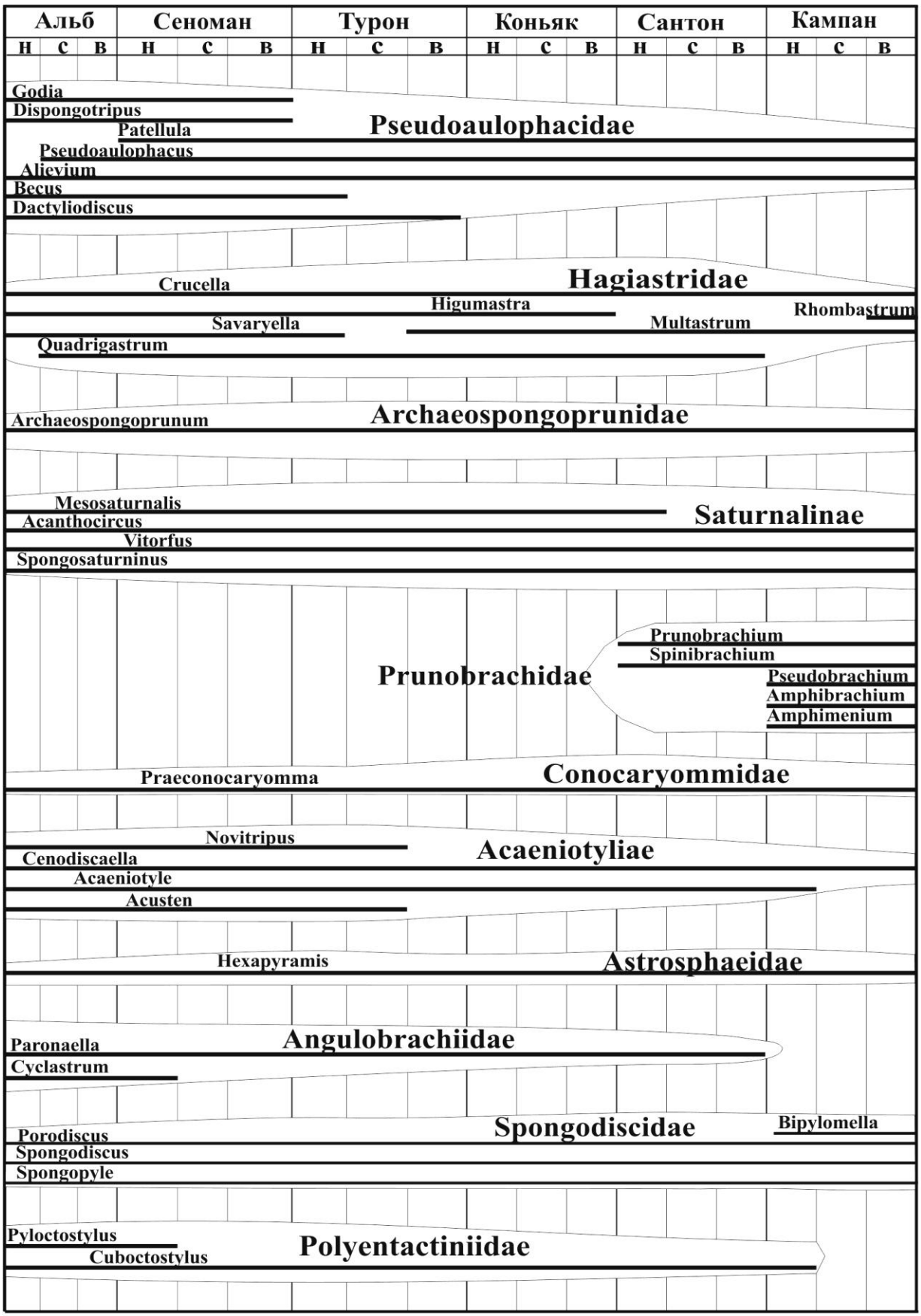


Рис. 57. Стратиграфическое распространение некоторых семейств и родов радиолярий отряда Spumellaria на протяжении альба-сантона.

У отряда Spumellaria на рассматриваемом этапе возникают 6 родов: *Cavidiscus*, *Larnacopylomma*, *Pentasphaera*, *Peritiviator***,** *Protoxiphotractus* и *Vitorfus*, а вымирают 5 родов: *Dispongotripus*, *Godia*, *Homoeoparonaella*, *Larnacopylomma* и *Pentasphaera*. Ранее считалось, что род *Godia* вымирает в раннем сеномане (O'Dogherty, 1994). Однако, по имеющимся данным (Bragina, 2004) последний представитель этого рода, *Godia tomalarea* Bragina, в разрезах Северной Турции известен в среднем и верхнем сеномане (Bragina, 2004).

В течение верхнего сеномана–нижнего турона вымирают 3 семейства отряда Nassellaria: Cuniculifomidae, Obeliscoitidae и Unumidae, а также 1 семейство отряда Spumellaria: Larnacillidae. Причем последнее семейство – короткоживущее, т.к. его возникновение относится также к сеноману. Семейство Xitidae в течение сеномана утратило 3 рода (*Crolanium*, *Schaafella* и *Tuguriella*), а Pseudoaulophacidae – 2 рода (*Dispongotripus*, *Godia*). Сокращение родового разнообразия затронуло и многие другие семейства, например: Hagiastridae (рис. 57), Rotaformidae и Williriedellidae (рис. 56). Продолжается расцвет семейства Diacanthocapsidae, а также родов *Patellula*, *Pseudoacanthosphaera* и *Staurosphaeretta*. Существенно обновляется видовой состав рода *Acanthocircus*. Этот этап характеризуется значительным убыстрением темпов развития: 11 родов возникли и вымерли – 16 (рис. 53-55).

Средний турон–ранний коньяк.

В течение этого этапа у отряда Nassellaria возникают 2 рода: *Parvicuspis* и *Rhabdolithis*, а вымирают 3 рода: *Napora*, *Novixitus* и *Pogonisella*.

У отряда Spumellaria возникают 2 рода: *Hexacromyum* и *Multastrum*, а вымирают 12 родов: *Acusten*, *Becus*, *Dicroa*, *Dactyliodiscus*, *Dactyliosphaera*, *Dumitricaia*, *Novitripus*, *Pessagnobrachia*, *Pseudoacanthosphaera*, *Savaryella*, *Staurosphaeretta* и *Tetracanthellipsis*. (рис. 52а, 52б). В последние годы уточнено время существования некоторых родов. Так, род *Dactyliosphaera* был известен до начала сеномана, роды *Dactyliodiscus* и *Novixitus* – до конца сеномана, а род *Pseudoacanthosphaera* до начала турона включительно (O'Dogherty et al., 2009). Однако теперь последние представители этих родов известны в позднем туроне (Брагина, 2008д; 2009в; Брагина, Брагин, 2007; Брагина и др., 2014б). Расширено представление и о наиболее поздних представителях родов *Dicroa* и *Staurosphaeretta*, относящееся теперь к среднему турону (Брагина, 2009в; Брагина и др., 2014б).

На фоне снижения темпов родообразования, на этом этапе вымирают 2 семейства: Parvivaccinae и Dactyliosphaeridae, и возникают 1 семейство Cubosphaeridae, получающее

широкое развитие только в кайнозое. Семейство Acaeniotylinae утрачивает сразу 2 рода:

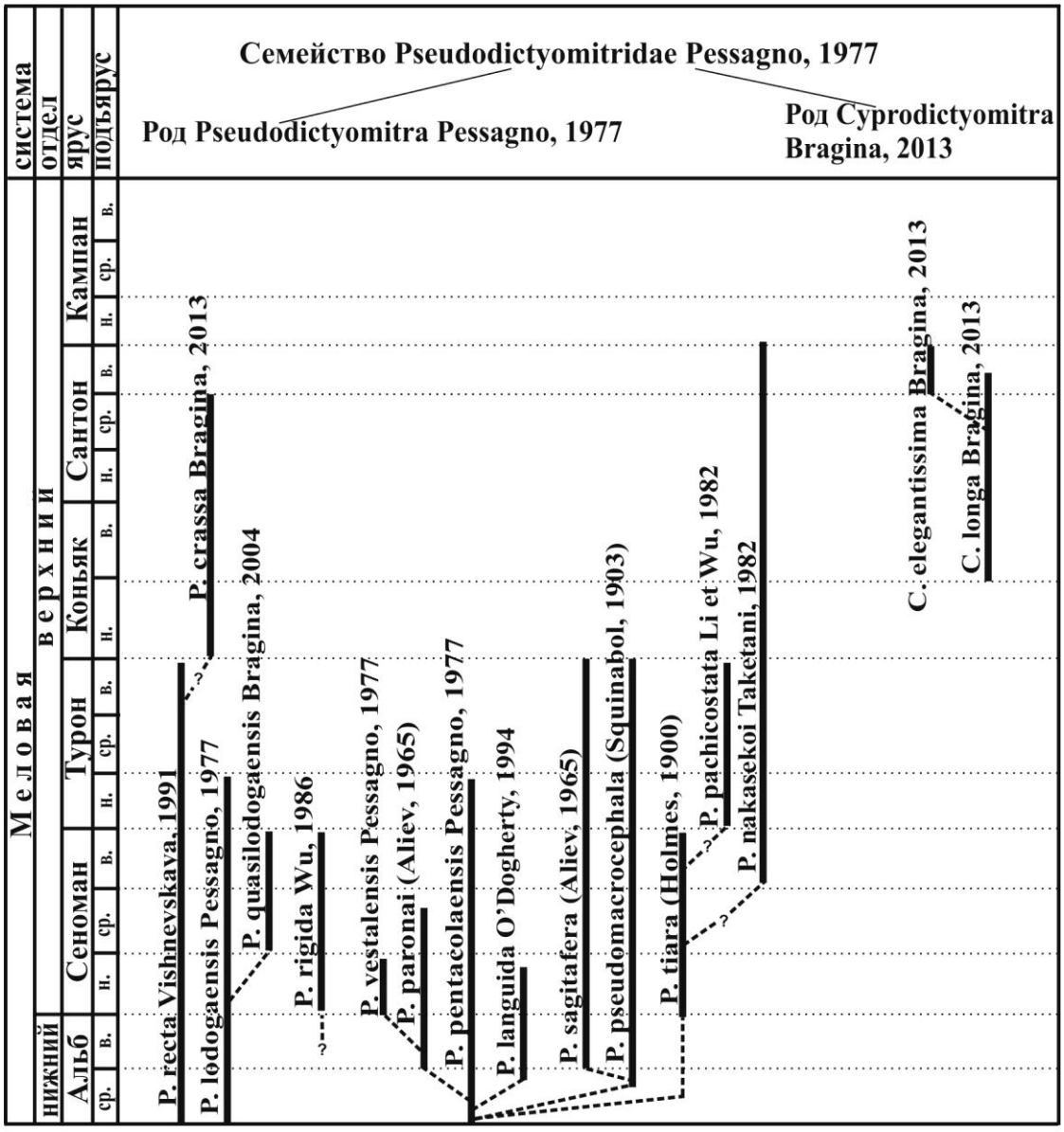


Рис. 58. Стратиграфическое распространение и филогенетические связи семейства Pseudodictyomitridae (Bragina, 2015).

Acusten и *Novitripus*. Семейство Pseudodictyomitridae, столь многочисленное в альбе и сеномане, представлено в конце этого этапа только одним видом *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani (рис. 58). Семейство Ximolzasinae, известное с ранней юры, на этом этапе представлено единственным родом *Rhabdolithis*. Продолжается расцвет семейств Archaeospongoprunidae, Neosciadiocapsidae и Diacanthocapsidae, довольно многочисленны Hagiastridae, Patulibracchiidae и Pseudoaulophacidae (рис. 57, 58, 59), а также виды родов *Acanthocircus*, *Diacanthocapsa*, *Paronaella* и *Triactoma*. Максимального видового разнообразия достигают роды *Cavaspongia* и *Patellula* (Pessagno, 1973; Брагина, Брагин, 2007; Брагина и др., 2014б; и др.). В целом на этом этапе появляются всего 4 рода, но вымирают – 15, что свидетельствует о высоких темпах вымирания наследованных с раннего мела таксонов (рис. 53-55).

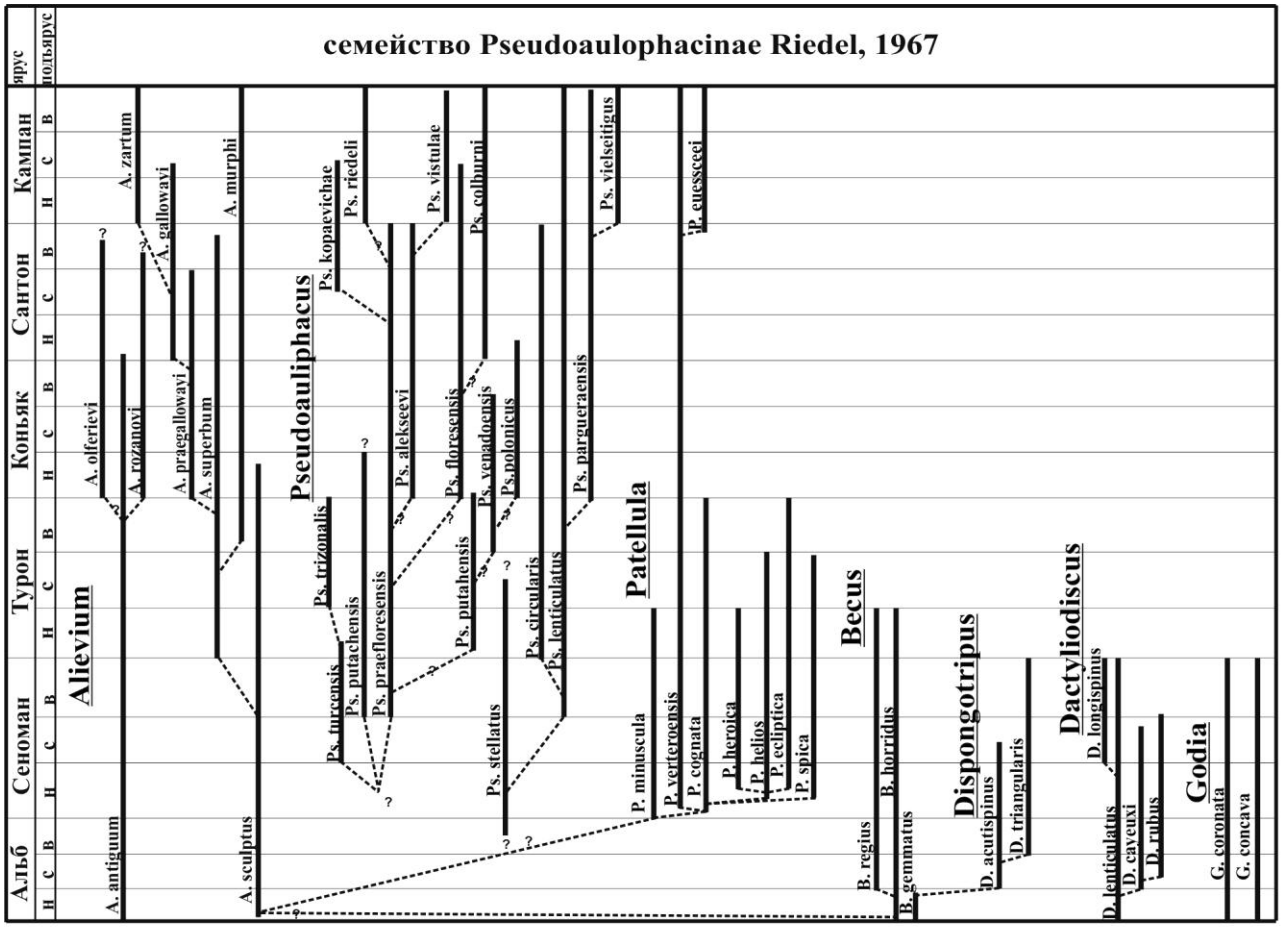


Рис. 59. Стратиграфическое распространение и предполагаемые филогенетические связи семейства Pseudoaulophacidae.

Поздний коньяк–сантон.

В течение этого этапа вымирает 1 род отряда Entactinaria (*Transylvanaria*) (рис. 52). Следует заметить, что еще недавно вымирание рода, принадлежащего к отряду Entactinaria, было связано с поздним сеноманом (O'Dogherty et al., 2009), но в последние годы этот род обнаружен среди членов позднесантонской ассоциации Горного Крыма (Корчагин и др., 2012).

Вымирают 5 родов отряда Nassellaria: *Holocryptocanium*, *Squinabollum*, *Toritenum*, *Tubilustrionella* и *Ultranapora*. До недавнего времени вымирание рода *Neosciadiocapsa* было соотнесено с поздним сантоном. Однако, в Новой Зеландии этот род известен и в раннем палеоцене (Hollis, 1997).

В результате изучения радиолярий Горного Крыма, Сербии и Кипра в позднем сантоне установлено присутствие целого ряда родов, еще недавно известных не позднее раннего турона: *Archaeoplegma*, *Quinquecapsularia* (отряд Entactinaria) и *Dictyodedalus*, *Dorypyle*, *Pseudoeucyrtis*, *Sandovalella* и *Ultranapora* (отряд Nassellaria) (Bragina, 2009a, 2013a; Ohmert, 2006; Брагина, 2014б; Брагина, в печати; Брагина и др., 2014а; Корчагин и

др., 2012). Род *Tubilustrionella* ранее был известен только до раннего турона (O'Dogherty, 1994), а теперь – до среднего сантона включительно (Брагина, 2016б).

На рассматриваемом этапе возникли 7 родов отряда Nassellaria: *Annikaella*, *Clathropyrgus*, *Coniforma*, *Cyprodictiomitra*, *Pseudotheocampe*, *Theocoronium* и *Vistylaria*. Ранее роды *Vistylaria* и *Clathropyrgus* были известны только с кампана (Gorka, 1989; Sanfilippo, Riedel, 1985), а теперь обнаружены в среднем сантоне (Брагина и др., 2014а). В последние годы род *Vistylaria* (представлен единственным видом *Vistylaria magna* Gorka) считается младшим синонимом рода *Eostichomitra* (O'Dogherty et al., 2009). Однако, род *Vistylaria* характеризуется вздутием в проксимальной части раковины (Gorka, 1989, табл. 14, фиг. 8; Корчагин и др., 2012, табл. VIII, фиг. 4, 5), что не характерно для рода *Eostichomitra* (Empson-Morin, 1981).

Вымирают 5 родов отряда Spumellaria: *Cavaspongia*, *Cavidiscus*, *Halesium*, *Higumastra* и *Mesosaturnalis*. Возникли 5 родов отряда Spumellaria: *Excentrosphaerella*, *Spinibrachium*, *Stylosphaera*, *Porodiscus* и *Prunobrachium* (Брагина, Брагин, 1996; Вишневская, 2011; Корчагин и др., 2012). Необходимо отметить, что время возникновения рода *Prunobrachium*, описанного из отложений кампана Западно-Сибирской низменности (Козлова, Горбовец, 1966), только в последние годы стали относить к позднему сантону (Амон, 2003). Интерес к этому роду вызван его широчайшим развитием в бореальной области (Липман, 1952; Казинцова, 1993; Амон, 2000, 2003; Вишневская, 2011, 2015) и проникновением в отдельные районы Пацифики, а также на окраину океана Тетис (Брагина, 2016а), что важно для бореально-тетических корреляций.

У отряда Entactinaria вымирает семейство Kungalariidae, а продолжают существование 3 семейства: Quinquecapsulariidae (род *Quinquecapsularia*), Centrocubidae (род *Pessagnulus*) и Polyentactiniidae? (род *Cuboctostylus*). В конце коньяка у отряда Nassellaria вымирает семейство Tertoniidae, а зарождаются – Calocyclinae и Theopiliidae, расцвет которых приходится на кайнозой. Семейство Acropyramididae до конца сантона представлено всеми тремя родами – *Bathropyramis*, *Cornutella* и *Dictyodedalus* (рис. 56). Семейство Pseudodictyomitridae, находящееся на грани вымирания в коньяке, в течение которого было представлено только одним видом (*Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, 1982), в сантоне пополнилось новым родом *Cyprodictyomitra* (Брагина, 2013б), который, по-видимому, вымирает на рубеже сантона и кампана (рис. 58). Сантон характеризуется новым всплеском видообразования у семейства Neosciadiocapsidae (Pessagno, 1969; Брагина, 2008г; Вишневская, 2001). Williriedellidae в коньяке и сантоне не столь многочисленны, как в сеномане и туроне.

В конце коньяка у отряда Spumellaria вымирает семейство Cavaspongiidae и зарождается семейство Heliodiscidae. Широко распространены Archaeospongoprunidae, Hagiastridae, Orbiculiformidae, Spongodiscidae и Pseudoaulophacidae (рис. 57, 59). В сантоне возникает семейство Prunobrachidae, расцвет которого наступает в кампане и маастрихте. Таким образом, на этом этапе происходят весьма ощутимые изменения в сообществах радиолярий на фоне стабилизации количества родов, которое с позднего коньяка до конца сантона снижается всего на 3 рода.

Кампан.

Этот век характеризуется последним присутствием типично мезозойских представителей отряда Entactinaria (*Archaeoplegma* и *Pessagnulus*), вымирающих на рубеже кампана и маастрихта (O'Dogherty et al., 2009). Род *Quinquecapsularia* вымирает к началу кампана, а *Cuboctostylus* – к середине кампана (O'Dogherty et al., 2009).

Вымирает 10 родов отряда Nassellaria: *Annikaella*, *Cyprodictyomitra*, *Dictyodedalus*, *Dorypyle*, *Heliocryptocapsa*, *Pseudoeucyrtis*, *Sandovalella*, *Saturniforma*, *Spongocapsula* и *Thanarla* (O'Dogherty et al., 2009). Ранее считалось, что последний вымирает в позднем сеномане (O'Dogherty et al., 2009), но представители этого рода известны на Кипре (Брагина, Брагин, 1995) в пределах зоны Amphipyndax pseudoconulus (кампан; Sanfilippo, Riedel, 1985). Ранее считалось, что род *Afens* вымирает в позднем коньяке (O'Dogherty et al., 2009). Однако недавно описано три новых вида относящихся к этому роду (Брагина, 2010), один из которых, *Afens moniensis* Bragina (Брагина, 2011а), известен в пределах зоны Amphipyndax tylotus (верхний кампан–маастрихт; Sanfilippo, Riedel, 1985). Возникли 9 родов: *Bothryometra*, *Clathrocyclas*, *Homeoarchicorys*, *Immersothorax*, *Lithomelissa*, *Krempelinella*, *Myllocercion*, *Schaumellus* и *Foremanina*. Необходимо заметить, что род *Clathrocyclas* был известен с позднего маастрихта (O'Dogherty et al., 2009), но есть данные о кампанских представителях этого рода (Брагина, 1999).

Вымирают 7 родов отряда Spumellaria: *Acastea*, *Acaeniotyle*, *Falsocromyodrymus*, *Paronaella*, *Parvicuspis*, *Quadrigastrum* и *Triactoma* (Брагина, Брагин, 1996; Брагина, Вишневская, 2007; Вишневская, 2001, 2011; O'Dogherty et al., 2009). Время вымирания последнего еще недавно было соотнесено с туроном, но известен вид из позднего сантона–раннего кампана, относящийся к роду Triactoma (Брагина, Брагин, 1996). Вымирание родов *Falsocromyodrymus* и *Paronaella* в зарубежных публикациях было связано с поздним коньяком (O'Dogherty et al., 2009), но в отечественной литературе эти роды были известны до сантона (Казинцова, 1993), а в настоящее время и в позднем сантоне (Брагина и др., 2014а). Роды *Archaeospongoprunum*, *Praeconocaryomma*,

Pseudoaulophacus и *Stylosphaera* считались вымирающими в кампане (O'Dogherty et al., 2009), но на Кипре (Брагина, Брагин, 1995) известны представители этих родов в пределах зоны Amphipyndax tylotus (верхний кампан–маастрихт; Sanfilippo, Riedel, 1985), что не исключает их существование в маастрихте. Начинают существование 7 родов отряда Spumellaria: *Amphibrachium*, *Amphymenium*, *Bipylomella*, *Cenellipsis*, *Miropyle*, *Pseudobrachium*, *Rhombastrum* и *Spongurus*. Ранее считалось, что род *Spongurus* возникает в позднем маастрихте (O'Dogherty et al., 2009). Однако наиболее ранние представители этого рода зафиксированы в кампане восточного склона Полярного Урала. Так, здесь встречен вид *Spongurus marcaensis* Pessagno (=*Pseudobrachium gracile* Vishnevskaya в: Вишневская, 2011, табл. I, фиг. 9) (Pessagno, 1975).

К рубежу кампана–маастрихта вымирают последние роды отряда Entactinaria: семейства Centrocubidae, Polyentactiniidae и Quinquecapsulariidae. У отряда Nassellaria вымирают 4 семейства: Arcanicapsinae, Pseudodictyomitridae, Rotaformidae и Ultranaporidae. К рубежу кампана–маастрихта в семействе Gongylothoracidae продолжает существование только один род – *Gongylothorax*, а Cannobotryidae (представлено со средней юры единственным родом Ectonocorys) пополняется в кампане новым родом *Botryometra*. Spongocapsulidae, известные с юры и находящиеся на грани вымирания в сантоне–начале кампана (Брагина, 1991а; Брагина и др., 2014а), в конце кампана пополняется новым родом *Schaumellus* (Empson-Morin, 1981). Williriedellidae, ведущие начало еще с юры и слабо представленные в коньяке и сантоне, испытывают в кампане вплеск видообразования (Dumitrica, 1970). У семейства Diacanthocapsidae, наступает еще один расцвет (Empson-Morin, 1981). Neosciadiocapsidae в кампане становятся немногочисленными. У представителей этого семейства необходимость укрепиться в новых условиях приводит в одном случае к укорачиванию тораксической оторочки (род *Coniforma*), а в другом – к развитию весьма специфической (фестончатой) формы оторочки торакса (род *Krempelinella*). В это время возник род *Clathropyrgus*, характеризующийся развитием "рук", как у раннемелового рода *Podocapsa* Rüst, 1885 (Foreman, 1973). Род *Siphocampe*, к которому в настоящее время относят многочисленных представителей рода *Theocampe*, в кампане испытывает всплеск видообразования (Campbell et Clark, 1944; Empson-Morin, 1981). У отряда Spumellaria вымирают 3 семейства: Angulobracchiidae, Emiluviidae и Xiphostylidae, и начинают существование 3 семейства: Sponguridae, Theopilidae и Miropylidae. Получают широкое развитие семейства Actinommidae, Porodiscidae, Prunobrachidae, Saturnalinae, Sponguridae и Patulibrachiinae (Campbell et Clark, 1944; Pessagno, 1975; Казинцова, 1993; Амон, 2000; Вишневская и др.,

2014). Наблюдается последний всплек видообразования у Pseudoaulophacidae (Empson-Morin, 1981; Pessagno, 1972, 1976; Urquhart, 1995).

Итак, на этом этапе вымирает 21 род, а возникает – 17. Следовательно, происходит значительная структурная перестройка сообществ радиолярий на фоне существенного убыстрения темпа эволюционного развития (рис. 54; 55). Однако, следует заметить, что, возможно, границы существования недавно описанных родов (таких как *Bipylomella*, *Kreutzstella*, *Multastrum*, *Pseudobrachium*, *Rhombastrum* и *Spinibrachium*) могут быть расширены при дальнейших исследованиях. В этом случае вымирание в кампане можно будет считать не столь значительным, учитывая большую продолжительность этого века. Тем не менее, основываясь на имеющихся данных можно говорить, что в кампане происходят весьма значительные изменения в составе сообществ, при незначительном сокращении количества родов.

В заключение можно сказать, что из 106 родов, наследованных поздним мелом, к рубежу кампана–маастрихта остается только 42. Среди них остается значительно количество родов, известных еще с юры (14 родов) и даже с триаса (5 родов). Необходимо проанализировать, какими же морфологическими особенностями обладали столь долго живущие таксоны, проявившие толерантность к разнообразным изменениям палеосреды. Среди Nassellaria это высококонические морфотипы, с развитыми на поверхности ребрами (*Archaeodictyomitra*) или узелками (*Xitus*), и среднеконические морфотипы с хорошо развитым апикальным рогом (*Ectonocorys*), а также и формы, имеющие каплевидную форму (*Dictyoprora*). Среди наследованных с юры менее развиты скрытоцефалические (*Cryptamphorella, Gongylothorax*) и морфотипы, характеризующиеся развитием сифона на поверхности цефалической камеры (*Siphocampe*), а также имеющие длинный тубус (*Solenotryma*). Интересно и присутствие морфотипов, не образующих камер, а представленных только специализированной спикулой (*Tetraplecta*), но следует заметить, что последние довольно редки. Таким образом, среди наследованных с юры Nassellaria наиболее широкое распространение получили высококонические таксоны, которые и следует считать наиболее толерантными к изменениям палеосреды. Из числа форм, наследованных с триаса и юры, у отряда Spumellaria широко распространены в течение всего позднего мела морфотипы с сатурнальным кольцом (*Mesosaturnalis*, *Spongosaturninus*), ставраксоны трех- и четырехлучевые (*Paronaella, Crucella*), дисковидные (*Orbiculiforma, Orbiculiformella*) и линзовидные или треугольно-линзовидные (*Cenodiscaella, Alievium*), а также сферические (*Archaeocenosphaera*, *Praeconocaryomma*) формы и тетраэдрические (*Pyramispongia*) морфотипы. Интересно, что из 52 родов, начавших развитие собственно в позднем мелу, к рубежу кампана–

маастрихта остается всего лишь 35 родов (рис. 52а, 52б). Итак, к концу кампана большая часть родового разнообразия представлена теми из них, что наследованы из раннего мела. Таким образом, степень преемственности позднемеловыми сообществами раннемеловых таксонов весьма значительна. Следует заметить, что на протяжении почти всего позднего мела происходит постепенное сокращение родового разнообразия, за исключением интервала средний турон–нижний коньяк, и лишь на рубеже маастрихта и дания отмечено массовое вымирание около 90% видов и родов (Афанасьева, Амон, 2006). Способность радиолярий с легкостью предолевать аноксийные события типа MCE, OAE 2 и OAE 3 и, в целом, значительное родовое и видовое разнообразие свидетельствуют о весьма значительном стратиграфическом потенциале этой группы.

Подытоживая данный обзор, можно сформулировать второе защищаемое положение диссертации:

Вторая половина мелового периода является завершающей стадией развития радиолярий мезозоя и характеризуется сравнительно медленными темпами эволюции и постепенным снижением биоразнообразия на уровне родов. Крупные абиотические события этого времени не вызвали значимых кризисов в развитии группы.

После завершения обзора развития радиолярий в позднем мелу необходимо рассмотреть палеобиогеографическое районирование меловых бассейнов по радиоляриям, выделить палеобиохории и проанализировать перспективы дальних корреляций, в том числе бореально-тетической. Этому посвящена последняя глава работы.

Глава 5. Палеобиогеография в течение альба–сантона по радиоляриям

Задача палеобиогеографического районирования сводится к выделению палеобиохорий, которые в настоящее время понимаются как территории, оконтуренные по ареалам распространения характерных лишь для нее исторически сложившихся таксонов (Захаров и др., 2003). При этом следует отметить, что палеобиохории выделяются с конца XIX века, и изначально определялись как крупные территории, характеризующиеся общностью фауны, причем эта общность обусловливалась географическим положением, но не фациальной приуроченностью (Neumayr, 1883; Uhlig, 1911). Палеобиогеографические исследования опираются на комплексный анализ биот с учетом их распространения в пространстве и развития во времени и нуждаются в обширном, хорошо изученном материале. Обычно исследователи привлекают, кроме собственного материала, имеющиеся литературные источники, таким же образом построена и эта глава.

Существуют терминологические различия в названиях биохорий высокого ранга. Исторически сложилось, что отечественные специалисты, вслед за (Neumayr, 1883) использовали термины зоны/пояса, понимаемые как климатические, или геоэкологические, а категории высокой иерархии называли поясом (Belt) или царством (Realm, Superrealm) (Сакс и др., 1971). При этом термин "биохория" понимался как среда обитания (living-space). Термин "провинция" был введен М. Неймайром (1883), как "большая область, охарактеризованная специфической фауной". Термин "Realm" (область, царство), как биохория более высокого ранга, был добавлен Улигом (Uhlig, 1911), который, собственно и ввел мультиранговую систему классификации для биохорий и которого называют "отцом" современной палеобиогеографии (Westermann, 2000b). Улигом же была разработана схема для юры и мела. При этом Улиг использовал только Бореальную и Экваториальную "зоны" Неймайра, которые он называл "поясами". Улиг включил Бореальную область в бореальную зону, а Средиземноморскую область (Средиземноморско-Кавказскую) – в Экваториальную (Westermann, 2000b). Необходимо указать, что в современной биогеографии как высшая единица используется термин "царство" (Воронов, 1987).

Иерархия и номенклатура палеобиохорий недавно была предметом дискуссии ряда специалистов по морским организмам мезозоя (Westermann, 2000a; 2000b; Cecca, 2002; Захаров и др., 2003). В ее ходе была выработана система иерархий палеобиохорий. В этой иерархии главные биогеографические категории следующие: надобласть („Superrealm“), область („Realm"), провинция („Province"), а промежуточные – подобласть („Subrealm") и подпровинция („Subprovince"); термин "регион" („region") решено оставить для

неформального использования. При этом Вестерманн (2000b) рекомендовал использовать названия Евробореальная, Экваториальная и Тетис-Панталасса для надобластей (Westermann, 2000b). Международной рабочей группой „Friends of Paleobiogeography" вместо термина „(палео)биохория" принят термин „(палео)биохорема", предложенный М. Манценидо и поддержанный С.В.Мелединой и Б.Н.Шурыгиным (Meledina, Shurygin, 2003). Однако в работах последних лет обычно используют термин „биохория" (Ifrim et al., 2015).

Необходимо отметить, что степень биогеографической дифференциации биот разных геологических эпох может существенно различаться. Известны эпохи, когда достаточно однородные комплексы морских беспозвоночных существовали на огромных площадях акваторий, и, напротив, эпохи с сильным уровнем провинциализма фаун. Соответственно, как изменяются во времени биоты, так и палеобиохории также не могут быть неизменными. Изменяются их границы, размер территории, внутренняя структура. Мы имеем дело с динамической, развивающейся системой, и при рассмотрении палеобиогеографического районирования в течение отрезка геологического времени это необходимо учитывать. Кроме того, палеобиохории в идеале должны выделяться по развитию всей биоты, а не только отдельных крупных таксонов (Захаров и др., 2003). В то же время возможно обоснование палеобиохории на анализе одной крупной группы организмов. Так, многие палеобиохории мезозоя изначально обосновывались по аммоноидеям, по двустворчатым моллюскам, впоследствии же их выделение было закреплено комплексным анализом с учетом многих групп (Westermann, 2000b; Захаров и др., 2003).

При палеобиогеографическом районировании юрских бассейнов выделяют по аммонитам надобласти Тетис-Панталасса и Панбореальная (Захаров и др., 2003). Специалисты по аммонитам выделяют Тетическую надобласть (Tethyan Superrealm) не для всех веков позднего мела, часто понижая ее ранг до области (Ifrim et al., 2015); Бореальная область (Boreal Realm) считается тесно связанной с западной Пацификой (western Pacific), а Арктическая область (Arctic Realm) – с Бореальной областью (Page 1996). По мнению зарубежных коллег (Ifrim et al., 2015) в сеномане Бореальная область включает не только Европу, но и северо-восточный край Аравийской платформы (Monnet, 2009).

В сеномане по аммонитам Тетическая область приобретает статус надобласти (Tethyan Superrealm) и продолжает выступать в этом статусе вплоть до конца сеномана. В туроне выделяют Тетическую область (Tethyan Realm), а не надобласть, а также Атлантическую область (Atlantic Realm) и Бореальную область (Boreal Realm) (Ifrim et al.,

2015). В коньяке–сантоне по аммонитам выделяют Аустральную область (Austral Realm; Kennedy et al., 2007), которая прослеживается и по фораминиферам (Georgesku, 2010). В кампане выделены Атлантическая область (Atlantic Realm), Тетическая область, Бореальная область, Аустрально-Индийская область и область Пацифика. Последняя включает провинции Северная Пацифика и Южная Пацифика. Антарктика рассматривается в кампане в ранге провинции (Ifrim et al., 2015). Но уже в маастрихте Аустрально-Индийская область разделена на самостоятельные области: Аустральную (Austrial Realm), которая включала Южную Пацифику, и Индо-Пацифику (Indopacific), а Тетическая область включала Атлантическую провинцию (Atlantic Province) (Ifrim et al., 2015).

Таким образом, картина палеобиогеографического районирования позднего мела по аммоноидеям представляется достаточно сложной и не всегда логичной. Не вполне ясно, чем определяется периодическое повышение и понижение ранга Тетической палеобиохории (от области до надобласти), в то время как Бореальная и Аустральная палеобиохории остаются все время в ранге областей. Изменяющимися размерами Тетической палеобиохории? Но тогда почему Бореальная область, по мнению авторов расширившаяся в сеномане даже до северо-востока Аравийской платформы, не повышена в ранге? По-видимому, более логично было бы сохранить предложенную иерархию, но все палеобиохории высшего порядка выделять как надобласти. Внутри надобластей будут выделяться области, в свою очередь подразделяемые на провинции. Этот принцип выделения палеобиохорий принимается в данной главе.

Палеобиогеографические исследования радиолярий мезозоя ведутся уже давно. Для триаса в 90-х годах удалось доказать существенное различие таксономического состава бореальных и тетических комплексов радиолярий (Брагин, 1994). Позднее были выявлены характерные маркеры высоких широт – таксоны биполярного распространения (например, род *Glomeropyle*; Aita, Bragin, 1999). В результате детальных работ было осуществлено палеобиогеографическое районирование триасовых бассейнов по радиоляриям: выделены надобласти Тетис-Панталасса (подразделенная на Средиземноморскую, Западно-Тихоокеанскую и Восточно-Тихоокеанскую области), Бореальная и Нотальная (Брагин, 2005).

Для юрской системы глубокие различия между бореальными и тетическими комплексами впервые показал Э.Песаньо (Pessagno et al., 1987; 1993), который выявил таксоны-индикаторы бореальных широт (представители семейства Parvicingulidae, обладающие апикальной иглой) и тетических областей (семейство Pantanelliidae). При этом Э.Песаньо допускал проникновение некоторых Pantanelliidae в южные части

бореальной области, названной им "южнобореальной провинцией". Позднее это было подтверждено при исследованиях южнобореальных комплексов юры Московской синеклизы (Bragin, 1997). Данная картина была существенно детализирована при исследованиях позднеюрских радиолярий тихоокеанских регионов. Так в особую категорию были выделены комплексы смешанного таксономического состава, сочетавщие в себе типично тетические и типично бореальные таксоны. К таковым относятся комплексы запада Северной Америки, появление которых объясняется развитием системы меридиональных течений вдоль тихоокеанского побережья Америки (Kiessling, 1997). Другие комплексы смешанного состава известны на северо-востоке Азии (Вишневская, 2001). Возможно, часть смешанных комплексов может быть интерпретирована как экотонные.

С 80-х годов ведутся аналогичные исследования по меловой системе. Серьезный анализ широтного изменения состава комплексов радиолярий был предпринят К. Эмпсон-Морин (Empson-Morin, 1984). В этой работе были намечены различия таксономического состава кампанских ассоциаций в разных палеоклиматических поясах. К. Эмпсон-Морин выделила характерные сообщества низких широт, переходных низких-средних широт и средних-высоких, а также высоких широт. По-видимому, продолжением такой работы могло стать выделение палеобиохорий. К сожалению, в дальнейшем эта работа не была продолжена. Тем не менее, широкие исследования отечественными специалистами радиолярий из умеренных и высоких широт позволили Э.О.Амону проследить "закономерности глобального географического распространение позднемеловых радиолярий рода Prunobrachium в акваториях Мирового палеоокеана. Впервые показан биполярный характер их распространения в умеренных и высоких широтах Северного и Южного полушария" (Амон, 2003). Следует заметить, что такие детальные исследования и готовят почву для выделения палеобиохорий. Позднее В.С.Вишневской (Вишневская, Басов, 2007) были прослежены миграции радиолярий в пределах северо-западной и северо-восточной окраин Тихого океана (Russian Pacific Margin) в связи с сантон-кампанской трансгрессией. Интересно отметить, что в данной работе (Вишневская, Басов, 2007; фиг. 1), а также в работе (Visnevskaya et al., 1999) в пределах юры и мела Тетическая и Бореальная области рассматривались в ранге провинций. В монографии В.С.Вишневская (2001) рассматривает в пределах Тетической области две провинции – Карпато-Кавказскую и Средиземноморскую. По современным представлениям (De Wever et al., 2014) для позднего мела тепловодные бассейны объединены в Тетическую область (Tethyan Realm).

К настоящему времени накоплен значительный палеонтологический материал по радиоляриям, однако он не равноценен. Значительное количество местонахождений относятся к различным участкам Тихого и Атлантического океанов и были получены в результате масштабных исследований, проведенных в рамках проекта Глубоководного бурения. К сожалению, далеко не все из этих многочисленных данных пригодны для исследований из-за неполноты приведенных в них данных и, следовательно, неглубокой проработки палеонтологического материала. Среди работ с полноценно изученными сообществами радиолярий необходимо упомянуть статьи по экваториальной (Erbacher, 1998), южной, западной и северной частям Атлантики (Thurow, 1998; Erbacher, Thurow, 1997, 1998). Большая часть местонахождений, изученных на суше, расположены в Средиземноморье, в Крыму и на Кавказе, а также на Восточно-Европейской платформе и Западно-Сибирской плите, другие районы охарактеризованы слабее. Степень изученности и надежность палеонтологической датировки тоже весьма различны. Многие данные по комплексам, полученным из сложнодислоцированных и слабо охарактеризованных другими ископаемыми толщ (особенно, офиолитовых образований), могут приниматься лишь с большой осторожностью. Итак, эта глава диссертации опирается на материалы автора, а также на многочисленные литературные источники, известные в настоящее время. При использовании литературного материала отдано предпочтение научным публикациям с наиболее полно изученными комплексами радиолярий.

Широтная дифференциация комплексов радиолярий выражается в значительном изменении видового разнообразия. Поэтому в выделении палеобиохорий по радиоляриям ведущее значение придается видовому составу комплексов. Это связано с тем, что известно крайне мало эндемичных родов и семейств радиолярий. Данная проблема осложняется еще и тем, что классификация многих семейств ископаемых радиолярий является искусственной. Обычно при продвижении в высокие широты таксономическое разнообразие радиолярий снижается за счет уменьшения количества видов каждого рода. Тем не менее, безусловно, есть роды, которые в высоких широтах не прослеживаются, например: *Annikaella*, *Spongostichomitra*, *Pogonisella*, *Obeliscoites*, *Trisyringium*, *Dorypyle* и т.д.

Альб

В настоящее время самый высокий ранг в системе иерархий палеобиохорий принадлежит надобласти (Westermann, 2000b). Однако, в самых последних работах по аммоноидеям для альбского века выделяют только области: Тетическая, Бореальная и Аустральная (Lehman et al., 2015). По-видимому, это устоявшееся представление,

поскольку и многие отечественные специалисты рассматривают область как наиболее высокий ранг палеобиохорий. Например, в альбе по аммоноидеям выделяют Бореальную область (Baraboshkin, 2002; Jagt-Yazykova, Zonova, 2012), которая включает подобласти: Бореально-Атлантическую, Арктическую и Бореально-Тихоокеанскую (Boreal-Pacific). В пределах альба по радиоляриям можно проследить все три области, которые, согласно рекомендациям Г. Вестерманна следует применять в ранге надобластей (Westermann, 2000b). Наибольшее количество данных имеется для Тетической и Бореальной надобластей (рис. 60, 61). В альбском веке Тетический океан простирался от севера Южной Америки и юга Северной Америки до Австралии (Lehman et al., 2015). При этом к Тетической надобласти можно отнести весьма значительную территорию, охватывающую Экваториальную Атлантику, северо-запад Африки, бóльшую часть южной и центральной Европы, Кавказ, Малую Азию, Иран, Гималаи, Малайзию, значительную часть Тихого океана, включая Восточно-Марианскую впадину на юге и даже часть Восточной Камчатки на севере. В пределах этой значительной территории можно очертить три области, отличающиеся характерными особенностями состава населявших их видов радиолярий: Атлантическо-Средиземноморскую, Карпато-Кавказскую и Тропическо-Тихоокеанскую.

Атлантическо-Средиземноморская область охватывает Западную Атлантику, Марокканскую и Иберийскую котловины в Атлантике, восток Экваториальной Атлантики, южную Испанию, северный Тунис, Италию (Умбро-Маркские Апеннины), западную Турцию, Кипр, Иран, Гималаи (Ладах) и Малайзию (о. Калимантан) (рис. 61). В пределах Атлантическо-Средиземноморской области наблюдается высокая степень сходства комплексов радиолярий. Так, комплексы альбских радиолярий Кипра и Италии практически неотличимы (O'Dogherty, 1994; Bragina, Bragin, в печати; Брагина, Брагин, 2006). Эта область отличается присутствием целого ряда таксонов, не известных в Кавказской области, например: *Acaeniotyle vitalis* O'Dogherty, *Pogonias prodromus* O'Dogherty, *P. incallidus* O'Dogherty, *Stichomitra navalis* O'Dogherty, *Thanarla spoletoensis* O'Dogherty.

Карпато-Кавказская область охватывает Польшу (Западные Карпаты), западную Словению, Черногорию и Большой Кавказ и характеризуется видами (например, *Pseudodictyomitra sagitafera* (Aliev)), которые являются эндемиками этой области. Другие, характерные для нее виды, не известны в Атлантическо-Средиземноморской области, но весьма широко распространены в Бореальной надобласти (например: *Cenodiscus cenomanicus* Aliev, *Conosphaera haeckeli* Aliev, *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *O. nevadaensis* Pessagno, *O. railensis* Pessagno, *Porodiscus kavilkinensis* Aliev, *Septinastrum*

dogeli Gorbovetz). При этом размеры Карпато-Кавказской области существенно

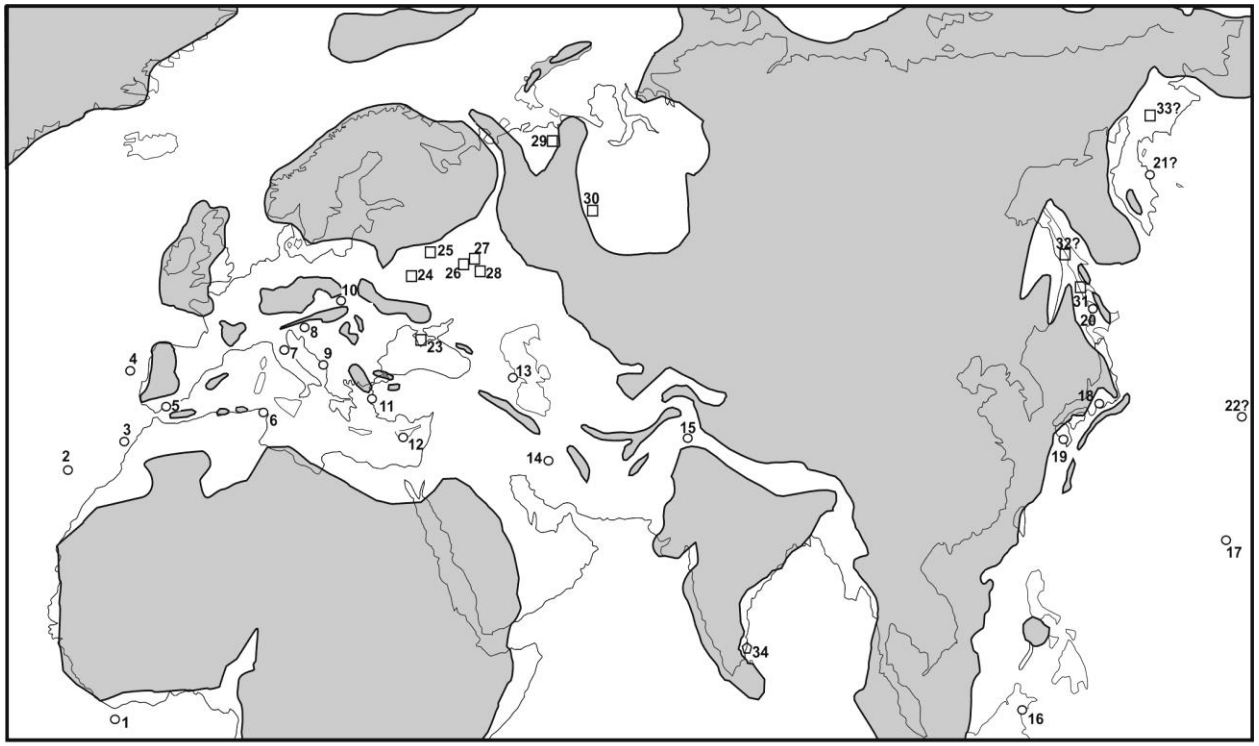
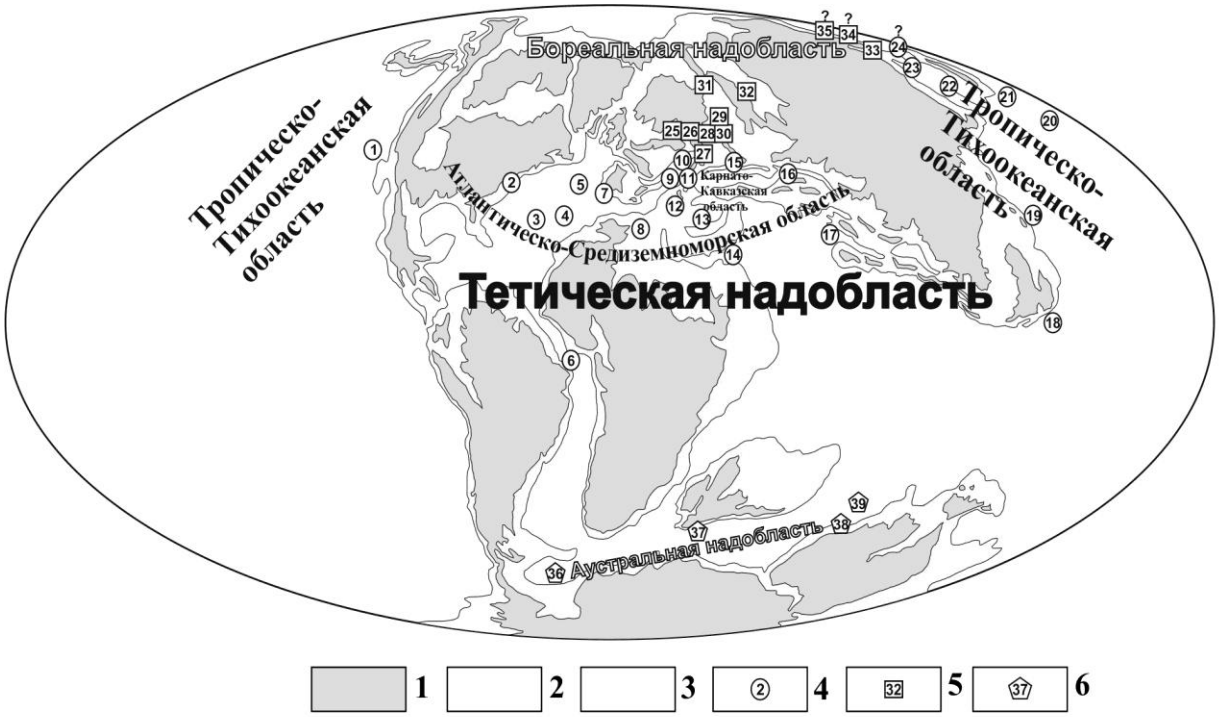


Рис. 60. Палеобиогеография Евразии и прибегающих регионов для альбского века по радиоляриям (на фиксистской основе; по Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Том III. 1968). **Тетическая надобласть**: 1 – Экваториальная Атлантика, скв. 159 (Erbacher, 1998); 2, 3 – Атлантика, Марокканская котловина, 2 – скв. 137/138, 3 – скв. 545 (Erbacher, Thurow, 1997, 1998); 4 – Атлантика, Иберийская котловина, скв. 637-641 (Thurow, 1988); 5 – Испания, Бетийские Кордильеры (O'Dogherty, 1994); 6 – северный Тунис (Ben Fadhel et al., 2010); 7 – Италия, Умбра-Маркские Апеннины (O'Dogherty, 1994); 8 – западная Словения (Gorican, Šmuc, 2004); 9 – Черногория (Gorican, 1994); 10 – Польша, Западные Карпаты (Bak, 1999; Bak, Bak, 2013); 11 – западная Турция (Moix, Gorican, 2013); 12 – Кипр (блоки Мони) (Брагина, Брагин, 2006); 13 – северо-восточный Азербайджан, северный склон Большого Кавказа (Алиев, 1965, 1968; Брагина, Брагин, 2015а); 14 – Центральный Иран (Shirdashtzadeh et al., 2015); 15 – Гималаи, Ладах (Danelian, Robertson, 1997); 16 – Малайзия, о. Калимантан (Asis, Jasin, 2012, 2013); 17 – Тихий океан, Восточно-Марианская впадина (Вишневская, 2001); 18, 19 – Япония, пояс Шиманто (Nakaseko, Nishimura, 1981); 20 – Япония, Северный Хоккайдо (Tumanda, 1989); 21? – Восточная Камчатка, Камчатский Мыс (Вишневская, 2001; Палечек и др., 2010); 22? – северо-запад Тихого океана, скв. 303-307, 310, 313 (Foreman, 1975; Moore, 1973); **Бореальная надобласть**: 23 – Горный Крым (Горбачик, Казинцова, 1998); 24 – север Воронежской антеклизы (Вишневская и др., 2005б); 25 – Московская синеклиза (Алиев, Смирнова, 1969; Вишневская и др., 2005б); 26 – запад Волго-Уральской антеклизы (Казинцова, Олферьев, 1997); 27 – Ульяновско-Саратовский прогиб, Мордовия (Вишневская и др., 2005б); 28 – Ульяновско-Саратовский прогиб, Пензенская область (Вишневская, 2001); 29 – Тимано-Печорская плита (Амон, 2000); 30 – Зауралье (Амон, 2000); 31 – Западно-Сахалинские горы (Казинцова, 1993); 32? – Восточно-Сахалинские горы (Вишневская, 2001); 33? – юг Корякского нагорья (Вишневская, 2001); **Аустральная надобласть**: 34 – южная часть Индии (Брагина, Брагин, 2013).
Со знаком "?" указаны местонахождения нерасчлененного верхнего альба–нижнего сеномана.
○ - местонахождения Тетической надобласти; □ - местонахождения Бореальной надобласти; ✪ - местонахождения Аустральной надобласти

меньше, чем у Атлантическо-Средиземноморской, поэтому, возможно, в дальнейшем эта область будет рассматриваться как провинция.

Еще одна область, Тропическо-Тихоокеанская, включает значительные области ложа Тихого океана и его окраин, в том числе Восточно-Марианскую впадину и поднятие Хесса, а также северо-западные окраинные моря, Японию, Восточную Камчатку (Камчатский Мыс) и береговые разрезы Калифорнии (рис. 61). Комплексы радиолярий Тропическо-Тихоокеанской и Карпато-Кавказской области весьма близки. Так, в обеих областях отсутствуют виды *Acaeniotyle vitalis* O'Dogherty, *Pogonisella prodromus* O'Dogherty, *P. incallidus* O'Dogherty, *Stichomitra navalis* O'Dogherty, *Thanarla spoletoensis* O'Dogherty, но широко распространены многочисленные виды, относящиеся к роду *Orbiculiforma*. Своеобразие Тропическо-Тихоокеанской области заключается в отсутствии в ней характерных для Карпато-Кавказской области видов *Cenodiscus cenomanicus* Aliev, *Conosphaera haeckeli* Aliev, *Porodiscus kavilkinensis* Aliev и *Septinastrum dogeli* Gorbovetz. Тропическо-Тихоокеанская область отличается от Атлантическо-Средиземноморской

весьма широким распространением рода *Orbiculiforma* и отсутствием целого ряда родов, например, *Mallanites*, *Pogonisella* и *Spongostichomitra*. Тем не менее огромное количество видов, описанных из разрезов Калифорнии (Тропическо-Тихоокеанская область)



1 - суша; 2 - мелководные моря; 3 - глубоководные бассейны; 4 - местонахождения Тетической надобласти; 5 - местонахождения Бореальной надобласти; 6 - местонахождения Аустральной надобласти.

Рис. 61. Палеобиогеография для альбского века по радиоляриям (на мобилистской основе; по Blakey, 2002). **Тетическая надобласть**:1 – Калифорния (Pessagno, 1971а, 1971б, 1973,1976); 2 – Западная Атлантика, скв. 603 (Thurow, 1988); 3 – Атлантика, Марокканская котловина, скв. 137/138 (Erbacher, Thurow, 1997, 1998); 4 – Атлантика, Марокканская котловина, скв. 545 (Erbacher, Thurow, 1997, 1998);5 – Атлантика, Иберийская котловина, скв. 637-641 (Thurow, 1988); 6 – восток Экваториальной Атлантики, скв. 959-962 (Erbacher, 1998); 7 – Испания, Бетийские Кордильеры (O'Dogherty, 1994); 8 – северный Тунис (Ben Fadhel et al., 2010); 9 – Италия, Умбро-Маркские Апеннины (O'Dogherty, 1994); 10 – Польша, Западные Карпаты (Bak, 1999, 2011;Bak, Bak, 2013); 11 – западная Словения (Gorican, Šmuc, 2004); 12 – Черногория (Gorican, 1994); 13 – западная Турция (Moix, Gorican, 2013); 14 – Кипр (Брагина, Брагин, 2006); 15 – северо-восточный Азербайджан, северный склон Большого Кавказа (Алиев, 1965, 1968; Брагина, Брагин, 2015а); 16 – центральный Иран (Shirdashtzadeh et al., 2015); 17 – Гималаи, Ладах (Danelian, Robertson, 1997); 18 – Малайзия, о. Калимантан (Asis, Jasin, 2012, 2013); 19 – Тихий океан, Восточно-Марианская впадина (Вишневская, 2001); 20 – Тихий океан, поднятие Хесса, скв. 463-466 (Schaaf, 1981); 21 – северо-запад Тихого океана, скв. 303-307, 310, 313 (Foreman, 1975; Moore, 1973); 22 – Япония (Nakaseko, Nishimura, 1981); 23 – Япония, север Хоккайдо (Tumanda, 1989); 24? – Камчатский Мыс (Вишневская, 2001; Палечек и др., 2010); **Бореальная надобласть**: 25 – Воронежская антеклиза (Вишневская и др., 2005б); 26 – Московская синеклиза (Алиев, Смирнова, 1969; Вишневская и др., 2005б); 27 – Горный Крым (Горбачик, Казинцова, 1998); 28 – запад Волго-Уральской антеклизы (Казинцова, Олферьев, 1997); 29 – Ульяновско-Саратовский прогиб, Мордовия (Вишневская и др., 2005б); 30 – Ульяновско-Саратовский прогиб, Пензенская область (Вишневская, 2001); 31 – Тимано-Печорская плита (Амон, 2000); 32 – Зауралье (Амон, 2000); 33 – Западно-Сахалинские горы (Казинцова, 1993); 34? – Восточно-Сахалинские горы (Вишневская, 2001); 35? – юг Корякского нагорья (Вишневская, 2001); **Аустральная надобласть**: 36 – море Уэдделла, скв. 693 (Ling, Lazarus, 1990); 37 – южная часть Индии (Брагина, Брагин, 2013); 38 – Западная Австралия (Ellis, 1993); 39 – Индийский океан (Renz, 1974). Со знаком "?" указаны местонахождения нерасчлененного среднего альба–нижнего сеномана.

и Японии (Nakaseko, Nishimura, 1981) известны в разрезах Атлантическо-Средиземноморской области, например: *Rotaforma mirabilis* Pessagno, *Sciadiocapsa monticelloensis* Pessagno, *Stichomitra japonica* (Nakaseko, Nishimura) и *S. tosaensis* Nakaseko, Nishimura (O'Dogherty, 1994).

Бореальная надобласть в альбе охватывает значительные территории севера Евразии и включает (рис. 60) на юге Горный Крым, большую часть Восточно-Европейской платформы, Зауралье, Тимано-Печорскую плиту, а также на северо-востоке значительную территорию Дальнего Востока России: юг Корякского нагорья, Восточный Сахалин и Западно-Сахалинские горы. В Бореальной надобласти встречаются весьма специфичные комплексы, которые включают виды, характерные для альба Большого Кавказа (*Cenodiscus cenomanicus* Aliev, *Conosphaera haeckeli* Aliev, *Orbiculiforma maxima*

Pessagno, *O. nevadaensis* Pessagno, *O. railensis* Pessagno, *Porodiscus kavilkinensis* Aliev, *Septinastrum dogeli* Gorbovets). Крымские комплексы альба, встреченные на самом юге Бореальной надобласти, имеют черты, которые позволяют их считать экотонными или переходными, поскольку в их составе многочисленны тетические таксоны. Среди видов, не встречающихся севернее Крыма, есть широко распространенные в западной части океана Тетис, например: *Cyclastrum infundibuliforme* (Rust), *C.*(?) *luminosum* Jud и *C.* (?) *satoi* Tumanda. Удивительной особенностью крымских комплексов является довольно большое сходство с одновозрастными Северного Туниса (Ben Fadhel et al., 2010). Необходимо отметить, что комплексы фораминифер обоих районов также весьма схожи (Ben Fadhel et al., 2010). Такое широкое распространение Бореальной надобласти, охватывающей территорию Горного Крыма, можно объяснить альбской глобальной трансгрессией (Haq, 2014). Возможно, в дальнейшем можно будет выделить в альбе Горный Крым в отдельную провинцию Бореальной надобласти.

Разделить Бореальную надобласть на области представляется сложным из-за высокой степени близости таксономического состава комплексов даже весьма удаленных районов. В целом комплексы альба Сахалина и Урала практически неотличимы друг от друга, и очень сходны с комплексами Восточно-Европейской платформы. Тем не менее на Сахалине присутствует несколько видов, неизвестных в более западных частях этой надобласти, например, отдельные виды рода *Crolanium*, среди которых особенно выделяется *Crolanium quadrangulatum* Kasinzova, имеющий не трехгранную (как это типично для представителей данного рода), а четырехгранную дистальную часть раковины.

В пределах Аустральной надобласти в настоящее время известно только четыре местонахождения (рис. 61): в Южной Атлантике (море Уэдделла, вблизи побережья Антарктиды), южной части Индии (Брагина, Брагин, 2013), в западной части Австралии (Ellis, 1993), а также в восточной части Индийского океана (Renz, 1974). Комплексы альба Аустральной области богаче бореальных по таксономическому составу, и имеют тепловодные черты. Это весьма специфическая фауна, довлеющая к Атлантическо-Средиземноморской области по видовому составу, но также включающая многочисленные виды, характерные для Тропическо-Тихоокеанской области, и, в первую очередь, многочисленные представители рода *Orbiculiforma* (например: *Orbiculiforma nevadaensis* Pessagno, *O. railensis* Pessagno). В Аустральной надобласти широко распространены роды *Orbiculiforma, Patulibrachium, Paronaella, Crucella, Praeconocaryomma, Archaeospongoprunum, Archaeodictyomitra, Pseudodictyomitra, Hemicryptocapsa, Holocryptocanium*, которые представлены теми же видами, что

характерны и для Бореальной надобласти. Однако в Аустральной области крайне редки представители рода *Crolanium*, столь широко представленные как в Тетической, так и в Бореальной надобластях. В Аустральной надобласти отсутствуют некоторые характерные тетические таксоны, такие, как: *Becus horridus* (Squinabol), *Dorypyle? anisa* (Foreman), *Mita cypraea* Bragina, *Thanarla cucurbita* O'Dogherty, *T. spoletoensis* O'Dogherty, а также представители родов *Falsocromyodrymus*, *Pogonisella*, *Spongostichomitra*. В тоже время здесь присутствуют виды, которые неизвестны за пределами Тетической надобласти, например, вид *Pessagnobrachia macphersoni* O'Dogherty(=Paronaella spp.; Ellis, 1993). Интересно отметить, что род *Spongopyle*, широко распространенный в среднем мелу Аустральной надобласти, но неизвестный в Тетической надобласти, характерен для Бореальной надобласти (Волго-Уральская антеклиза; Казинцова, Олферьев, 1997).

Анализ таксономического разнообразия альбских радиолярий Аустральной надобласти позволяет установить здесь виды, которые имеют биполярное распространение, например: *Histiastrum aster* Lipman (=*Crucella aster* (Lipman)), *C. latum* (Lipman), *Spongopyle ecleptos* Renz, *S. insolita* Kozlova, *S. stauromorphos* Renz, *Orbiculiforma nevadaensis* Pessagno, *O. railensis* Pessagno; другие – космополитные и встречающиеся в тропической области, например: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *A. diaphorogona* Foreman, *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Crucella messinae* Pessagno, *Paronaella spica* Bragina, *Savaryella quadra* (Foreman), *S. novalensis* (Squinabol), *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *Vitorfus campbelli* Pessagno, *Cryptamphorella micropora* Bragina, *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol) (=*Tricolocapsa antiqua* (Squinabol), Renz, 1974), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno, *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Stichomitra communis* Squinabol и *Ultranapora crassispina* (Squinabol).

Значительная близость аустральных комплексов радиолярий к тетическим имеет интересные параллели. Ранее отмечалось, что в альбских и верхнемеловых отложениях Южной Индии встречаются многие характерные таксоны аммоноидей, известные в тетических и европейских разрезах (Krishnan, 1964). Этот феномен объяснялся широкими связями морских бассейнов Аустральной и Тетической надобластей.

Сеноман

В сеномане по аммонитам выделяют Тетическую надобласть, а также области: Тихоокеанскую, Бореальную и Австрально-Индийскую (Ifrim et al., 2015). По радиоляриям можно выделить три надобласти: Тетическую, Бореальную и Аустральную (рис. 62, 63).

Тетическая надобласть в сеномане охватывает еще большую территорию, чем в альбе. В ее пределах можно выделить три области: Атлантическо-Средиземноморскую, Карпато-Кавказскую и Тропическо-Тихоокеанскую.

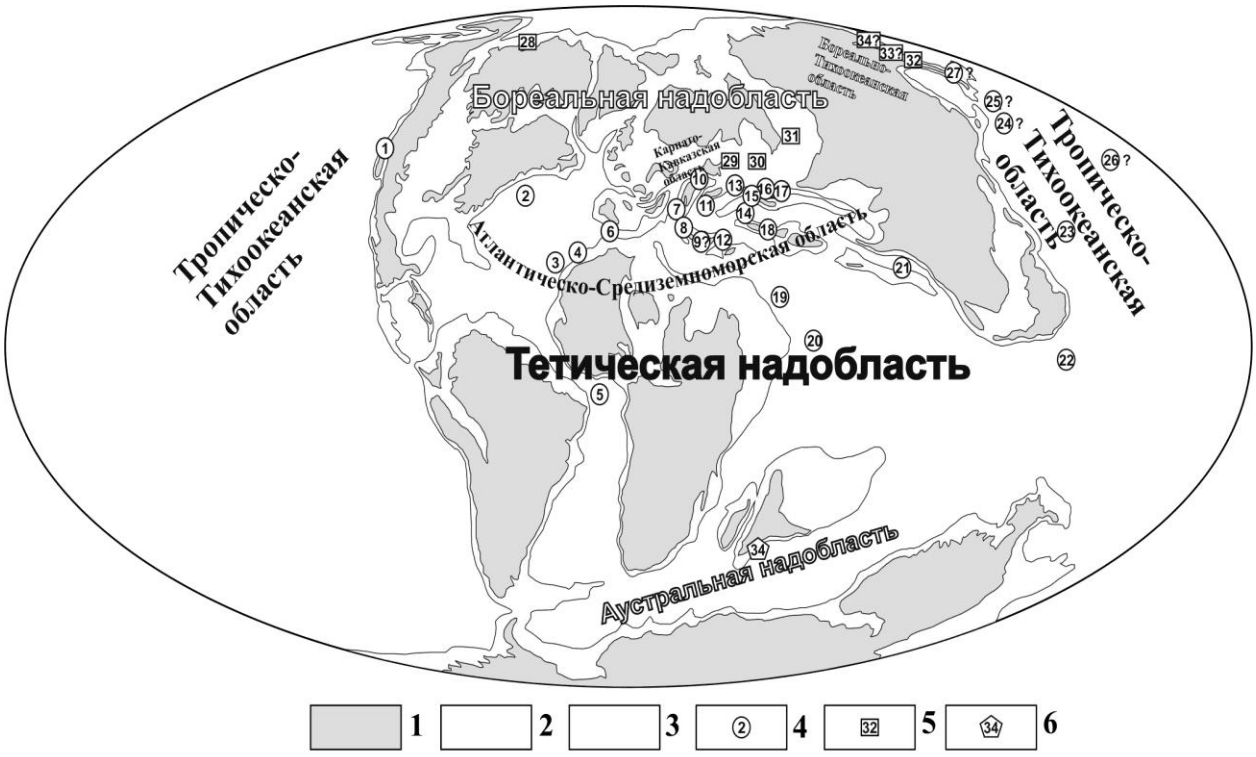
Атлантическо-Средиземноморская область в сеномане включает Западную Атлантику, Марокканскую котловину в Атлантике, восточную часть Экваториальной Атлантики, всю южную половину Европы, Армению, Кипр, Оман, Тибет и Малайзию (о. Калимантан) (рис. 63). Ранее, в работе (Danelian et al., 2014) территория Армении также

Рис. 62. Палеобиогеография Евразии и прибегающих регионов для сеноманского века по радиоляриям (на фиксистской основе; по Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Том III. 1968). **Тетическая надобласть**: 1 – восточная часть Экваториальной Атлантики, скв. 959 (Erbacher, 1998); 2, 3 – Атлантика, Марокканская котловина, 2 – скв. 137/138, 3 – скв. 545 (Erbacher, Thurow, 1997, 1998); 4 – Испания, Бетийские Кордильеры (O'Dogherty, 1994); 5 – Италия, Умбра-Маркские Апеннины (O'Dogherty, 1994; Bak, 2011); 6 – Италия, Северные и Центральные Апеннины (Marcucci-Passerini, 1991; Salvini, Marcucci Passerini, 1998); 7? – Черногория (Gorican, 1994); 8 – Польша, Западные Карпаты (Bak, 2011; Bak, Bak, 2013); 9 – Румыния, Южные Карпаты (Dumitrica, 1970, 1975); 10 – юго-западная Турция (Yilmaz et al., 1997;Yurtsever и др., 2003; Tekin et al., 2012); 11 – северная Турция (Bragina, 2004); 12 – Горный Крым (Брагина, 2009г, 2009д, 2011б); 13 – юго-восточная Турция (Tekin et al., 2015); 14 – южный склон Большого Кавказа (Bragina, Bragin, 2010); 15 – северо-западная Армения (Danelian et al., 2014); 16 – Горный Дагестан (Брагина, Брагин, 2015б); 17 – северо-восточный Азербайджан, северный склон Большого Кавказа (Алиев, 1968; Брагина, Брагин, 2015а); 18 – Оман (Tippit, Pessagno, 1981); 19 – Тибет (Wu, 1986); 20 – Малайзия, о. Калимантан (Asis, Jasin, 2012); 21 – Тихий океан, Восточно-Мариинская впадина (Вишневская, 2001); 22?, 23? – Япония, пояс Шиманто (Nakaseko, Nishimura, 1981); 24? – северо-запад Тихого океана (Foreman, 1975; Moore, 1973); 25 – п-ов Камчатский Мыс (Вишневская, 2001; Палечек и др., 2010); **Бореальная надобласть**: 26 – Днепровско-Донецкая впадина (Горбунов, 1975); 27 – Ульяновско-Саратовский прогиб, Ульяновская обл. (Вишневская и др., 2005б); 28 – Зауральская структурно-фациальная зона (Амон, 1990, 2000); 29 – Западно-Сахалинские горы (Казинцова, 1993; Брагина 2008в, 2009г, 2009д); 30 – Восточно-Сахалинские горы (Вишневская, 2001); 31? – юг Корякского нагорья (Вишневская, 2001); **Аустральная надобласть**: 32 – южная часть Индии (Брагина, Брагин, 2013). Со знаком "?" указаны местонахождения нерасчлененного среднего альба–нижнего сеномана.
○ - местонахождения Тетической надобласти; □ - местонахождения Бореальной надобласти; ⌂ - местонахождения Аустральной надобласти

была отнесена к Тетической области (Tethyan realm), как и весь Малый Кавказ (рис. 62). Для объединения Атлантики и Средиземноморья в одну область есть много доводов, в первую очередь значительное сходство видового состава. Более того, виды-индексы схемы Л. О'Догерти (O'Dogherty, 1994), предложенной для разрезов Италии и Испании, прослеживаются в этой значительной по размеру области (Erbacher, Thurow, 1997, 1998),

причем *Dorypyle (?) anisa* (Foreman), был описан из скважины в южной Атлантике (Foreman, 1978a). В эту область входит и весьма отдаленная Малайзия.

Карпато-Кавказская область включает северную часть Турции (Центральные Понтиды), Горный Дагестан, Румынские Карпаты, Горный Крым, северо-восточный Азербайджан (северный склон Большого Кавказа), а также южный склон Большого Кавказа (рис. 62). В.С.Вишневской (2001) для юры–мела рассматривалась Карпато-Кавказская провинция Тетиса, включающая в сеноман и Румынские Карпаты. Следует заметить, что сеноманский век характеризуется весьма теплым климатом, причем к его концу был достигнут температурный максимум для мелового периода (Huber et al., 1995; Forster et al., 2007). Вполне естественно, что это должно было выразиться в проникновении тетической фауны в умеренные широты. Это отражено на рис. 62, 63, где демонстрируются еще более обширные площади, занятые фауной тетического типа, чем в



1 - суша; 2 - мелководные моря; 3 - глубоководные бассейны; 4 - местонахождения Тетической надобласти; 5 - местонахождения Бореальной надобласти; 6 - местонахождения Аустральной надобласти.

Рис. 63. Палеобиогеография для сеноманского века (на мобилистской основе; по Blakey, 2002). **Тетическая надобласть**: 1 – Калифорния (Pessagno, 1971a, 1976); 2 – Западная Атлантика, скв. 603 (Thurow, 1988); 3, 4 – Атлантика, Марокканская котловина, 2 – скв. 137/138, 3 – скв. 545 (Erbacher, Thurow, 1997, 1998); 5 – восточная часть Экваториальной Атлантики, скв. 959 (Erbacher, 1998); 6 – Испания, Бетийские Кордильеры (O'Dogherty, 1994); 7 – Италия, Умбра-Маркские Апеннины (O'Dogherty, 1994; Bak, 2011); 8 – Италия, Северные и Центральные Апеннины (Marcucci-Passerini, 1991; Salvini, Marcucci Passerini, 1998); 9? – Черногория (Gorican, 1994); 10 – Польша, Западные Карпаты (Bak, 2011; Bak, Bak, 2013); 11 – Румыния, Южные Карпаты (Dumitrica, 1970, 1975); 12 – юго-западная Турция (Yilmaz и др. 1997;Yurtsever и др., 2003; Tekin et al., 2012); 13 – Горный Крым (Брагина, 2009г, 2009д); 14 – северная Турция (Bragina, 2004); 15 – южный склон Большого Кавказа (Bragina, Bragin, 2010); 16 – Горный Дагестан (Брагина, Брагин, 2015б); 17 – северо-восточный Азербайджан, северный склон Большого Кавказа (Алиев, 1968; Брагина, Брагин, 2015а); 18 – северо-западная Армения (Danelian et al., 2014); 19 – юго-восточная Турция (Tekin et al., 2015); 20 – Оман (Tippit, Pessagno, 1981); 21 – Тибет (Wu, 1986); 22 – Малайзия, о. Калимантан (Asis, Jasin, 2012); 23 – Тихий океан, Восточно-Мариинская впадина (Вишневская, 2001); 24?, 25? – Япония, пояс Шиманто (Nakaseko, Nishimura, 1981); 26? – северо-запад Тихого океана (Foreman, 1975; Moore, 1973); 27? – п-ов Камчатский Мыс (Вишневская, 2001; Палечек и др., 2010); **Бореальная надобласть**: 28 – бассейн Свердруп, Арктический архипелаг Канады (Pugh et al., 2014); 29 – Днепровско-Донецкая впадина (Горбунов, 1975); 30 – Ульяновско-Саратовский прогиб, Ульяновская обл. (Вишневская и др., 2005б); 31 – Зауральская структурно-фациальная зона (Амон, 1990, 2000); 32 – Западно-Сахалинские горы (Yazykova et al., 2004; Казинцова, 1993; Брагина 2008в, 2009г, 2009д); 33 – Восточно-Сахалинские горы (Вишневская, 2001); **Аустральная надобласть**: 34 – южная часть Индии (Брагина, Брагин, 2013). Со знаком "?" указаны местонахождения нерасчлененного среднего альба–нижнего сеномана.

альбе. В это время в Крыму, а также не только в западной, но и в северной частях Турции развиты сообщества радиолярий, типичные для Тетической надобласти. Принадлежность

северной части Турции к Карпато-Кавказской области весьма очевидна из-за значительного сходства таксономического состава комплексов с таковыми Горного Крыма (Bragina, 2004). Однако, несколько видов (например, *Dactyliosphaera silviae* Squinabol), довольно часто встречаются в разрезах северной Турции, а также Большого и Малого Кавказа, но в Горном Крыму довольно редки. Представители рода *Spongostichomitra* в Крыму и северной Турции встречаются тоже довольно редко, но на Большом Кавказе вполне обычны. К сожалению, в настоящее время все еще недостаточно данных, чтобы окончательно решить, к какой области, Крымско-Кавказской или Атлантическо-Средиземноморской, принадлежат юго-восток и юго-запад Турции. Причина заключается в посредственной и плохой сохранности выделенных радиолярий (Yilmaz et al., 1997; Yurtsever и др., 2003; Tekin et al., 2012; Tekin et al., 2015), не позволяющей получить полное представление о таксономическом разнообразии этих сообществ. В предлагаемой для сеномана схеме эти местонахождения отнесены к Атлантическо-Средиземноморской области.

Тропическо-Тихоокеанская область в сеномане охватывет Калифорнию, обширные области океанического ложа Тихого океана, Японию и п-ов Камчатский Мыс (рис. 63). Как и в альбе, своеобразие этой области заключается в широком распространении рода Orbiculiforma, а также семейства Neosciadiocapsidae, но и в отсутствии некоторых типичнейших для Средиземноморья родов, таких как *Pogonisella*, *Spongostichomitra*, а также видов: *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Thanarla spoletoensis* O'Dogherty, *T. cucurbita* O'Dogherty, причем первые два вида – это виды-индексы одноименных зон альба и сеномана, предложенных для разрезов Италии и Испании (O'Dogherty, 1994). Тем не менее, комплексы этой области имеют отчетливо тетический состав, и включают множество видов, описанных из разрезов Италии, например: *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Rhopalosyringium adriaticum* O'Dogherty (=Unnamed Nassellaria; Nakaseko, Nishimura, 1981), *Thanarla pulchra* (Squinabol), *T. veneta* (Squinabol) и многие-многие другие (Foreman, 1975; Moore, 1973; Nakaseko, Nishimura, 1981). Более того, виды, описанные из скважин Тихого океана и разрезов Японии (Foreman, 1975; Nakaseko, Nishimura, 1981) имеют широкое распространение в сеномане Атлантическо-Средиземноморской области, например: *Acaeniotyle amplissima* Foreman, *A. tribulosa* Foreman, *Dactyliosphaera lepta* (Foreman), *Dorypyle* (?) anisa (Foreman), *Rhopalosyringium petilum* (Foreman), *Stichomitra tosaensis* Nakaseko et Nishimura, *Thanarla pacifica* Nakaseko et Nishimura и многие другие. К северной окраине Тропическо-Тихоокеанской области, по-видимому, следует также отнести южные территории Камчатского Мыса. Здесь известен богатый комплекс позднего альба–сеномана (Вишневская, 2001). Так как

большая часть позднеальбских видов продолжает существование в сеномане, таксономическое разнообразие упомянутого комплекса поможет нам установить принадлежность данного комплекса к той или другой области. Среди членов этого комплекса можно отметить группу видов широкого географического распространения (например, *Orbiculiforma railensis* Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Squinabollum fossile* (Squinabol), *Xitus asymbatos* (Foreman)), а также виды, характерные для альба–турона Италии и Испании (например: *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol), *S. longispina* (Squinabol), *Patellula helios* (Squinabol). Особенно следует обратить внимание на присутствие среди членов комплекса видов *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno и *P. pentacolaensis* Pessagno, описанных из разрезов Калифорнии и характерных для Тетической надобласти. Присутствие последних в позднем альбе-сеномане Камчатского мыса весьма отчетливо указывает на принадлежность вышеупомянутого бассейна к окраине Тетической надобласти.

Бореальная надобласть включает бассейн Свердруп Арктического архипелага Канады, значительную часть Восточно-Европейской платформы (Днепровско-Донецкая впадина и Ульяновско-Саратовский прогиб), Западно-Сибирскую плиту, Сахалин и юг Корякского нагорья (рис. 4). В настоящей работе в пределах Бореальной надобласти можно наметить Восточно-Европейскую и Западно-Сибирскую области без четкого проведния границ, и выделить Бореально-Тихоокеанскую (в пределах Северной Пацифики).

Радиолярии бассейна Свердруп имеют плохую сохранность и очень бедный таксономический состав, что, к сожалению, не позволяет уловить здесь характерные черты комплексов этого района Арктики. Таксономическая бедность большинства комплексов сеномана Бореальной надобласти вызвана, во-первых, их принадлежностью к северным районам этой надобласти, где были широкие связи с Арктическим бассейном, и, во-вторых, приуроченностью либо к песчанистым отложениям (Вишневская и др., 2005б), либо к крайне мелководным прибрежным фациям (Амон, 2000). В сеномане осадки эпиконтинентальных морей, занимавших территорию Восточно-Европейской платформы и Зауральской структурно-фациальной зоны, в основном представлены песками и песчаниками, что не позволяет надеяться здесь на частые находки радиолярий. К сожалению, данные по сеноману Днепровско-Донецкой впадины не дают возможность получить полное представление о радиоляриях сеномана этой области (Горбунов, 1975). Тем более важны находки в пределах Ульяновско-Саратовского прогиба, где известен богатый комплекс сеномана (Вишневская и др., 2005б). В составе этого комплекса многочисленны виды, имеющие широкое географическое распространение: *Crucella*

messinae Pessagno, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica. Интересно присутствие здесь как обычных для Восточно-Европейской платформы видов рода *Orbiculiforma* (таких как: *Orbiculiforma maxima* Pessagno, *O. multangula* Pessagno, *O. nevadaensis* Pessagno), так и видов (*Orbiculiforma depressa* Wu, *O. matura* Wu, *O. unica* Wu), а также *Spongocyclia trachodes* Renz, впервые описанных из отложений сеномана Тибета (Wu, 1986). Следует напомнить, что территория Тибета в сеномане входила в Тетическую надобласть (рис. 3, 4). Тем не менее, известные на Тибете виды рода *Orbiculiforma* в других районах Тетической надобласти практически неизвестны. Среди членов комплекса присутствует *Stichocapsa ferosia* (Aliev), впервые описанный из Азербайджана, но известный на Дальнем Востоке (Западно-Сахалинские горы; Казинцова, 1993) и, по-видимому, являющийся видом широкого географического распространения. В сеномане Ульяновско-Саратовского прогиба найдены несколько видов из других районов Восточно-Европейской платформы (например: *Porodiscus inflatus* Smirnova et Aliev, *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev) (Алиев, Смирнова, 1969), а также виды *Spongopyle galeata* Renz и *Sp. ecleptos* Renz, описанные из Аустральной надобласти, но весьма характерные для Бореальной надобласти в альбском веке. Таким образом, очевидны широкие морские связи этой части Бореальной надобласти и с Тетической, и с Аустральной. Вышеупомянутый комплекс качественно отличается от одновозрастных Уральского региона значительным таксономическим разноообразием. По-видимому, это связано с отсутствием сообщения с холодными арктическими водными массами, т.к. Тургайский пролив в это время был закрыт (рис. 63).

Состав комплексов Зауральской структурно-фациальной зоны значительно отличается от упомянутого выше комплекса Ульяновско-Саратовского прогиба и характеризуется весьма бедным составом. По-видимому, это связано с непосредственным влиянием холодных арктических масс и крайней мелководностью бассейна. Так, в Среднем и Южном Зауралье, как отмечает Э.О.Амон: "когда породы свиты становятся более "морскими"" (Амон, 2000) позднесеноманский комплекс радиолярий представлен всего несколькими видами, причем отряд Spumellaria – это обычно массивные дискоиды, например: *Cenodiscus cenomanicus* Aliev, *Phaseliforma concentrica* (Lipman), *Triadiscus lozyniaki* Amon, *Pentinastrum kurganikum* Amon, *Septinastrum dogeli* Gorbovetz, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. maxima* Pessagno, *O. volgensa* (Lipman), *O. multa* (Kozlova), *Spongotripus aculeatus* Lipman, и всего несколько видов Nassellaria: *Stichocapsa massiva* Amon, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Lithostrobus litus* Foreman, *Stichocapsa uvatica* Amon. Значительную часть комплекса составляют таксоны, распространенные только в пределах этого региона и за его пределами не встреченные (*Pentinastrum*

kurganikum Amon, *Stichocapsa massiva* Amon, *Stichocapsa uvatica* Amon, *Triadiscus lozyniaki* Amon), а также отдельные виды, характерные для других районов Западно-Сибирской низменности и Русской платформы (*Phaseliforma concentrica* (Lipman), *Orbiculiforma volgensa* (Lipman), *O. multa* (Kozlova), *Septinastrum dogeli* Gorbovetz). В то же время здесь присутствуют и несколько видов широкого географического распространения: *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. maxima* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Holocryptocanium barbui* Dumitrica. Последние, по-видимому, проникли в этот холодноводный бассейн с юга в альбе, когда был открыт Тургайский пролив.

Следует упомянуть эвстатический максимум на рубеже альба и сеномана, завершивший альбскую глобальную трансгрессию. В настоящее время имеются данные о том, что в среднем сеномане был эвстатический минимум (Haq, 2014). Однако, в это время Тургайский пролив, открытый в течение альба, был полностью закрыт (рис. 63) и, следовательно, Арктический океан был полностью отделен от Восточно-Европейской платформы (рис. 63). Это и должно было привести к значительным различиям в составе комплексов радиолярий Восточно-Европейской платформы и Зауральской структурно-фациальной зоны.

Бореально-Тихоокеанская область может быть выделена в пределах Северной Пацифики. Большую ценность в понимании таксономического состава радиолярий этой области имеют данные из разрезов юга Корякского нагорья, юго-западного Сахалина и Восточного Сахалина. Следует заметить, что два последних местонахождения приурочены к различным геологическим структурам. Западно-Сахалинские горы сложены терригенными отложениями с богатыми комплексами макрофауны, в то время как на востоке Сахалина развиты сложно построенные вулканогенно-терригенно-кремнистые образования, с очень слабой палеонтологической характеристикой. Сходные комплексы развиты на юге Корякского нагорья.

Территория, охваченная Западно-Сахалинскими горами, тяготеет к более тепловодной части Тихого океана и представляет единое пространство с островом Хоккайдо. Близость прослеживается и в составе макрофаунистических остатков – иноцерамов и фораминифер (Атлас..., 1993). В сеномане это была южная часть Бореальной области. Здесь обращает внимание обилие видов радиолярий, характерных для разрезов Калифорнии и Японии (например, *Orbiculiforma cachensis* Pessagno, *O. maxima* Pessagno, *O. railensis* Pessagno, *Phaseliforma meganosensis* Pessagno, *Amphipyndax ellipticus* Nakaseko et Nishimura). Здесь присутствует вид *Theocampe* (?) *cypraea* Bragina, описанный из юго-западной части Тетической надобласти (Кипр), а также многочисленны виды широкого географического распространения, характерные и для Тетической области

и для Бореальной: *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina, *Patulibracchium ingens* (Lipman), *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *A. mediocris* (Tan Sin Hok), *A. ellipticus* Nakaseko et Nishimura, *Archaeodictyomitra montisserei* (Squinabol), *A. squinaboli* Pessagno, *Dictyomitra multicostata* Zittel, *Stichomitra communis* Squinabol, *S. insignis* (Squinabol), *Xitus antelopensis* Pessagno, *X. spicularius* (Aliev) и многие другие. Однако здесь есть и виды, за пределами Сахалина не встреченные, например: *Stylodruppa ornata* Bragina, *Stylodictya tumefacta* Kasinzova. В целом Бореально-Тихоокеанская область характеризуется таксономически богатыми комплексами со значительным присутствием тетических и тихоокеанских видов.

Об Аустральной надобласти в сеномане имеются скудные сведения, имеющиеся только по местонахождению в Южной Индии (рис. 63). Тем не менее, здесь присутствуют по большей части все виды, которые были известны из альба. Поэтому таксономическая характеристика остается той же, что для альбского века, т.е. эту территорию населяют довольно тепловодные комплексы, включающие много видов, типичных для Тетической надобласти: *Acaeniotyle amplissima* (Foreman), *A. macrospina* (Squinabol), *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, *Godia concava* Li et Wu, *Paronaella spica* Bragina, *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol), *Triactoma cellulosa* Foreman, *Archaeodictyomitra montisserei* (Squinabol), *Diacanthocapsa ancus* (Foreman), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty). Здесь встречены и виды, характерные для Бореальной надобласти, такие как *Crucella latum* (Lipman), а также последние представители рода *Crolanium*. В Аустральной надобласти многочисленны виды, характерные для Тихоокеанской области, например: *Paronaella solanoensis* Pessagno, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Orbiculiforma railensis* Pessagno. Интересно присутствие здесь морфотипа, весьма близкого к виду *Spongodiscus quasipersenex* Bragina. Последний был первоописан из сеномана Западно-Сахалинских гор и в настоящее время выявлен на Большом Кавказе (Брагина, Брагин, 2015а). Известны здесь и космополитные виды: *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Stichomitra communis* Squinabol. Итак, Аустральная надобласть была населена радиоляриями, характерными и для Тетической и для Бореальной надобластей, причем виды-индемики в этой надобласти в сеноманском веке не установлены.

Турон

В этом веке температуры снижаются на 1–2 градуса (Forster et al., 2007), но климат все же остается очень теплым – "greenhouse" (Friedrich et al., 2012). В начале турона, после всемирного океанического события OAE 2, которое протекало на рубеже сеномана и

турона, произошло широкое распространение однородной посткризисной фауны аммоноидей. Вследствие этого в начале турона палеобиогеографические различия слабо выражены. Но в середине раннего турона уже может быть выделена Тетическая надобласть, а со среднего турона уже очерчивается и Бореальная область (Ifrim et al., 2015). По радиоляриям прослеживаются только Тетическая и Бореальная надобласти, т.к. в туроне не известны местонахождения в той части Мирового океана, где в альбе и сеномане прослеживалась Аустральная надобласть.

Тетическая надобласть по радиоляриям в туроне имеет значительные размеры и охватывает на юге те же территории, которые были известны для альба и сеномана (рис. 64, 65). Эта надобласть может быть подразделена, как и в сеномане, на Атлантическо-Средиземноморскую, Карпато-Кавказскую и Тропическо-Тихоокеанскую области.

Атлантическо-Средиземноморская область охватывает Западную Атлантику, Марокканскую котловину в Атлантике, восточную часть Экваториальной Атлантики, почти всю южную часть Европы, Армению, Грецию, южный Кипр, юго-восточную Турцию, Тунис, Северный Оман, Центральный Иран и Малайзию (о. Калимантан) (рис. 64). Эта область отличается от двух других рядом типичных видов,

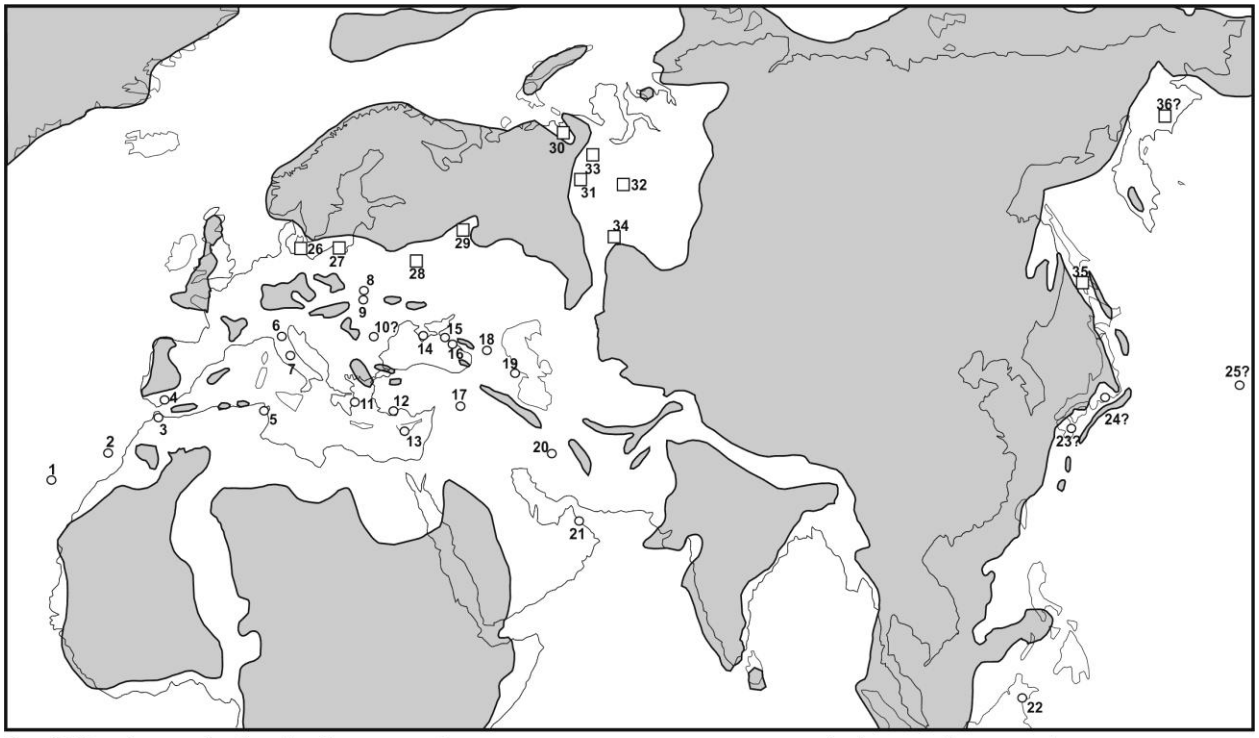
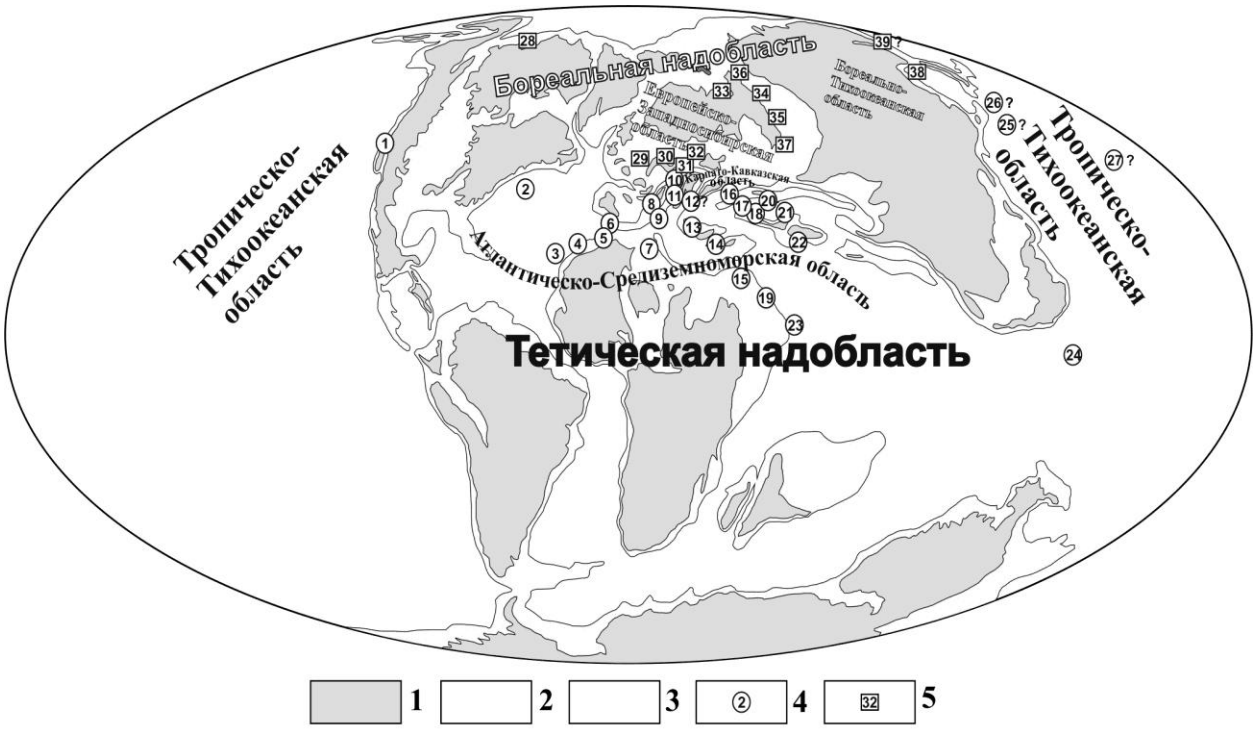


Рис. 64. Палеобиогеография бассейнов Евразии и прибегающих регионов для турона по радиоляриям (на фиксистской основе; по Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Том III. 1968). **Тетическая надобласть**: 1, 2 – Атлантика, Марокканская котловина, 1 – скв. 137/138, 2 – скв. 545 (Erbacher, Thurow, 1997, 1998); 3 – Марокко (Thurow, Kuhnt, 1986); 4 – Испания, Бетийские Кордильеры (O'Dogherty, 1994); 5 – Тунис (Soua, 2013; Fadhel et al., 2010, 2014); 6 – Италия, Умбра-Маркские Апеннины (O'Dogherty, 1994; Bak, 2011); 7 – Италия, Центральные Апеннины (Marcucci, Passerini, 1991; Salvini, Marcucci Passerini, 1998); 8 – Польша, Западные Карпаты (Bak, 1999; 2011, 2013); 9 – Словакия (Sykora et al., 1997; Smreckova, 2011); 10? – Румынские Карпаты (Dumitrica, 1970); 11 – Греция, Арголидский п-ов (Bandini et al., 2006); 12 – юго-западная часть Турции (Yurtsever et al., 2003); 13 – южный Кипр (Blome, Irwin, 1985; Брагина, Брагин, 2006; Bragina, 2012); 14 – Горный Крым (Bragina, 2004; Брагина, 2009г, 2009д); 15 – южный склон Большого Кавказа (Bragina, Bragin, 2010); 16 – южный склон Большого Кавказа (Брагина и др., 2007); 17 – юго-восточная Турция (Tekin et al., 2015); 18 – Большой Кавказ (Вишневская, 2001); 19 – северо-восточный Азербайджан, северный склон Большого Кавказа (Брагина, Брагин, 2015а); 20 – центральный Иран (Shirdashtzadeh et al., 2015); 21 – северный Оман (Tippit, Pessagno, 1981); 22 – Малайзия, о. Калимантан (Asis, Jasin, 2012, 2013); 23?, 24? – Япония, пояс Шиманто (Nakaseko, Nishimura, 1981); 25? – северо-запад Тихого океана, скв. 303-307, 310, 313 (Foreman, 1975; Moore, 1973); **Бореальная надобласть**: 26 – Дания, о. Борнхольм (Packer, Hart, 2005); 27 – Балтийское побережье Польши (Gorka, 1995); 28 – Воронежская антеклиза, Брянская область (Vishnevskaya et al., 1999); 29 – Московская синеклиза, Московская область (Вишневская, 2001); 30 – Приполярное Предуралье (Амон, 2000); 31, 32 – Западно-Сибирская низменность (Козлова, Горбовец, 1966); 33 – Приполярное Зауралье (Амон, 2000); 34 – Южное Зауралье (Амон, 2000); 35 – Сахалин (Брагина, 2008в, Казинцова,1992, 1993); 36? – юг Корякского нагорья (Вишневская, 2001). Со знаком "?" указаны местонахождения нерасчлененного турона–коньяка.
○ - местонахождения Тетической надобласти; □ - местонахождения Бореальной надобласти; ⬠ - местонахождения Аустральной надобласти

например: *Acanthocircus floridus* O'Dogherty, *Pessagnobrachia clavata* (Squinabol), *Ultranapora dendroacanthos* (Squinabol), а также не описанными еще, но уже представленными на фототаблицах таксонами, которые известны в туроне Кипра (Брагина, устное сообщение) а также в туроне?–сантоне? Индонезии (центральная часть о. Ява; Wakita et al., 1994; Fig. 7. 22-23), и не встречающихся в комплексах Западных и Румынских Карпат, Горного Крыма и Большого Кавказа (Bragina, 2004; Брагина, 2009в; Брагина, Брагин, 2015а; Копаевич и др., 2015).

Карпато-Кавказская область включает Польшу (Западные Карпаты), Западную Словакию, Румынские Карпаты, Горный Крым и Большой Кавказ. Ранее к Карпато-Кавказской провинции Тетиса были отнесены и Румынские Карпаты, где известны турон-коньякские радиолярии (Вишневская, 2001). Следует особо отметить, что хорошо изученные в настоящее время раннетуронские комплексы Западных Карпат (Bak, 2011) и Горного Крыма (Bragina, 2004) демонстрируют практически полное сходство. В то же время комплексы среднего и позднего турона Горного Крыма (Брагина, 2009в и настоящая работа) и южной части Кипра (настоящая работа) демонстрируют довольно



1 - суша; 2 - мелководные моря; 3 - глубоководные бассейны; 4 - местонахождения Тетической надобласти; 5 - местонахождения Бореальной надобласти.

Рис. 65. Палеобиогеография для туронского века по радиоляриям (на мобилистской основе; по Blakey, 2002). **Тетическая надобласть**: 1 – Калифорния (Pessagno, 1970, 1973, 1976); 2 – Западная Атлантика, скв. 603 (Thurow, 1988); 3, 4 – Северная Атлантика, Марокканская котловина, 1 – скв. 137/138, 2 – скв. 545 (Erbacher, Thurow, 1997, 1998); 5 – Марокко (Thurow, 1984); 6 – Испания, Бетийские Кордильеры (O'Dogherty, 1994); 7 – Тунис (Soua, 2013; Fadhel et al., 2010, 2014); 8 – Италия, Умбра-Маркские Апеннины (O'Dogherty, 1994; Bak, 2011); 9 – Италия, Центральные Апеннины (Маркуччи, Пассерини, 1991; Salvini, Marcucci Passerini, 1998); 10 – Польша, Западные Карпаты (Bak, 1999; 2011); 11 – Словакия (Sykora et al., 1997; Smreckova, 2011); 12? – Румыния, Румынские Карпаты (Dumitrica, 1970); 13 – Греция, Арголидский п-ов (Bandini et al., 2006); 14 – юго-западная часть Турции (Yurtsever et al., 2003); 15 – южный Кипр (Blome, Irwin, 1985; Брагина, Брагин, 2006; Bragina, 2012); 16 – Горный Крым (Bragina, 2004; Брагина, 2009г, 2009в, 2009д); 17 – южный склон Большого Кавказа (Bragina, Bragin, 2010); 18 – южный склон Большого Кавказа (Брагина и др., 2007; 19 – юго-восточная Турция (Tekin et al., 2015); 20 – Большой Кавказ (Вишневская, 2001); 21 – северо-восточный Азербайджан, северный склон Большого Кавказа (Брагина, Брагин, 2015а); 22 – Центральный Иран (Shirdashtzadeh et al., 2015); 23 – Северный Оман (Tippit, Pessagno, 1981); 24 – Малайзия, о. Калимантан (Asis, Jasin, 2012, 2013); 25?, 26? – Япония, пояс Шиманто (Nakaseko, Nishimura, 1981); 27? – северо-запад Тихого океана, скв. 303-307, 310, 313 (Foreman, 1975; Moore, 1973). **Бореальная надобласть**: 28 – бассейн Свердруп, Арктический архипелаг Канады (Pugh et al., 2014); 29 – Дания, о. Борнхольм (Packer, Hart, 2005); 30 – Балтийское побережье Польши (Gorka, 1995); 31 – Брянская область (Vishnevskaya, De Wever, 1998); 32 – Восточно-Европейская платформа, Московская область (Вишневская, 2001); 33 – Приполярное Предуралье (Амон, 2000); 34, 35 – Западная Сибирь (Козлова, Горбовец, 1966); 36 – Приполярное Зауралье (Амон, 2000); 37 – Южное Зауралье (Амон, 2000); 38 – Сахалин (Казинцова,1992, 1993; Брагина, 2008в); 39 – юг Корякского нагорья (Вишневская, 2001). Со знаком "?" указаны местонахождения нерасчлененного сеномана–турона.

высокую степень сходства. Тем не менее, в крымских комплексах отсутствует род *Mita*, некоторые виды рода *Microsciadiocapsa*, а также виды *Ultranapora crassispina* (Squinabol), *U. dendroacanthos* (Squinabol). В то же время в туроне Кипра отсутствует вид *Paronaella* ? *nikishini* Bragina, довольно многочисленный в Крыму, и также известный в более холодноводных разрезах Подмосковья (настоящая работа). При этом на Кипре имеются многочисленные таксоны, не известные за его пределами и требующие описания. Таким образом, по видовому составу Атлантическо-Средиземноморская область и Карпато-Кавказская отчетливо различаются.

Тропическо-Тихоокеанская область включает Калифорнию, Японию и северо-запад Тихого океана. Эта область имеет большее сходство с двумя другими областями Тетической надобласти. Ее отличие состоит в обилии представителей семейства Neosciadiocapsidae, а также родов *Orbiculiforma* и *Patulibracchium* (Pessagno, 1969, 1971a, 1973), среди которых по-видимому есть не пересекающие границы этой области виды (например, *Parvicuspis shastaensis* Pessagno, *Patulibracchium lawsoni* Pessagno).

Бореальная надобласть в туроне может быть подразделена на две области: Европейско-Западносибирскую и Бореально-Тихоокеанскую (рис. 65).

Европейско-Западносибирская область включает бассейн Свердруп (Арктический архипелаг Канады), Данию (о. Борнхольм), Балтийское побережье Польши, часть Восточно-Европейской платформы и Западно-Сибирскую низменность (рис. 65). В целом в этих районах комплексы радиолярий довольно бедные и однообразные. В туроне на территории Бореальной надобласти сохранялось значительное влияние арктических холодных масс, но необходимо обратить внимание и на то, что был широко открыт Тургайский пролив. Поэтому в Южном Зауралье должно было ощущаться влияние теплых водных масс, проникавших через территорию Восточно-Европейской платформы из более южных районов. По-видимому, последнее выразилось в несколько большем разнообразии комплексов радиолярий в туроне, по сравнению с сеноманом. Для турона Уральского региона Э.О.Амоном была установлена зона Stichocapsa pyramidata (Амон, 2000). Анализ видового состава комплекса этой зоны позволяет установить ряд общих видов, которые, возможно, и проникли через Тургайский прогиб. Так, в состав комплекса входят многочисленные дисковидные морфотипы, среди которых есть виды, характерные для Большого Кавказа (*Cenodiscus cenomanicus* Aliev), а также для Восточно-Европейской платформы (*Orbiculiforma volgensis* (Lipman), *O. multa* (Kozlova), *Porodiscus vulgaris* Lipman, *Tripodictya tricuminata* Lipman, *Patulibracchium rossicum* (Lipman)), и Западно-Сибирской низменности (*Phacostaurus magnus* Kozlova). Кроме них встречаются виды широкого географического распространения: *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno и

Porodiscus cretaceus Campbell et Clark. Среди насселлярий есть как виды, характерные для Урала (*Sethocyrtis tintinabulum* Grigorieva, *Stichocapsa pyramidata* Grigorieva, *Amphipyndax uralicus* (Gorbovetz)), так и виды широкого географического распространения *Gongylothorax verbeeki* (Tan) и *Diacanthocapsa manifesta* (Foreman). Наконец, здесь присутствует вид *Spongopyle stauromorphos* Renz, который в более ранние века был характерен и для Аустральной, и для Бореальной надобластей, и может считаться таксоном биполярного распространения.

Бореально-Тихоокеанская область выделяется на северо-востоке Азии и включает Сахалин, Камчатку и юг Корякского нагорья. Известные местонахождения радиолярий приурочены к Западно-Сахалинским горам и Олюторской зоне Корякского нагорья (рис. 65). Наиболее типичны комплексы турона Западно-Сахалинских гор (Казинцова, 1993; Брагина, 2008в), которые при территориальной близости к одновозрастным комплексам Хоккайдо (Taketani, 1982) сильно отличаются таксономически. В настоящее время известно лишь три общих вида при сравнении сеномана и турона Сахалина и Хоккайдо: *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), *Stichomitra communis* Squinabol, *Xitus asymbatos* (Foreman), которые являются видами всесветного распространения (Брагина, 2008в). Состав комплексов турона Сахалина существенно беднее по сравнению с тетическими. Тем не менее, примерно 40% его состава представлено видами, известными в Калифорнии, например, *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, *Orbiculiforma monticelloensis* Pessagno, *O. persenex* Pessagno, *Paronaella californiaensis* Pessagno, *Patulibracchium arbuclensis* Pessagno, *Phaseliforma carinata* Pessagno, *Vitorfus brustolensis* (Campbell et Clark) и другие. Комплекс Олюторской зоны отличается сравнительно бедным составом и имеет недостаточно определенное стратиграфическое положение (альб–турон) (Вишневская, 2001).

Коньяк-сантон

С коньяка и почти до конца сантона длится период стабильно высокого уровня моря (Hag, 2014). В течение этого времени протекало аноксийное событие, которое носило региональный характер и проявилось преимущественно в Атлантике и Западном Внутреннем бассейне Северной Америки. Это событие (Oceanic Anoxic Event 3) проходило не только при высоком уровне Мирового океана, но и в условиях парникового эффекта (так называемый "greenhouse") (Friedrich et al., 2012). В это время по аммонитам выделяют Тетическую надобласть, а также Бореальную и Аустральную области (Ifrim et al., 2015). Уровень эндемизма аммонитовых фаун в коньяке и сантоне возрастает, а космополитные виды аммоноидей становятся редки.

По радиоляриям для коньякского и сантонского веков можно выделить Тетическую и Бореальную надобласти (рис. 66, 67). Аустральную надобласть проследить невозможно из-за отсутствия данных. Следует отметить также недостаточность данных по Средиземноморью и Западной Европе в сравнении с данными по турону. Это несколько затрудняет подразделение Тетической надобласти на палеобиохории второго порядка. В то же время данные по коньяку–сантону Бореальной надобласти существенно богаче, чем для предыдущих веков.

Тетическая надобласть включает Калифорнию, Экваториальную и Центральную часть Атлантики, южную часть Европы, Крым, Кипр, Большой Кавказ, Иран, Оман, Гималаи, значительную часть Тихого океана и Японию. Надобласть подразделяется на Атлантическо-Средиземноморскую, Карпато-Кавказскую и Тропическо-Тихоокеанскую области.

Атлантическо-Средиземноморская область включает Экваториальную Атлантику и южную часть Северной Атлантики, Баварию, Грецию, Кипр, юго-восточную Турцию, северо-западный Иран, Оман, Гималаи (рис. 66). Не все комплексы перечисленных районов достаточно представительны. Так, к сожалению, нам известны

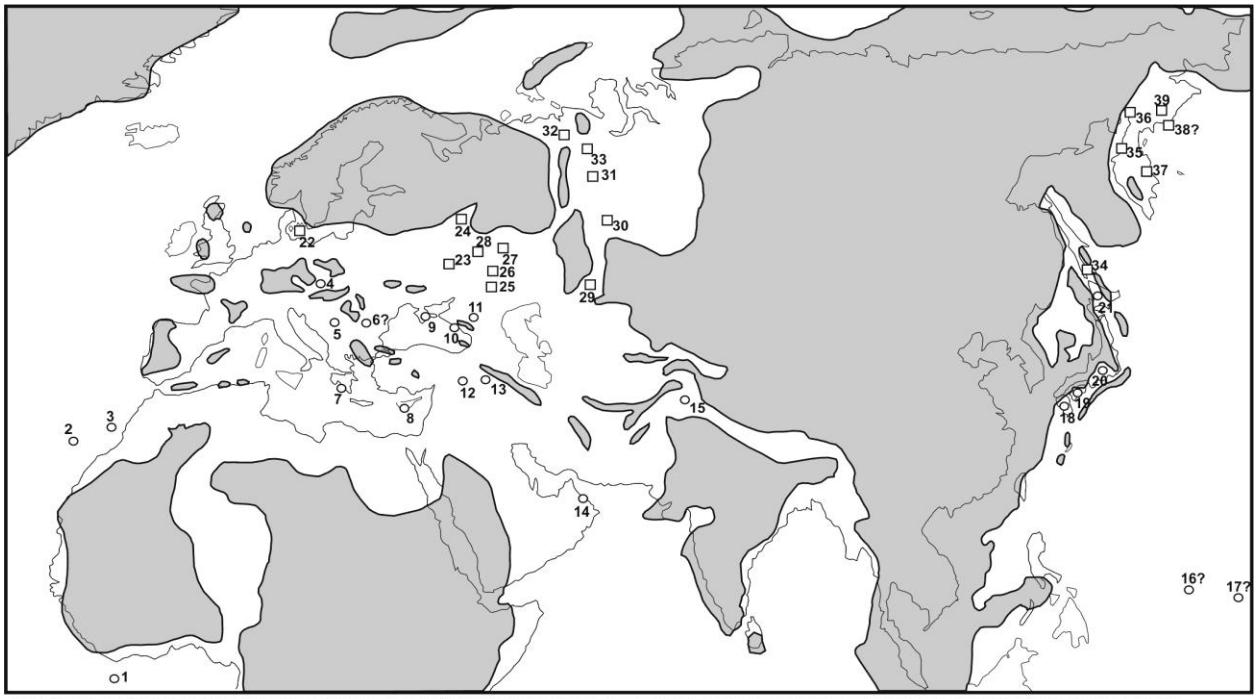
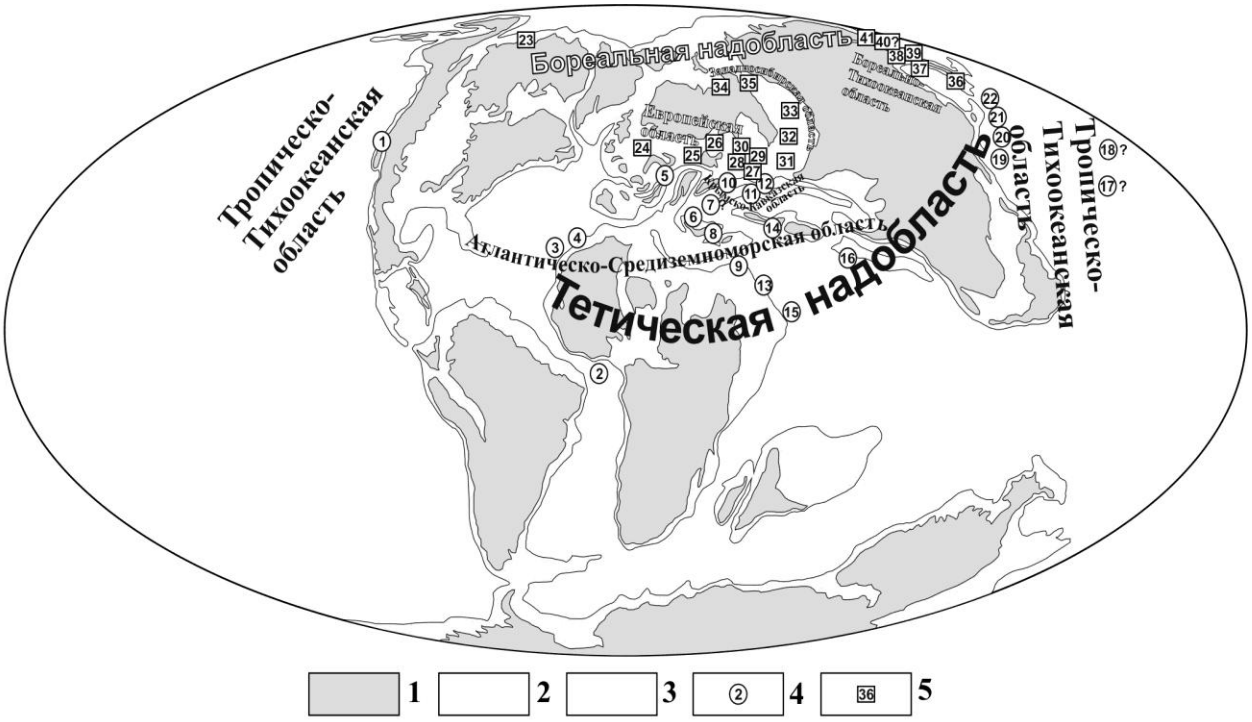


Рис. 66. Палеобиогеография бассейнов Евразии и прибегающих регионов для коньяка–сантона по радиоляриям (на фиксистской основе; по Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Том III. 1968). **Тетическая надобласть**: 1 – Экваториальная Атлантика, скв. 959 (Erbacher, 1998); 2, 3 – Атлантика, Марокканская котловина, 2 – скв. 137/138, 3 – скв. 545 (Erbacher, Thurow, 1997, 1998); 4 – Бавария (Ohmert, 2006); 5 – Сербия (Брагина и др., 2014; Djeric, Gerzina, 2014); 6? – Румыния, Румынские Карпаты (Вишневская, 2001); 7 – Греция, юго-запад п-ова Пелопоннес (De Wever, Thiebault, 1981); 8 – Кипр (Брагина, Брагин, 1996, 2006; Bragina, 2012); 9 – центральная часть Горного Крыма (Корчагин и др., 2012); 10 – южный склон Большого Кавказа (Вишневская, Агарков, 1998; Вишневская, 2001); 11 – северный склон Большого Кавказа (Вишневская, 2001); 12 – юго-восточная Турция (Tekin et al., 2015); 13 – северо-западный Иран (Pessagno et al., 2005); 14 – Оман (Tippit, Pessagno, 1981); 15 – Гималаи, Ладах (Danelian, Robertson, 1997); 16?, 17? – Тихий океан, скв. 303-307, 310, 313 (Foreman, 1971, 1975); 18 – Япония, о. Кюсю (Nakaseko, Nishimura, 1981; Hollis, Kimura, 2001); 19 – Япония, о. Сикоку (Nakaseko, Nishimura, 1981; Teraoka, Kurimoto, 1986; Okamura, 1992; Hollis, Kimura, 2001); 20 – Япония, Канто (Takahashi, Ishii, 1995; Hollis, Kimura, 2001); 21 – Япония, о. Хоккайдо (Taketani, 1982; Iwata et al., 1992; Hollis, Kimura, 2001; Kiyokawa, 1992); **Бореальная надобласть**: 22 – Дания, о. Борнхольм (Packer, Hart, 2005); 23 – Воронежская антеклиза (Popova-Goll et al., 2005); 24 – Московская синеклиза (Брагина, 1994); 25 – Волгоградское Поволжье (Брагина и др., 1999); 26 – Ульяновско-Саратовский прогиб, Саратовская область, разрез Вишневое (Олферьев и др., 2007); а также Саратовское Поволжье (Казинцова, 2000; Вишневская и др. 2014); 27 – Среднее Поволжье, разрез Новодевичье (Брагина, Брагин, 2004); 28 – Ульяновско-Саратовский прогиб, Пензенская область (Липман, 1952); 29 – Тургайский прогиб (Амон, 2000); 30 – Южное Зауралье (Амон, 2000); 31 – Западно-Сибирская низменность (Козлова, Горбовец, 1966); 32 – Приполярное Предуралье (Амон, 1990, 2000); 33 – Приполярное Зауралье (Амон, 1990, 2000); 34 – Западно-Сахалинские горы (Казинцова, 1993); 35 – западная Камчатка, мыс Палана (Вишневская и др., 2005а); 36 – северо-западная Камчатка (Брагина, 1991); 37 – восточная Камчатка (Разницын и др., 1982); 38? – Корякия, лагуна Аят (Вишневская, 2001); 39 – Корякия, р. Ватына (Вишневская, 2001). Знаком "?" отмечены местонахождения нерасчлененного турона-коньяка.○ - местонахождения Тетической надобласти; □ - местонахождения Бореальной надобласти

всего несколько видов радиолярий в коньяке–сантоне юго-восточной Турции (Tekin et al., 2015) и нижнем коньяке северо-западного Ирана (Pessagno et al., 2005), и эти комплексы нуждаются в дальнейшем изучении. Позднемеловой комплекс Ладаха, Гималаи (Danelian, Robertson, 1997), в настоящее время следует оценивать не древнее сантона–кампана по присутствию характерных для этого возрастного интервала видов *Theocampe urna* (Foreman) и *Dictyomitra koslovae* Foreman. Здесь же выявлена *Crucella* sp.(=по-видимому *Crucella* sp. ex gr. *cachensis* Pessagno), что может косвенно свидетельствовать в пользу сантонского возраста этого комплекса, т.к. в разрезах Горного Крыма вид *Crucella cachensis* Pessagno заканчивает существование в сантоне (Брагина, 2016а). Последнее позволяет отнести этот комплекс к сантону. Но этот комплекс из-за неполной изученности его таксономического состава также не может продемонстрировать особенности таксономического состава Атлантическо-Средиземноморской области. Комплексы Омана содержат вид *Dictyomitra duodecimcostata* Foreman, характерный для очень тепловодных морских бассейнов (Tippit, Pessagno, 1981). Атлантическо-Средиземноморская область, в



1 - суша; 2 - мелководные моря; 3 - глубоководные бассейны; 4 - местонахождения Тетической надобласти; 5 - местонахождения Бореальной надобласти.

Рис. 67. Палеобиогеография для коньяка–сантона по радиоляриям (на мобилистской основе; по Blakey, 2002). **Тетическая надобласть**: 1 – Калифорния (Pessagno, 1972, 1973, 1976); 2 – Экваториальная Атлантика, скв. 959 (Erbacher, 1998); 3, 4 – Атлантика, Марокканская котловина, 3 – скв. 137/138, 4 – скв. 545 (Erbacher, Thurow, 1997, 1998); 5 – Бавария (Ohmert, 2006); 6 – Сербия (Vishnevskaya et al., 2009; Djeric, Gerzina, 2014; Брагина и др., 2014); 7? – Румыния, Румынские Карпаты (Вишневская, 2001); 8 – Греция, юго-запад п-ва Пелопоннес (De Wever, Thiebault, 1981); 9 – Кипр (Брагина, Брагин, 1995, 2006; Bragina, 2012); 10 – центральная часть Горного Крыма (Корчагин и др., 2012); 11 – южный склон Большого Кавказа (Вишневская, Агарков, 1998; Вишневская, 2001); 12 – северный склон Большого Кавказа (Вишневская, 2001); 13 – юго-восточная Турция (Tekin et al., 2015); 14 – северо-западный Иран (Pessagno et al., 2005); 15 – Оман (Tippit, Pessagno, 1981); 16 – Гималаи, Ладах (Danelian, Robertson, 1997); 17?, 18? – северо-западная часть Тихого океана, скв. 61, скв. 66, скв. 303-307, 310, 313 (Foreman, 1971, 1975), а также – Тихий океан, поднятие Шатского и поднятие Хесса, скв. 463-466 (Foreman, 1975); 19 – Япония, о. Кюсю (Nakaseko, Nishimura, 1981; Hollis, Kimura, 2001); 20 – Япония, о. Сикоку (Nakaseko, Nishimura, 1981; Teraoka, Kurimoto, 1986; Okamura, 1992; Hollis, Kimura, 2001); 21 – Япония, Канто (Takahashi, Ishii, 1995; Hollis, Kimura, 2001); 22 – Япония, о. Хоккайдо (Taketani, 1982; Iwata et al., 1992; Hollis, Kimura, 2001; Kiyokawa, 1992); **Бореальная надобласть**: 23 – бассейн Свердруп, Арктический архипелаг Канады (Pugh et al., 2014); 24 – Дания, о. Борнхольм (Packer, Hart, 2005); 25 – Воронежская антеклиза (Popova-Goll et al., 2005); 26 – Московская синеклиза, Подмосковье (Брагина, 1994); 27 – Волгоградское Поволжье (Брагина и др., 1999); 28 – Ульяновско-Саратовский прогиб, северо-запад Саратовской области (Олферьев и др., 2007); а также Саратовское Поволжье (Казинцова, 2000; Вишневская и др., 2014); 29 – Среднее Поволжье, разрез Новодевичье (Брагина, Брагин, 2004); 30 – Ульяновско-Саратовский прогиб, Пензенская область (Липман, 1952); 31 – Тургайский прогиб (Амон, 2000); 32 – Южное Зауралье (Амон, 2000); 33 – Западно-Сибирская низменность (Козлова, Горбовец, 1966); 34 – Приполярное Предуралье (Амон, 1990, 2000); 35 – Приполярное Зауралье (Амон, 1990, 2000); 36 – Западно-Сахалинские горы (Казинцова, 1993); 37 – западная Камчатка, мыс Палана (Вишневская и др., 2006); 38 – северо-западная Камчатка (Брагина, 1991); 39 – восточная Камчатка (Разницын и др., 1982); 40? – Корякия, лагуна Аят (Вишневская, 2001); 41 – Корякия, р. Ватына (Вишневская, 2001). Знаком "?" отмечены местонахождения нерасчлененного турона-коньяка.

отличие от двух других характеризуется рядом типичных видов, например: *Annikaella omanensis* De Wever, *Mita guttiformis* Bragina, *Ultranapora dendroacanthos* (Squinabol). В настоящее время известны исключительно богатые комплексы коньяка и сантона Кипра (Брагина, Брагин, 1996, 2006; Брагина, 2008г, 2009а, 2010б, 2011а, 2013б, 2014б; настоящая работа), которые в том числе включают *Eostichomitra perapedhia* (Bragina), *Lipmanium*? *ovalum* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *M. magnifica* Pessagno, *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina, *Theocampe urna* (Foreman), *T.*(?) *cypraea* Bragina, *Theocoronium subtriquetrus* Bragina, *Xitus asymbatos* (Foreman). Первый из этих видов был описан из сенона Омана (De Wever, et al., 1988), позднее встречался в материале донных осадков океанов (Sanfilippo, Riedel, 1985), последний же является видом широкого географического распространения.

Карпато-Кавказская область охватывает Сербию, Румынские Карпаты, Центральную часть Горного Крыма, южный и северный склон Большого Кавказа (рис. 66, 67). Получить представление о таксономических особенностях этой области поможет комплекс коньяка–сантона из Румынских Карпат (Вишневская, 2001), который демонстрирует обычное здесь (а также и в Тихоокеанской области) присутствие рода *Orbiculiforma* (*O.*? *australis* Pessagno, *O. campbellensis* Pessagno, *O. monticelloensis* Pessagno). Комплекс Румынских Карпат интересен также присутствием вида *Histiastrum cruciferum* Lipman, характерного для Восточно-Европейской платформы и Западно-Сибирской низменности (Липман, 1952; Амон, 2000). Следует особо заметить, что в сантоне комплексы Атлантическо-Средиземноморской и Карпато-Кавказской областей имеют многие десятки общих видов (Брагина, 2012; Брагина и др., 2014). Необходимо подчеркнуть большое сходство сантонских комплексов Кипра, Крыма и и Сербии (Брагина, 2014в). Тем не менее, комплексы Кипра отличаются еще более значительным таксономическим разнообразием, включающем таксоны, неизвестные пока за пределами этой области (например: *Dorypyle concinna* Bragina, *Mita guttiformis* Bragina, *Sandovalella trihedra* Bragina).

Тропическо-Тихоокеанская область включает Калифорнию, центральную и северо-западную части Тихого океана, а также Японию. В этой области присутствует вид рода *Mita magnifica* Pessagno (но другие виды этого рода – отсутствуют), а также обильны представители семейства Neosciadiocapsidae, например: ?*Sciadiocapsa rumseyensis* Pessagno, *Microsciadiocapsa madisonae* Pessagno, *M. sutterensis* Pessagno, которые отсутствуют за пределами Тропическо-Тихоокеанской и Атлантическо-Средиземноморской областей. В отличие от Атлантическо-Средиземноморской, в Тропическо-Тихоокеанской области весьма многочисленны представители рода

Archaeospongoprunum и *Orbiculiforma*. Следует заметить, одни виды рода *Archaeospongoprunum* распространены практически всесветно: *A. bipartium* Pessagno, *A. triplum* Pessagno, другие же относятся только к Тетической надобласти, и за ее пределами не встречены, например: *A. nishiyamae* Nakaseko et Nishimura. Многие характерные виды Тропическо-Тихоокеанской области имеют широкое географическое распространение, например: *Crucella cachensis* Pessagno, *Praeconocaryomma californiaensis* Pessagno, *P. lipmanae* Pessagno, *P. universa* Pessagno, *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, *S. pusilla* Campbell et Clark, *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, *Petasiforma foremanae* Pessagno. Некоторые из видов, характерных для этой области, встречаются также и в Бореальной надобласти, например *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Xitus asymbatos* (Foreman).

Бореальная надобласть в коньяке–сантоне охватывает (как и в туроне) весьма обширную территорию и может быть подразделена на три области: Европейскую, Западносибирскую и Бореально-Тихоокеанскую. Бореальная надобласть охватывает районы, которые весьма активно изучались отечественными радиоляристами – это Восточно-Европейская платформа и Западная Сибирь.

Европейская область включает западную Европу, а также Восточно-Европейскую платформу (Воронежскую антеклизу, Московскую синеклизу, Ульяновско-Саратовский прогиб). Наиболее полно представляют таксономическое разнообразие этой области комплексы Московской синеклизы (Брагина, 1994, настоящая работа). Характерное отличие этих комплексов от западносибирских – значительно большее разнообразие. Комплексы Европейской области включают не только виды, характерные для коньяка–сантона Саратовского Поволжья (Вишневская, 2007; Вишневская и др. 2014): *Alievium rozanovi* Vishnevskaya, *Pseudoaulophacus alekseevi* Vishnevskaya, но также виды, распространенные более широко – в пределах Восточно-Еврпейской платформы и Уральского региона (например, *Histiastum cruciferum* Lipman, *Paronaella santonica* (Lipman), *Patulibracchium ingens* (Lipman), *Pentinastrum subbotinae* (Lipman), *Prunobrachium crassum* Lipman, *Spongopyle insolita* Kozlova. В разрезах Подмосковья известны характерные для Бореально-Тихоокеанской области виды *Spongostaurus* ? *hokkaidoensis* Taketani и *Spongodiscus quasipersenex* Bragina, причем последний распространен и в альбе Горного Крыма. В подмосковных разрезах распространены виды, характерные для Тропическо-Тихоокеанской области: *Acaeniotyle gedrangta* Empson-Morin, *Archaeospongoprunum andersoni* Pessagno, *A. salumi* Pessagno, *A. bipartitum* Pessagno, *Alivium antiguum* Pessagno, *Patellula planoconvexa* (Pessagno), *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark, *Orbiculiforma persenex*

Pessagno, *O. quadrata* Pessagno, *O. vacaensis* Pessagno, *Dictyomitra formosa* Foreman, *Tricolocapsa granti* Campbell et Clark, *Xitus asymbatos* (Foreman) и многие другие. Здесь же установлен вид *Paronaella* (?) *nikishini* Bragina, недавно описанный из турона Горного Крыма (Брагина, 2014а). Интересно присутствие в подмосковных разрезах видов, характерных для Тетической надобласти, или близких к ним морфотипов: *Archaeocenosphaera*? *mellifera* O'Dogherty, *Halesium* sp. ex gr. *H. sexangulum* Pessagno, *Theocampe* sp. ex gr. *T. vollendeta* Empson-Morin, *Theocampe* sp. ex gr. *T. comprimierta* Empson-Morin, *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. mangaleniense* Bragina. Итак, Европейская область, по-видимому, наиболее тепловодная область Бореальной надобласти, и характеризуется значительно большим таксономическим разнообразием, включающим виды, характерные и для Тетической и для Бореальной надобластей. По-видимому, это можно объяснить проникновением теплых водных масс с запада.

Западносибирская область включает Арктический архипелаг Канады, Западную Сибирь, Приполярное Предуралье и Зауралье, и характеризуется бедными комплексами (Амон, 2000). В коньяке и сантоне сохраняется широкое сообщение с арктическим бассейном, что подтверждает присутствие здесь многочисленных дисковидных морфотипов, среди которых есть и виды, характерные для Восточно-Европейской платформы (например, *Orbiculiforma volgensis* (Lipman), *O. multa* (Kozlova), *Porodiscus vulgaris* Lipman, *Prunobrachium crassum* Lipman, *Tripodictya tricuminata* Lipman). Здесь присутствуют виды, распространенные в пределах Восточно-Европейской платформы и Западно-Сибирской низменности (например, *Amphibrachium spongiosum* Lipman, *A. ornatum* Lipman, *A. concentricum* Lipman, *Prunobrachium incisum* Kozlova, *Lithostrobus rostovzevi* Lipman, *Spongopyle insolita* Kozlova, *Theocampe animula* Kozlova). В коньяке и сантоне особенно широко для этой области представлены виды широкого географического распространения, например: *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *Praeconocaryomma universa* Pessagno, *Pseudoaulophacus floresensis* Pessagno, *P. praefloresensis* Pessagno и *Porodiscus cretaceus* Campbell et Clark, причем все они описаны из разрезов Калифорнии. Следует отметить, что комплексы этой области содержат ряд видов, которые в пределах Европейской области (настоящяя работа) не встречаются, например *Ommatodiscus mobilis* Kozlova, *Lithostrobus rostovzevi* Lipman, *Tripodictya tricuminata* Lipman и *Theocampe animula* Kozlova. По-видимому, в этом и заключается своеобразие Западносибирской области.

Бореально-Тихоокеанская область включает Западный Сахалин, западную и северо-западную Камчатку и Корякию (рис. 66, 67). В Бореальной надобласти известны многочисленные находки комплексов радиолярий коньяка–сантона. Тут сыграли

значительную роль весьма масштабные исследования на Дальнем Востоке России, где возраст вулканно-кремнистых толщ позднего мезозоя, как правило, может быть датирован только по радиоляриям. Этим и объясняется такое значительное внимание к этой группе в расшифровке строения сложнодислоцированных толщ Дальнего Востока. Радиолярии из дальневосточных разрезов определяли почти все отечественные радиоляристы, изучавщие позднемезозойские радиолярии. Это и А.И.Жамойда (1972), и Р.Х.Липман (1962), и Л.И.Казинцова (1981, 1993, 2000а, Yazykova et al., 2004), и Л.Г. Брагина (1991а, 1991б). Особенно многочисленны публикации по радиоляриям Корякского нагорья, Камчатки и Восточному Сахалину у В.С.Вишневской (Разницын и др., 1982; Вишневская, 2001, 2002, 2006, 2009; Вишневская, Басов, 2007; Вишневская и др., 2005а, 2006). В целом не богатые комплексы Дальнего Востока включают виды широкого географического распространения. Особенно ценны редкие местонахождения, содержащие одновременно радиолярии и фораминиферы, как это имеет место в бассейне р. Усть-Палана (Вишневская и др., 2006) (коньяк-ранний кампан) с характерными видами *Cromyosphaera tschurini* Lipman, *Spongotripus morrenoensis* Campbell et Clark, *Stichomitra livermorensis* (Campbell et Clark), *S. manifesta* Foreman. Вид *Multastrum flos* Vishnevskaya за пределами этого района неизвестен, а *Cromyosphaera tschurini* Lipman – это весьма характерный вид для Западной Сибири и Дальнего Востока России. Виды *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, *Crucella plana* Pessagno, *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, *Lipmanium? sacramentoensis* Pessagno, *Dictyomitra densicostata* Pessagno, *Amphipyndax ellipticus* Nakaseko et Nishimura, *A. stocki* (Campbell et Clark), *Cornutella californica* (Campbell et Clark) имеют широкое географическое распространение. Виды *Amphipyndax awaensis* Nakaseko et Nishimura и *Dictyomitra urakawaensis* Taketani характерны для разрезов Японии. Весьма интересен комплекс, описанный из отложений сантона (ранее сантона–кампана, Брагина, 1991а) северо-западной Камчатки. Этот комплекс отличается от типичных для Дальнего Востока присутствием в нем: *Acanthocircus variabilis* Foreman, *Lipmanium sacramentoensis* Pessagno, *Lithocampe* (?) *eureia* Foreman, *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno, *Sciadiocapsa cansia* Foreman, *Sciadiocapsa*? *rugosa* Bragina, *S.*? *rumseyensis* Pessagno, *Amphipyndax* sp. aff. *A. enesseffi* (=*Amphipyndax* sp. A, Брагина, 2016а). Последний является весьма характерным таксоном для среднего и верхнего сантона Кипра и Крыма, а вид *Sciadiocapsa*? *rugosa* Bragina, описанный из коньяка Кипра, впервые найден за его пределами именно в разрезе Северо-Западной Камчатки. Виды *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina), *Theocoronium ornatum* Bragina и *Hexacromyum pergamenti* Bragina (впервые описаны из разреза Северо-Западной Камчатки) – в настоящее время уже являются видами широкого географического распространения

(Брагина, 2009д, 2013а; Брагина и др. 2014а; настоящая работа) и известны в сантоне Восточно-Европейской платформы, Сербии, Горного Крыма и северной части Турции. Интересно присутствие среди членов этого комплекса *Acaeniotyle* aff. *umbilicata* (Rust) – сходные морфотипы известны и в Подмосковье. Таким образом, становится очевидно, что в дальнейшем возможно в пределах Бореально-Тихоокеанской области выделение по крайней мере двух провинций. Одна из них будет включать северо-западную Камчатку и, возможно, южную часть Сахалина, а другая – южную часть Камчатки и, возможно, часть Корякского нагорья.

Построение палеобиогеографического районирования по радиоляриям позволяет очертить районы успешного использования новой зональной схемы. Будучи построенной на разрезах, расположенных в пределах Атлантическо-Средиземноморской и Карпато-Кавказской областей, она, естественно, наиболее применима именно для этих областей, в меньшей степени для Тропическо-Тихоокеанской области. Для других районов пока возможно прослеживание лишь отдельных биостратонов.

Полученные разультаты позволяют сформулировать третье защищаемое положение диссертации. **Радиолярии альба–сантона характеризуются широтной дифференциацией, определяющейся палеоклиматической зональностью. На этой основе выделяются палеобиохории высшего ранга: Бореальная, Тетическая и Аустральная надобласти, которые в свою очередь подразделяются на области. Все выделенные палеобиохории характеризуются особыми типами комплексов радиолярий.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведено детальное изучение радиолярий альба–сантона из многочисленных разрезов и местонахождений России (Крым, Большой Кавказ, Восточно-Европейская платформа, Западно-Сахалинские горы, северо-западная Камчатка), Азербайджана (Большой Кавказ), Сербии (Динарская складчатая система), Турции (Центральные Понтиды), Кипра (комплекс Мамония и чехол офиолитового комплекса Троодос) и Индии (осадочный бассейн Кавери). В итоге этих работ получены следующие результаты:

1. Разработана новая зональная схема альб-сантонских отложений Евразии по радиоляриям. Выделено 13 зон: Crolanium triangulare (верхний альб), Patellula spica (нижний сеноман), Pseudoaulophacus lenticulatus (средний сеноман), Triactoma parva (верхний сеноман), Acanthocircus tympanum (нижний турон, без верхов), Patellula selbukhraensis (верхняя часть нижнего турона), Phaseliforma turovi (средний турон, без верхов), Actinomma (?) belbekense (верхняя часть среднего турона–верхний турон), Alievium praegallowayi (нижняя часть коньяка), Cyprodictyomitra longa (верхняя часть коньяка), Theocampe urna (нижний сантон), Crucella robusta (средний сантон–нижняя часть верхнего (?) сантона), Afens perapediensis (верхняя часть верхнего сантона). Эти зоны успешно прослеживаются в тетических районах Евразии и коррелируются с биостратонами Тихоокеанского региона (Япония, Калифорния).

2. Во второй половине мелового периода радиолярии мезозоя вступили в завершающую стадию своего развития, во время которой происходило постепенное снижение биоразнообразия на уровне родов на фоне сравнительно медленных темпов эволюции. При этом крупные абиотические события, в том числе эпизоды океанической аноксии, могли вызывать некоторое ускорение вымирания, но не приводили к биотическим кризисам у радиолярий. Позднемеловая стадия развития радиолярий подразделяется на пять этапов: 1) поздний альб – средний сеноман, 2) поздний сеноман – ранний турон, 3) средний турон – ранний коньяк, 4) – поздний коньяк – сантон, 5) кампан.

3. Палеобиогеография радиолярий альба–сантона выражается в широтной дифференциации, которая обусловлена палеоклиматической зональностью. В бассейнах мелового периода по радиоляриям выделяются 3 палеобиохории высшего порядка (надобласти): Бореальная, Тетическая и Аустральная. Особенности таксономического состава комплексов радиолярий позволяют для некоторых веков подразделить Бореальную надобласть на области: Европейско-Западносибирскую (иногда подразделяемую на две отдельные области) и Бореально-Тихоокеанскую. С помощью той же методики Тетическая надобласть подразделяется на Атлантическо-Средиземноморскую, Карпато-Кавказскую и Тропическо-Тихоокеанскую области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аббасов А.Б. Меловые радиолярии Азербайджана (биостратиграфия, эволюция и палеоэкология). Автореф.дисс. докт. геол.-мин. наук. Баку, 1993. 50 с.

Агарков Ю.В., Бойко Н.И., Седлецкий В.И. Кремнистые породы Северного Кавказа и перспективы их практического использования // Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1992. 206 с.

Адас М.М., Коробейников В.А., Олехова Л.И. и др. Экскурсия 059 // В: Краткий путеводитель экскурсий 059, 060 и 066. М: Наука, 1984. С. 29-37.

Акимец В.С., Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. Мезозойская биостратиграфия, основанная на фораминиферах: верхний мел, западно-европейская территория СССР и Западный Казахстан // Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5: Мезозойские фораминиферы. Л: Недра, 1991. С. 161-191.

Алексеев А.С. Меловая система. Верхний отдел // Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма. Стратиграфия мезозоя. М.: Изд-во Московского ун-та, 1989. С. 123-157.

Алексеев А.С. Глобальные биотические кризисы и массовые вымирания в фанерозойской истории Земли // В кн.: Биотические события на основных рубежах фанерозоя, Изд-во Моск. ун-та, геол. ф-т. 1989. С. 22-47.

Алексеев А.С., Брагина Л.Г., Кононова Л.И. и др. Верхний мел района Загорской ГАЭС (Северное Подмосковье) // Бюлл. МОИП. 2004. Т. 79. № 4. С. 30-36.

Алексеев А.С., Венгерцев В.С., Копаевич Л.Ф., Кузьмичева Т.А. Литология и микропалеонтология пограничных отложений сеномана–турона Юго-Западного Крыма // В кн.: Очерки геологии Крыма. Труды Крымского геологического научно-учебного центра им. проф. А.А.Богданова. 1997. С. 54-73.

Алексеев А.С., Копаевич Л.Ф., Никишин А.М. Пограничные сеноман-туронские отложения Юго-Западного Крыма. Статья 1. Стратиграфия // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. Геол. 2007. Т. 82. Вып. 3. С. 3-29.

Алиев Х.Ш. Новые виды радиолярий // Известия АН Азербайджанской ССР. Сер. геолого-географических наук и нефти. 1961. № 2. С. 25-38.

Алиев Х.Ш. Радиолярии нижнемеловых отложений Северо-Восточного Азербайджана и их стратиграфическое значение. Баку: Изд-во АН Азербайджанской ССР, 1965. 125 с.

Алиев Х.Ш. Новые виды валанжинских и альбских радиолярий Северо-Восточного Азербайджана // Меловые отложения Восточного Кавказа и прилегающих территорий. М.: Наука, 1967. С. 69-72.

Алиев Х.Ш. Новые виды подсемейства Lithocampinae из альбских и сеноманских отложений северо-восточного Азербайджана // Известия АН Азербайджанской ССР. Сер. наук о Земле. 1968. № 2. С. 26-32.

Алиев Х.Ш. Новые виды радиолярий из нижнего мела Прикаспийского района Азербайджана // Вопросы палеонтологии и стратиграфии Азербайджана. Вып. 1. Баку: Элм, 1976. С. 114-122.

Алиев Х.Ш., Смирнова Р.Ф. Новые виды радиолярий из отложений альбского яруса центральных районов Русской платформы // В кн.: Ископаемые и современные радиолярии. Львов. 1969. С. 69-72.

Амон О.А. Радиолярии кузнецовской свиты (турон, верхний мел) Среднего и Южного Зауралья // Новые данные по геологии, биостратиграфии и палеонтологии Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. С. 68-74.

Амон Э.О. К биостратиграфии верхнемеловой ганькинской свиты в Курганском Зауралье // Новые данные по стратиграфии фанерозоя Урала и сопоставимых регионов. Свердловск: Уро АН СССР, 1987. С. 110-116.

Амон О.А. К характеристике сеноманского комплекса радиолярий из отложений уватской свиты Зауральской структурно-фациальной зоны // В кн.: Радиолярии в биостратиграфии. Свердловск, 1990. С. 59-69.

Амон Э.О. Очерк биостратиграфии верхнемеловых отложений Приполярного Предуралья // Новые данные по стратиграфии верхнего палеозоя – нижнего кайнозоя Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 1994. С. 109-138.

Амон О.А. Верхнемеловые радиолярии Урала // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. 2000. Вып. 5. Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УРО РАН, С. 1-209.

Амон Э.О. Некоторые закономерности глобального географического распространения позднемеловых радиолярий рода Prunobrachium // Литосфера. 2003. № 4. С. 78–83.

Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Гужиков А.Ю., Лобачева С.В., Мышкина Н.В., Платонов Е.С., Савельева Ю.Н., Шурекова О.В., Янин Б.Т. Берриас Горного Крыма. СПб: "Лама", 2012, 472 с.

Атлас верхнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма. М.: Гостоптехиздат, 1959.

Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Том III. Триасовый, юрский и меловой периоды // А.П.Верещагин (ред.). Москва: Всесоюзный Аэрогеологический трест Министерства геологии СССР. 1968. Карты 36-45.

Атлас руководящих групп фауны мезозоя Юга и Востока СССР. 1992. Труды ВСЕГЕИ, т. 350, 375 с.

Атлас руководящих групп меловой фауны Сахалина. 1993. Комитет по геологии и использованию недр России, ВСЕГЕИ, ПГО "Сахалингеология", Недра, Ст-Петербург, 326 с.

Афанасьев С.Л. Геология Западного Кавказа. М.: Воентехиздат, 2004. 167 с.

Афанасьев С.Л., Маслакова Н.И. Верхнемеловые отложения северо-западного Кавказа // Сб. тр. Всесоюзн. заочн. политех. ин-та. Сер. гидрогеол. и инженерн. геол. 1967. Вып. 37. С. 106-136.

Афанасьева М.С., Амон Э.О. Радиолярии. М.: ПИН РАН, 2006. 320 с.

Басов И.А, Вишневская В.С. Стратиграфия верхнего мезозоя Тихого океана // М. Наука, 1991. 200 с.

Беньямовский В.Н. Схема инфразонального биостратиграфического расчленения верхнего мела Восточно-Европейской провинции по бентосным фораминиферам. Статья 2. Сантон–маастрихт // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008. Т. 16. № 5. С. 62–74.

Брагин Н.Ю. Радиолярии как индикаторы климата Северо-Востока Азии в триасовом периоде // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1994. Т 2. N 1. С. 81-85.

Брагин Н.Ю. Палеобиогеографическое районирование триасовых акваторий по радиоляриям // Гладенков Ю.Б., Кузнецова К.И. (ред.) Биосфера – экосистемы - биоты в прошлом Земли: палеобиогеографические аспекты. Тр. ГИН РАН. 2005. № 516. С. 157-177.

Брагин Н.Ю. Современные проблемы разработки зональных шкал мезозоя по радиоляриям // Стратиграфия в начале XXI века – тенденции и новые идеи. М.: Геокарт, ГЕОС, 2013. С. 168-182.

Брагин Н.Ю., Брагина Л.Г., Джерич Н. Триасовые и юрские радиолярии из блоков в офиолитовом меланже в районе горы Авала (окрестности Белграда, Сербия) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 5. С. 1-10.

Брагина Л.Г. Радиолярии в отложениях быстринской свиты сантона–кампана Северо-Западной Камчатки // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991а. № 7. С. 129-136.

Брагина Л.Г. Позднекампанско-маастрихтские радиолярии острова Шикотан // Палеонтолого-стратиграфические исследования фанерозоя Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, Тихоокеанский Океанологический институт. 1991б. С. 100-103.

Брагина Л.Г. Радиолярии и стратиграфия верхнемеловых отложений хотьковской серии Подмосковья // Бюлл. МОИП. Отд. Геол. 1994. Т. 69. Вып. 2. С. 91-100.

Брагина Л.Г. Новое местонахождение кампанских радиолярий на Юго-Западном Сахалине // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999. Т. 7. № 4. С. 54-61.

Брагина Л.Г. Радиолярии и стратиграфия сеномана и турона Горного Крыма и Южного Сахалина. Автореф. дисс. … канд. геол.-мин. наук. М.: ГИН РАН, 2001.20 с.

Брагина Л.Г. Новые виды радиолярий Найбинского опорного разреза верхнего мела (Южный Сахалин) // Палеонтол. журн. 2003а. № 3. С. 25-30.

Брагина Л.Г. Позднемеловые представители отряда Phaeodaria (Radiolaria) // Палеонтол. журн. 2003б. Т. 37. № 3. С. 10-12.

Брагина Л.Г. Проблемы и перспективы разработки детальной зональной шкалы верхнего мела по радиоляриям // Палеонтология, палеобиогеография и палеоэкология. Материалы LIII сессии Палеонтологического общества. СПб., 2007. С. 29-30.

Брагина Л.Г. Радиолярии в стратиграфии верхнего мела (сеноман–коньяк) Горного Крыма // Геосферные события и история органического мира. Материалы LIV сессии Палеонтологического общества. СПб., 2008а. С. 32-34.

Брагина Л.Г. Меловые радиолярии рода Multastrum Vishnevskaya, их стратиграфическое и палеобиогеографическое распространение // Биостратиграфические основы построения стратиграфических схем фанерозоя Украины. Сб. научных трудов ИГН НАН Украины. Киев, 2008б. с. 107-109.

Брагина Л.Г. Комплексы радиолярий сеномана–нижнего коньяка Найбинского опорного разреза (Сахалин) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008в. Т. 16. № 5. С. 50-61.

Брагина Л.Г. Радиолярии семейства Neosciadiocapsidae турона–сантона формации Перапеди (Южный Кипр) // Палеонтол. журн. 2008г. № 2. С. 27-37.

Брагина Л.Г. Радиолярии позднего турона низких широт (на примере ассоциаций Южного Кипра) // Материалы XIV Всероссийского микропалеонтологического совещания, посвященного 105-летию со дня рождения чл.-корр. АН БССР, проф. А.В.Фурсенко. 25-27 сентября 2008 г. Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 10-11. Приложение к журналу: Геология и геофизика. Новосибирск: изд-во СО РАН. 2008д. Том 49. С. 196-199.

Брагина Л.Г. Радиолярии рода *Afens* Riedel et Sanfilippo и стратиграфия верхнего мела низких и умеренных широт (на примере Южного Кипра и островов Малокурильской гряды) // Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картирования. Материалы LV сессии Палеонтологического общества. СПб., 2009а. С. 30-31.

Брагина Л.Г. Радиолярии и аноксийное событие OAE-2 (на примере Горного Крыма и Большого Кавказа) // Материалы IX Международ-ной конференции РГГРУ. 2009б. М.: Изд-во РГГРУ. С. 44.

Брагина Л.Г. Туронские радиолярии в отложениях горы Ак (район г. Белогорск, Центральный Крым) // Ископаемая фауна и флора Украины: палеоэкологический и

стратиграфический аспекты. Сб. научных трудов ИГН НАН Украины. Киев, 2009в. С. 172-174.

Брагина Л.Г. Радиолярии и стратиграфия верхнемеловых отложений Горного Крыма и Западно-Сахалинских гор. Статья 1. Биостратиграфическое расчленение и корреляция // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009г. Т. 17. № 3. С. 89-103.

Брагина Л.Г. Радиолярии и стратиграфия верхнемеловых отложений Горного Крыма и Западно-Сахалинских гор. Статья 2. Сравнительный анализ // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009д. Т. 17. № 4. С. 82-93.

Брагина Л.Г. Новые данные по радиоляриям сантона центральной части Горного Крыма // Эволюция органического мира и биотические кризисы. Материалы LVI сессии Палеонтологического общества. СПб., 2010а. С. 37-38.

Брагина Л.Г. Новые виды меловых радиолярий рода Afens Riedel et Sanfilippo // Палеонтол. журн. 2010б. № 1. С. 13-16.

Брагина Л.Г. Значение радиолярий родов Afens Riedel et Sanfilippo и Multastrum Vishnevskaya для бореально-тетической корреляции верхнемеловых отложений // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011а. № 1. С. 65-71.

Брагина Л.Г. Уточнение возраста аноксийного горизонта рубежа сеномана и турона в разрезе горы Сель-Бухра (Горный Крым, Украина): радиоляриевый анализ // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011б. Т. 19. № 5. С.1-11.

Брагина Л.Г. Новые данные по сантонским радиоляриям из разреза села Струганик (Сербия) // Современная микропалеонтология. Труды XV Всероссийского микропалеонтологического совещания (12-16 сентября 2012 г., Геленджик). Москва. 2012. С. 271-273.

Брагина Л.Г. Позднемеловые радиолярии родов Cuboctostylus Bragina и Hexacromyum Haeckel и их стратиграфическое и палеобиогеографическое распространение // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2013а. Т. 21. № 1. с. 74–90.

Брагина Л.Г. Новые радиолярии семейства Pseudodictyomitridae из коньяка–сантона формации Перапеди (Южный Кипр) // Палеонтол. журн. 2013б. № 5. С. 457-462.

Брагина Л.Г. Новые виды радиолярий из разрезов верхнего мела Горного Крыма (Украина) // Палеонтол. журн. 2014а. №. 1. С. 9-19.

Брагина Л.Г. Новые виды радиолярий отряда Nassellaria из коньяка–сантона формации Перапеди (Южный Кипр) // Палеонтол. журн. 2014б. № 2. С. 3-10.

Брагина Л.Г. Новые данные по сантонским радиоляриям Средиземноморья (Крым, Сербия, Кипр) // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы совещания. М.: Изд-во РГГРУ. 2014в. С. 8-9.

Брагина Л.Г. Зональная схема меловых (альб-сантонских) отложений Тетических районов Евразии по радиоляриям // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016а. Т. 24. № 2. С. 1-26.

Брагина Л.Г. Развитие радиолярий в течение позднего альба-кампана // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016б. (в печати).

Брагина Л.Г., Агарков Ю.В., Брагин Н.Ю. Радиолярии верхнего сеномана и нижнего турона из отложений ананурской свиты Западного Кавказа (район пос. Лазаревское) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 3. С. 76-86.

Брагина Л.Г., Беньямовский В.Н., Застрожнов А.С. Верхнемеловые радиолярии, фораминиферы и стратиграфия юго-востока Русской плиты (правобережье Волгоградского Поволжья) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1999. Т. 2. № 5. С. 84-92.

Брагина Л.Г., Бенямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. Радиолярии, фораминиферы и биостратиграфическое расчленение коньяка–кампана разреза Алан-Кыр, Горный Крым // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016. Т. 24. № 1. С. 44-63.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Радиолярии и стратиграфия кампан-маастрихтских отложений Юго-Западного Кипра // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1995. Т. 3. № 2. С. 147-155.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Стратиграфия и радиолярии стратотипического разреза формации Перапеди верхнего мела Кипра // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4. № 3. С. 38-45.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Радиолярии в разрезе верхнемеловых отложений у с. Новодевичье (Самарская область, Среднее Поволжье) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2004. Т. 12. № 3. С. 76-86.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Радиолярии в нижнесеноманских отложениях Юго-Западного Крыма // Биостратиграфичні критеріі розчленування та корреляціі відкладів фанерозою Украіни. Київ: Нора-прінт, 2005. С. 99-101.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Стратиграфия и радиолярии верхнемеловых отложений осадочного чехла офиолитового комплекса Аракапас (Кипр) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14. № 5. С. 50-66.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Радиолярии в отложениях верхнего мела (турона – коньяка) бассейна р. Бельбек (Юго-Западный Крым) // Палеонтологічні дослідження в Україні: історія, сучасний стан та первпективи. Київ: Нора-прінт, 2007. С. 187-191.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Радиолярии из аноксийного горизонта горы Сель-Бухра (Горный Крым, Украина) // IV Международный симпозиум. Эволюция жизни на Земле. Томск. ТМЛ Пресс. 2010. С. 327-329.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Новые данные по радиоляриям альба–сеномана формации Караи (Южная Индия) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2013. Т. 21. № 5. С. 56-71.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Новые данные по радиоляриям альба–коньяка разреза Келевудаг (северо-восточный Азербайджан) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2015а. Т. 23. № 1. С. 48-59.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю. Радиолярии в отложениях верхнего сеномана разреза Аймаки, республика Дагестан // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2015б. Т. 23. № 6. С. 48-55.

Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю., Джерич Н., Гаич В. Позднемеловые радиолярии и уточнение возраста субфлишевых отложений разреза Струганик (Западная Сербия) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2014а. Т. 22. № 2. С. 90-107.

Брагина Л.Г, Брагин Н.Ю., Копаевич Л.Ф. Радиолярии, планктонные фораминиферы и стратиграфия турона–нижнего коньяка разреза Биюк-Карасу (Крым) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2014б. № 3. С. 3-14.

Брагина Л.Г., Витухин Д.И. Радиолярии из меловых отложений хребта Майни-Какыйнэ, Корякское нагорье // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1997. Т. 5. № 2. С.176-179.

Брагина Л.Г., Вишневская В.С. Новые виды меловых радиолярий рода Multastrum Vishnevskaya и их палеобиогеографическое распространение // Палеонтол. журн. 2007. Т. 41. № 6. С. 1-6.

Вассоевич Н.Б. Об аналогах ананурской свиты (нижний турон) в юго-восточной части Кавказа // Докл. АН СССР. 1947. Т. III. № 4. С. 155-161.

Верещагин В.Н. 1977. Меловая система Дальнего Востока // Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 242, 207 с.

Верхний мел юга СССР. М.: Наука, 1986. С. 7–227.

Вишневская В.С. Возможность использования радиолярий для восстановления условий среды обитания // В кн.: Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. Москва, 1981. С. 108-111.

Вишневская В.С. Радиоляриты как аналоги современных радиоляриевых илов // М.: Наука, 1984. 119 с.

Вишневская В.С. Радиоляриевые комплексы бореального мела Русской платформы // Радиолярии и биостратиграфия. Тез. докл. IX Всесоюзн. семинара по радиоляриям. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. С. 27-28.

Вишневская В.С. Позднемезозойские вулканогенно-кремнистые толщи: стратиграфия и условия формирования на основе изучения радиолярий: Автореф. докт. дисс. М: 1990. 46 с.

Вишневская В.С. Радиоляриевая биостратиграфия юры и мела России. М: ГЕОС, 2001. 376 с.

Вишневская В.С. Новые виды радиолярий из верхнего мела Корякского нагорья (северо-восток России) // Палеонтологический журнал. 2002. № 5. Р. 3-6.

Вишневская В.С. Новые виды семейства Heliodiscidae Haeckel (Радиолярия) // Палеонтологический журнал. 2006. Т. 40. № 2. Р. 21-28.

Вишневская В.С. Новые виды радиолярий семейства Pseudoaulophacidae Riedel из верхнего мела Поволжья // Палеонтологический журнал. 2007. № 5. С. 20–29.

Вишневская В.С. Эволюция видового разнообразия меловых радиолярий высокоширотных палеобиохорий // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009. Т. 17. № 1. С. 110–121.

Вишневская В.С. Rhombastrum, новый род радиолярий из верхнего мела окрестностей Ростова-на-Дону // Палеонтологический журнал. 2011а. № 2. С. 14–17.

Вишневская В.С. Новые радиолярии семейства Prunobrachidae из верхов верхнего мела восточного склона ПолярногоУрала // Палеонтологический журнал. 2011б. № 4. С. 19–25.

Вишневская В.С. Ревизия радиолярий семейства Prunobrachidae Pessagno из коллекции Р.Х. Липман // Палеонтологический журнал. 2015. № 1. С. 12–20.

Вишневская В.С., Агарков Ю.В. Позднемеловые радиолярии Северного Кавказа как недостающее звено в корреляции тропических и бореальных шкал // Докл. АН. 1998. Т. 360. № 5. С. 655-659.

Вишневская В.С., Басов И.А. Новые данные по биотическому событию в течение сантон-кампанской трансгрессии: данные по микропланктону краевой зоны Тихого океана России // Доклады. РАН. Геология. 2007. Т. 417. № 3. С. 364-368.

Вишневская В.С., Басов И.А., Палечек Т.Н., Курилов Д.В. Биостратиграфия юрско-меловых отложений Западной Камчатки по радиоляриям и фораминиферам // Западная Камчатка: геологическое развитие в мезозое. М.: Научный мир, 2005а. С. 6-54.

Вишневская В.С., Басов И.А., Курилов Д.В. Первое совместное местонахождение коньяк-сантонских радиолярий и планктонных фораминифер на Западной Камчатке // Доклады. РАН. Геология. 2006. Т. 406. № 5. С. 701-705.

Вишневская В.С., Бернард В.В. Возраст и условия формирования мезозойских кремнистых пород Камчатки // В кн.: Очерки по геологии Востока СССР. М., 1986. С. 35-41.

Вишневская В.С., Казинцова Л.И., Копаевич Л.Ф. Радиолярии из пограничных отложений альба–сеномана (на примере Русской платформы) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005б. Т. 13. № 4. С. 109-122.

Вишневская В.С., Горбачик Т.Н., Копаевич Л.Ф., Брагина Л.Г. Развитие фораминифер и радиолярий на рубежах альба–сеномана и сеномана–турона (Северный Перитетис) // Стратиграфия. Геол. Корреляция. 2006. Т.14. № 5. с. 28–49.

Вишневская В.С., Овечкина М.Н., Беньямовский В.Н. Радиолярии из опорных разрезов сантон-кампанских отложений Саратовского Поволжья и корреляция подразделений по известковому наннопланктону, фораминиферам и радиоляриям // Бюлл. Моск. о-ва Испытателей Природы. Отд геол. 2014. Т. 89. Вып. 5. С. 43-54.

Воронов А.Г. Биогеография с основами экологии. М.: Изд-во МГУ. 1987. 260 с.

Гаврилов Ю.О., Копаевич Л.Ф. О геохимических, биохимических и биотических следствиях эвстатических колебаний // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1996. Т. 4. № 4. С. 3-14.

Гаврилов Ю.О., Щербинина Е.А., Черкашин В.И. Отображение глобальных и межрегиональных событий мезозоя и кайнозоя в осадочных комплексах северо-восточного Кавказа (Дагестан) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Южного федерального округа. Ред. Черкашин В.И. Махачкала: Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН, вып. 50, 2006. С. 15–24.

Гаврилов Ю.О., Щербинина Е.А., Голованова О.В., Покровский Б.Г. Позднесеноманское аноксическое событие (OAE 2) в разрезе Аймаки Горного Дагестана // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2009. Т. 84. Вып. 2. С. 94–108.

Гаврилов Ю.О., Щербинина Е.А., Голованова О.В., Покровский Б.Г. Позднесеноманское палеоэкологическое событие OAE-2 в Восточно-Кавказском бассейне Северного Перитетиса // Литология и полезные ископаемые. 2013. № 6. С. 522-551.

Геологическая карта Горного Крыма. Масштаб 1:200000. Министерство геологии УССР, 1984

Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Масштаб 1:1000000. Карта дочетвертичных образований. N-38,(39) (Самара). ВСЕГЕИ, 2000.

Государственная геологическая карта СССР (новая серия). Масштаб 1:1000000. Карта дочетвертичных образований. P-58,(59) (Каменское). ВСЕГЕИ, 1987.

Геологическая карта СССР и прилегащих акваторий. Масштаб 1:2500000. ВСЕГЕИ, 1983.

Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Масштаб 1:1000000. Карта дочетвертичных образований. N-37,(38) (Москва). ВСЕГЕИ, 1997.

Государственная геологическая карта Российской Федерации (новая серия). Масштаб 1:1000000. Карта дочетвертичных образований. O-37,(38) (Нижний Новгород). ВСЕГЕИ, 1999.

Геологическая карта СССР. L. (36), (37). M 1 : 1000000.Л.: ВСЕГЕИ, 1983.

Геология СССР. Т. IV. Центр Европейской части СССР. Геологическое описание. М.: Недра, 742 с.

Геология СССР. Т. XLVII. Азербайджанская ССР. Геологическое описание. М.: Недра, 1972. 520 с.

Геологическое строение Качинского поднятия Горного Крыма // Стратиграфия мезозоя/ Под ред. О.А.Мазаровича и В.С.Милеева. М.: Изд-во МГУ, 1989. 168 с.

Гладенков Ю.Б. Зональная биостратиграфия в решении фундаментальных и прикладных задач геологии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 6. С. 1-14.

Горбачик Т.Н. Планктонные фораминиферы юры и нижнего мела юга СССР // М.: Наука, 1986. С. 1-238.

Горбачик Т.Н., Казинцова Л.И. Радиолярии и фораминиферы верхнего альба с. Марьино (Крым, окрестности г. Симферополя) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1998. Т. 6. № 6. С. 44-51.

Горбунов В.С. Радіоляріі альбських і сеноманьских відкладів Украіни // Викопні фауна і флора Украіни. Вып. 3. Киев: Наукова думка, 1975. С. 74-80.

Долицкая И.В. Особенности фациального распределения фораминифер в верхнемеловых отложениях Горного Крыма // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1972. № 4. С. 123-135.

Жамойда А.И. Методика изучения палеозойских и мезозойских радиолярий в шлифах // В кн.: Труды Первого семинара по микрофауне (ВНИГРИ). Л., 1960. С. 312-337.

Жамойда А.И. Первые результаты изучения мезозойских радиолярий Сахалина // В кн.: Труды Второго семинара по радиоляриям. Львов, 1969. С. 17-24.

Жамойда А.И. Биостратиграфия мезозойских кремнистых отложений Востока СССР (на основе изучения радиолярий) // Труды ВСЕГЕИ. Сер. 183. 1972. 199 с.

Жамойда А.И., Ковтунович Ю.М., Савицкий В.О. Комплекс мезозойских радиолярий Горной Гряды Восточного Сахалина // Ежегод. Всерос. палеонт. общ. 1968. Вып.18. С. 24-40.

Захаров В.А., Меледина С.В., Шурыгин Б.Н. Палеобиохории юрских бореальных бассейнов // Геология и геофизика. 2003. Т. 44, № 7, С. 664-675.

Зинкевич В.П., Константиновская Е.А., Магакян Р.М., Брагина Л.Г. Тектоника полуострова Озерного (Восточная Камчатка) // В кн.: Очерки по геологии Камчатки и Корякского нагорья. Наука. М.: 1988. С. 87-102.

Зинкевич В.П., Колодяжный С.Ю., Брагина Л.Г., Константиновская Е.А., Федоров П.И. Тектоника восточного обрамления Срединнокамчатского массива метаморфических пород // Геотектоника. 1994. № 1. С. 81-96.

Казинцова Л.И. Первые результаты изучения позднемеловых радиолярий Западно-Сахалинских гор // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. 1975. Т. 226. С.93-100.

Казинцова Л.И. Камчатские радиолярии Западно-Сахалинских гор // Липман Р.Х. (ред.): Ископаемые и современные радиолярии. Сборник научных работ. Изд-во Академии наук СССР, Зоологический институт. 1979. С. 93-100.

Казинцова Л.И. Сеноманские радиолярии Западно-Сахалинских гор // Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. М.: Наука. 1981. С. 88-91.

Казинцова Л.И. Радиолярии // Атлас руководящих групп меловой фауны Сахалина. СПб.: Недра, 1993. С. 31-37.

Казинцова Л.И. Радиолярии альба–маастрихта Западного Сахалина // 11-й Семинар по радиоляриям. СПб.: Недра, 2000а. С. 31-33.

Казинцова Л.И. Радиолярии из верхнемеловых отложений Саратовского Поволжья // Недра Поволжья и Прикаспия. 2000б. Вып. 23. С. 37–41.

Казинцова Л.И., Олферьев А.Г. Парамоновская свита альба европейской России и ее возраст по микрофауне // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 6. № 6. С. 44-51.

Келлер Б.М. Верхнемеловой флиш на Западном Кавказе // АН СССР. Тр. Ин-та геол. наук. Вып. 42. Сер. геол. № 12. 1940. С. 21-27.

Кликушин В.Г. Туронские, коньякские и сантонские отложения долины р. Бельбек в Крыму // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1985. Т. 60. Вып. 2. С. 69-82.

Козлова Г.Э. Методика изучения верхнемеловых и третичных радиолярий // Тр. Первого семинара по микрофауне (ВНИГРИ). Л.: 1960. С. 338-342.

Козлова Г.Э., Горбовец А.Н. Радиолярии верхнемеловых и верхнеэоценовых отложений Западно-Сибирской низменности // Тр. ВНИГРИ. 1966. Вып. 248. 159 с.

Копаевич Л.Ф. Зональная схема верхнемеловых отложений Крымско-Кавказского региона по глоботрунканидам (планктонные фораминиферы) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2010. Т. 85. Вып. 5. С. 40–52.

Копаевич Л.Ф. Планктонные фораминиферы позднего мела Восточно-Европейской платформы и ее южного обрамления: зональная биостратиграфия, смена на главных рубежах, палеоокеанологические реконструкции. Автореф. … докт. геол.-мин. наук. Москва: МГУ, 2011.

Копаевич Л.Ф., Бенямовский В.Н., Брагина Л.Г. Фораминиферы и радиолярии из верхнего альба–турона разреза Келевудаг (Северо-Восточный Азербайджан) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2015. Т. 23. № 6. С. 28-47.

Копаевич Л.Ф., Хотылев А.О. Стратиграфическое положение меловых вулканитов в Крыму и на Северном Кавказе // Вестник МГУ. 2014. Т. 69. № 6. С. 433-444.

Корчагин О.А., Брагина Л.Г., Брагин Н. Ю. Планктонные фораминиферы и радиолярии сантонских отложений горы Ак-Кая, Горный Крым, Украина // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2012. Т. 20. № 1. С. 1-25.

Кузнецова К.И., Горбачик Т.Н. Стратиграфия и фораминиферы верхней юры и нижнего мела Крыма. Труды ГИН, вып. 395. М.: "Наука", 1985, 136 с.

Кузьмичева Т.А. Пограничные отложения сеномана и турона в разрезе горы Белой (Юго-Западный Крым) // Вестник Моск. гос. ун-та. 2000а. Сер. 4. Геология. № 1. С. 70-73.

Кузьмичева Т.А. Рубеж сеноманского и туронского веков в Юго-Западном Крыму (биотические и палеогеографичские события). Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-мин. наук. М. 2000б. 22 с.

Липман Р.Х. О стратиграфическом значении радиолярий // Материалы ВСЕГЕИ. 1948. Сб. 8. с. 89-92.

Липман Р.Х. Материалы к монографическому изучению радиолярий верхнемеловых отложений Русской платформы // Палеонтология и стратиграфия. Л.: Наука. 1952. С. 24-51.

Липман Р.Х. Радиолярии // В кн.: Стратиграфия и фауна меловых отложений Западно-Сибирской низменности. Л.: Тр. ВСЕГЕИ. 1960а. Нов. сер. Т. 29. С. 124-134.

Липман Р.Х. Значение радиолярий для стратиграфического расчленения верхнемеловых и палеогеновых отложений СССР // В кн.: Международ. геол. конгресс, 21 сессия. Докл. сов. геологов. М., 1960б. С. 107-112.

Липман Р.Х. Позднемеловые радиолярии Западно-Сибирской низменности и Тургайского прогиба // В кн.: Материалы по стратиграфии мезо-кайнозоя. Л.: Наука. 1962. С. 234-323.

Липман Р.Х. Новые роды и новые виды эценовых радиолярий СССР // Тр. ВСЕГЕИ. Л., 1969. № 130. С. 180-200.

Лозыняк П.Ю. Радиолярии нижнемеловых отложений Украинских Карпат // В кн.: Ископаемые и современные радиолярии. Львов, 1969. С. 29-41.

Маслакова Н.И., Волошина А.М. Меловая система. Верхний отдел. В кн.: Геология СССР. Крым. Т. 8. Ч. 1. Недра, 1969.

Международная тектоническая карта Европы 1:5000000. Третье издание. Гл. редакторы: В.Е. Хаин, Ю.Г. Леонов. Комиссия геологической карты мира. Подкомиссия тектонических карт. Геологический институт РАН, 1996.

Меловая фауна Азербайджана. Баку: Элм, 1988. 648 с.

Муратов М.В. Руководство по учебной геологической практике в Крыму. В кн.: Геология Крымского полуострова. Т. II. М. 1973. 192 с.

Назаров Б.Б. Радиолярии нижнего-среднего палеозоя Казахстана // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1975. вып. 275б. 202 с.

Назаров Б.Б., Витухин Д.И. Методы выделения ископаемых радиолярий // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1981. № 2. С. 95-102.

Назаров Б.Б., Аристов В.А., Витухин Д.И., Афанасьева М.С. Методы изучения микрофауны (радиолярии и конодонты). М.: ГИН РАН, 1990. 52 с.

Найдин Д.П., Алексеев А.С. Разрез отложений сеноманского яруса междуречья Качи и Бодрака (Крым) // Изв. Высших учебных заведений. Геология и Разведка. 1980. № 4. С. 11-25.

Найдин Д.П., Алексеев А.С., Копаевич Л.Ф. Фауна туронских отложений междуречья Качи и Бодрака (Крым) и граница сеноман–турон // Эволюция организмов и биостратиграфия середины мелового периода. ДВНЦ Биолого-почвенный ин-т. Владивосток. 1981. С. 22-40.

Олферьев А.Г., Беньямовский В.Н., Вишневская В.С., Иванов А.В., Копаевич Л.Ф., Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Тесакова Е.М., Харитонов В.М., Щербинина Е.А. Верхнемеловые отложения северо-запада Саратовской области. Статья 1. Разрез у д. Вишневое. Лито- и биостратиграфический анализ // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 6. С. 75-122.

Олферьев А.Г., Вишневская В.С., Казинцова Л.И., Копаевич Л.Ф., Осипова Л.М. Новые данные о верхнемеловых отложениях северного Подмосковья // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2000. Т. 8. № 3. С. 64-82.

Опорный разрез меловых отложений Сахалина (Найбинский разрез). 1987. Ленинград, Наука. 195 с.

Палечек Т.Н., Савельев Д.П., Савельева О.Л. Радиолярии альба–сеномана из Смагинской формации, Камчатский Мыс, Восточная Камчатка // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 1. С. 67-87.

Пергамент М.А. Стратиграфия и иноцерамы сенонских (сантон–маастрихт) отложений Тихоокеанских районов СССР // Труды ГИН АН СССР. М.: Наука, 1974. Вып. 260. 226 с.

Петрушевская М.Г. Радиолярии отряда Nassellaria Мирового океана. Л.: Наука. 1981. 403 с.

Подобина В.М. Фораминиферовые зоны границы сеномана–турона Западной Сибири и др. регионов сев. полушария // Палеонтология в России: Итоги и перспективы. Тез. докл. XLVI сессии Палеонтологического общества. С.-Петербург. 2000. С. 75-77.

Разницын Ю.Н.,Соколов С.Д.,Цуканов Н.В., Вишневская В.С. Серпентинитовый меланж в структуре воточной части Кроноцкого полуострова (Камчатка) // ДАН СССР. 1982. Т. 260. № 6. С. 1437-1441.

Ронов А.Б., Хаин В.Н., Балуховский А.Н. Атлас литолого-палеогеографических карт мира. Мезозой и кайнозой континентов и океанов // Барсуков В.Л., Лаверов Н.П. (ред.). Ленинград: 1989. С. 23-25.

Сакс В.Н., Басов В.А., Дагис А.С., Захаров В.А., Иванова Е.Ф., Меледина С.В., Месежников М.С., Нальнева Т.И., Шульгина Н.И. Палеозоогеография морей бореального пояса в юрское неокомское время // Проблемы общей и региональной геологии. Ин-т Геол. Геофиз. Новосибирск, 1971. С. 289-299.

Саркисова Э.В. Новые данные о позднемеловых (кампан-датских) радиоляриях Восточного склона Северного Урала // Литосфера. 2005. № 1. С. 96-108.

Стратиграфический кодекс России. Издание третье. Отв. ред. Жамойда А.И. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ (Межведомственный стратиграфический комитет России), 2006. 96 с.

Хабаков А.В. Об ископаемых радиоляриях из сланцев Северной Камчатки // Изв. ВГРО. 1932. Т. 51. Вып. 46. С. 689-695.

Хабаков А.В. Фауна радиолярий нижнемеловых и верхнеюрских фосфоритов бассейна Верхней Вятки и Камы // В кн.: Ежегодник ВПО. Т. 11. Л., 1937. С. 90-120.

Шуменко С.И., Стеценко В.П. Зональное расчленение позднемеловых отложений Крыма по известковым нанофоссилиям // Докл. АН СССР. 1978. Т. 241. № 5. С. 1160-1162.

Щербинина Е.А., Гаврилов Ю.О. Стратиграфия меловых и нижнепалеогеновых отложений Центрального Дагестана по наннопланктону // Региональная геология и нефтегазоносность Кавказа. Ред. Черкашин В.И. Махачкала: Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН, вып. 58, 2012. С. 57-65.

Щербинина Е.А., Гаврилов Ю.О., Голованова О.В., Покровский Б.Г. Палеоэкологические перестройки в ходе меловых аноксических событий в Дагестанской части бассейна Восточного Кавказа // Геология и полезные ископаемые Кавказа. Ред. Черкашин В.И. Махачкала: Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН, вып. 57, 2011. С. 53-59.

Aita Y., Bragin N.Yu. Non-Tethyan Triassic Radiolaria from New Zealand and Northeastern Siberia. // Geodiversitas. 1999. 21 (4). P. 503-526.

Aita Y., Ogata K., Murakami H., Shimamura K., Sakai T. Late Cretaceous and Eocene radiolarians from the Goshoura and Maki-shima Islands, Amakusa, Kumamoto, Japan // In: Yao A. (Ed.) Proceedings of the Fifth Radiolarian Symposium "News of Osaka Micropaleontologists". 1997. Spec. V. 10. P. 267-283.

Arthur M.A., Premoli-Silva I. Development of widespread organic carbon-rich strata in the Mediterranean Tethys // In: Schlanger S.O., Cita M.B. (Ed.). Nature and Origin of Cretaceous Carbon-rich Facies. Academic Press, London/ New York/ Paris. 1982. P. 7-54.

Asis J., Jasin B. Aptian to Turonian Radiolaria from the Darvel Bay Ophiolite Complex, Kunak, Sabah // Bellutin of the Geological Society of Malaysia. 2012. V. 58. P. 89-96.

Asis J., Jasin B. Aptian to Turonian Radiolarians from Chert Blocks in the Kuamut Melange, Sabah, Malaysia // Sains Malaysiana. 2013. V. 42. № 5. P. 561–570.

Babazadeh S.A., De Wever P. Radiolarian Cretaceous age of Soulabest radiolarites in ophiolite suite of eastern Iran // Bull. Soc. géol. Fr. 2004. V. 175. № 2. P. 121-129.

Bak M. Abdomen wall structure of Holocryptocanium barbui (Radiolaria) // Journal of Micropaleontology. 1996. V.15. № 2. P. 131-134.

Bak M. Uppermost Maastrichtian Radiolaria from the Magura Nappe deposits, Czech Outer Carpathians. Annales Societatis Geologorum Poloniae. 1999a. V. 69. № 3-4. P. 137-159.

Bak M. Cretaceous radiolarian zonation in the Polish part of the Pieniny Klippen Belt (Western Carpathians) // Geol. Carpathica. 1999b. V. 50. № 1. P. 21-31.

Bak M. Tethyan radiolarians at the Cenomanian–Turonian Anoxic Event from the Apennines (Umbria-Marche) and the Outer Carpathians: Palaeoecological and palaeoenvironmental implicaions // Methods and applications in micropalaeontology. Ed. Tyszka J. Part II. Studia. Geol. Polonica. 2011. V. 134. P. 1-279.

Bak K., Bak M. Foraminiferal and radiolarian biostratigraphy of the youngest (Late Albian through Late Cenomanian) sediments of the Tatra massif, Central Western Carpathians // Acta Geologica Polonica. 2013. V. 63. № 2. P. 223-237.

Bandini A.N., Baumgartner P.O., Caron M. Turonian radiolarians from Karnezeika, Argolis Peninsula, Peloponnesus (Greece) // Eclogae geol. Helv. 2006. V. 99. Suppl. 1. P. 1–20.

Bandini A.N., Kennet F., Baumgartner P.O. et al. Late Cretaceous and Paleogene Radiolaria from the Nicoya Peninsula, Costa Rica: A tectonostratigraphic application // Stratigraphy. 2008. V. 5. № 1. P. 3-21.

Baumgartner P.O. Late Jurassic Hagiastridae and Patulibracchiidae (Radiolaria) from the Argolis Peninsula (Peleponnesus, Greece) // Micropaleontology. 1980. V. 26. № 3. P. 274-322.

Ben-Fadhel M.B., Layeb M., Youssef M.B. Upper Albian planktic foraminifera and radiolarian biostratigraphy (Nebeur - northern Tunisia) // Comptes Rendus Palevol. ELSEVIER, 2010. V. 9. P. 73-81.

Bhatia S.B., Jain S.P. Dalmiapuram Formation: a new Lower Cretaceous horizon in South India // Bull. Indian Geol. Assoc. 1969. V. 2. P. 105–108.

Blakey R.C. Global Map of the Late Cretaceous // http://jan.ucc.nau.edu/~rcb7/090_ Cretaceous_2globes.jpg. 2002. Accessed July 2014.

Blome Ch.D., Irwin W.R. Equivalent Radiolarian Age from Ophilolitic Terranes of Cyprus and Oman // Geology. 1985. V. 13. № 6. P. 401-404.

Blanford H.F. On the Cretaceous and other rocks of South Arcot and Thichinopoly districts // Mem. Geol. Surv. India. 1862. V. 4. № 1. P. 1–217.

Bragin N.Yu. Radiolaria from the phosphorite basal horizons of the Volgian stage in the Moscow region (Russia). // Revue de Micropal. 1997. Vol. 40 N 4. P. 283-296.

Bragin N.Yu., Bragina L.G., Krylov K.A. Albian–Cenomanian deposits of the Mamonia Complex, Southwestern Cyprus // Proc. Third Int. Conf. on the Geology of the Eastern Mediterranean, Nicosia, 2000. P. 309-315.

Bragin N.Yu., Bragina L.G., Tunoglu C., Tekin U.K. The Cenomanian (Late Cretaceous) radiolarians from the Tomalar Formation, central Pontides, Northern Turkey // Geol. Carpathica. 2001. V. 52. № 6. P. 349-360.

Bragina L.G. Cuboctostylus n. gen., a new Late Cretaceous spicule-bearing spumellarian Radiolaria from southern Sakhalin (Russia) // Geodiversitas. 1999. V. 21. № 4. P. 571-580.

Bragina L.G. Cenomanian–Turonian radiolarians of Northern Turkey and the Crimean Mountains // Paleontol. J. V. 38. Suppl. 4. 2004. P. 325-456.

Bragina L.G. Radiolaria and global Oceanic Anoxic Event-2 in the Upper Cretaceous sections of Crimea and of Caucasus // 5 Int. Conference "Environmental Micropaleontology, Microbiology, Meiobenthology". Cennae (Madras). 2008. P. 57-59.

Bragina L.G. Lowermost Campanian radiolarian assemblage from the Perapedhi Formation, Cyprus // “Radiolarians through time”. Proceeding of the 12-th Meeting of International Association of Radiolarian Paleontologists, Nanjing. 2009a. P. 47–48.

Bragina L.G. Radiolarian zonation of Cenomanian-Coniacian deposits of Crimea (Ukraine) // “Radiolarians through time”. Proceeding of the 12-th Meeting of International Association of Radiolarian Paleontologists, Nanjing. 2009b. P. 43-44. (September 14-17).

Bragina L.G. The importance of Lower Cenomanian Radiolaria from Crimea (Ukraine) to improved understanding of Cenomanian Radiolarian biodiversity // Geology and environments of siliceous biomineralizers. University Lille. Lille, France, 4-6 September 2011. Abstracts Volume. P. 8.

Bragina L.G. Radiolarian biostratigraphy of the Perapedhi Formation (Cyprus): implications for the geological evolution of the Troodos Ophiolite // Bull. Soc. Geol. France. 2012. V. 183. № 4. P. 347-353.

Bragina L. New data of Santonian Radiolaria of Mediterranean // Silicofossil. 2013. Group Meeting "Siliceous organisms: developments, techniques and applications". British Antarctic Survey, Cambridge, UK. 2013a. P. 8.

Bragina L. Middle Cenomanian Radiolaria from Sel'-Bukhra Section (Crimean Mountains, Ukraine) // Silicofossil 2013. Group Meeting Siliceous Silicofossil. 2013. Group Meeting "Siliceous organisms: developments, techniques and applications". British Antarctic Survey, Cambridge, UK. 2013b.P. 7.

Bragina L. Geological history and phylogeny of the Family Pseudodictyomitradae Pessagno, 1977 (Radiolaria) in Late Cretaceous // In: Radiolaria. V. 35. A conference on Fossil and Recent Radiolarians 14th INTERRAD, Antalya, 2015, Turkey. P. 25–26.

Bragina L.G., Bragin N.Yu. Radiolaria and Global Oceanic Anoxic Event-2 in the Upper Cretaceous sections of Western Caucasus // EGU General Assembly, Vienna, 2010. Geophysical Res. 2010. V. 12. P. 55.

Bragina L., Bragin N. Late Santonian Radiolaria of Crimea (Ukraine) // Silicofossil 2013. Group Meeting Siliceous Silicofossil. 2013. Group Meeting "Siliceous organisms: developments, techniques and applications". British Antarctic Survey, Cambridge, UK. P. 9.

Bragina L., Bragin N. Cretaceous (Albian to Turonian) Radiolaria from chert blocks of Moni Mélange (Southern Cyprus) // Revue de Micropaléontologie. 2016. (сдана в печать).

Bragin N.Yu., Bragina L.G., Djerič N., Toljič M. Mesozoic Radiolaria from cherts of ophiolite melange of Avala mountain (Serbia) // XVI Serbian Geological Congress, Donji Milanovac, 2014. P. 140-141.

Burnett J. Upper Cretaceous // Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. Ed. Bown P.R. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. P. 132–199.

Campbell A.S., Clark B.L. Radiolaria from the Upper Cretaceous of middle California // Geol. Soc. Am. Spec. Pap. 1944. № 57. P. 1-61.

Cayeux L. Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. 1. Étude de quelques dépôts siliceux secondaires et tertiaires du Bassin de Paris et de la Belgique. 2. Craie du Bassin de Paris. Mémoires de la Société Géologique du Nord. Lille. 1897. V. 4. № 2. P. 1-591.

Cecca F. Palaeobiogeography of Marine invertebrates—concepts and methods // Taylor & Francis, London, 2002.

Coccioni R., Galeotti S. The mid-Cenomanian Event: prelude to OAE 2 // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2003. V. 190. P. 427-440.

Conti S., Marcucci M. Radiolarian assemblage in the Monte Alpe Cherts at Ponte di Lagoscuro, Val Graveglia (Eastern Liguria, Italy) // Ecologae geol. Helv. 1991. V. 84, № 3. P. 791-817.

Danelian T., Robertson A.H.F. Radiolarian evidence for the stratigraphy and palaeooceanography of the deep-water northern passive margin of the Indian plate (Karamba Formation, Indus Suture Zone, Ladakh Himalaya) // Mar Micropal. 1997. V. 30. P.171–195.

Danelian T., Zambetakis-Lekkas A., Galoyan G., Soson M., Asatryan G., Hubert B., Grigoryan A. Reconstructing Upper Cretaceous (Cenomanian) paleoenvironments in Armenia based on Radiolaria and bentic Foramenifera; implications for the geodynamic evolution of the Tethyan realm in the Lesser Caucasus // Palaeogeog. Palaeoclimat. Palaeobiogeog. ELSEVIER, 2014. V. 413. P. 123-132.

De Wever P. Nassellaria (Radiolaires Polycystines) du Lias de Turquie. Revue de Micropaléontologie. 1982. V. 24. № 4. P. 189-232.

De WeverP., Bourdillon-De Grissac C., Beurrier M. Radiolaires sénoniens de la nappe de Samail (Oman) // Revue de Micropaléontologie. 1988. V. 31. № 3. P. 166-179.

De Wever P., O'Dogherty L., Gorican Š. Monsoon as a cause of radiolarite in the Tethyan realm // C. R. Geoscience. 2014. 346. P. 287-297.

De Wever P., Thiebault F. Les Radiolaires d'âge Jurassique Supérieur à Crétacé Supérieur Dans Les Radiolarites du Pinde-Olonos (Presqu'île de Koroni; Péloponnèse Méridional, Grèce) // Géobios. Lyon: 1981. № 14. fasc. 5. P. 577-609.

Dreyer E. Die Pylombildungen in vergleichend-anatomischer und entwicklungsgeschichtlicher Beziehung bei Radiolarien und bei Protisten überhaupt. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1889. V. 23. P. 1-138.

Djerić N., Gerzina N. Late Triassic radiolarians from the Ovar–Kablar Gorge (SW Serbia) // Geološki anali Balkanskoga poluostrva. 2008. V. 69. P. 39-47.

Djerić N., Gerzina N., Gajić V., Vasić N. Early Senonian radiolarian microfauna and biostratigraphy from the Western Vardar Zone (Western Serbia) // Geol. Carpathica. 2009. V. 60. № 1. P. 35-41.

Djeric N., Gerzina N. New data on the age of an Upper Cretaceous clastic-carbonate succession in Brezde (Western Serbia) // Geologia Croatica. Zagreb, 2014. V. 67. № 3. P. 163-170.

Dumitrica P. Cryptocephalic and cryptothoracic Nassellaria in some Mesozoic deposits of Romania. Revue roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie (série Géologie). 1970. V. 14. № 1. P. 45-124.

Dumitrica P. Cenomanian Radiolaria at Podul Dimbovitei (excursion B) // In: Micropaleontological guide to the Mesozoic and Tertiary of the Romanian Carpathians. 14th Europ. Micropaleontol. Collq. Romania (Inst. Geol. Geophys. Bucharest). 1975. P. 87-89.

Dumitrica P. Badenian Radiolaria from central Paratethys, in Brestenska E. (ed.), Chronostratigraphie und Neostratotypen; Miozaen der Zentralen Paratethys. VEDA, Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften Wissenschaften. Bratislava, 1978. P. 231-261.

Dumitrica P. Middle Triassic spicular Radiolaria. Revista Española de Micropaleontología. 1982. V. 14. № 1-3. P. 401-428.

Dumitrica P. Evolution of Mesozoic and Cenozoic Centrocubidae (Radiolaria). Revue de Micropaléontologie. 1983. V. 25. № 4. P. 221-230.

Dumitrica P. Internal morphology of the Saturnalidae (Radiolaria): systematic and phylogenic consequences // Rev. Micropaleontol. Paris. 1985. V. 28. № 3. P.181-196.

Dumitrica P. New families and subfamilies of Pyloniacea (Radiolaria). Revue de Micropaléontologie. 1988. V. 31. № 3. P. 178-195.

Dumitrica P. Internal skeletal structures of the superfamily Pyloniacea (Radiolaria), a basis of a new systematics. Revista Española de Micropaleontología 1989. V. 21. № 2. P. 207-264.

Dumitrica P. Pyloctostylus n. gen., a cretaceous spumellarian radiolarian genus with initial spicule // Revue de Micropaleontologie. 1994. V. 37. № 4. P. 235-244.

Dumitrica P. Systematic framefork of Jurassic and Cretaceous Radiolaria // In: Baumgartner et al. (eds) Middle Jurassic to Early Cretaceous Radiolaria of Tethys: occurences, systematics, biochronology // Memoires de Geologie. Lausanne. 1995. 23. P. 19-35.

Dumitrica P., Carter E. Family Kungalariidae, n. fam., new Mesozoic entactinarian Radiolaria with a nassellarian-type initial spicule // Micropaleontology. 1999. V. 45. № 4. P. 418-428.

Dumitrica P., Immenhauser A., Dumitrica-Jud R. Mesozoic radiolarian biostratigraphy from Masirah ophiolite, Sultanate of Oman Part I: Middle Triassic, Uppermost Jurassic and Lower Cretaceous Spumellarians and multisegmented Nassellarians // Bulletin of the National Museum of Natural Science.Taiwan. 1997b. № 9. P. 1-106.

Dumitrica P., Zügel P. Lower Tithonian mono- and dicyrtid Nassellaria (Radiolaria) from the Solnhofen area (southern Germany). Geodiversitas. 2003. V. 25. № 1. P. 5-72.

Ellis G. Late Aptian–Early Albian Radiolaria of the Windalia Radiolarite (type section) Carnarvon Basin, Western Australia // Eclogae geol. Helv. 1993. V. 86. № 3. P. 943-995.

Ehrenberg C.G. Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Abhandlungen der königlichen preussichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1838. P. 59-147.

Ehrenberg C.G. Über eine halibiolithische, von Herrn R. Schomburgk entdeckte, vorherrschend aus mikroskopischen Polycystinen gebildete, Gebirgsmasse von Barbados // Bericht der königlichen preussichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1847a. P. 382-385.

Ehrenberg C.G. Über die mikroskopischen kieselschaligen Polycystinen als mächtige Gebirgsmasse von Barbados und über das Verhдltniss deraus mehr als 300 neuen Arten bestehenden ganz eigenthumlichen Formengruppe jener Felsmasse zu den jetztlebenden Thieren und zur Kreidebildung Eine neue Anregung zur Erforschung des Erdlebens // Bericht der königlichen preussichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1847b. P. 40-60.

Ehrenberg C.G. Die systematische Charakteristik der neuen mikroskopischen Organismen des tiefen atlantischen Oceans // Bericht der königlichen preussichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1854a. P. 236-250.

Ehrenberg C.G. Mikrogeologie. Das Erden und Felsen schaff ende Wirken des unsichtbar kleinen selbststandigen Lebens auf der Erde. Leopold Voss, Leipzig, Germany, xxviii + 374 p., Atlas, 31 p. Fortsetzung (1856). 1854b. 88 p. + 1 p. errata.

Empson-Morin K.M. Campanian Radiolaria from DSDP Site 313, Mid-Pacific Mountans // Micropaleontology, 1981. V. 27. № 3. P. 249-292.

Empson-Morin K.M. Reexamination of the late Cretaceous radiolarian genus Amphipyndax Foreman // Journal of Paleontology. 1982. V. 56. № 2. P. 507-519.

Empson-Morin K.M. Depth and latitude distribution of Radiolaria in Campanian (Late Cretaceous) tropical and subtropical oceans // Micropaleontology. 1984. V. 30. № 1. P. 87-115.

Ellis G. Late Aptian–Early Albian Radiolaria of the Windalia Radiolarite (type section) Carnarvon Basin, Western Australia // Eclogae geol. Helv. 1993. V. 86. № 3. P. 943-995.

Erbacher J. Entwicklung und Palaoozeanographic mittelkretazischer Radiolarien der westlichen Tethis (Italien) und des Nordatlantiks. Tubinger Mikropal. Mitt. Tubingen. 1994. № 12. 119 p.

Erbacher J. Mid-Cretaceous radiolarians from the Eastern Equaorial Atlantic and their paleoceanography // In: Mascle J., Lohmann G.P., Moullade M. (Eds.) Proceeding of the Ocean Drilling Program, Scientific Results. 1998. V. 159. P. 363-373.

Erbacher J., Mosher D.C., Malone M.J. et al. 2. Explanatory notes Shipboard Scientific Party // Proc. Ocean Drilling Program, Initial Reports. 2004. V. 207. P. 1-94.

Erbacher J., Thurow J. Influence of oceanic anoxic events on the evolution of mid-Cretaceous radiolaria in the North Atlantic and western Tethys // Mar. Micropaleontol. 1997. V. 3. P. 139-158.

Erbacher J., Thurow J. Mid-Cretaceous radiolarian zonation for the North Atlantic: an example of oceanographically controlled evolutionary processes in the marine biosphere? // Geological Evolution of Ocean Basins: Results from the Ocean Drilling Program. Eds. Cramp A., MacLeod C.J., Lee S.V., Jones E.J.W. Geol. Soc. London. Spec. Publ. 1998. V. 131. P. 71-82.

Filipović I., Marković B., Pavlović Z. et al. Explanatory booklet for the Sheet Gornji Milanovac (Basic Geologic Map of Former Yugoslavia 1:100 000). Belgrade: Federal Geol. Surv., 1978. 71 p.

Foreman H. Two Cretaceous radiolarian genera // Micropaleontology. 1966. V. 12. № 3. P. 355-359.

Foreman H. Upper Maestrichtian Radiolaria of California // Special Papers in Palaeontology 1968. № 3. P.1-82.

Foreman H. Cretaceous Radiolaria, Leg 7. DSDP // Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Washington: U.S. Government Printing Office, 1971. P. 1673-1693.

Foreman H. Radiolaria of Leg 10 with systematics and ranges for the families Amphipyndacidae, Artostrobiidae and Theoperidae // In Worzel J.L. and others (eds). Initial Reports of the Deep See Drilling Project. US. Gov't. Printing Office. Washington. 1973a. P. 407-474.

Foreman H. Radiolaria from DSDP Leg 20 // In Heezen B.C. and others (eds). Initial Reports of the Deep See Drilling Project. US. Gov't. Printing Office. Washington. 1973b. V. 20. P. 249-305.

Foreman H. Radiolaria from the North Pacific, Deep sea drilling project, Leg 32 // Initial Rep. of the DSDP. Washington. 1975. V. 32. P. 579-676.

Foreman H. Mesozoic Radiolaria from tha Atlantic Basin and its borderlands // In F.M. Swain (ed.), Stratigraphic Micropaleontology of Atlantic Basin and Borderlands. New York.: Elsevier Scientific Publ. Co. 1977. P. 305-320.

Foreman H. Cretaceous Radiolaria in the eastern South Atlantic, Deep Sea Drilling Project, Leg 40. In: Bolli H.M., Ryan W.B.F. et al. (eds.): Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Washington: U.S. Government Printing Office. 1978a. V. 40. P. 839-843.

Foreman H. Mesozoic Radiolaria in the Atlantic Ocean off the northwest coast of Africa // In Lancelot and others, Unitial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Washington: U.S. Gov't. Printing Office. 1978b. V. 41. P. 739-761.

Forster A., Schouten S., Moriya K., Wilson P.A., and Sinninghe Damsté J.S. Tropical warming and intermittent cooling during the Cenomanian/Turonian Oceanic Anoxic Event (OAE 2): Sea surface temperature records from the equatorial Atlantic: Paleoceanography, 2007. V. 22. P.

Friedrich O., Erbacher J., Wilson P. A., Moriya K., Mutterlose J. Paleoenvironmental changes across the Mid Cenomanian Event in the tropical Atlantic Ocean (Demerara Rise, ODP Leg 207) inferred from benthic foraminiferal assemblages // Marine Micropaleontology. 2009. V. 71. P. 28–40.

Friedrich O., Norris R.D. and Erbacher J. Evolution of middle to Late Cretaceous oceans – A 55 my record of Earth's temperature and carbon cycle // Geology. 2012. V. 40. P.107–110.

Gajić V., Matović V., Vasić N., Srećković-Batoćanin D. Petrophysical and mechanical properties of the Struganik limestone (Vardar Zone, western Serbia) // Ann. Geol. Penins. Balk. 2011. № 72. P. 87-100.

Geological map of Cyprus, scale 1:250000, Geological Survey Department, Nicosia, Cyprus, 1995.

Georgesku M.D. Evolutionary classification of the Upper Cretaceous (Turonian-lower Campanian) planktic foraminifera with incipient meridional ornametnation // Journal of Micropalaeontology. 2010. V. 29. P. 149-161.

Gorka H. Les radiolaires du Campanien inferieur de Cracovie (Pologne) // Acta Palaeontologica Polonica. 1989. V. 34. № 4. P. 327–354.

Gorka H. Les radiolaires du Campanien inferieur de Cracovie (Pologne) // Acta Palaeontol. Polon. 1989. V. 34. № 4. P. 327-354.

Gorca H. Lower Turonian rediolarians (Polycystina) from borehole Wladyslawowo IG 1 (Baltic region) // Geological Quarterly. 1995. V. 39. № 3. P. 341-372.

Gorican Š. Jurassic and Cretaceous radiolarian biostratigraphy and sedimentary evolution of the Budva Zone (Dinarides, Montenegro) // Mémories de Géologie. Lausanne. 1994. № 18. P. 1-177.

Gorican Š., Šmuc A. Albian Radiolaria and Cretaceous stratigraphy of Mt. Mangart (western Slowenia) // Razprave IV. Razreda Sazu. Ljubljana, 2004.V. XLV. № 3. P. 29-49.

Guex J. Une novelle methode d'analyse biochronologique // Bull. Lab. Geol. Mus. Geol. Univ. Lausanne. 1977. № 224. P. 309-322.

Guex J. Biochronological Correlations. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag, 1991. 250 p.

Haeckel E. Fernere Abbildungen und Diagnosen neuer Gattungen und Arten von lebenden Radiolarien des Mittelmeeres (Supplementary illustrations and diagnosis of new genera and species of living radiolarian of the Mediterranean Sea). Monatsberichte der königlichen preussichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1860. P. 835-845.

Haeckel E. Entfurt eines Radiolarien-Systems auf Grund von Studien der Challenger-Radiolarien //Jena. Z. Naturwiss. 1881. V. 15. N. Ser. 8 (3). P. 418-472.

Haeckel E. List of Radiolaria (p. 656) // In: Tirard T.H. & Murray J. (eds.). Exploration of the Faroe Channel, during the summer of 1880, in H.M. shired ship "Knight Errant". Proc. Riy. Soc. Edinburg, 1882. № 11. P. 638-677.

Haeckel E. Report on the Radiolaria collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. Report on the Scientifi c Results of the Voyage of the H.M.S. Challenger, Zoology. 1887. V.18: clxxxviii + 1803 p.

Haq B.U. Cretaceous eustasy revisited // Global and Planetary Change. 2014. 113. P. 44-58.

Hallam A. Radiations and extinctions in relation to environmental change in the marine Jurassic of north-west Europe. Paleobiology. 1987. V. 13. P. 152-168.

Hancock J.M., Kennedy W.J., Wright C.W. Towards a correlation of the Turonian sequences of Japan with those of north-west Europe // Pal. Soc. Japan. Special Papers. 1977. № 21. P. 151-158.

Haq B.U. Cretaceous eustasy revisited // Global and Planetary Change. 2014. 113. P. 44-58.

Hara K., Kurihara T. Radiolarian biostratigraphy of the Suhaylah Formation (Upper Cretaceous) in the Oman ophiolite // Proc. 14th INTERRAD, March 22-26, 2015, Antalya, Turkey. P. 75-76.

Hardenbol J., Thierry J., Farrey M. B. et al. Cretaceous sequence chronostratigraphy // SEPM. 1998. Spec. Publ. № 60.

Harries P.J., Little C.T.S. The Early Toarcian (Early Jurassic) and the Cenomanian–Turonian (Late Cretaceous) mass extinctions: similarities and contrasts // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 1999. V. 154. P. 39-66.

Hart M., Tarling D. Cenomanian palaeogeography in the north Atlantic and possible mid-Cenomanian eustatic movements and their implications // Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol. 1974. V. 15.

Hashimoto H., Ishida K. Correlation of selected radiolarian assemblages of the Upper Cretaceous Izumi and Sotoizumi Groups and Shimanto Supergroup in Shikoku // NOM. Spec. 1997. V. № 10. P. 245-257.

Hertwig R. Der Organismus der Radiolarien. G. Fischer (Ed.). Jena. 1879. V. IV. 149 p.

Hollis C.J. Cretaceous-Paleocene Radiolaria from eastern Marlborough, New Zealand // Inst.of Geological & Nuclear Sciences. 1997. monograph 17 (New Zealand Geological Survey, paleontological buletin 73). 152 p.

Hollis C.J., Kimura K. A unified radiolarian zonation for the Late Cretaceous and Paleocene of Japan // Micropaleontology. 2001. V. 47. № 3. P. 235-255.

Hori R.S. Toarcian Oceanic Event in deep-sea sediments // Bull. Geol. Surv. Japan. 1993. V. 44. № 9. P. 555-570.

Hori R.S. The Toarcian radiolarian event in bedded cherts from Southwestern Japan// Marine Micropaleontology. 1997. V. 30. № 1-3. P. 159-169.

Huber B.T., Hodell D.A., Hamilton C.P. Middle-Late Cretaceous climate of the southern high latitudes: Stable isotopic evidence for minimal equator-to-pole thermal gradients: Geological Society of America Bulletin. 1995. V. 107. P. 1164–1191.

Hull D.M. Upper Jurassic Tethyan and southernboreal radiolarians from western North America // Micropaleontology. 1997. V. 43 (supplement 2). P. 1-202.

Ifrim C., Lehmann J., Ward P. Paleobiogeography of Late Cretaceous ammonoids. Chapter 10 // In: C. Klug et al. (Eds.) Ammonid Paleobiology: From macroevolution to paleogeography. 2015. 44. P. 259-274.

Ishida, K., Hashimoto H. Radiolarian assemblage from the Kushibuchi Formation of the Sotoizumi Group in East Shikoku // Jour. of the Geol. Soc. of Japan. 1996. V. 102. № 4. P. 361-364.

Iwata K., Tajika J. Late Cretaceous radiolarians of the Yubetsu group, Tokoro Belt, Northeast Hokkaido // Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ. 1986. Ser. IV. V. 21. № 4. P. 619-644.

Iwata K., Watanabe Y., Tajika J. Radiolarian biostratigraphic study of Hakotonbetsu area, north Hokkaido // Rep. Geol. Surv. of Hokkaido. 1992. № 63. P. 1-21.

Jagt-Yazykova E.A., Zonova T.D. Paleogeography of Cretaceous ammonoids of the Pacific coast of Russia. Stratigr. Geol. Corr. 2012. V. 20. P. 295–315.

Jasin B., Tongkul F. Cretaceous radiolarians from Baliojong ophiolite sequence, Sabah, Malaysia // Journal of Asian Earth sciences. Elsevier. 2012.

Jenkyns H.C. Cretaceous anoxic events: from continents to ocean // J. geol. Soc. London, 1980. V. 137. P. 171-188.

Jenkins H.C. The Early Toarcian and Cenomanian-Turonian anoxic events in Europe: comparisions and contrasts // Geol. Rundsch. 1985. V. 74. P. 505-518.

Jud R. Bichronology and systematics of Early Cretaceous Radiolarian of the Western Tethys. Mem. Geol. Lausanne. 1994. V. 19. 147 p.

Kamata Y., Sashida K., Igo H. Geology of the Cretaceous Masutomi Group exposed in the southwestern part of the Kanto Mountains, central Japan // Jour. Geol. Soc. Japan. 1991. V. 97. № 2. P. 157-169.

Keller G., Pardo A. Age and palaeoenvironments of the Cenomanian–Turonian stratotype section and Point at Pueblo, Colorado // Marine Micropaleontol. 2004. V. 51. P. 95-128.

Kennedy W.J., Crame J.A., Bengston P., Thomson M.P.A. Coniacian ammonites from James Ross Island, Antarctica // Cretaceous Res. 2007. 28. P. 509-531.

Kennedy W.J., Gale A.S., Lees J.A., Caron M. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Cenomanian Stage, Mont Risou, Hautes-Alpes, France // Erosides. 2004. V. 27. № 1. P. 21-32.

Kennedy W.J., Hancock J. Towards a correlation of the Cenomanian sequences of Japan with those of North-West Europe // Palaeont. Soc. of Japan, Spec. paper. 1977. № 21. P. 127-141.

*Kennedy W.J., Walaszczyk I., Cobban W.A.*The Global Boundary Stratotype Section and Point for the base of the Turonian Stage of the Cretaceous: Pueblo, Colorado, U.S.A. // Episodes. 2005. V. 28. № 2. P. 93-104.

Khan S., Urquhart E., Thurow J. Radiolaria and Cenomanian–Turonian environments of Hacho de Montejaque, Penibetic, southern Spain // Depositional Episodes and Bioevents. Eds. Farinacci A., Lord A.R. Palaeopelagos. 1999. Spec. Publ. № 2. P. 123-143.

Khokhlova I.E., Bragina L.G., Krasheninnikov V.A. Zonal stratigraphy of the Upper Cretaceous and Paleogene Deposits of the Key Perapedhi Section (Southern Cyprus) by means of Radiolarians Correlation with the Foraminiferal Zones. Geological structure of the North-Eastern Mediterranean // Jerusalem: Historical Productions-Hall Ltd., 1994. P. 219-250.

Kiessling W. Late Jurassic – Early Cretaceous Radiolaria from Antarctica as a key to understand Middle Mesozoic paleooceanography. // Abstract book of Interrad VIII. Paris. 1997a. P. 75.

Kiyokawa S. Geology of the Idonnappu Belt, Central Hokkaido, Japan: evolution of a Cretaceous Accretionary Complex // Tectonics. 1992. V. 11. № 6. P. 1180-1206.

Kopaevich L.F. The Turonian strata in southwestern Crimea and Mangyshlak (foraminiferal biostratigraphy and palaeobiogeography) // Mitt. Geol.-Palaont. Inst. Univ. Hamburg. 1996. Heft. 77. P. 203-211.

Kopaevich L.F., Walaszczyk I. An integrated inoceramid-foramininferal biostratigraphy of the Turonian and Coniacian strata in south-western Crimea, Soviet Union // Acta Geologica Polonica. 1990. V. 40. № 1-2. P. 83-96.

Kossmat F. Untersuchungen über die Südindische Kreide formation (I) // Beitrage zur Paläontologie Österreich Ungarns und des Orients. 1895. V. 9. P. 97–203.

Kossmat F. Untersuchungen über die Südindische Kreideformation (II) // Beitrage zur Paläontologie Österreich Ungarns und des Orients. 1897. V. 11. P. 1–46.

Kossmat F. Untersuchungen über die Südindische Kreide formation (III) // Beitrage zur Paläontologie Österreich Ungarns und des Orients. 1898. V. 11. P. 89–152.

Kozur H. New radiolarian taxa from the Triassic and Jurassic. Geologisch Palдontologische Mitteilungen Innsbruck. 1984. V. 13. № 2. P. 49-88.

Kozur H., Mostler H. Beiträge zur Erforschung der mesozoischen Radiolarien Teil II: Oberfamilie Trematodiscacea Haeckel, 1862 emend. und Beschreibung ihrer triassischen Vertreter // Geologisch Palöntologische Mitteilungen Innsbruck. 1978. № 8. P. 123-182.

Kozur H., Mostler H. Beiträge zur Erforschung der mesozoischen Radiolarien. Teil IV: Thalassosphaeracea Haeckel, 1862, Hexastylacea Haeckel, 1862 emend. Petruševskaja, 1979, Sponguracea Haeckel, 1862 emend. und weitere triassische Lithocycliacea, Trematodiscacea, Actinommacea und Nassellaria. Geologisch Palötologische Mitteilungen. Innsbruck, Sonderband 1. 1981. P. 1-208.

Krishnan M.S. Geology of India and Burma. Madras: Higginbothams, 1968. 536 p.

Kuhnt W., Thurow J., Wiedmann J & Herbin J.P. Oceanic anoxic conditions around the Cenomanian/Turonian boundary and the response of the biota // Mitteilungen Geologie und Palaontologie, Hamburg. 1986. 60. p. 205-246.

Lamolda M.A., Paul C.R.C., Peryt D., Pons J.M. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Santonian Stage, "Cantera de Margas", Olazagutia, northern Spain // Episodes. 2014. V. 37. № 1. P. 2-13.

Lapierre H. Decouverte d'une serie volcano-sedimentaire probablement d'age Cretace superieure au SW de L'ile de Chypre. C.r. hebd. Seanc. Acad. Sci., Paris. 1968. No 266. P. 1817-1820.

Lapierre H. Les formations sedimentaires et eruptives des nappes de Mamonia et leur relations avec le Massif du Troodos. 1975. Mem. Soc. geol. Fr. Vol. 123. P. 167.

Lehman J., Ifrim Ch., Bulot L., Frau C. Paleobiography of Early Cretaceous Ammonids. Chapter 9 // In: C. Klug et al. (Eds.) Ammonid Paleobiology: From macroevolution to paleogeography. Topics in Geobiology. 2015. V. 44. P. 259-274.

Ling H.Y. Cretaceous (Maestrichtian) radiolarians: Leg 114 // In: Ciesielsky P.F., Kristoffersen Y. et al. (eds.): Proceeding of the Ocean Grilling Program. Scientific Results. College station T.X., 1991. V. 114. p. 317-324.

Ling H.Y, Lazarus D.B. Cretaceous Radiolaria from the Weddell Sea: Leg 113 of the Ocean Drilling Prigram // In: Proceeding of the Ocean Drilling Program. Scientific Results. 1990. V. 113. P. 353-363.

Ling H.Y., Chandra R., Karkare S.G. Tectonic significance of Eocene and Cretaceous radiolaria from South Andaman Island, northern Indian Ocean // The Island Arc. 1996. № 5. P. 166-179.

Mantis M. Upper Cretaceous–Tertiary Foraminiferal Zoning in Cyprus // Trans. Espetiris Cyprus Research Centre, Nicosia. 1970. P. 227–241.

Marković O., Anđelković M. Geological composition and tectonics of wider surroundings of villages Osečenica, Brežde and Struganik (West Serbia) // Geological Institute. Zbornik radova SAN. 1953. V. 32. № 5. P. 111-150 [in Serbian].

Marcucci M., Passerini P. Radiolarian-bearing siliceous sediments in the Mesozoic of the Northern and Central Apennines // Centro di Studio per la Geologia dell'Appennino, C.N.R. Florence, 1991. Ofioliti. № 219. Short notes. V. 16. № 2. P. 121-126.

Marcucci M., Bettini P., Dainelli J. & Sirugo A. The "Bonarelli Horizon" in the central Apennines (Italy): radiolarian biostratigraphy // Cretaceous Research. 1991. 12. P. 321-331.

Marcucci M., Gargin S. The Fosso Cupo Formation (northern Latium, Italy): redefinition and new age data from radiolarian and calcareous nannofossil biostratigraphy // Cretaceous Research. 1992. V. 13. P. 549-563.

Matsumoto T. Selected Cretaceous leading Ammonites in Hokkaido and Saghalien// The Cteraceous system in the Japanese Islands. 1954. p. 243-324.

Matsumoto T. The Bituberculate Pachydiscus from Hokkaido an Saghalien (Stadies on the Cretaceous ammonites from Hokkaido and Saghalien - VIII) // Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D. Geology. 1955. V. 5. № 3, p. 153-184.

Matsumoto T. Zonal correlation of the Upper Cretaceous in Japan // Pal. Soc. Japan, Spec. Paper. 1977. № 21. P. 63-74.

Meledina S.V., Shurygin B.N. Hierarchy, nomenklature and description of the Arctic Jurassic biogeographic units // Paléocéanographie du Mésozoïque / Mesozoic paleoceanography Séance spécialisée de la SGF, 10 - 11 juillet 2003, Paris, p. 26.

Moix P., Gorican Š. Jurassic and Cretaceous radiolarian assemblages from the Bornova mélange in northern Karaburum Peninsula (western Turkey) and its connection to the Ismir-Ankara mélanges // Geodinamica acta. 2013. V. 26. № 1-2. P. 56-67.

Monnet C. The Cenomanian–Turonian boundary mass exctinction (Late Cretaceous): New insights from ammonoid biodiversity patterns of Europe, Tunisia and the Western Interior (North America) // Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol. ELSEVIER, 2009. V. 282. P.88–104.

Moix P., Gorican Š. Jurassic and Cretaceous radiolarian assemblages from the Bornova mélange in northern Karaburum Peninsula (western Turkey) and its connection to the Ismir-Ankara mélanges // Geodinamica acta. 2013. V. 26. № 1-2. P. 56-67.

Moore T.C. Radiolaria from Leg 17 of the Deep Sea Drilling Project // Initial Rep. DSDP. Washington: U.S. Govern. Print. Off. 1973. V. 17. P. 797-869.

Nagendra R., Kamalak Kannan B.V., Gargi S. et al. Sequence surfaces and paleobathymetric trends in Albian to Maastrichtian sediments of Ariyalur area, Cauvery Basin, India // Mar. Petrol. Geol. 2011. V. 28. P. 895–905.

Nakaseko K., Nishimura A. Upper Jurassic and Cretaceous Radiolaria from the Shimanto Group in Southwest Japan // Sci. Rep., College gen. Educ. Osaka Univ. 1981. V. 30. № 2. P. 13-203.

Nakaseko K., Nishimura A., Sugano K. Cretaceous Radiolaria in the Shimanto Belt, Japan // N. Osaka Micropaleontol. 1979. spec. V. 2. P. 1-49.

Neumayr M. Uber klimatische Zonen wahrend der Juraund Kreidezeit // Denkschr. Akad. Wiss. Wien. 1883. V. 47. P. 277–310.

O'Dogherty L. Biochronology and paleontology of Mid-Cretaceous radiolarians from Northern Apennines (Italy) and Betic Cordillera (Spain) // Mem. Geol. Lausanne. 1994. № 21. P. 1-413.

O'Dogherty L., Carter E., Dumitrica P., Gorican Š., De Wever P., Bandini A.N., Baumgartner P., Matsuoka A. Catalogue of Mesozoic radiolarian genera. Part 2: Jurassic-Cretaceous // Geodiversitas. 2009. V. 31. № 2. P. 271-356.

O'Dogherty L., De Wever P. Tubilustrionella a new name for Tubilustrium O'Dogherty, 1994, non Distant, 1916 // Micropaleontology. 2006. V. 52. № 5. P. 482.

O'Dogherty L., De Wever P. Sandovalella nomen novum for Phalangites O'Dogherty, 1994 (Protozoa, Radiolaria), non Munster, 1836 (Arthropoda, Crustacea) // Revue de Micropaléontologie. 2007a. V. 50. № 1. P. 147.

O'Dogherty L., De Wever P. Pogonisella a new name for Pogonias O'Dogherty 1994 (Actinopoda, Radiolaria) preoccupied by Pogonias la Cépède, 1801 (Vertebrata, Actinopterygii), non Illiger, 1811 (Vertebrata, Aves) // Journal of Paleontology. 2007b. V. 81. № 6. P. 1543.

O'Dogherty L., De Wever P. Pentaspongoreta, nomen novum for the genus Anachoreta O'Dogherty, 1994 (Radiolaria), non Gistel, 1848 (Hymenoptera) // Journal of Micropalaeontology. 2008. V. 27. № 2. P. 189.

O'Dogherty L., De Wever P., Gorican Š. Tuguriella a new name for Tugurium O'Dogherty, 1994 (Radiolaria), non Fischer, 1880 (Gastropoda); incidences on its systematic position // Lethaia. 2008. V. 41. № 3. P. 299-300.

O'Dogherty L., Carter E., Dumitrica P., Gorican Š., De Wever P., Bandini A.N., Baumgartner P., Matsuoka A. Catalogue of Mesozoic radiolarian genera. Part 2: Jurassic-Cretaceous // Geodiversitas. 2009. V. 31. № 2. P. 271-356.

Ogg J.G., Hinnov L.A. Cretaceous // The Geologic Time Scale 2012. Eds. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M., Ogg G. Amsterdam: Elsevier, 2012. P. 793-853.

Ohmert W. Radiolarien Faunen und Obergrenze der Amden Formation (Coniacium–Santonium) im Tölzer Helvetikum (Oberbayern) // Zitteliana. 2006. V. 46. P. 3-40.

Okamoto S., Kojima S., Suparka S, Supriyanto J. Campanian (Upper Cretaceous) radiolarian from a shale clast in the Paleogene of central Java, Indonesia // J. Southest Asian Earth Sci. 1994. V. 9. №1-2. P. 45-50.4

Okamura M., Nakaseko K., Nakano K. Radiolarians from the Kajasako Formation, Monobe, Shikoku. VIII. // In: Multidisciplinary research in the Upper Cretaceous of the Monobe area, Shikoku. Matsumoto T., Tashiro M. (Eds.) Paleontological Society of Japan. Special Papers. № 25. 1982. P. 92-114.

Okay A.I., Tuysuz O., Satir M., Özkan-Altiner S., Altiner D., Sherlock S., Eren R.H. Cretaceous and Triassic subduction-accretion, HP/LT metamorphism and continental growth in the Central Pontides, Turkey // Geological Society of America Bulletin. 2006. V. 118. P. 1247-1269.

Osnovna geološka karta SFRJ. 1:100000. L 34-137. Gornji Milanovac. Savezni geološki zavod, Beograd, 1978.

Osozawa S., Okamura M. New radiolarian ages from the Troodos ophiolite and their tectonic implications // Island Arc. 1993. V. 2. № 1. P. 1-6.

Packer S.R., Hart M.B. Coniacian-Santonian Radiolaria from the Upper Cretaceous of Bornholm, Denmark: A preliminary investigation // DGF Bulletin. 2005. V. 52. № 1. P. 141-157.

Page K.N. Mesozoic ammonoids in space and time // In: Landman N.H., Tanabe K., Davis R.N. (Eds.). Ammonoid Paleobiology. New York: Plenum Press, 1996. P. 756–794.

Pantazis T.M. The geology and mineral resources of the Phamakas–Kalavassos area // Mem. geol. surv. dep. Cyprus. 1967. V. 8. 1–120.

Perch-Nielsen K. Mesozoic calcareous nannofossils // Plankton Stratigraphy. 1. Planktic foraminifera, calcareous nannofossils and calpionellids. Eds. Bolli H.M, Saunders J.B., Perch-ielsen K. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. P. 329–426.

Pessagno E.A., Jr. Upper Cretaceous Radiolaria from Puerto Rico // Micropaleontology. 1963. V. 9. P. 197-214.

Pessagno E.A. The Neosciadiocapsidae, a new family of Upper Cretaceous Radiolaria // Bulletins of American Paleontology. 1969. V. 56. № 253. P. 377-439.

Pessagno E.A. The Rotaformidae, a new family of Upper Cretaceous Nassellariina (Radiolaria) from the Great Valley Sequence, California Coast Ranges // Bull. amer. Paleont. 1970. V. 58. № 257. P. 1-33.

Pessagno E.A., Jr. Jurassic and Cretaceous Hagiastridae from the Blake-Bahama Basin (Site 5A, JOIDES Leg 1) and the Great Valley Sequence, California Coast Ranges // Bull. amer. Paleont., 1971a. V. 60. № 264. P. 5-83.

Pessagno E.A., Jr. A new radiolarian from the Upper Cretaceous of the California Coast Ranges // Micropaleontology. 1971b. V. 17. № 3. P. 361-364.

Pessagno E.A., Jr. Cretaceous Radiolaria. Part I: The Phaseliformidae, new family, and other Spongodiscacea from the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence, part II; Pseudoaulophacidae Riedel from the Cretaceous of California and the Blake-Bahama Basin (JOIDES leg I) // Bull. Am. Paleontol. 1972. V. 61. № 270. P. 269-328.

Pessagno E.A., Jr. Upper Cretaceous Spumellariina from the Great Valley Sequence, Coast Ranges // Bull. amer. Paleont. 1973. V. 63. № 276. P. 49-102.

Pessagno E.A., Jr. Upper Cretaceous Radiolaria from DSDP Site 275. // Initial Rep. of the DSDP. Washington. 1975. V. 29. P. 1011-1029.

Pessagno E.A., Jr. Radiolarian zonation and stratigraphy of Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence // Micropaleontology. 1976. Spec. Publ. № 2. P. 1-96.

Pessagno E.A., Jr. Upper Jurassic Radiolaria and radiolarian biostratigraphy of the California Coast Ranges // Micropaleontology. 1977a. V. 23. № 1. P. 56-113.

Pessagno E.A., Jr. Lower Cretaceous Radiolarian biostratigraphy of the Great Valley sequence and Franciscan Coast Ranges // Cushman Foundation for Foraminiferal Research. Spec. Publ. 1977b. № 15. P. 1-87.

Pessagno E.A., Newport R.L. A technique for extracting Radiolaria from radiolarian cherts // Micropaleontology. 1972. V. 18. № 2. P. 231-234.

Pessagno E.A., Six W.M., Yang Q. The Xiphostylidae Haeckel and Parvivaccidae, n. fam., (Radiolaria) from the North American Jurassic // Micropaleontology. 1989. V. 35. № 3. P. 193-255.

Pessagno E.A., Whalen P. Lower and Middle Jurassic Radiolaria (multicyrtid Nassellariina) from California, east-central Oregon and the Queen Charlotte Islands, B. C. // Micropaleontology. 1982. V. 28. № 2. P. 111-169.

Pessagno E.A., Jr., Blome C.D., Carter E.S., Macleod N., Whalen P.A., Yeh K-Y. Studies of North American Jurassic Radiolaria. Part II, Preliminary Radiolarian Zonation for the Jurassic of North America. Cushman Foundation for Foraminiferal Research Special Publication, 1987. V. 23(II). P. l-18.

Pessagno E.A., Jr., Blome C.D., Hull D.M., Six W.M. Jurassic Radiolaria from the Josephine ophiolite and overlying strata, Smith River subterrane (Klamath Mountains), northwestern California and southwestern Oregon // Micropaleontology. 1993. V. 39. № 2. P. 93-166.

Pessagno E., Ghazi M., Kariminia M., Duncan R.A., Hassanipak A.A. Tectonostratigraphy of Khoy Complex, northwestern Iran // Stratigraphy. 2005. V. 2. № 1. P. 49-63.

Petrushevskaya M.G. Cenozoic radiolarians of the Antarctic, Leg 29, DSDP // In: Kennet J. P. and others (eds): Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. U.S. Washington: Government Printing Office. 1975. P. 541-675.

Petrushevskaya M.G., Kozlova G.E. Radiolaria // In: Hayes D.E. and others. Initial Reports of the Deep See Drilling Project. U.S. Gov't. Printing Office. Washington. 1972. V. 14. P. 495-648.

Pignotti L. The Cenomanian–Turonian siliceous-anoxic event in the Scisti Policromi (Tuscan succession, Northern Apennines): data on radiolarian and foramininferal biostratigraphy // Paleopelagos. 1994. № 4. P. 141-153.

Popova-Goll I., Vishnevskaya V., Baumgartner P. Upper Cretaceous (Santonian–Campanian) radiolarians from Voronesh Anticline, southwestern Russia // Micropaleontology. 2005. V. 51. № 51. P. 1-37.

Prauss M.L. Marine palynology of the Oceanic Anoxic Event 3 (OAE3, Coniacian – Santonian) at Tarfaya, Morocco, NW Africa – transition from preservation to production controlled accumulation of marine organic carbon // Cretaceous Research. 2015. V. 53. P. 19-37.

Pugh A.T., Schröder-Adams C. J., Carter E.S., Herrle J.O., Galloway J., Haggart J.W., Andrews J. L., Hatsukano K. Cenomanian to Santonian radiolarian biostratigraphy, carbon isotope stratigraphy and paleoenvironments of the Sverdrup Basin, Ellef Ringnes Island, Nunavut, Canada // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2014. V. 413. P. 101–122.

Rabrenović D., Vasić N., Mitrović-Petrović J. et al. The Middle Cenomanian basal series of Planinica, Eastern Serbia // Ann. Géol. Penins. Balk. 2002. V. 64. P. 13-43.

Ramanathan S. Stratigraphy of Cauvery Basin with reference to its oil prospects // Mem. Geol. Soc. India. 1968.V. 2. P. 153–167.

Renz G.W. Radiolaria from Leg 27 of the Deep Sea Drilling Project // In: Veevers J.J., Heirtzler J.R., Bolli H.M., Carter A.N., Cook P.J., Krasheninnikov V., Mcknight B.K., Protodecima F., Renz G.W., Robinson P.T., Rocker J.R.K. & Thayer P.A. (eds), Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. U.S. Government Printing Office, Washington, 1974. DC 27/ P. 769-841.

Riedel W.M. Some new families of Radiolaria // Proceedings of the Geological Society of London. 1967. V. 1640. P. 148-149.

Riedel W.M. Systematic classification of Polycystine Radiolaria // In: Funnel B.M. & Riedel W.R. (eds.) The micropaleontology of the oceans. Cambrige: Cambrige University Press. 1971. P. 649-661.

Riedel W.M., Sanfilippo A. Radiolaria from the Southern Indian Ocean, DSDP Leg 26 // Initial Rep. of the DSDP. Washington: Gov't Printing Office. 1974. V. 26. P. 771-813.

Robertson A., Parlak O., Ustaömer T. et al. Subduction, ophiolite genesis and collision history of Tethys adjacent to the Eurasian continental margin: new evidence from the Eastern Pontides, Turkey // Geodinamica Acta. 2013. V. 26. № 3-4. P. 230-293.

Robertson A.H.F., Woodcock N.H. Mamonia Complex, Southwest Cyprus: Evolution and Emplacement of a Mesozoic Continental Margin // Bul. Geol. Soc. of America. 1979. V. 1. № 9, 651–665.

Robinson N.D. Biogenic acid rain during the Late Cretaceous as a possible cause of extinctions // Journal of the Geological Society, London, 1995. V. 152, P. 4-6.

Rüst D. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura // Palaeontographica. 1885. V. 31. P. 269-321.

Rüst D. Neue Beiträge zur Kenntniss der Fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura und der Kreide. Palaeontographica. 1898. V. 45. P.1-67.

Salvini G., Marcucci Passerini M. The radiolarian assemblages of the Bonarelli Horizon in the Umbria-Marche Apennines and Southern Alps, Italy // Cretaceous Research. 1998. V. 19. № 6. P. 777-804.

Sanfilippo A., Riedel W.R. Cretaceous Radiolaria // Plankton stratigraphy. Eds. Bolli H.M., Saunders J.B., Perch-Nielsen K. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. P. 573-630.

Savary J., Guex J. BioGraph: un nouveau programme de construction de correlations biochronologiques basees sur les association unitaires // Bull. Soc. vaud. Sci. nat. 1991. V. 80. № 3. P. 317-340.

Schaaf A. Late Early Cretaceous Radiolaria from Deep Sea Drilling Progect Leg 62 // In: Thiede J. Wallier T.L. et al. (eds.): Init. Rep. Deep. Sea Drilling Progect. Washington: U.S. Govern. Off. 1981. V. 62. P. 419-470.

Schaaf A. Un Nouveau canevas biochronologique du Crétacé inférieur et Moyen: les boizones a Radiolaires // Sci. Géol. Bull. Strastburg. 1985. V. 38. № 3. P. 227-269.

Shirdashtzadeh N., Kachovich S., Aitchison J.C., Samadi R. Mid-Cretaceous radiolarian faunas from the Ashin Ophiolite (western Central-East Iranian Microcontinent) // Cretaceous Research. 2015. 56. P. 110-118.

Simonian K.O., Gass I.G. Arakapas fault belt, Cyprus: a fossil transform fault // Geol. Soc. Am. Bull. 1978. V. 89. P. 1220-1230.

Sissingh W. Biostratigraphy of Cretaceous calcareous nannoplankton // Geol. Mijnbouw. 1977. V. 56. P. 37–65.

Smreckova M. Lower Turonian radiolarians from the Cervena skala section (Pienny Klippen Belt, Western Carpathians) // Mineralia Slovaca. 2011. 43. P. 31-38.

Soua M. Siliceous and organic-rich sedimentation during the Cenomanian–Turonian Oceanic Anoxic Event (OAE2) on the northern margin of Africa: an evidence from the Bargou area, Tunisia // Arab. J. Geosci. 2013. V. 6. P. 1537-1557.

Spörli K.B., Aita Y. Tectonic significance of Late Cretaceous Radiolaria from the obducted Matakaoa Volcanics, East Cape, North Island, New Zealand 1994 // Geosci. Repts. Shizuoka Univ. 1994. 20. P. 115-134.

Squinabol S. Radiolaria fossile di Teolo (Euganei) // Atti Mem. r. Accad. Sci. Lett. Arti Padova. 1903a. New Ser. 19. P. 127-130.

Squinabol S. Le Radiolarie dei noduli selciosi nella Scaglia degli Euganei. Contribuzione I // Riv. Ital. Paleont. 1903b. 9. P. 105-151.

Squinabol S. Radiolaria cretacee degli Euganei // Atti Mem. r. Accad. Sci. Lett. Arti Padova. New Ser. 1904. № 20. P. 171-244.

Squinabol S. 1914. Contributo alia conoscenza dei Radiolarii fossili del Veneto: Appendice–Di un genera di Radiolari caratteristico del Secondario // Padova: Mem. Ist. Geol. R. University. V. 2. P. 249–306.

Sundaram R., Henderson R.A., Ayyasami K., Stilwell J.D. A lithostratigraphic revision and palaeoenvironmental assessment of the Cretaceous System exposed in the onshore Cauvery Basin, Southern India // Cretaceous Res. 2001.V. 22. P. 743–762.

Sundaram R., Rao P.S. Lithostratigraphy of Cretaceous and Paleocene rocks of Tiruchirapalli district, Tamil Nadu, south India // Rec. Geol. Surv. India. 1986. № 116. P. 11–23.

Swarbrick R.E., Robertson A.H.F. Revised Stratigraphy of the Mesozoic Rocks of Southern Cyprus // Geol. Magazine. 1980. V. 117. № 5. P. 547–563.

Sykora M., Ozvoldova L., Boorova D. Turonian silicified sediments in the succession in the Pieniny Klippen Belt (Western Carpathians, Slovakia) // Geologica Carpatica. 1997. V. 48. № 4. P. 243-261.

Takahashi O. Late Cretaceous (late Campanian–early Maastrichtian) radiolarian biogeography; a review // Geodiversitas. 1999. V. 21. № 4. P. 739-750.

Takemura A. Classification of jurassic Nassellarians (Radiolaria) // Palaeontographica. 1986. Abt. A. Bd. 195. P. 29-74.

Taketani Y. Cretaceous radiolarian biostratigraphy of the Urakawa and Obira areas, Hokkaido // Sci. Reports Tohoku Univ. 2nd Ser. (Geol.). 1982. V. 52. № 1-2. P. 1-76.

Tan Sin Hok. Over de sommenstelling en het onstaan van Krijten mergelgesteenten van de Molukken // S'Gravenhage. 1927. P. 1-165.

Tekin U.K., Göncüoglu M.C., Uzuncimen S. Radiolarian assemblages of Middle and Late Jurassic to early Late Cretaceous (Cenomanian) ages from an olistolith record pelagic deposition within the Bornova Flysch Zone in western Turkey // Bull. Soc. géol. France. 2012. V. 183. № 4. P. 307-318.

Tekin U.K., Ural M., Göncüoglu M.C., Arslan M., Kürüm S. Upper Cretaceous Radiolarian ages from an arc-black-arc within the Yüksekova Complex in the southern Neotethys mélange, SE Turkey // Comptes Rendus Palevol. 2015. P. 12-24.

Teraoka Y., Kurimoto C. Cretaceous stratigraphy of the Shimanto Terrane in the Uwajima area, west Shikoku, southwest Japan, with reference to the stratigraphic distribution of mega- and radiolarian fossils // Bull. Geol. Surv. Japan. 1986. V. 37. № 8. P. 417-453.

Thurow J. Cretaceous Radiolarians of the North Atlantic Ocean: OOP Leg 103 (Sites 638, 640 and 641) and DSDP Legs 93 (Site 603) and 47B (Site 398) // Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results. 1988. V. 103. P. 379–418.

Thurow J. Upper Cretaceous radiolarians from Cyprus – evidence for increased productivity/preservation during global paleooceanographic events // Inrerrad YI (Sixth meeting of the International association of radiolarisn paleontologists). Firenze: Universita degli studi di Firenze. 1991. P. 81.

Thurow J., Anderson R. An interpretation of skeletal growth patterns of some Middle Cretaceous and modern radiolarians // Micropaleontology. 1986. V. 32. № 4. P. 289-302.

Thurow J., Kuhnt W. Mid-Cretaceous of the Gibraltar Arch Area // In: Summerhayes C.P., Shacklenton N.J. (eds.): North Atlantic Palaeoceanography. Geological Society. Spec. Pub. 1986. 22. P. 423-445.

Tippit P.R., Pessagno E. Jr. The biostratigraphy of sediments in the volcanic unit of the Samail Ophiolite // Journal of Geophysical Research. 1981. V. 86. № B4. P. 2756-2762.

Tumanda F. Cretaceous radiolarian biostratigraphy in the Eashi Mountan area, Northern Hokkaido, Japan // Sci. Rep. Inst. Geosci. Univ. Tsukuba. 1989. V. 10. P. 1-44.

Tunoglu C. Geological investigations of Northern Devrekani (Kastamonu). PhD Thesis. Ankara: Hacettepe Univ., 1991. [in Turkish, English abstract].

Uhlig V. Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide // Mitt. Geol. Ges. Wien. 1911. V. 4. № 3. P. 229–448.

Urquhart E. Pseudoaulophacid Radiolarians from the Campanian of Cyprus // Senckenbergiana lethaea. 1995. V. 75. № 1/2. P. 23-31.

Urquhart E., Banner F.T. 1994. Biostratigraphy of the supra-ophiolite sediments of the Troodos Massif, Cyprus: the Cretaceous Perapedhi, Kannaviou, Moni and Kathikas formations // Geol. Mag. 1994. V. 131. № 4. P. 499-518.

Urquhart E., Robertson A.H.F. Radiolarian evidence of Late Cretaceous exotic blocks at Mangaleni, Cyprus and implications for the origin and emplacement of the related Moni Melange // In: Panayides I., Xenophontos C., Malpas J. (Eds.) Proceedings of the Third International Conference on the Geology of the Eastern Mediterranean. Ministry of Agriculture and Natural Resources Geological Survey Department, Republic of Cyprus. Nicosia. Cyprus. 2000. P. 299–307.

Ustaömer T. and Robertson A. Tectonic-sedimentary evolution of the north Tethyan margin in the Central Pontides of northern Turkey. In: A.G. Robinson (Editor), Regional and Petroleum Geology of the Black Sea and Surrounding Region. AAPG Memoir, 1997. 68, Tulsa, Oklahoma, P. 255-290.

Venkatachalapathy R., Ragothaman V. A foraminiferal zonal scheme for the mid-Cretaceous sediments of the Cauvery Basin, India // Cretaceous Res. 1995. V. 16. № 4. P. 415–433.

Vinassa de Regny P.E. Radiolari Cretacei dell'Isola di Karpathos // Memorie della Reale Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. 1901. V. 9. P. 497-512.

Vishnevskaya V.S. Middle Cretaceous Radiolaria and their significance for paleogeographic reconstructions // Geologica and Paleontologica. Marburg. 1988. P. 39.

Vishnevskaya V.S. Jurassic and Cretaceous radiolarian biostratigraphy in Russia // In: Blueford J., Murchey B. (Eds): Radiolarian of giant and subgiant fields in Asia. Micropaleontology spec. Publ. 1993. V. 6. P. 175-200.

Vishnevskaya V.S., De Wever P. Upper Cretaceous Radiolaria from the Russian Platform (Moscow basin) // Revue de Micropaléontologié. 1998. V. 41. № 3. P. 235-265.

Vishnevskaya V.S., De Wever P., Baraboshkin E.Vu. et al. New stratigraphic and palaeogeographic data on Upper Jurassic to Cretaceous deposits from the eastern periphery of the Russian Platform (Russia) // In: Crasquin-Soleau S. & De Wever P. (Eds.), PeriTethys: stratigraphic correlations. Geodiversitas, 1999. V. 21. № 3. P. 347-363.

Vishnevskaya V., Djerić N., Zakariadze G.S. New data on Mesozoic Radiolaria of Serbia and Bosnia, and implications for the age and evolution of oceanic volcanic rocks in the Central and Northern Balkans // Lithos. 2009. V. 108. № 1–4. P. 72–105.

Vishnevskaya V.S., Kopaevich L.F. Upper Cretaceous radiolarian and foraminiferal zonal subdivisions of the Crimean-Caucasian region // STRATI 2013. Proc. 1st Int. Congr. on Stratigraphy, Lisbon. Eds. Rocha R., Kullberg J.C., Pais J., Finney S. Lisbon: Springer Int. Publishing, 2014. P. 1153-1157.

Wagreih M. "OAE 3" – regional Atlantic organic carbon burial during the Coniacian–Santonian // Clim. Past. 2012. № 8. P. 1447–1455.

Wakita K., Munasri, Bambang. Crateceous radiolarians from the Luk Ulo Melange Complex in the Karangsambung area, central Java, Indonesia // J. Southeast Asian Earth sci. 1994. № 1-2. P. 29-43.

Westermann G.E.G. Biochore classification and nomenclature in paleobiogeography: an attempt at order // Palaeogeog. Palaeoclimat. Palaeobiogeog. ELSEVIER, 2000a. V. 158. P. 1-13.

Westermann G.E.G. Marine faunal realms of the Mesozoic: review and revision under the new guedelines for biogeographic classification and nomenclature // Palaeogeog. Palaeoclimat. Palaeobiogeog. ELSEVIER, 2000b. V. 163. P. 49-68.

Wilson R.A.M. The geology and mineral resources of the Xeros-Troodos Area // Mem. geol. Surv. Cyprus. 1959. V. 1. 184 p.

Wu H.R. Some new genera and species of Cenomanian Radiolaria from southern Xizang (Tibet) // Acta micropaleont. Sinica. 1986. № 3/4. P. 347-360.

Yang O. Taxonomic Studies of Upper Jurassic (Tithonian) Radiolaria from the Taman Formation, east-central Mexico // Palaeoworld. 1993. № 3. P. 1-164.

Yazykova E.A., Peryt D., Zonova T.D., Kasinzova L.I. The Cenomanian/Turonian boundary in Sakhalin, Far East Russia: ammonites, inoceramids, foraminifera, and radiolarians // New Zealand J. Geol. Geophys. 2004. V. 47. P. 291–320.

Yilmaz Y., Tuysuz E., Yigitbas S., Can Genc, Sengor A.M.C. Geology and tectonic evolution of the Pontides // In: Robinson A.G. (Ed.). Regional and petroleum geology of the Black Sea and surrounding region. 1997. AAPG Memoir 68. P. 183-226.

Yurtsever T.S., Tekin U.K., Demirel I.H. First evidence of the Cenomanian–Turonian boundary event (CTVE) in the Alakirçay Nappe of the Antalya Nappes, southwest Turkey // Cretaceous Res. 2003. V. 24. P. 41-53.

Zittel K.A. Üeber einige fossile Radiolarien aus der norddeutschen Kreiden // Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1876. V. 28. P. 75-87.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ФОТОТАБЛИЦЫ

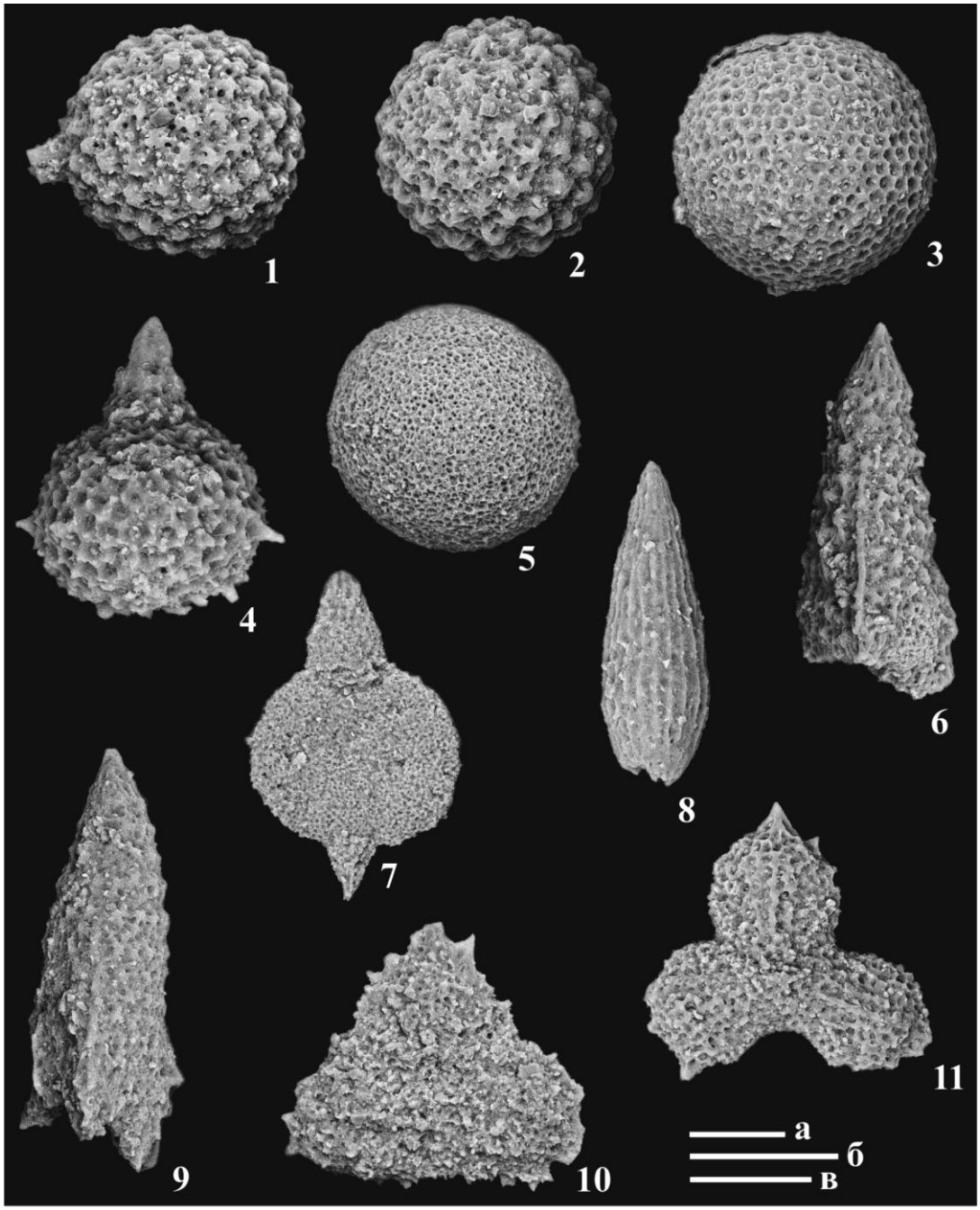


Таблица 1. Радиолярии верхнего альба разреза с. Кирпичное (юго-западная часть Горного Крыма). Все экземпляры происходят из обр. КП-8. Длина масштабной линейки 100 мкм: **а** – 1-3, 6-11; **б** – 4; длина масштабной линейки 200 мкм **в** – 5.
1, 2 – *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. uhlensis* Pessagno; 3 – *"Cenosphaera" borea* Pessagno; 4 – *Hiscocapsa* sp. ex gr. *H. asseni* (Tan); 5 – *Cenosphaera* sp. ex gr. *C. kizilkazmensis* Aliev; 6 – *Crolanium* sp. ex gr. *C. triangulare* (Aliev); 7 – *Dactyliosphaera* sp. ex gr. *D. lepta* (Foreman); 8 – *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno; 9 – *Crolanium cuneatum* (Smirnova et Aliev); 10, 11 – *Patulibracchium* sp. ex gr. *P. obesum* Pessagno.

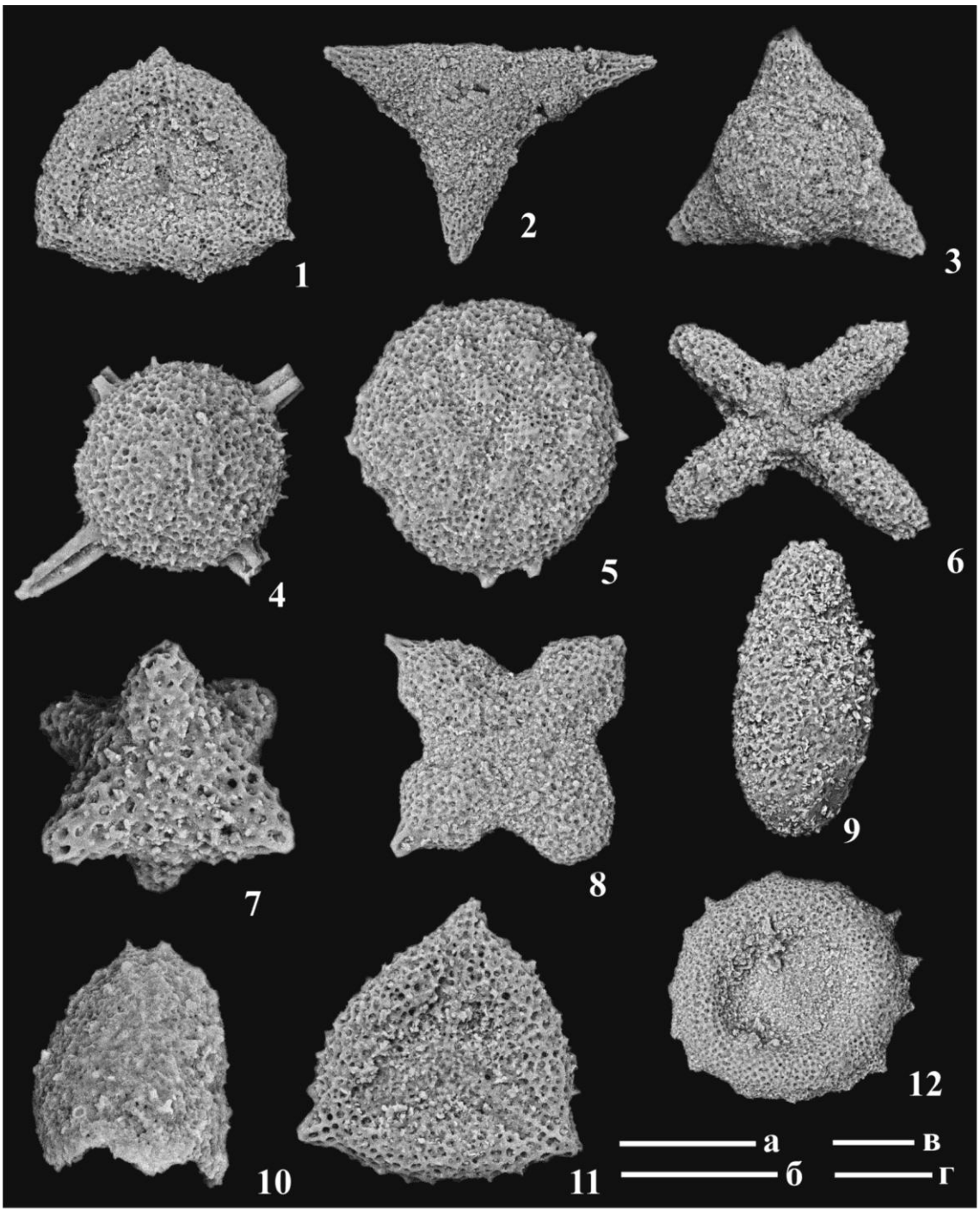


Таблица 2. Радиолярии верхнего альба разреза с. Кирпичное (юго-западная часть Горного Крыма). Все экземпляры происходят из обр. КП-2. Длина масштабной линейки 200 мкм: **а** – 1, 2, 8, 9; **б** –3, 5, 6; **в** – 12; длина масштабной линейки 100 мкм: **г** – 4, 7, 11.
1 – *Cyclastrum* sp. ex gr. *C.* (?) *trigonum* (Rüst); 2 – *Cavaspongia contracta* O'Dogherty; 3 – *Cavaspongia sphaerica* O'Dogherty; 4 – *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol); 5 – *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud); 6 – *Savaryella novalensis* (Squinabol); 7 – *Hexapyramis pantanellii* Squinabol; 8 – *Histiastrum cruciferum* Lipman; 9 – *Phaseliforma subcarinata* Pessagno; 10 – *Spongopyle ecleptos* Renz; 11 – *Cyclastrum* sp. ex gr. *C. planum* Jud; 12 – *Orbiculiforma railensis* Pessagno.

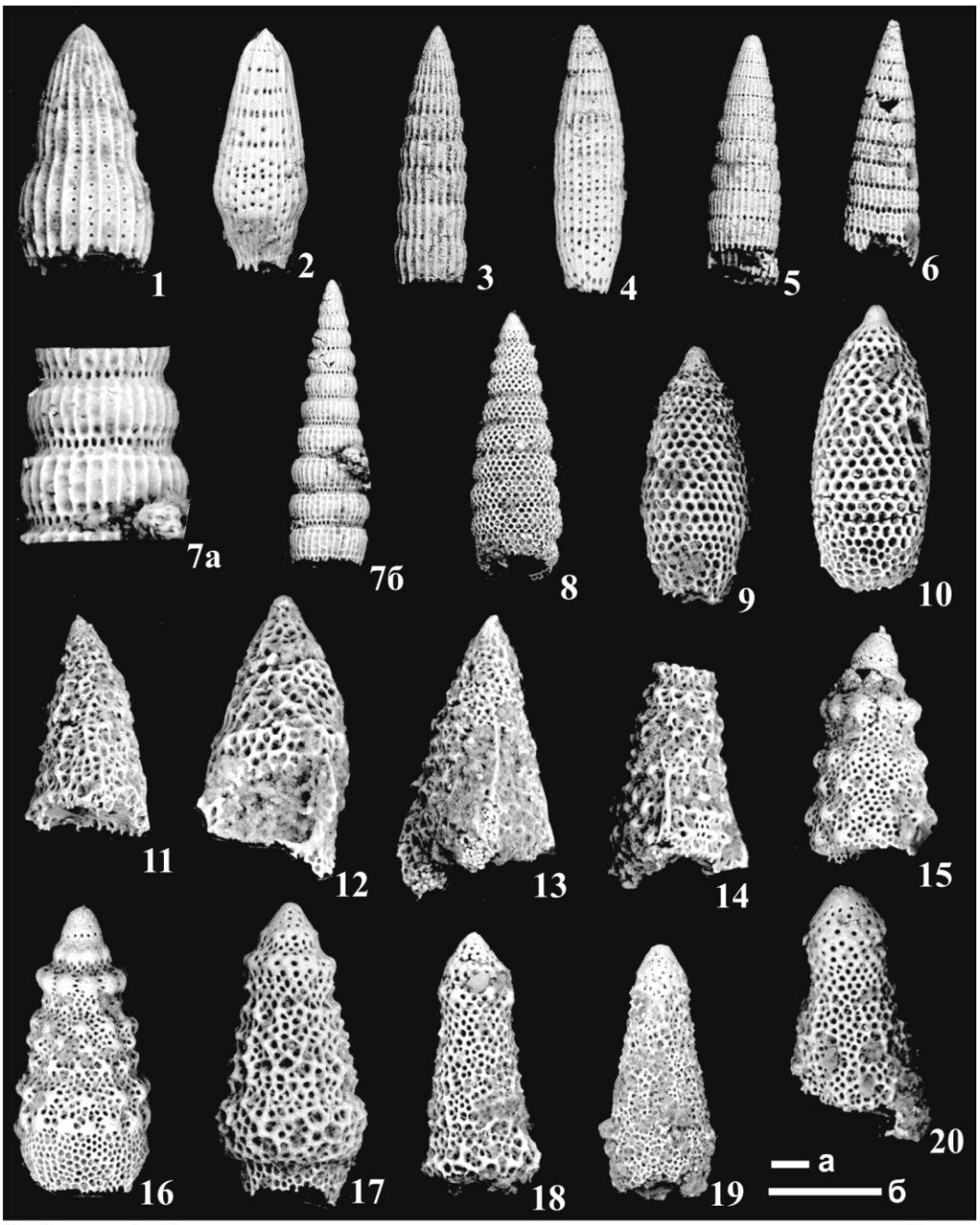


Таблица 3. Радиолярии нижнего и среднего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма). Экземпляры 1-17, 19 происходят из обр. СБС-2, а экз. 17, 18 – из обр. СБС-8. Длина масштабной линейки 50 мкм: **а** – 1-6, 7б-20; **б** – 7а.

1 – *Thanarla praeveneta* Pessagno, 1977; 2 – *Thanarla* sp. *A*; 3 – *Dictyomitra montisserei* (Squinabol, 1903); 4 – *Dictyomitra* sp. ex gr. *D. montisserei* (Squinabol, 1903); 5, 6 – *Dictyomitra multicostata* Zittel, 1878; 7 – *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno, 1977: 7а – демонстрирует строение межкамерных пережимов; 7б – общий вид раковины; 8 – *Stichomitra communis* Squinabol, 1903; 9, 10 – *Amphipyndax mediocris* (Tan, 1927); 11, 12 – *Crolanium* sp. ex gr. *C. subtriquetrus* Pessagno, 1977; 13, 14 – *Crolanium triangulare* (Aliev, 1968): 13 – неполный экземпляр, 14 – общий вид раковины; 15, 16 – *Novixitus weyli* Schmidt-Effing, 1980: 15 – экземпляр, демонстрирующий сохранившийся рудиментарный апикальный рог; 16 – экземпляр с хорошо сохранившейся устьевой камерой, лишенной узелков; 17 – *Novixitus dengoi* Schmidt-Effing, 1980; 18 – *Novixitus costatus* Bragina, 2004; 19 – *Novixitus urkutus* Bragina, 2004; 20 – *Novixitus* sp. ex gr. *N. dengoi* Schmidt-Effing, 1980.

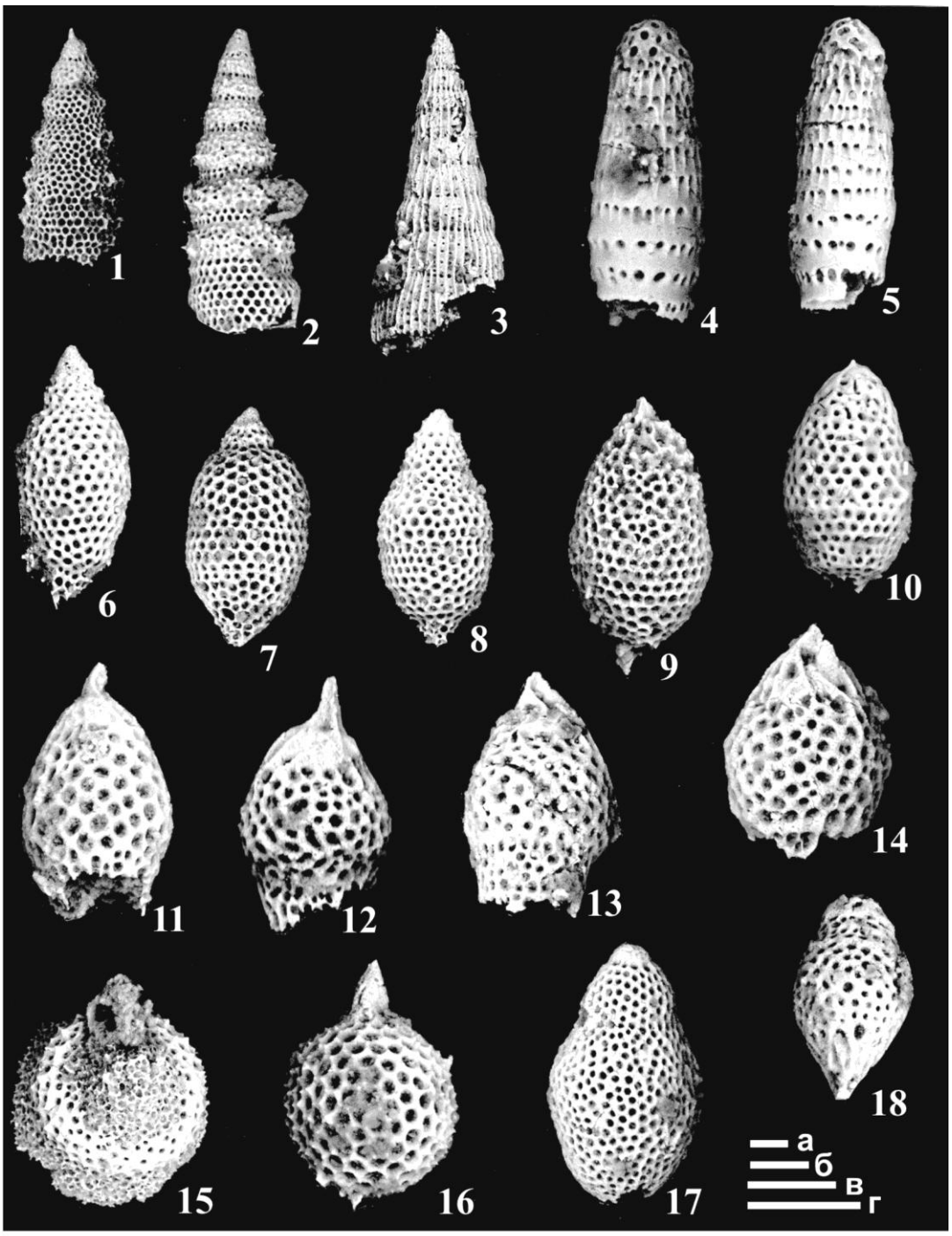


Таблица 4. Радиолярии нижнего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма). Длина масштабной линейки 50 мкм: **а** – 1-3, **б** – 6-8, 16, **в** – 9, 10, 15, 17, 18, **г** – 11-14.

1 – *Xitus spicularius* (Aliev, 1965); 2 – *Pseudodictyomitra* (?) sp. *A*; 3 – *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. *A. crebrisulcata* (Squinabol, 1904); 4, 5 – *Siphocampe* sp. ex gr. *S. bassilis* Foreman, 1968: 4 – экземпляр демонстрирует развитие крупных пор на цефалической части раковины; 5 – на данном экземпляре хорошо выражено сифоновидная трубка, продлевающая снаружи камеры иглу D; 6-8 – *Sciadiocapsa* sp. *A*; 9 – *Distylocapsa squama* O'Dogherty; 10 – *Distylocapsa* sp. ex gr. *D. squama* O'Dogherty; 11 – *Rhopalosyringium* sp. *A*; 12-14 – *Rhopalosyringium* sp. *B*; 15 – *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol, 1904); 16 – *Squinabollum fossile* (Squinabol, 1903); 17 – *Diacanthocapsa ancus* (Foreman, 1968); 18 – *Diacanthocapsa minima* Dumitrica, 1970.

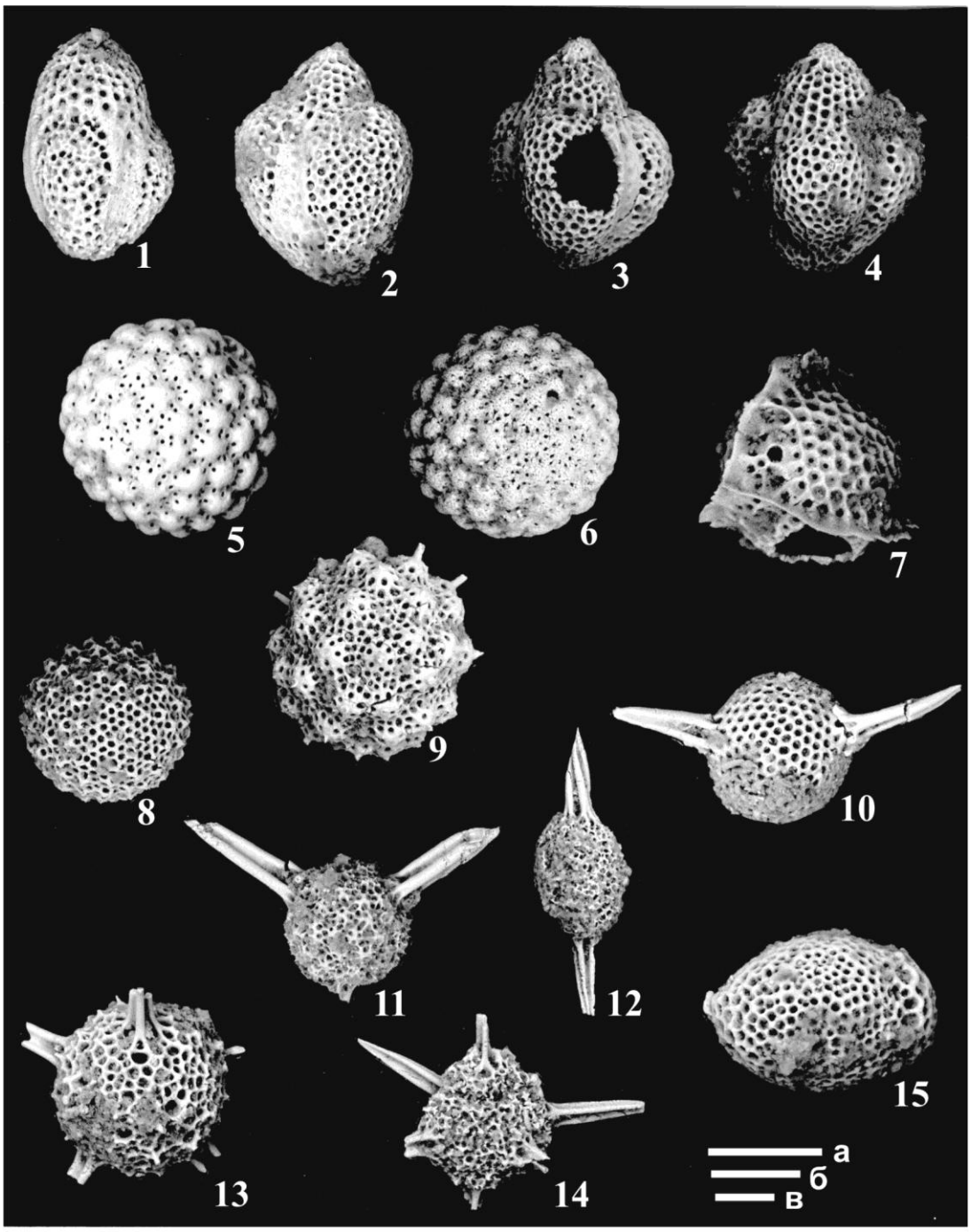


Таблица 5. Радиолярии нижнего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма). Длина масштабной линейки 50 мкм: **а** – 1-7, 9, **б** – 15, **в** – 8, 10-14.

1 – *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. rara* (Squinabol); 2-4 – *Diacanthocapsa rara* (Squinabol, 1904); 5, 6 – *Holocryptocanium astiensis* Pessagno, 1977; 7 – *Mallanites* sp. aff. *M. romanus* O'Dogherty, 1994; 8 – *Holocryptocanium tuberculatum* Dumitrica, 1970 sensu Pessagno, 1977;

9 – *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagnp, 1976; 10 – *Triactoma* sp. ex gr. *T. cellulosa* Foreman, 1973; 11 – *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, 1973; 12 – *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno, 1977; 13 – *Staurosphaeretta* cf. sp. *P. wisniowskii* (Squinabol, 1903); 14 – *Pseudoacanthosphaera* sp. *A*; 15 – *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. ovum* Jud, 1994.

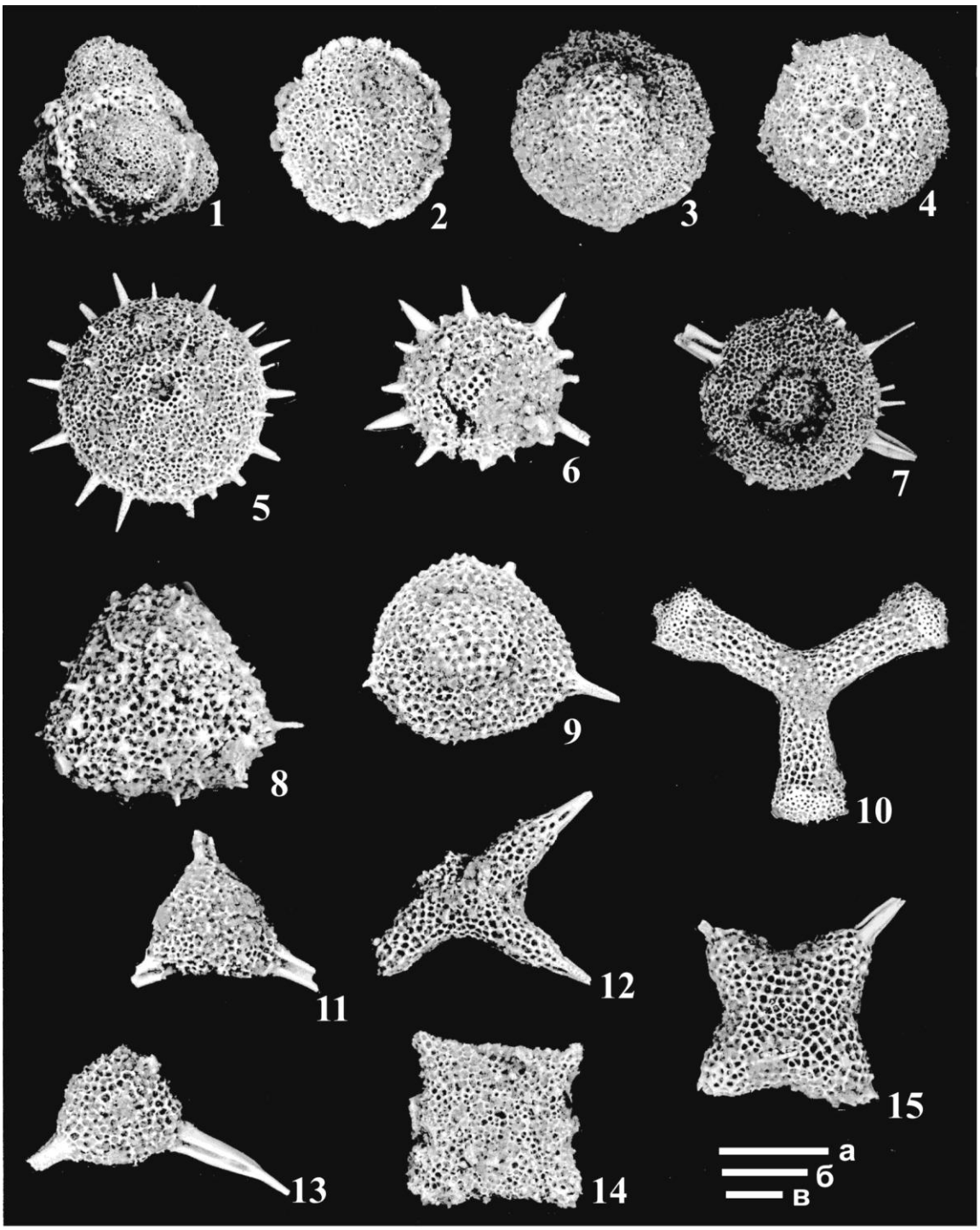


Таблица 6. Радиолярии нижнего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма). Длина масштабной линейки 50 мкм: **а** – 8, **б** – 1-4, 9, **в** – 6, 7, 10-15.

1 – *Pyramispongia glascockensis* Pessagno, 1973; 2 – *Patellula* sp. *A*; 3, 4 – *Patellula verteroensis* (Pessagno, 1963): 3 – демонстрирует верхнюю часть раковины; 4 – демонстрирует нижнюю часть раковины; 5 – *Patellula helios* (Squinabol, 1903); 6 – *Patellula cognata* O'Dogherty, 1994; 7 – *Quadrigastrum lapideum* O'Dogherty, 1994; 8 – *Becus regium* O'Dogherty, 1994; 9 – *Pseudoaulophacus putahensis* Pessagno, 1972; 10 – *Pessagnobrachia fabianii* (Squinabol, 1914); 11, 13 – *Spongotripus?* sp.; 12 – *Crucella* cf. sp. *C. messinae* Pessagno, 1971a; 14 – *Savarvella quadra* (Foreman, 1978a); 15 – *Crucella* sp. *A*.

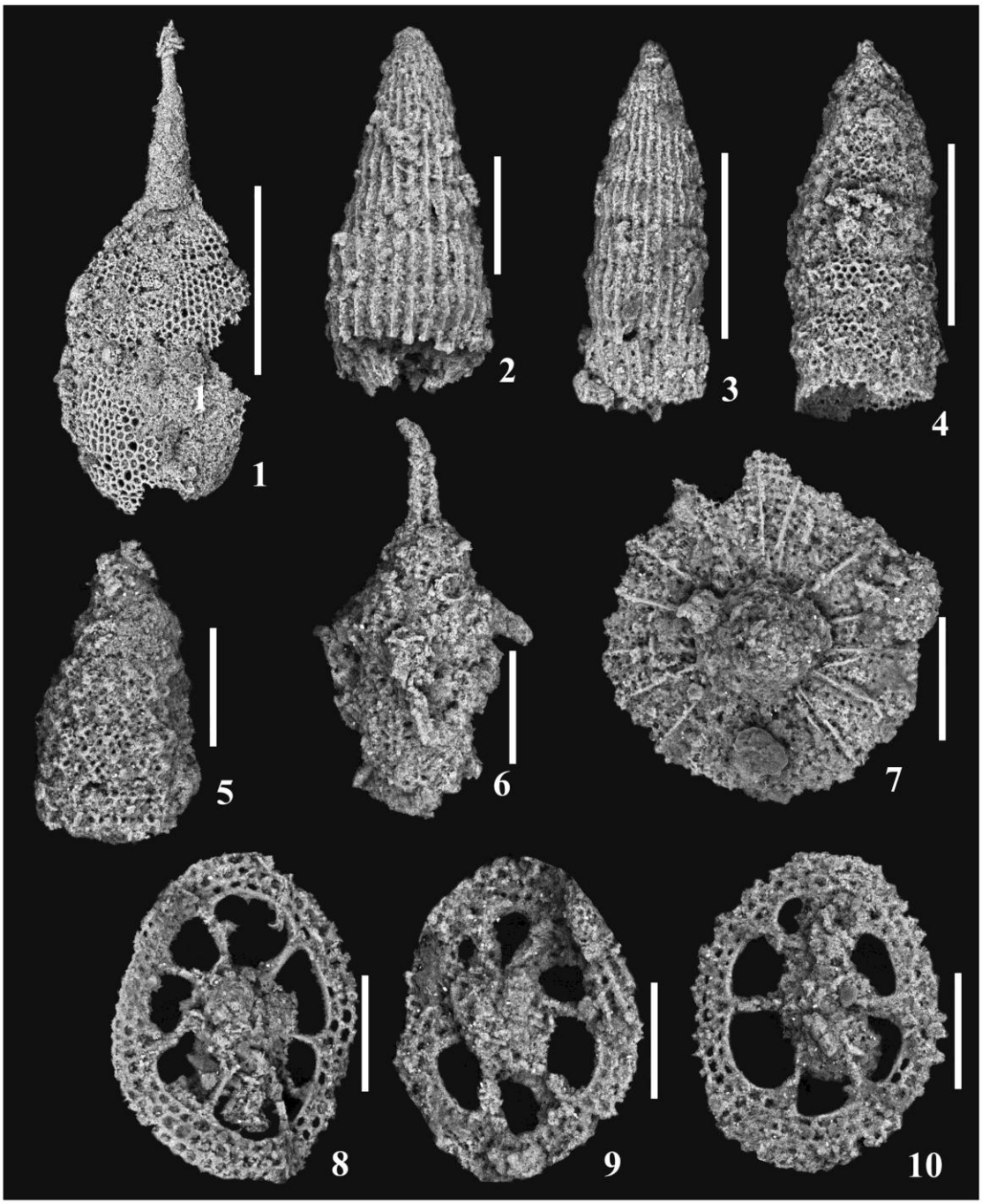


Таблица 7. Радиолярии среднего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма). Длина всех масштабных линеек 100 мкм. 1 – *Obeliscoites maximus* (Squinabol); 2, 3 – *Dictyomitra montisserei* (Squinabol); 4, 5 – *Xitus* sp. cf. *X. spicularius* (Aliev); 6 – *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol); 7 – *Sciadiocapsa radiata* (Squinabol); 8-10 – *Rotaforma mirabilis* Pessagno.

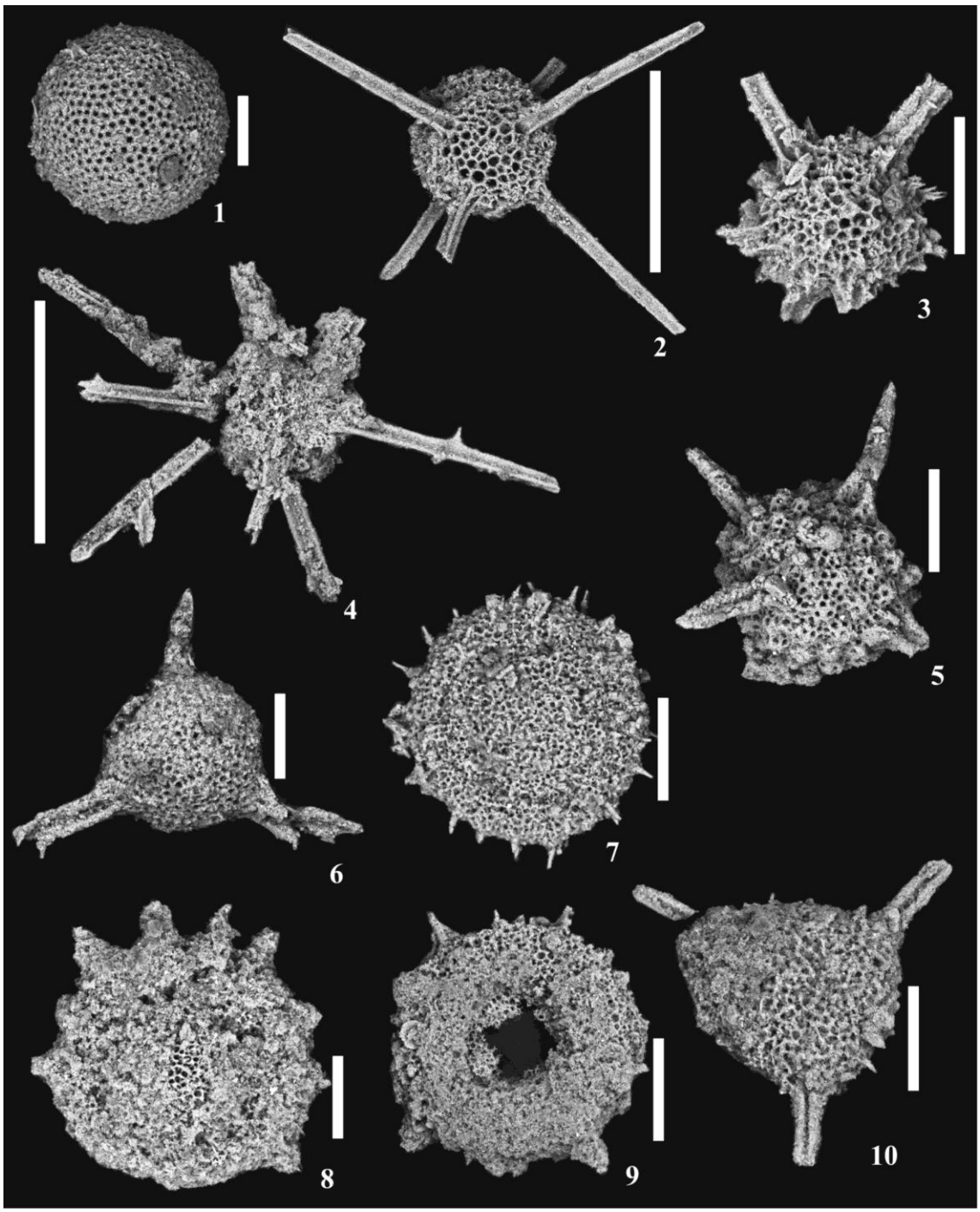


Таблица 8. Радиолярии среднего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма). Длина масштабных линеек 200 мкм: **а** – 2, 4 ; 50 мкм – 1, 3-10.
1 – *Holocryptocanium barbui* Dumitrica; 2 – *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol); 3 – *Pseudoacanthosphaera* sp. cf. *Ps. galeata* O'Dogherty; 4 – *Falsocromyodrimus* sp. aff. *F. mirabilis* (Squinabol); 5 – *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol); 6 – *Triactoma cellulosa* Foreman; 7-9 – *Patellula* sp. aff. *P. ecliptica* O'Dogherty; 10 – *Becus* sp. cf. *B. horridus* (Squinabol).

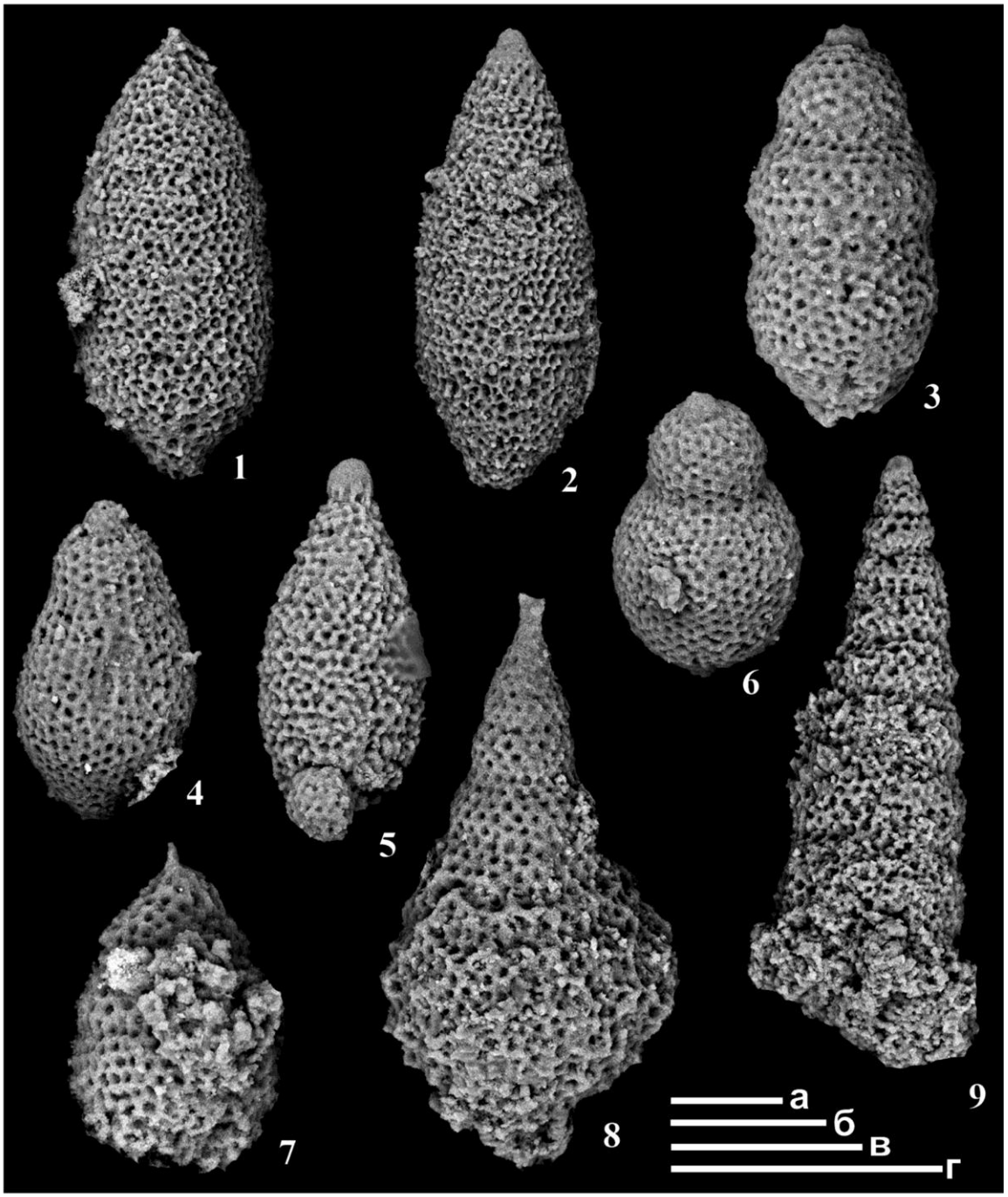


Таблица 9. Радиолярии верхнего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма) (Брагина, 2011б). Все экземпляры происходят из обр. 09-3-13. Длина масштабной линейки 100 мкм: **а** – 2; **б** – 5, 9; **в** – 1, 4, 6, 8; **г** – 3, 7.

1 – *Distylocapsa veneta* (Squinabol); 2 – *Stichocapsa* sp. *A*; 3 – *Diacanthocapsa* sp.; 4 – *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol); 5 – *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark); 6 – *Diacanthocapsa ancus* (Foreman); 7 – *Distylocapsa squama* O'Dogherty; 8 – *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina; 9 – *Stichomitra communis* Squinabol.

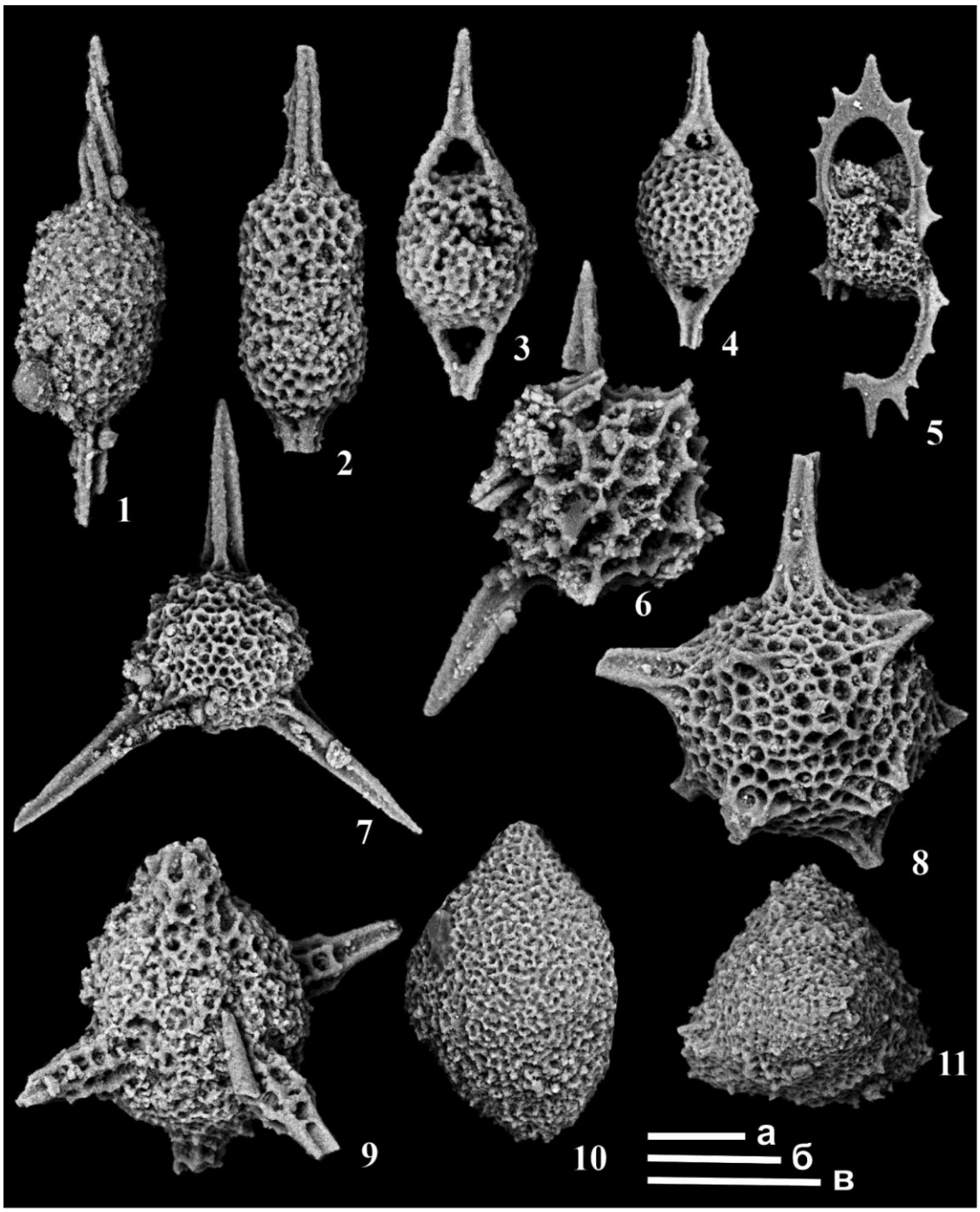


Таблица 10. Радиолярии верхнего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма) (Брагина, 2011б). Все экземпляры происходят из обр. 09-3-13. Длина масштабной линейки 100 мкм: **а** – 11; **б** – 1, 2, 4, 5, 7-10; **в** – 3, 6.

1 – *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno; 2 – *Archaeospongoprunum archaeobipartitum* Bragina; 3, 4 – *Vitorfus morini* Empson-Morin; 5 – *Vitorfus campbelli* Pessagno; 6 – *Staurosphaeretta wisniowskii* (Squinabol); 7 – *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman; 8 – *Pseudoacanthosphaera* cf. sp. *Ps. galeata* O'Dogherty; 9 – *Hexapyramis perforatum* Bragina; 10 – *Phaseliforma inflata* Bragina; 11 – *Pyramispongia glascockensis* Pessagno.

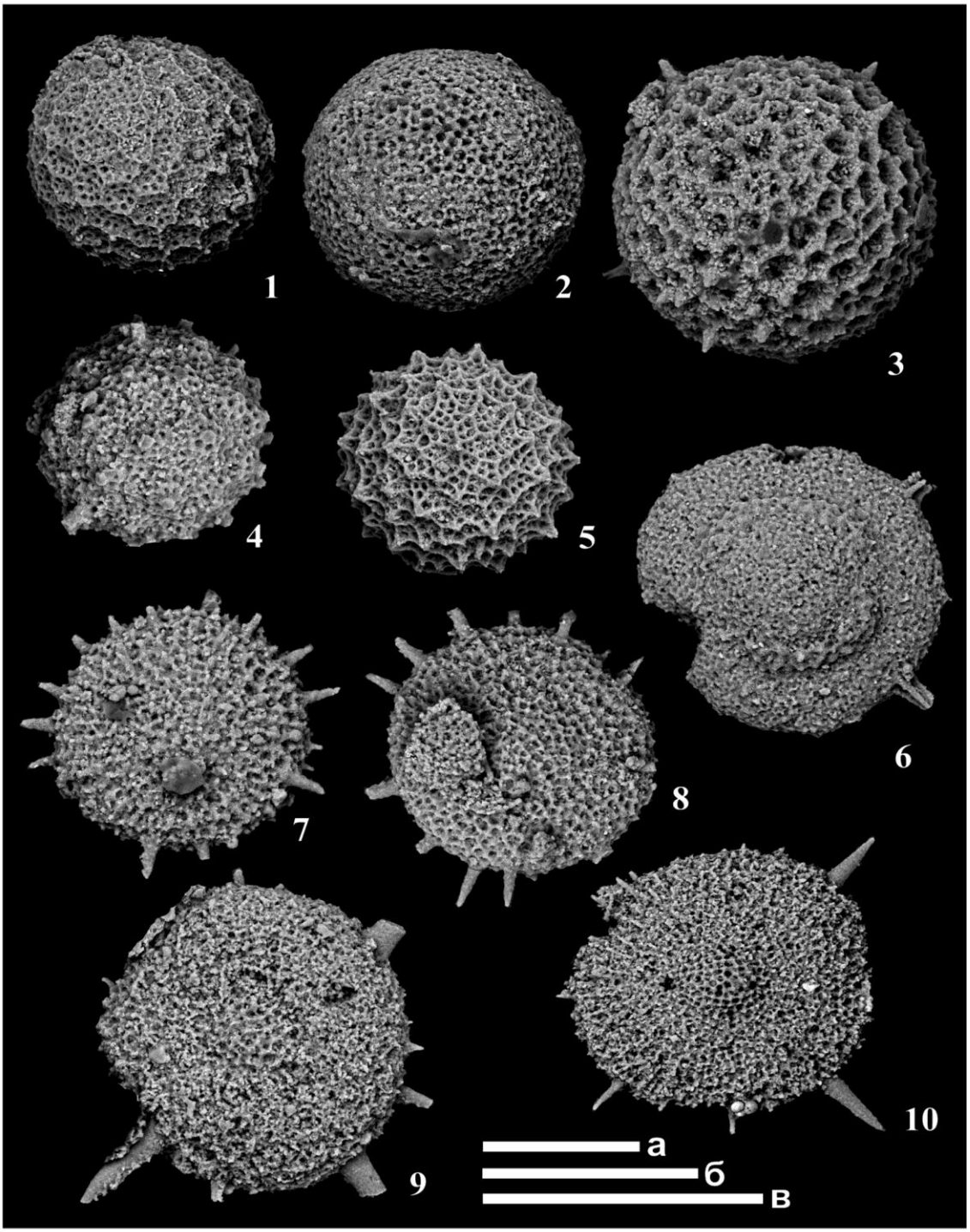


Таблица 11. Радиолярии верхнего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма) (Брагина, 2011б). Все экземпляры происходят из обр. 09-3-13. Длина масштабной линейки 100 мкм: **а** – 1, 3, 5, 6, 9, 10; **б** – 2, 4, 7; **в** – 8.
1 – *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty; 2 – *"Cenosphaera" boria* Pessagno; 3 – *Cenosphaera* sp. A; 4 – *Praeconocaryomma universa* Pessagno; 5 – *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. californiaensis* Pessagno; 6 – *Patellula coronata* (Tumanda); 7, 8 – *Patellula helios* (Squinabol); 9, 10 – *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol).

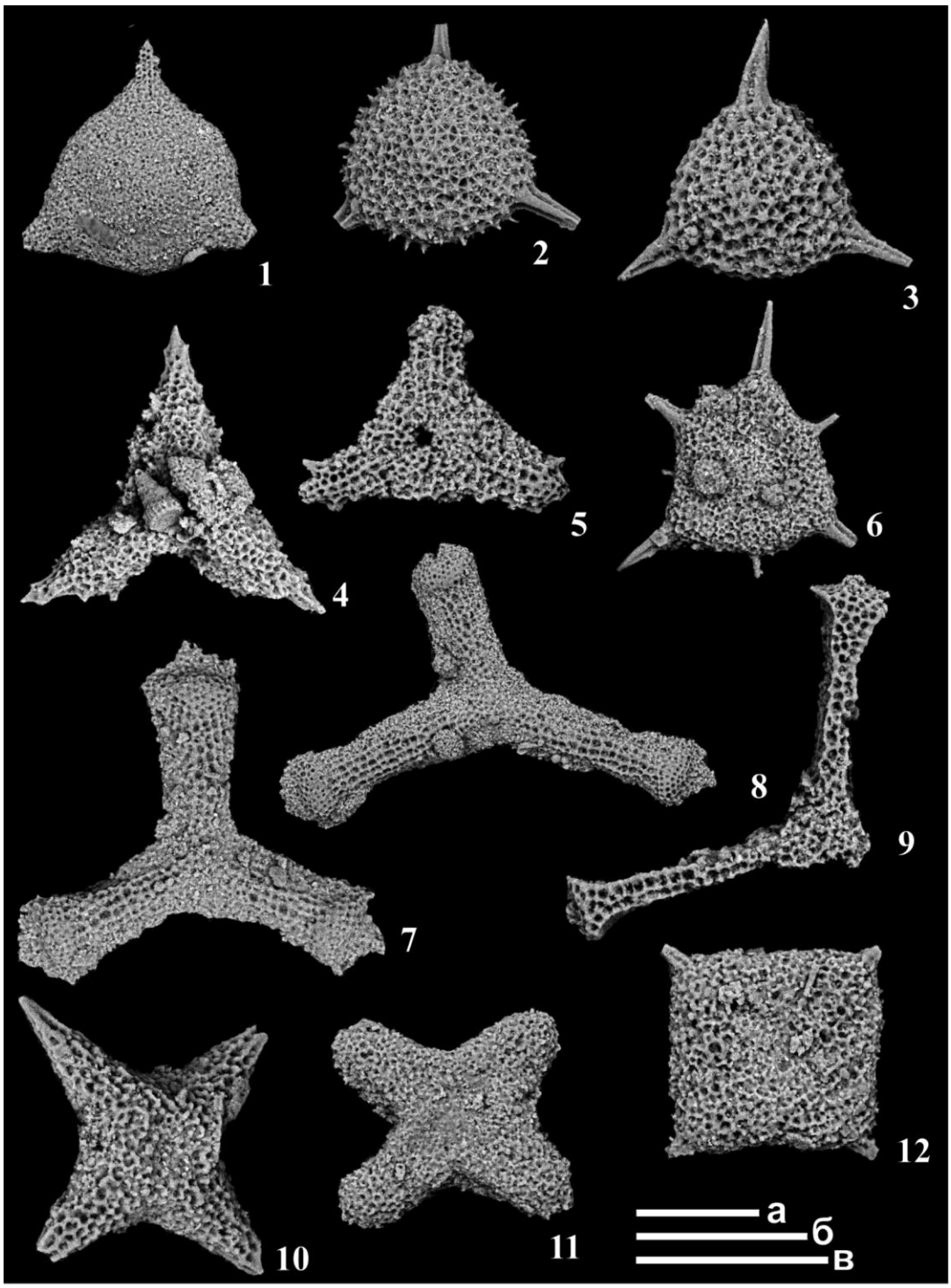


Таблица 12. Радиолярии верхнего сеномана разреза горы г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма) (Брагина, 2011б). Все экземпляры происходят из обр. 09-3-13. Длина масштабной линейки 100 мкм: **а** – 1, 6-8; **б** – 2-5, 9, 11; **в** – 10, 12.

1 – *Cavaspongia euganea* (Squinabol); 2 – *Alievium* sp. ex gr. *A. sculptus* (Squinabol); 3 –*Alievium* sp. aff. *A. sculptus* (Squinabol); 4 – *Cavaspongia antelopensis* Pessagno; 5 – *Paronaella spica* Bragina; 6 – *Dispongotripus* sp. ex gr. *D. triangularis* (Squinabol); 7 – *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno; 8 – *Patulibracchium ingens* (Lipman); 9 – *Halesium* sp. ex gr. *H. diacanthum* (Squinabol); 10 – *Crucella cachensis* Pessagno; 11 – *Savaryella novalensis* (Squinabol); 12 – *S. quadra* (Foreman).

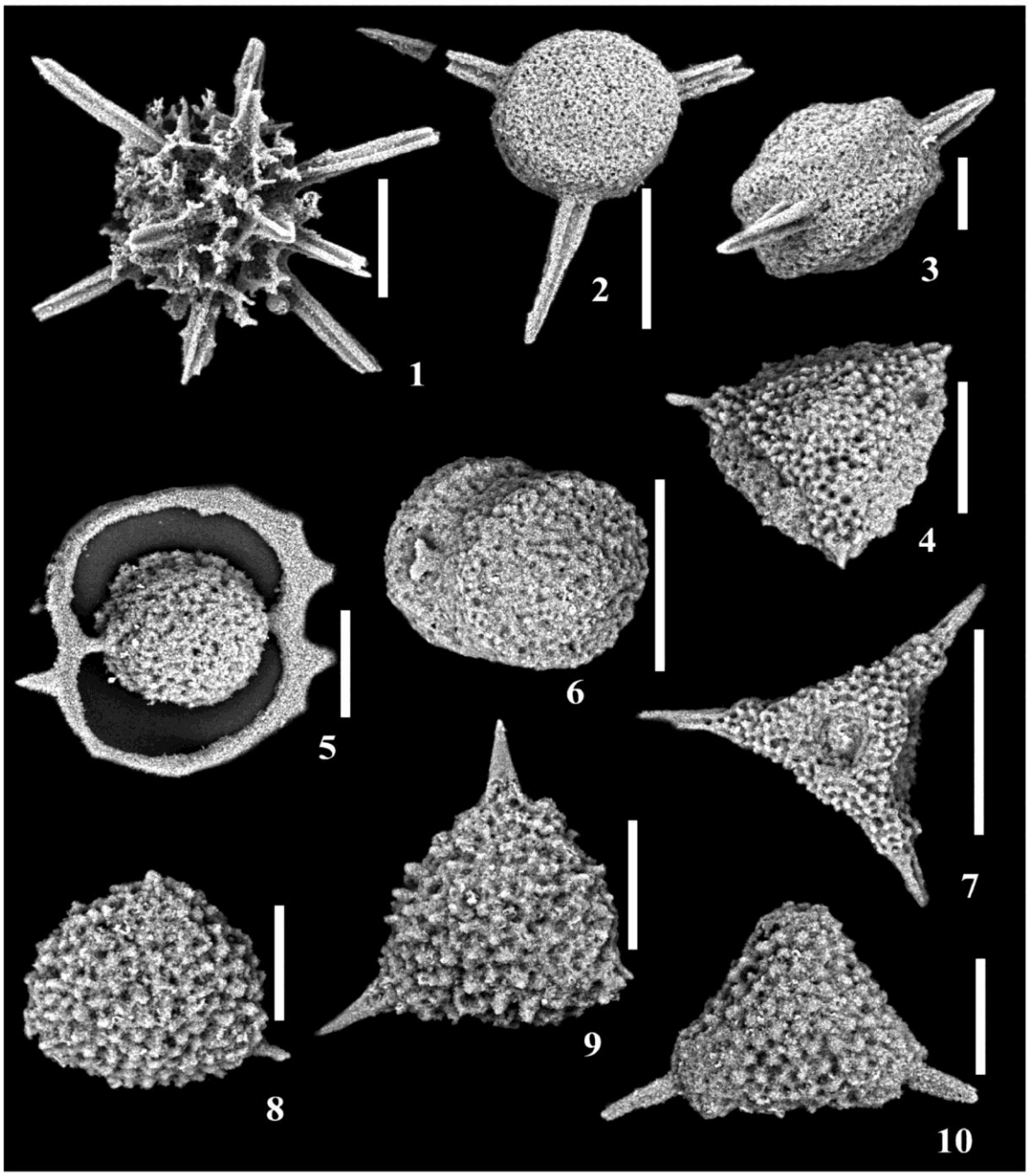


Таблица 13. Радиолярии среднего турона–нижнего коньяка разреза Биюк-Карасу (центральная часть Горного Крыма) (Брагина и др., 2014б). Длина масштабной линейки для 1, 2, 3, 7 – 200 мкм, для 4–6, 8–10 – 100 мкм.
1 – *Pseudoacanthosphaera* sp. ex gr. *P. superba* (Squinabol) (обр. 09-13-15); 2, 3 – *Triactoma karasuensis* Bragina (2 – обр. 09-13-15, 3 – обр. 09-13-15); 4, 7 – *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina (4 – обр. 09-13-18, 7 – обр. 09-13-12); 5, 6 – *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty (5 – обр. 09-13-18, 6 – обр. 09-13-18, (экземпляр, демонстрирующий цилиндрическую кортикальную оболочку)); 8, 9 – *Alievium superbum* (Squinabol) (8 – обр. 09-13-33, 9 – обр. 09-13-33); 10 – *Alievium* sp. A (обр. 09-13-33).

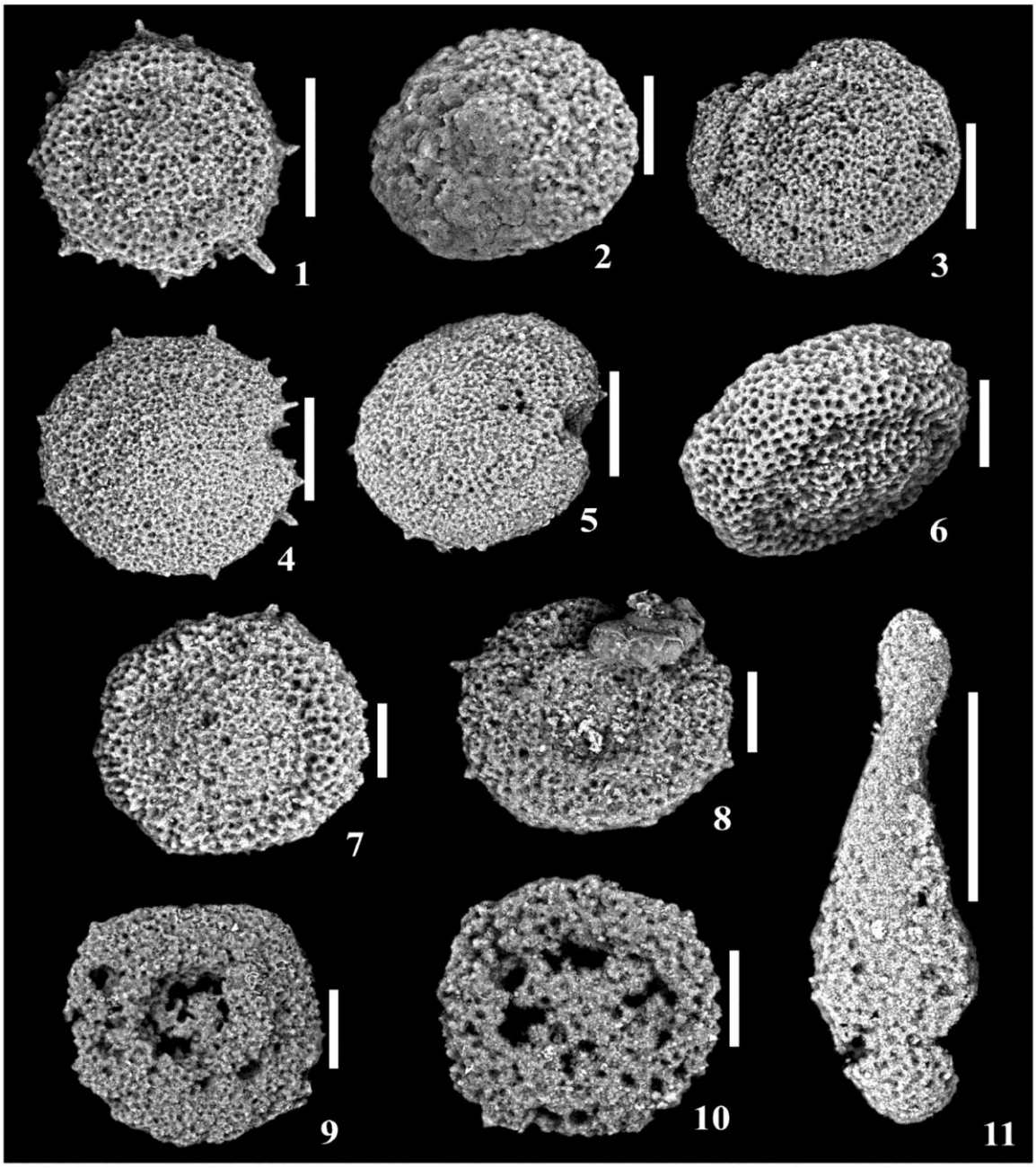


Таблица 14. Радиолярии среднего турона–нижнего коньяка разреза Биюк-Карасу (центральная часть Горного Крыма) (Брагина и др., 2014б, с уточнением по Брагина, в печати). Длина масштабной линейки для 1, 3–5, 11 – 200 мкм, для 2, 6–10 – 100 мкм.

1, 6, 7 – *Orbiculiforma* sp. A (1 – обр. 09-13-12; 6 – обр. 09-13-15, 7 – обр. 09-13-29); 2 – *Patellula* sp. *B* (обр. 09-13-33); 3–5 – *Patellula selbukhraensis* Bragina (3 – обр. 09-13-18, 4 – обр. 09-13-15, 5 – обр. 09-13-15); 8 – *Orbiculiforma* ex gr. *O. railensis* Pessagno (обр. 09-13-33); 9, 10 – *Orbiculiforma quadrata* Pessagno (9 – обр. 09-13-33, 10 – обр. 09-13-33); 11 – *Phaseliforma turovi* Bragina (обр. 09-13-12).

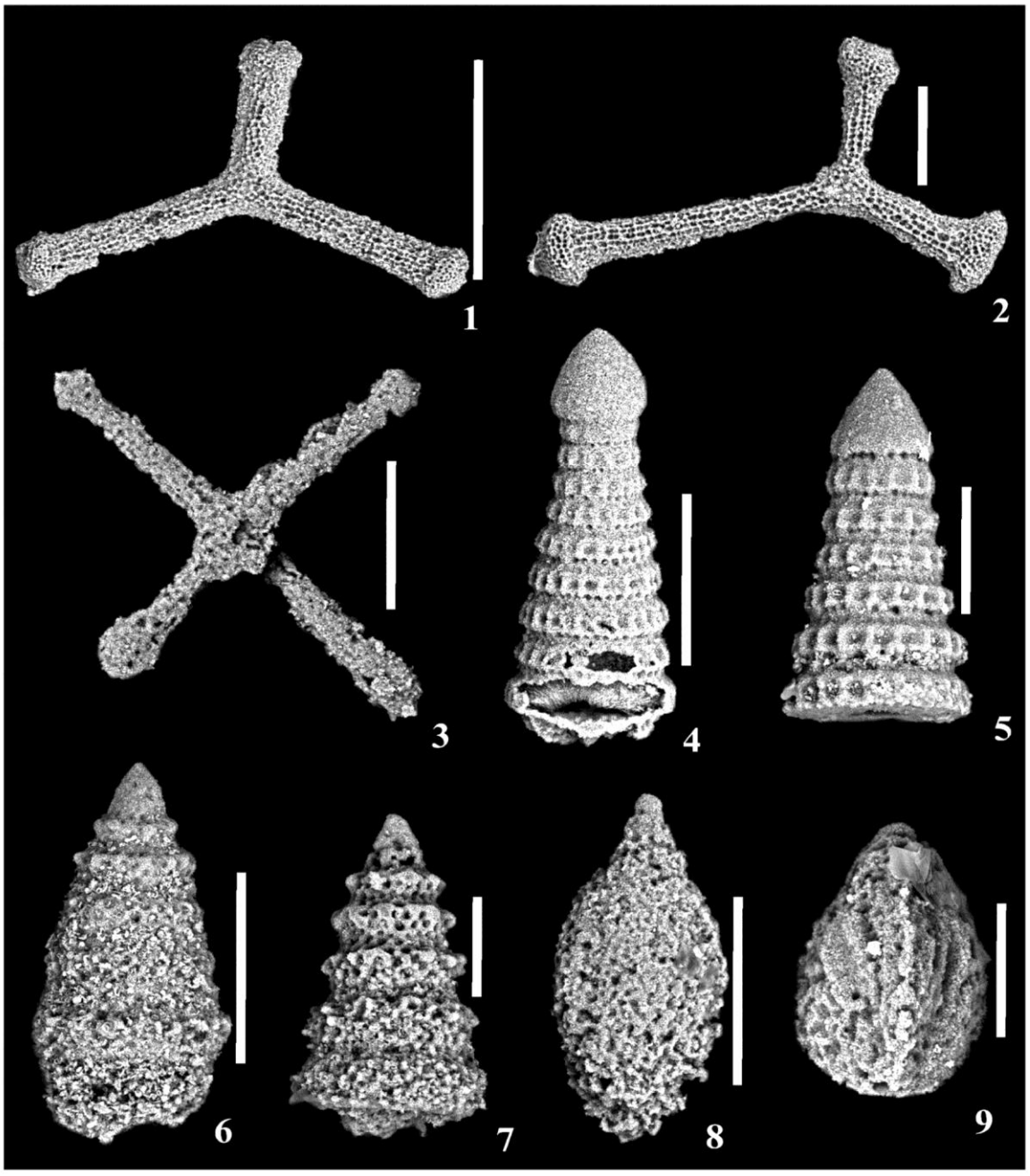


Таблица 15. Радиолярии среднего турона–нижнего коньяка разреза Биюк-Карасу (центральная часть Горного Крыма) (Брагина и др., 2014б). Длина масштабной линейки для 1 – 500 мкм, для 2–4, 6–8 – 200 мкм, для 5, 7 – 100 мкм и для 9 – 50 мкм.

1 – *Patulibracchium inaequalum* Pessagno (обр. 09-13-17); 2 – *Patulibracchium* ex gr. *P. inaequalum* Pessagno (обр. 09-13-15); 3 – *Patulibracchium*(?) *quadroastrum* Bragina (обр. 09-13-33); 4 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol) (обр. 09-13-17); 5 – *Pseudodictyomitra* aff. *pseudomacrocephala* (Squinabol) (обр. 09-13-29); 6 – *Xitus* ex gr. *X. spicularius* (Aliev) (6 – обр. 09-13-29, 7 – обр. 09-13-29); 8 – *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina) (обр. 09-13-17); 9 – *Diacanthocapsa* ex gr. *D. rara* (Squinabol) (обр. 09-13-12).

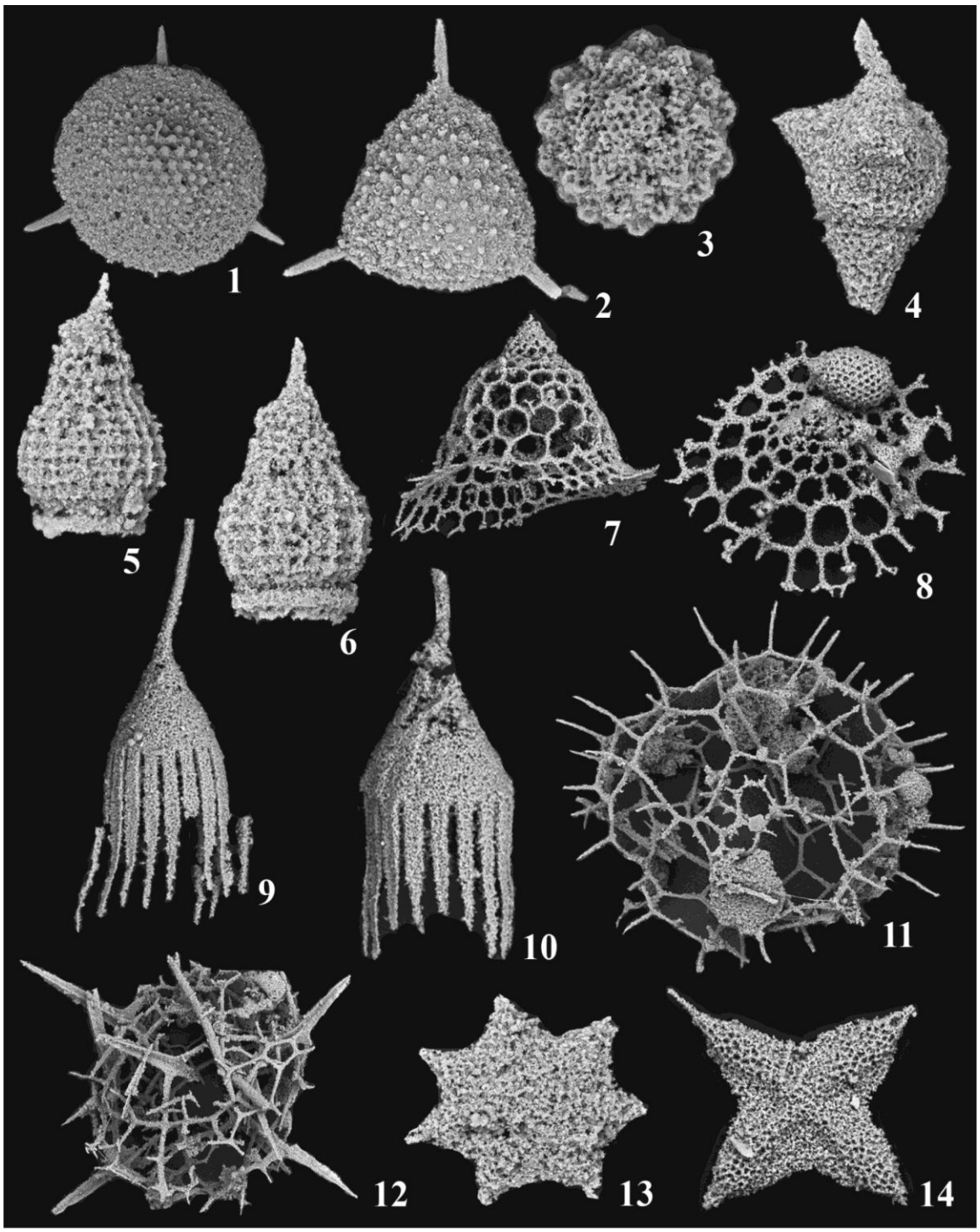


Таблица 16. Радиолярии из верхней части коньяка–сантона разреза горы Ак-Кая (центральная часть Горного Крыма) (Корчагин и др., 2012).
1 – *Pseudoaulophacus* sp. ex gr. *P. circularis* Bragina, обр. 09-6-1, ×140; 2 – *Alievium praegallowayi* Pessagno, обр. 09-6-1, ×190; 3 – *Praeconocaryomma universa* Pessagno, обр. 09-6-4, ×160; 4 – *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo, обр. 08-12-3, ×200; 5 – *Theocampe tina* (Foreman), обр. 08-12-3, ×270; 6 – *Theocampe urna* (Foreman), обр. 08-12-3, ×250; 7 – *Neosciadiocapsa agarkovi* Vishnevskaya, обр. 08-12-3, ×100; 8 – *Microsciadiocapsa* (?) sp. ex gr. *M. elegantissima* Bragina, обр. 08-12-3, ×120; 9, 10 – *Afens perapediensis* Bragina: 9 – обр. 08-12-3, ×100, 10 – обр. 08-12-3, ×120; 11 – *Archaeoplegma pontidae* Bragina, обр. 08-12-3, ×70; 12 – *Cuboctostylus* sp. cf. *C. pontidus* Bragina, обр. 08-12-3, ×50; 13 – *Multastrum robustum* Bragina, обр. 08-12-3, ×200; 14 – *Crucella irwini* Pessagno, обр. 08-12-3, ×110.

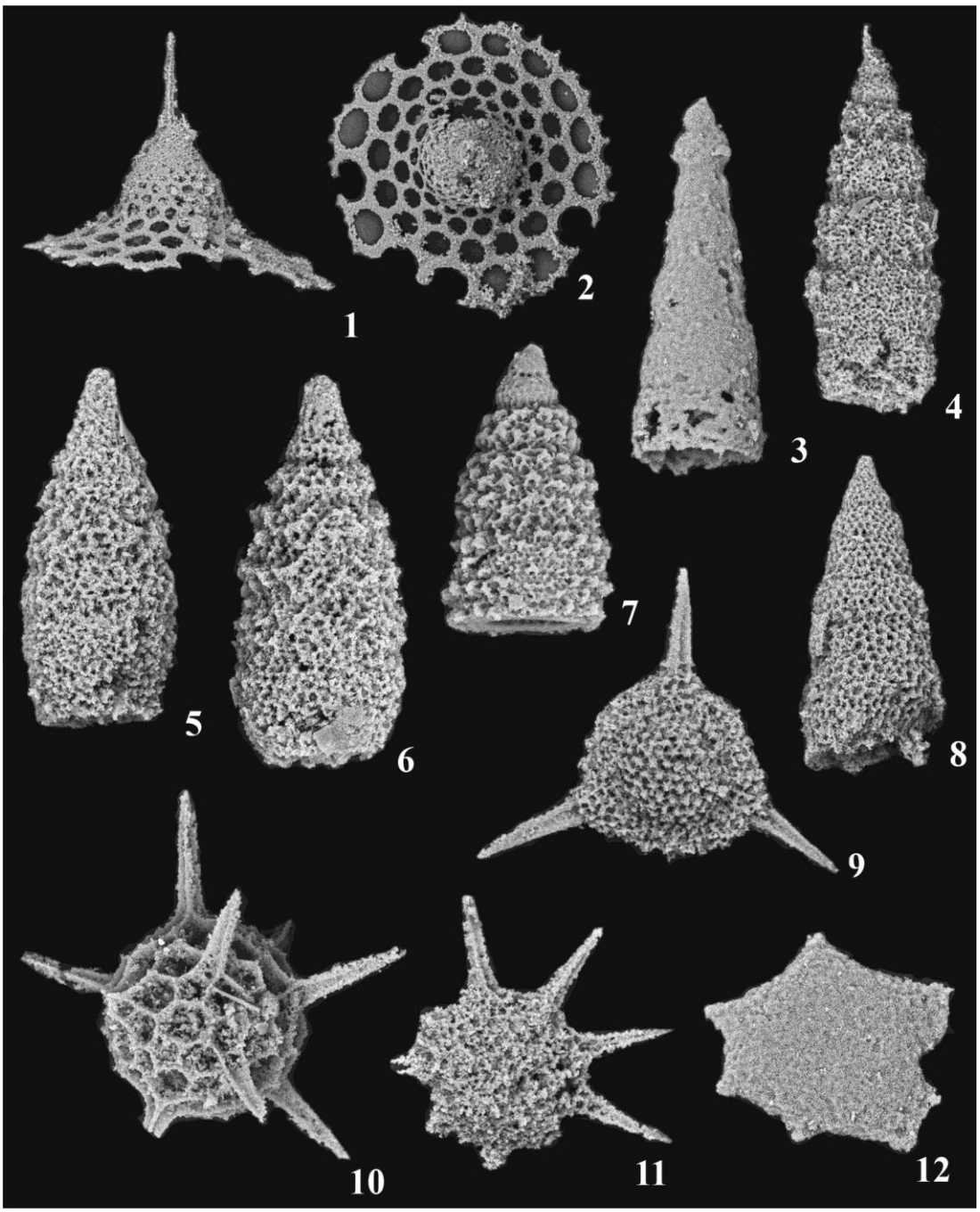


Таблица 17. Радиолярии из верхней части коньяка–сантона разреза горы Ак-Кая (центральная часть Горного Крыма) (Корчагин и др., 2012).
1, 2 – *Neosciadiocapsa jenkinsi* Pessagno: 1 – вид в главной секущей плоскости, обр. 09-10-1, ×130; 2 – вид в плане, обр. 09-10-1, ×120; 3 – *Vistylaria magna* Gorka, обр. 09-10-1, ×215; 4, 7 – *Xitus asymbatos* (Foreman): 4 – обр. 09-6-4, ×135, 7 – обр. 09-6-4, ×150; 5, 6 – *Amphipyndax* sp. *A*: 5 – обр. 08-12-3, ×200, 6 – обр. 08-12-3, ×240; 8 – *Stichomitra cechena* Foreman, обр. 09-10-1, ×130; 9 – *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, обр. 09-10-1, ×330; 10 – *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. panacea* O'Dogherty, обр. 09-10-1, ×180; 11 – *Spongodiscus* sp. *A*, обр. 08-12-3, ×220; 12 – *Septinastrum dogeli* Gorbovetz, обр. 09-10-1, ×150.

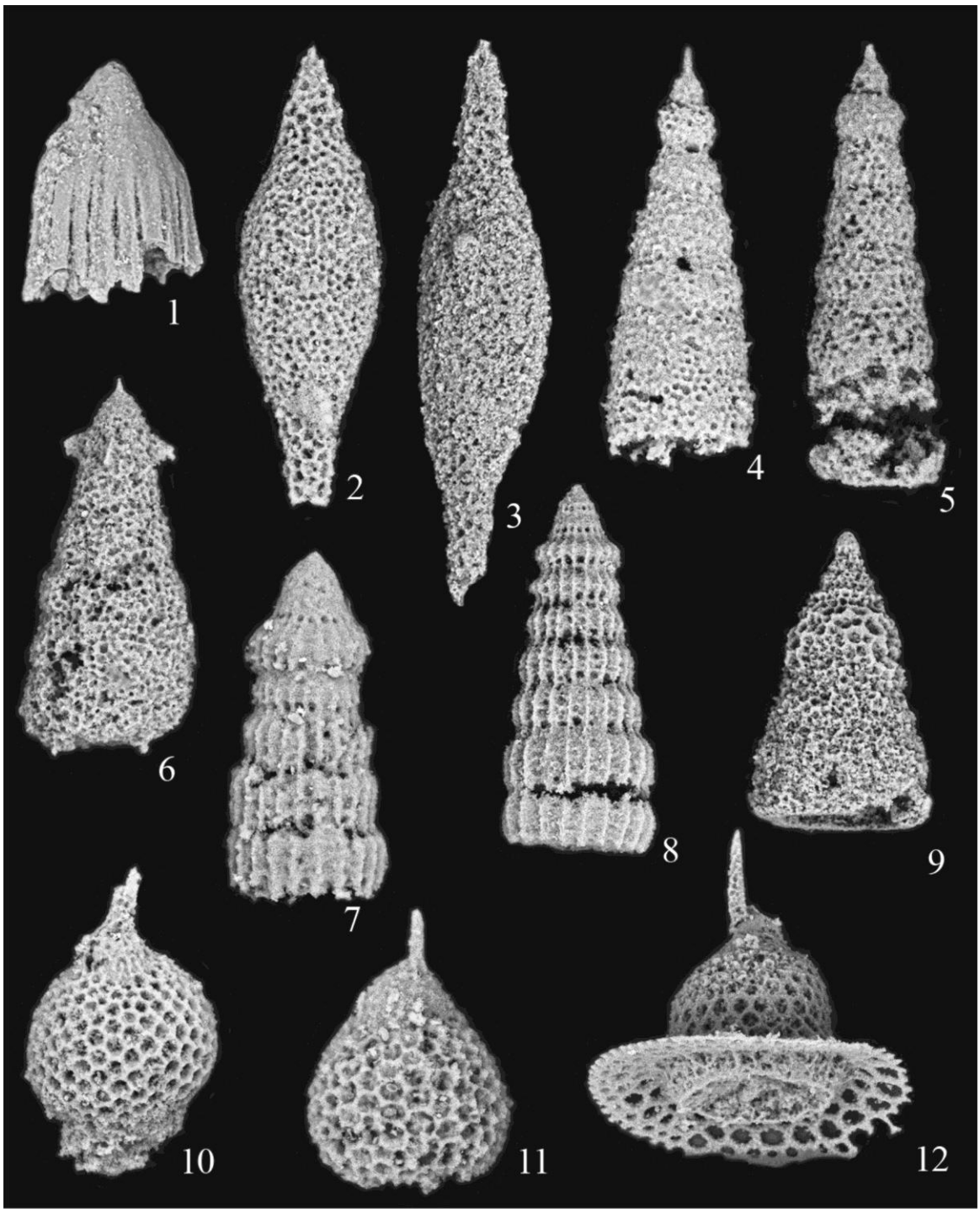


Таблица 18. Радиолярии комплекса с Alievium gallowayi–Crucella espartoensis из сантонских отложений разреза горы Ак-Кая (центральная часть Горного Крыма) (Корчагин и др., 2012, с уточнениями по Брагина, 2014б).
1 – *Afens perapediensis* Bragina, обр. 08-12-3, ×140; 2, 3 – *Pseudoeucyrtis belogorskensis* (Bragina), обр. 08-12-3: 2 – ×240, 3 – ×220; 4, 5 – *Vistylaria magna* Gorka, обр. 08-12-3: 4 – ×270, 5 – ×260; 6 – *Stichopilium* (*Stichopilidium*) sp. aff. *S. teslaense* Campbell et Clark, обр. 08-12-3, ×200; 7 – *Dictyomitra koslovae* Foreman, обр. 08-12-3, ×280; 8 – *Dictyomitra koslovae* Foreman subsp. B (in Nakaseko, Nishimura, 1981), обр. 08-12-3, ×200; 9 – *Stichomitra* sp., обр. 08-12-3, ×150; 10 – *Rhopalosyringium* sp. *A*, обр. 08-12-3, ×110; 11 – *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. magnificum* Campbell et Clark, обр. 08-12-3, ×250; 12 – *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, обр. 08-12-3, ×170.

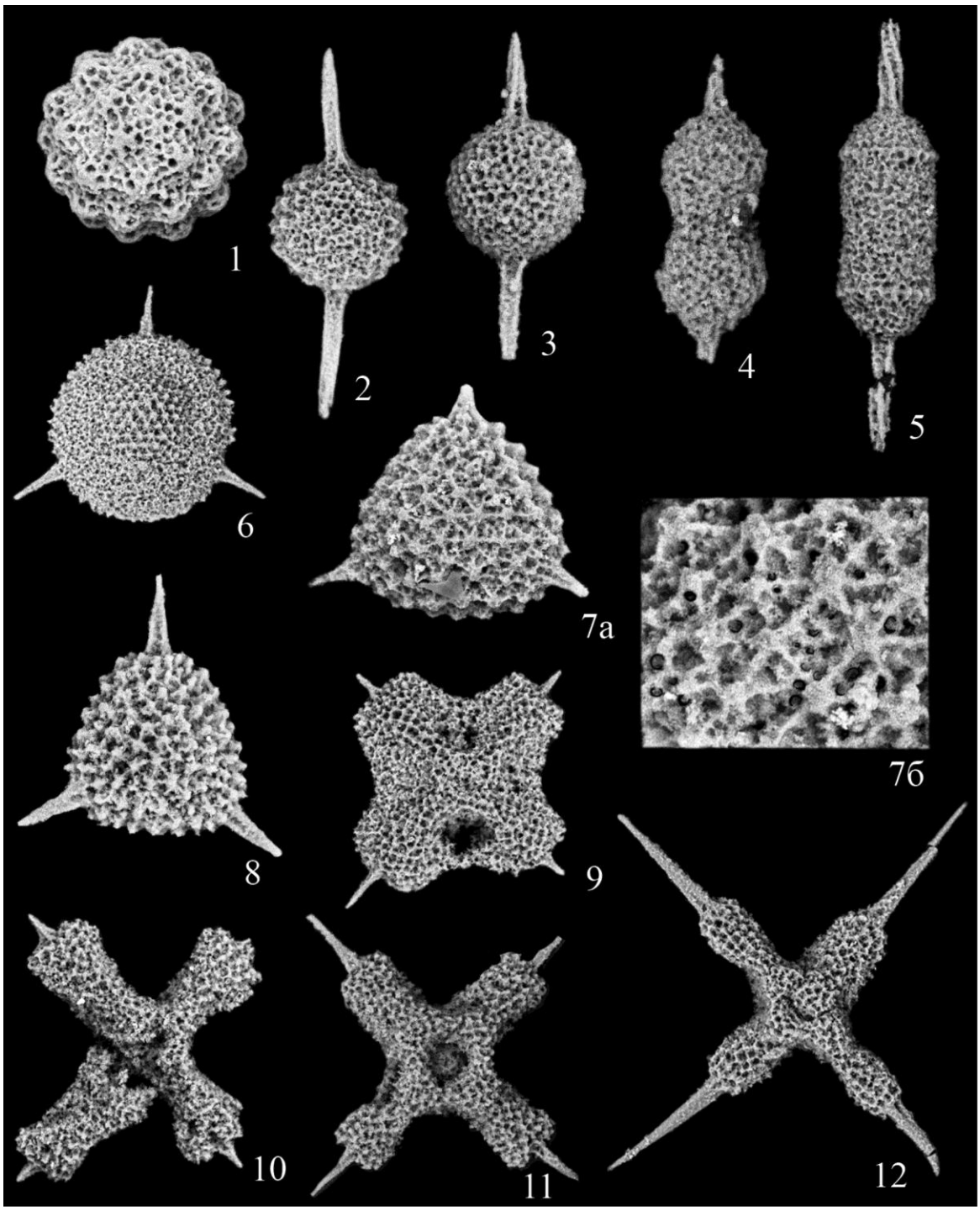


Таблица 19. Радиолярии комплекса с Alievium gallowayi–Crucella espartoensis из сантонских отложений разреза горы Ак-Кая, Горный Крым (Корчагин и др., 2012).
1 – *Conocaryomma dauerhafta* Empson-Morin, обр. 08-12-3, ×200; 2 – *Acaeniotyle* sp. ex gr. *A. starka* Empson-Morin, обр. 08-12-3, ×250; 3 – *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark, обр. 08-12-3, ×150; 4 – *Archaeospongoprunum bipartium* Pessagno, обр. 08-12-3, ×220; 5 – *Archaeospongoprunum nishiyamae* Nakaseko et Nishimura, обр. 08-12-3, ×140; 6 – *Pseudoaulophacus circularis* Bragina, обр. 08-12-3, ×165; 7a, 7b – *Alievium gallowayi* (White) sensu Taketani, 1982: 7a – обр. 08-12-3, ×200, 7b – обр. 08-12-3, ×800; 8 – *A. superbum* (Squinabol), обр. 08-12-3, ×200; 9 – *Crucella robusta* Bragina, обр. 08-12-3, ×140; 10 – *Cr. espartoensis* Pessagno, обр. 08-12-3, ×140; 11, 12 – *Cr.* sp. ex gr. *Cr. espartoensis* Pessagno: 11 – обр. 08-12-3, ×120; 12 – обр. 08-12-3, ×165.

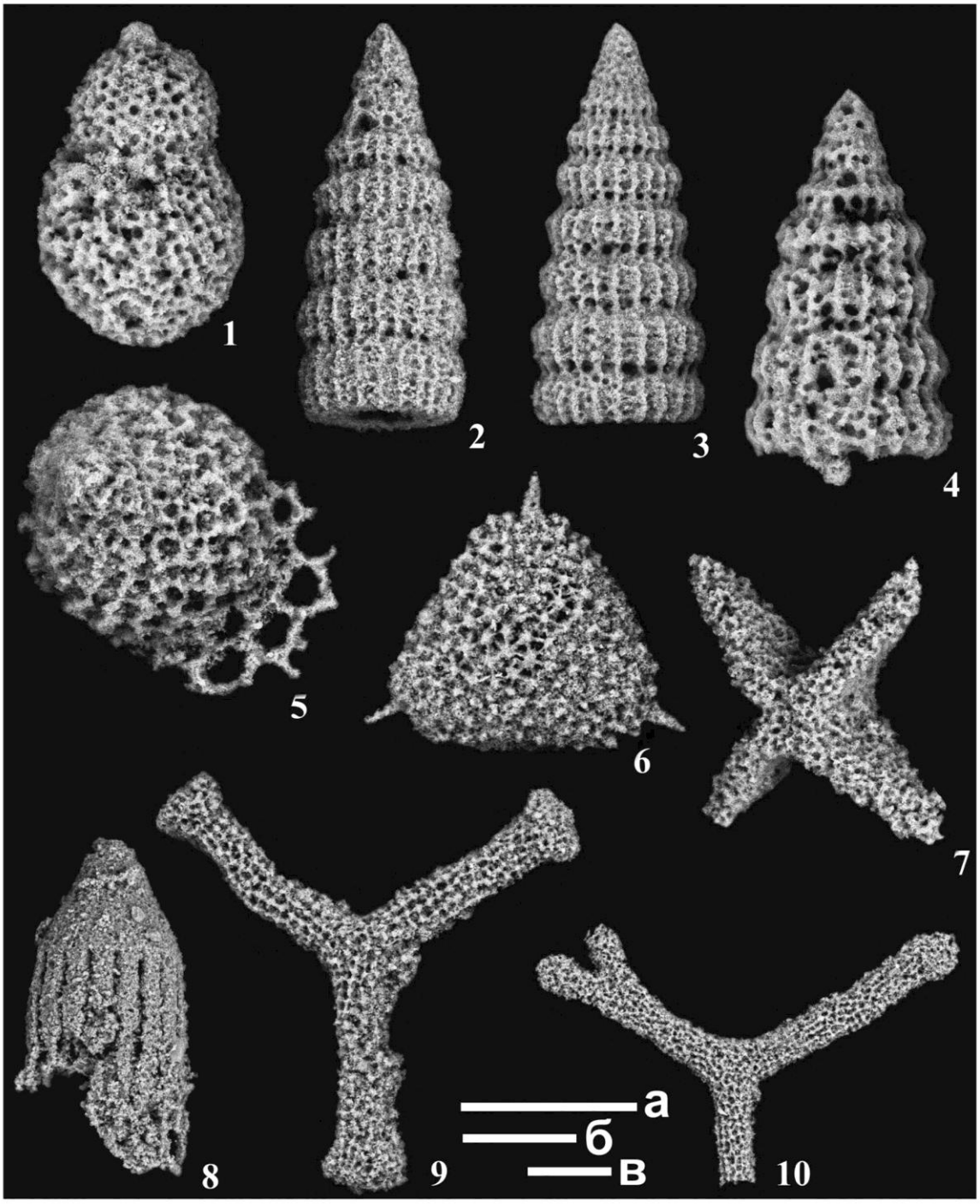


Таблица 20. Радиолярии верхнего коньяка–верхнего сантона разреза Алан-Кыр (центральная часть Горного Крыма) (Брагина и др., в печати). Экземпляр 8 происходит из обр. 13-2-1, остальные – из обр. 13-1-1. Длины всех масштабных линеек равны 100 мкм: **а** – фиг. 1, 4, 5; **б** – фиг. 2, 3, 6, 7, 8; **в** – фиг. 9, 10.
1 – *Diacanthocapsa ancus* (Foreman); 2-4 – *Dictyomitra formosa* Squinabol; 5 – *Neosciadiocapsa* sp. cf. *N. jenkinsi* Pessagno; 6 – *Alievium superbum* (Squinabol); 7 – *Crucella messinae* Pessagno; 8 – *Afens perapediensis* Bragina; 9, 10 – *Patulibracchium* sp. ex gr. *P. ingens* (Lipman).

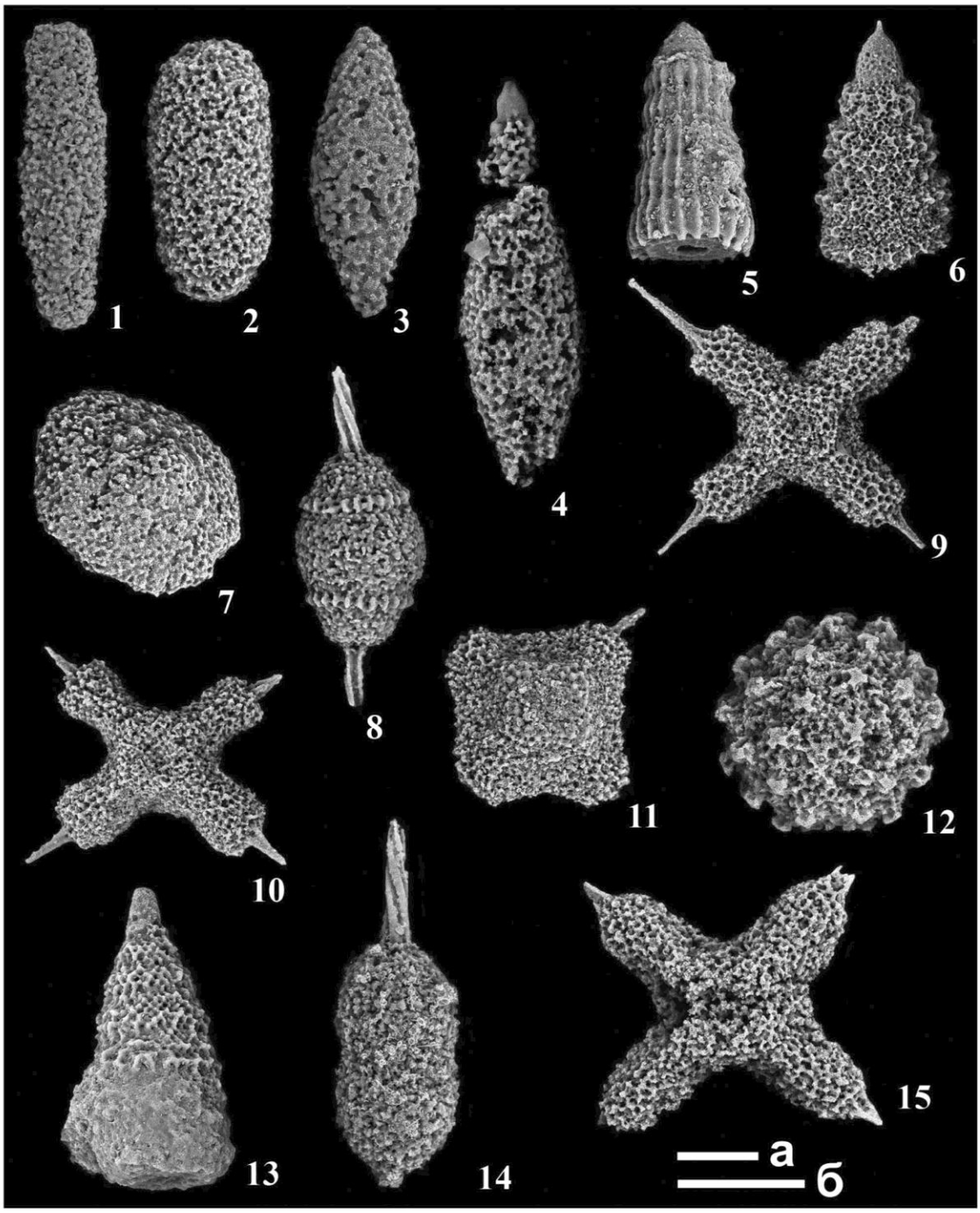


Таблица 21. Радиолярии верхнего коньяка–верхнего сантона разреза Алан-Кыр (центральная часть Горного Крыма) (Брагина и др., в печати). Экземпляры 1-8 происходят из обр. 13-2-10, экземпляры 9-15 – из обр. 13-2-12. Длины всех масштабных линеек равны 100 мкм: **а** – фиг. 3, 6, 7, 9-11, 13; **б** – фиг. 1, 2, 4, 5, 8, 12, 14, 15.
1 – *Prunobrachium* sp. ex gr. *Pr. crassum* (Lipman); 2 – *Prunobrachium* sp. ex gr. *Pr. spongiosum* (Lipman); 3 – *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. antiqua* (Squinabol); 4 – *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina; 5 – *Dictyomitra koslovae* Foreman; 6 – *Xitus asymbatos* (Foreman); 7 – *Patellula planoconvexa* (Pessagno); 8 – *Archaeospongoprunum nishiyamae* Nakaseko et Nishimura; 9, 10 – *Crucella espartoensis* Pessagno; 11 – *Crucella robusta* Bragina; 12 – *Praeconocaryomma* sp. ex gr. *P. universa* Pessagno; 13 – *Amphipyndax* sp. *A*; 14 – *Archaeospongoprunum bipartium* Pessagno; 15 – *Crucella* sp. ex gr. *C. messinae* Pessagno.

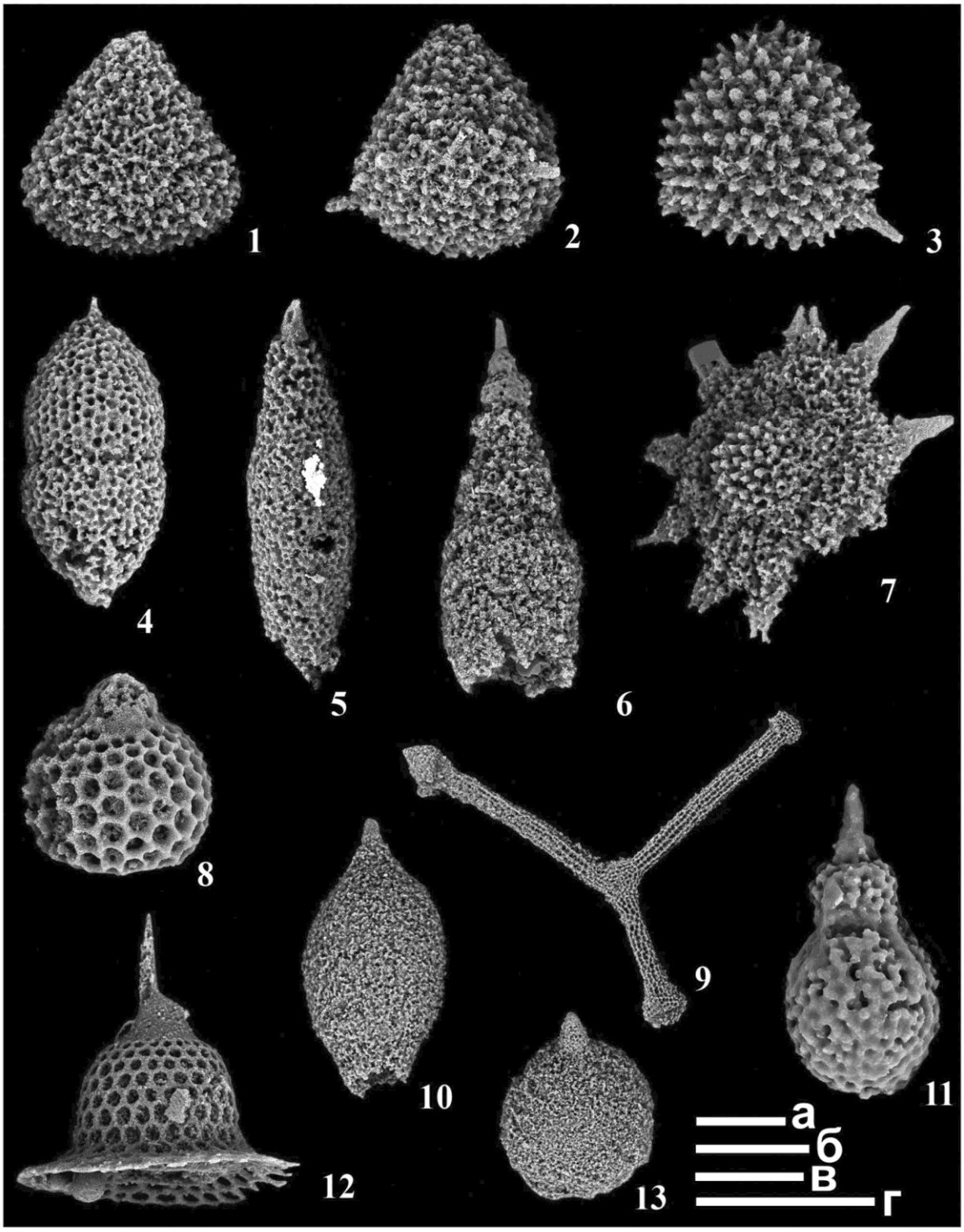


Таблица 22. Радиолярии верхнего сантона–нижнего кампана разреза Алан-Кыр (центральная часть Горного Крыма) (Брагина и др., в печати). Экземпляры 1-7 происходят из обр. 13-2-14, 8 – из обр. 13-2-15, экземпляры 9-13 – из обр. 13-2-12. Длины масштабных линеек равны: **а** (фиг. 4, 8, 11) – 50 мкм; **б** (фиг. 1-3, 5-7, 12) – 100 мкм; **в** (фиг. 10, 13) – 200 мкм; **г** (фиг. 9) – 500 мкм.

1, 2 – *Pyramispongia* sp. *A* sensu Empson-Morin, 1984; 3 – *Alievium gallowayi* (White); 4 – *Diacanthocapsa acanthica* Dumitrica; 5 – *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina; 6 – *Vistylaria magna* Gorka; 7 – *Pseudoaulophacus* sp. ex gr. *P. lenticulatus* (White); 8 – *Rhopalosyringium* sp.; 9 – *Patulibracchium ingens* (Lipman); 10 – *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty); 11 – *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. matsumotoi* Taketani; 12 – *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno; 13 – *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina).

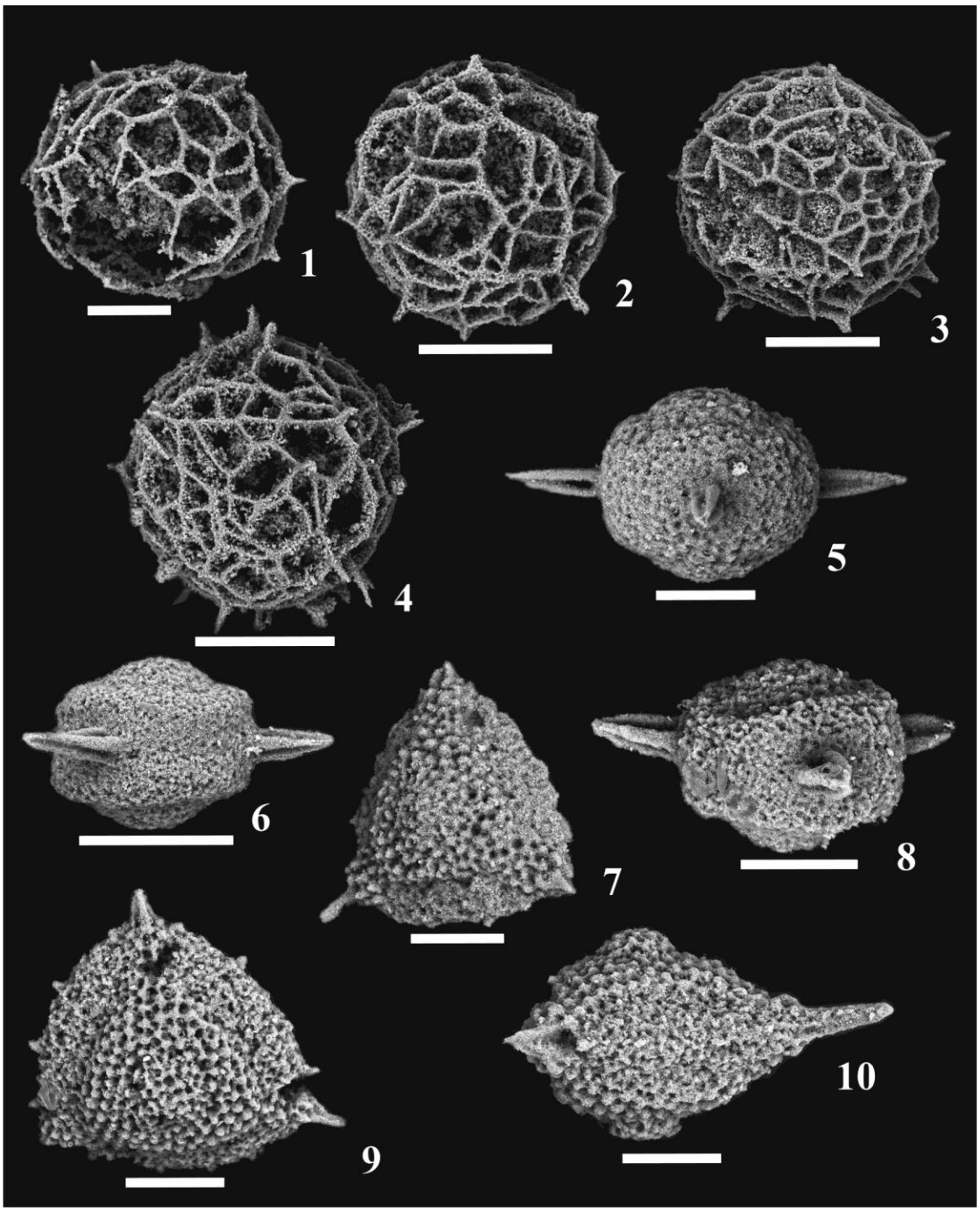


Таблица 23. Радиолярии из отложений верхнего мела Горного Крыма (Брагина, 2014а). Длина масштабной линейки: 100 мк – 1, 5, 7-10; 200 мк – 2-4, 6.
1-4 – *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina: 1 – экз. ГИН, № 4870/188 (обр. 04-20-2); 2 – голотип ГИН, № 4870/189 (обр. 04-20-4); 3 – экз. ГИН, № 4870/190 (обр. 04-20-2); 4 – экз. ГИН, № 4870/191 (обр. 04-20-2); юго-западная часть Горного Крыма; разрез горы Чуку, средний турон–нижний коньяк; 5, 6, 8 – *Triactoma karasuensis* Bragina: 5 – экз. ГИН, № 4870/192 (обр. 09-13-15); 6 – экз. ГИН, № 4870/193 (обр. 09-13-18); 8 – голотип ГИН, № 4870/194 (обр. 09-13-15); центральная часть Горного Крыма, разрез по р. Биюк-Карасу, средний турон–?верхний турон; 7, 9, 10 – *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina: 7 – экз. ГИН, № 4870/195 (обр. 09-13-18); центральная часть Горного Крыма, разрез по р. Биюк-Карасу, средний турон–?верхний турон; 9 – голотип ГИН, № 4870/196 (обр. 25-10); 10 – экз. ГИН, № 4870/197 (обр. 25-10); центральная часть Горного Крыма, разрез горы Ак (западная вершина), средний турон–?верхний турон.

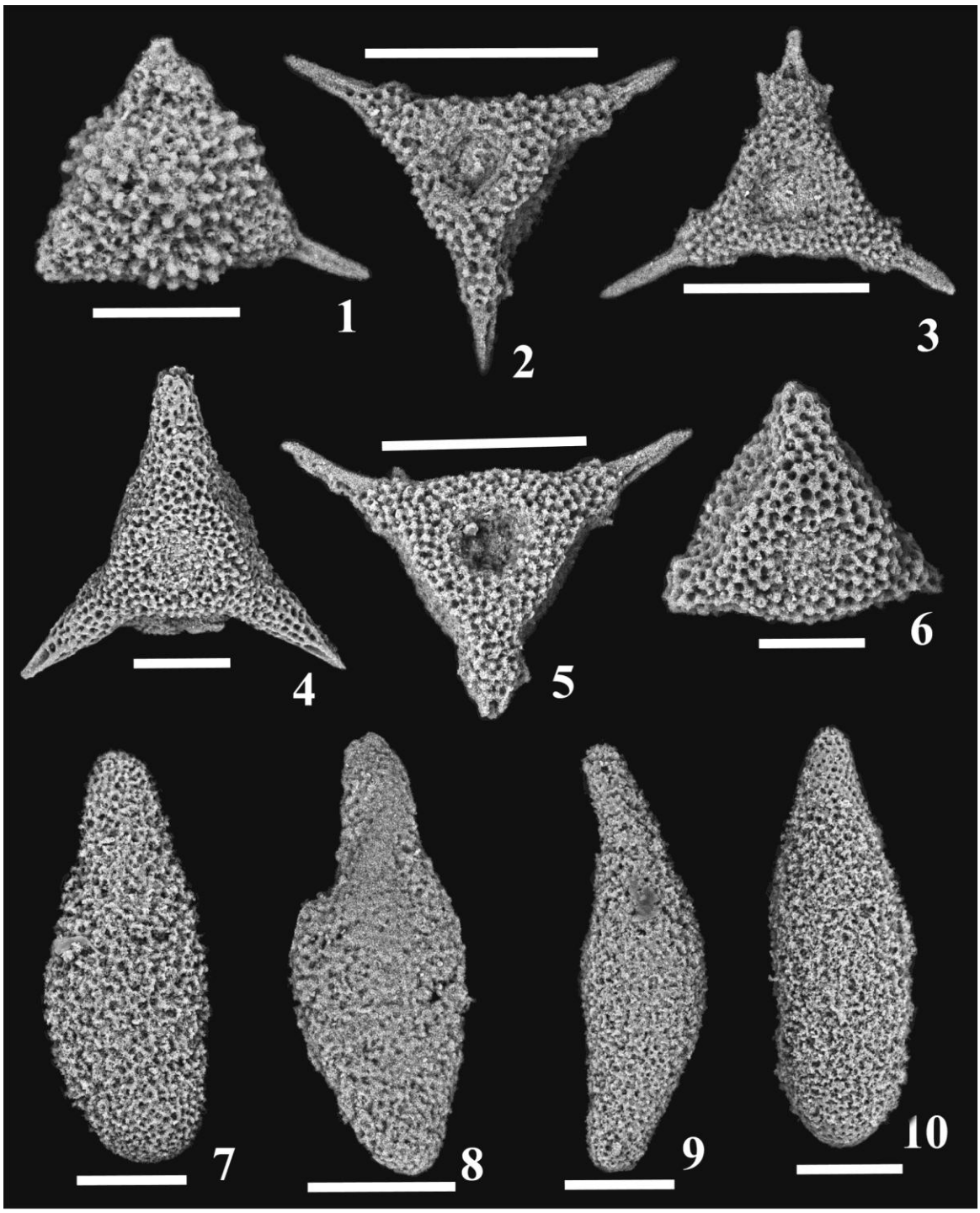


Таблица 24. Радиолярии из отложений верхнего мела центральной части Горного Крыма (Брагина, 2014а). Длина масштабной линейки: 100 мк – 1, 4, 6, 7, 9, 10; 200 мк – 2, 3, 5, 8. 1 – *Pseudoaulophacus kopaevichae* Bragina, голотип ГИН, № 4870/198 (обр. 08-12-3); разрез горы Ак-Кая, верхний сантон; 2, 3, 5, 6 – *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina: 2 – экз. ГИН, № 4870/199 (обр. 09-13-12); 3 – экз. ГИН, № 4870/200 (обр. 09-13-12); 5 – экз. ГИН, № 4870/201 (обр. 09-13-15); 6 – экз. ГИН, № 4870/202 (обр. 09-13-15); разрез по р. Бьюк-Карасу, средний турон–?верхний турон; 4 – *Paronaella* (?) *nikishini* Bragina, голотип ГИН, № 4870/203 (обр. 09-13-24); разрез по р. Бьюк-Карасу, средний турон–?верхний турон; 7-10. *Phaseliforma turovi* Bragina: 7 – экз. ГИН, № 4870/205 (обр. 09-13-18); разрез по р. Бьюк-Карасу, средний турон–?верхний турон; 8 – экз. ГИН, № 4870/204 (обр. 25-4); 9 – голотип ГИН, № 4870/206 (обр. 25-4); 10 – экз. ГИН, № 4870/207 (обр. 25-4); разрез горы Ак (западная вершина), средний турон–?верхний турон.

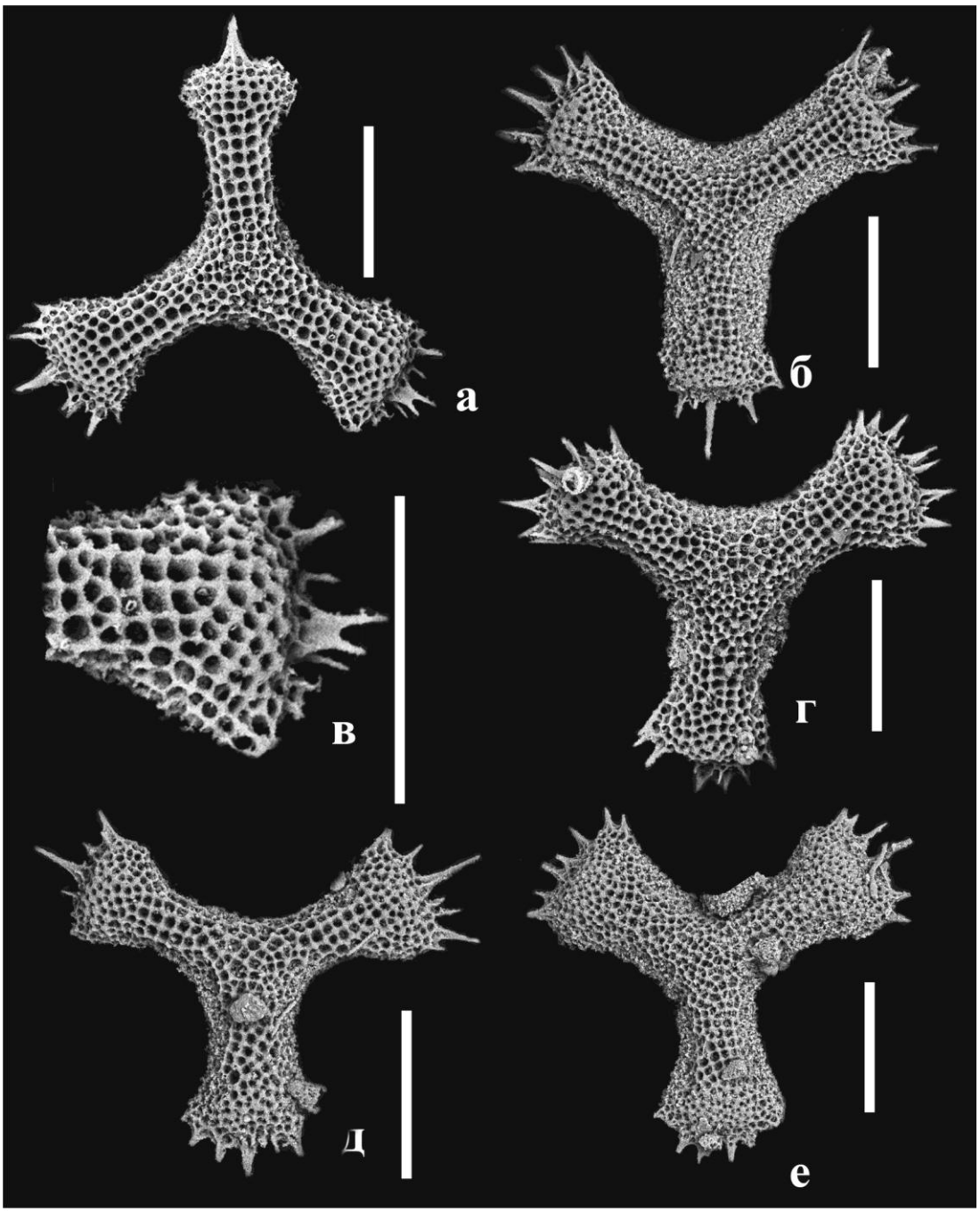


Таблица 25. Радиолярии *Patulibracchium belogorskensis* Bragina из верхнемеловых отложений центральной части Горного Крыма (Брагина, 2014а). Длина масштабной линейки 200 мкм – *а*, *б*, *г-е*; длина масштабной линейки 420 мкм – *в*.
а, *в* – голотип ГИН, №4870/208 (обр. 25-4), *а* – общий вид раковины, *в* – увеличенное окончание главного луча с отчетливо видным брахиопиле; *б* – экз. ГИН, №4870/209 (обр. 25-4); *г* – экз. ГИН, №4870/210 (обр. 25-4); разрез горы Ак (западная вершина), средний турон; *д* – экз. ГИН, №4870/211 (обр. 09-13-16); *е* – экз. ГИН, №4870/212 (обр. 09-13-16); разрез по реке Биюк-Карасу, средний турон–?верхний турон.

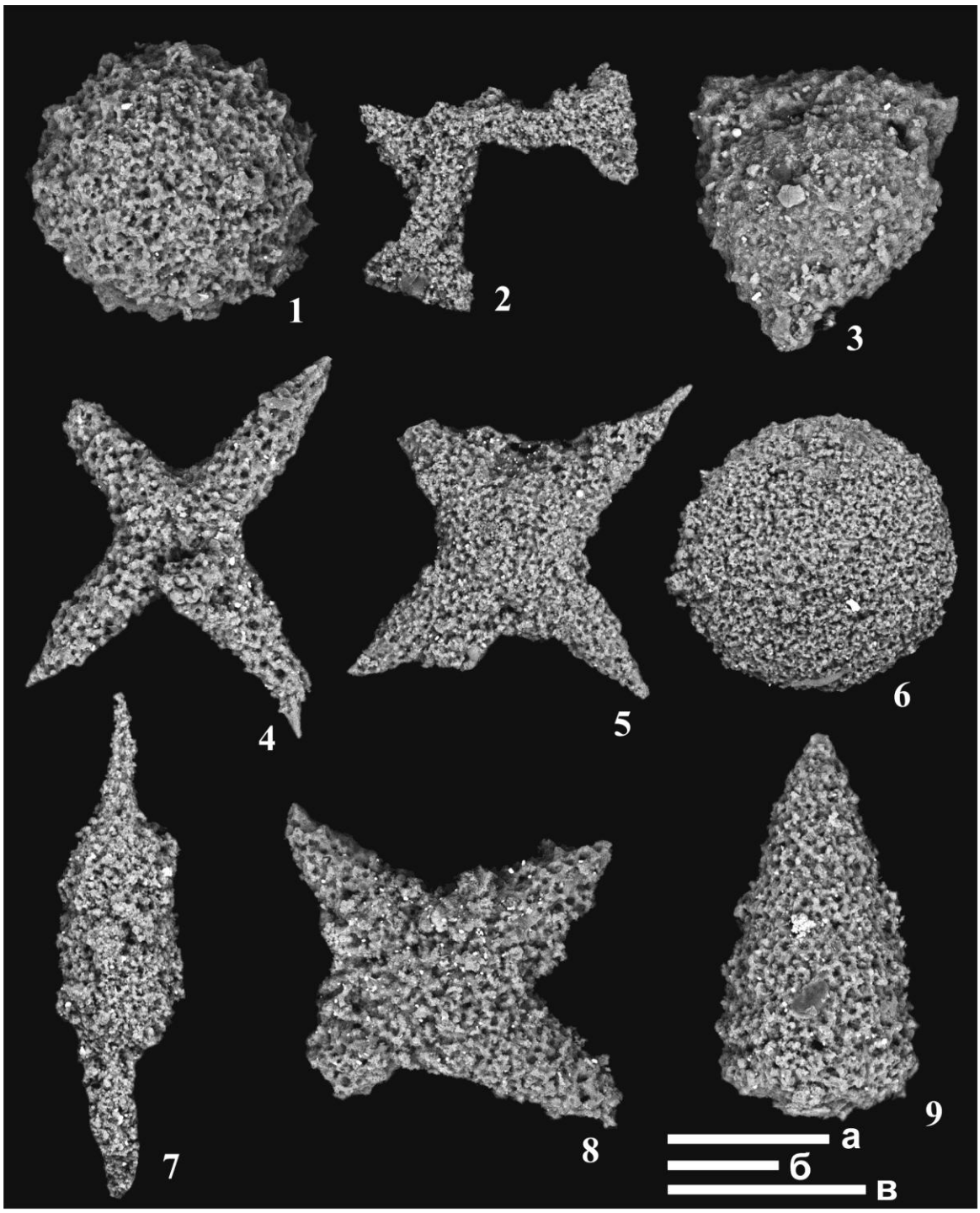


Таблица 26. Радиолярии пограничных отложений сеномана–турона разреза горы Аймаки (Дагестан, северный склон Большого Кавказа) (Брагина, Брагин, 2015б). Экземпляры 4, 7 и 9 происходят из обр. 328 е, остальные – из обр. 328с. Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – 1, 3, 6; **б** – 2, 4, 5, 8, 9; **в** – 7.

1 – *Praeconocaryomma universa* Pessagno; 2 – *Halesium sexangulum* Pessagno; 3 – *Alievium* sp. cf. *A. sculptus* (Squinabol) ; 4 – *Crucella irwini* Pessagno; 5, 8 – *Crucella messinae* Pessagno; 6 – *Patellula verteroensis* Pessagno; 7 – *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. archaeobipartitum* Bragina; 9 – *Xitus* sp.

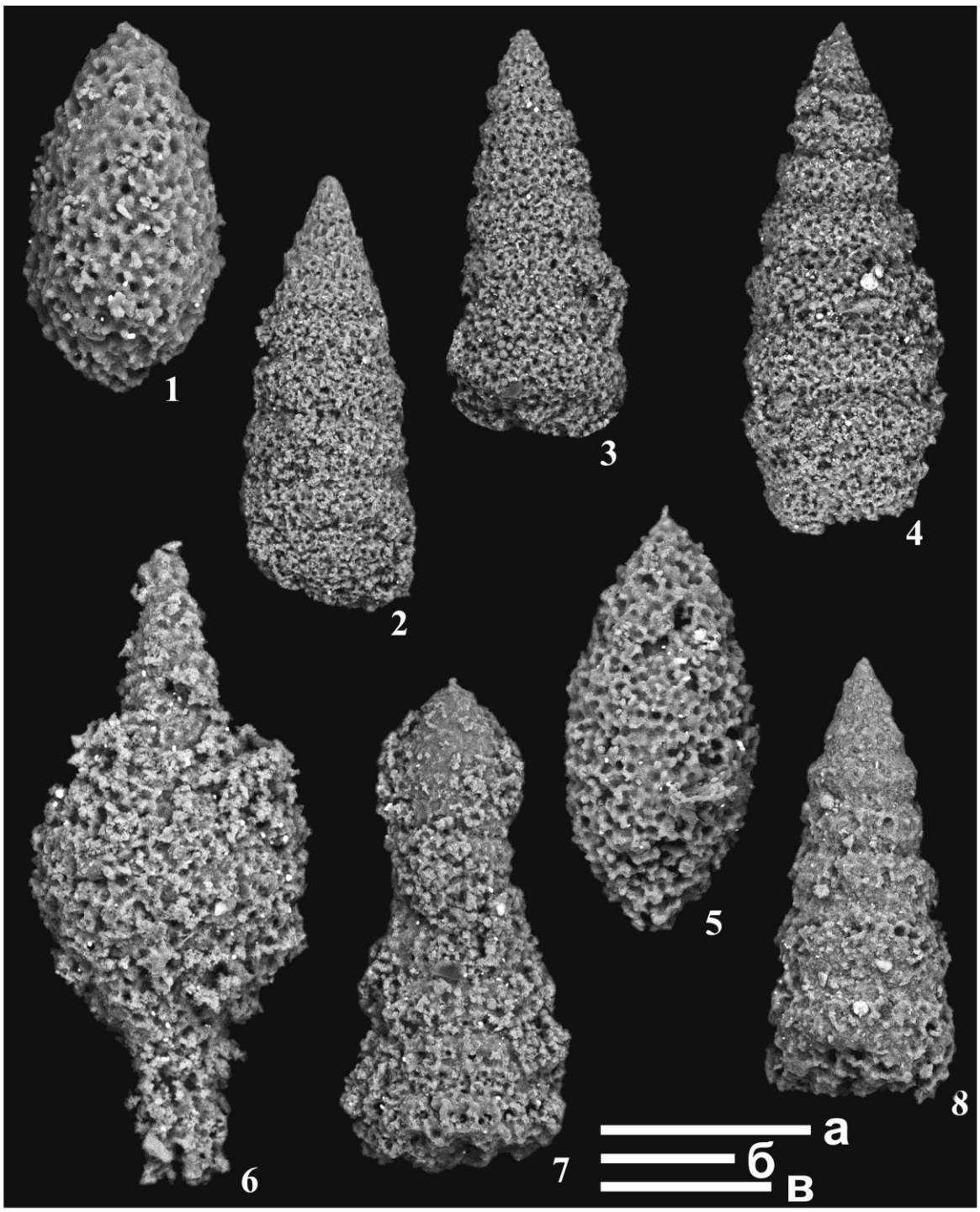


Таблица 27. Радиолярии пограничных отложений сеномана–турона разреза горы Аймаки (Дагестан, северный склон Большого Кавказа) (Брагина, Брагин, 2015б). Все экземпляры происходят из обр. 328с. Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – 1, 5; **б** – 2-4, 6, 8; **в** – 7.
1, 5 – *Distylocapsa veneta* (Squinabol); 2 – *Stichomitra insignis* Squinabol; 3, 4, 8 – *Stichomitra communis* Squinabol; 6 – *Pseudoeucyrtis* sp. cf. *P. spineum* (Squinabol); 7 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol).

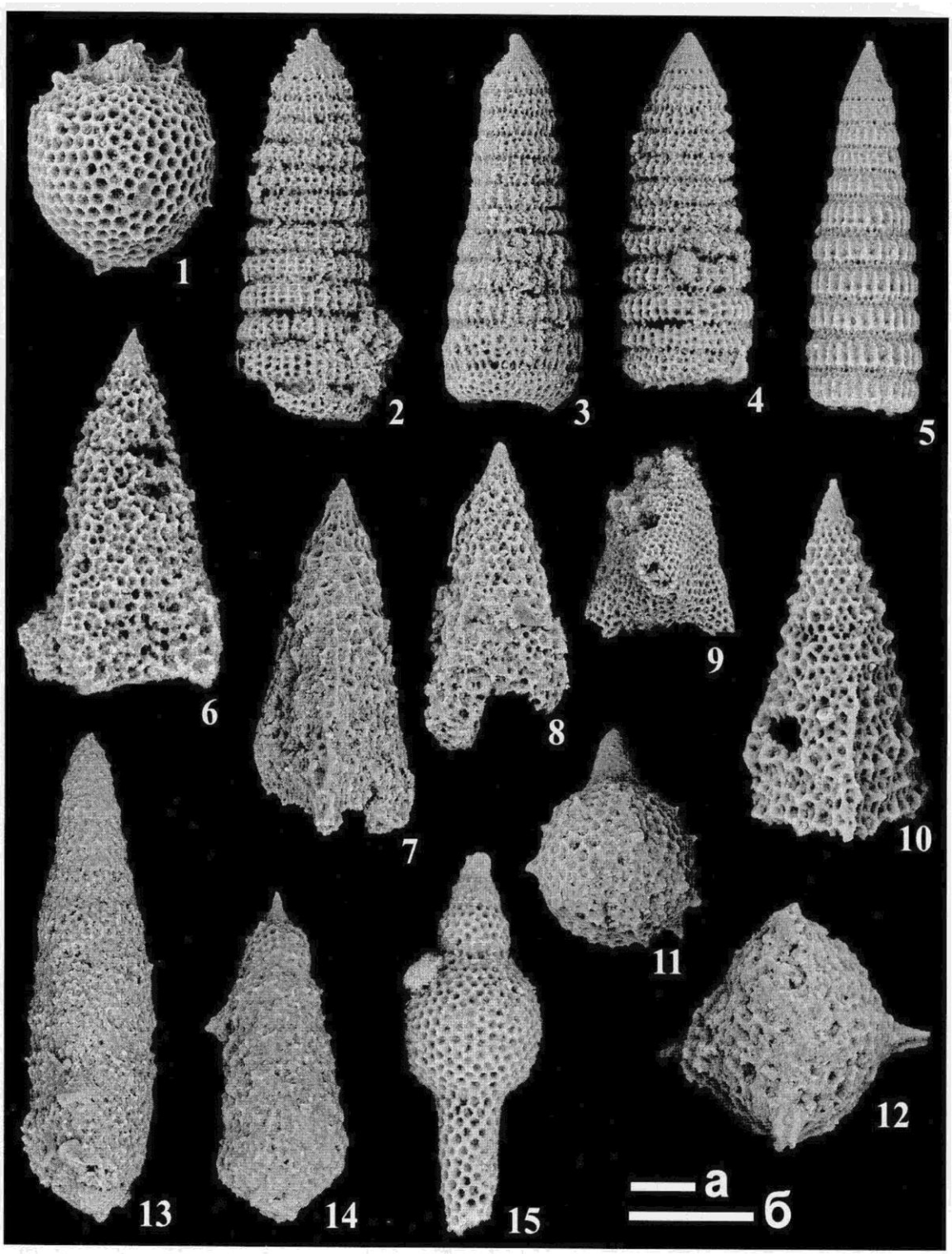


Таблица 28. Радиолярии верхнего альба разреза горы Келевудаг (Азербайджан, северный склон Большого Кавказа) (Брагина, Брагин, 2015а). Все экземпляры происходят из обр. 05-7-31. Длина масштабных линеек **а** и **б** равна 100 мкм: **а** – фиг. 1–5, 7–9, 13; **б** – фиг. 6,10–12, 14–15.

1 – *Trisyringium echitonicum* (Aliev); 2-4 – *Pseudodictyomitra sagitafera* (Aliev); 5 – *Pseudodictyomitra paronai* (Aliev); 6-8, 10 – *Crolanium triangulare* (Aliev); 9 – *Crolanium* sp. cf. *Cr. cuneatum* (Smirnova et Aliev); 11 – *Squinabollum fossile* (Squinabol); 12 – *Dorypyle* (?) *anisa* (Foreman); 13 – *Crolanium* sp. cf. *Cr. spineum* Pessagno; 14 – *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. matsumotoi* Taketani; 15 – *Pseudoeucyrtis pulchra* (Squinabol).

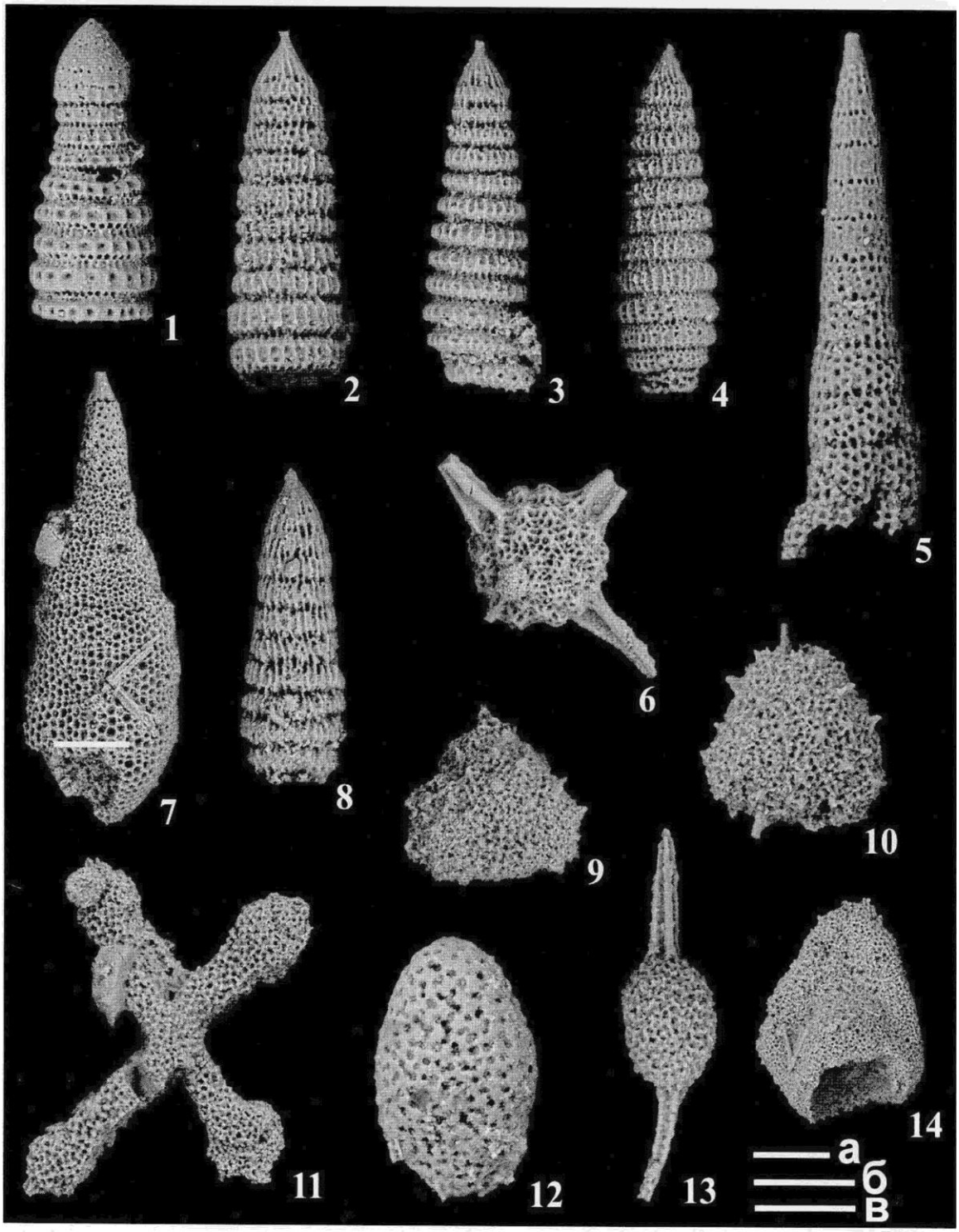


Таблица 29. Радиолярии сеномана разреза горы Келевудаг (Азербайджан, северный склон Большого Кавказа) (Брагина, Брагин, 2015а). Все экземпляры происходят из обр. 05-7-43. Длина масштабных линеек **а** и **б** равна 100 мкм: **а** – фиг. 1, 3, 4, 6, **б** – фиг. 5, 8–10, 12–14; длина масштабной линейки **в** равна 200 мкм: **в** – фиг. 7, 11.

1 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol); 2–4 – *Pseudodictyomitra sagitafera* (Aliev); 5 – *Archaeodictyomitra* (?) *speciosa* Bragina; 6 – *Acaeniotyle amplissima* (Foreman); 7 – *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol); 8 – *Pseudodictyomitra* sp. ex gr. *P. sagitafera* (Aliev); 9, 10 – *Patellula spica* O'Dogherty; 11 – *Savaryella novalensis* (Squinabol); 12 – *Phaseliforma* sp.; 13 – *Archaeospongoprunum* sp.; 14 – *Spongopyle* sp. ex gr. *S. galeata* Renz.

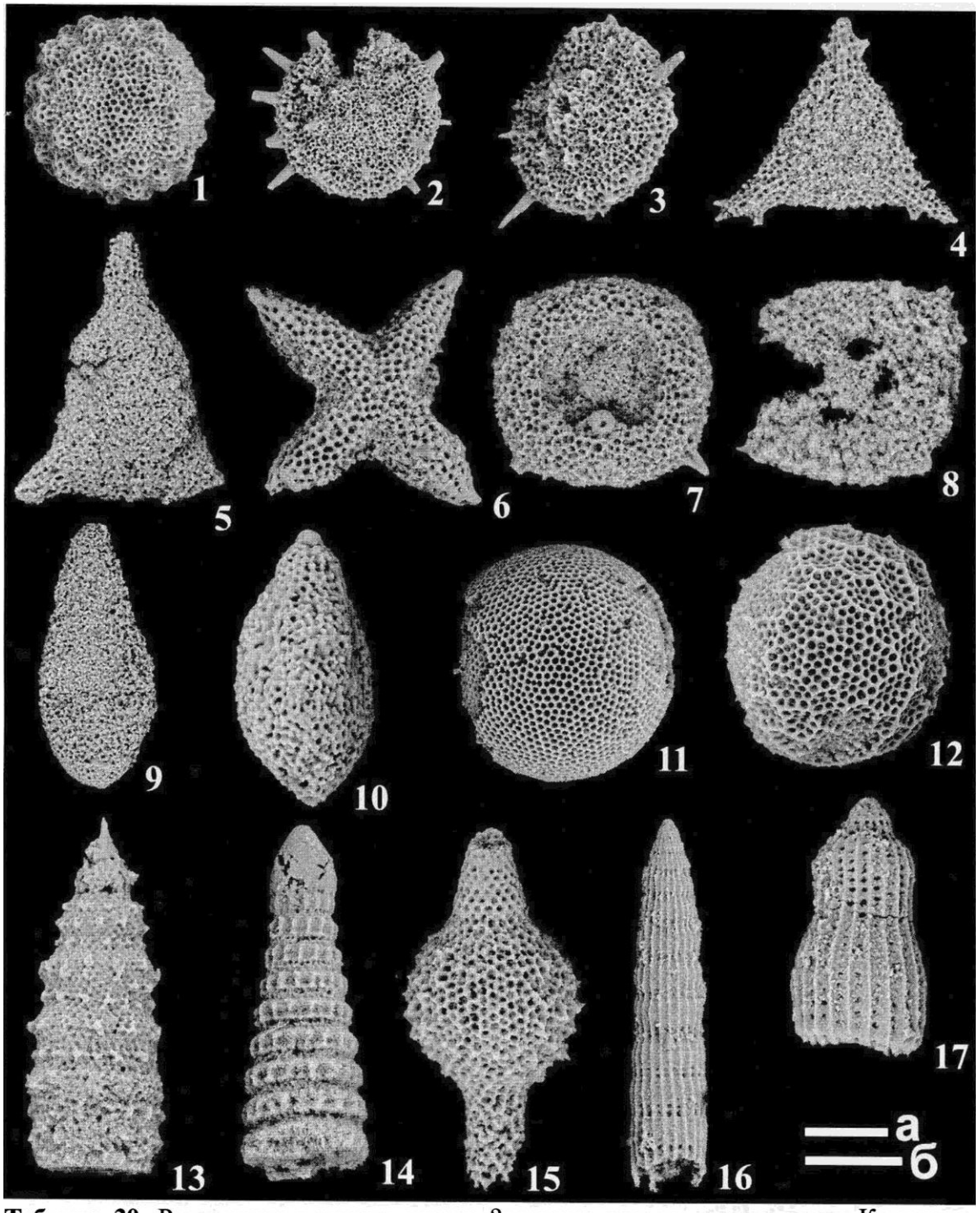


Таблица 30. Радиолярии верхнего турона–?нижнего коньяка разреза горы Келевудаг (Азербайджан, северный склон Большого Кавказа) (Брагина, Брагин, 2015а). Все экземпляры происходят из обр. 05-7-53. Длина масштабных линеек **а** и **б** равна 100 мкм: **а** – фиг. 1–9, 11–14, 16, 17; **б** – фиг. 10, 15.

1 – *Praeconocaryomma* sp. ex. gr. *P. lipmanae* Pessagno; 2, 3 – *Patellula helios* (Squinabol); 4 – *Paronaella spica* Bragina; 5 – *Cavaspongia tavrica* Bragina; 6 – *Crucella* sp. ex gr. *C. messinae* Pessagno; 7, 8 – *Orbiculiforma quadrata* Pessagno; 9 – *Phaseliforma turovi* Bragina; 10 – *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol); 11 – *Holocryptocanium barbui* Dumitrica; 12 – *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty; 13 – *Xitus* sp. ex gr. *X. spicularius* (Aliev); 14 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol); 15 – *Pseudoeucyrtis spinosa* (Squinabol); 16 – *Dictyomitra* sp. ex gr. *D. montisserrei* (Squinabol); 17 – *Thanarla veneta* (Squinabol).

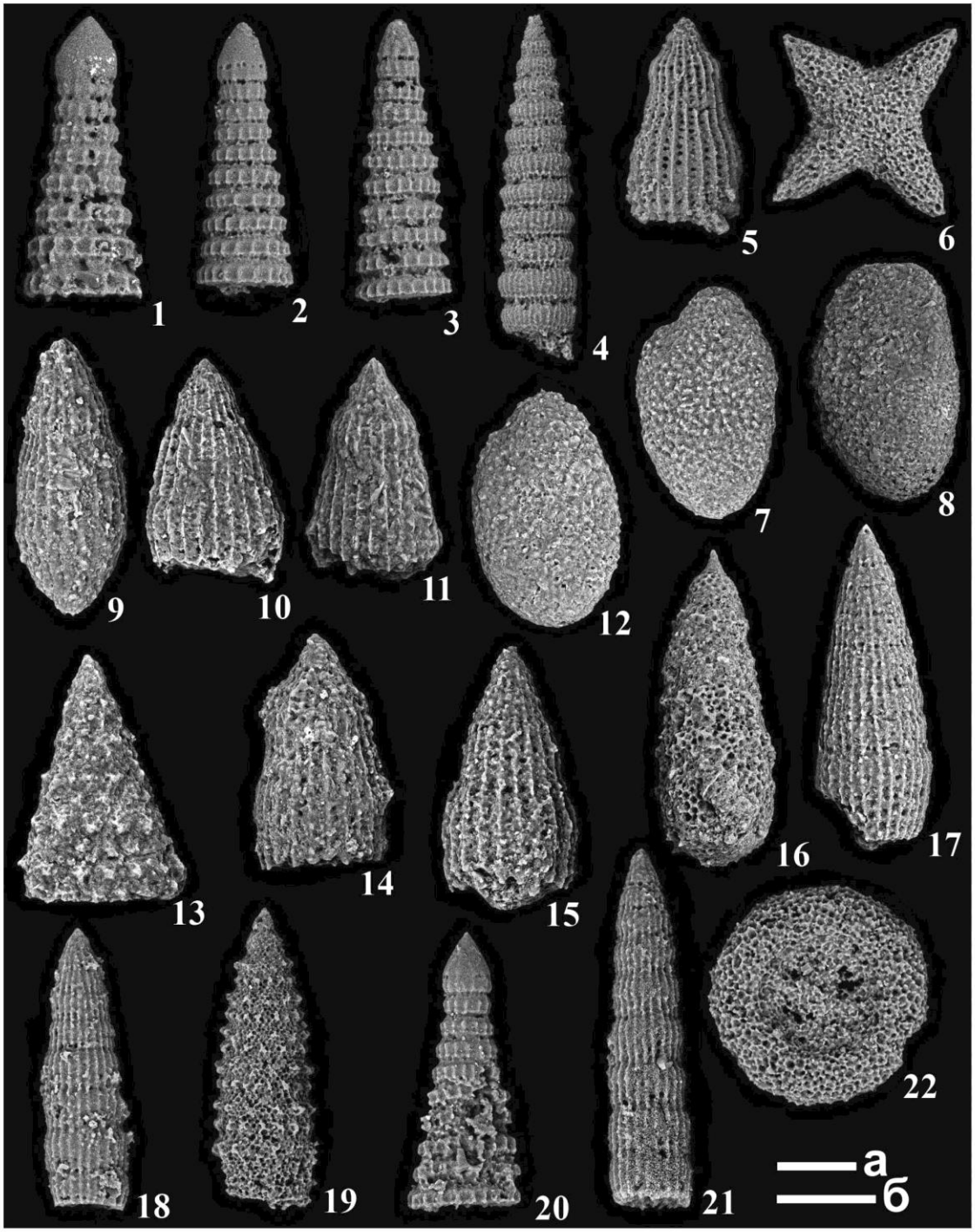


Таблица 31. Радиолярии верхнего альба–верхнего турона разреза горы Келевудаг (Азербайджан, северный склон Большого Кавказа) (Копаевич и др., 2015). Экземпляры 1-6 происходят из обр. 05-7-29; экземпляры 7-14 – из обр. 05-7-39; экземпляры 15-17 – из обр. 05-7-40; экземпляры 18-22 – из обр. 05-7-52. Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – фиг. 1-8, 12, 16, 19, 20, 22; **б** – фиг. 9-11, 13-15, 17, 18, 21.
1, 2, 20 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol); 3 – *Pseudodictyomitra paronai* (Aliev); 4 – *Pseudodictyomitra languida* O'Dogherty; 5, 14 – *Thanarla veneta* (Squinabol); 6 – *Crucella messinae* Pessagno; 7, 8, 12 – *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. ovum* Jud; 9 – *Thanarla* sp. ex gr. *T. lacrimula* (Foreman); 10 – *Thanarla* sp. ex gr. *T. brouweri* (Tan); 11, 15 – *Thanarla praeveneta* Pessagno; 13 – *Crolanium* sp. ex gr. *C. triangulare* (Aliev); 16 – *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. matsumotoi* Taketani; 17 – *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. *A. vulgaris* Pessagno; 18, 21

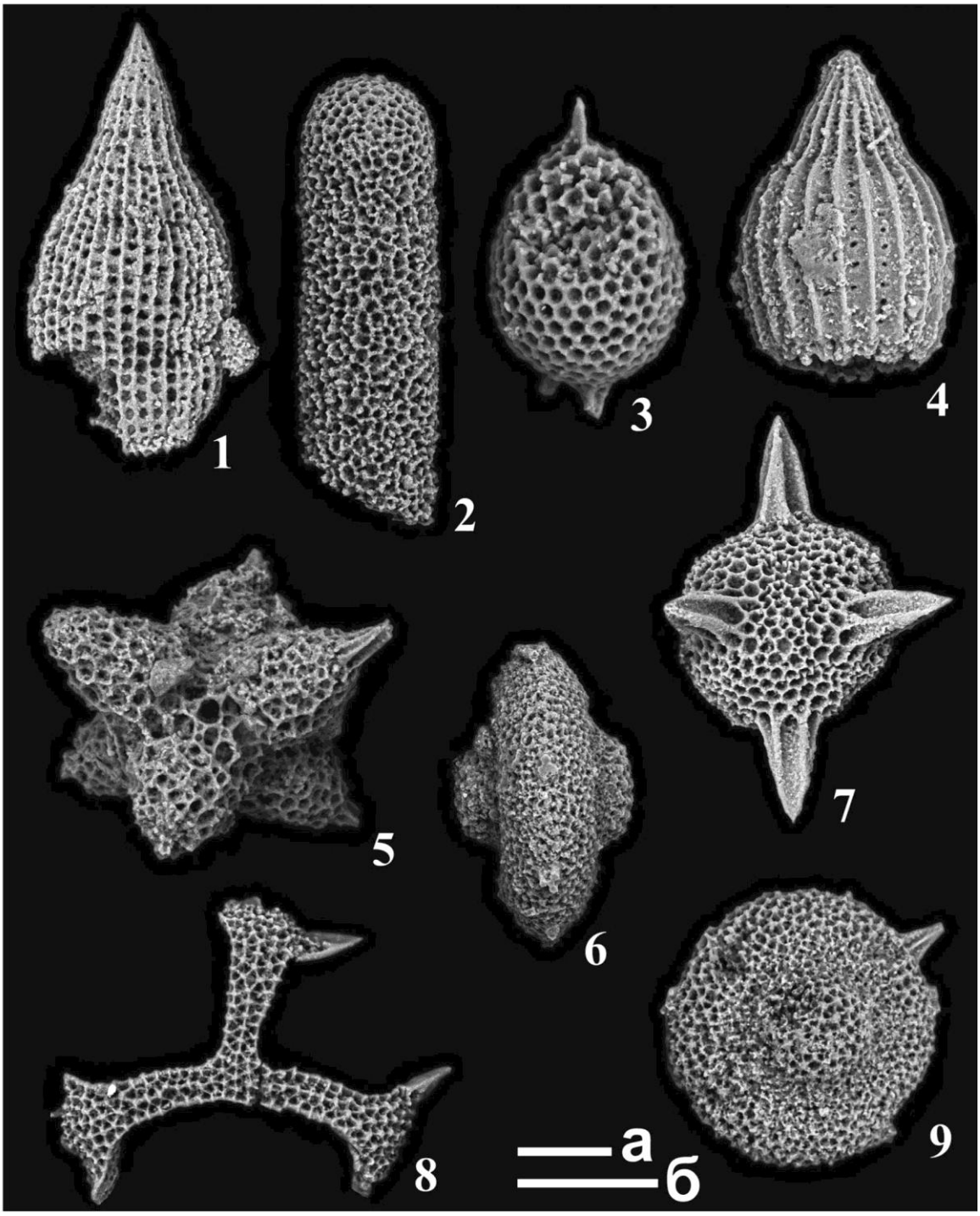


Таблица 32. Радиолярии среднего сеномана разреза горы Келевудаг (Азербайджан, северный склон Большого Кавказа) (Копаевич и др., 2015). Все экземпляры происходят из обр. 05-7-42. Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – фиг. 1-2, 5-9; **б** – фиг. 3, 4. 1 – *Thanarla gracilis* (Squinabol); 2 – *Spongostichomitra phalanga* O'Dogherty; 3 – *Dorypyle ovoidea* (Squinabol); 4 – *Thanarla pulchra* (Squinabol) sensu O'Dogherty; 5 – *Hexapyramis pantanellii* Squinabol; 6, 9 – *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White); 7 – *Staurosphaeretta* sp.

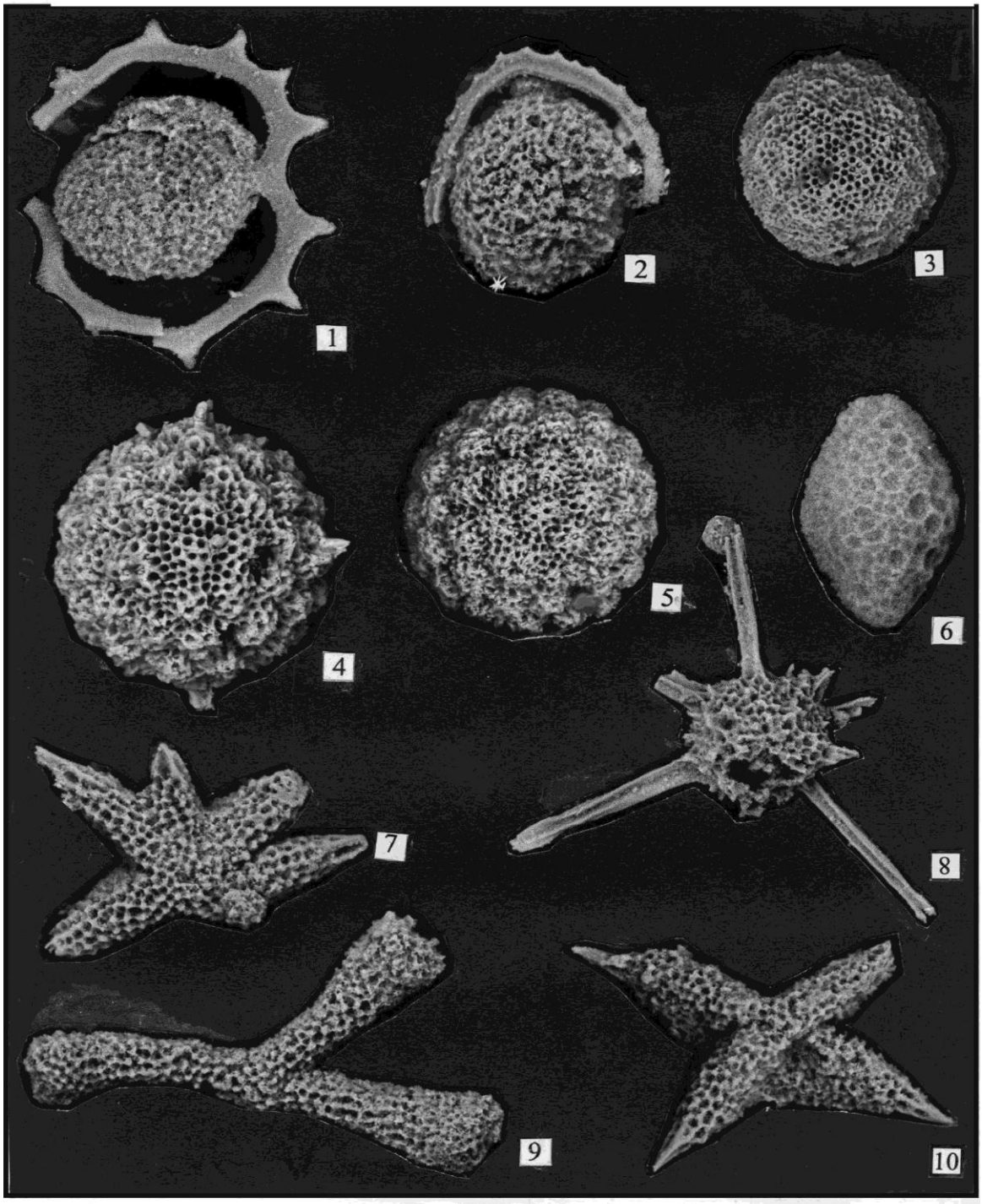


Таблица 33. Радиолярии нижнего турона разреза Волконка (южный склон Большого Кавказа) (Брагина и др., 2007). Экземпляры 1-3, 6, 8-10 происходят из обр. Л-2-3, экземпляры 4, 5, 7 – из обр. Л-2-15.
1 – *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, X 200; 2 – *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, X 200; 3 – *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty, X 150; 4, 5 – *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), X 300; 6 – *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. inflata* Bragina, X 150; 7 – *Multastrum* sp. ex gr. *M. regalis* Vishnevskaya, X 200; 8 – *Pseudoacanthosphaera* sp. ex gr. *P. magnifica* (Squinabol), X 100; 9 – *Pessagnobracchia irregularis* (Squinabol) X 150; 10 – *Crucella messinae* Pessagno X 200.

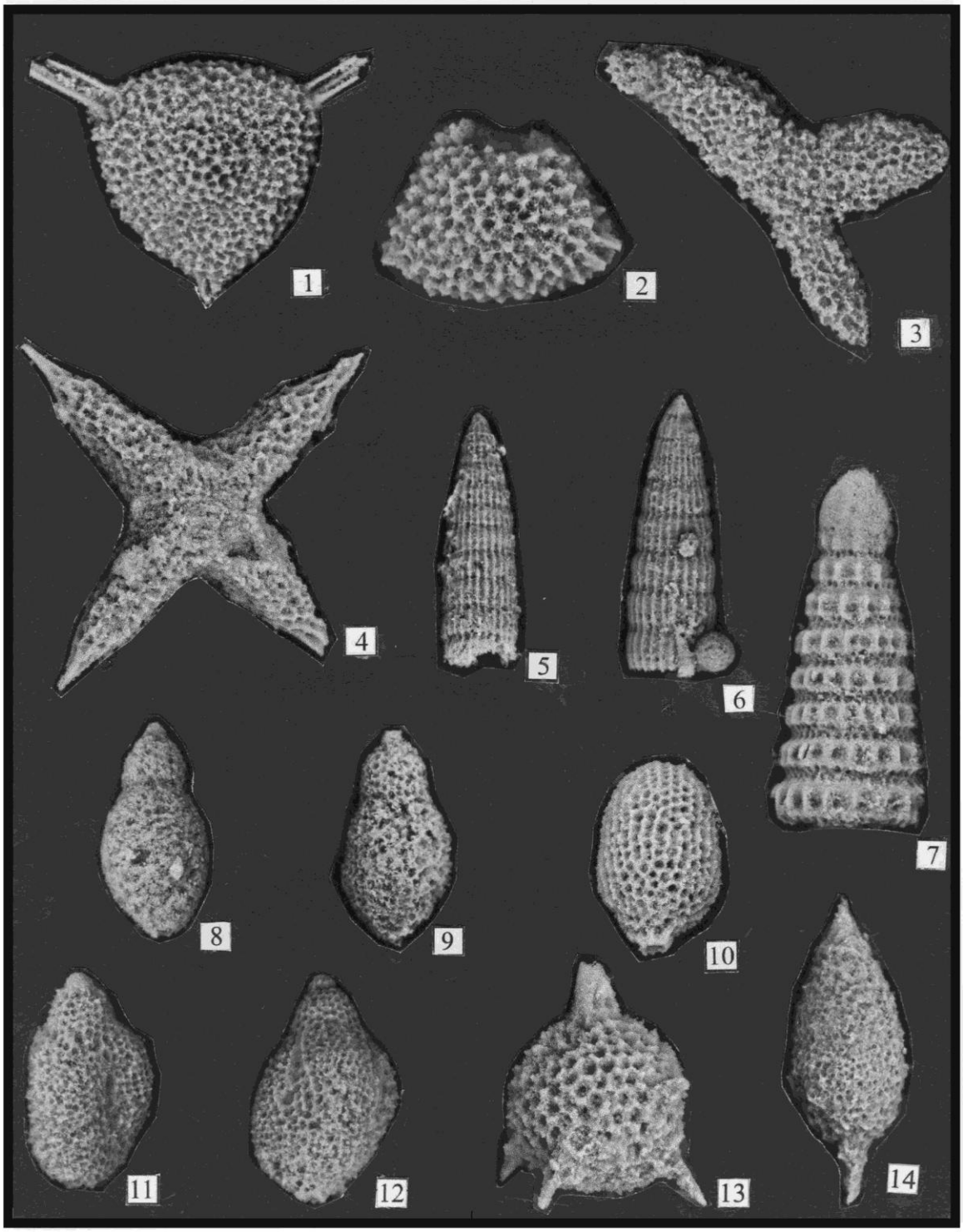


Таблица 34. Радиолярии нижнего турона разреза Волконка (южный склон Большого Кавказа) (Брагина и др., 2007). Экземпляр 6 происходит из обр. Л-2-3, остальные – из обр. Л-2-15.

1 – *Pseudoaulophacus praefloresensis* Pessagno, X 200; 2 – *Alievium* cf. sp. *A. superbum* (Squinabol), X 200; 2 – *Cavaspongia californiaensis* Pessagno, X 200; 3 – *Crucella messinae* Pessagno, X 250; 5, 6 – *Dictyomitra* cf. sp. *D. multicostata* Zittel, X 120 (оба); 7 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), X 150; 8 – *Diacanthocapsa euganea* Squinabol, X 200; 9 – *Diacanthocapsa* sp. *A*, X 200; 10 – *Diacanthocapsa brevithorax* Dumitrica, X 250; 11, 12 – *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol), X 200 (оба); 13 – *Squinabollum fossile* (Squinabol), X 250; 14 – *Distylocapsa squama* O'Dogherty, X 200.

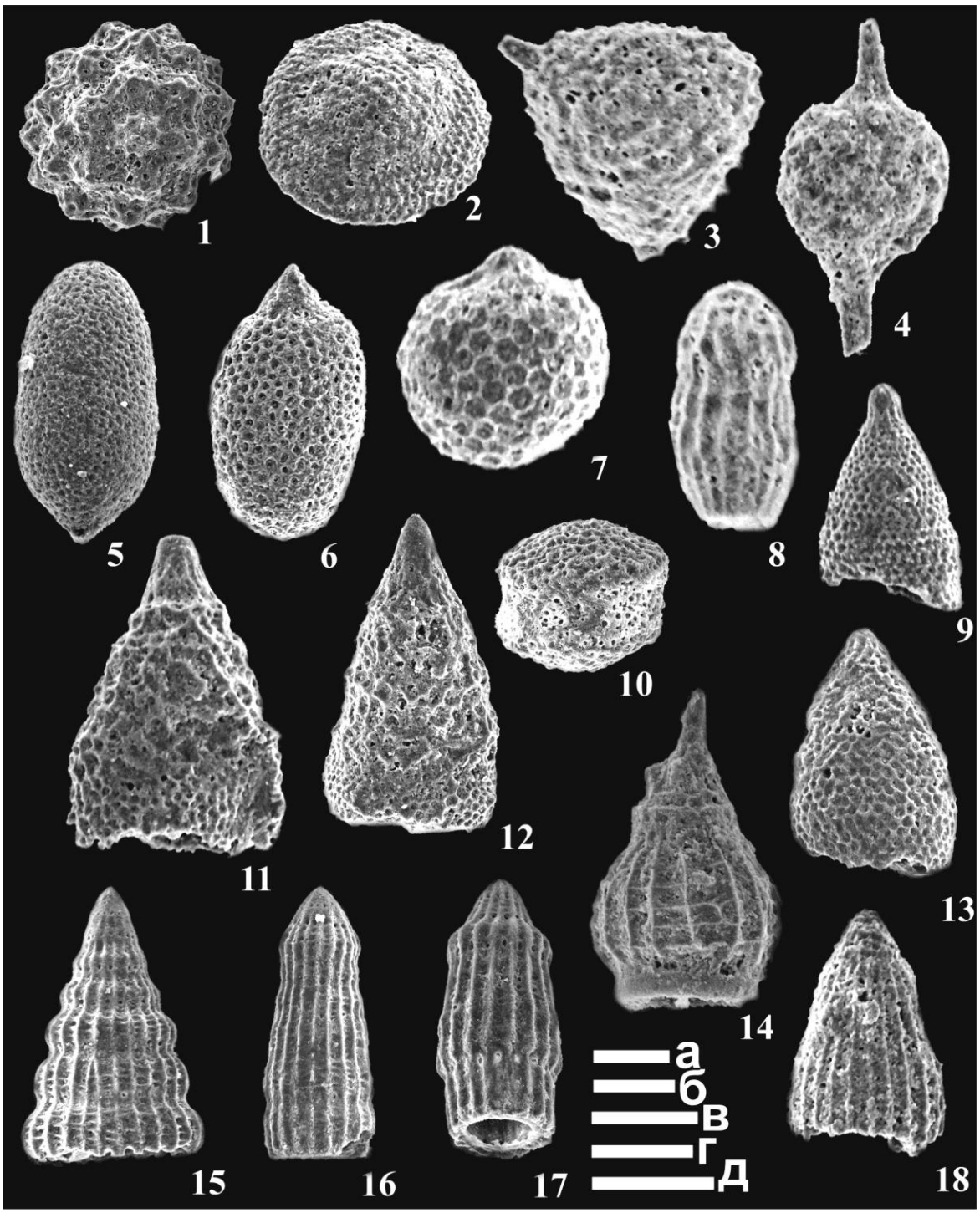


Таблица 35. Радиолярии сантона из разреза Струганик (Сербия) (Брагина и др., 2014а). Все экземпляры происходят из образца 07-30-2. Длина масштабных линеек **а**, **в**, **д** равна 50 мкм: **а** – фиг. 3, 8, 10, 11, 12, 16, 17; **в** – фиг. 4, 6, 7, 14; **д** – фиг. 5; длина масштабных линеек **б**, **г**, **е** равна 100 мкм: **б** – фиг. 1, 9, 15; **г** – фиг. 13, 18; **е** – фиг. 2.
1 – *Praeconocaryomma universa* Pessagno; 2 – *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White); 3 – *Alievium superbum* (Squinabol); 4 – *Acaeniotyle umbilicata* (Rüst); 5 – *Diacanthocapsa ovoidea* Dumitrica; 6 – *Cryptamphorella* sp. ex gr. *C. macropora* Dumitrica; 7 – *Cryptamphorella macropora* Dumitrica; 8 – *Theocampe* sp. ex gr. *T. salillum* Foreman; 9 – *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark); 10 – *Acanthocircus* sp. cf. *A. tympanum* O'Dogherty; 11, 12 – *Amphipyndax* sp.; 13 – *Stichomitra* sp.; 14 – *Theocampe urna* (Foreman); 15 – *Dictyomitra formosa* Squinabol; 16, 17 – *Dictyomitra koslovae* Foreman; 18 – *Archaeodictyomitra* sp.

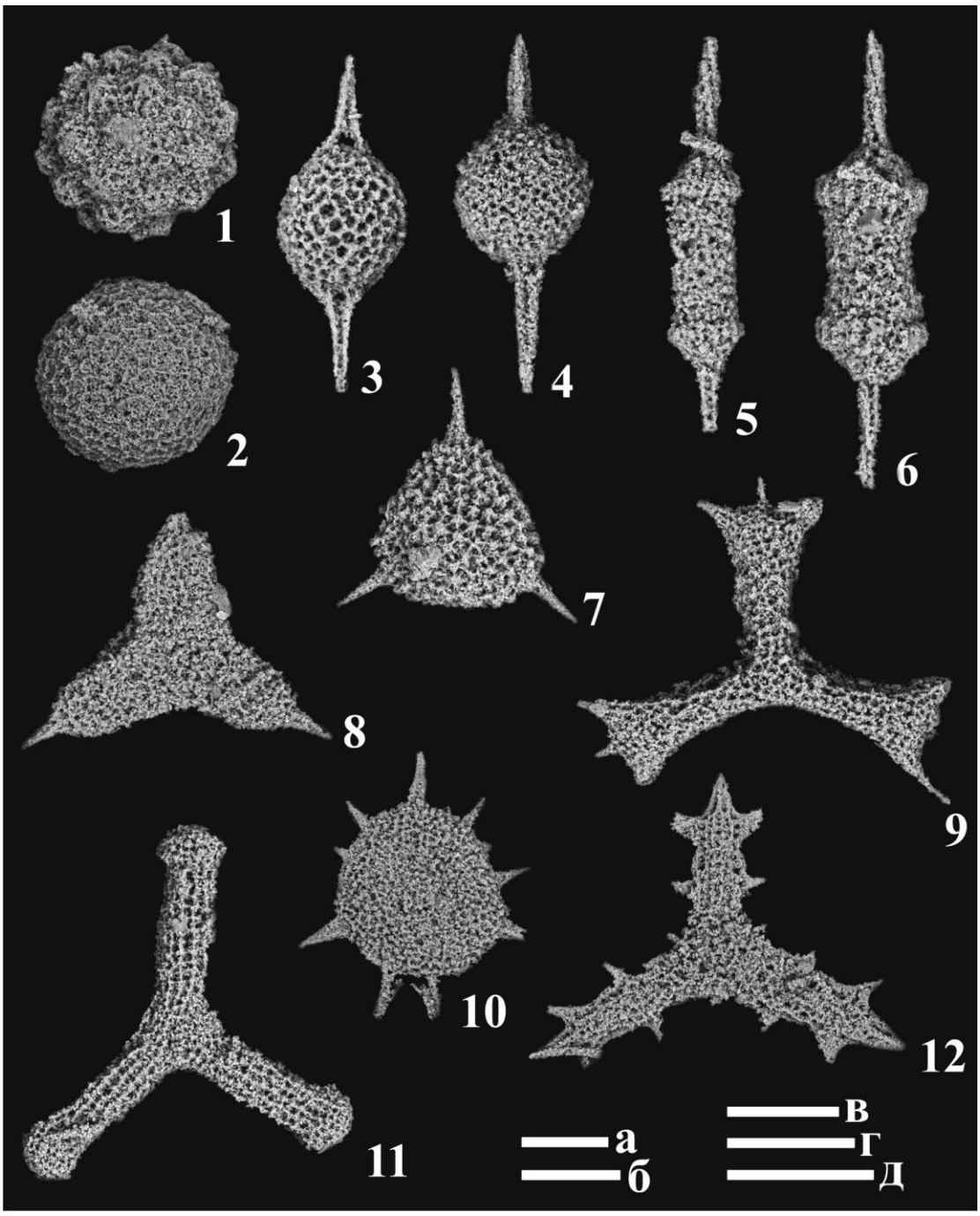


Таблица 36. Радиолярии сантона из разреза Струганик (Сербия) (Брагина и др., 2014а). Экземпляры 1, 2, 4, 7-12 происходят из обр. 07-30-9, экземпляры 3, 5, 6 – из обр. 07-30-5. Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – фиг. 2, 9, 11, 12; **б** – фиг. 7, 10; в – фиг. 1, 8; **г** – фиг. 4, 5; **д** – фиг. 3, 6.
1 – *Praeconocaryomma universa* Pessagno; 2 – *Archaeocenosphaera* ? *karamatai* Bragina, голотип ГИН РАН, № 4880/1; 3 – *Vitorfus morini* Empson-Morin; 4 – *Stylosphaera hastata* Campbell et Clark; 5, 6 – *Archaeospongoprunum nishiyamae* Nakaseko et Nishimura; 7 – *Alievium gallowayi* Pessagno; 8 – *Spongotripus communis* Squinabol; 9 – *Halesium* sp. ex gr. *H. diacanthum* (Squinabol); 10 – *Theodiscus horridus* Squinabol; 11 – *Patulibracchium ingens* (Lipman); 12 – *Paronaella spica* Bragina.

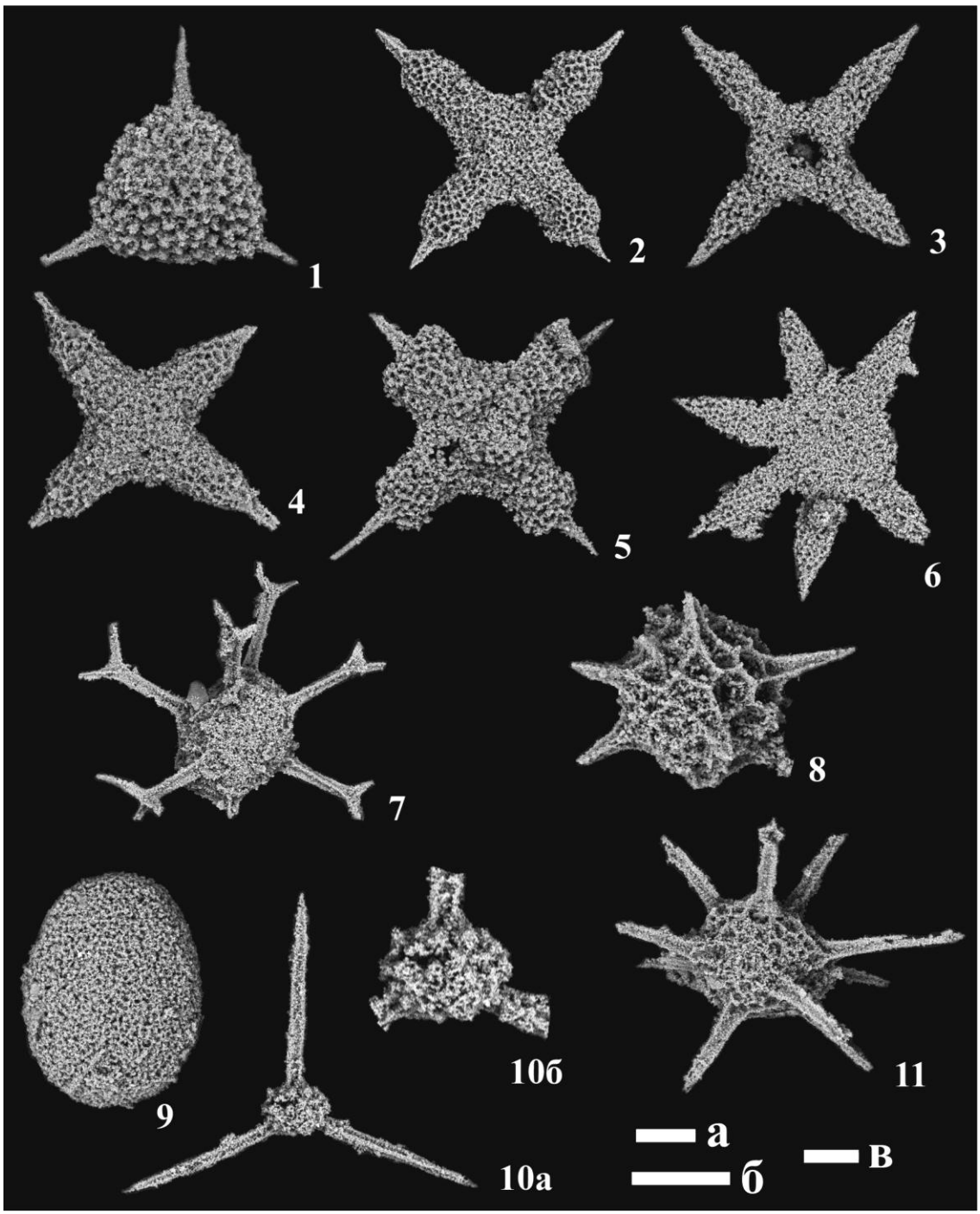


Таблица 37. Радиолярии сантона из разреза Струганик (Сербия) (Брагина и др., 2014а). Экземпляры 1, 2, 4-11 происходят из обр. 07-30-9, экземпляр 3 – из обр. 07-30-5. Длина масштабных линеек **а**, **б** равна 100 мкм: **а** – фиг. 6, 11; **б** – фиг. 1-5, 7-9, 10б; длина масштабной линейки **в** равна 200 мкм: **в** – фиг. 10а.
1 – *Alievium superbum* (Squinabol); 2 – *Crucella espartoensis* Pessagno; 3 – *Crucella cachensis* Pessagno; 4 – *Crucella* sp. ex gr. *C. messinae* Pessagno; 5 – *Crucella robusta* Bragina; 6 – *Multastrum robustum* Bragina; 7 – *Falsocromyodrimus mirabilis* (Squinabol); 8 – *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. panacea* O'Dogherty; 9 – *Phaseliforma* sp. ex gr. *P. carinata* Pessagno; 10 – *Acaeniotyle* sp. ex gr. *A. diaphorogona* Foreman: 10а – общий вид раковины; 10б – увеличенное изображение кортикальной оболочки с хорошо развитыми на поверхности узелками; 11 – *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. grandilogua* O'Dogherty.

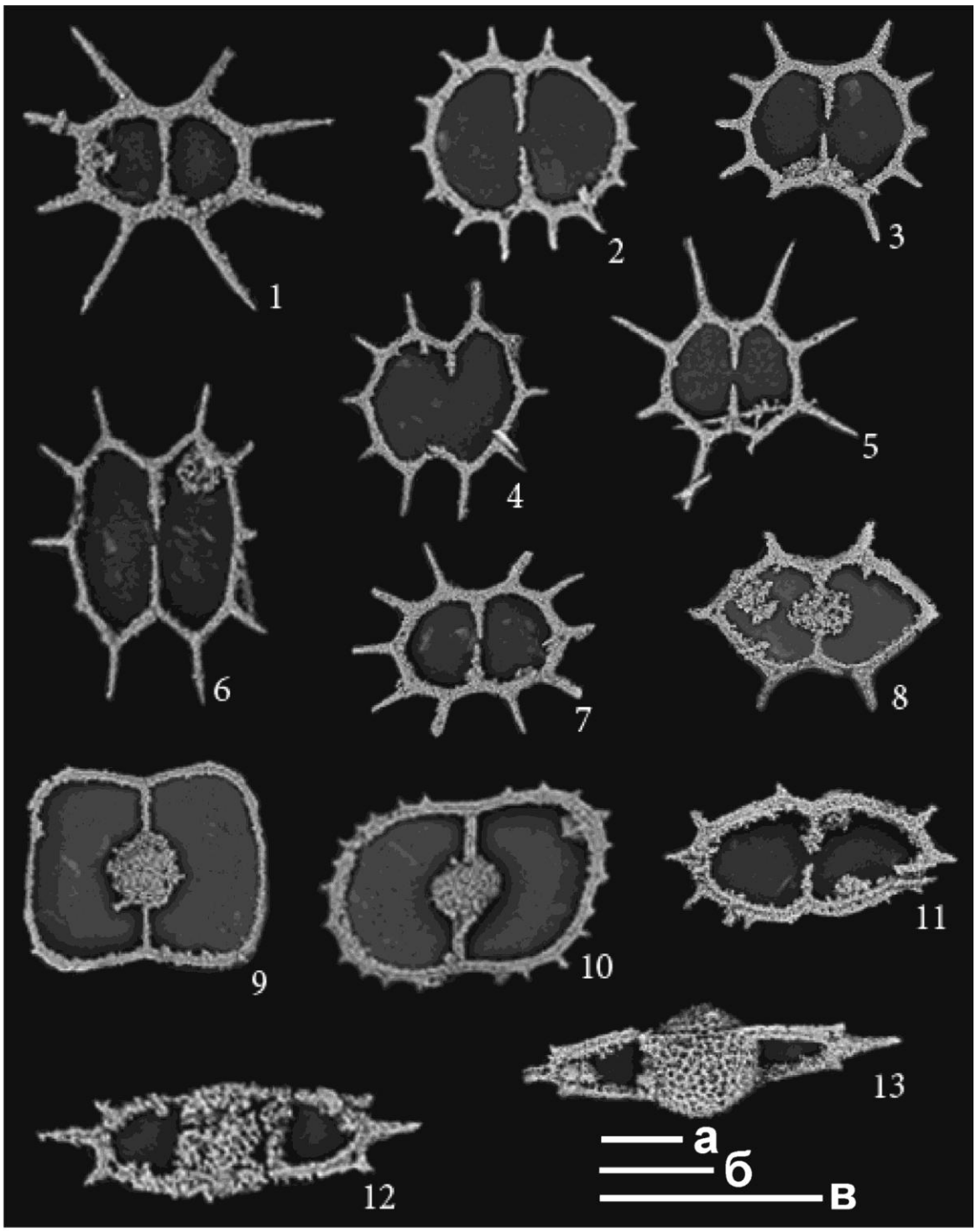


Таблица 38. Радиолярии сантона из разреза Струганик (Сербия) (Брагина и др., 2014а). Экземпляры 1-12 происходят из обр. 07-30-9, экземпляр 13 – из обр. 07-30-5. Длина всех масштабных линеек равна 200 мкм: **а** – фиг. 1, 4, 5; **б** – фиг. 2, 3, 6, 7, 9,10; **в** – фиг. 8, 11-13.

1, 5 – *Saturnalis euganeus* Squinabol; 2 – *Acanthocircus multidentatus* (Squinabol); 3, 7 – *Spongosaturnalis* sp.; 4, 6 – *Spongosaturnalis* (?) *ichikawai* Foreman; 8 – *Spongosaturnalis* (?) *yaoi* Foreman; 9 – *Saturnalis deiropede* Foreman; 10 – *Spongosaturnalis* sp. ex gr. *Sp. spiniferus* Campbell et Clark; 11 – *Vitorfus campbelli* Pessagno; 12, 13 – *Vitorfus brustolensis* (Squinabol).

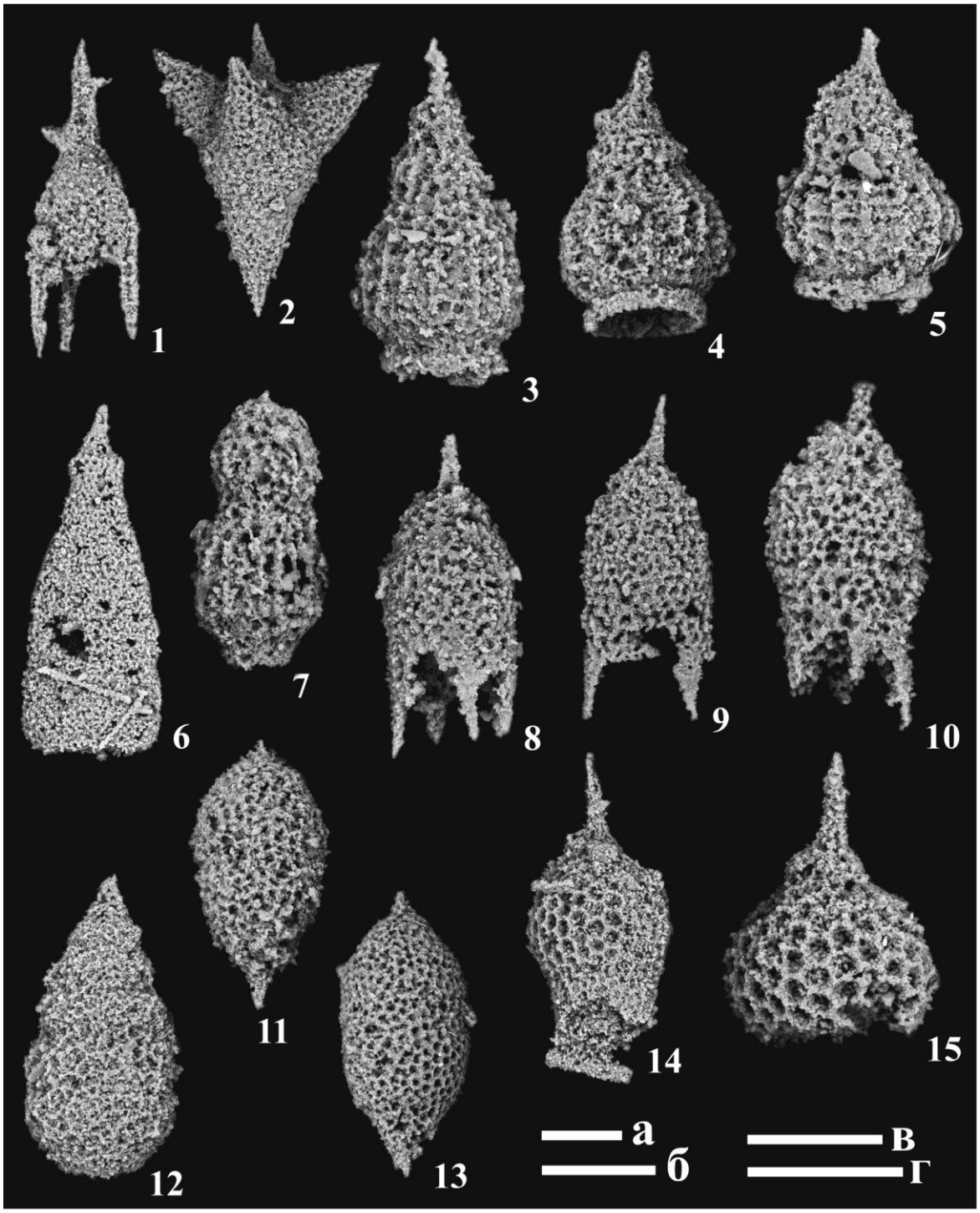


Таблица 39. Радиолярии сантона из разреза Струганик (Сербия) (Брагина и др., 2014а). Экземпляры 1, 10 происходят из обр. 07-30-5, экземпляры 2-9, 11-15 – из обр. 07-30-9. Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – фиг. 3, 12, 14; **б** – фиг. 1, 2, 15; **в** – фиг. 11, 13; **г** – фиг. 1, 4-10.

1 – *Ultranapora* sp. A (in Pessagno, 1977, pl. 6, fig. 8); 2 – *Clathropyrgus titthium* Riedel et Sanfilippo; 3 – *Theocampe tina* (Foreman); 4, 5 – *Theocampe urna* (Foreman); 6 – *Vistylaria magna* Gorka; 7 – *Theocampe* sp.; 8–10 – *Theocoronium ornatum* Bragina; 11, 13 – *Distylocapsa* sp. ex gr. *D. veneta* (Squinabol); 12 – *Stichocapsa* sp.; 14 – *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. kleinum* Empson-Morin; 15 – *Rhopalosyringium* sp.

Таблица 40. Радиолярии сантона из разреза Струганик (Сербия) (Брагина и др., 2014а, с уточнениями по Брагина, 2014б). Экземпляры 3, 5, 7, 8 происходят из обр. 07-30-9, экземпляры 1, 2, 4, 6, 9 – из обр. 07-30-5. Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – фиг. 6; **б** – фиг. 1-4; **в** – фиг. 7-9. 1 – *Vistylaria magna* Gorka; 2, 3 – *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina; 4 – *Eucyrtidium (Eucyrtis)* sp. ex gr. *E. (Eucyrtis) carnegiense* var. *positasense* Campbell et Clark; 5 – *Tubilustrionella* sp. ex gr. *T. transmontanum* (O'Dogherty); 6 – *Tubilustrionella guttaeforma* (Bragina); 7–9 – *Afens perapediensis* Bragina: 8а и 8б – две половины одного экземпляра.

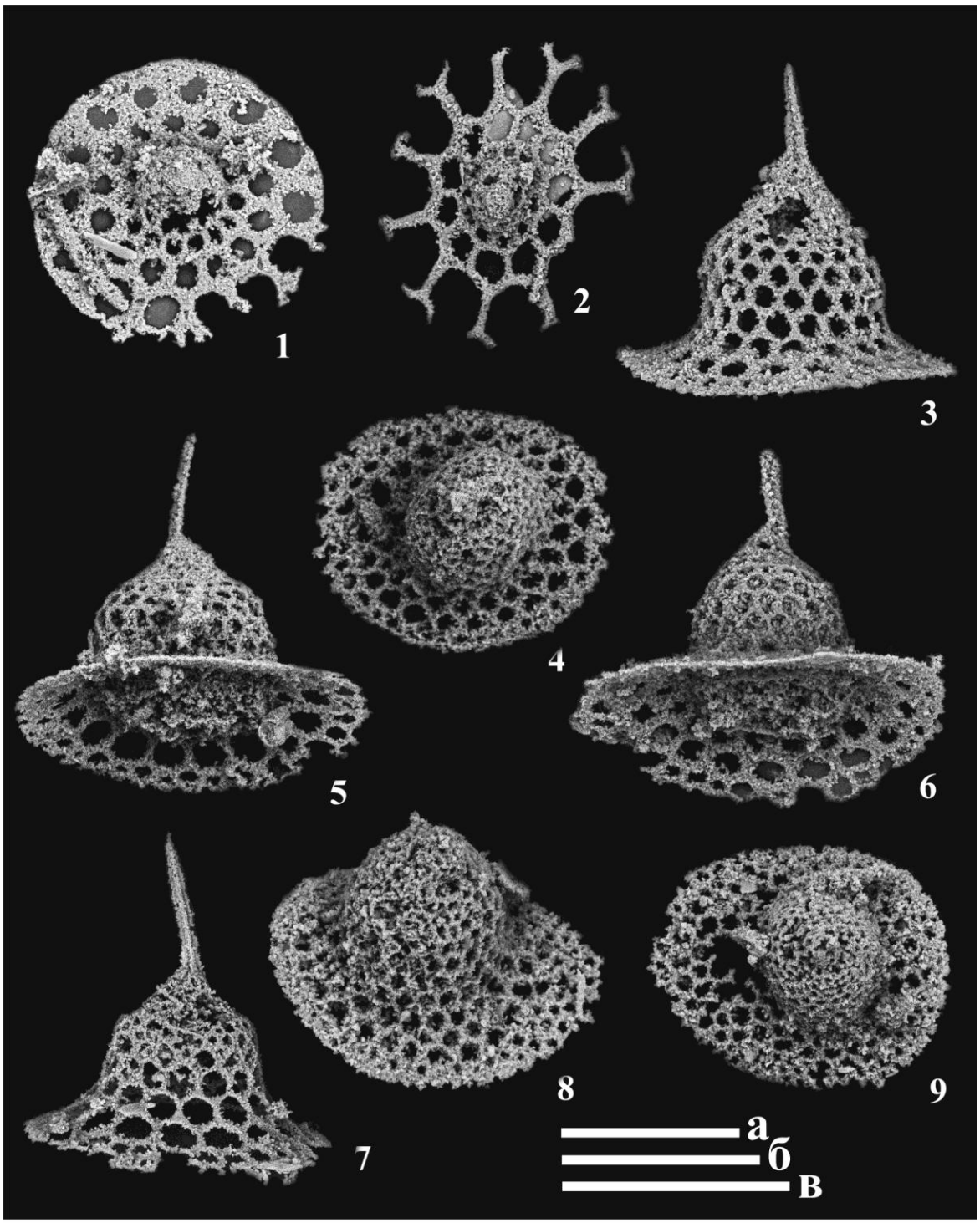


Таблица 41. Радиолярии сантона из разреза Струганик (Сербия) (Брагина и др., 2014а). Экземпляры 1-4, 6-9 происходят из обр. 07-30-9, экземпляры 5 – из обр. 07-30-5. Длина всех масштабных линеек равна 200 мкм: **а** – фиг. 3, 6, 7; **б** – фиг. 1, 2, 5; **в** – фиг. 4, 8, 9.
1 – *Microsciadiocapsa* sp.; 2 – *Microsciadiocapsa*? *elegantissima* Bragina; 3, 6 – *Neosciadiocapsa* sp. ex gr. *N. diabloensis* Pessagno; 5 – *Neosciadiocapsa urquharti* Bragina; 4, 8, 9 – *Sciadiocapsa*? *rumseyensis* Pessagno; 7 – *Neosciadiocapsa agarkovi* Vishnevskaya.

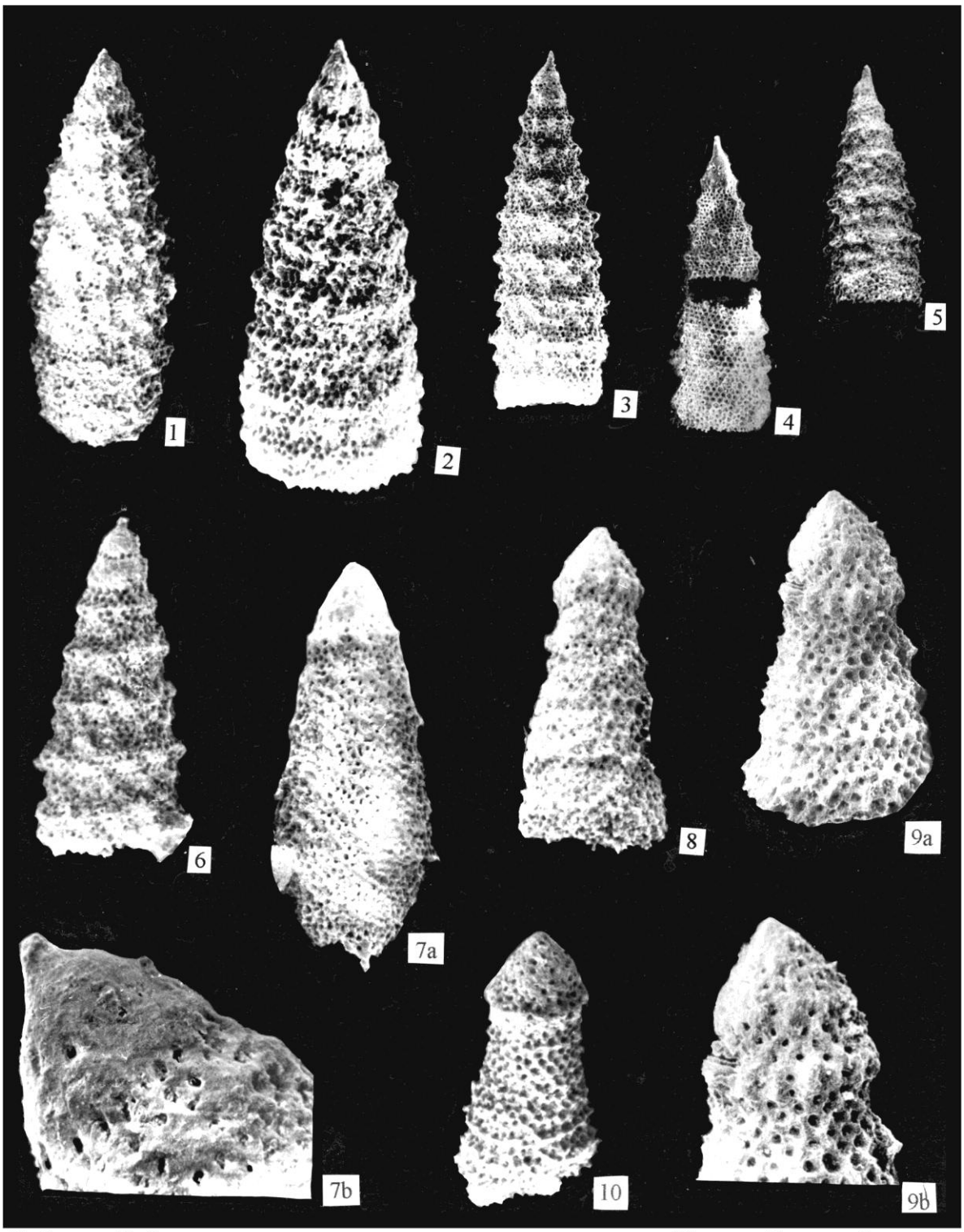


Таблица 42. Радиолярии среднего-верхнего сеномана разрезов Уркут и Томалар (северная Турция) (Bragina, 2004). Экземпляры 1, 5 – происходят из разреза Томалар, экземпляры 2-4, 6-10 – из разреза Уркут.

1-6 – *Xitus spicularius* (Aliev, 1965): 1 – № 4871/42, х 200, 2 – № 4871/43, х 175, 3 – № 4871/44, х 175, 4 – № 4871/45, х 120, 5 – № 4871/46, х 120, 6 – № 4871/47, х 250; 7 – *Xitus urkutus* Bragina, голотип № 4871/48: 7а – главный вид, х 180, 7б – цефалический и апикальный рог, х 550; 8, 9 – *Novixitus costatus* Bragina: 8 – № 4871/49, х 200, 9 – голотип № 4871/50: 9а – главный вид, х 250, 9б – цефалическая и тораксическая стенки, х 320; 10 – *Novixitus subtilis* Bragina, голотип № 4871/51, х 180.

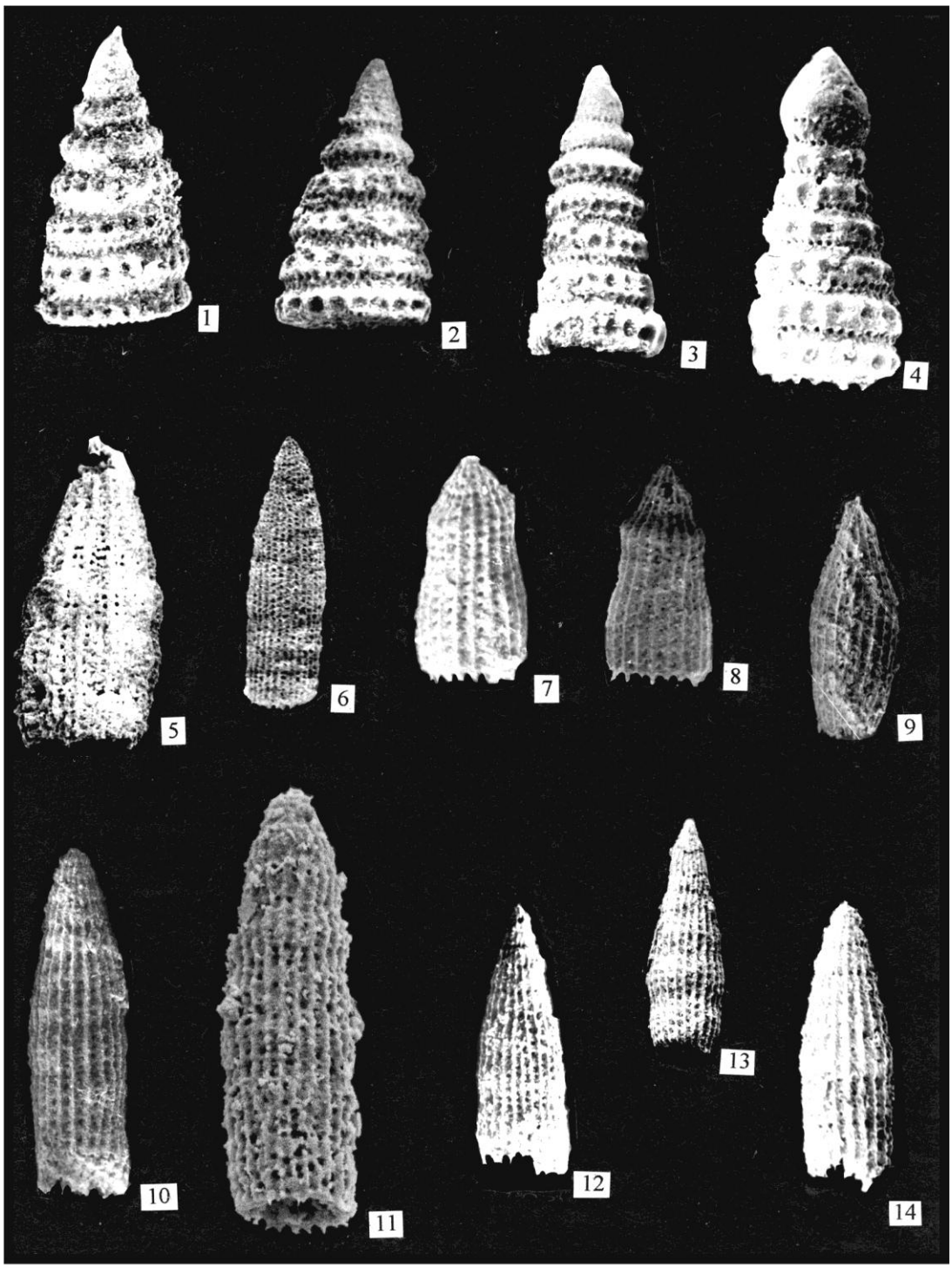


Таблица 43. Радиолярии среднего-верхнего сеномана разрезов Уркут и Томалар (северная Турция) (Bragina, 2004). Экземпляры 1-3, 5, 10, 13 – происходят из разреза Томалар, экземпляры 4, 6-9, 11, 12, 14 – из разреза Уркут.
1-3 – *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, 1982: 1 – № 4871/62, x 200, 2 – № 4871/63, x 200, 3 – № 4871/64, x 170; 4 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol, 1903), № 4871/65, x 200; 5 – *Mita* (?) *cypraea* Bragina, голотип № 4871/66, x 160; 6, 10, 11 – *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, 1977: 6 – № 4871/70, x 150, 10 – № 4871/71, x 160, 11 – № 4871/72, x 350; 7, 8 – *Thanarla veneta* (Squinabol, 1903): 7 – № 4871/67, x 250, 8 – № 4871/68, x 180; 9 – *Thanarla gracilis* (Squinabol, 1903), № 4871/69, x 160; 12, 14 – *Archaeodictyomitra simplex* Pessagno, 1977: 12 – № 4871/73, x 150, 14 – № 4871/74, x 160; 13 – *Archaeodictyomitra delicata* Bragina, голотип № 4871/75, x 120.

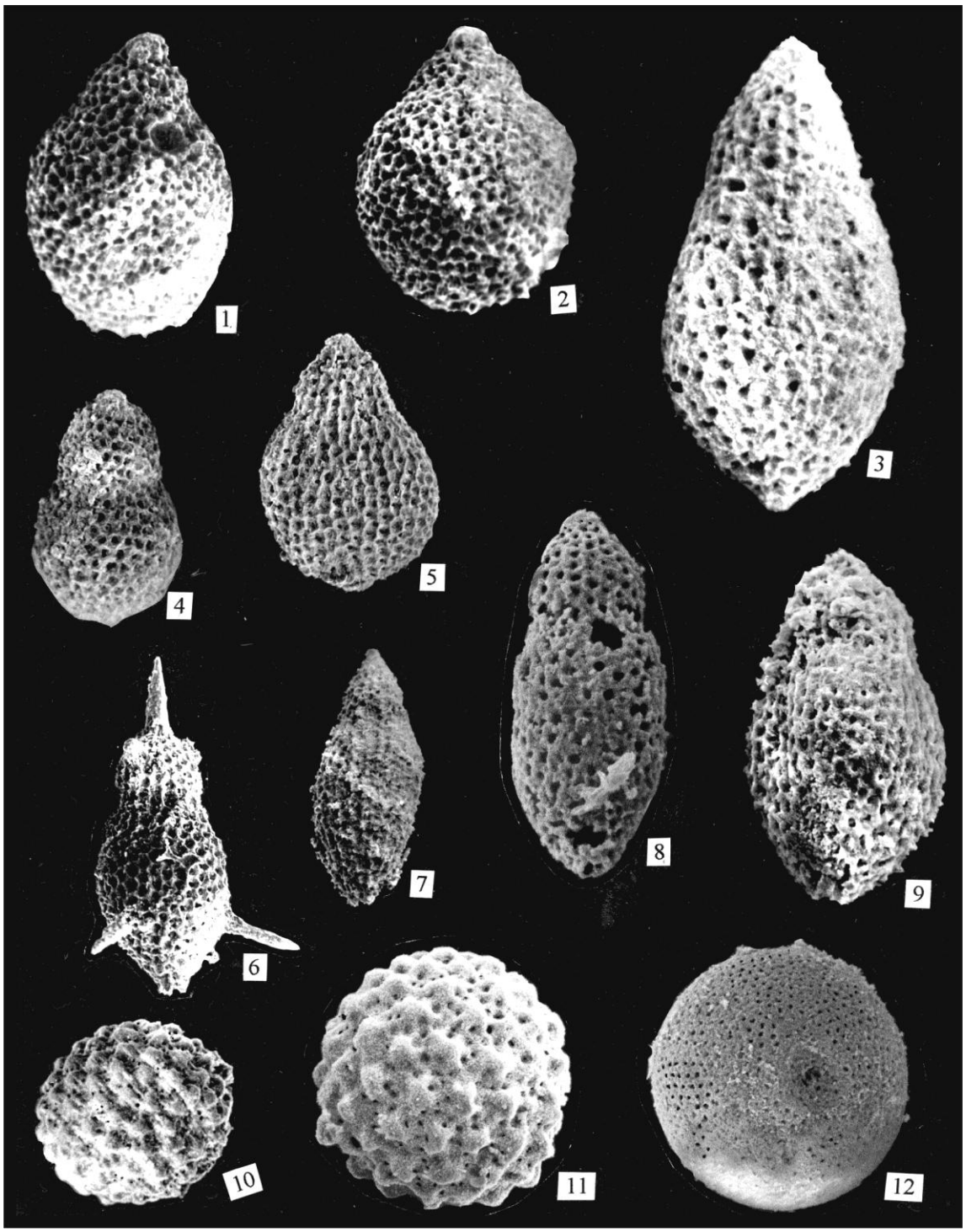


Таблица 44. Радиолярии среднего-верхнего сеномана разрезов Уркут и Томалар (северная Турция) (Bragina, 2004). Экземпляры 4, 9 – происходят из разреза Томалар, остальные – из разреза Уркут.
1, 2, 4, 5 – *Diacanthocapsa ancus* (Foreman, 1968): 1 – № 4871/102, x 370, 2 – № 4871/103, x 370, 4 – № 4871/104, x 250, 5 – № 4871/107, x 200; 3, 7 – *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol, 1903): 3 – № 4871/105, x 500, 7 – № 4871/106, x 160; 6 – *Diacanthocapsa matsumotoi* (Taketani, 1982), № 4871/108, x 220; 8 – *Diacanthocapsa elongata* Bragina, голотип № 4871/109, x 450; 9 – *Diacanthocapsa euganea* (Squinabol, 1903), № 4871/110, 400; 10 – *Holocryptocanium geysersensis* Pessagno, 1977, № 4871/111, x 200; 11 – *Holocryptocanium astiensis* Pessagno, 1977, № 4871/112, x 300; 12 – *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, 1970, № 4871/113, x 250.

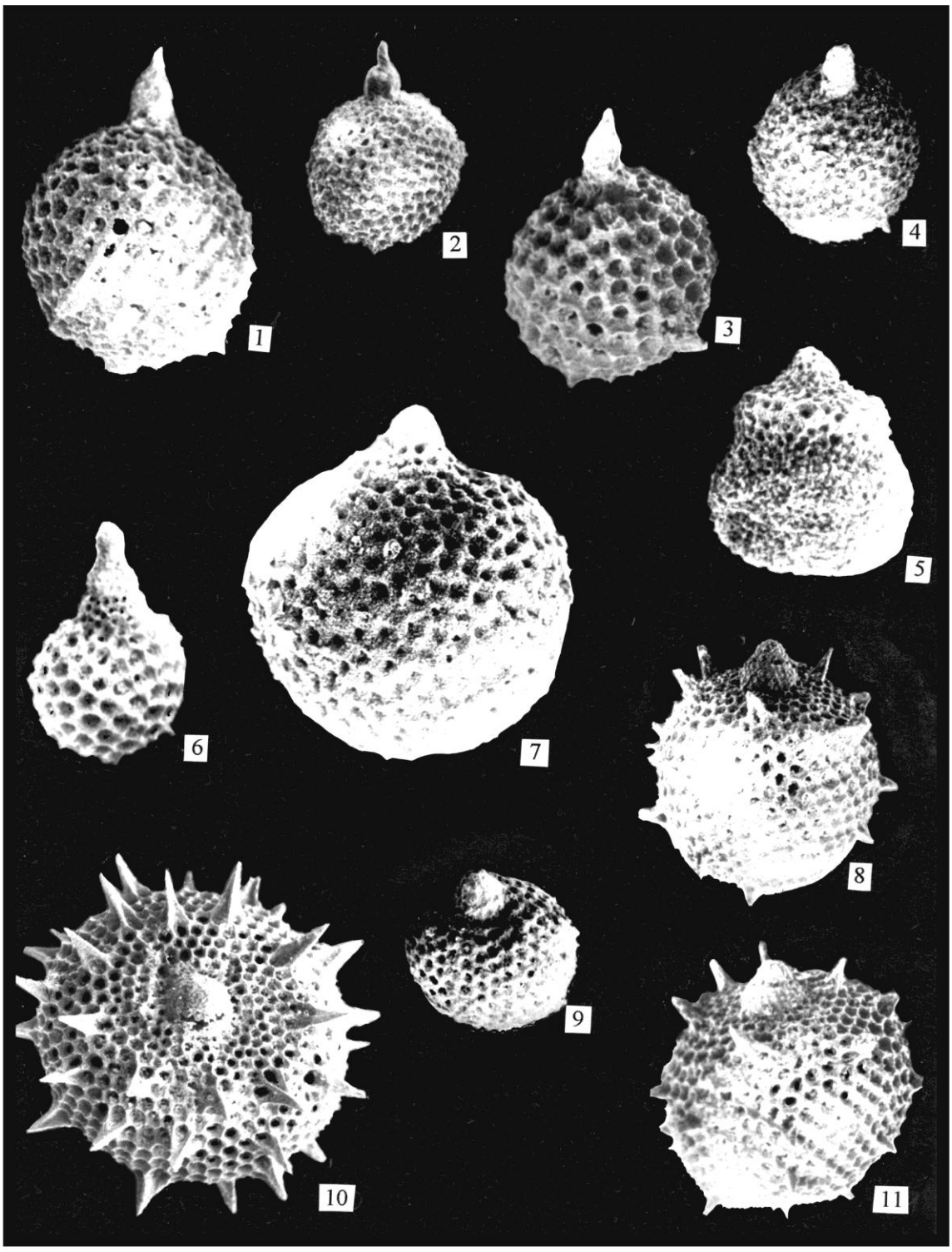


Таблица 45. Радиолярии среднего-верхнего сеномана разрезов Уркут и Томалар (северная Турция) (Bragina, 2004, с уточнениями по O'Dogherty, De Wever, 2007b). Экземпляр 10 – из разреза Томалар, остальные экземпляры – из разреза Уркут.
1-4 – *Squinabollum fossile* (Squinabol, 1903): 1 – № 4871/128, x 350, 2 – № 4871/129, x 200, 3 – № 4871/130, x 300, 4 – № 4871/131, x 200; 5 – *Pogonisella* ? *hirsutus* (Squinabol, 1904), № 4871/132, x 200; 6 – *Sethocapsa simplex* Taketani, 1982, № 4871/133, x 300; 7 – *Cryptamphorella sphaerica* (White, 1928), № 4871/134, x 350; 8, 10, 11 – *Trisyringium echitonicum* (Aliev, 1967): 8 – № 4871/135, x 200, 10 – № 4871/137, x 350, 11 – № 4871/136, x 200; 9 – *Cryptamphorella conara* (Foreman, 1968), № 4871/138, x 150.

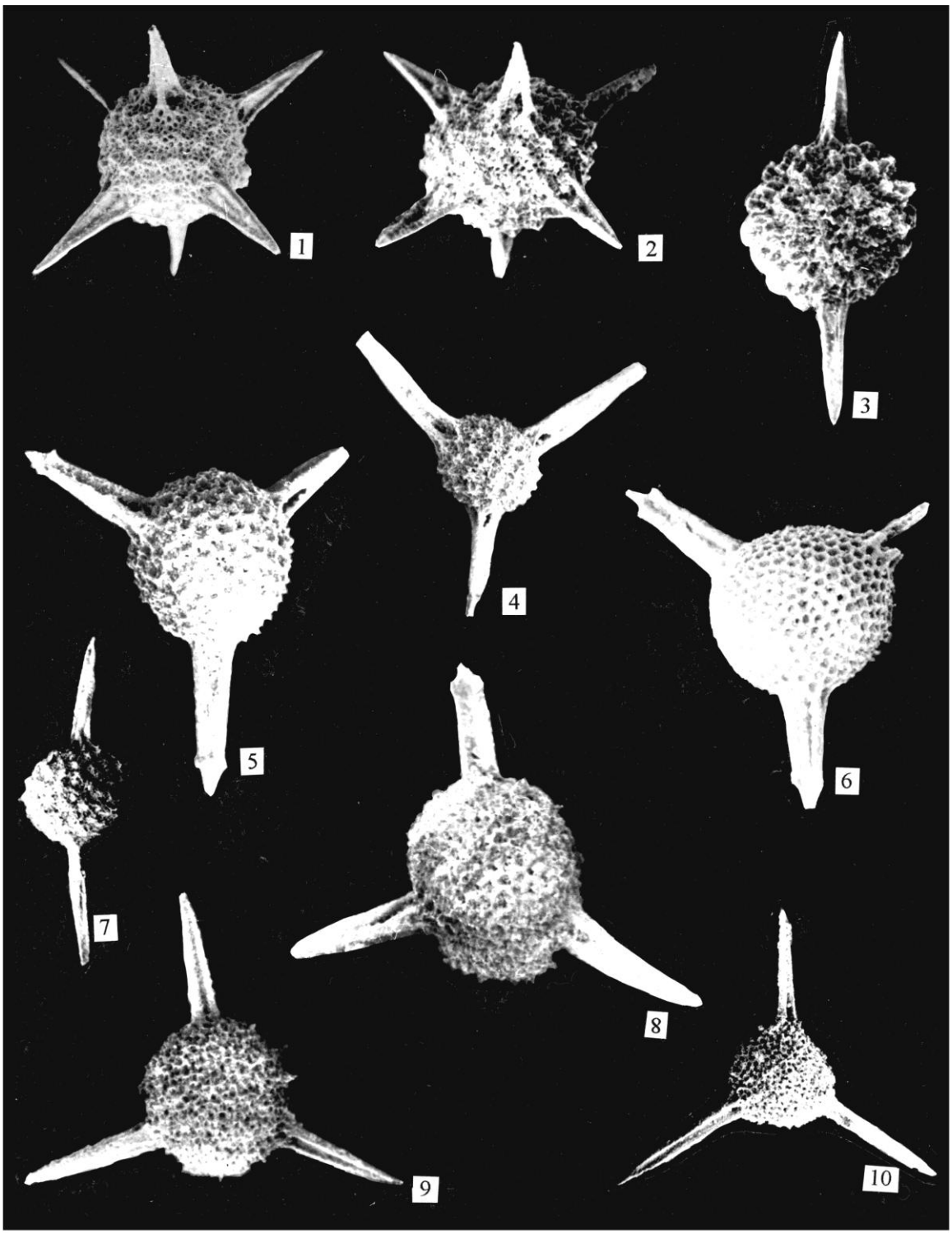


Таблица 46. Радиолярии среднего-верхнего сеномана разреза Уркут (северная Турция) (Bragina, 2004). Все экземпляры происходят из разреза Уркут.
1, 2 – *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol, 1903): 1 – № 4871/183, x 200, 2 – № 4871/184, x 200; 3, 7 – *Acaeniotyle umbilicata* (Rüst, 1898): 3 – № 4871/185, x 200), 7 – № 4871/186, x 110; 4 – *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman, 1973, № 4871/187, x 120; 5, 6 – *Triactoma cellulosa* Foreman, 1973: 5 № 4871/188, x 120, 6 – № 4871/189, x 130; 8 – *Triactoma compressa* (Squinabol, 1904), № 4871/190, x 180; 9, 10 – *Triactoma micropora* Bragina: 9 паратип № 4871/191, x 150, 10 – голотип № 4871/192, x 100.

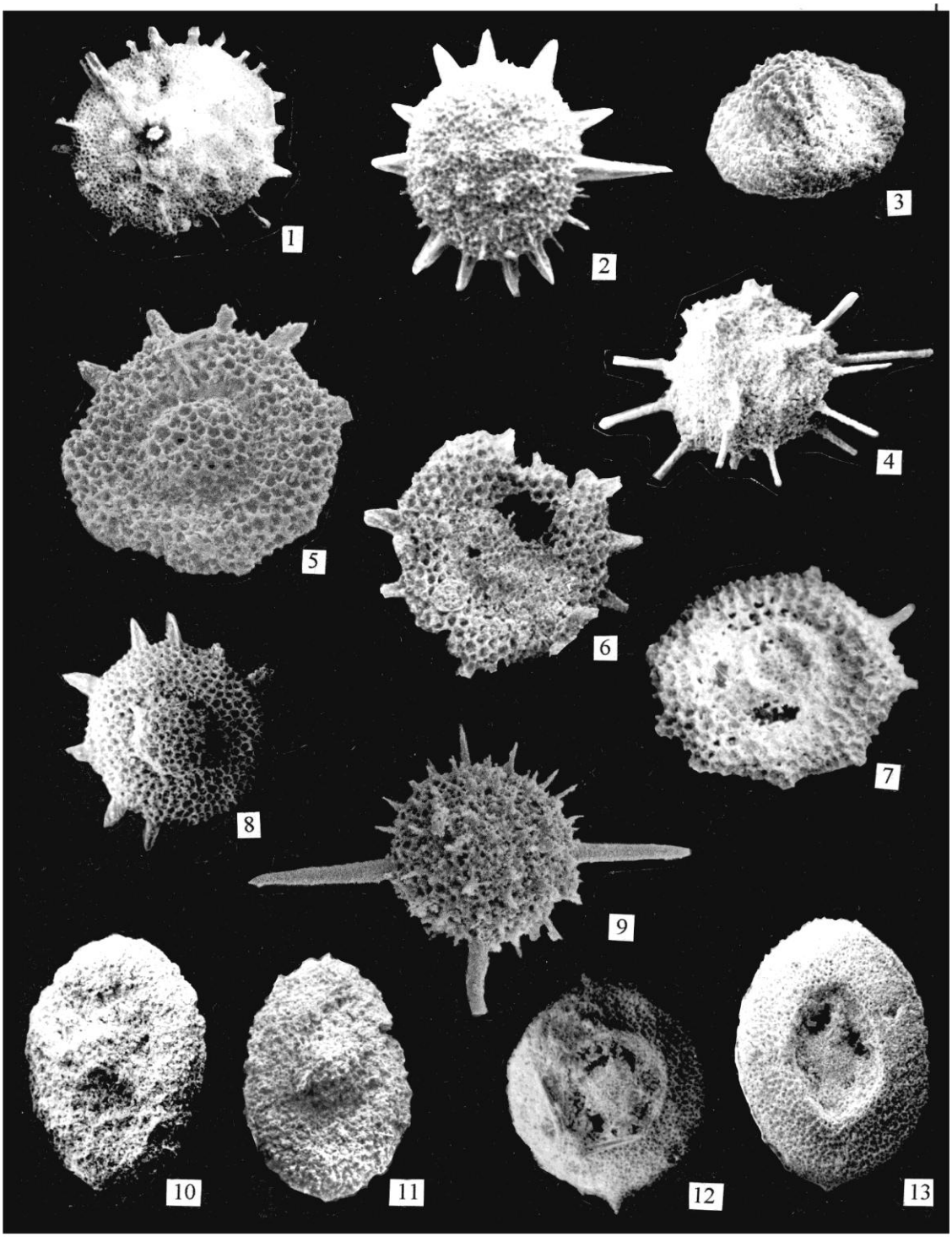


Таблица 47. Радиолярии среднего-верхнего сеномана разрезов Уркут и Томалар (Турция) (Bragina, 2004). Экземпляры 8-11 – происходят из разреза Томалар, остальные – из разреза Уркут.

1, 2 – *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud, 1994): 1 – № 4871/271, x 100, 2 – № 4871/272, x 90; 3 – *Patellula verteroensis* (Pessagno, 1963), № 4871/273, x 160; 4 – *Patellula cognata* O'Dogherty, 1994, № 4871/274, x 120; 5-8 – *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, 1904: 5 – № 4871/275, x 150, 6 – № 4871/276, x 120, 7 – № 4871/277, x 130, 8 – № 4871/278, x 130; 9 – *Dactyliodiscus spinosus* Bragina, голотип № 4871/279, x 200; 10, 11 – *Orbiculiforma ovoidea* Bragina: 10 – паратип № 4871/280, x 110, 11 – голотип № 4871/281, x 120; 12 – *Godia concava* (Li et Wu, 1985), № 4871/282, x 70; 13 – *Godia tomalarea* Bragina, голотип № 4871/283, x 80.

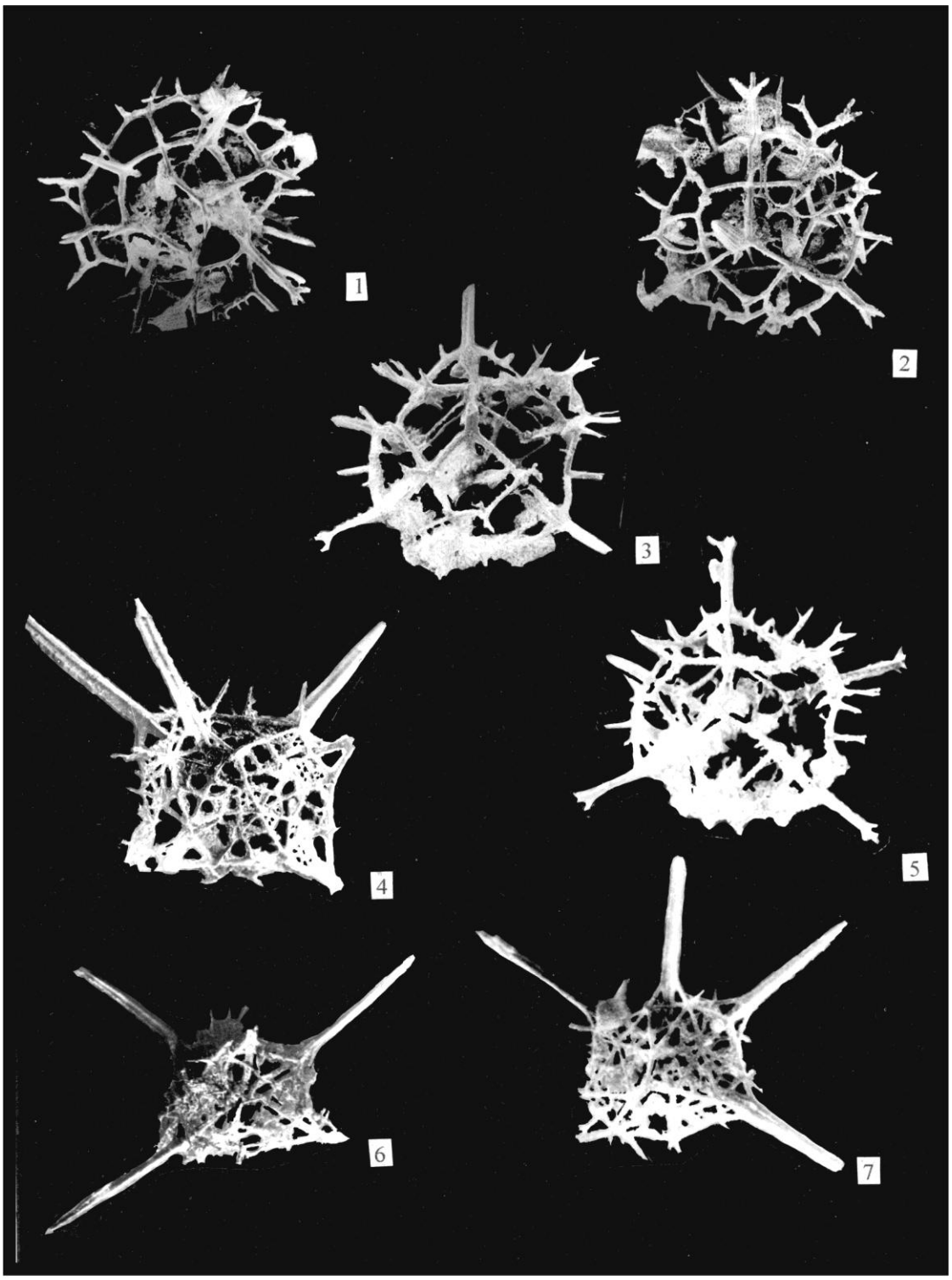


Таблица 48. Радиолярии среднего-верхнего сеномана разреза Уркут (северная Турция) (Bragina, 2004). Все экземпляры происходят из разреза Уркут.
1-3, 5 – *Archaeoplegma pontidae* Bragina: 1 – № 4871/327, x 50, 2 – № 4871/328, x 50, 3 – № 4871/329, x 50; 5 – № 4871/ 330, x50; 4, 6, 7 – *Cuboctostylus pontidus* Bragina: 4 – паратип № 4871/331, x 100, 6 – № 4871/332, x 75, 7 – голотип № 4871/333, x 75.

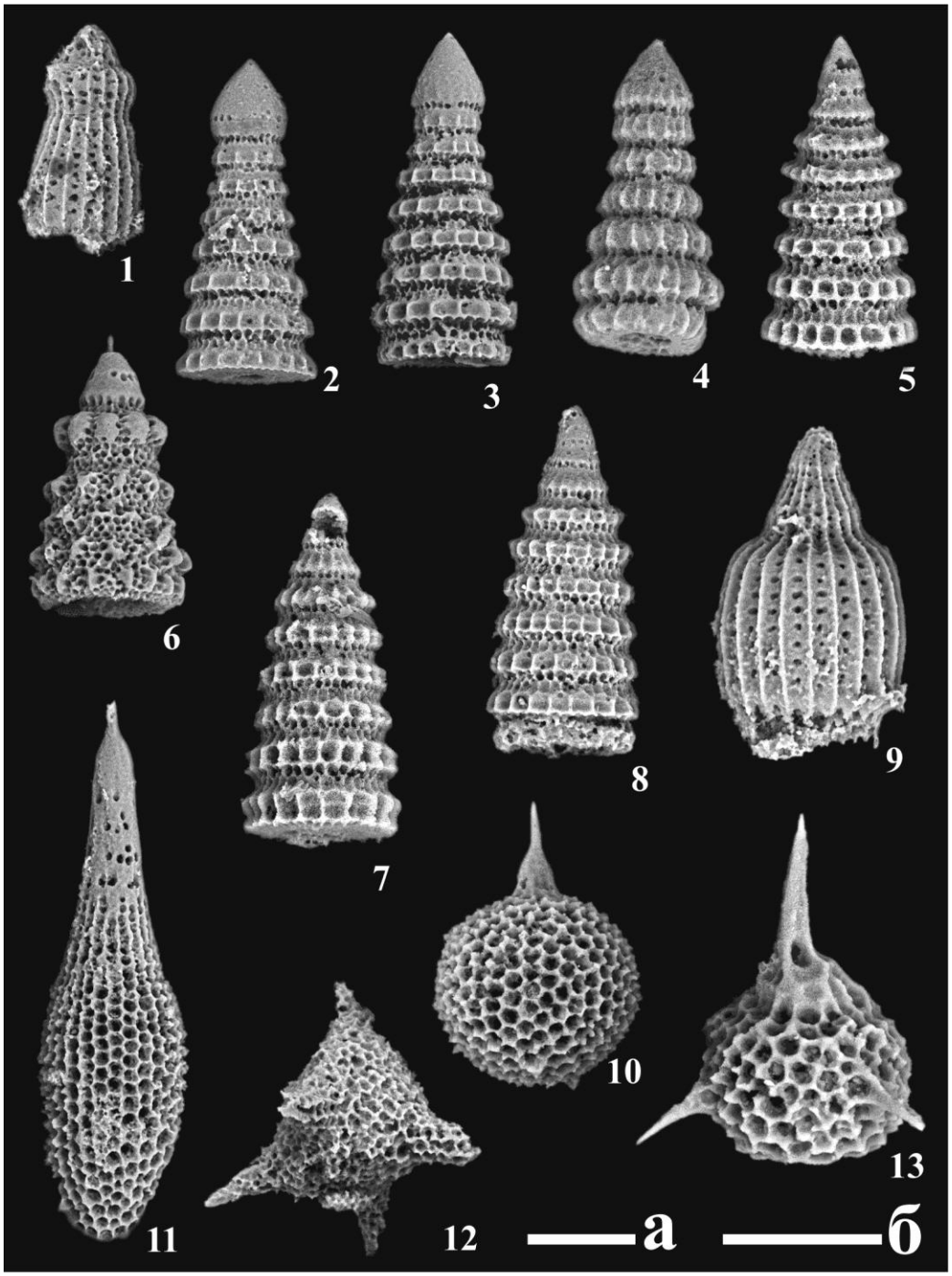


Таблица 49. Радиолярии среднего альба–самых низов турона из блоков Мони (местонахождения по дороге из с. Парекклисия в с. Пиргос, Кипр: западнее с Пиргос – обр. 03-32-1 и южнее с. Парекклисия – образцы 03-2-0a) (Bragina, Bragin, сдана в печать). Экземпляры 1–11, 13 – происходят из обр. 03-2-0a, экземпляр 12 – из обр. 03-32-1. Длина всех масштабных линеек равна 100 μm: **а** – 2–8, 11; **б** – 1, 9–13.
1 – *Thanarla veneta* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/142; 2-3 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol, 1903): 2 – ГИН, № 4878/143, 3 – ГИН, № 4878/144; 4 – *Pseudodictyomitra* sp. aff. *P. pseudomacrocephala* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/145; 5 – *Pseudodictyomitra tiara* (Holmes, 1900), ГИН, № 4878/146; 6 – *Novixitus weyli* Schmidt-Effing, 1980, ГИН, № 4878/147; 7, 8 – *Pseudodictyomitra quasilodogaensis* Bragina, 2004: 7 – ГИН, № 4878/148, 8 – ГИН, № 4878/149; 9 – *Thanarla pulchra* (Squinabol, 1904), ГИН, № 4878/150; 10 – *Squinabollim fossile* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/151; 11 – *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/152; 12 – *Dorypyle* ? *anisa* (Foreman, 1978), ГИН, № 4878/153; 13 – *Rhopalosyringium elegans* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/154.

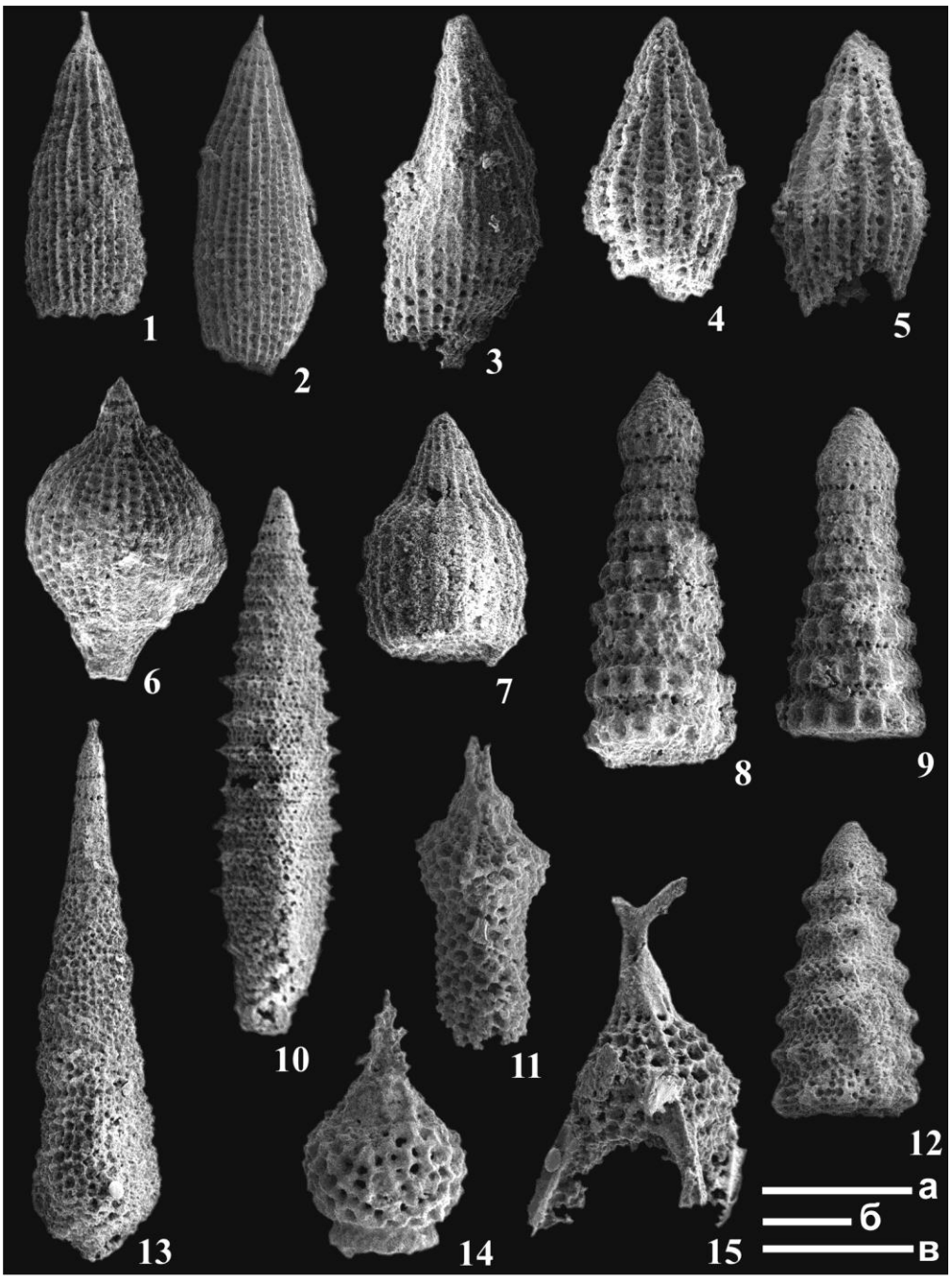


Таблица 50. Радиолярии среднего альба–нижнего сеномана из блоков Мони (местонахождение по дороге из с. Парекклисия в с. Пиргос (южнее с. Парекклисия), Кипр) (Bragina, Bragin, сдана в печать). Все экземпляры происходят из образца 03-2-0. Длина масштабной линейки 200 μm: **а** – 1, 2, 10, 13; длина масштабных линеек 100 μm: **б**– 3-6, 8, 9, 11, 12, 15; **в** – 7, 14.

1, 2 – *Thanarla gracilis* (Squinabol, 1903): 1 – ГИН, № 4878/165, 2 – ГИН, № 4878/166; 3 – *Dictyomitra obesa* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/167; 4, 5 – *Mita cypraea* Bragina, 2004: 4 – ГИН, № 4878/168, 5 – ГИН, № 4878/169; 6 – *Thanarla spoletoensis* O'Dogherty, 1994, ГИН, № 4878/170; 7 – *Thanarla pulchra* (Squinabol, 1904), ГИН, № 4878/171; 8, 9 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol, 1903): 8 – ГИН, № 4878/172, 9 – ГИН, № 4878/173; 10 – *Crolanium spineum* (Pessagno, 1977), ГИН, № 4878/174; 11 – *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/175; 12 – *Novixitus* sp. ex gr. *N. mclaughlini* Pessagno, 1977, ГИН, № 4878/176; 13 – *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/177; 14 – *Rhopalosyringium mosquense* (Smirnova et Aliev, 1969), ГИН, № 4878/178; 15 – *Ultranapora spinifera* Pessagno, 1977; ГИН, № 4878/179.

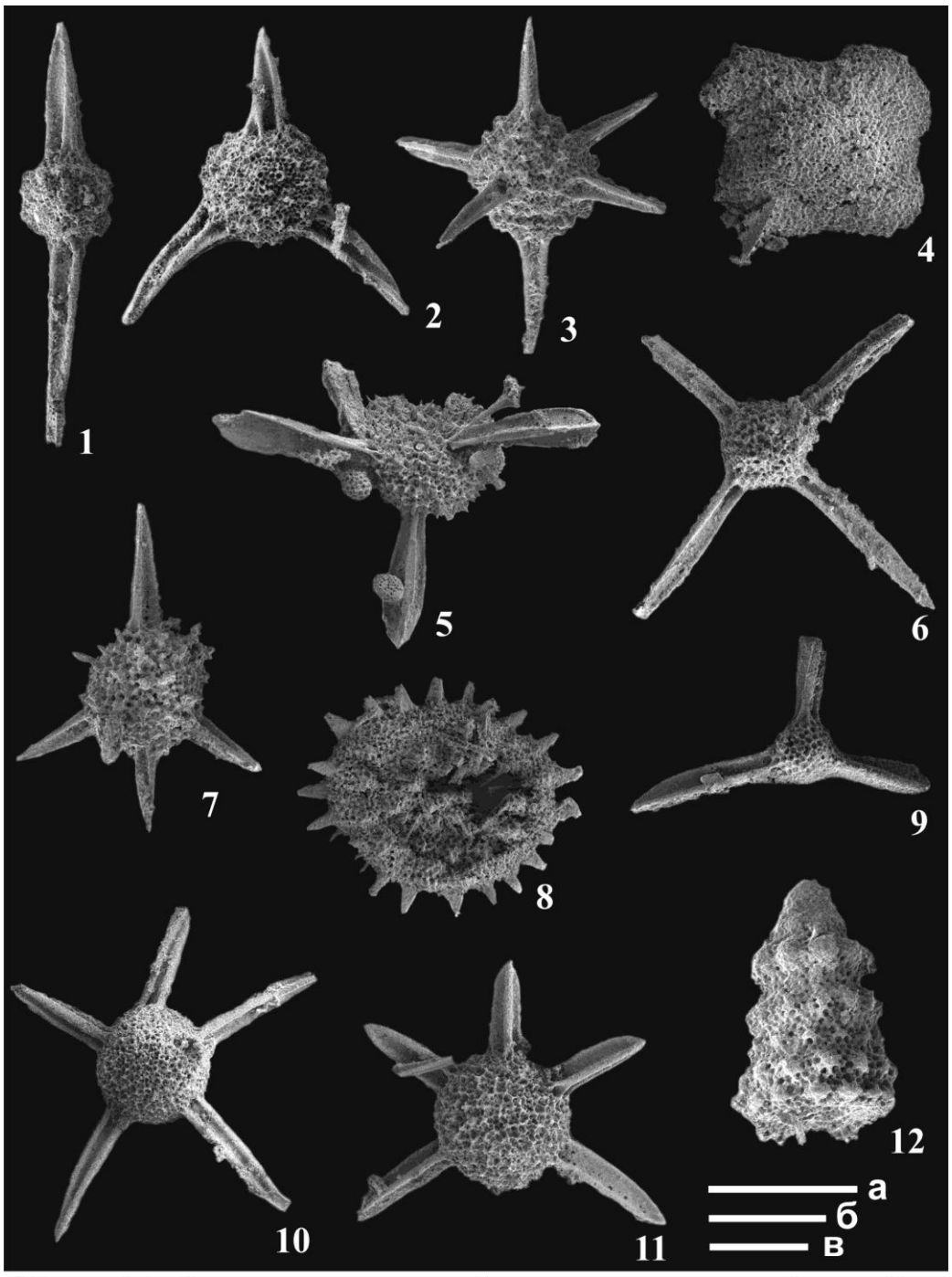


Таблица 51. Радиолярии среднего альба–нижнего сеномана из блоков Мони (местонахождение по дороге из с. Парекклисия в с. Пиргос (южнее с. Парекклисия), Кипр) (Bragina, Bragin, сдана в печать). Все экземпляры происходят из обр. 03-2-0. Длина масштабных линеек 200 μm: **а** – 1, 3, 4, 6, 7, 9; **б** – 2, 5, 8, 10, 11; длина масштабной линейки 100 μm: **в** – 12.

1 – *Acaeniotyle longispina* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/180; 2 – *Acaeniotyle tribulosa* Foreman, 1973, ГИН, № 4878/181; 3 – *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/182; 4 – *Crucella* sp. ex gr. *C. lipmani* Jud, 1994, ГИН, № 4878/183; 5 – *Pseudoacanthosphaera galeata* O'Dogherty, 1994, ГИН, № 4878/184; 6 – *Staurosphaeretta longispina* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/185; 7 – *Becus horridus* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/186; 8 – *Dactyliodiscus lenticulatus* (Jud, 1994), ГИН, № 4878/187; 9 – *Triactoma paronai* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/188; 10 – *Pentasphaera* sp. aff. *P. longispina* Squinabol, 1904, ГИН, № 4878/189; 11 – *Trochodiscus* sp. ex gr. *T. exaspina* Squinabol, 1914, ГИН, № 4878/190; 12 – *Novixitus weyli* Schmidt-Effing, 1980, ГИН, № 4878/191.

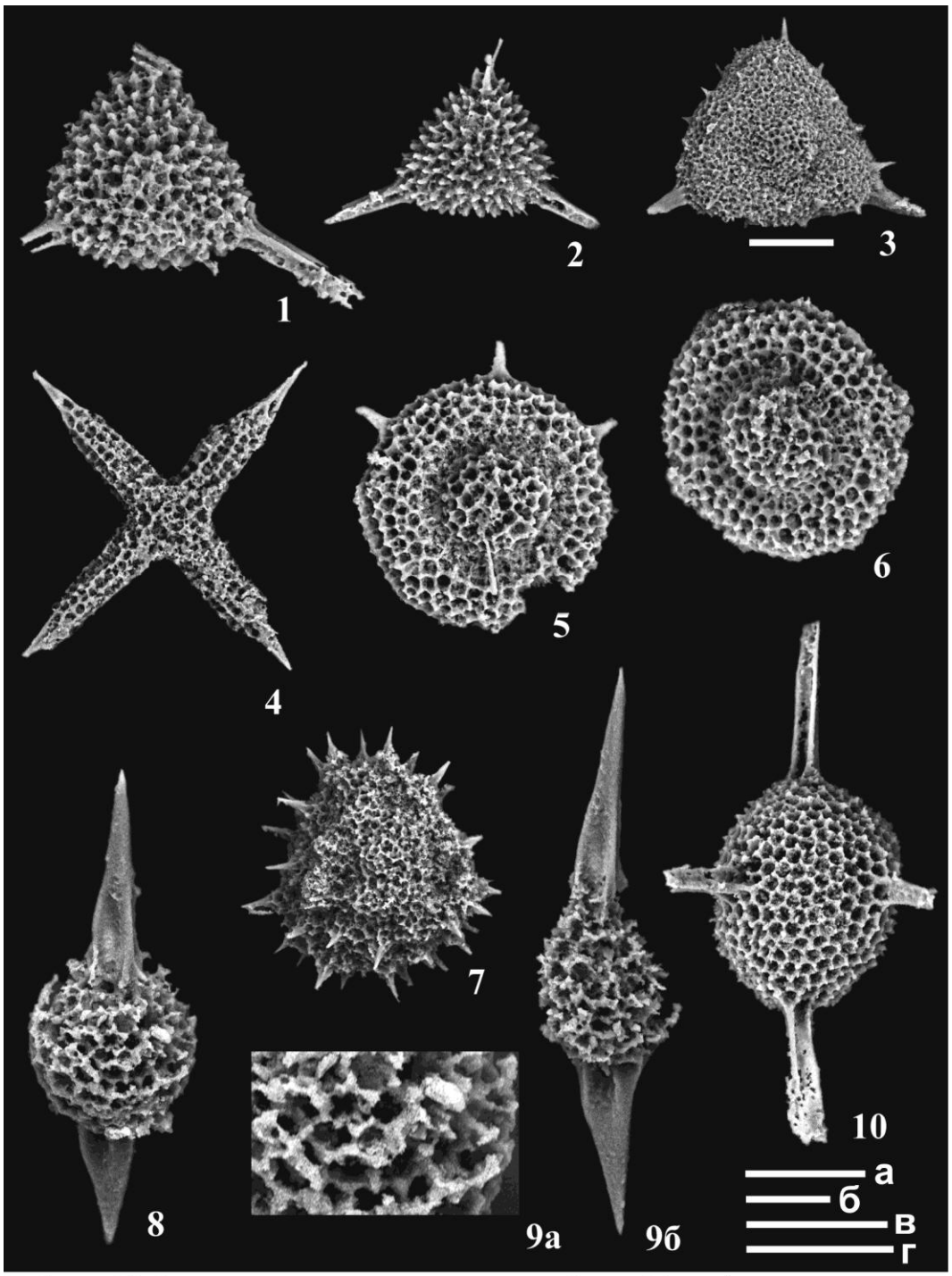


Таблица 52. Радиолярии самых низов турона из блоков Мони (местонахождение по дороге из с. Парекклисия в с. Пиргос (южнее с. Парекклисия), Кипр) (Bragina, Bragin, сдана в печать). Все экземпляры происходят из образца 03-2-0а. Длина масштабных линеек 100 μm: **а** – 1, 5, 6, 10; **б** – 2, 3, 4, 7; **в** – 8, 9; длина масштабной линейки 50 μm: **г** – 9а.

1, 2 – *Alievium superbum* (Squinabol, 1914): 1 – ГИН, № 4878/155, 2 – ГИН, № 4878/156; 3 – *Becus regius* O'Dogherty, 1994, ГИН, № 4878/157; 4 – *Crucella euganea* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/158; 5, 6 – *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, 1904: 5 – ГИН, № 4878/159, 6 – GIN, № 4878/160; 7 – *Patellula spica* O'Dogherty, 1994, ГИН, № 4878/161; 8, 9 – *Dicroa rara* (Squinabol, 1904): 8 – ГИН, № 4878/162, 9 – ГИН, № 4878/163; 10 – *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol, 1903), ГИН, № 4878/164.

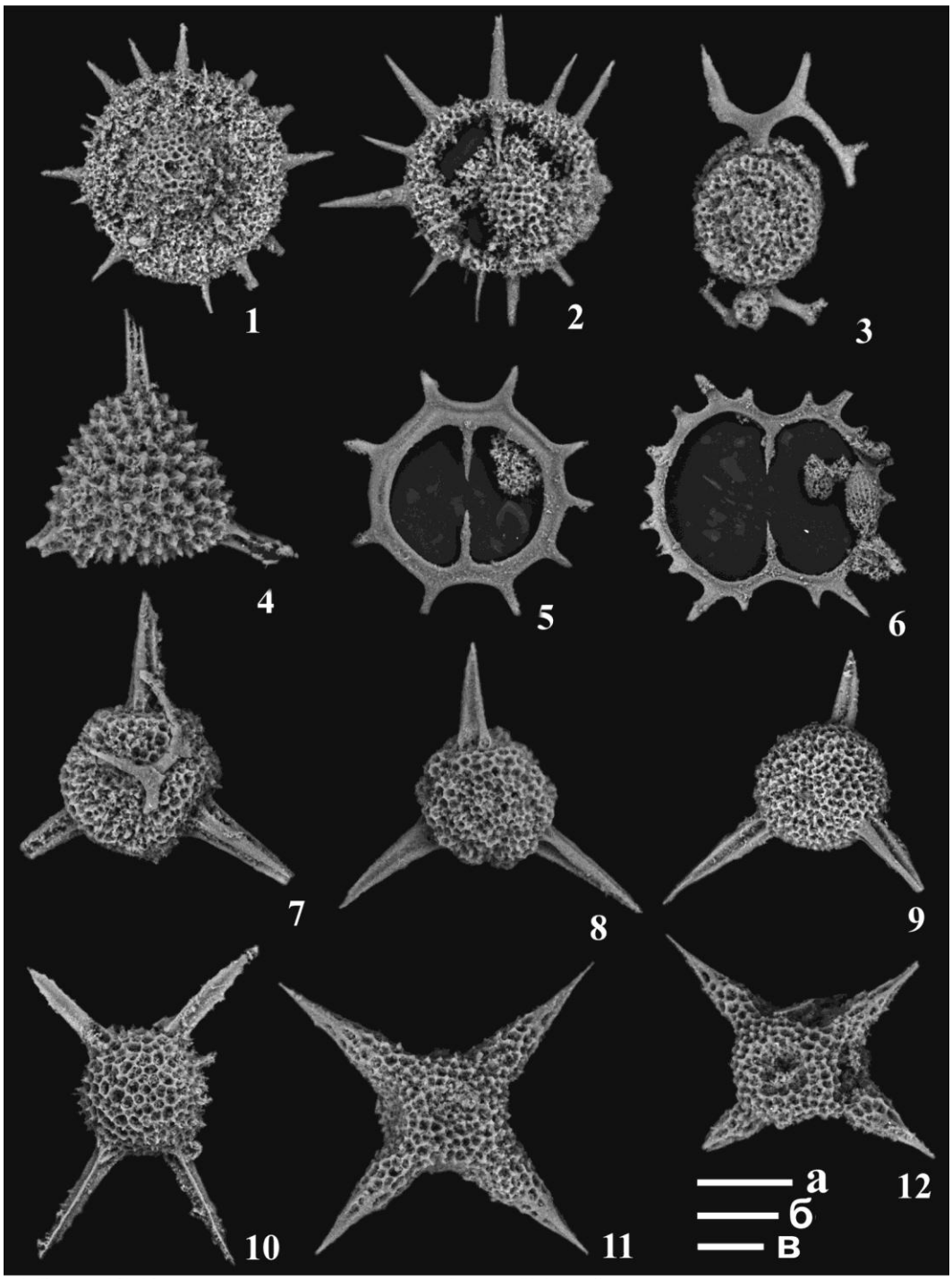


Таблица 53. Радиолярии низов турона из блоков Мони (местонахождение по дороге из с. Парекклисия в с. Пиргос (южнее с. Парекклисия), Кипр) (Bragina, Bragin, сдана в печать). Все экземпляры происходят из образца 03-2-4. Длина всех масштабных линеек 100 μm: **а** – 1–4, 7; **б** – 5, 8, 9–12; **в** – 6.

1, 2 – *Dactyliodiscus longispinus* (Squinabol, 1904): 1 – ГИН, № 4878/114, 2 – ГИН, № 4878/115; 3 – *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty, 1994, ГИН, № 4878/116; 4 – *Alievium superbum* (Squinabol, 1914), ГИН, № 4878/117; 5 – *Acanthocircus* sp. ex gr. *A. hueyi* Pessagno, 1976, ГИН, № 4878/118; 6 – *Acanthocircus bestiarius* O'Dogherty, 1994, ГИН, № 4878/119; 7 – *Triactoma hexeris* O'Dogherty, 1994, ГИН, № 4878/120; 8 – *Acaeniotyle rebellis* O'Dogherty, 1994, ГИН, № 4878/121; 9 – *Triactoma cellulosa* Foreman, 1973, ГИН, № 4878/122; 10 – *Tetracanthellipsis gregalis* O'Dogherty, 1994, ГИН, № 4878/123; 11 – *Crucella cachensis* Pessagno, 1971, ГИН, № 4878/124; 12 – *Crucella* sp. aff *C. cachensis* Pessagno, 1971, ГИН, № 4878/125.

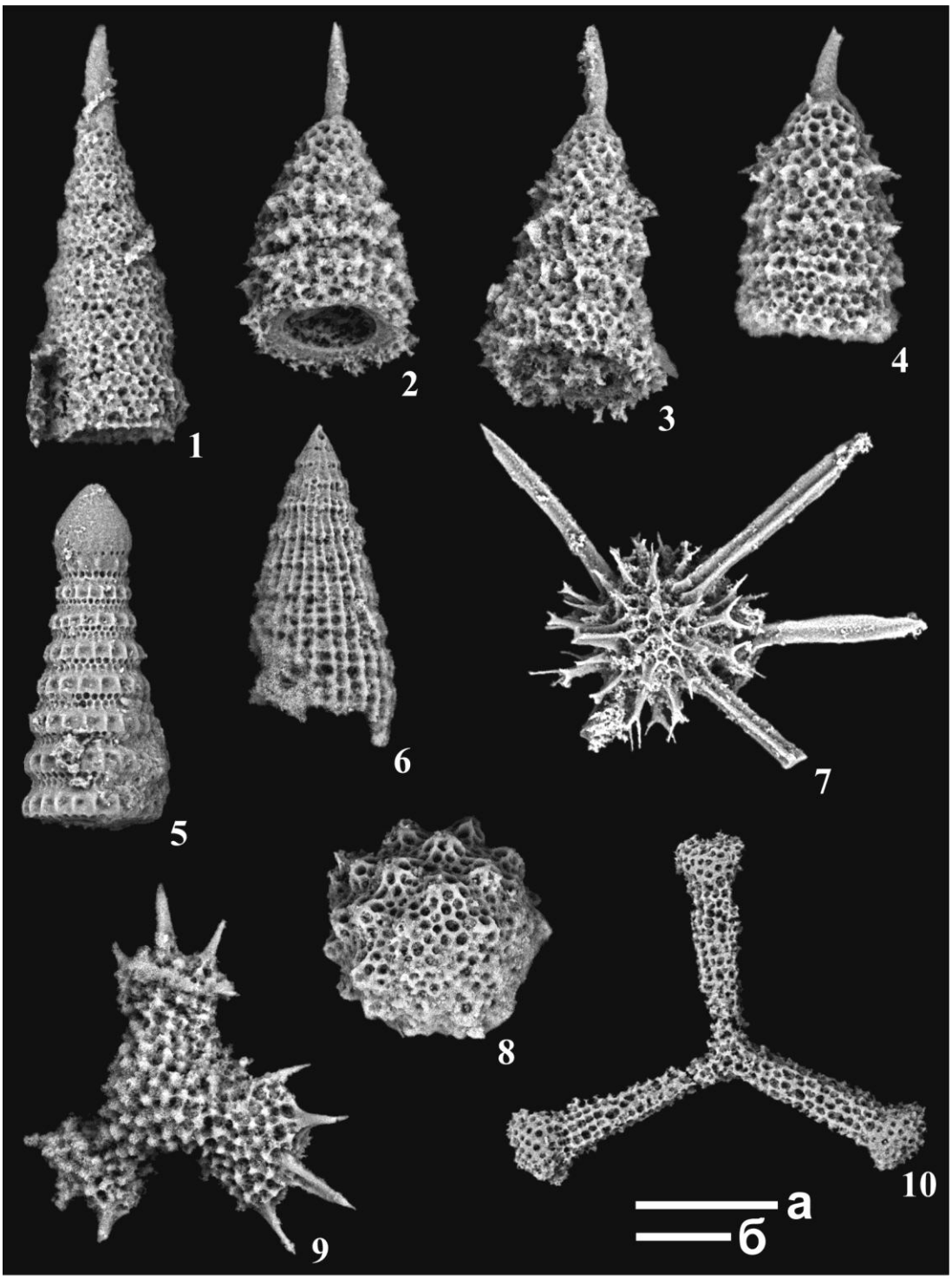


Таблица 54. Радиолярии низов турона из блоков Мони (местонахождение по дороге из с. Парекклисия в с. Пиргос (южнее с. Парекклисия), Кипр) (Bragina, Bragin, сдана в печать). Все экземпляры происходят из обр. 03-2-4. Длина всех масштабных линеек 100 μm: **а** – 1–3, 8, 9; **б** – 4–7, 10.

1. *Eostichomitra* sp. aff. *E. bonum* (Kozlova, 1966); ГИН, № 4878/126. 2–4. *Eostichomitra bonum* (Kozlova, 1966); 2 – ГИН, № 4878/127; 3 – ГИН, no. 4878/128; 4 – ГИН, № 4878/129. 5. *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol, 1903); ГИН, № 4878/130. 6. *Archaeodictyomitra* sp.; ГИН, № 4878/131. 7. *Pseudoacanthosphaera superba* (Squinabol, 1904); ГИН, № 4878/132. 8. *Praeconocaryomma universa* Pessagno, 1976; ГИН, № 4878/133. 9. *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty, 1994; ГИН, № 4878/134. 10. *Patulibracchium sp. cf. P. teslaensis* Pessagno, 1971; ГИН, № 4878/135.

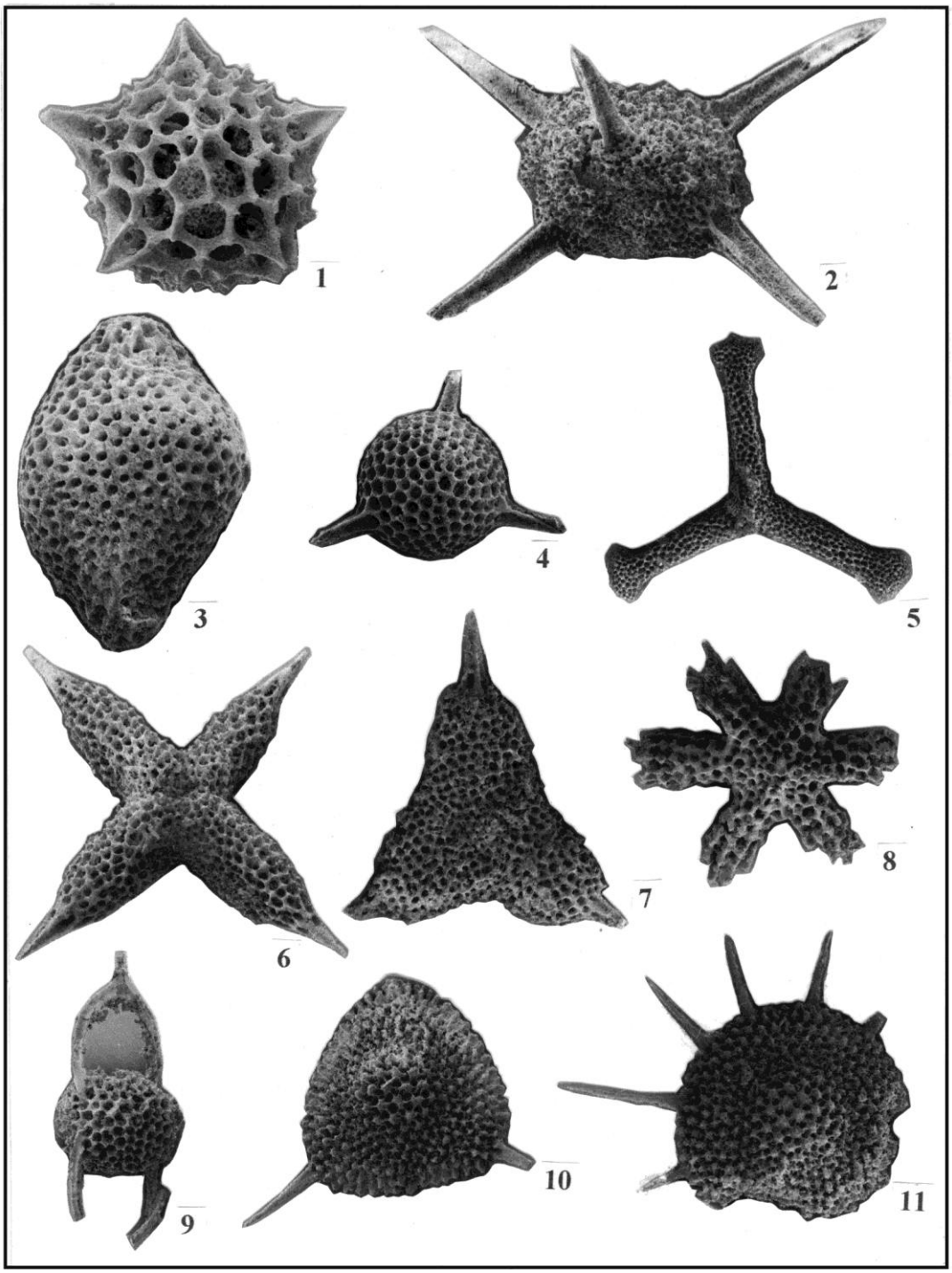


Таблица 55. Радиолярии нижнего сантона разреза Мангалени-3 (Кипр) (Брагина, Брагин, 2006). Все экземпляры происходят из толщи II формации Перапеди, нижний сантон (обр. 03-3-3). Длина масштабной линейки 100 мкм – 1-4, 6 – 11; длина масштабной линейки 200 мкм – 5.

1 – *Quinquecapsularia* sp. *A*; 2 – *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol, 1903); 3. *Phaseliforma inflata* Bragina, 2004; 4 – *Triactoma fragilis* Bragina, 1996; 5 – *Patulibracchium* ex gr. *P. teslaensis* Pessagno, 1971; 6 – *Crucella messinae* Pessagno, 1971; 7 – *Stylodictya insignis* Campbell et Clark, 1944; 8 – *Multastrum regalis* Vishnevskaya, 1991; 9 – *Vitorfus* sp. *A* (in: Pessagno, 1977); 10 – *Alievium* ex gr. *A. murphyi* Pessagno, 1972; 11 – *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White, 1928).

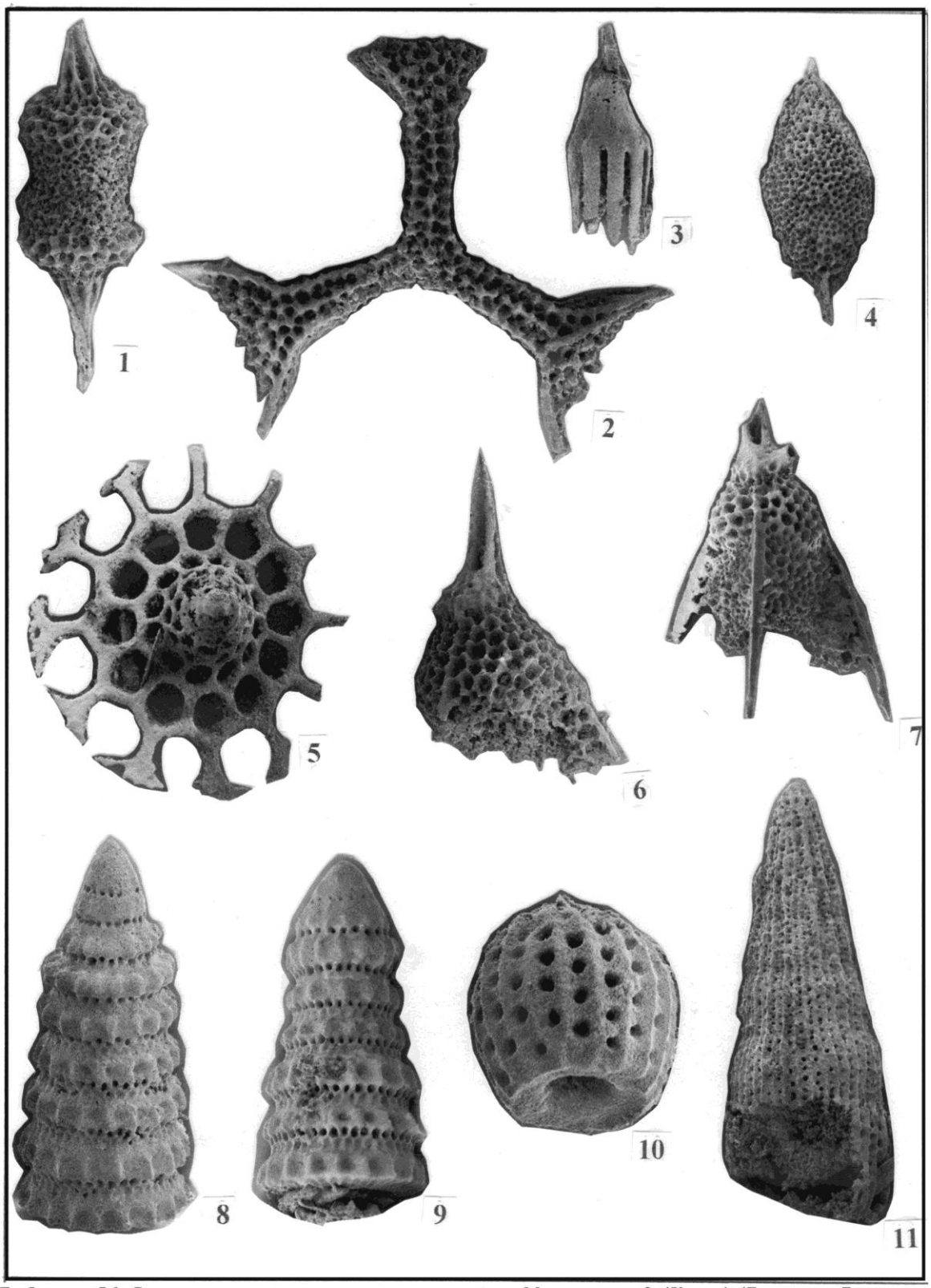


Таблица 56. Радиолярии нижнего сантона разреза Мангалени-3 (Кипр) (Брагина, Брагин, 2006, с дополнениями по Брагина, 2014б). Все экземпляры происходят из толщи II формации Перапеди, нижний сантон (обр. 03-3-3). Длина масштабной линейки для всех экземпляров 100 мкм.

1 – *Archaeosponoprunum distributum* Bragina, 1996; 2 – *Halesium sexangulum* Pessagno, 1971; 4*fens liriodes* Riedel et Sanfilippo, 1974; 3 – *Distylocapsa squama* O'Dogherty, 1994; 4 – *Rotaforma volatilis* O'Dogherty, 1994; 5 – *Ultranapora* ex gr. *U. durhami* Pessagno, 1977; 6 – *Ultranapora* sp. *A*; 7 – *Pseudodictyomitra nakasekoi* Taketani, 1982; 8 – *Pseudodictyomitra* sp. 4; 9 – *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina; 10 – *Archaeodictyomitra* sp. *A*; 11. *Archaeodictyomitra* sp.

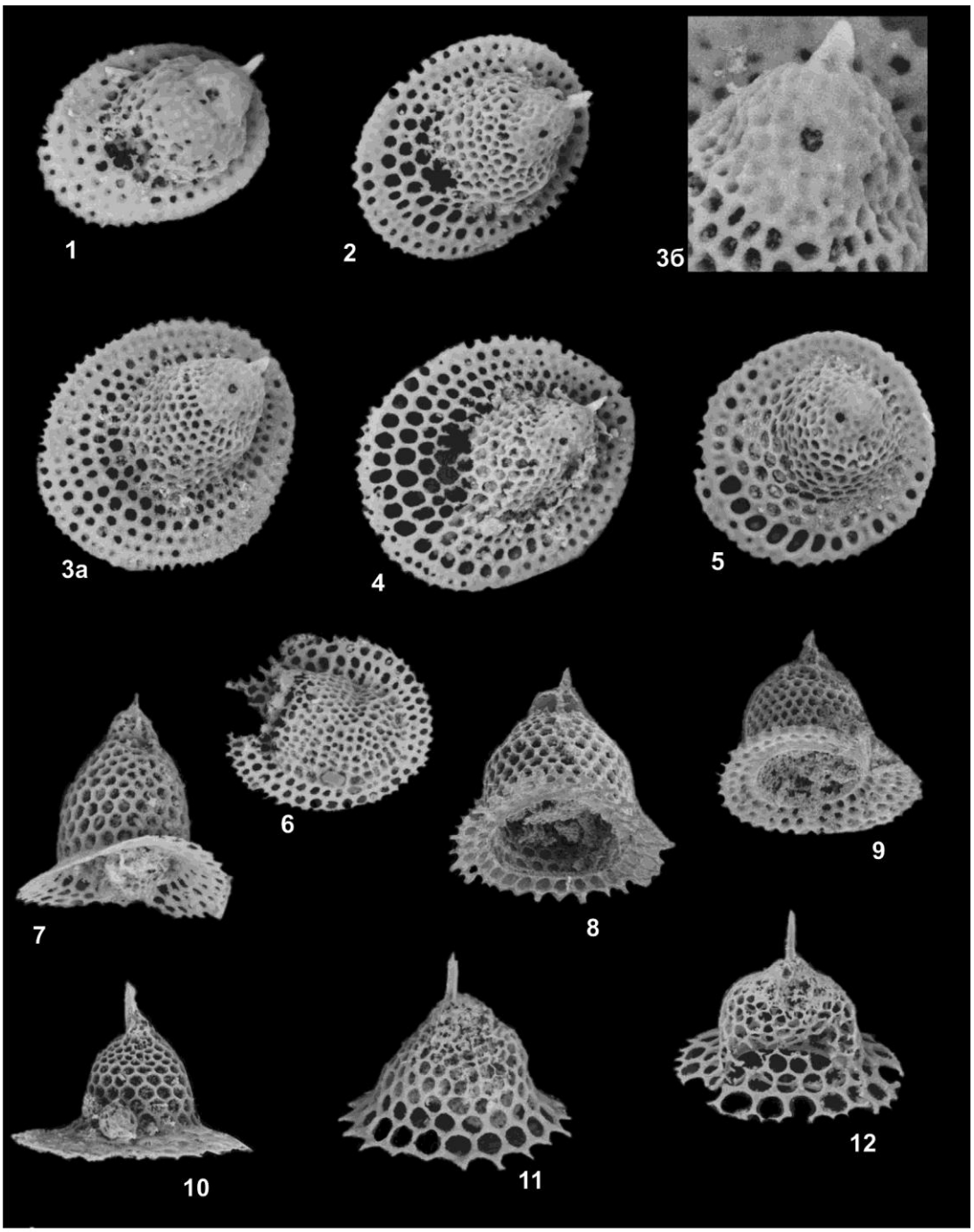


Таблица 57. Радиолярии коньяка–сантона разреза Мангалени-1 (Кипр) (Брагина, 2008г). Все экземпляры происходят из формации Перапеди: экземпляры 1-10 – толща II, верхний коньяк–нижний сантон; экземпляры 11-12 – толща III, средний-верхний сантон.
1-6 – *Lipmanium* (?) *ovalum* Bragina: 1 – экз. ГИН, № 4878/11, 2 – экз. ГИН, № 4878/12, (1, 2 х 360), 3 – голотип ГИН, № 4878/13, 3а х 1200, 3б х 350, 4 – экз. ГИН, № 4878/16, х 220, 5 – экз. ГИН, № 4878/17, х 350, 6 – экз. ГИН, № 4878/21, х 300; 7-9 – *Coniforma quasiantiochensis* Bragina: 7 – голотип ГИН, № 4878/53, х 245, 8 – экз. ГИН, № 4878/54, 9 – экз. ГИН, № 4878/55 (8, 9 х 300); 10 – *Neosciadiocapsa diabloensis* Pessagno, 1969, экз. ГИН, № 4878/61, х 160; 11, 12 – *Neosciadiocapsa urquharti* Bragina: 11 – экз. ГИН, № 4878/59, х 230, 12 – голотип ГИН, № 4878/60, х 160.

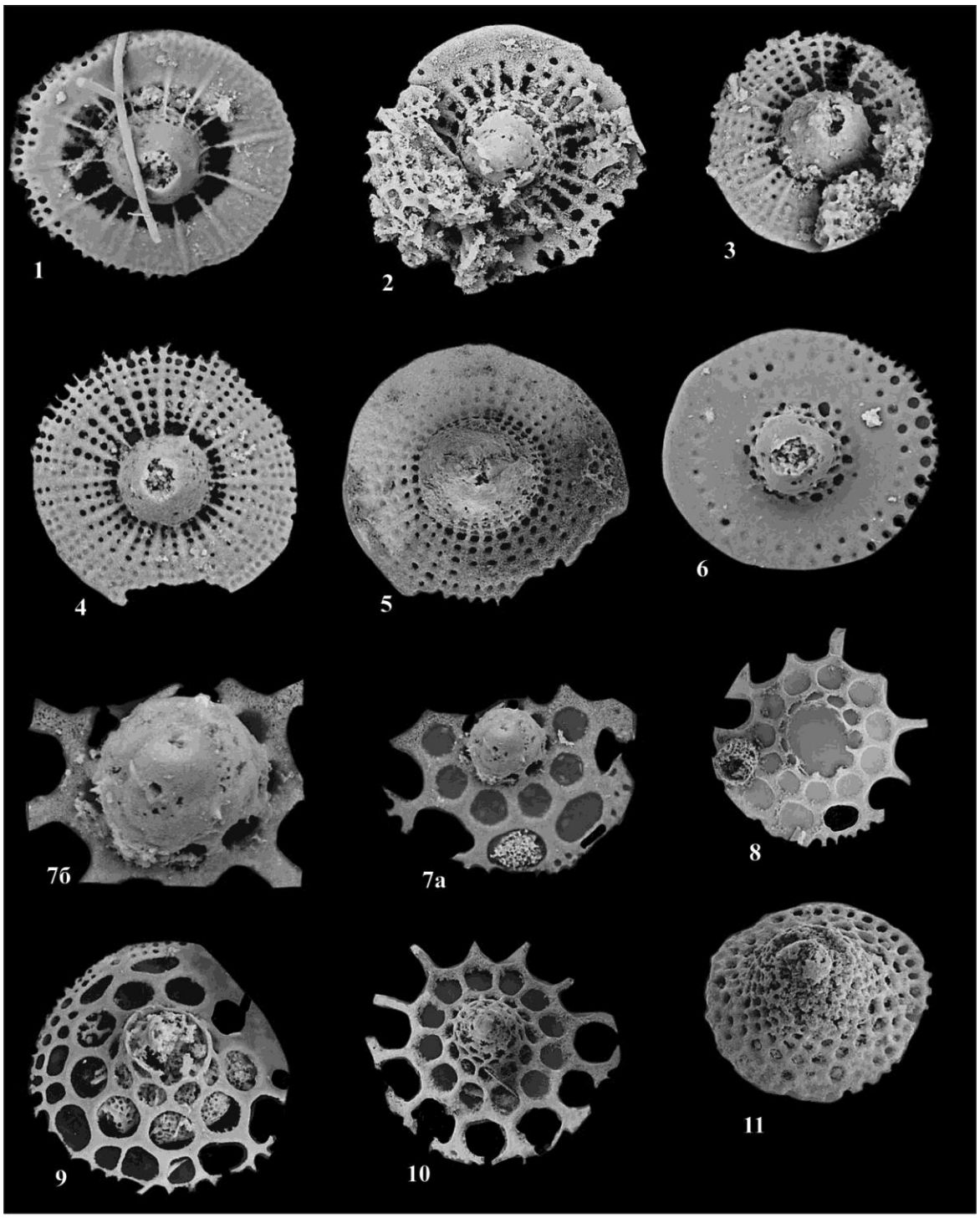


Таблица 58. Радиолярии коньяка–сантона разреза Мангалени-1 (Кипр) (Брагина, 2008г). Все экземпляры происходят из формации Перапеди: экземпляры 1, 2, 4-11 – толща II, верхний коньяк–нижний сантон; экземпляр 3 – верхняя толща III, средний-верхний сантон.

1, 3, 4 – *Sciadiocapsa radiata* (Squinabol, 1903): 1 – экз. ГИН, № 4878/22, х 300, 3 – экз. ГИН, № 4878/23, х 350, 4 – экз. ГИН, № 4878/24, х 310; 2, 5 – *Microsciadiocapsa tethyensis* Bragina: 2 – экз. ГИН, № 4878/25, 5 – голотип ГИН, № 4878/26, (2, 5 х 250); 6 – *Sciadiocapsa speciosa* (Squinabol, 1903), экз. ГИН, № 4878/27, х 270; 7, 9 – *Microsciadiocapsa macropora* Bragina: 7 – голотип ГИН, № 4878/28, 7а х 400, 7b х 190, 9 – экз. ГИН, № 4878/29, х 230; 8, 10 – *Microsciadiocapsa* (?) *elegantissima* Bragina: 8 – экз. ГИН, № 4878/30, х 160, 10 – голотип ГИН, № 4878/31, х 180; 11 – *Microsciadiocapsa berrvessaensis* Pessagno, экз. ГИН, № 4878/32, х 260.

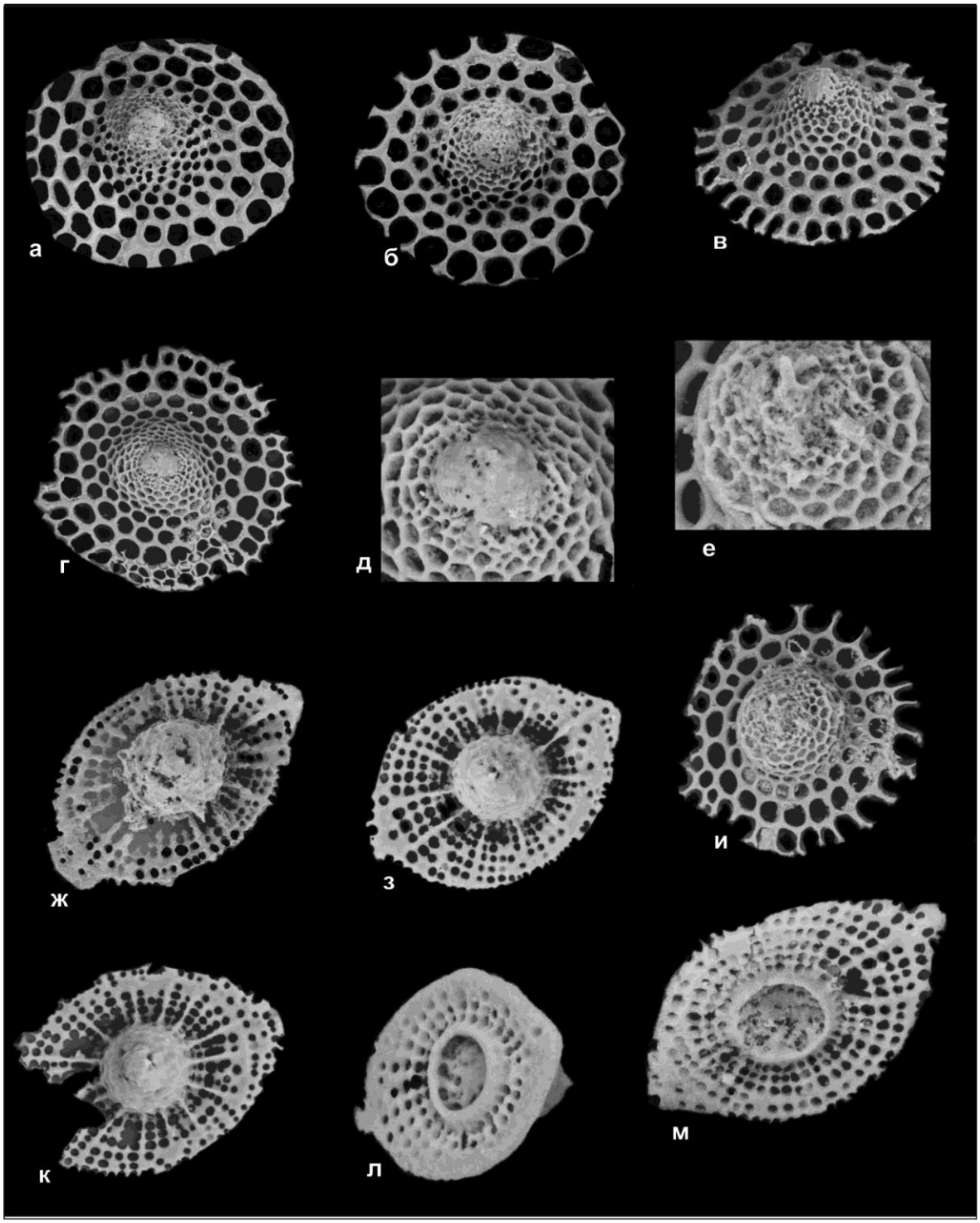


Таблица 59. Радиолярии коньяка–сантона разреза Мангалени (Кипр) (Брагина, 2008г). Neosciadiocapsidae формации Перапеди: толща II, верхний коньяк–нижний сантон (а, г, д, ж, з, к, м); толща III, средний-верхний сантон (б, в, е, и, л); а-в – *Petasiforma foremanae* Pessagno, 1969: а – экз. ГИН, № 4878/33, х 140, б – экз. ГИН, № 4878/34, в – экз. ГИН, № 4878/35, (б, в х 100); г-е, и – *Microsciadiocapsa devalvensa* Bragina: г, д – голотип ГИН, № 4878/36, г х 125, д х 375, е, и – экз. ГИН, № 4878/37, е х 520, и х 260; ж, з, к–м – *Microsciadiocapsa quasisutterensis* Bragina: ж – экз. ГИН, № 4878/38, х 300; з – голотип ГИН, № 4878/39, х 360, к – экз. ГИН, № 4878/40, х 400, л – экз. ГИН, № 4879/41, х 365, м – экз. ГИН, № 4878/42, х 390 (л, м – демонстрируется велюм в виде валика, развитый вокруг устья торакса).

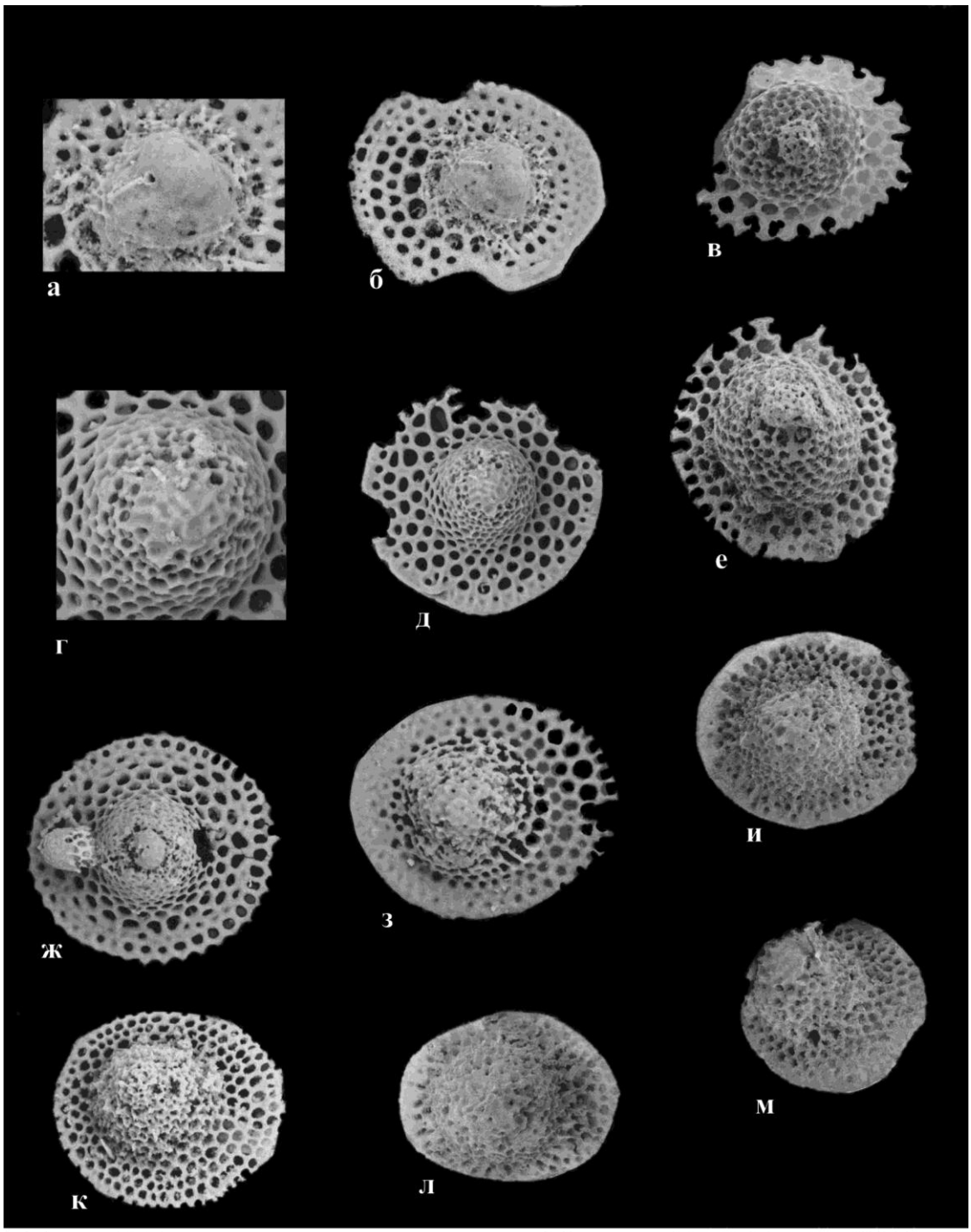


Таблица 60. Радиолярии коньяка–сантона разреза Мангалени (Кипр) (Брагина, 2008г). Neosciadiocapsidae формации Перапеди: толща II, верхний коньяк–нижний сантон (а, б, в, е, ж, з); толща III, средний-верхний сантон (г, д, и-м). а, б – *Microsciadiocapsa mambrini* Bragina: а, б – голотип ГИН, № 4878/43, а х 375, б х 260; в, е, ж – *Microsciadiocapsa mangaleniensis* Bragina: в – экз. ГИН, № 4878/44, х 340, е – голотип ГИН, № 4878/45, х 360, ж – экз. ГИН, № 4878/46, х 250; г, д – *Sciadiocapsa* (?) *rugosa* Bragina: г, д – голотип ГИН, № 4878/47, г х 400, д х 200; з - м – *Sciadiocapsa* (?) *rumseyensis* Pessagno, 1969: з – экз. ГИН, № 4878/48, х 300, и - экз. ГИН, № 4878/49, к - экз. ГИН, № 4878/50, л - экз. ГИН, № 4878/51 (л - демонстрирует наиболее высокую степень разрастания губчатой ткани на цефалотораксе) (и-л х 200), м - экз. ГИН, № 4878/52, х 170.

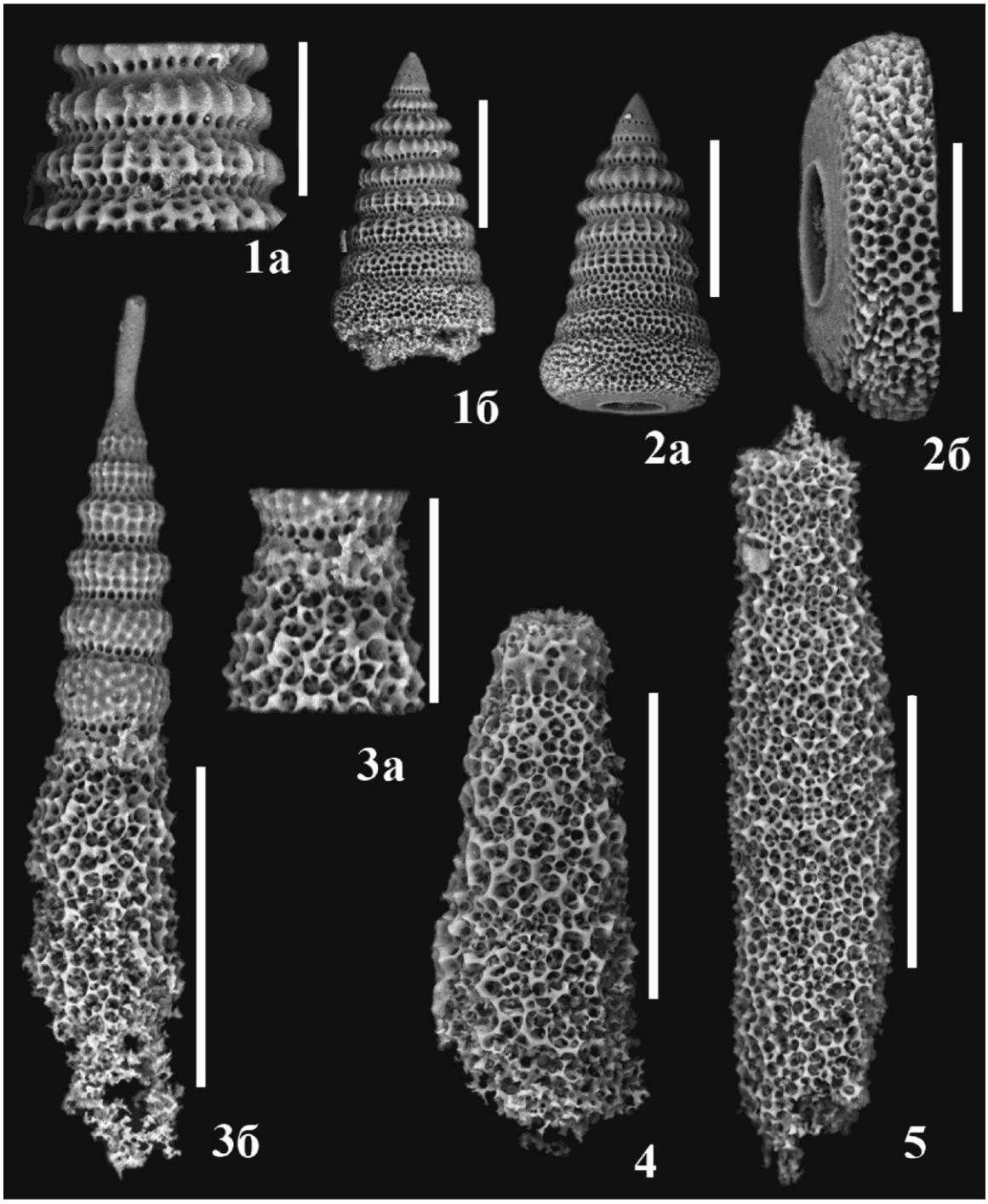


Таблица 61. Радиолярии коньяка–сантона карьера Мангалени (формация Перапеди, Южный Кипр) (Брагина, 2013б). Экземпляр 1 происходит из отложений нижнего коньяка толщи II, экз. 2-5 – из отложений нижнего–среднего сантона толщ II и III (Bragina, 2012; Табл. I). Длина масштабной линейки 200 мкм: 1б, 2а, 3б, 4, 5; длина масштабной линейки 100 мкм: 1а, 2б, 3а.

1, 2 – *Pseudodictyomitra crassa* Bragina: 1 – экз. ГИН, № 4878/105, 1а – увеличенная деталь, демонстрирующая строение пор и ребер, 1б – общий вид раковины, 2 – голотип ГИН, № 4878/78, 2а – общий вид раковины, 2б – увеличенная деталь раковины, демонстрирующая строение устья; 3-5 – *Cyprodictyomitra longa* Bragina: 3 – голотип ГИН, № 4878/106, 3а – увеличенная деталь раковины, с заметным нарастанием ажурной ткани на последнюю постабдоминальную камеру, 3б – общий вид раковины, 4 – экз. ГИН, № 4878/107, 5 – экз. ГИН, № 4878/108.

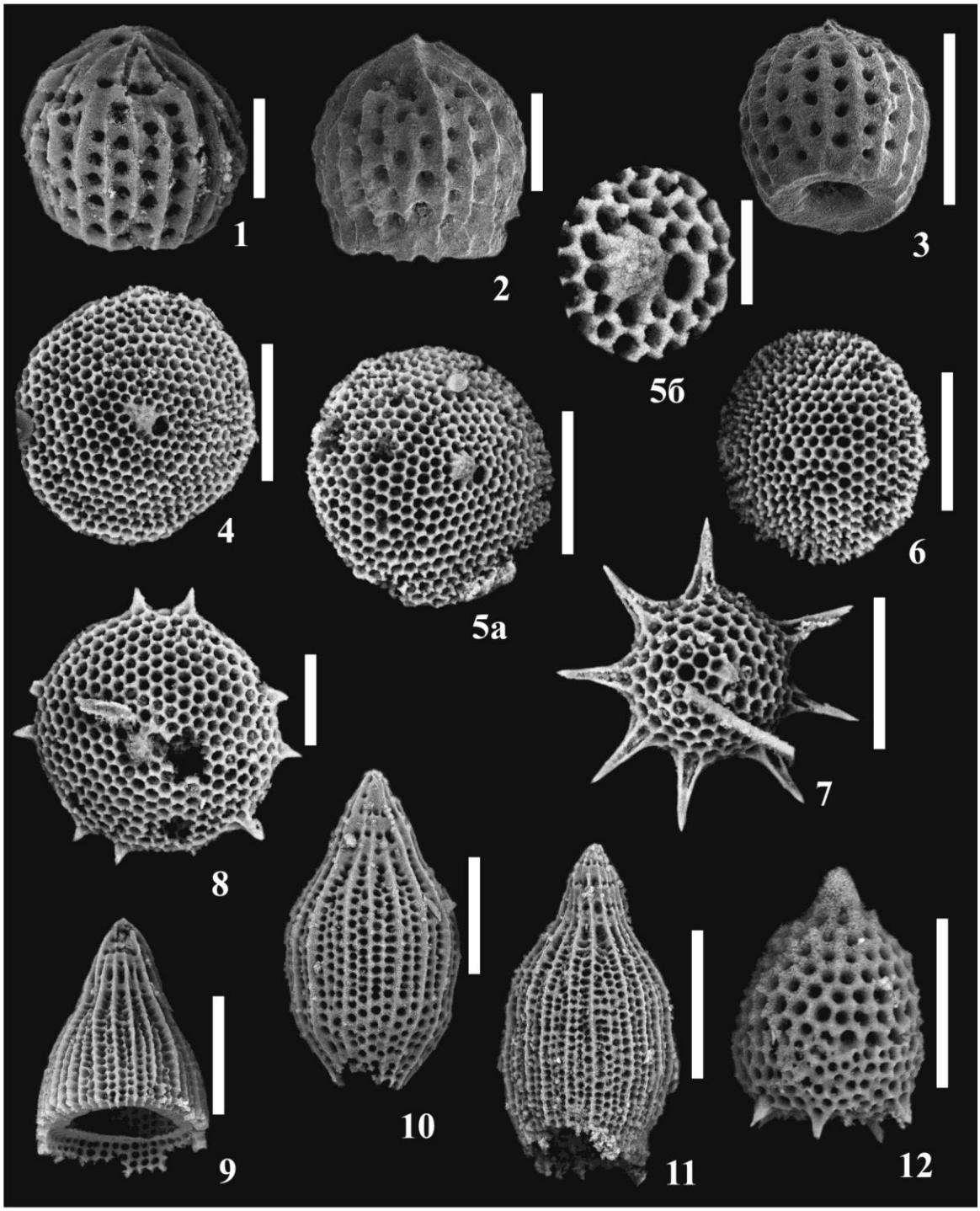


Таблица 62. Радиолярии коньяка–сантона разреза Мангалени (Кипр) (Брагина, 2014б). Длина масштабной линейки: 200 мк – экз. 11; длина масштабной линейки 100 мк – 3, 4, 5а, 7, 9-10, 12; длина масштабной линейки 50 мк – экз. 2, 5б, 6, 8.
1-3 – *Rhopalosyringium mangaleniense* Bragina: 1 – голотип ГИН, №4878/86, нижняя часть верхнего сантона, 2 – экз. ГИН, № 4878/87, коньяк, 3 – экз. ГИН, № 4878/88; нижний–средний сантон; 4-6 – *Gongylothorax mangaleniensis* Bragina: 4 – экз. ГИН, № 4878/89, 5 – голотип ГИН, №4878/85, 5а – общий вид раковины, 5б – увеличенная деталь раковины, демонстрирующая цефалис и сутурную пору, 6 – экз. ГИН, № 4878/90; верхняя часть верхнего сантона; 7 – *Heliocryptocapsa perapediensis* Bragina, голотип ГИН, №4878/91, верхняя часть верхнего сантона; 8 – *Heliocryptocapsa macroporus* Bragina, голотип ГИН, №4878/92, верхняя часть верхнего сантона; 9-11 – *Mita guttiformis* Bragina: 9 – экз. ГИН, № 4878/93, 10 – экз. ГИН, № 4878/95, 11 – голотип ГИН, №4878/94, нижняя часть верхнего сантона; 12 – *Dorypyle concinna* Bragina, голотип ГИН, № 4878/79, нижний–средний сантон.

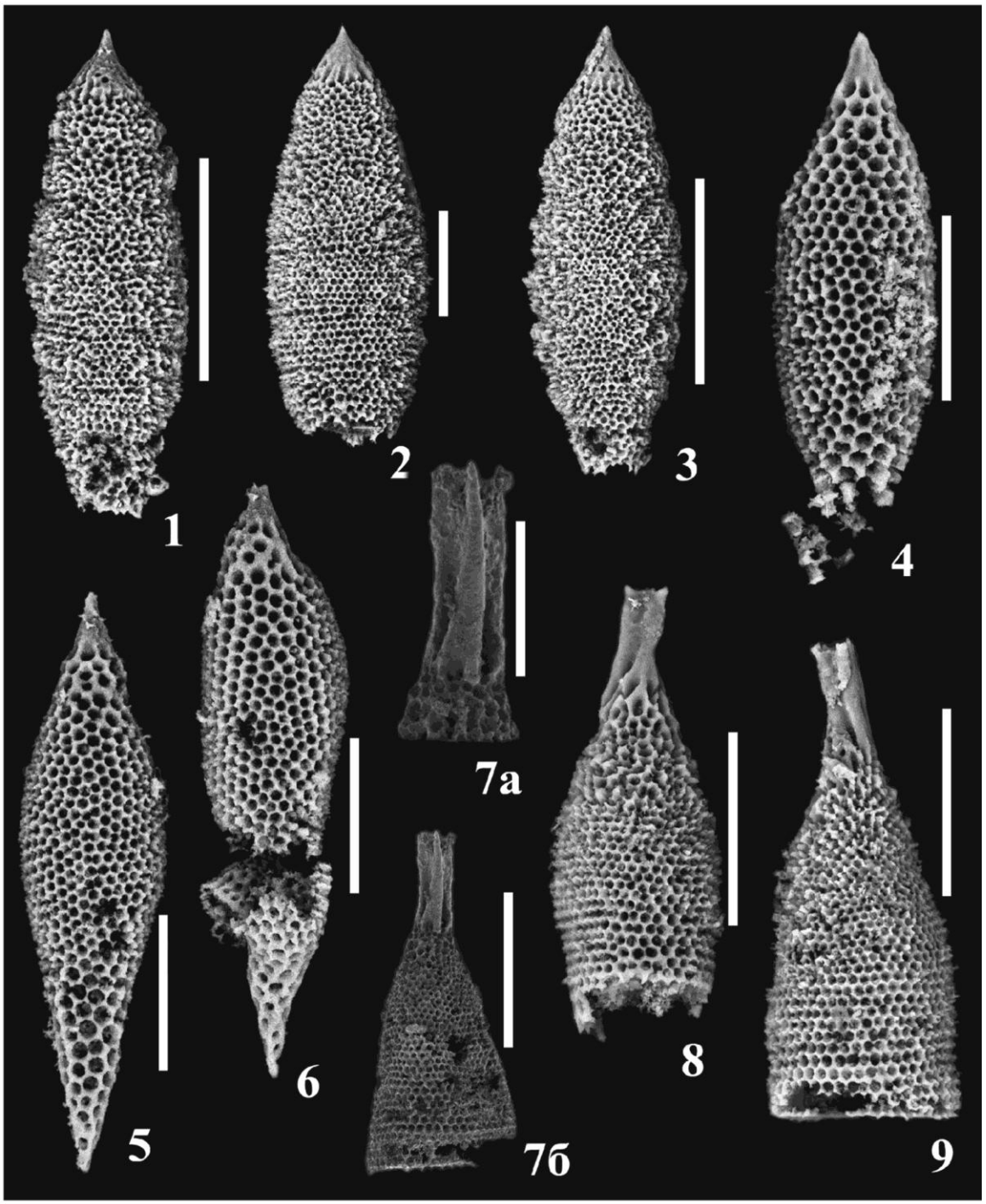


Таблица 63. Радиолярии из верхнего мела карьера Мангалени (Кипр) (Брагина, 2014б). Длина масштабной линейки 200 мк: экз. 1, 3; длина масштабной линейки 100 мк: экз. 2, 4-7а, 8, 9; длина масштабной линейки 50 мк: экз. 7б.
1-3 – *Pseudoeucyrtis cypricus* Bragina: 1 – экз. ГИН, № 4878/96, 2 – голотип ГИН, № 4878/97, 3 – экз. ГИН, № 4878/98, верхняя часть верхнего сантона; 4-6 – *Pseudoeucyrtis belogorskensis* Bragina: 4 – экз. ГИН, № 4878/99, 5 – голотип ГИН, № 4878/100, 6 – экз. ГИН, № 4878/101, верхняя часть верхнего сантона; 7-9 – *Sandovalella trihedra* Bragina: 7 – голотип ГИН, № 4878/102, 7а – увеличенное изображение апикального рога, 7б – общий вид раковины, 8 – экз. ГИН, № 4878/103, 9 – экз. ГИН, № 4878/104, нижний–средний сантон.

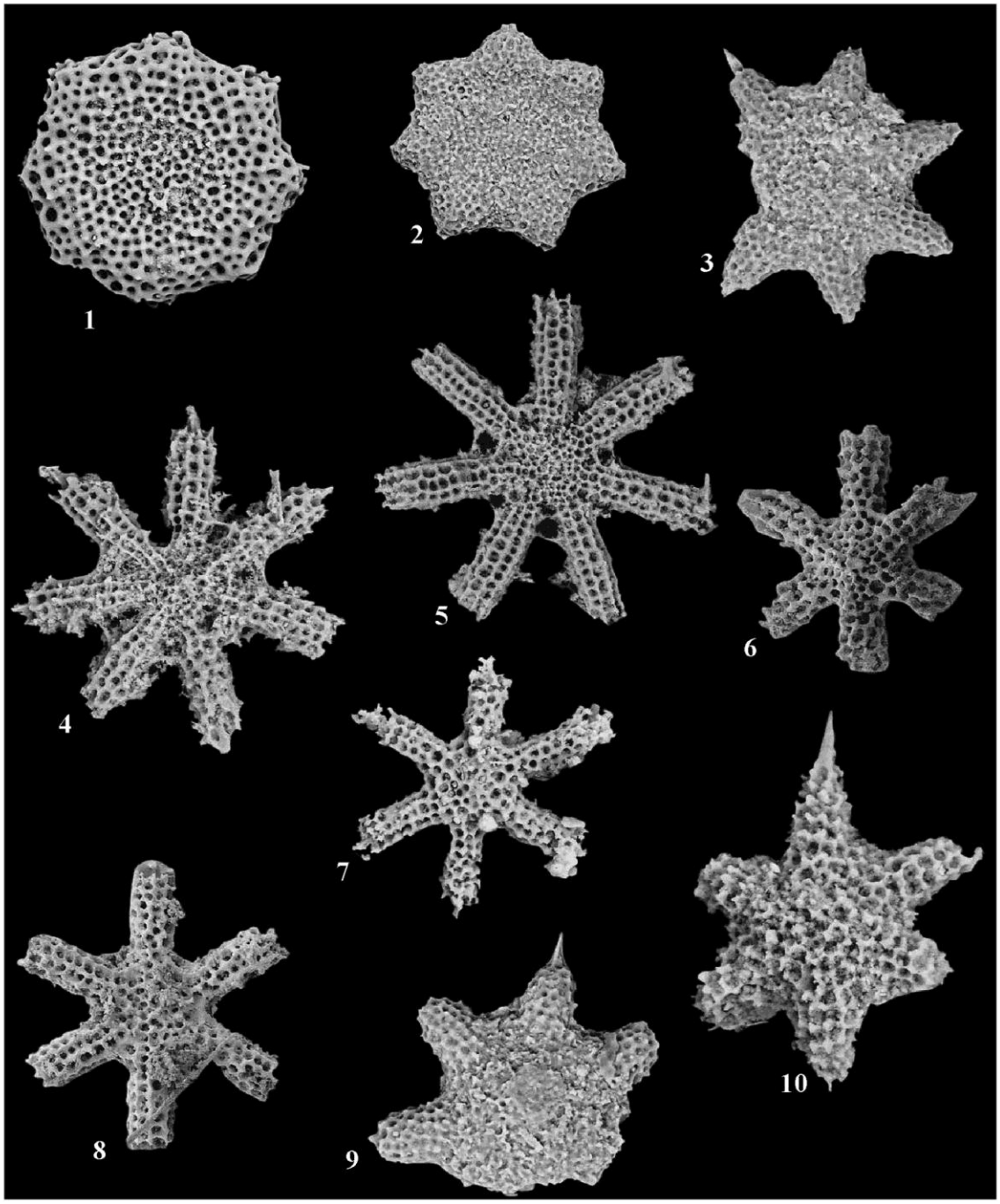


Таблица 64. Радиолярии из верхнего мела карьера Мангалени (Кипр) (Брагина, Вишневская, 2007). Экземпляры 1, 2 происходят из разреза № 9 (Брагина, Брагин, 2006) формации Мони, экземпляры 3-10 – из формации Перапеди (Южный Кипр).

1 – *Multastrum* ? *perapediense* Bragina, голотип № 4878/1, х 250; 2, 3 – *Multastrum robustum* Bragina: 2 – голотип № 4878/2, х 180, 3 – паратип № 4878/3, х 190; 4, 5 – *Multastrum mangaleniense* Bragina, х 190: 4 – паратип № 4878/4, 5 – голотип № 4878/5; 6-8 – *Multastrum regale* Vishnevskaya, 1991: 6 – экз. № 4878/6, х 250, 7 – экз. № 4878/7, х 270, 8 – экз. № 4878/8, х 200; 9, 10 – *Multastrum cypricum* Bragina: 9 – голотип № 4878/9, х 200, 10 – экз. № 4878/10, х 300.

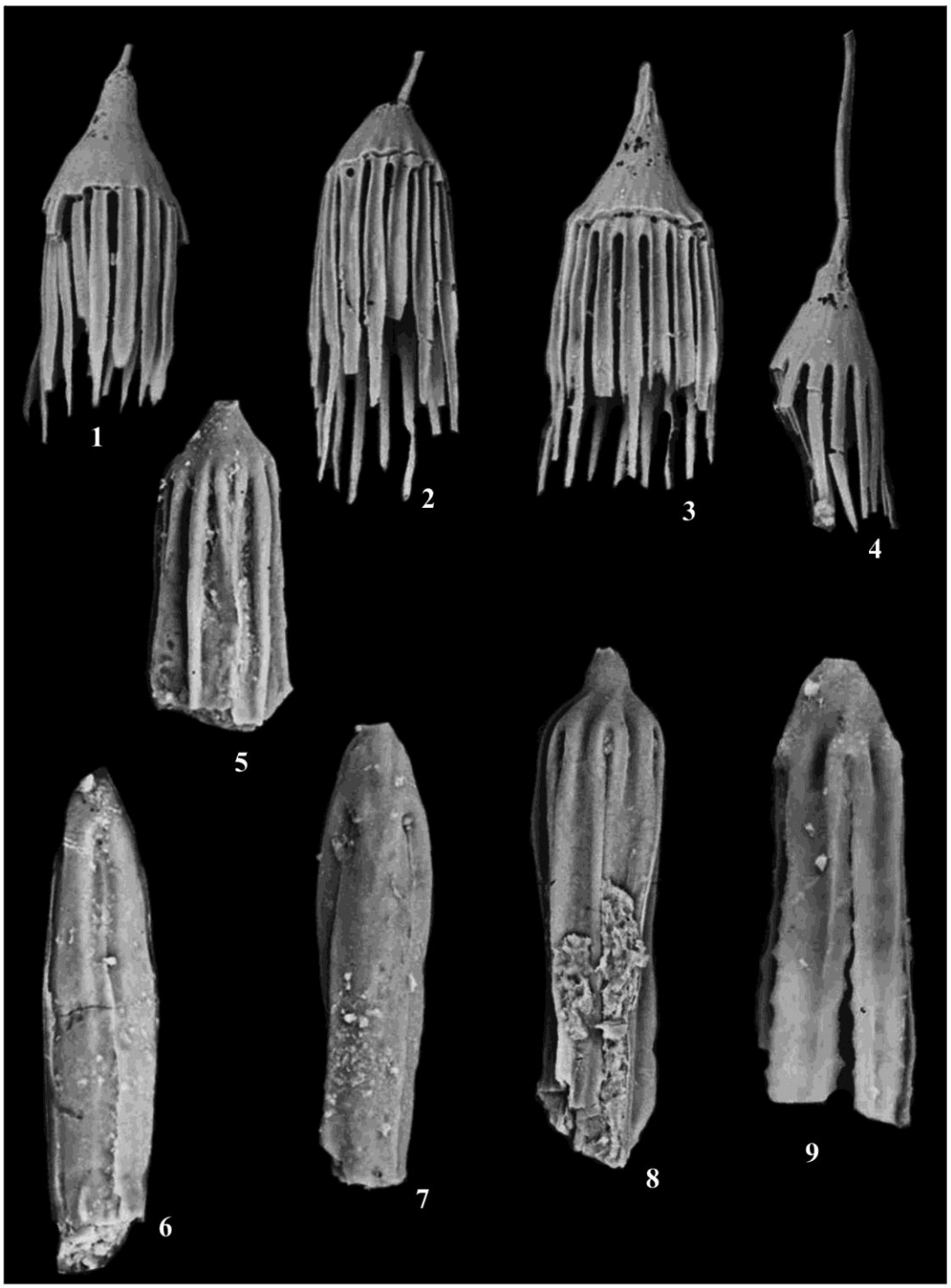


Таблица 65. Радиолярии рода Afens из отложений верхнего мела карьера Мангалени (Кипр) (Брагина, 2010б). Экземпляры 1-4 происходят из формации Перапеди и из разреза № 7 (Брагина, Брагин, 2006), экземпляры 5-9 – из формации Мони.
1-3 – *Afens perapediensis* Bragina: 1 – экз. № 4878/62, x 175, 2 – экз. № 4878/63, x 120, 3 – голотип № 4878/64, x 140; 4 – *Afens liriodes* Riedel et Sanfilippo – экз. № 4878/65, x 110; 5, 8 – *Afens moniensis* Bragina: 5 – экз. № 4878/66, x180, 8 – голотип № 4878/69, x 250; 6, 7, 9 – *Afens concinnus* Bragina: 6 – голотип № 4878/67, x 220, 7 – экз. №4878/68, x 230, 9 – экз. № 4878/70, x 300.

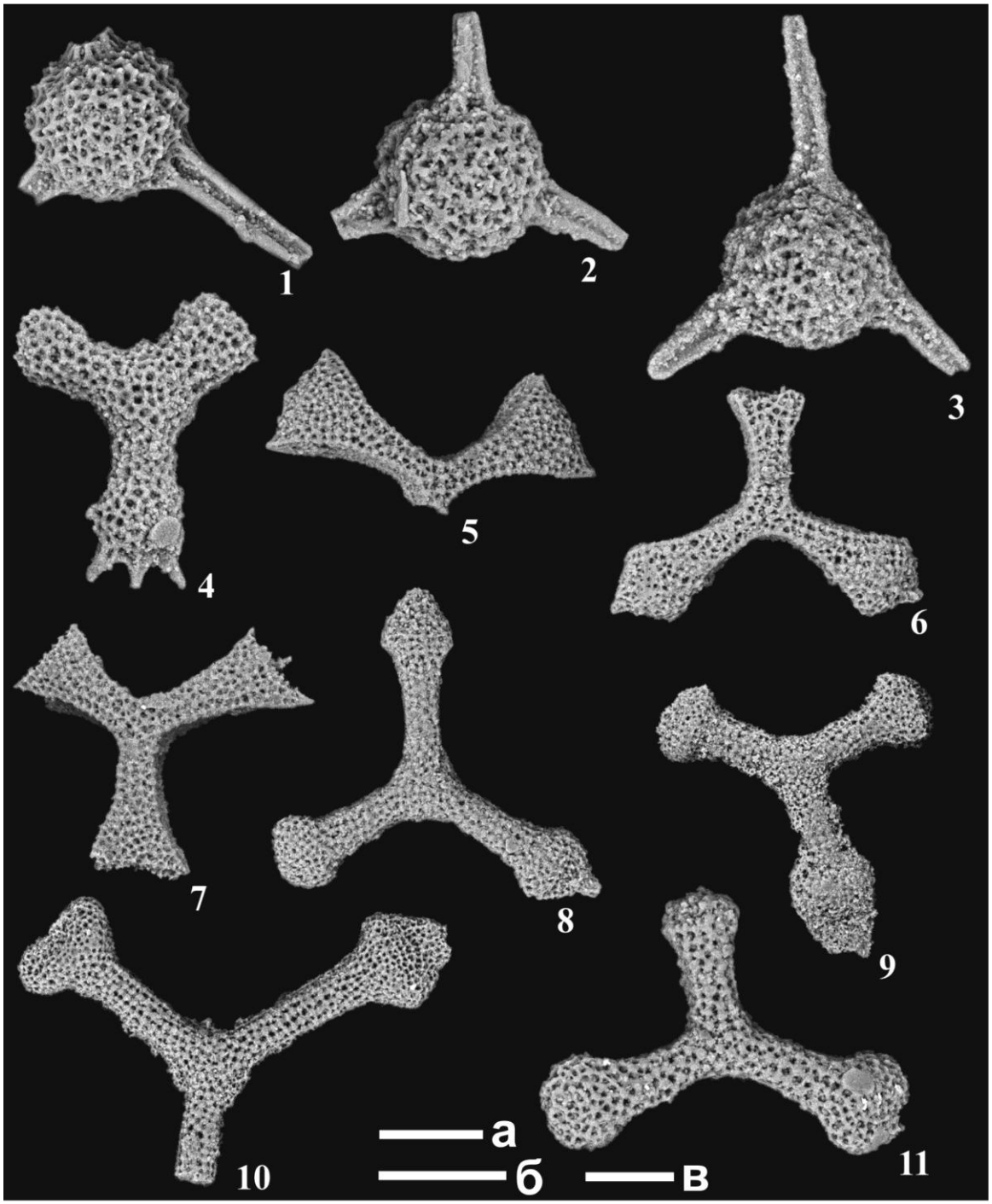


Таблица 66. Радиолярии из скв. № 468 у пос. Хотьково и разреза на Теплостанской возвышенности (Подмосковье). Экземпляры 1, 8 происходят из обр. 1с-9; экз. 2, 4-7, 9-11 – из обр. 2и-8. Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – 1,2, 4; **б** – 3; **в** – 5-11. 1-3 – *Acaeniotyle gedrangta* Empson-Morin; 4 – *Patulibracchium* sp.; 5, 7 – *Halesium* sp. ex gr. *H. sexangulum* Pessagno; 6 – *Halesium* sp. aff. *H. sexangulum* Pessagno; 8 – *Rhopalastrum* sp. ex gr. *R. attenuatum* Lipman; 9, 10 – *Rhopalastrum attenuatum* Lipman; 11 – *Patulibracchium* sp. ex gr. *P. californiaensis* Pessagno.

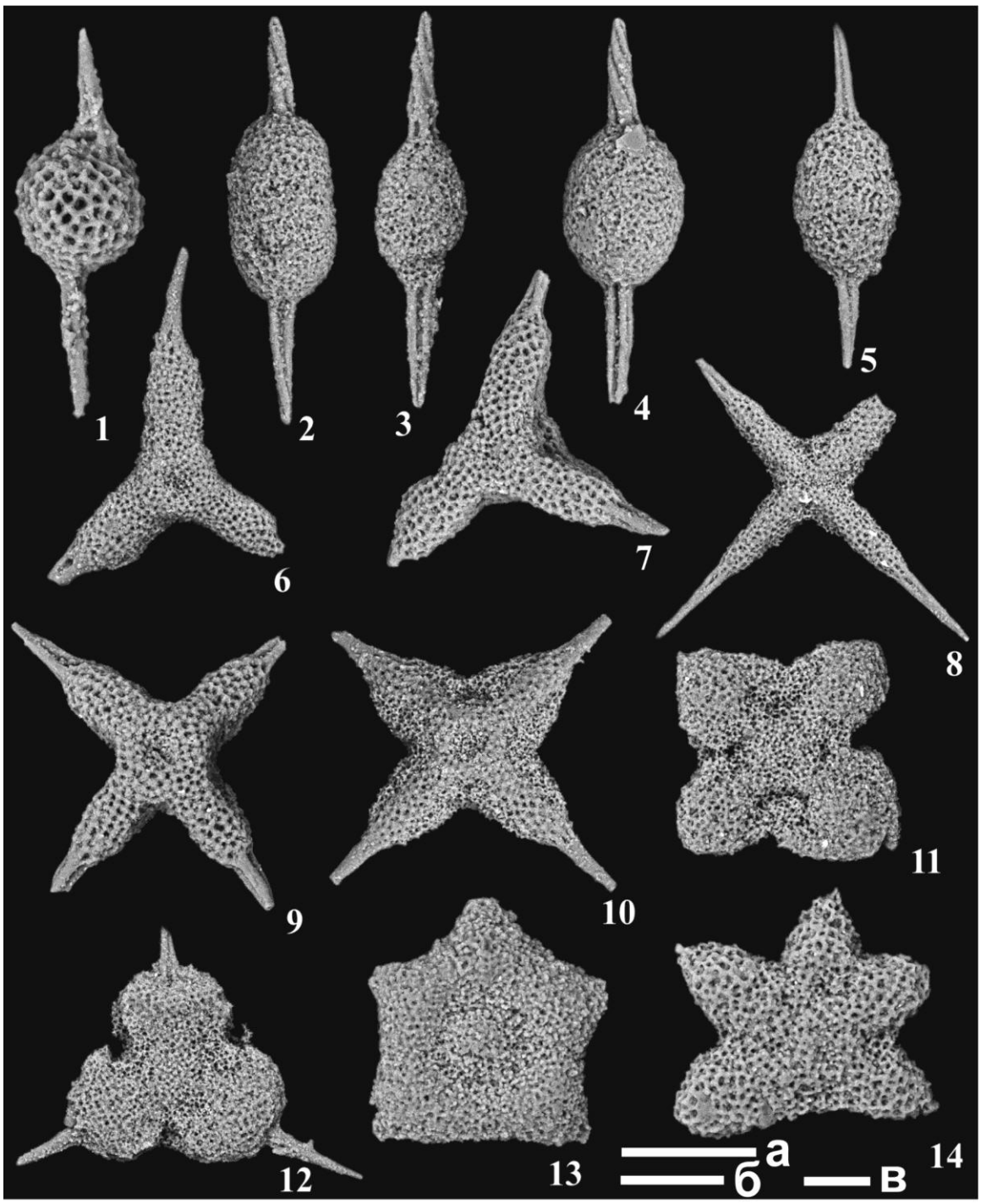


Таблица 67. Радиолярии из скв. № 468 у пос. Хотьково и разреза на Теплостанской возвышенности (Подмосковье). Экземпляры происходят: 5 – из обр. 1с-9; 1-4, 6-14 – из обр. 2и-8. Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – 1; **б** – 2-5, 7, 9-11, 13, 14; **в** – 6, 8, 12.

1 – *Stylosphaera pusilla* Campbell et Clark; 2 – *Archaeospongoprunum* sp. ex gr. *A. andersoni* Pessagno; 3 – *Archaeospongoprunum salumi* Pessagno; 4 – *Archaeospongoprunum* sp. ex gr. *A. salumi* Pessagno; 5 – *Archaeospongoprunum* sp. ex gr. *A. hueyi* Pessagno; 6, 7 – *Paronaella* (?) *nikishini* Bragina; 8 – *Crucella irwini* Pessagno; 9 – *Crucella cachensis* Pessagno; 10 – *Crucella* sp. ex gr. *C. cachensis* Pessagno; 11 – *Histiastum cruciferum* Lipman; 12 – *Paronaella santonica* (Lipman); 13 – *Pentinastrum subbotinae* Lipman; 14 – *Multastrum robustum* Bragina.

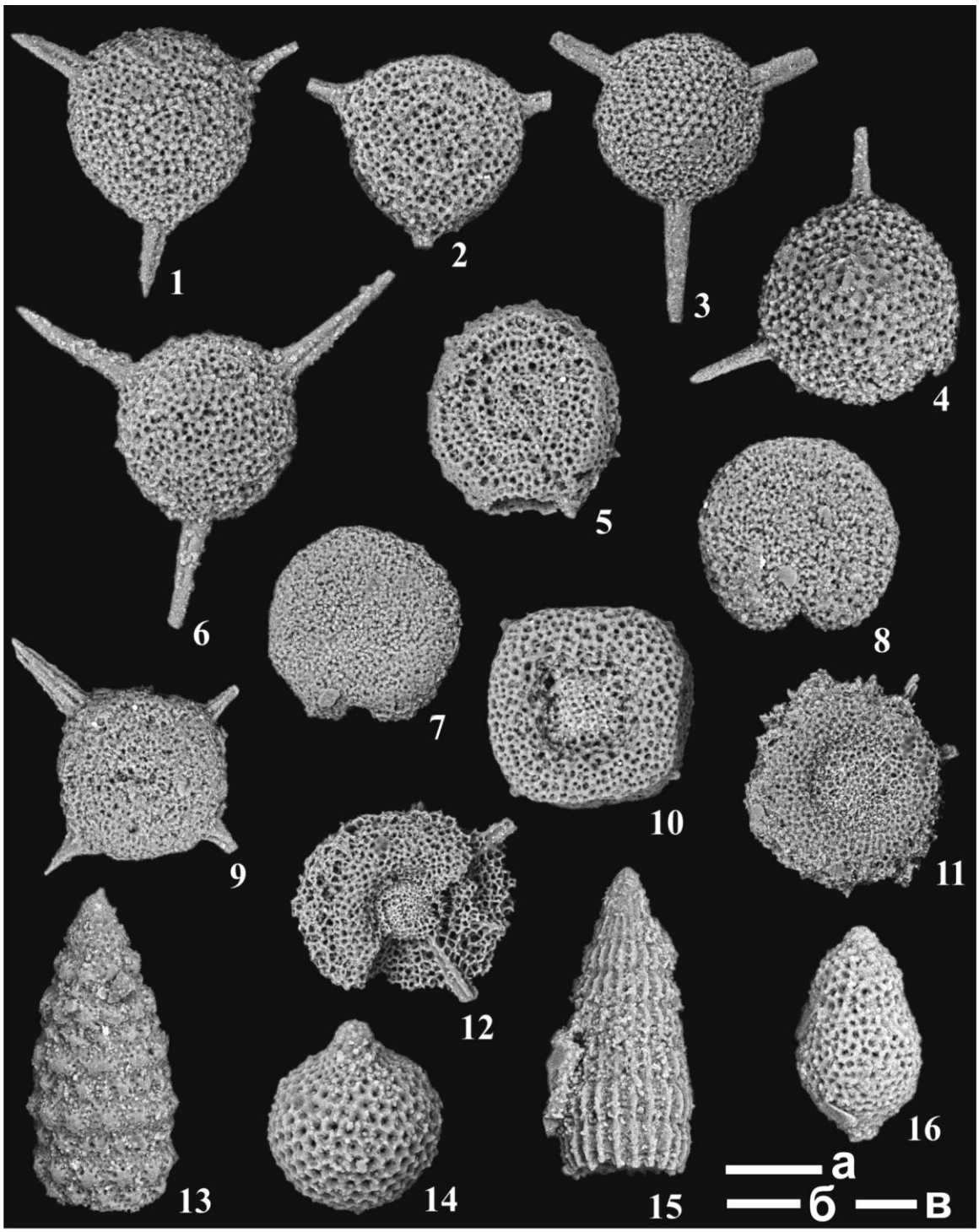


Таблица 68. Радиолярии из скв. № 468 у пос. Хотьково (Подмосковье). Экземпляры происходят из обр. 2и-8. Длина масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – 1-6,10, 12, 13, 15; **б** – 7, 8, 9, 11; длина масштабной линейки 50 мкм: **в** –14, 16.
1 – *Alievium* sp. ex gr. *A rozanovi* Vishnevskaya; 2 – *Pseudoaulophacus alekseevi* Vishnevskaya; 3, 4 – *Pseudoaulophacus circularis* Bragina; 6 – *Alievium rozanovi* Vishnevskaya; 5 – *Porodiscus* sp.; 7 – *Spongodiscus quasipersenex* Bragina; 8 – *Orbiculiforma persenex* Pessagno; 9 – *Spongostaurus ? hokkaidoensis* Taketani; 10 – *Orbiculiforma quadrata* Pessagno; 11, 12 – *Orbiculiforma vacaensis* Pessagno; 13 – *Xitus* sp. ex gr. *X. mosquensis* Vishnevskaya; 14 – *Cryptamphorella conara* (Foreman); 15 – *Dictyomitra formosa* Foreman; 16 – *Diacanthocapsa* sp. ex gr. *D. ancus* (Foreman).

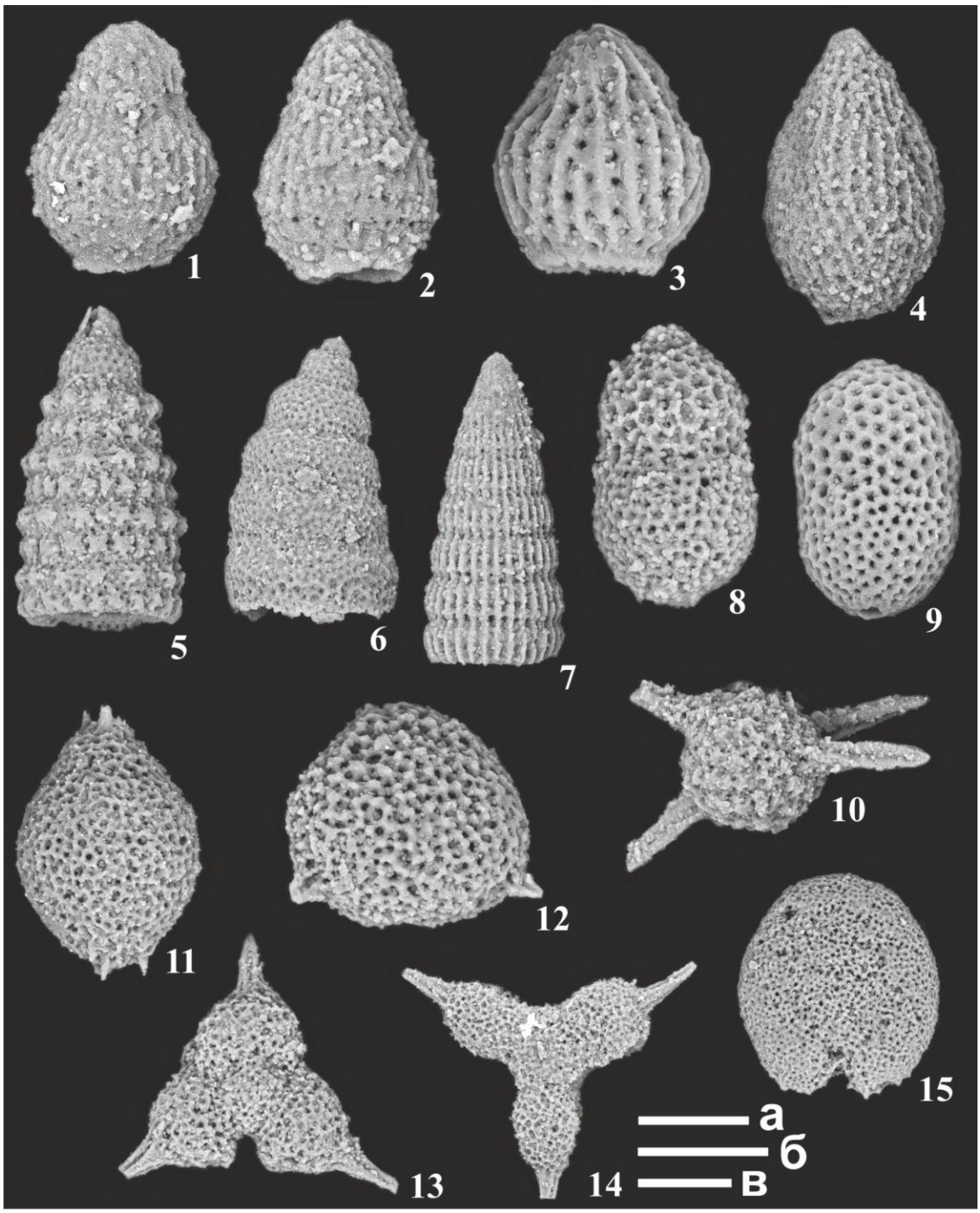


Таблица 69. Радиолярии из скв. № 468 у пос. Хотьково (Подмосковье). Все экземпляры происходят из обр. 2и-8. Длина масштабных линеек 50 мкм: **а** – 1-4, 8, 9; длина масштиабных линеек 100 мкм: **б** – 5-7, 10-12; **в** – 13-15.

1 – *Theocampe* sp. ex gr. *T. vollendeta* Empson-Morin; 2 – *Theocampe* sp. ex gr. *T. comprimierta* Empson-Morin; 3 – *Rhopalosyringium* sp. ex gr. *R. mangaleniense* Bragina; 4 – *Diacanthocapsa antiqua* (Squinabol); 5 – *Xitus* sp. ex gr. *X. mosquensis* Vishnevskaya; 6 – *Stichocapsa*? *eureia* Foreman; 7 – *Dictyomitra densicostata* Foreman; 8 – *Thicolocapsa granti* Campbell et Clark; 9 – *Diacanthocapsa* sp.; 10 – *Tertracantellipsis* sp. ex gr. *T. euganeus* Squinabol; 11 – *Stylodruppa bifascicula* Kasizova; 12 – *Alievium praegallowayi* Pessagno; 13, 14 – *Paronaella santonica* (Lipman); 15 – *Spongodiscus quasipersenex* Bragina.

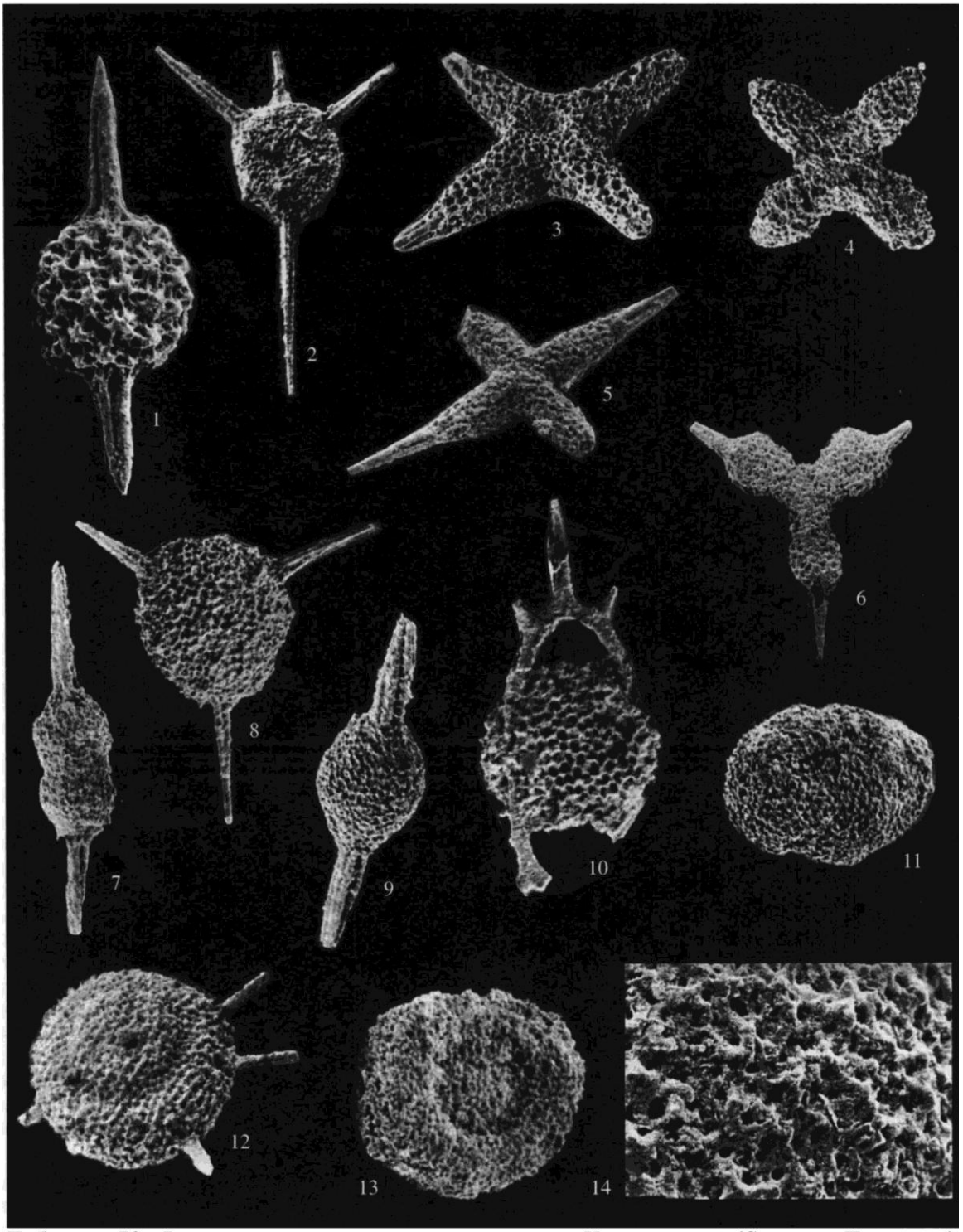


Таблица 70. Радиолярии коньяка–сантона разреза Новодевичье (Среднее Поволжье) (Брагина, Брагин, 2004). Экземпляры 1, 3, 5, 7-9, 11, 13, 14 происходят из обр. 22; экз. 2, 4, 6, 10 – из обр. 21; экз. 12 – из обр. 23.
1 – *Acaeniotyle umbilicata* (Rust), X150; 2 – *Dispongotripus triangularis* (Squinabol), X80; 3 – *Crucella cachensis* Pessagno, X150; 4 – *Crucella aster* (Lipman), X150; 5 – *Crucella messinae* Pessagno, X150; 6 – *Paronaella tumida* (Lipman), X120; 7 – *Archaeospongoprunum bipartitum* Pessagno, X150; 8, 9 – *Archaeospongoprunum cortinaensis* Pessagno: 8 – X80, 9 – X150; 10 – *Vitorfis brustolensis* (Campbell et Clark), X200; 11, 14 – *Phaseliforma* sp. cf. *P. subcarinata* Pessagno: 11 – X150, 14 – характер пористости внешней оболочки, X800; 12 – *Pseudoaulophacus lenticulatus* (White): X150; 13 – *Orbiculiforma monticelloensis* Pessagno, X150.

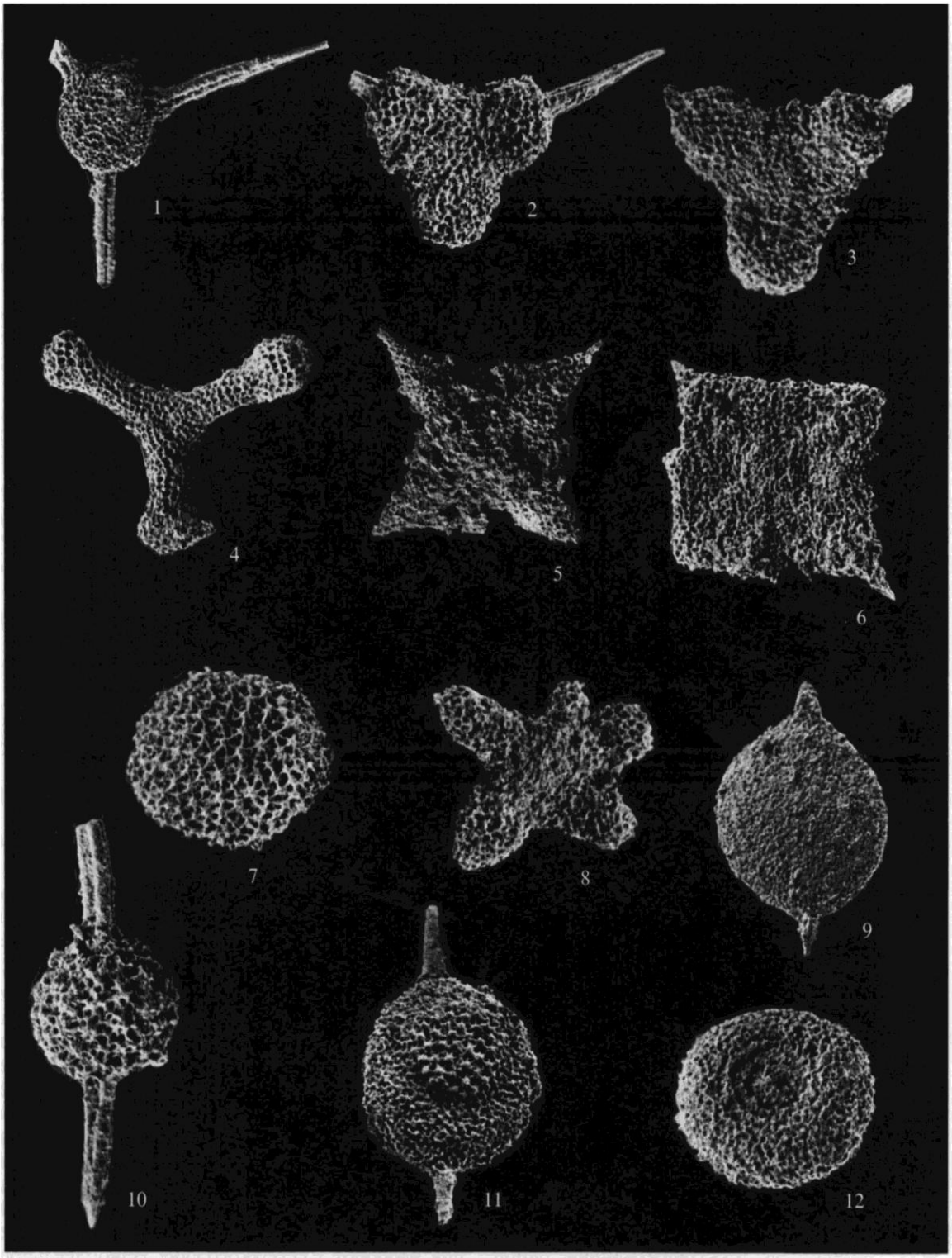


Таблица 71. Радиолярии коньяка–сантона разреза Новодевичье (Среднее Поволжье) (Брагина, Брагин, 2004, с уточнениями по Брагина, 2014а). Экземпляры 1-3, 5 происходят из обр. 21; экз. 4, 6, 8, 10 – из обр. 22; экз. 11 – из обр. 23, экз. 7, 9 – из обр. 25.
1 – *Triactoma karasuensis* Bragina, X80. 2 – *Paronaella santonica* (Lipman), X150; 3 – *Paronaella tumida* (Lipman); X140. 4 – *Patulibracchium ingens* (Lipman), X65. 5, 6 – *Crucella latum* (Lipman), X100; 7 – *Alievium* sp. *A*, X150; 8 – *Pentinastrum subbotinae* Lipman, X100; 9 – *Archaeospongoprunum* sp. *A*, X150; 10 – *Acaeniotyle umbilicata* (Rust), X150; 11 – *Pseudoaulophacus* sp. A, X150.

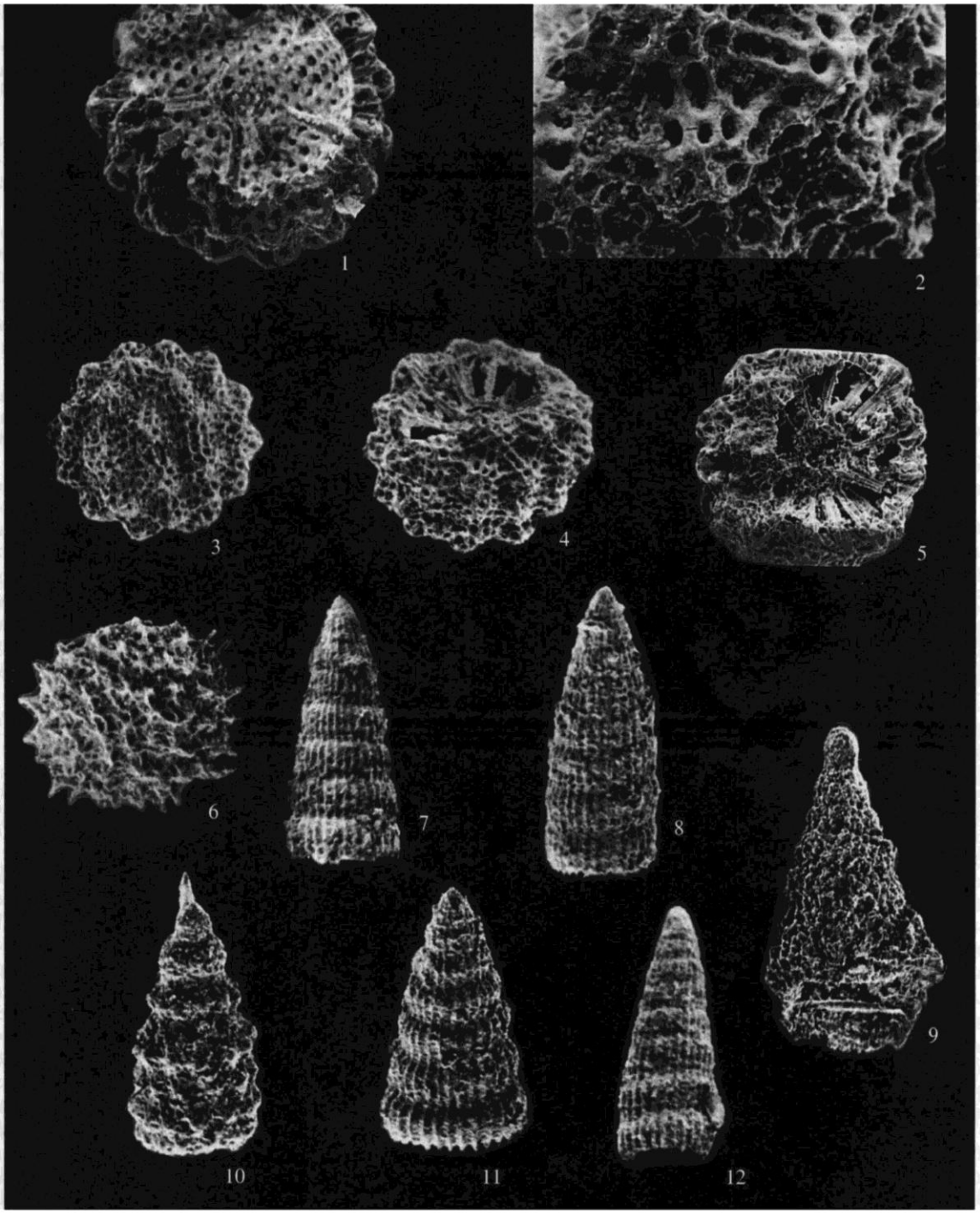


Таблица 72. Радиолярии коньяка–сантона разреза Новодевичье (Среднее Поволжье) (Брагина, Брагин, 2004). Экземпляры 1, 6-9, 11, 12 происходят из обр. 22; экз. 4, 5, 10 – из обр. 23; экз. 3 – из обр. 25.

1–5 *Praeconocaryomma universa* Pessagno, 1 – X100, 2 – деталь экземпляра, изображенного на фиг. 4, демонстрирующая характер пористости, X600, 3 – X150; 4, 5 – X150; 6 – *Praeconocaryomma lipmanae* Pessagno, X150; 7, 8 – *Archaeospongoprunum* sp. ex gr. *A. squianboli* Pessagno, X150; 9 – *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark), X250; 10 – *Xitus asymbatos* (Foreman), X150; 11 – *Dictyomitra multicostata* Zittel, X150; 12 – *Dictyomitra densicostata* Pessagno, X120.

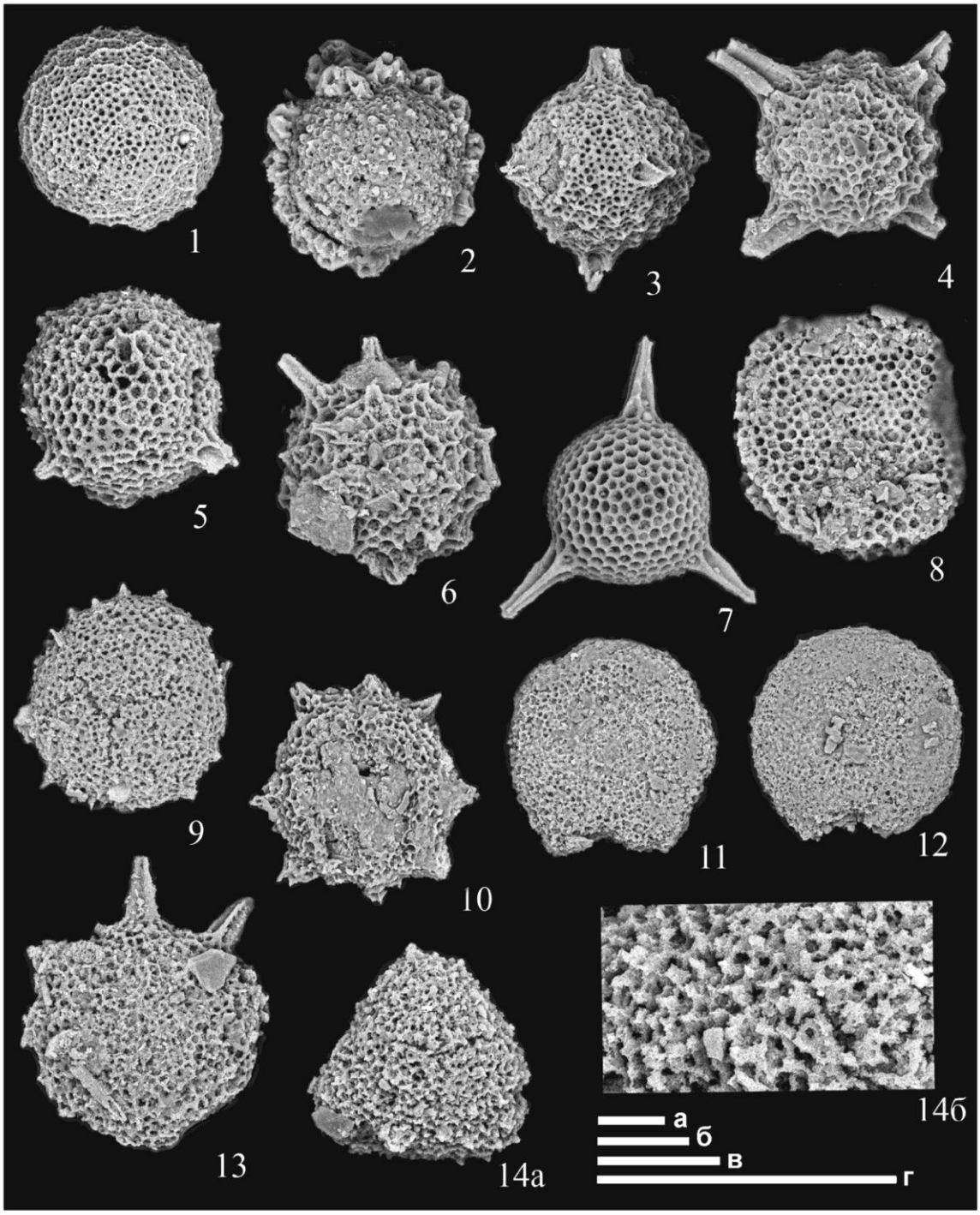


Таблица 73. Радиолярии верхнего альба–среднего сеномана формации Караи (Южная Индия) (Брагина, Брагин, 2013). Экземпляры 6, 8-13 происходят из обр. 10-5-3б; экз. 1-5, 7, 14 – из обр. 10-5-12а. Длина всех масштабных линеек 100 мкм: **а** – фиг. 1, 2, 10-13; **б** – фиг. 3-5, 7, 9; **в** – фиг. 6, 8, 14а; **г** – фиг. 14б.

1 – *Archaeocenosphaera* ? *mellifera* O'Dogherty; 2 – *Praeconocaryomma* sp. cf. *P. universa* Pessagno; 3 – *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol); 4 – *Acaeniotyle amplissima* (Foreman); 5 – *Staurosphaeretta grandipora* (Squinabol); 6 – *Pseudoacanthosphaera* sp. cf. *P. galeata* O'Dogherty; 7 – *Triactoma cellulosa* Foreman; 8 – *Orbiculiforma* sp. A; 9 – *Spongodiscus* sp.; 10, 13 – *Orbiculiforma* sp. ex gr. *O. railensis* Pessagno; 11, 12 – *Orbiculiforma nevadaenis* Pessagno; 14а, 14б – *Becus* sp. B.

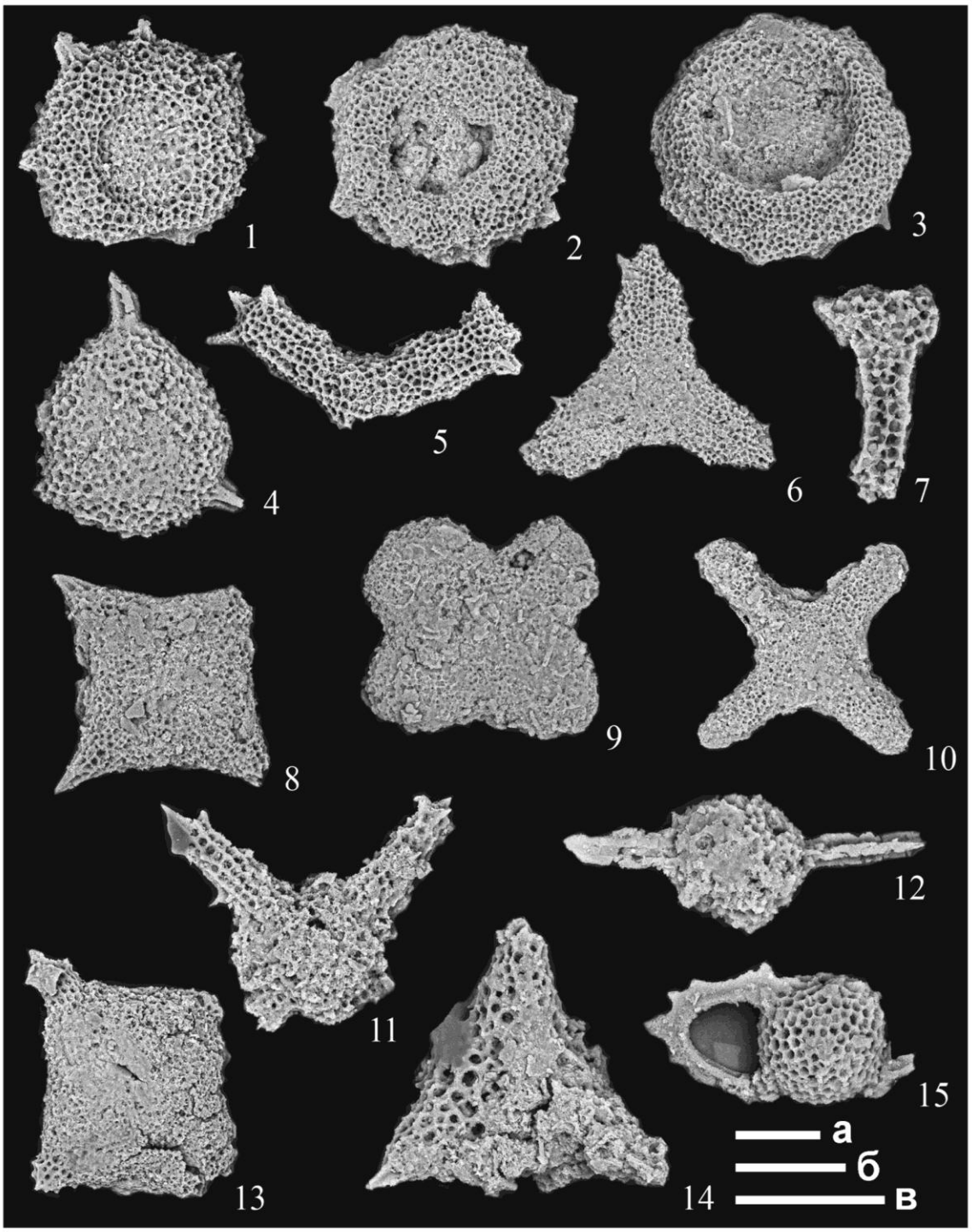


Таблица 74. Радиолярии верхнего альба–среднего сеномана формации Караи (Южная Индия) (Брагина, Брагин, 2013). Экземпляры 4, 6, 8-15 происходят из обр. 10-5-3б; экз. 1-3, 5, 7 – из обр. 10-5-12а. Длина всех масштабных линеек 100 мкм: **а** – фиг. 1-4, 8, 10-14; **б** – фиг. 5, 6, 9; **в** – фиг. 7, 12, 15.

1, 2 – *Orbiculiforma railensis* Pessagno; 3 – *Godia concava* Li et Wu; 4 – *Becus* sp. A; 5 – *Paronaella* sp. cf. *P. solanoensis* Pessagno; 6 – *Paronaella spica* Bragina; 7 – *Halesium* sp. cf. *H. triacanthum* (Squinabol); 8 – *Crucella* sp. ex gr. *C. messinae* Pessagno; 9, 11, 13 – *Savaryella quadra* (Foreman); 10 – *Savaryella novalensis* (Squinabol); 12 – *Archaeospongoprunum* sp. cf. *A. tehamaensis* Pessagno; 14 – *Hexapyramis* (?) sp. cf. *H.* (?) *perforatum* Bragina; 15 – *Vitorfus campbelli* Pessagno.

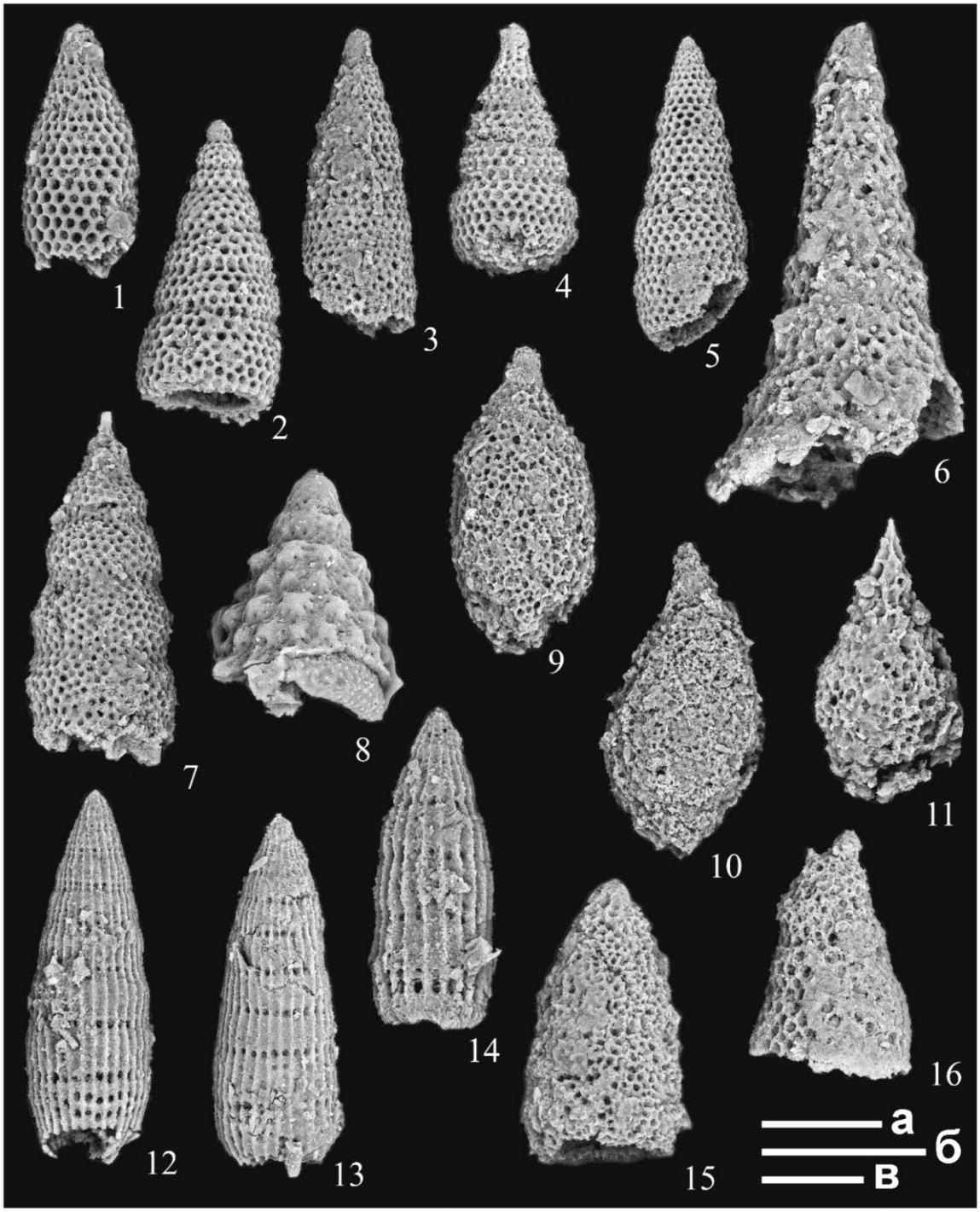


Таблица 75. Радиолярии верхнего альба–среднего сеномана формации Караи (Южная Индия) (Брагина, Брагин, 2013). Экземпляры 1, 3-7, 9-12, 14 происходят из обр. 10-5-3б; экз. 2, 4, 8, 13, 15, 16 – из обр. 10-5-12а. Длина всех масштабных линеек 100 мкм: **а** – фиг. 1-6, 12-16; **б** – фиг. 7, 8, 11; **в** – фиг. 9, 10.

1, 3, 4 – *Amphipyndax stocki* (Campbell et Clark); 2 – *Stichomitra* sp. ex gr. *S. communis* Squinabol; 5 – *Stichomitra communis* Squinabol; 6 – *Obeliscoites* sp. cf. *O. vinassai* (Squinabol); 7 – *Stichomitra tosaensis* Nakaseko et Nishimura; 8 – *Xitus* sp. ex gr. *X. spicularius* (Aliev); 9, 10 – *Tubilustrionella transmontanum* (O'Dogherty); 11 – *Phalangites telum* O'Dogherty; 12, 13 – *Archaeodictyomitra montisserei* (Squinabol); 14 – *Archaeodictyomitra* sp. ex gr. *A. montisserei* (Squinabol); 15 – *Crolanium* sp. A; 16 – *Tubilustrionella* sp. cf. *T. transmontanum* (O'Dogherty).

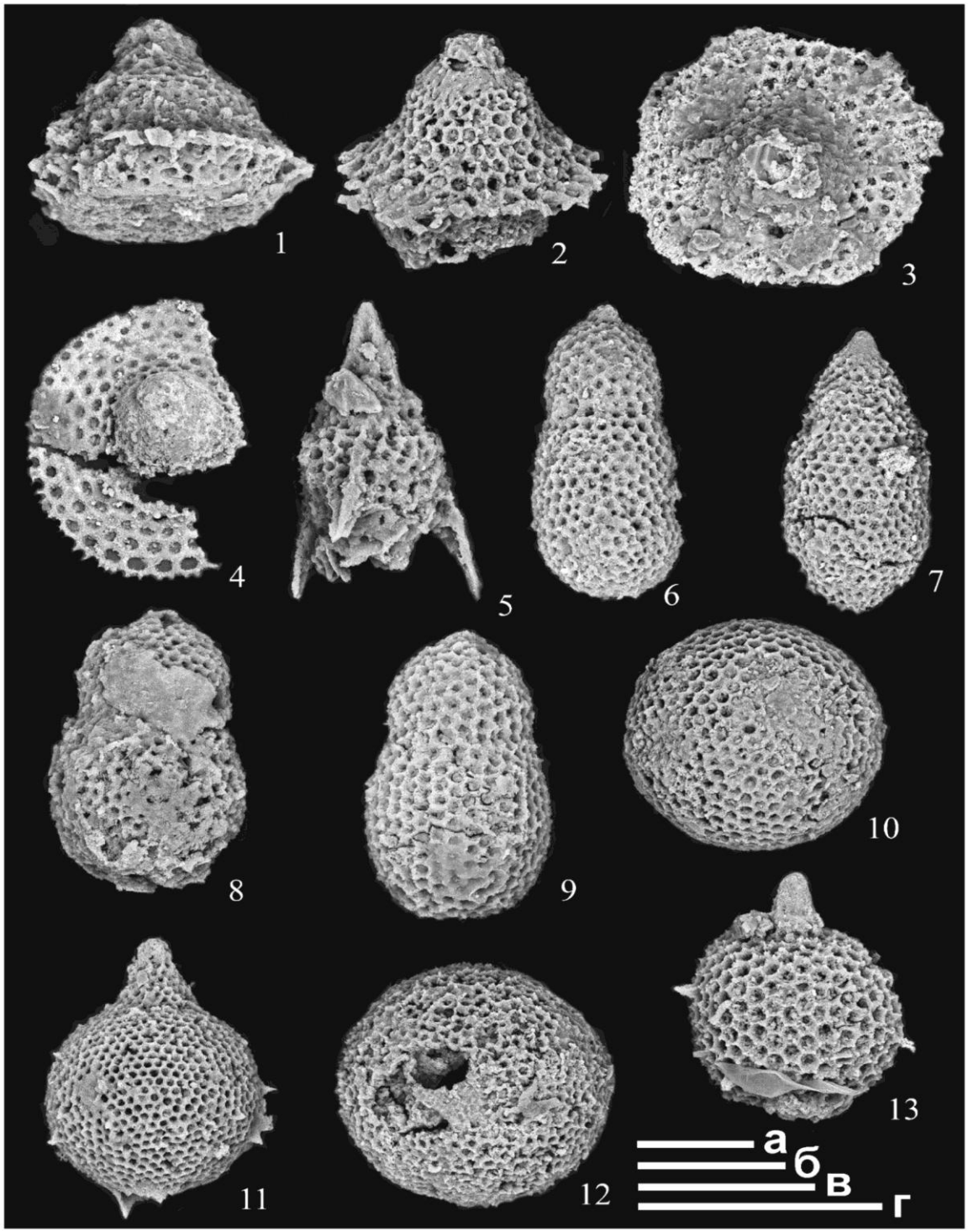


Таблица 76. Радиолярии верхнего альба–среднего сеномана формации Караи (Южная Индия) (Брагина, Брагин, 2013). Экземпляры 2, 3, 5, 8-13происходят из обр. 10-5-3б; экз. 1, 4, 7, 9 – из обр. 10-5-12а. Длина масштабных линеек **а**–**г** 100 мкм: **а** – фиг. 1-4; **б** – фиг. 5, 10, 11, 13; **в** – фиг. 12; **г** – фиг. 6-9.

1 – *Lipmanium* sp. A; 2 – *Petasiforma* (?) *inusitata* Pessagno; 3 – *Petasiforma* sp. cf. *P. foremanae* Pessagno; 4 – *Petasiforma* sp. ex gr. *P.* (?) *inusitata* Pessagno; 5 – *Ultranapora crassispina* (Squinabol); 6 – *Diacanthocapsa* sp. A; 7 – *Petasiforma* sp. A; 8, 9 – *D.* sp. ex gr. *D. ancus* (Foreman); 10 – *Holocryptocanium barbui* Dumitrica; 11, 12 – *Pseudoeucyrtis* sp. cf. *Ps. spinosa* (Squinabol) (12 – поперечное сечение); 13 – *Squinabollum fossile* (Squinabol).

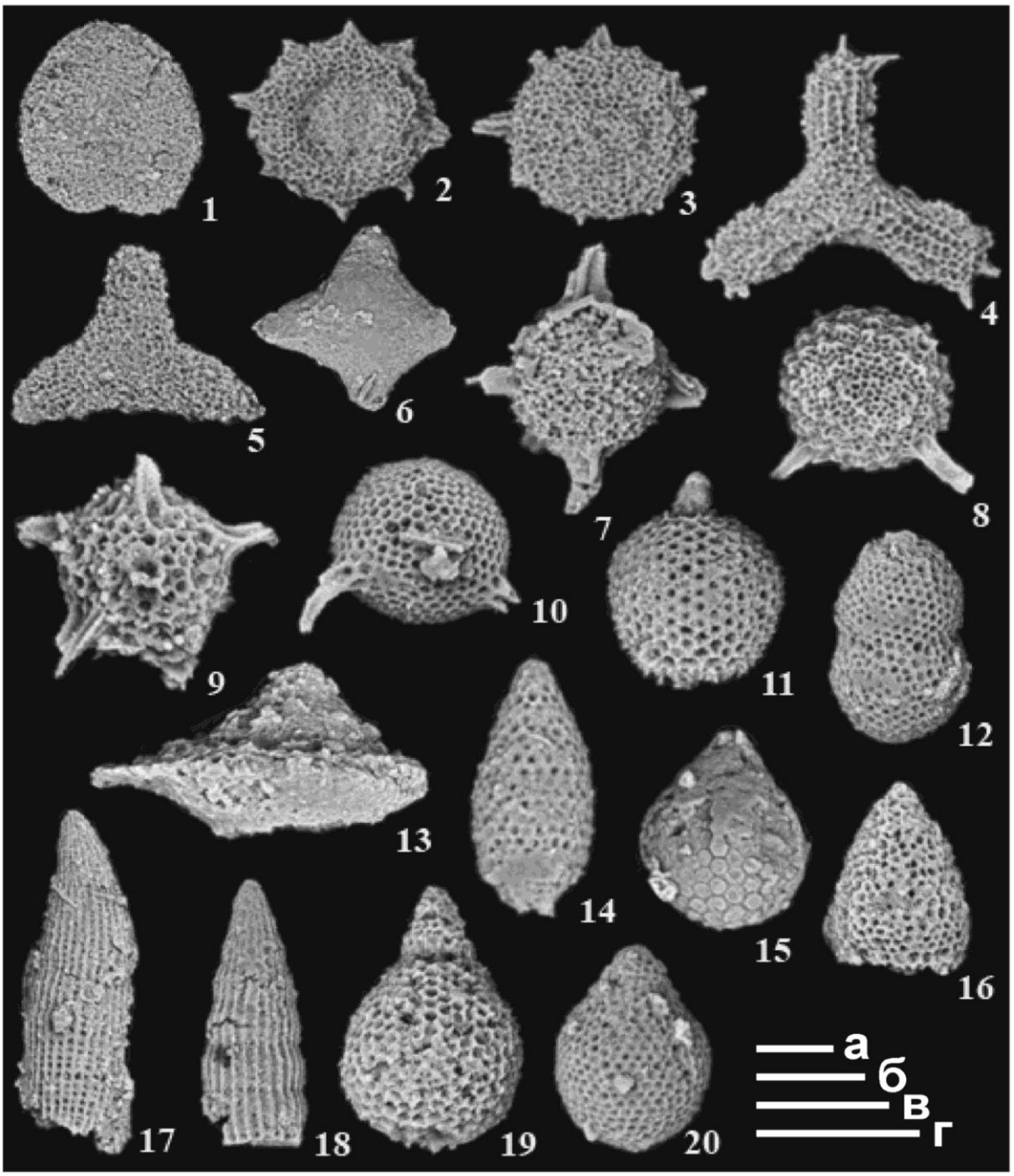


Таблица 77. Радиолярии верхнего альба–среднего сеномана формации Караи (Южная Индия) (Брагина, Брагин, 2013). Экземпляры 12, 19 происходят из обр. 10-5-7; экз. 3, 4, 6-11, 13-18, 20 – из обр. 10-5-8; экз. 1, 2, 5 – обр. 10-5-16. Длина всех масштабных линеек 100 мкм: **а** – фиг. 1-6, 8, 14, 17, 18; **б** – фиг. 7, 11, 13; **в** – фиг. 9, 10, 15, 16, 20; **г** – фиг. 12, 19.

1 – *Spongodiscus* sp. ex gr. *S. quasipersenex* Bragina; 2 – *Orbiculiforma* sp. ex gr. *O. railensis* Pessagno; 3 – *Quadrigastrum* sp. ex gr. *Q. lapideum* O'Dogherty; 4 – *Halesium triacanthum* (Squinabol); 5 – *Paronaella* sp. A; 6 – *Crucella latum* (Lipman); 7 – *Staurosphaeretta* sp.; 8 – *Acaeniotyle* sp. cf. *A. macrospina* (Squinabol); 9 – *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol); 10 – *Triactoma* sp.; 11 – *Squinabollum fossile* (Squinabol); 12 – *Diacanthocapsa ancus* (Foreman); 13 – *Lipmanium sacramensoensis* Pessagno; 14 – *Amphipyndax conicus* Nakaseko et Nishimura; 15 – *Squinabollum* sp. cf. *S. fossile* (Squinabol) (демонстрирует заполнение ядра раковины); 16 – *Stichomitra* sp.; 17 – *Dictyomitra* sp. ex gr. *D. obesa* (Squinabol); 18 – *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno; 19 – *Pseudoeucyrtis* sp. cf. *P. spinosa* (Squinabol); 20 – *Cryptamphorella micropora* Bragina.

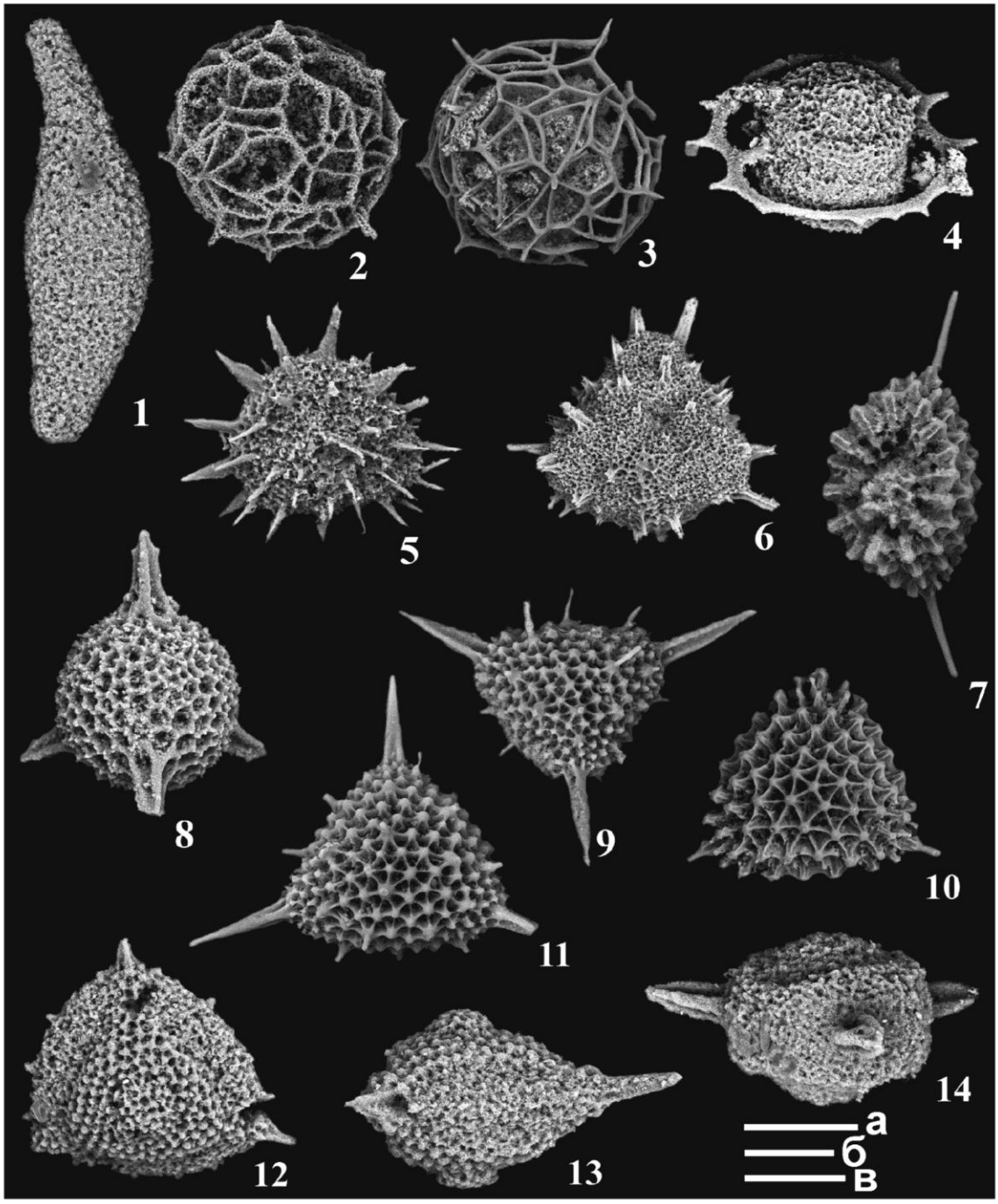


Таблица 78. Радиолярии сеномана–сантона Горного Крыма, Большого Кавказа и Кипра (Брагина, в печати). Экземпляры 1, 6 происходят из среднего турона, а экз. 12, 13 – из верхнего турона разреза г. Ак (центральная часть Горного Крыма), экз. 4 – из нижнего турона, а экз. 8 – из верхнего сеномана разреза г. Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма), экз. 2 – из нижнего коньяка разреза г. Чуку, экз. 14 – из среднего турона разреза Биюк-Карасу (центральная часть Горного Крыма); экз. 9 – из нижнего коньяка, экз. 3 – из среднего сантона–нижней части верхнего (?) сантона, а экз. 7, 10 – из верхней части верхнего сантона карьера Мангалени-1 (Кипр); экз. 11 – из верхней части коньяка, а экз. 5 – из нижнего сеномана разреза Келевудаг (северный склон Большого Кавказа). Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – фиг. 1-3; **б** – фиг. 4-6; **в** – фиг. 8-14.

1 – *Phaseliforma turovi* Bragina; 2, 3 – *Actinomma* (?) *belbekense* Bragina; 4 – *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty; 5, 6 – *Patellula spica* O'Dogherty; 7, 10 – *Alievium gallowayi* (White); 8 – *Triactoma parva* (Squinabol); 9, 11 – *Alievium praegallowayi* Pessagno; 12, 13 – *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina; 14 – *Triactoma karasuensis* Bragina.

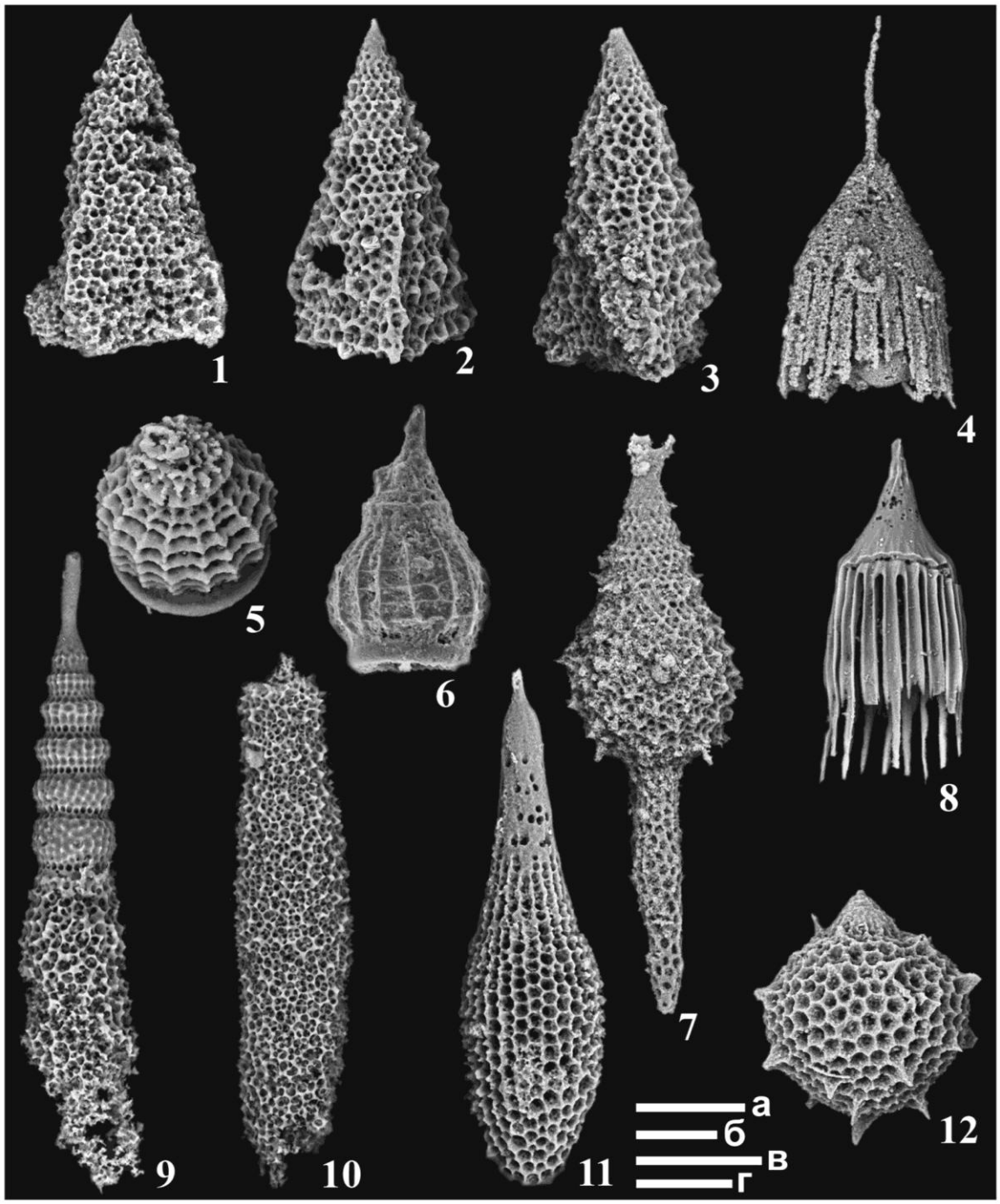


Таблица 79. Виды-индексы зональной схемы альба-сантона по радиоляриям (Брагина, в печати). Экземпляры 1-3 происходят из верхнего альба, а экз. 12 – из среднего сеномана разреза Келевудаг (северный склон Большого Кавказа); экз. 4 – из верхней части верхнего сантона, а экз. 6 – из верхов нижнего сантона–низов верхнего сантона разреза Струганик (Сербия); экз. 5, 9, 10 – из нижнего сантона, а экз. 8 – из верхов верхнего сантона карьера Мангалени (Кипр); экз. 11 – из нижнего сеномана олистостромы Мони (Кипр); экз. 7 – из среднего турона разреза г. Ак (центральная часть Горного Крыма). Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм, **г** – 50 мкм: **а** – фиг. 1-4, 7, 8, 10; **б** – фиг. 11, 12; **в** – фиг. 9; **г** – фиг. 5, 6.

1–3 – *Crolanium triangulare* (Aliev); 4, 8 – *Afens perapediensis* Bragina; 5, 6 – *Theocampe urna* (Foreman); 7 – *Pseudoeucyrtis tavricus* Bragina; 9, 10 – *Cyprodictyomitra longa* Bragina; 11 – *Obeliscoites perspicuus* (Squinabol); 12 – *Trisvringium echitonicum* (Aliev).

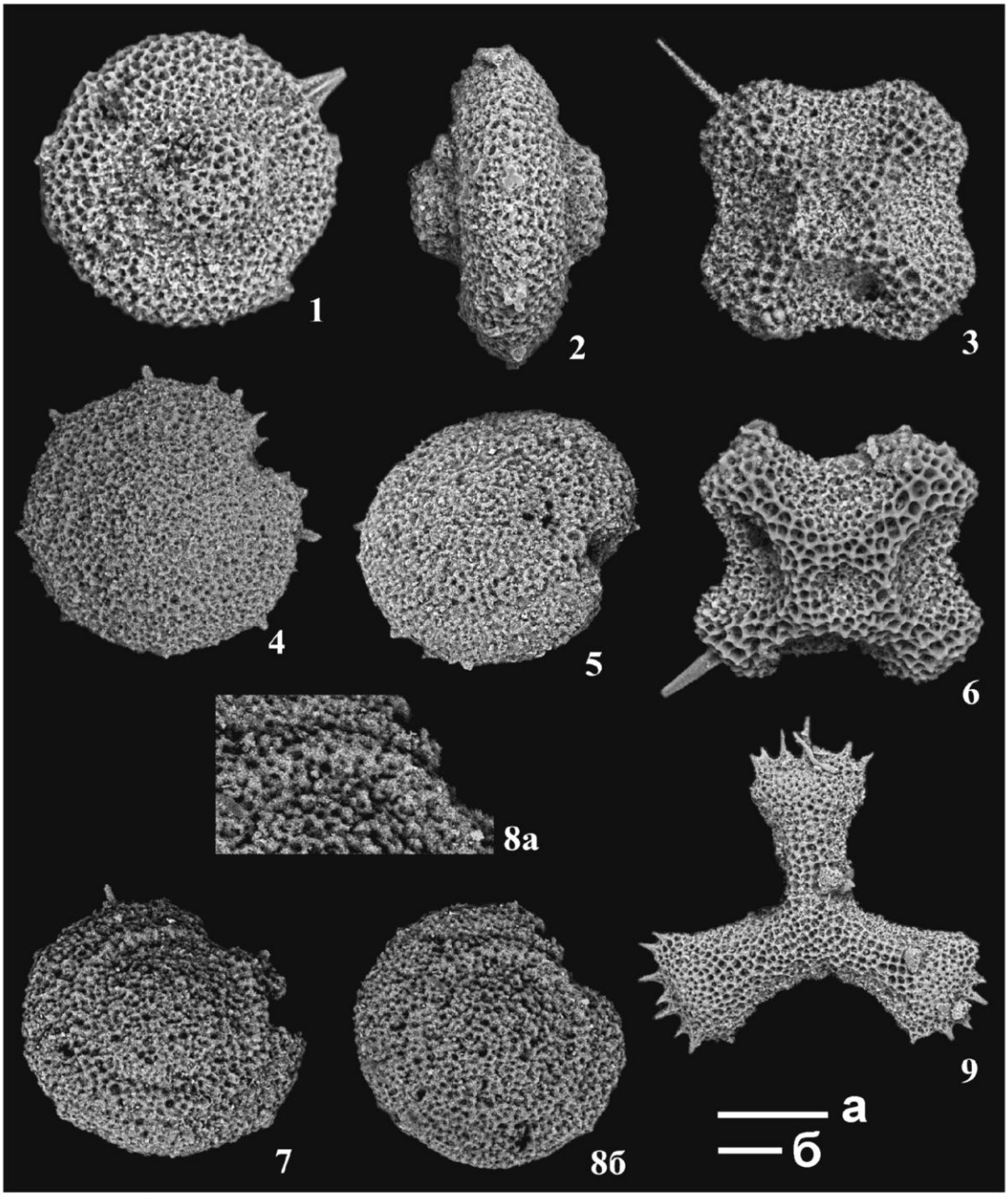


Таблица 80. Виды-индексы зональной схемы альба-сантона по радиоляриям (Брагина, в печати). Экземпляры 1, 2 происходят из среднего сеномана разреза Келевудаг (северный склон Большого Кавказа); экз. 3 – из верхней части верхнего сантона разреза Струганик (Сербия); экз. 6 – из верхней части верхнего сантона карьера Мангалени (Кипр); экз. 7 – из верхней части нижнего турона разреза Сель-Бухра (юго-западная часть Горного Крыма); экз. 4, 5, 8 – из среднего турона разреза Биюк-Карасу, а экз. 9 – из среднего турона разреза г. Ак (центральная часть Горного Крыма). Длина всех масштабных линеек равна 100 мкм: **а** – фиг. 1-3, 6; **б** – фиг. 4, 5, 7-9.
1, 2 – *Pseudocaulophacus lenticulatus* (White); 3, 6 – *Crucella robusta* Bragina; 4, 5, 7, 8 – *Patellula selbukhraensis* Bragina sp. nov.: 5 – голотип ГИН, № 4870/213, 8а – увеличенная часть раковина, демонстрирующая валик вокруг толюса, 8б – общий вид раковины; 9 – *Patulibracchium belogorskensis* Bragina.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Список меловых родов и семейств радиолярий

Класс ACTINOPODA Calkins 1909

Подкласс RADIOLARIA Muller, 1858

Отряд **ENTACTINARIA** Kozur et Mostler, 1982

Семейство **Polyentactiniidae** Nazarov, 1975: род Cuboctostylus Bragina, 1999a; род Pyloctostylus Dumitrica, 1994.

Семейство **Kungalariidae** Dumitrica et Carter, 1999: род Transylvanaria Dumitrica et Carter, 1999; род Cachecreekaria Dumitrica et Carter, 1999.

Семейство **Quinquecapsulariidae** Dumitrica, 1995: род Quinquecapsularia Pessagno, 1971b.

Семейство **Centrocubidae** Hollande et Enjumet, 1960: род Pessagnulus Dumitrica, 1983.

Entactinaria incertae sedis: род Archaeoplegma Bragina, 2004.

Отряд **SPUMELLARIA** Ehrenberg, 1875

Семейство **Pseudoaulophacidae** Riedel, 1967: род Pseudoaulophacus Pessagno, 1963; род Alievium Pessagno, 1972; род Becus Wu, 1986; род Godia Wu, 1986; род Dactyliodiscus Squinabol, 1903b; род Dispongotripus Squinabol, 1903a; род Patellula Kozlova в: Petrushevskaya, Kozlova, 1972.

Семейство **Hagiastridae** Riedel, 1971: род Crucella Pessagno, 1971a; род Higumastra Baumgartner, 1980; род Quadrigastrum O'Dogherty, 1994; род Multastrum Vishnevskaya, 1991; род Rhombastrum Vishnevskaya, 2011a; род ?Savaryella Jud, 1994.

Семейство **Archaeospongoprunidae** Pessagno, 1973: род Archaeospongoprunum Pessagno, 1973.

Подсемейство **Saturnalinae** Delandre, 1953: род Acanthocircus Squinabol, 1903b; род Mesosaturnalis Kozur et Mostler, 1981; род Spongosaturninus Campbell et Clark, 1944; род Spongosaturnalis Campbell et Clark, 1944; род Vitorfus Pessagno, 1977.

Семейство **Prunobrachidae** Pessagno, 1975: род Prunobrachium Kozlova in Kozlova & Gorbovetz, 1966; род Amphibrachium Haeckel, 1881; род Amphymenium Haeckel, 1881; род Pseudobrachium Vishnevskaya, 2011b; род Spinibrachium Vishnevskaya, 2011b.

Семейство **Conocaryommidae** Lipman, 1969: род Praeconocaryomma Pessagno, 1976.

Подсемейство **Acaeniotylinae** Yang, 1993: род Acaeniotyle Foreman, 1973b; род Acusten Yang, 1993; род Novitripus Hull, 1997; род Cenodiscaella Aliev, 1965.

Семейство **Astrosphaeridae** Haeckel, 1881: род Hexapyramis Squinabol, 1903a.

Семейство **Sphaerostylidae** Haeckel, 1975: род Protoxiphotractus Pessagno, 1973; род Stylosphaera Ehrenberg, 1847a; род Stylodruppa Kazintsova, 1979.

Семейство **Angulobracchiidae** Baumgartner, 1980: род Paronaella Pessagno, 1971a; род Cyclastrum Rüst, 1898.

Семейство **Spongodiscidae** Haeckel, 1862: род Spongodiscus Ehrenberg, 1854b; род Spongopyle Dreyer, 1889; род Porodiscus Haeckel, 1881; род Bipylomella Bragina, 1999b.

Семейство **Parvivaccinae** Pessagno et Yang in Pessagno et al., 1989: род Dicroa Foreman, 1975.

Семейство **Xiphostylidae** Haeckel, 1881: род Archaeocenosphaera Pessagno, Yang, 1989; род Triactoma Rüst, 1885.

Семейство **Cavaspongiidae** Pessagno, 1973: род Cavaspongia Pessagno, 1973; род Dumitricaia Pessagno, 1976; род Cavidiscus Pessagno, 1976.

Семейство **Actinommidae** Haeckel, 1862: род Actinomma Haeckel, 1862; род ?Falsocromyodrymus O'Dogherty, 1994; род Cromyomma Haeckel, 1882.

Семейство **Heliodiscidae** Haeckel, 1881: род Excentrosphaerella Dumitrica, 1978.

Семейство **Veghicycliidae** Kozur et Mostler, 1972: род Orbiculiformella Kozur et Mostler, 1978.

Семейство **Orbiculiformidae** Pessagno, 1973a: род Orbiculiforma Pessagno, 1973a.

Семейство **Dactyliosphaeridae** Squinabol, 1904: род Dactyliosphaera Squinabol, 1904.

Семейство **Emiluviidae** Dumitrica, 1995: род Kreutzstella Empson-Morin, 1981.

Семейство **Patulibracchiidae** Pessagno, 1971a: род Homoeoparonaella Baumgartner, 1980; род Halesium Pessagno, 1971a; род Patulibracchium Pessagno, 1971a.

Семейство **Prunoidea** Haeckel, 1887: род Cenellipsis Haeckel, 1887.

Семейство **Tritrabidae** Baumgartner, 1980: род Neoparonaella Yang, 1993.

Семейство **Miropylidae** Dumitrica, 1988: род Miropyle Dumitrica, 1988.

Семейство **Larnacillidae** Haeckel, 1887: род Larnacopylomma Dumitrica, 1989.

Семейство **Phaseliformidae** Pessagno, 1972: род Phaseliforma Pessagno, 1972; род Parvicuspis Pessagno, 1972.

Семейство **Pyramispongiidae** Kozur et Mostler, 1978: род Pyramispongia Pessagno, 1973.

Семейство **Sponguridae** Haeckel, 1862: род Spongurus Haeckel, 1860b.

Семейство **Cubosphaeridae** Haeckel, 1881: род Hexacromyum Haeckel, 1887.

Семейство **Porodiscidae** Haeckel, 1882: род Porodiscus Haeckel, 1882.

Семейство **Liosphaeridae** Haeckel, 1882: род Cenosphaera Ehrenberg, 1854.

Spumellaria incertae sedis: род Stylodictya Haeckel, 1882; род Staurosphaeretta O'Dogherty, 1994; род Pentasphaera Squinabol, 1904; род Tetracanthellipsis Squinabol, 1903a; род Pseudoacanthosphaera O'Dogherty, 1994; род Mallanites O'Dogherty, 1994; род Peritiviator Pessagno, 1976.

Отряд **NASSELLARIA** Ehrenberg, 1875

Семейство **Xitidae** Pessagno, 1977b: род Xitus Pessagno, 1977b; род Crolanium Pessagno, 1977b; род Tuguriella O'Doghery, De Wever et Gorican, 2008; род Novixitus Pessagno, 1977b; род Foremanina Empson-Morin, 1981; род SchaafellaVishnevskaya в: Басов, Вишневская, 1991.

Семейство **Pseudodictyomitridae** Pessagno, 1977b: род Pseudodictyomitra Pessagno, 1977b; род Cyprodictyomitra Bragina, 2013б.

Семейство **Artostrobiidae** Riedel, 1967: род Dictyoprora Haeckel, 1881; род Siphocampe Haeckel, 1881; род Rhopalosyringium Campbell et Clark, 1944; род Pseudotheocampe Empson-Morin, 1981.

Семейство **Rotaformidae** Pessagno, 1970: род Rotaforma Pessagno, 1970; род Saturniforma Pessagno, 1970.

Семейство **Neosciadiocapsidae** Pessagno, 1969: род Microsciadiocapsa Pessagno, 1969; род Neosciadiocapsa Pessagno, 1969; род Krempelinella Empson-Morin, 1981.

Семейство **Acropyramididae** Haeckel, 1881: род Cornutella Ehrenberg, 1838; род Bathropyramis Haeckel, 1881; род Dictyodedalus O'Dogherty, 1994.

Семейство **Obeliscoitidae** O'Dogherty, 1994: род Obeliscoites O'Dogherty, 1994 .

Семейство **Archaeodictyomitrida**e Pessagno, 1976: род Archaeodictyomitra Pessagno, 1976; род Thanarla Pessagno, 1977b; род Mictyoditra Dumitrica in Dumitrica et al., 1997; род Mita Pessagno, 1977b; род Dictyomitra Zuttel, 1876.

Семейство **unnamed pro Eucyrtidiidae** Ehrenberg, 1847b: род Eostichomitra Empson-Morin, 1981; род Pseudoeucyrtis Pessagno, 1977b; род Sandovalella O'Doghery, De Wever, 2007a; род Distylocapsa Squinabol, 1904; род Vistylaria Gorka, 1989; род Stichomitra Cayeux, 1897.

Семейство **Amphipyndacidae** Riedel, 1967: род Amphipternis Foreman, 1973a; род Amphipyndax Foreman, 1966.

Семейство **Williriedellidae** Dumitrica, 1970: род Cryptamphorella Dumitrica, 1970; род Holocryptocanium Dumitrica, 1970; род Trisyringium Vinassa de Regny, 1901; род Trimulus O'Dogherty, 1994;род Kozurium Pessagno, 1977b; род Excentropylomma Dumitrica, 1970; род Immersothorax Dumitrica, 1970.

Подсемейство **Plagiacanthinae** Hertwig, 1879: род Tetraplecta Haeckel, 1881.

Семейство **Ximolzasinae** Dumitrica, 1982b: род Rhabdolithis Ehrenberg, 1847b

Семейство **Ultranaporidae** Pessagno, 1977b: род Napora Pessagno, 1977a; род Ultranapora Pessagno, 1977b.

Семейство **Sethoperidae** Haeckel, 1881:род ?Pogonisella O'Dogherty et De Wever, 2007.

Семейство **Cuniculifomidae** De Wever, 1982: род Cassideus Pessagno, 1969.

Семейство **Theopiliidae** Haeckel, 1881: род Coniforma Pessagno, 1969; род Clathrocyclas Haeckel, 1881.

Семейство **Gongylothoracidae** Bak, 1999: род Gongylothorax Foreman, 1968; род Heliocryptocapsa Dumitrica, 1970; род Homeoarchicorys Empson-Morin, 1981.

Семейство **Diacanthocapsidae** O'Dogherty, 1994: род Diacanthocapsa Squinabol, 1903a; род Annikaella De Wever in De Wever et al., 1988; род Myllocercion Foreman, 1968 .

Семейство **Cannobotryidae** Haeckel, 1881: род Ectonocorys Foreman, 1968.

Семейство **Tertoniidae** Dumitrica et Zügel, 2003: род Toritenum Dumitrica et Zügel, 2003.

Семейство **Hsuidae** Pessagno et Whalen, 1982: род Hsuum Pessagno, 1977a.

Семейство **Unumidae** Kozur, 1984: род Guttacapsa O'Dogherty, 1994 .

Семейство **Spongocapsulidae** Pessagno, 1977a: род Spongocapsula Pessagno, 1977a; род Spongostichomitra O'Dogherty, 1994; род Tubilustrionella O'Dogherty et De Wever, 2006; род Pentaspongoreta O'Dogherty et De Wever, 2008; род Schaumellus Empson-Morin, 1981.

Семейство **Parvicingulidae** Pessagno, 1977a: род Svinitzium Dumitrica in Dumitrica et al., 1997.

Подсемейство **Arcanicapsinae** Takemura, 1986: род Squinabollum Dumitrica, 1970; род Dorypyle Squinabol, 1904.

Семейство **Calocyclinae** Haeckel, 1881: род Theocoronium Haeckel, 1887.

Семейство **Cannobotryidae** Haeckel, 1881: род Botryometra Petrushevskaya, 1975; род ?Ectonocorys Foreman, 1968.

Nassellaria incertae sedis: род Afens Riedel et Sanfilippo, 1974; род Clathropyrgus Haeckel, 1881.