

УДК 563.14(477.75):551.763.32

ТУРОНСКИЕ РАДИОЛЯРИИ В РАЗРЕЗЕ ГОРЫ АК, КРЫМ

© 2018 г. Л. Г. Брагина

Геологический институт РАН, Москва

e-mail: l.g.bragina@mail.ru

Поступила в редакцию 26.12.2016 г., получена после доработки 23.04.2017 г.

В разрезах западной и восточной вершин горы Ак прослежена зона *Patellula selbukhraensis* (верхняя часть нижнего турона), впервые установленная в юго-западной части Горного Крыма. Приведены первые данные о распространении радиолярий в разрезе восточной вершины горы Ак, являющемся стратотипом для зон *Phaseliforma turovi* (средний турон (без верхов)) и *Actinomma (?) belbekense* (верхняя часть среднего турона–верхний турон). Эти зоны прослежены и в параллельном разрезе западной вершины горы Ак.

Ключевые слова: Крым, стратиграфия, турон, радиолярии

DOI: 10.7868/S0869592X18010039

ВВЕДЕНИЕ

В центральной части Горного Крыма на территории от города Белогорска 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. Туронские отложения наиболее широко распространены в окрестностях Белогорска (Брагина, 2009а). На территории Горного Крыма отложения среднего и верхнего турона известны в нескольких разрезах. Так, в юго-западной части Крыма радиолярии были изучены в разрезе г. Чуку (Брагина, 2009б, 2009в), где они характеризуют верхнюю часть среднего турона–верхний турон (зона *Actinomma? bekbekense*), а также самые низы коньяка (нижняя часть зоны *Alievium praegallowayi*) (Брагина, 2016а). В центральной части Крыма в разрезе Биюк-Карасу (Брагина и др., 2014) прослеживаются две зоны: *Phaseliforma turovi* (средний турон) и *Actinomma? bekbekense* (верхи среднего турона–верхний турон) (Брагина, 2016а). Однако в этом разрезе комплекс радиолярий, относящийся в настоящее время к зоне *Actinomma? bekbekense*, имеет обедненный состав и посредственную сохранность. В связи с последним появилась необходимость в изучении новых разрезов, в которых эта зона охарактеризована радиоляриями хорошей сохранности, чтобы получить более полное представление о ее таксономическом наполнении.

В 2007 г. было начато изучение разрезов западной и восточной вершин горы Ак, в которых с большой полнотой представлены отложения турона. Первое описание разреза западной вершины горы Ак приведено в статье, посвященной стратиграфическому и палеобиогеографическому распространению родов *Suboctostylus* и *Hexarygamis* (Брагина, 2013). Так как в упомянутой статье приведены не все уровни, содержащие радиолярии, назрела необходимость опубликовать более полные данные с анализом стратиграфического распространения видов в разрезах западной и восточной вершин горы Ак. В настоящее время предложена новая схема зонального расчленения по радиоляриям для верхнего альба–сантона тетических районов Евразии (Брагина, 2016а). Стратотипом для зон *Phaseliforma turovi* и *Actinomma (?) belbekense* является разрез восточной вершины горы Ак. Его описание, а также анализ распространения в нем наиболее стратиграфически важных видов и приводятся в настоящей работе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу работы положены материалы, собранные северо-восточнее г. Белогорска, на южном склоне западной вершины горы Ак, а также на южном склоне восточной вершины горы Ак.

Впервые было проведено детальное описание разрезов западной и восточной вершин горы Ак с отбором проб из кремнистых литологических разностей. Отбор образцов на радиолярии произ-

водился с большой частотой, детальность отбора достигала 10 см и менее, причем особое внимание уделялось пограничным частям слоев. В этом случае отбор производился из кровли каждого нижележащего и подошвы перекрывающего слоя. Образцы кремнистых пород обрабатывали с помощью разбавленной плавиковой кислоты (5–10% HF) по стандартной методике (Pessagno, Newport, 1972). В полученных осадках из многочисленных образцов были отобраны скелеты радиолярий хорошей и часто удовлетворительной сохранности. Выделенные микрофоссилии изучали и фотографировали на растровом сканирующем микроскопе Tescan 2300 в режиме BSE-детектора (табл. I–VII). Диагностика радиолярий проводилась с учетом классификаций (Dumitrica, 1995; O'Dogherty et al., 2009), с изменениями.

Коллекция № 4870 хранится в Геологическом институте РАН, Москва.

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Изученные разрезы отложений турона находятся на южном склоне западной и восточной вершин горы Ак, расположенной северо-восточнее г. Белогорска (рис. 1). Впервые разрез западной вершины г. Ак был описан в 2007 г. Н.Ю. Брагиным. Более полное описание этого разреза с отбором проб на радиолярии из нижней части, не исследовавшейся ранее, было сделано Н.Ю. Брагиным и автором статьи в 2008 г. Тогда же было предпринято описание разреза восточной вершины г. Ак с детальным отбором образцов на радиолярии. Радиолярии из обоих разрезов г. Ак изучены автором впервые. Ниже приводятся описания разрезов западной (рис. 2) и восточной (рис. 3) вершин горы Ак и распределение в них остатков радиолярий (рис. 4, 5).

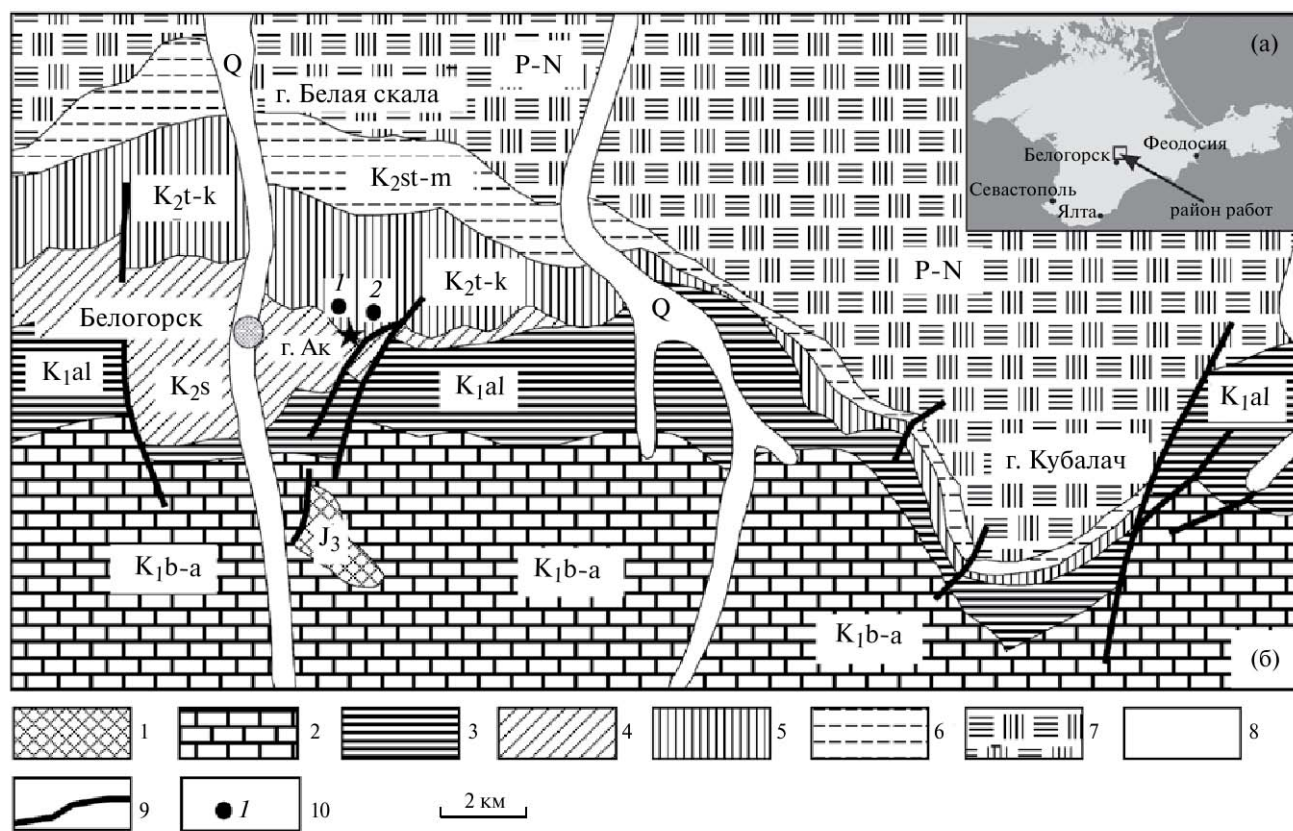


Рис. 1. (а) Местонахождение района исследований на полуострове Крым и (б) схема геологического строения района г. Белогорска с положением разрезов западной и восточной вершин горы Ак (Геологическая..., 1984). 1 – верхняя юра; 2 – берриас–апт; 3 – альб; 4 – сенман; 5 – турон и коньяк; 6 – сантон–маастрихт; 7 – палеоген–неоген; 8 – четвертичные отложения; 9 – разломы; 10 – положение изученных разрезов (1 – западная вершина г. Ак, 2 – восточная вершина г. Ак).

Разрез западной вершины горы Ак

Начало разреза западной вершины горы Ак (рис. 1, 2) имеет координаты 45°03'42.7" с.ш., 34°38'21.9" в.д.

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

Слой 2. Белые и светло-желтовато-серые тонкоплитчатые мергели с ожезненными ходами илоелов, с прослоями белых тонкоплитчатых окрем-

ненных известняков с тонкой параллельной слоистостью, подчеркнутой ожезнением. Мощность 16 м.

В 1 м выше подошвы слоя (обр. 08-2-1) встречаются радиоларии нижнего турона (рис. 4). С этого уровня в разрезе западной вершины горы Ак прослеживается зона *Patellula selbukhraensis* (верхняя часть нижнего турона; Брагина, 2016а).

В 4 м выше подошвы слоя (обр. 08-2-2) встречаются радиоларии среднего турона (рис. 4). Этот уро-

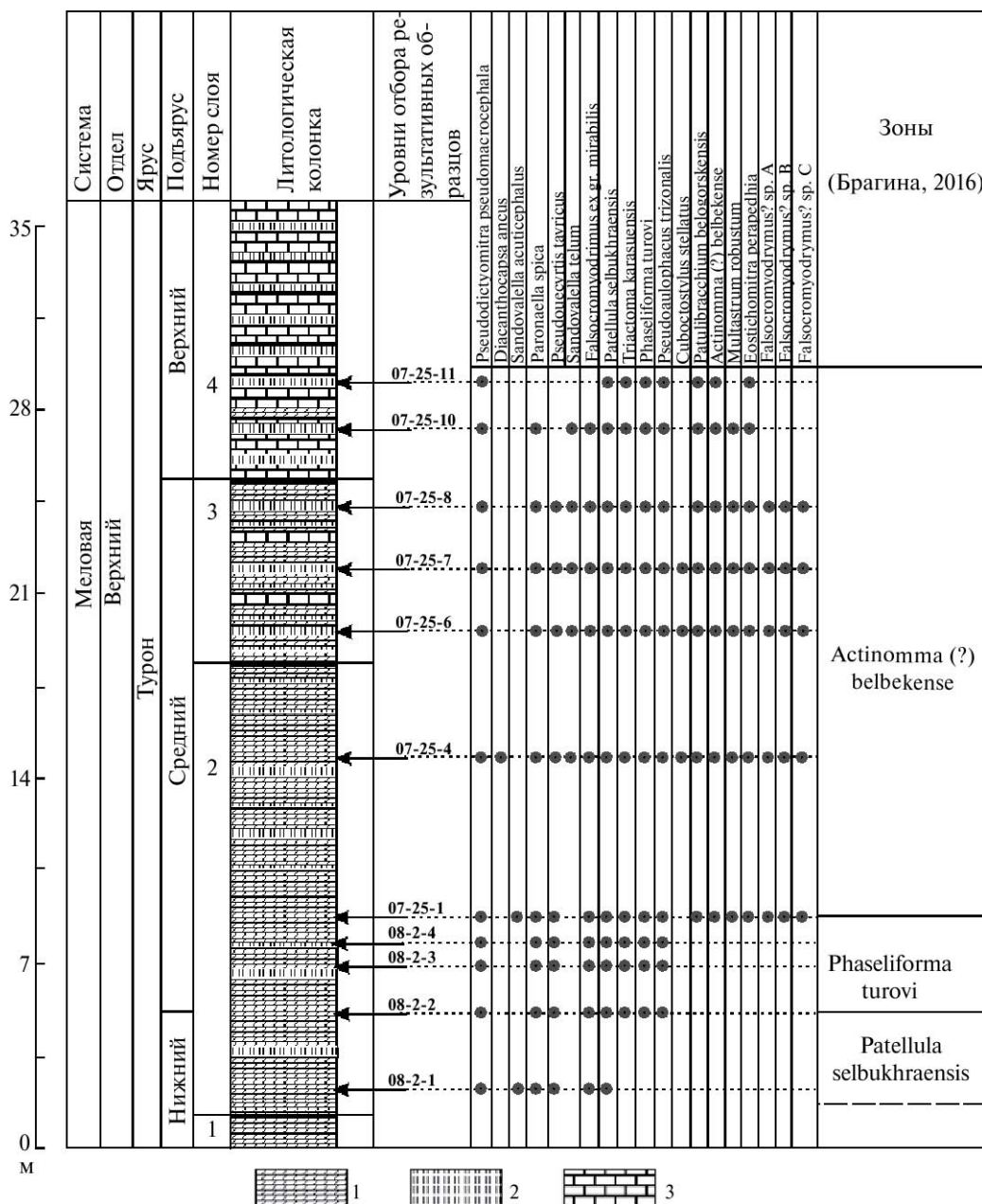


Рис. 2. Литологическая колонка и стратиграфическое распространение наиболее характерных видов радиоларий в разрезе западной вершины горы Ак. 1 – глинистые известняки и мергели; 2 – окремненные известняки; 3 – известняки.

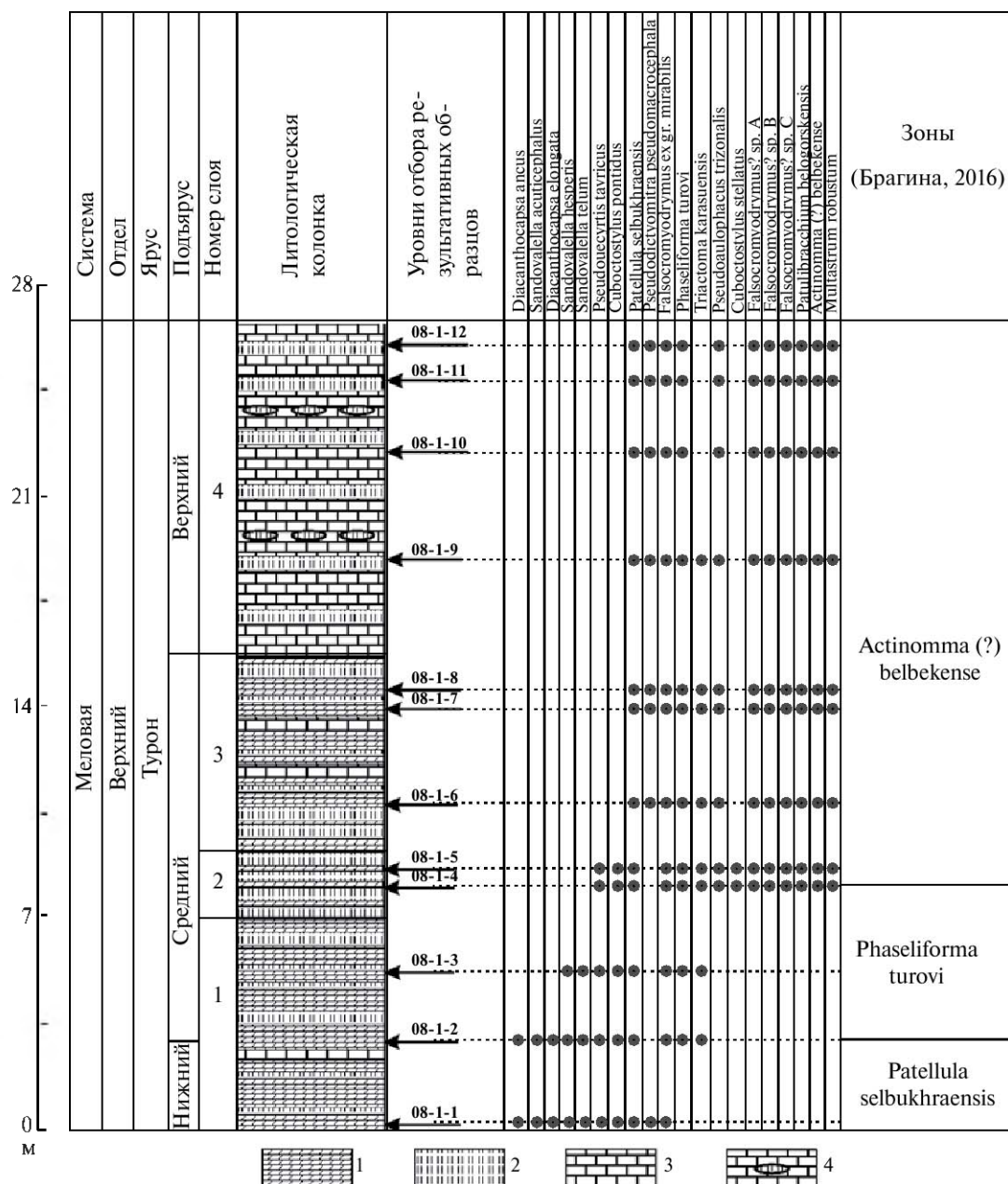


Рис. 3. Литологическая колонка и стратиграфическое распространение наиболее характерных видов радиоларий в разрезе восточной вершины горы Ак.

1 – глинистые известняки и мергели; 2 – окремненные известняки; 3 – известняки; 4 – известняки с желваками кремней.

вень соответствует низам зоны *Phaseliforma turovi* (средний турон без верхов; Брагина 2016а).

В 6 м (обр. 08-2-3) и в 7 м (обр. 08-2-4) выше подошвы слоя продолжают встречаться радиоларии зоны *Phaseliforma turovi*.

В 8 м выше подошвы слоя (обр. 07-25-1) встречены радиоларии верхов среднего турона–верхнего турона (рис. 4). Этот уровень соответствует низам

зоны *Actinomma (?) belbekense* (верхняя часть среднего турона–верхний турон).

В 14 м выше подошвы слоя (обр. 07-25-4) продолжает встречаться комплекс радиоларий зоны *Actinomma (?) belbekense* (рис. 4).

Слой 3. Мергели белые и светло-серые, тонкоплитчатые, с частыми пластами белых, светло-серых и желтовато-серых кремнистых афанитовых известняков со стяжениями темно-серых крем-

Ярус	Туронский										
Подъярус	ниж.	средний				верхний					
Зоны радиолярий	Patellula selbukhraensis	Phaseliforma turovi				Actinomma (?) belbekense					
Слои	Слой 2					Слой 3			Слой 4		
Номера образцов	08-2-1	08-2-2	08-2-3	08-2-4	07-25-1	07-25-4	07-25-6	07-25-7	07-25-8	07-25-10	07-25-11
Виды радиолярий											
Sandovalella acuticephalus (Squinabol)	P										
Cavaspongia sphaerica O'Dogherty	P	P									
Staurosphaeretta sp. aff. S wisniowskii (Squinabol)	P	O			O						
Falsocromyodrymus ? nebulosus O'Dogherty	P					P					
Paronaella pseudoaulophacoides O'Dogherty	P				P		O	O			
Pseudoecyrtis tauricus Bragina	O	P			P	P	P	P	P		
Patellula selbukhraensis Bragina	O	O		O	O		P	P	P		
Petasiforma glascockensis Pessagno	P					P	P				P
Diacanthocapsa elongata Bragina	P				P	P	P				P
Pseudodictyomitra pseudomacrocephala (Squinabol)	O				P	P	P	P	P	P	
Archaeospongoprunum archaeobipartitum Bragina	O			P	O						P
Quinquecapsularia ombonii (Squinabol)	Ч	O			O	P	P	P	P	P	P
Sandovalella hesperis (O'Dogherty)	P	P			P	P	P	P			P
Acaeniotyle macrospina (Squinabol)	O	P		P	P						P
Rhopalosyringium euganeum (Squinabol)	O	P		P	P						P
Paronaella spica Bragina	Ч	O		O	O		P	P	P	P	
Cuboctostylus pontidus Bragina	P	P		P	P	P	P	P	P	P	
Falsocromyodrymus sp. ex gr. F. mirabilis (Squinabol)	P	P		O	O	O	O	O	P	P	
Halesium sexangulum Pessagno	Ч	Ч		Ч	O	O	O	O	O	P	
Pseudoaulophacus circularis Bragina	O	O		O	O	O	O	P	O	O	
Savaryella novalensis (Squinabol)	O	O		O	O	O	O	O	P	P	
Vitorfus morini Empson-Morin	O	O		P	O	O	O	O	O	P	
Cryptamphorella conara (Foreman)	O	O	O		O		O	O	O	P	
Patulibracchium woodlandensis Pessagno	O	O	P		O		P	P	P	P	
Xitus asymbatos (Foreman)	Ч	Ч	O	Ч	O	O	O	O	O	O	P
Hexacromyum pergamenti Bragina		P									
Tetracanthellipsis sp. ex gr. T. euganeus Squinabol		P									
Acanthocircus impolitus O'Dogherty		P		P	P						
Diacanthocapsa rara Squinabol		P			P						
Staurosphaeretta longispina (Squinabol)		P		P		P					
Distylocapsa squama O'Dogherty		O			O		P				P
Pseudoaulophacus trizonalis Bragina		P				O	O	P	P	P	
Acaeniotyle diaphorogona Foreman		P		P	P		P	P	P	P	
Paronaella solanoensis Pessagno		P		O	O		O	P	P	P	
Hexapyramis (?) perforatum Bragina		P	O		P	P	O	P	P	P	
Halesium quadratum Pessagno		P	P	P	P	P	P		P	P	
Triactoma karasuensis Bragina		P	O		P		P	P	P		P
Phaseliforma turovi Bragina		O	O	O	O	O	O	O	O	P	P
Patulibracchium belogorskensis Bragina			Ч			O	O	O			
Staurosphaeretta micropora Bragina			O	P	P		P	P			
Pseudoacanthosphaera magnifica (Squinabol)			P	P	P		P	P	P	P	

Рис. 4. Распространение радиолярий в разрезе западной вершины горы Ак.
P – редкие экземпляры, Ч – частые, O – обильные.

Виды радиолярий	Номера образцов										
	08-2-1	08-2-2	08-2-3	08-2-4	07-25-1	07-25-4	07-25-6	07-25-7	07-25-8	07-25-10	07-25-11
<i>Sandovalella telum</i> (O'Dogherty)				P	P		P	P		P	
<i>Diacanthocapsa ancus</i> (Foreman)					P						
<i>Quinquecapsularia</i> sp. ex gr. <i>Q. grandiloqua</i> O'Dogherty					P						
<i>Sandovalella acuticephalus</i> (Squinabol)					P						
<i>Sciadiocapsa?</i> <i>rumseyensis</i> Pessagno					P	P					
<i>Squinabollum</i> sp. ex gr. <i>S. fossile</i> (Squinabol)					P	P	P				
<i>Multastrum robustum</i> Bragina					P	P	P	P	P	P	
<i>Eostichomitra perapedhia</i> (Bragina)					P		P	P		P	P
<i>Actinomma</i> (?) <i>belbekense</i> Bragina					P	O	O	O	P	P	P
<i>Cuboctostylus stellatus</i> Bragina						P	P	P			
<i>Falsocromyodrymus?</i> sp. A					O	O	O	O			
<i>Falsocromyodrymus?</i> sp. B					O	O	O	O			
<i>Falsocromyodrymus?</i> sp. C					P	P	O	P			
<i>Microsciadiocapsa sutterensis</i> Pessagno						P	P	P			
<i>Savaryella</i> sp. ex gr. <i>S. spinosa</i> O'Dogherty						P	P	P			
<i>Crucella</i> sp. aff. <i>C. cachensis</i> Pessagno						P	O	O	P	P	

Рис. 4 (окончание)

ней, белых опоковидных кремней и с прослоями белых плотных фарфоровидных известняков. Мощность 7 м.

На уровне 1.5 м (обр. 07-25-6), 3.5 м (обр. 07-25-7) и 6 м (обр. 07-25-8) от подошвы слоя продолжает встречаться комплекс радиолярий зоны *Actinomma* (?) *belbekense*, за исключением *Falsocromyodrymus* ? *nebulosus* O'Dogherty и *Staurosphaeretta longispina* (Squinabol), а в обр. 07-25-8 – за исключением *Diacanthocapsa rara* Squinabol.

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

В 2 м (обр. 07-25-10) и 3.5 м (обр. 07-25-11) выше подошвы слоя продолжают встречаться радиолярии, относящиеся к зоне *Actinomma* (?) *belbekense*.

В 500 м западнее по простиранию слоя 2 разреза западной вершины горы Ак обнажаются известняки белые, с пластами и желваками темно-серых кремней. Здесь приблизительно на уровне образца 08-2-4 обнаружены радиолярии зоны *Phaseliforma turovi* (обр. 07-26-2): *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, *Falsocromyodrymus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Falsocromyodrymus?* sp. A, *Halesium quadratum* Pessagno, *H. sexangulum* Pessagno, *Multastrum robustum* Bragina, *Paronaella spica* Bragina, *Patellula selbukhraensis* Bragina, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Phaseliforma*

turovi Bragina, *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol), *Savaryella novalensis* (Squinabol), *S. sp. ex gr. S. spinosa* O'Dogherty, *Triactoma karasuensis* Bragina, *Vitorfus morini* Empson-Morin, *Cryptamphorella conara* (Foreman), *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis tauricus* Bragina, *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol), *Sandovalella hesperis* (O'Dogherty), *S. telum* (O'Dogherty) и *Cuboctostylus pontidus* Bragina.

Разрез восточной вершины горы Ак

В 2008 г. был изучен параллельный разрез, расположенный на южном склоне восточной вершины горы Ак, северо-восточнее г. Белогорска (рис. 1, 3). Этот разрез является стратотипическим для зон *Phaseliforma turovi* и *Actinomma* (?) *belbekense* новой зональной схемы (Брагина, 2016а). Координаты начала разреза 45°03'34.00" с.ш., 34°38'57.04" в.д.

Слой 1. Переслаивание мергелей белых, тонкоплитчатых и кремней опоковидных, светло-серых, иногда желтовато-серых, плитчатых, с прослоями известняков белых, участками окременных. Видимая мощность 7 м. Нижняя часть слоя 1 соответствует нижней части слоя 2 в разрезе западной вершины горы Ак, а верхняя часть слоя 1 соответствует средней части слоя 2 в упомянутом разрезе. В подошве слоя (обр. 08-1-1) встречены радиолярии верхней части нижнего турона (рис. 5). С этого уровня в разрезе восточной вершины горы Ак

Ярус		Туронский											
Подъярус		ниж.		средний			верхний						
Зоны радиолярий		Patellula selbukhraensis		Phaseliforma turovi			Actinomma (?) belbekense						
Слой		Слой 1			Слой 2		Слой 3		Слой 4				
Номера образцов		08-1-1	08-1-2	08-1-3	08-1-4	08-1-5	08-1-6	08-1-7	08-1-8	08-1-9	08-1-10	08-1-11	08-1-12
Виды радиолярий													
Diacanthocapsa ancus (Foreman)		P											
Sandovalella acuticephalus (Squinabol)		P											
Diacanthocapsa elongata Bragina		P	P	P									
Sandovalella hesperis (O'Dogherty)		P	P	P									
Sandovalella telum (O'Dogherty)		P	P	P									
Acaeniotyle diaphorogona Foreman		P	O	P	P	P							
Acanthocircus impolitus O'Dogherty		P	O	P	P	P							
Cuboctostylus pontidus Bragina		P	P	P	P	P							
Pseudoeucyrtis tauricus Bragina		O	P	P	P	P							
Archaeospongoprimum archaeobipartitum Bragina		O	O	O	O	P	P						
Cavaspongia sphaerica O'Dogherty		P	P				P	P	P				
Savaryella novalensis (Squinabol)		O	O	O		P			P				
Rhopalosyringium euganeum (Squinabol)		O	P	P	P	P	P	P					
Quinquecapsularia ombonii (Squinabol)		O	O	O		O		P	P	P			
Staurosphaeretta sp. aff. S. wisniowskii (Squinabol)		P	O	O				P		P			
Acaeniotyle macrospina (Squinabol)		P	O	P	P	P	P	P	P			P	
Hexapyramis (?) perforatum Bragina		P		O	O	O	O	P	O	O	P	O	P
Pseudoaulophacus circularis Bragina		O		O		P		P	O	O	P	O	P
Patellula selbukhraensis Bragina		O	O			O	P	P	O	P	P	P	P
Patulibracchium woodlandensis Pessagno		O	O		O	O	O	O	O	O	O	P	P
Pseudodictyomitra pseudomacrocephala (Squinabol)		O	O				P	P	P		P	P	P
Paronaella spica Bragina		Ч	O	O		O	P	P	O	O	P	O	P
Vitorfus morini Empson-Morin		O	O	O		O	P	O	O	O	P	O	P
Cryptamphorella conara (Foreman)		O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O
Falsocromyodrymus sp. ex gr. F. mirabilis (Squinabol)		P	P	O	O	P	P	O	O	P	P	P	P
Halesium quadratum Pessagno		P	P	P	P	P	O	O	P	O	P	O	P
Halesium sexangulum Pessagno		Ч	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	P
Xitus asymbatos (Foreman)		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Staurosphaeretta micropora Bragina			P										
Tetracanthellipsis sp. ex gr. T. euganeus Squinabol			P										
Diacanthocapsa rara (Squinabol)			P	P									
Distylocapsa squama O'Dogherty			P	P									
Triactoma karasuensis Bragina			P	O			P	P	P				
Paronaella solanoensis Pessagno			P	P	O	O	O	O	O	O	P	P	P
Phaseliforma turovi Bragina			P	O	O	O	O	O	O	O	P	P	
Multastrum sp. cf. M. robustum Bragina					P								
Petasiforma glascocensis Pessagno					P								
Cuboctostylus stellatus Bragina					P	P							
Sciadiocapsa? rumseyensis Pessagno					O	P							
Squinabollum sp. ex gr. S. fossile (Squinabol)					O	O							
Actinomma (?) belbekense Bragina					P	O	O	O	O	O	O	O	P
Crucella sp. aff. C. cachensis Pessagno					P	O	O	P	O	P	P	P	P

Рис. 5. Распространение радиолярий в разрезе восточной вершины горы Ак.
P – редкие экземпляры, Ч – частые, O – обильные.

Виды радиолярий	Номера образцов											
	08-1-1	08-1-2	08-1-3	08-1-4	08-1-5	08-1-6	08-1-7	08-1-8	08-1-9	08-1-10	08-1-11	08-1-12
<i>Eostichomitra perapedhia</i> (Bragina)				P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Falsocromyodrymus?</i> sp. A				P	O	O	O	O	O	P	O	P
<i>Falsocromyodrymus?</i> sp. B				O	O	O	O	O	O	O	P	P
<i>Falsocromyodrymus?</i> sp. C				P	O	O	O	O	O	P	P	P
<i>Multastrum robustum</i> Bragina				P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Patulibracchium belogorskensis</i> Bragina				P	O	O	O	O	O	P	O	P
<i>Pseudoaulophacus trizonalis</i> Bragina				P	O	P	P	P	P	P	P	P
<i>Pseudoacanthosphaera magnifica</i> (Squinabol)						O	P	P				
<i>Quinquecapsularia</i> sp. ex gr. <i>Q. parvipora</i> (Squinabol)						P	P	P				
<i>Paronaella</i> sp.						O	O	O	O	O	O	P

Рис. 5 (окончание)

прослеживается зона *Patellula selbukhraensis* (верхняя часть нижнего турона; Брагина, 2016а).

В 3 м (обр. 08-1-2) выше подошвы слоя встречены среднетуронские радиолярии (рис. 5). Этот уровень соответствует подошве зоны *Phaseliforma turovi* (средний турон (без верхов); Брагина 2016а). Комплекс радиолярий, характеризующий зону *Phaseliforma turovi*, продолжает встречаться и в 5.5 м (обр. 08-1-3) выше подошвы слоя.

Слой 2. Переслаивание кремней серых и светло-серых, опоковидных, толстопластовых, с участками вторичных черных кремней и мергелей белых неясноплитчатых. Мощность 2 м. В 1 м (обр. 08-1-4) выше подошвы слоя встречены радиолярии верхней части среднего турона—верхнего турона (рис. 5). Этот уровень соответствует подошве зоны *Actinomma (?) belbekense* (верхняя часть среднего турона—верхний турон; Брагина, 2016а). В 1.5 м (обр. 08-1-5) выше подошвы слоя продолжает встречаться комплекс радиолярий зоны *Actinomma (?) belbekense*.

Слой 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 (обр. 08-1-8) выше подошвы слоя продолжает встречаться комплекс радиолярий зоны *Actinomma (?) belbekense* (рис. 5).

Слой 4. Известняки белые, мелоподобные, с желваками и пластами черных кремней. Мощность 11 м. В пределах этого слоя в 3.5 м (обр. 08-1-9), в 6.5 м (обр. 08-1-10), в 9 м (обр. 08-1-11) и в 10.5 м (обр. 08-1-12) выше подошвы слоя продолжает встречаться комплекс радиолярий зоны *Actinomma (?) belbekense*.

Слой 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.

ЗОНЫ ПО РАДИОЛЯРИЯМ В РАЗРЕЗАХ ЗАПАДНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ВЕРШИН ГОРЫ АК

Детальные исследования разрезов горы Ак на радиолярии (табл. I–VII; рис. 4, 5) позволили проследить в них зону *Patellula selbukhraensis*, установленную ранее в юго-западной части Горного Крыма, в разрезе горы Сельбухра. В разрезе восточной вершины горы Ак установлены две новые зоны: *Phaseliforma turovi* и *Actinomma (?) belbekense*, которые уверенно прослеживаются в параллельном разрезе западной вершины этой горы.

Зона *Patellula selbukhraensis* (верхняя часть нижнего турона; Брагина, 2016а) охватывает нижнюю часть слоя 2 в разрезе западной вершины и нижнюю часть слоя 1 в разрезе восточной вершины (рис. 2, 3). Зона, как и в стратотипическом разрезе г. Сельбухра, представлена богатым и разнообразным комплексом радиолярий. Основанием для отнесения вмещающих отложений к зоне *Patellula selbukhraensis* является присутствие вида-индекса (табл. I, фиг. 7) и характерного вида *Falsocromyodrymus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol) (табл. IV, фиг. 11). В стратотипическом разрезе самые низы зоны охарактеризованы последним присутствием *Orbiculiforma sachensis* Pessagno, а верхи — последним присутствием *Archaeodictyomitra (?) speciosa* Bragina и *Pseudodictyomitra lodogaensis* Pessagno. 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 (Кобаевич, 2011). В верхней части зоны

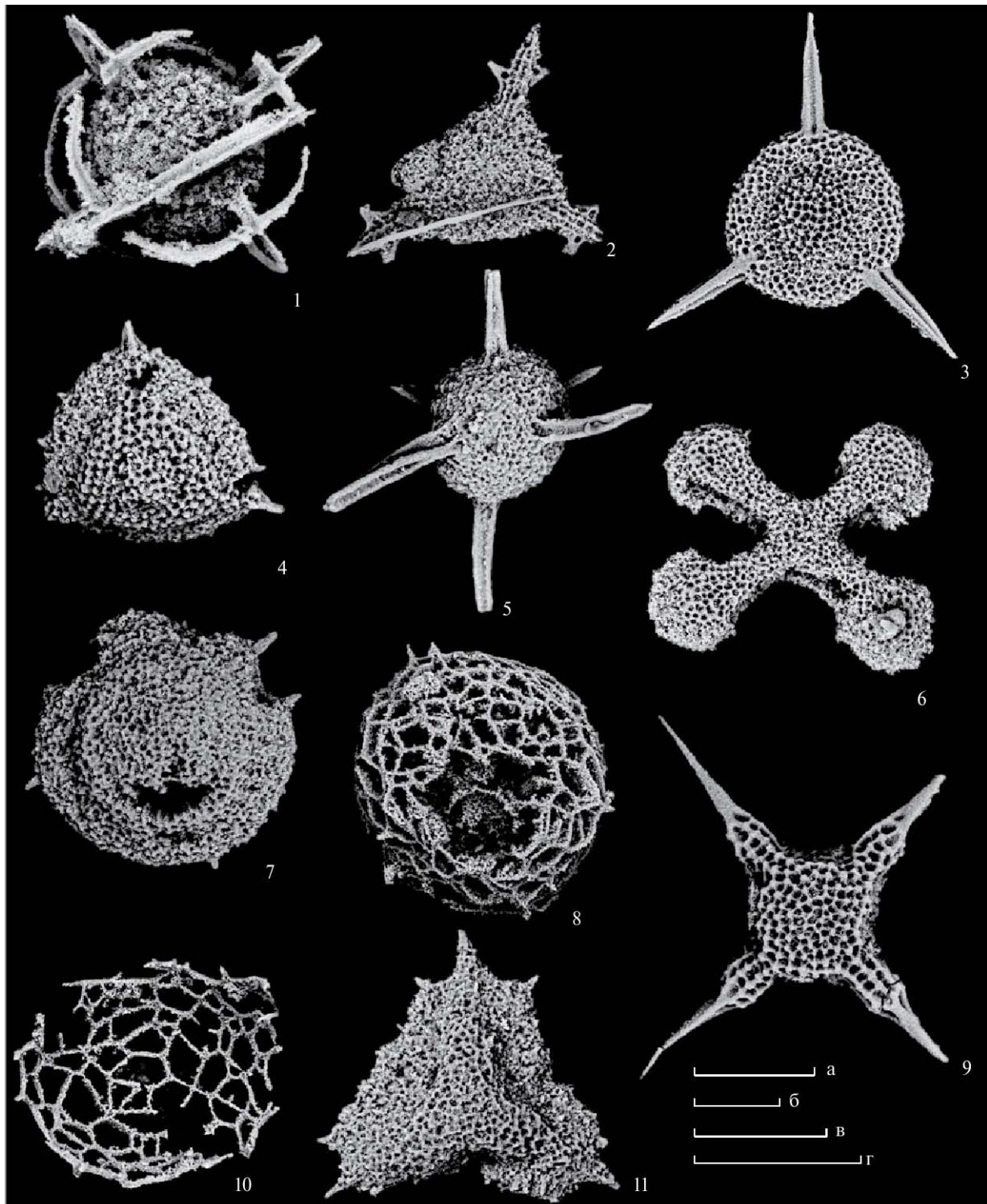


Таблица I. Радиоларии из туронских отложений горы Ак, центральная часть Горного Крыма.

1 – *Falsocromyodrymus* ? *nebulosus* O'Dogherty; 2 – *Paronaella spica* Bragina; 3 – *Pseudoaulophacus circularis* Bragina; 4 – *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina; 5 – *Staurosphaeretta micropora* Bragina; 6 – *Savaryella novalensis* (Squinabol); 7 – *Patellula selbukhraensis* Bragina; 8, 10 – *Actinomma* ? *belbekense* Bragina; 9 – *Crucella* sp. aff *C. cachensis* Pessagno (sensu Bragina, Bragin, 2016, pl. 3, fig. 12); 11 – *Paronaella pseudoaulophacoides* O'Dogherty.

Фиг. 1, 3, 6, 9 происходят из обр. 07-25-4, фиг. 2, 5, 10, 11 – из обр. 07-25-1, фиг. 4 – из обр. 07-25-10, а фиг. 7 – из обр. 08-2-1 (разрез западной вершины горы Ак); фиг. 8 – из обр. 08-1-4 (разрез восточной вершины горы Ак). Длина масштабных линеек а (для фиг. 1), б (для фиг. 2–6, 9) – 100 мкм, длина масштабных линеек в (для фиг. 7, 8, 10), г (для фиг. 11) – 200 мкм.

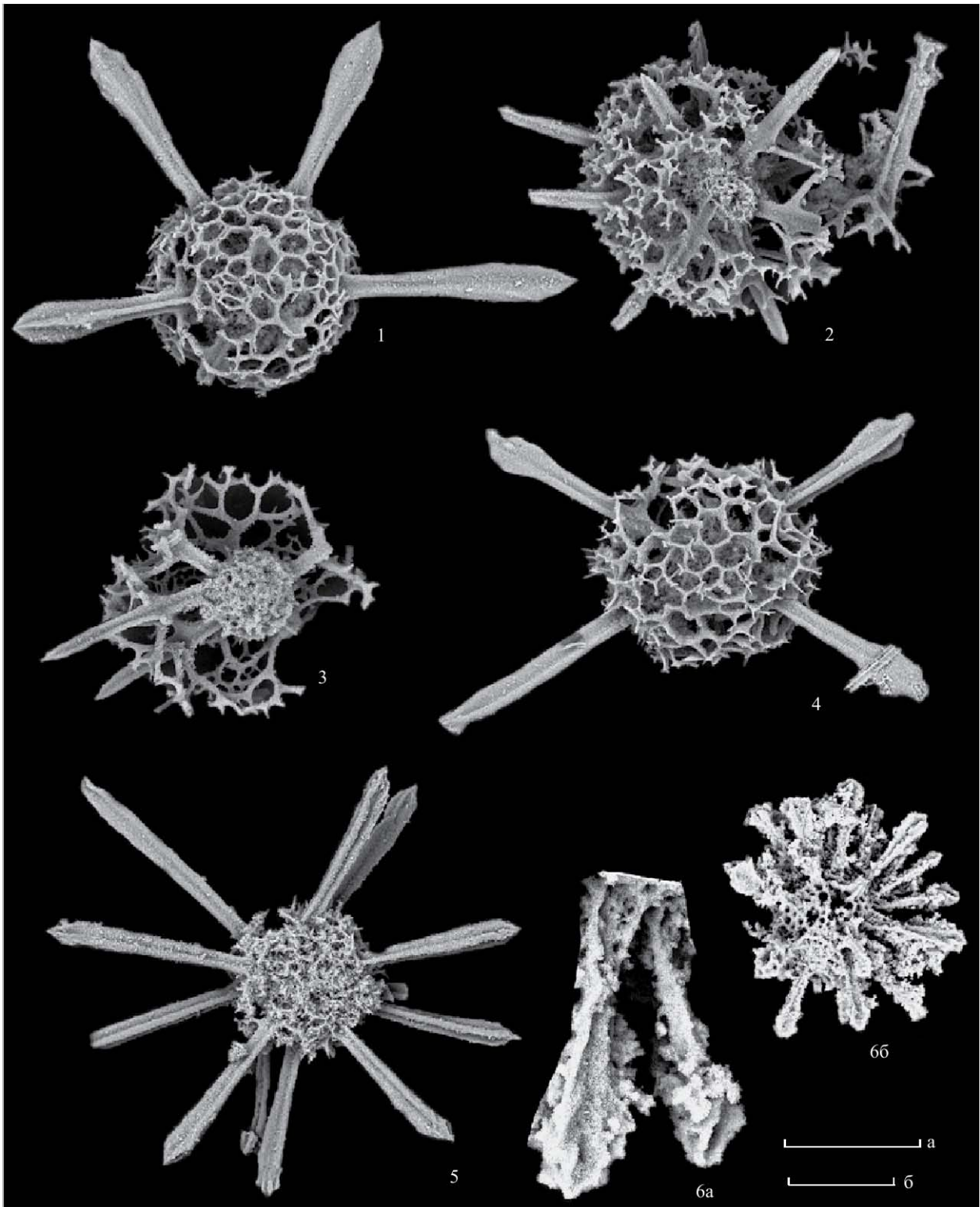


Таблица II. Радиоларии из туронских отложений горы Ак, центральная часть Горного Крыма.
 1, 4, 5 – *Falsocromyodrymus?* sp. A; 2, 3 – *Falsocromyodrymus?* sp. B; 6 – *Falsocromyodrymus?* sp. C; 6a – увеличенная часть раковины, демонстрирующая сложное строение иглы, 6б – общий вид раковины.
 Все экземпляры происходят из обр. 07-25-4 (разрез западной вершины горы Ак).
 Длина масштабной линейки а (для фиг. 1–5, 6б) – 200 мкм, длина масштабной линейки б (для фиг. 6a) – 50 мкм.

P. selbukhraensis в Крыму встречены иноцерамиды, характеризующие низы зоны *Mutiloides hercynicus* (Кораевич, Walaszczyk, 1990).

Зона *Phaseliforma turovi* (средний турон (без верхов)) в разрезе западной вершины включает среднюю часть слоя 2 (рис. 2). Стратотипом этой зоны является разрез восточной вершины горы Ак (Брагина, 2016а), где зона охватывает среднюю часть слоя 1—среднюю часть слоя 2 (рис. 3). Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса, а также *Paronaella(?) nikishini* Bragina, *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina (табл. I, фиг. 12, 13) и *Triactoma karasuensis* Bragina (табл. I, фиг. 14) (рис. 3). В разрезе горы Ак фораминиферы еще не изучены. Однако 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) (Копачевич: Брагина и др., 2014).

Зона *Actinomma (?) belbekense* (верхняя часть среднего турона—верхний турон) в разрезе западной вершины включает верхнюю часть слоя 2—нижнюю часть слоя 4 (рис. 2). Стратотипом этой зоны является разрез восточной вершины горы Ак, где зона выделена в объеме верхней части слоя 2—слой 4 (Брагина, 2016а; настоящая работа, рис. 3). Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса и видов рода *Multastrum* (*M. robustum* Bragina, *M. regale* Vishnevskaya), а также *Patulibracchium belogorskensis* Bragina (табл. III, фиг. 9), *Lipmanium? ovalum* Bragina, *Eostichomitra perapedhia* (Bragina) (табл. VI, фиг. 3) и по последнему присутствию *Sandovalella hastatus* (O'Dogherty) (рис. 3). В низах зоны отмечено последнее присутствие *Patellula spica* O'Dogherty, а в самых верхах зоны — последнее присутствие *Dactyliosphaera silviae* Squinabol, *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno, *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol), а также первое появление *Patellula planoconvexa* Pessagno и *Orbiculiforma quadrata* Pessagno (Брагина, 2016а). Зона *Actinomma (?) belbekense* прослеживается в разрезе горы Чуку (юго-западная часть Горного Крыма), где относящиеся к ней отложения сопоставляются с пограничным интервалом между слоями с *Inoceramus labiatus* и слоями с *I. lamarcki* (верхи среднего турона—верхний турон) (Кликушин, 1985). В публикации (Кораевич, Walaszczyk, 1990) зона *I. lamarcki*, прослеживающаяся в разрезе Аксудере (юго-западная часть Горного Крыма), отнесена к среднему турону, а в более поздней статье (Walaszczyk, Wood, 1998) — к верхней части среднего турона. Объем зоны *Actinomma (?) belbekense* следует все же рассматривать в пределах верхов среднего турона—верхнего турона, поскольку в разрезе горы Чуку вышележащий биостратон

(зона *Alievium praegallowayi*, нижняя часть коньяка; Брагина, 2016а) прослеживается в пределах выше лежащих слоев с *Inoceramus wanderegi* (нижний коньяк; Кликушин, 1985).

АНАЛИЗ КОМПЛЕКСОВ РАДИОЛЯРИЙ

В результате проведенной работы на многочисленных уровнях изученных разрезов было установлено присутствие радиолярий хорошей сохранности (табл. I—VII; рис. 4, 5).

Комплекс, характеризующий зону ***Patellula selbukhraensis*** (образец 08-2-1 с западной вершины и образец 08-1-1 с восточной вершины), имеет хорошую сохранность и представлен 27 видами, унаследованными из верхнего сеномана—низов нижнего турона и распространенными в центральной и юго-западной частях Горного Крыма, в том числе *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol), *Cavaspongia sphaerica* O'Dogherty, *Hexapyramis (?) perforatum* Bragina, *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol) *Petasisiforma glascockensis* Pessagno, *Pseudoeucyrtis tauricus* Bragina, *Sandovalella hesperis* (O'Dogherty). Почти все виды комплекса характерны для нижней части зоны *Alievium superbum* (нижний турон) в разрезах Италии и Испании (O'Dogherty, 1994). Особенностью комплекса являются таксоны, не встреченные в более древних отложениях и неизвестные за пределами Горного Крыма: *Patellula selbukhraensis* Bragina, *Falsocromyodrymus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol), *Staurosphaeretta* sp. aff. *S. wisniowski* (Squinabol), *Pseudoeucyrtis tauricus* Bragina, *Squinabollum* sp. ex gr. *S. fossile* (Squinabol).

Комплекс, характеризующий зону ***Phaseliforma turovi*** (обр. 08-2-2-08-2-4 с западной вершины и обр. 08-1-2-08-1-3 с восточной вершины), имеет хорошую сохранность и представлен 35 видами, 2/3 из которых широко распространены как в нижнем, так и в среднем туроне Горного Крыма (рис. 4, 5). Следует особо отметить присутствие в комплексе таксонов, неизвестных в более древних отложениях разреза Ак, например *Paronaella(?) nikishini* Bragina, *Phaseliforma turovi* Bragina, *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina и *Triactoma karasuensis* Bragina. Эти же виды широко распространены в среднетуронской части разреза Биюк-Карасу (Брагина и др., 2014). Более половины видов комплекса характерны для нижней части зоны *Alievium superbum* (нижний турон) в разрезах Италии и Испании (O'Dogherty, 1994). Необходимо упомянуть присутствие *Falsocromyodrymus? nebulosus* O'Dogherty, ранее за пределами Средиземноморья неизвестного. В составе комплекса встречены редкие экземпляры *Hexacromyum pergamenti* Bragina, характерного

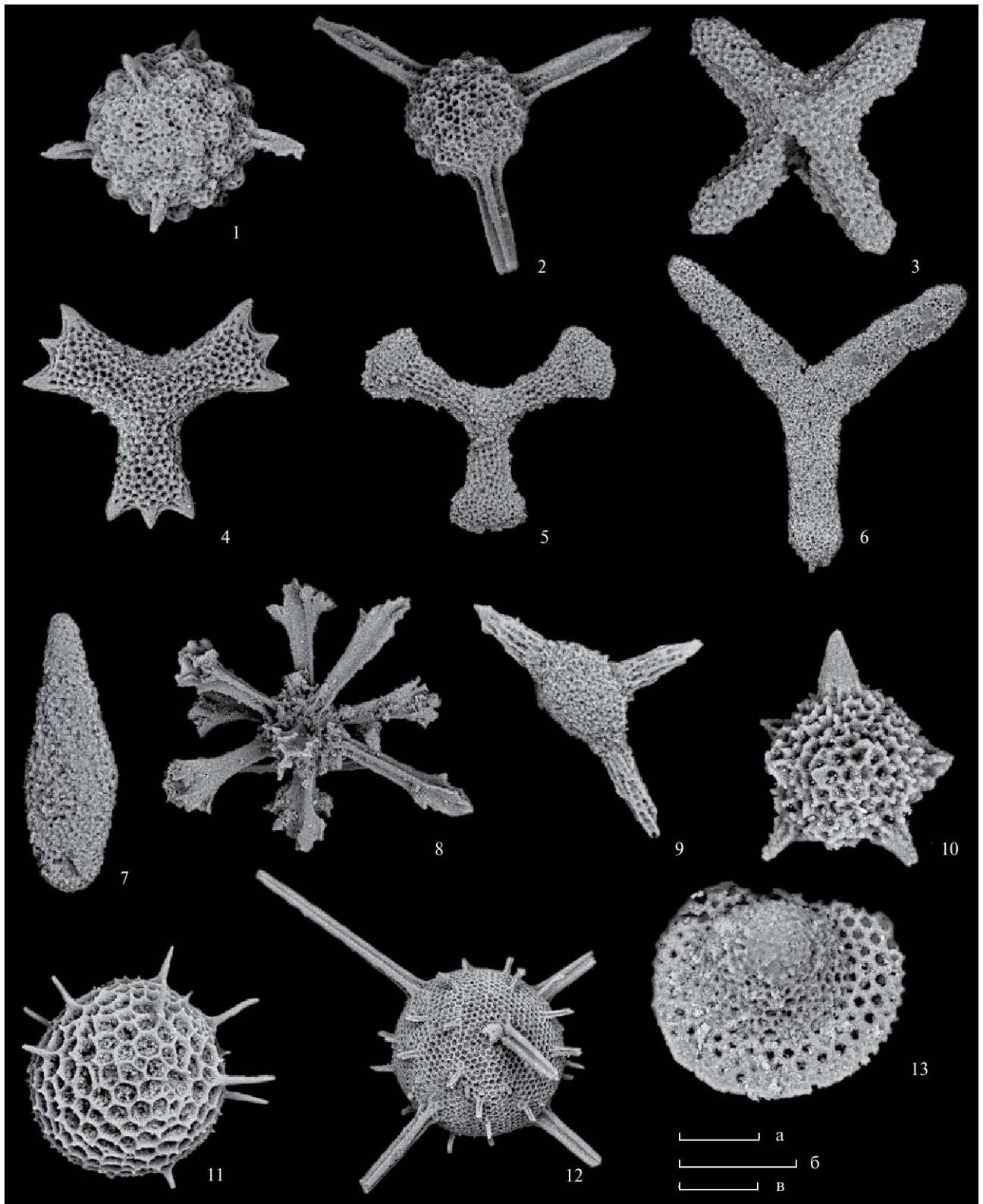


Таблица III. Радиолярии из туронских отложений горы Ак, центральная часть Горного Крыма.

1 – *Acaeniotyle macrospina* (Squinabol); 2 – *Acaeniotyle diaphorogona* Foreman; 3 – *Savaryella novalensis* (Squinabol); 4 – *Paronaella solanoensis* Pessagno; 5 – *Patulibracchium woodlandensis* Pessagno; 6 – *Paronaella* sp.; 7 – *Phaseliforma turovi* Bragina; 8 – *Falsocromyodrymus?* sp. C; 9 – *Cavaspongia sphaerica* O'Dogherty; 10 – *Squinabollum* sp. ex gr. *S. fossile* (Squinabol); 11 – *Staurosphaeretta* sp. aff. *S. wisniowskii* (Squinabol); 12 – *Pseudoacanthosphaera magnifica* (Squinabol); 13 – *Sciadiocapsa? rumseyensis* Pessagno.

Фиг. 1, 6, 9, 12 происходят из обр. 08-1-6, фиг. 2–5, 8 – из обр. 08-1-5, фиг. 7, 10, 13 – из обр. 08-1-4, а фиг. 11 – из обр. 08-1-1. Все экземпляры происходят из разреза восточной вершины горы Ак.

Длина масштабных линеек **а** (для фиг. 1–4, 7, 9), **б** (для фиг. 10, 13) – 100 мкм, длина масштабной линейки **в** (для фиг. 5, 6, 8, 11, 12) – 200 мкм.

для отложений сантона–кампа Северо-Западной Камчатки (Брагина, 1991).

Комплекс, характеризующий зону *Actinomma* (?) *belbekense* (обр. 07-25-1-07-25-11 с западной вершины и обр. 08-1-4-08-1-12 с восточной вершины), отличается значительным таксономическим разнообразием (более 50 видов; рис. 4, 5). В комплексе присутствуют практически все виды, характеризующие зоны *Patellula selbukhraensis* и *Phaseliforma turovi*. Комплекс обогащается за счет появления таксонов, не известных по литературным данным в более древних отложениях, например *Falsocromyodrymus?* sp. A (табл. II, фиг. 1, 4, 5), *Falsocromyodrymus?* sp. B (табл. II, фиг. 2, 3), *Falsocromyodrymus?* sp. C (табл. II, фиг. 6), *Paronaella* sp. (табл. III, фиг. 6), *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. grandiloqua* O'Dogherty (табл. V, фиг. 9), *Q. sp. ex gr. Q. parvipora* (Squinabol), *Savaryella* sp. ex gr. *S. spinosa* O'Dogherty, *Staurosphaeretta* sp. aff. *S. wisniowskii* (Squinabol) (табл. III, фиг. 11). Особо хотелось бы отметить первые три таксона, имеющие довольно необычное строение. Их удивительной особенностью является булавовидное завершение игл (табл. II, фиг. 1, 4–6; табл. III, фиг. 8), а также заметное только у раковин с полуразрушенной кортикальной оболочкой разветвление на средних частях игл (табл. II, фиг. 2, 3), типичное для рода *Falsocromyodrymus* O'Dogherty. Характерный для комплекса вид *Cuboctostylus stellatus* Bragina (табл. V, фиг. 4, 5) имеет весьма необычное для представителей этого рода звездчатое строение, никогда прежде не наблюдавшееся. Необычно также и строение таксона *Paronaella* sp., отличающегося очень крупным размером и абсолютно губчатой поверхностью раковины. Таким образом, изученный комплекс легко отличим от более древних.

В заключение следует отметить, что в Центральном Крыму туронские комплексы на 2/3 состоят из видов, которые были широко распространены в океане Тетис, что еще раз подтверждает предположение о принадлежности района исследований к Тетической надобласти, а именно к входящей в ее состав Карпато-Кавказской области (Брагина, 2016б). Последнее позволяет надеяться на то, что зональные подразделения новой схемы прослеживаются далеко за пределами Крымско-Кавказского региона. Это

подтверждается присутствием зоны *Actinomma* (?) *belbekense* на Кипре (Брагина, 2016а).

ВЫВОДЫ

1. Изучение разрезов обеих вершин горы Ак позволило получить новые данные о туронских отложениях в исследуемом районе. Самые низкие уровни верхней части нижнего турона более полно представлены в разрезе западной вершины, а в разрезе восточной вершины лучше обнажены отложения, характеризующие зону *Actinomma* (?) *belbekense* (верхняя часть среднего турона–верхний турон).

2. Радиолярии встречаются в разрезах западной и восточной вершин горы Ак с верхней части нижнего турона до верхнего турона включительно. В работе приведен анализ вертикального пространства видов радиолярий в обоих изученных разрезах в пределах трех зон новой зональной схемы (Брагина, 2016а): *Patellula selbukhraensis*, *Phaseliforma turovi* и *Actinomma* (?) *belbekense*. Этот анализ особенно важен для двух последних зон, стратотипы которых установлены в разрезе восточной вершины горы Ак. Зоны прослеживаются в нескольких разрезах центральной и юго-восточной частей Горного Крыма.

3. Комплексы обычно на 2/3 состоят из видов, широко распространенных в Тетической надобласти, что подтверждает сделанные ранее предположения об их принадлежности к северной окраине Тетической надобласти, а именно к Крымско-Кавказской области. Следовательно, зональные подразделения новой схемы могут прослеживаться далеко за пределами Крымско-Кавказского региона. Это подтверждается присутствием зоны *Actinomma* (?) *belbekense* в разрезах Кипра.

Благодарности. Автор выражает признательность М.С. Афанасьевой за ценные советы и замечания, а также Н.В. Горьковой за помощь в фотографировании на СЭМ.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (гранты 15-05-04090, 15-05-04700 и 16-05-00363).

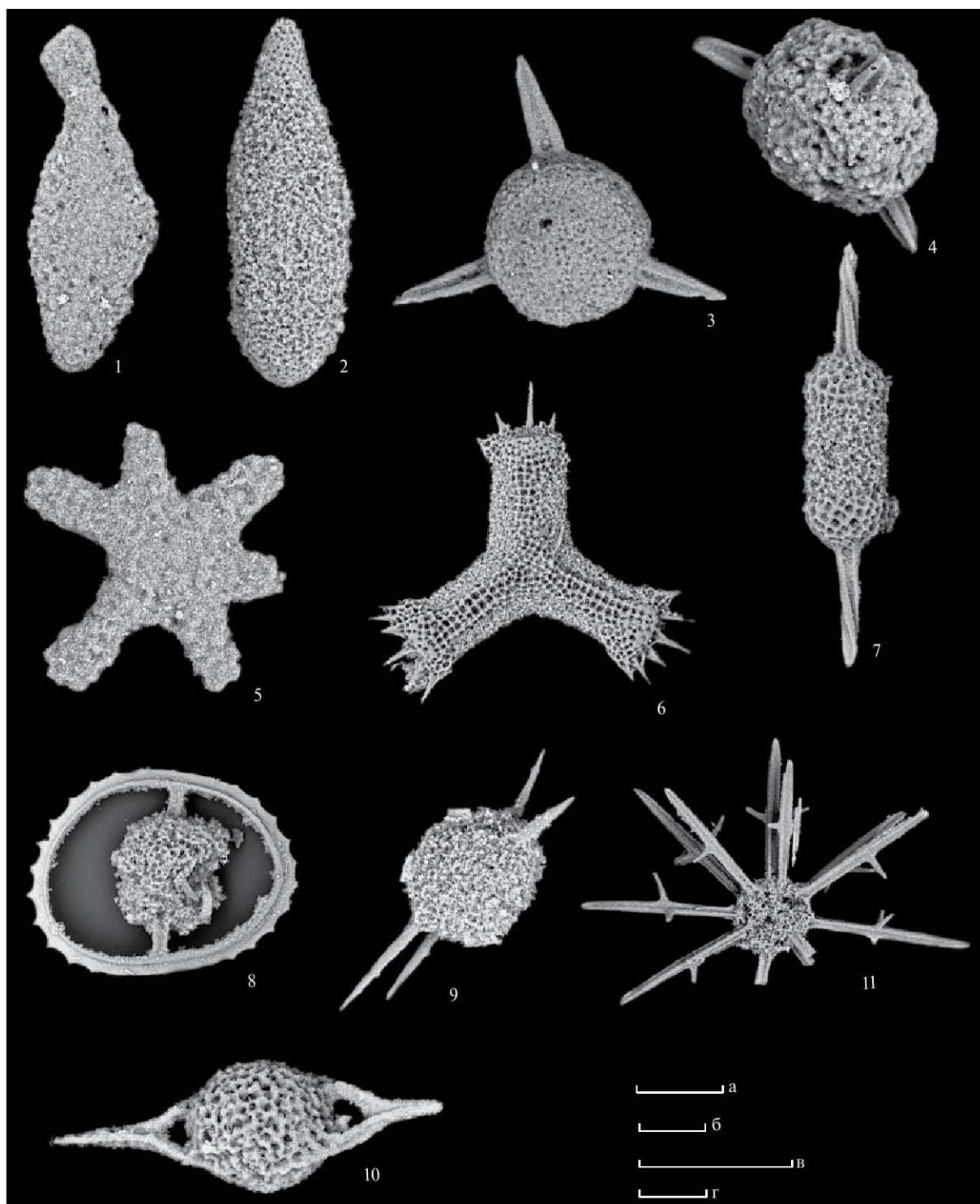


Таблица IV. Радиоларии из туронских отложений горы Ак, центральная часть Горного Крыма.

1, 2 – *Phaseliforma turovi* Bragina; 3, 4 – *Triactoma karasuensis* Bragina; 5 – *Multastrum robustum* Bragina; 6 – *Patulibracchium belogorskensis* Bragina; 7 – *Archaeospongoprimum archaeobipartitum* Bragina; 8 – *Acanthocircus impolitus* O'Dogherty, 1994; 9 – *Tetracanthellipsis* sp. ex gr. *T. euganeus* Squinabol; 10 – *Vitorfus morini* Empson-Morin; 11 – *Falsocromyodrymus* sp. ex gr. *F. mirabilis* (Squinabol).

Фиг. 1, 3, 4 происходят из обр. 08-1-2, фиг. 5 – из обр. 08-1-4, фиг. 7 – из обр. 08-1-6 (разрез восточной вершины горы Ак); фиг. 2, 6 – из обр. 07-25-4, фиг. 8, 10 – из обр. 08-2-2, фиг. 9, 11 – из обр. 07-25-1 (разрез западной вершины горы Ак).

Длина масштабных линеек а (для фиг. 1, 2, 4, 5, 7, 8), б (для фиг. 3, 6, 9), в (для фиг. 10) – 100 мкм, длина масштабной линейки г (для фиг. 3, 11) – 200 мкм.

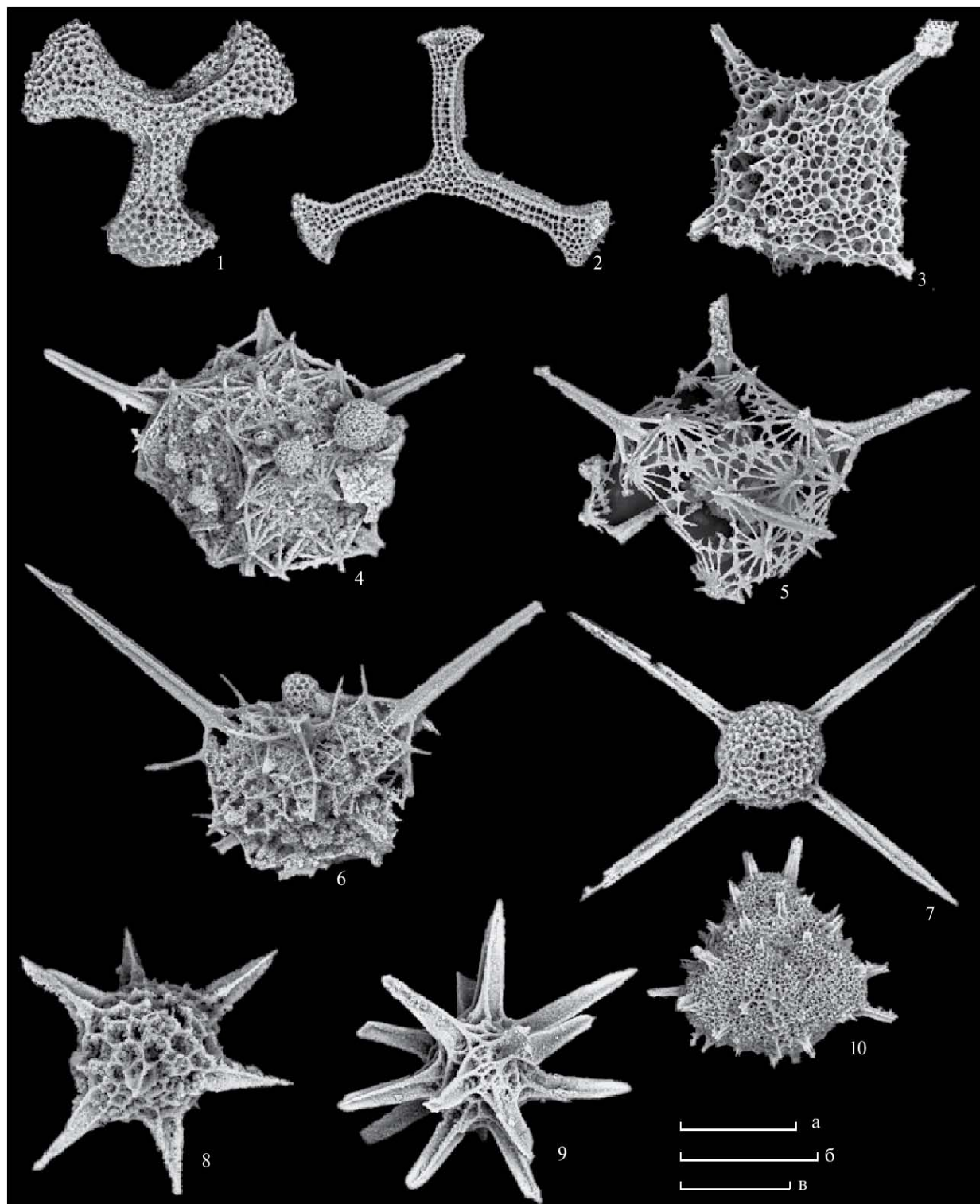


Таблица V. Радиоларии из туронских отложений горы Ак, центральная часть Горного Крыма.

1 – *Halesium sexangulum* Pessagno; 2 – *H. quadratum* Pessagno; 3 – *Hexapyramis* (?) *perforatum* Bragina; 4, 5 – *Cuboctostylus stellatus* Bragina; 6 – *Cuboctostylus pontidus* Bragina; 7 – *Staurosphaeretta longispina* (Squinabol); 8 – *Quinquecapsularia ombonii* (Squinabol); 9 – *Quinquecapsularia* sp. ex gr. *Q. grandiloqua* O'Dogherty; 10 – *Paronaella spica* Bragina.

Фиг. 1, 9, 10 – происходят из обр. 07-25-1, фиг. 2–8 – из обр. 07-25-4.

Все экземпляры происходят из разреза западной вершины горы Ак. Фиг. 5 взята из (Брагина, 2013, табл. 1, фиг. 2). Длина масштабных линеек **а** (для фиг. 3–7), **б** (для фиг. 1, 2, 9) – 200 мкм, длина масштабной линейки **в** (для фиг. 8, 10) – 100 мкм.

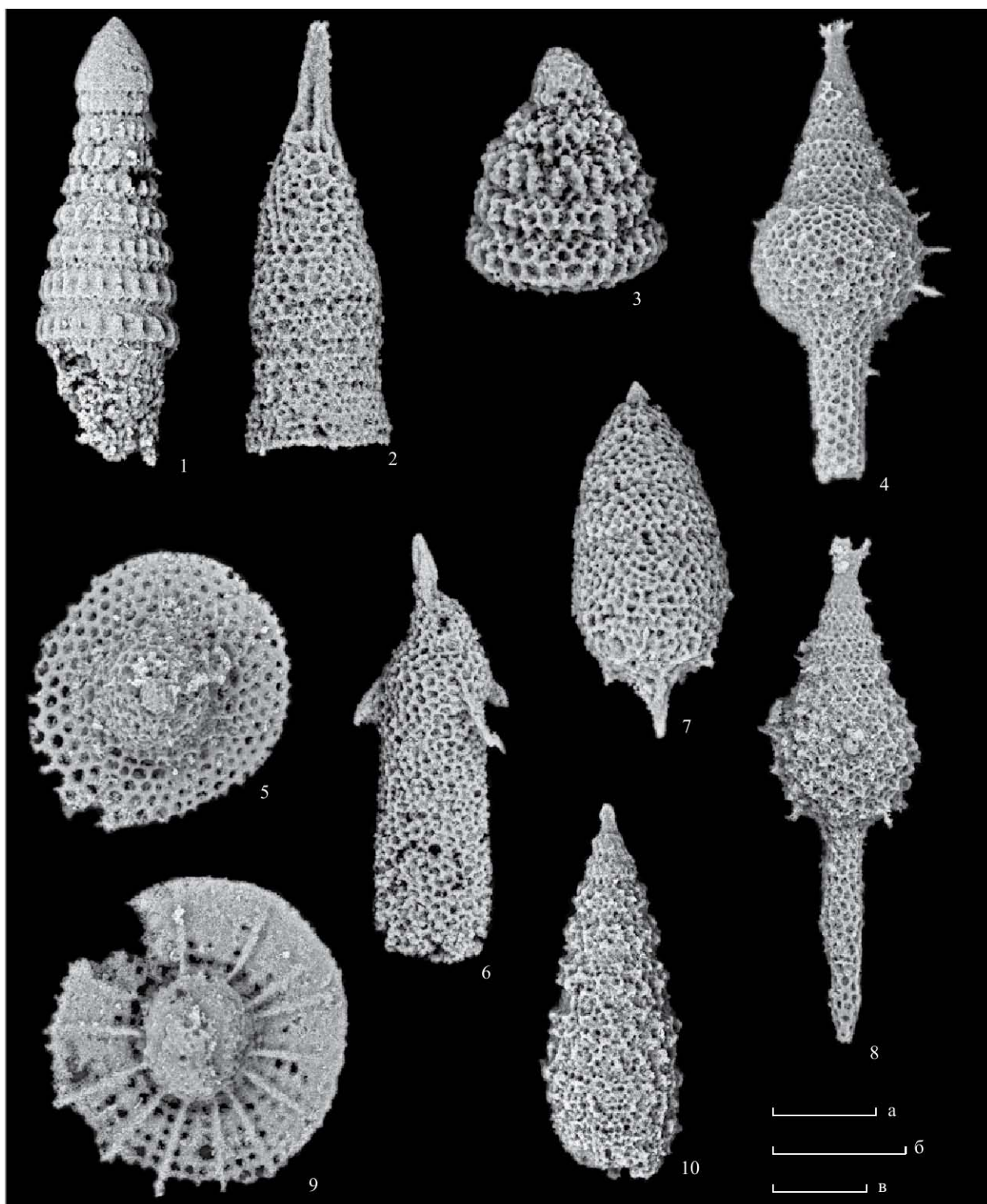


Таблица VI. Радиоларии из туронских отложений горы Ак, центральная часть Горного Крыма.

1 – *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* (Squinabol); 2 – *Sandovalella telum* (O'Dogherty); 3 – *Eostichomitra perapedhia* (Bragina); 4, 8 – *Pseudoeucyrtis tauricus* Bragina; 5 – *Sciadiocapsa? rumseyensis* Pessagno; 6 – *Rhopalosyringium euganeum* (Squinabol); 7 – *Distylocapsa squama* O'Dogherty; 9 – *Microsciadiocapsa sutterensis* Pessagno; 10 – *Xitus asymbatos* (Foreman).

Фиг. 1, 2, 6, 7, 10 происходят из обр. 07-25-1, фиг. 4 – из обр. 08-2-2, фиг. 5, 8, 9 – из обр. 07-25-4 (разрез западной вершины горы Ак); фиг. 3 – из обр. 08-1-4 (разрез восточной вершины горы Ак).

Длина масштабных линеек а (для фиг. 1, 6, 8, 10), б (для фиг. 2–5, 7) – 100 мкм, длина масштабной линейки в (для фиг. 9) – 50 мкм.

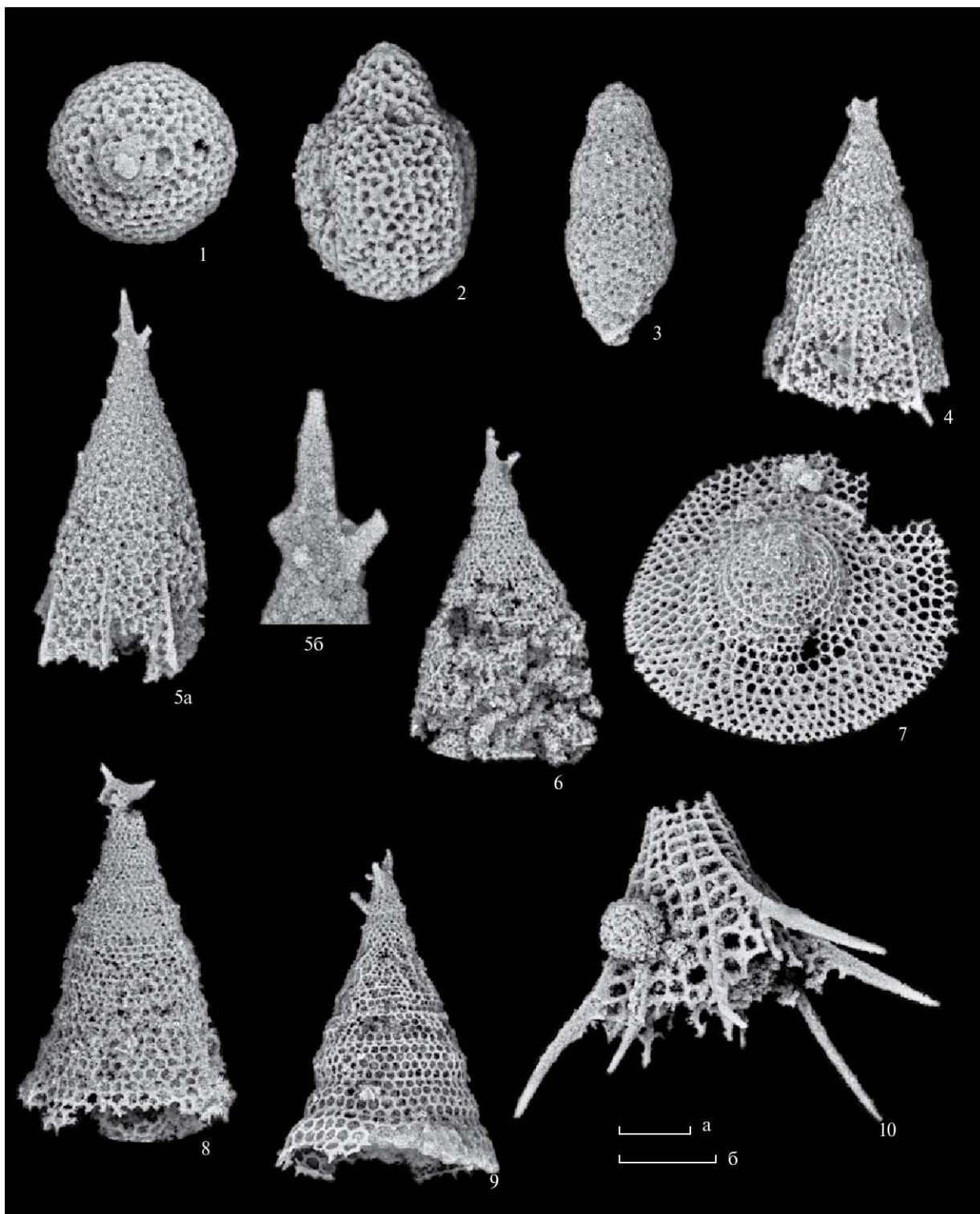


Таблица VII. Радиоларии из туронских отложений горы Ак, центральная часть Горного Крыма.

1 – *Cryptamphorella conara* (Foreman); 2 – *Diacanthocapsa rara* (Squinabol); 3 – *D. elongata* Bragina; 4–6, 8, 9 – *Sandovalella hesperis* O'Dogherty; 7 – *Petasisiforma glascockensis* Pessagno; 10 – *Sandovalella acuticephalus* (Squinabol). Фиг. 1–4, 10 происходят из обр. 07-25-1, фиг. 5–9 – из обр. 07-25-4.

Все экземпляры происходят из разреза западной вершины горы Ак.

Длина масштабной линейки а (для фиг. 1–3) – 50 мкм; длина масштабной линейки б – 100 мкм для фиг. 4, 5а, 6–10 и 25 мкм для фиг. 5б.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев А.С., Конаевич Л.Ф., Никишин А.М.* Пограничные сеноман-туронские отложения Юго-Западного Крыма. Статья 1. Стратиграфия // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2007. Т. 82. Вып. 3. С. 3–29.
- Брагина Л.Г.* Радиоларии в отложениях быстринской свиты сантона–кампа Северо-Западной Камчатки // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 7. С. 129–136.
- Брагина Л.Г.* Туронские радиоларии в отложениях горы Ак (район г. Белогорск, Центральный Крым) // Ископаемая фауна и флора Украины: палеоэкологический и стратиграфический аспекты. Киев: ИГН НАН Украины, 2009а. С. 172–174.
- Брагина Л.Г.* Радиоларии и стратиграфия верхнемеловых отложений Горного Крыма и Западно-Сахалинских гор. Статья 1. Биостратиграфическое расчленение и корреляция // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009б. Т. 17. № 3. С. 89–103.
- Брагина Л.Г.* Радиоларии и стратиграфия верхнемеловых отложений Горного Крыма и Западно-Сахалинских гор. Статья 2. Сравнительный анализ // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009в. Т. 17. № 4. С. 82–93.
- Брагина Л.Г.* Позднемеловые радиоларии родов *Cuboctostylus* Bragina и *Hexastomium* Haesckel и их стратиграфическое и палеобиогеографическое распространение // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2013. Т. 21. № 1. С. 74–90.
- Брагина Л.Г.* Новые виды радиоларий из разрезов верхнего мела Горного Крыма (Украина) // Палеонтол. журн. 2014. № 1. С. 9–19.
- Брагина Л.Г.* Зональная схема меловых (альб-сантонских) отложений тетических районов Евразии по радиолариям // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016а. Т. 24. № 2. С. 41–66.
- Брагина Л.Г.* Палеобиогеография по радиолариям в позднем альбе–сантоне // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2016б. Т. 24. № 6. С. 49–76.
- Брагина Л.Г., Брагин Н.Ю., Конаевич Л.Ф.* Радиоларии, планктонные фораминиферы и стратиграфия турона–нижнего коньяка разреза Биюк-Карасу (Крым) // Вестник МГУ. Сер. 4. Геология. 2014. № 3. С. 3–14.
- Геологическая карта Горного Крыма. Масштаб 1:200 000. Министерство геологии УССР, 1984.
- 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.
- Конаевич Л.Ф.* Планктонные фораминиферы позднего мела Восточно-Европейской платформы и ее южного обрамления: зональная биостратиграфия, смена на главных рубежах, палеоокеанологические реконструкции. Автореф. дисс. ... докт. геол.-мин. наук. Москва: МГУ, 2011.
- Bragina L.G., Bragin N. Yu.* Cretaceous (Albian to Turonian) radiolarians from chert blocks of Moni Melange (Southern Cyprus) // Revue de micropaléontologie. 2016. V. 59. № 4. P. 311–338.
- Dumitrica P.* Systematic framework of Jurassic and Cretaceous Radiolaria // Middle Jurassic to Lower Cretaceous Radiolaria of Tethys: occurrences, systematics, biochronology. Eds. Baumgartner P., O'Dogherty L., Gorican S. et al. Mém. Géol. Lausanne. 1995. V. 23. P. 19–35.
- Kopaevich L.F., Walaszczyk I.* An integrated inoceramid-foraminiferal biostratigraphy of the Turonian and Coniacian strata in south-western Crimea, Soviet Union // Acta Geol. Polon. 1990. V. 40. № 1–2. P. 83–96.
- O'Dogherty L.* Biochronology and Paleontology of Mid-Cretaceous Radiolarians from Northern Apennines (Italy) and Betic Cordillera (Spain) // Mém. Géol. Lausanne. 1994. № 21. P. 1–413.
- O'Dogherty L., Carter E.S., Dumitrica P. et al.* Catalogue of Mesozoic radiolarian genera. Pt. 2: Jurassic–Cretaceous // Geodiversitas. 2009. V. 31. № 2. P. 271–356.
- Pessagno E.A., Newport R.L.* A technique for extracting Radiolaria from radiolarian cherts // Micropaleontol. 1972. V. 18. № 2. P. 231–234.
- Walaszczyk I., Wood Ch.J.* Inoceramids and biostratigraphy at the Turonian–Coniacian boundary; based on the Salzgitter-Salder quarry, Lower Saxony, Germany, and the Slupia Nadbrzezna section, central Poland // Acta Geol. Polon. 1998. V. 48. P. 395–434.

Рецензенты *М.С. Афанасьева, В.С. Вишневецкая*