

УДК 551.781.41/42:563.125.5(477.75)

Е.А. Лыгина<sup>1</sup>, Л.Ф. Копаевич<sup>2</sup>, А.М. Никишин<sup>3</sup>, И.В. Шалимов<sup>4</sup>, Е.В. Яковишина<sup>5</sup>**НИЖНЕ-СРЕДНЕЭОЦЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА:  
ФАЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ<sup>6</sup>**

Рассмотрены строение и условия формирования отложений симферопольского региояруса Крымского п-ова. Отложения описываемого региояруса включают зоны *Morozovella aragonensis* и *Acarinina bullbrooki* по планктонным фораминиферам, а также зоны *Marthasterites tribrachiatus* (верхняя часть), *Discoaster lodoensis*, *Discoaster sublodoensis* по нанопланктону. Породы этого интервала на большей части Крымского п-ова представляют собой нуммулитовую банку, которая сформировалась в мелководном тепловодном бассейне и была изолированной карбонатной платформой. Распространение пород региояруса, изменение фаций, а также объем перерывов проиллюстрированы хроностратиграфическим профилем. Фациальные переходы внутри карбонатной платформы указывают на отличия в глубине бассейна, а также на периодические изменения относительного уровня моря, которые не только носили эвстатический характер, но и определялись периодическим ростом Симферопольского поднятия.

*Ключевые слова:* Крымский п-ов, эоцен, нуммулитовые фации, секвенции, системы трактов, палеогеография, тектонические события.

Structure and forming conditions of the Simferopolskaja formation of the Crimea are considered in the article. Deposits of the formation include planktonic foraminiferal zones *Morozovella aragonensis* and *Acarinina bullbrooki* and nanoplanktonic zones *Marthasterites tribrachiatus* (upper part), *Discoaster lodoensis*, *Discoaster sublodoensis* (lower part). Deposits of this interval on the greater part of the Crimea represent nummulitic bank, which was generated in shallow, warm-water sea basin and was isolated carbonate platform. Distribution of the deposits, facial change and volume of gaps are illustrated by chronostratigraphic profile. Facial changes inside carbonate platform specify differences in depth of the basin and periodic changes of a relative sea level which carried not only eustatic character, but were defined by growth of the Simferopol raising.

*Key words:* Crimea, Eocene, nummulitic facies, sequences, system tracts, paleogeography, tectonic events.

**Введение.** Отложения симферопольского региояруса (верхний ипр–нижний лютетий) широко распространены на территории Крымского п-ова. В пределах Равнинного Крыма они прослежены в Тарханкутском, Сивашском, Северо-Восточном и Индольском фациальных районах [Астахова и др., 1984]. Весьма широким распространением отложения симферопольского региояруса пользуются в предгорьях Крыма, на большей части территории которых они представлены фацией нуммулитовых известняков. Здесь они прекрасно обнажены и прослеживаются практически непрерывной полосой от Инкермана на западе до Насыпкойской балки на востоке. Нуммулитовые фации широко распространены в пределах всего Северного и частично Южного Перитетиса от Пиренейских гор до территории Закаспия. Они представляют прекрасный материал для изучения отложений карбонатных платформ и,

кроме того, обладают прекрасными коллекторскими свойствами, что вызывает повышенный интерес к их изучению.

Работа направлена на восстановление условий осадконакопления в Крыму в позднеипрском–раннелютетском интервалах и основана на авторских седиментологических исследованиях отложений Предгорного Крыма, а также разрезов скважин и на анализе литературного материала по Степному Крыму. При этом учитывались данные микроскопического изучения шлифов, рентгеноструктурного и химического анализов.

**Стратиграфия.** История изучения нуммулитовых фаций эоцена Крыма ведется с конца XVIII — начала XIX в. Обзор научных исследований XIX — первой половины XX в. приведен в т. 8 Геологии СССР [Волошина, Немков, 1969]. В сводном виде современные представления о зональной стратиграфии эоценовых

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, аспирант, *e-mail:* 08ekateryna03@mail.ru

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, доцент, *e-mail:* lfkopaevich@mail.ru

<sup>3</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, профессор, *e-mail:* nikishin@geol.msu.ru

<sup>4</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, ст. науч. с., *e-mail:* sha@sbmg.geol.msu.ru

<sup>5</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, ст. науч. с., *e-mail:* yakovishina@mail.ru

<sup>6</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 08-05-00283-а и 08-05-00588-а).

Млн лет	Палеомагнитная шкала	Отдел	Подотдел	Ярус	Подъярус	Зоны по планктонным фораминиферам			Зоны по известковому наупланктону			Зоны по мелким бентосным фораминиферам		Зоны по крупным бентосным фораминиферам				Местные стратиграфические подразделения, ЮЗ Крым			
						Berggren et al., 2005	1*	2*	Martini, 1971	Bukry, 1973, 1975	Kapellos, 1975 ЮЗ Крым	Бугрова		Немов, Бархатова, 1961	Закревская, 1993	Портная, 1974	Serra-Kiel et al., 1998; Закревская, 2005		Астахова и др., 1984		
											1988б	ЮЗ Крым 1988а									
48	C21n	Эоцен	Средний Лютецкий нижний	E8	Guembeltrioides nuttalli	Acarinina bullbrooki	PP11	b	NP14	b	CP12	b	Discoaster subloidoensis	Pseudogaudryina pseudonavarroana	Turkmenella ninikae	комплекс с Pseudogaudryina pseudonavarroana	Nummulites polygyratus	Assilina spirabrardi	подзона Discocyclina pratti	SBZ 13	Симферопольская свита
49	C21r																				
50	C22n	E6	Acarinina pentacamerata	Morozovella aragonensis	b	NP13	Discoaster lodoensis	CP11	Discoaster lodoensis	Discoaster lodoensis	Discoaster lodoensis	Pseudogaudryina pseudonavarroana	Bulimina mitgarziana	комплекс с Cibicidoides disjunctus	Nummulites distans	Assilina laxispira	SBZ 11				
	C22r																	E6	Acarinina pentacamerata	Morozovella aragonensis	a
	C23n																				

Рис. 1. Схема стратиграфии ниже-среднеэоценовых отложений Крыма. Звездочкой показано зональное деление по планктонным фораминиферам: 1 — по [Постановления..., 1989, 1998; Практическое руководство..., 2005]; 2 — по [Беньямовский, 2001]

отложений Крыма представлены на рис. 1, эта схема принята нами.

#### Описание эоценовых отложений Степного Крыма.

На территории Крымского п-ова для эоценового этапа развития выделяется 10 фациальных зон, 5 зон расположены в Равнинном Крыму и 5 — на территории Крымских предгорий [Астахова и др., 1984] (рис. 2).

Отложения позднего ипра-лютеция образуют протяженное литологическое тело, представленное преимущественно нуммулитовыми известняками. На большей части Крымского п-ова они выделяются в симферопольский региоарус, образуя нуммулитовую банку [Копаевич и др., 2008]. Стратотип региоаруса выделен в Бахчисарайском опорном разрезе. В то же время литологический состав отложений изменяется от нуммулитовых известняков и мергелей в западных и центральных участках Крыма до аргиллитоподобных глин на Керченском п-ове. Существенно колеблется и мощность отложений — от 20 м в центральной части Крыма до 250 м и более на Тарханкутском п-ове [Астахова и др., 1984]. Подробное строение эоценовых отложений Степного Крыма показано на рис. 3–6.

Симферопольский региоарус выделяется в Сивашском районе Равнинного Крыма, в пределах стратотипического Юго-Западного района, в Симферопольском, Белогорском и Курском районах предгорий Крыма. Он сложен нуммулитовыми известняками, реже мергелями с фауной нуммулитид. В предгорьях Крыма нуммулиты являются пороодообразующими организмами, в Сивашском и Северо-Восточном

районах разрез становится более песчаным. Обнаруженные в породах симферопольского региоаруса кокколиты позволили отнести их к зонам NP13–NP14 [Андреева-Григоревич, 1973]. На Стрелковой площади разрез симферопольского региоаруса сокращен за счет выпадения из разреза слоев с *Morozovella aragonensis*.

Тарханкутская зона занимает территорию одноименного полуострова. Здесь к отложениям верхнего ипра-лютеция отнесены породы родниковской толщи, стратотип которой выделен в скважине 222, пробуренной на Каркинитской площади. Толща сложена зеленовато-серыми и светло-серыми мергелями и известняками с богатым комплексом планктонных и бентосных фораминифер, а также радиолярий и остракод. Верхняя часть свиты (верхний подъярус лютецкого яруса) аналогична новопавловскому горизонту. Суммарная мощность отложений родниковской толщи достигает 280 м.

Индольская зона в описываемом стратиграфическом интервале охарактеризована толщей аргиллитоподобных глин и мергелей, которая по условиям залегания и бедной фауне планктонных фораминифер условно отнесена к нижнему-среднему эоцену. Мощность ее достигает 70 м [Астахова и др., 1984] (рис. 2).

В пределах Керченской зоны выделена толща переслаивания аргиллитов, известняков и мергелей с комплексами мелких бентосных и планктонных фораминифер, которые приурочены к верхней части тощи. Толща развита не повсеместно, ее мощность не

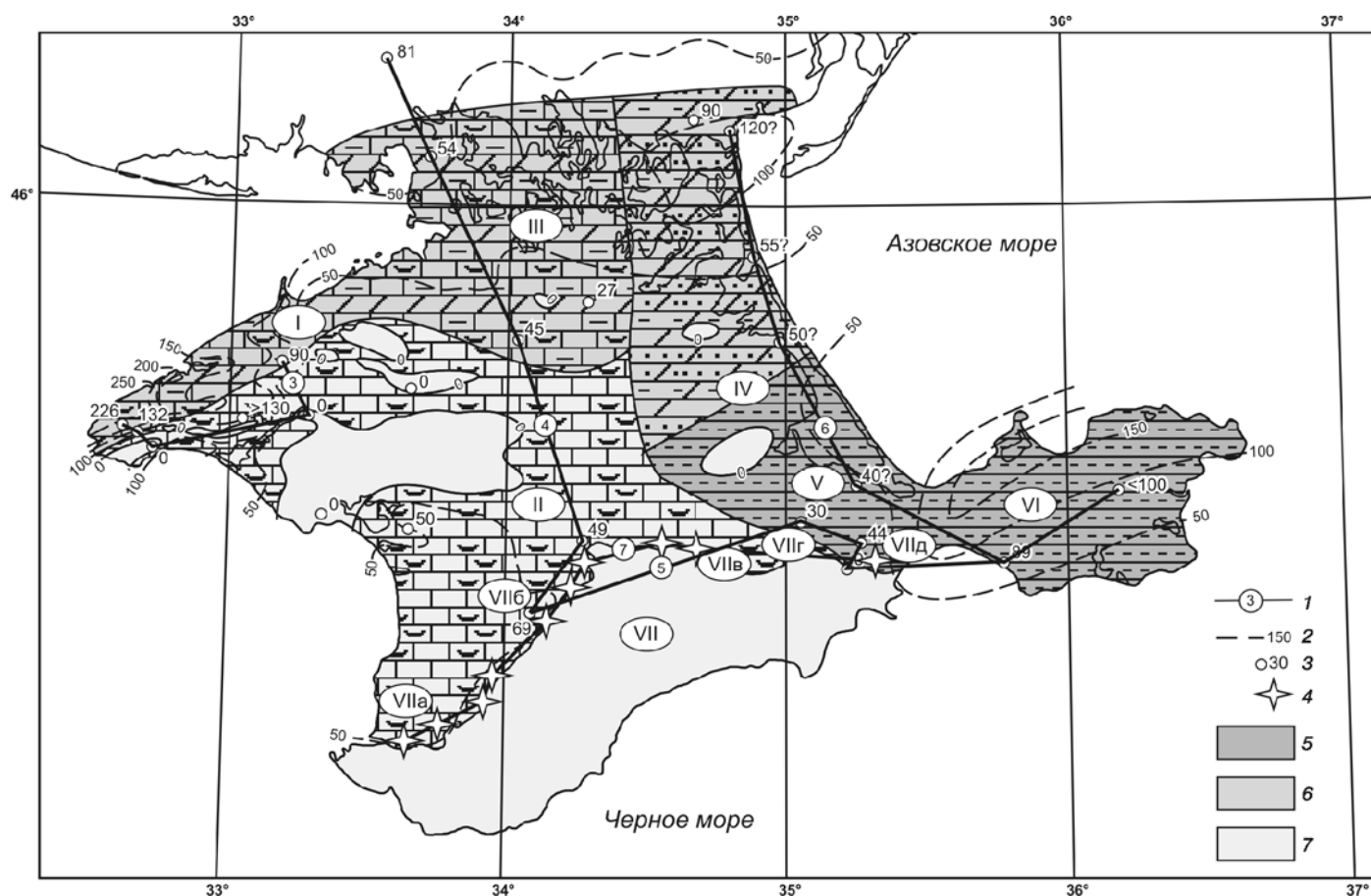


Рис. 2. Литолого-фациальная карта Крымского полуострова для ранне- и среднеэоценового времени (масштаб 1:2 000 000). Фациальные районы: I — Тарханкутский; II — Центральный; III — Сивашский; IV — Северо-Восточный; V — Индольский; VI — Керченский; VII — Горнокрымский и предгорья (VIIa — Юго-Западный, VIIб — Симферопольский, VIIв — Белогорский, VIIг — Курский, VIIд — Восточный)

1 — линия схемы сопоставления, в кружке указан номер рисунка со схемой; 2 — изопакиты, м; 3 — положение скважин, цифра — мощность ниже-среднеэоценовых отложений в скважине; 4 — положение разрезов в районе Предгорного Крыма; 5–7 — палеогеографические обстановки (5 — бассейн, 6 — глубоководный шельф, 7 — мелководный шельф)

выдержана и колеблется от 40 до 300 м. Предположительно ее стратиграфический объем отвечает зонам *Morozovella aragonensis* и *Acarinina bullbrookii*.

**Описание разрезов эоценовых отложений в Предгорном Крыму.** Доступные непосредственному изучению обнажения эоценовых отложений находятся в Предгорном Крыму. Нуммулитовые фации эоцена развиты в Юго-Западном, Симферопольском, Белогорском и Курском фациальных районах. Одновозрастные отложения в районе Насыпкойской балки сложены главным образом глинами и мергелями без крупных фораминифер (рис. 7, 8).

Толща эоценовых нуммулитовых известняков — один из наиболее выдержанных горизонтов палеогеновых отложений в Крыму. Она образует квестовую поверхность и в средней части сопровождается формами выветривания в виде столбов, «истуканов», башен. Породы симферопольского региона по составу и строению почти не изменяются по простиранию от г. Инкерман до г. Белогорск, хорошо охарактеризованы фаунистически, в них отчетливо выделяются все три зоны по крупным фораминиферам [Немков, Бархатова, 1961]. Мощность отложений

незначительно уменьшается с юго-запада на восток от 40–45 м у г. Инкерман [Голев, Андреева-Григоревич, 1982; Закревская, 1993] до 15–30 м в долинах рек Бештерек и Зуя. В Белогорском районе отложения имеют мощность 10 м, хотя они стратиграфически полны. В районе Насыпкойской балки разрез симферопольских отложений, по данным одних авторов [Немков, Бархатова, 1961], достигает 75 м, по данным других [Шуцкая, 1970], не превышает 45 м.

Среди разрезов эоценовых отложений описаны следующие (рис. 7): в Юго-Западном районе — г. Инкерман, с. Красный Мак, горы Сувлу-Кая, с. Скалистое (р. Бодрак); в Симферопольском районе — пос. Марьино, с. Донское (р. Бештерек), пос. Литвиненково (р. Зуя); в Белогорском районе — горы Аккая, с. Пролом; в Курском районе эоценовые отложения не опробованы; в районе Насыпкойской балки — в небольшом карьере на южной окраине с. Насыпное. Ниже приведено описание типовых разрезов различных фациальных районов.

**Юго-Западный район.** В качестве типового разреза Юго-Западного района приводится разрез горы Сувлу-Кая, принятого в качестве стратотипического

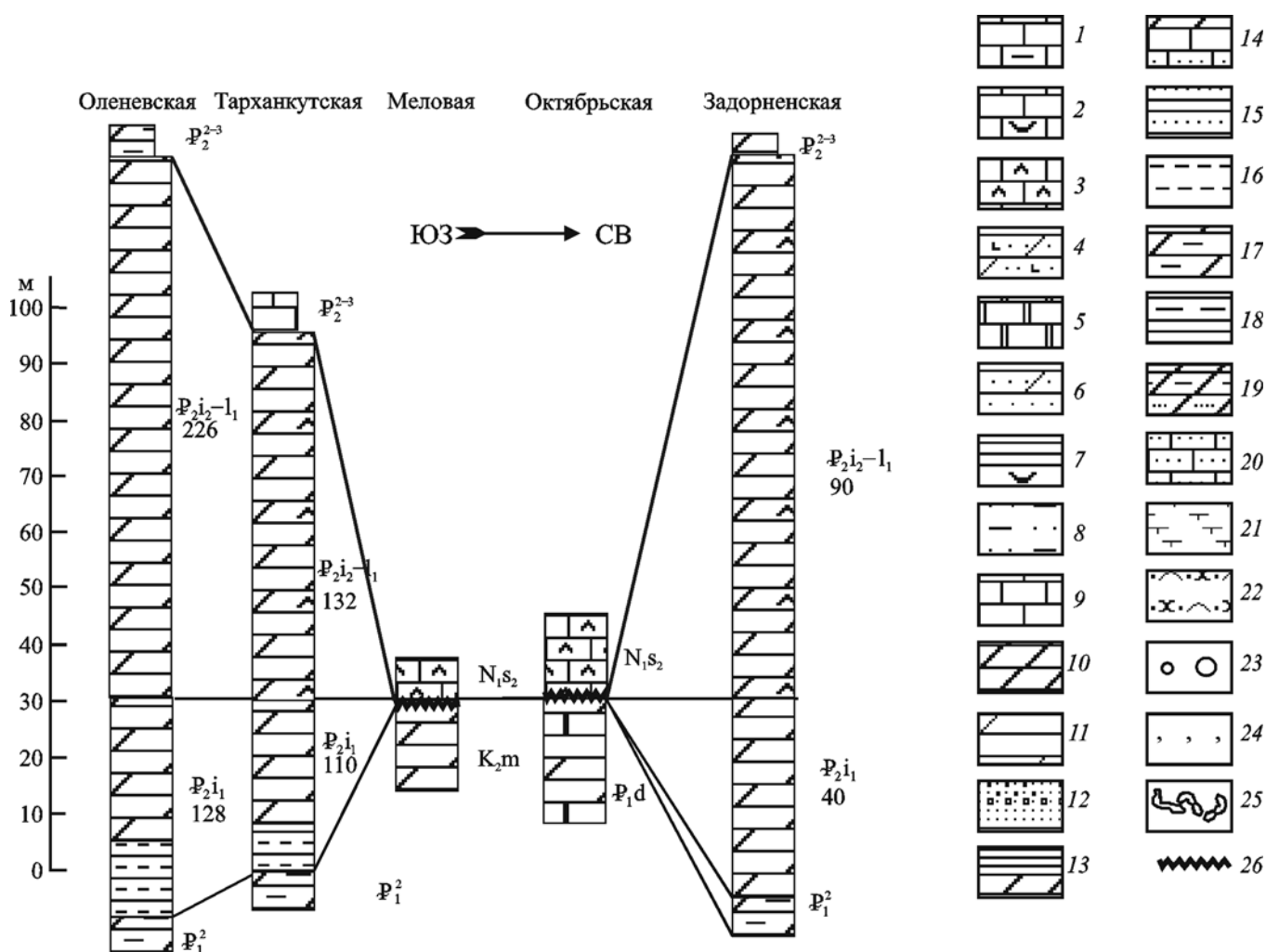


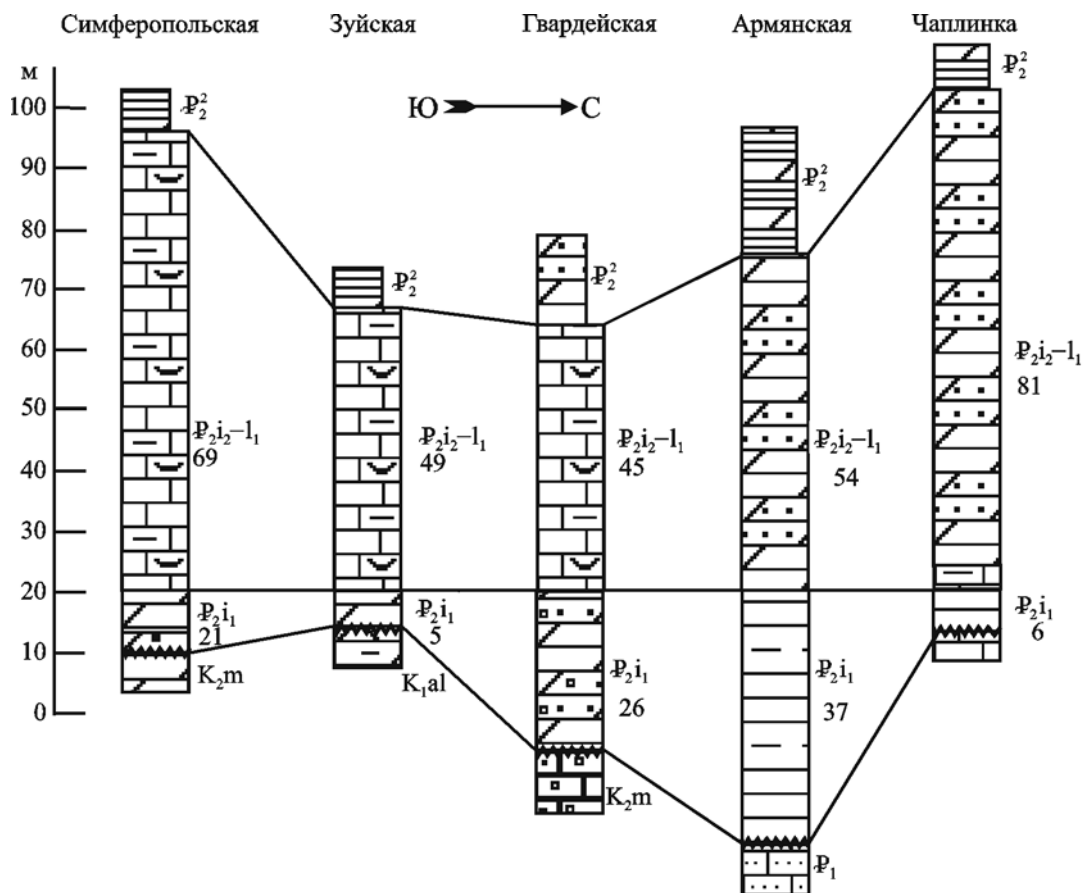
Рис. 3. Схема корреляции нижне-среднеэоценовых отложений Тарханкутской зоны: 1 — нуммулитовые глинистые известняки; 2 — нуммулитовые известняки; 3 — детритовые известняки; 4 — песчаные мергели со спонголитами; 5 — доломитизированные известняки; 6 — песчаные мергели; 7 — глины с мелкими нуммулитами; 8 — глины и мергели с нуммулитами; 9 — известняки; 10 — мергели; 11 — мергели с нуммулитами; 12 — мелководные глины, пески, конгломераты; 13 — мергели, известняки, глины; 14 — мергели, нуммулитовые известняки и песчаники; 15 — мергели, известняки, песчаники; 16 — глинистые сланцы, мергели и глинистые известняки; 17 — глинистые мергели; 18 — глина и мергель; 19 — песчаные и глинистые мергели; 20 — песчаники и нуммулитовые известняки; 21 — известковые алевролитовые глины; 22 — известковые песчаники со скоплениями раковин моллюсков; 23 — скопления раковин нуммулитид (размер значка пропорционален размеру раковины); 24 — глауконит; 25 — ходы илоедов; 26 — поверхность несогласия

разреза палеогена Юга СССР. Разрез симферопольского региояруса начинается в верховьях крупной промоины на юго-восточном склоне горы Сувлу-Кая (Бахчисарайский район, правый борт р. Чуруксу). Здесь отмечается постепенный переход от темно-серых карбонатных глин бахчисарайского региояруса к нуммулитовым известнякам симферопольского. В отложениях бахчисарайского региояруса встречены редкие *Discocyclusina*, *Operculina*, мелкие двустворки *Pycnodonte*, *Spondylus*. Симферопольский региоярус начинается в области перегиба склона, который становится почти вертикальным нависающим обрывом с несколькими неглубокими нишами в основании, разрез представлен:

1) известняками желтовато-серыми органогенно-обломочными нуммулитовыми, глинистыми (15–20% глинистого компонента, 30–40 — кальцитового микрита, 45–55% крупно- и грубозернистого цель-

нораковинного и органогенно-обломочного компонента, с обломками раковин крупных фораминифер (30–50%, 0,7–1 мм) *Nummulites*, *Discocyclusina*, редких *Operculina*, редких криноидей, мшанок, двустворок, мелких бентосных фораминифер, багряных водорослей) с прослоями мергелей органогенно-детритовых с нуммулитами (25–40% глинистого компонента, 20–25 — кальцитового микрита, 10–30% крупно- и грубозернистого цельнораковинного и органогенно-обломочного компонента, состоящего из раковин нуммулитид (10–12%, до 10–12 мм) и их обломков (5–15%), редких мелких фораминифер (1%), обломков брахиопод, двустворок, морских ежей). Пачка содержит крупные (до 3–5 см) шаровидные марказитовые конкреции и скопления разнообразной фауны (крупные фораминиферы (25–30 мм), брахиоподы, двустворки *Chlamys*, морские ежи). Пористость не превышает

Рис. 4. Схема корреляции ниже-среднеэоценовых отложений Центральной-Сивашской зон Крыма. Условные обозначения см. на рис. 3



Симферопольская Индольская Журавская Гончаровская Мошкаревская  
3 →

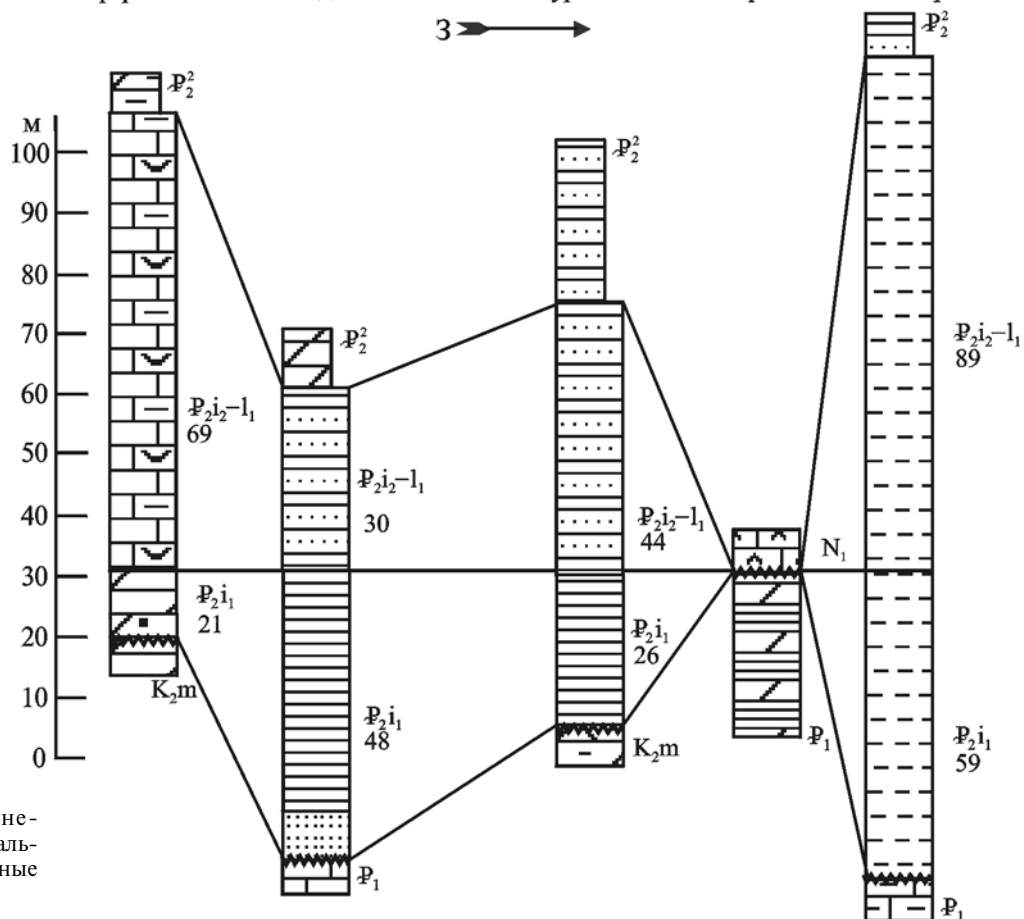


Рис. 5. Схема корреляции ниже-среднеэоценовых отложений Центральной-Восточной зон Крыма. Условные обозначения см. на рис. 3

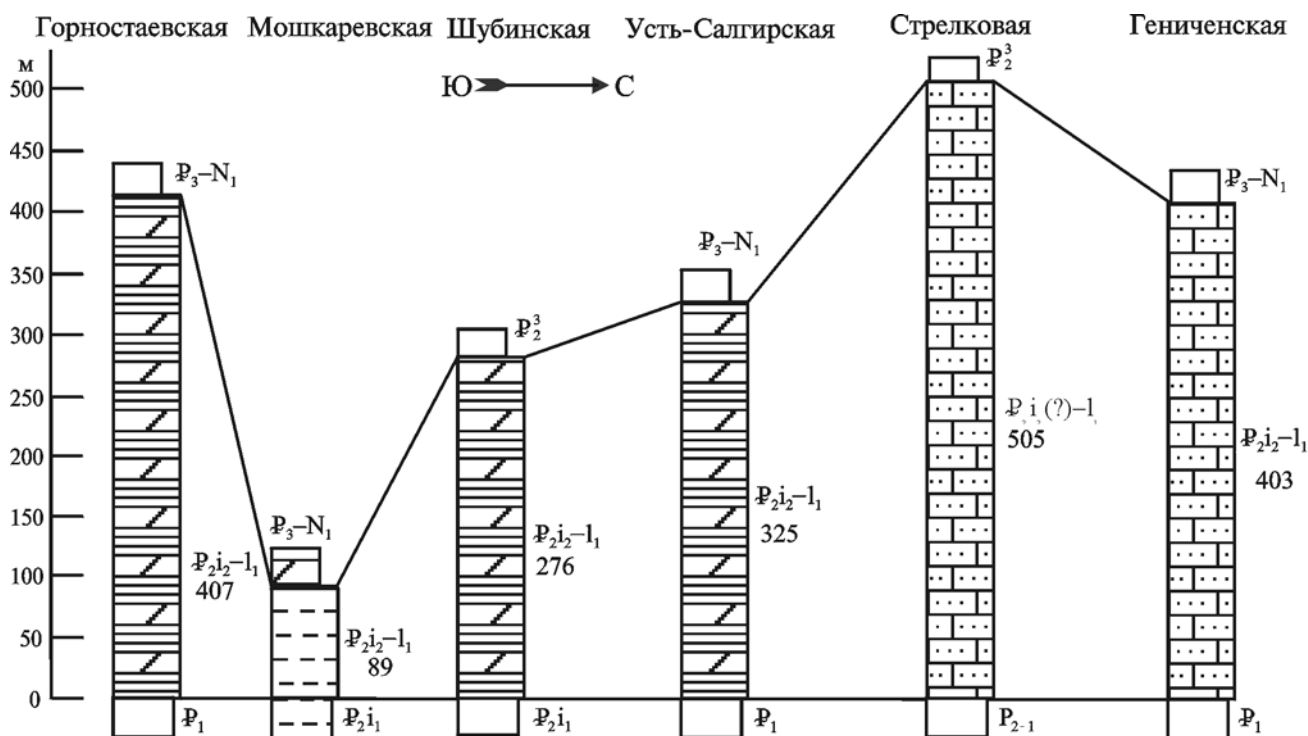


Рис. 6. Схема корреляции эоценовых отложений Восточного Крыма. Условные обозначения см. на рис. 3

3–5%, доломитизация составляет 2–3%. Мощность пачки около 7 м;

2) известняками желтыми органогенно-обломочными нуммулитовыми, плотными, с фауной хаотически ориентированных крупных фораминифер (30–35%), размер которых становится больше (до 30–35 мм), а также криноидей. Состав породы — 10–15% кальцитового микрита, 4 — глинистой примеси, 15–20% цемента типа заполнения пор; цельнораковинная составляющая (20–30%) представлена *Nummulites* (15–20%), *Discocyclus* (~5%) плохой сохранности, редкими мелкими бентосными фораминиферами, органогенно-обломочная средне- и крупнозернистая часть (25–55%) представлена обломками раковин крупных фораминифер (35–40%, от 4 до 0,7–0,5 мм) *Nummulites*, *Discocyclus*, а также редких иглокожих, двустворок, брахиопод. Пористость — до 3–5%, доломитизация составляет 1–2%. Мощность 7–8 м;

3) известняками желтовато-белыми органогенно-обломочными нуммулитовыми с ожелезнением, идентичными известнякам пачки 2, но с более редкими и мелкими нуммулитами, чем в нижележащей пачке. В рельефе дают хорошо выраженный навес над обрывом и формы выветривания в виде «каменных истуканов». Известняки содержат 15–20% раковин крупных фораминифер *Nummulites*, *Operculina*, *Discocyclus* и редкие *Assilina*, которые достигают 3–15 мм. Также встречаются двустворки, брахиоподы; раковины фораминифер нередко заполнены аутигенным глауконитом. В породе отмечается обилие глауконита (30–40%). Выше по разрезу раковины крупных фораминифер снова становятся крупнее (30–35 мм).

В 12 м от основания пачки в известняках появляются кремневые стяжения неправильной формы по ходам илоедов. В шлифах присутствует 1% раковин радиолярий (округлые, до 0,3 мм, состоят из радиально-лучистого халцедона), появление которых, видимо, и вызвало образование конкреций. Мощность пачки 16–18 м;

4) известняками розоватыми, крепкими, органогенно-обломочными нуммулитовыми с глинистой примесью и ожелезнением, идентичными породам пачки 2. Образуют пологий ступенчатый склон «надстуканной» части. Известняки содержат крупные фораминиферы *Discocyclus* размером до 80 мм. Мощность более 10 м.

Мощность описанного разреза более 40 м. Общая мощность симферопольских отложений для этого района, описанная в литературе, составляет 45 м [Закревская, 1993]. Известняки пачки 1 условно относятся к нанопланктонной зоне *Marthasterites tribrachiatus* и зоне *Nummulites distans minor* по крупным фораминиферам, известняки пачки 2 — к верхней части нанопланктонной зоны *Marthasterites tribrachiatus*, к зоне *Discoaster lodoensis* (нижняя часть) и зоне *Nummulites distans* (нижняя часть) по крупным фораминиферам. Пачка 3 относится к зоне *Discoaster lodoensis* и нуммулитовой зоне *Nummulites distans* [Андреева-Григорович, 1973]. Пачка 4 относится к нуммулитовой зоне *Nummulites polygyratus* [Портная, 1974; Закревская, 1993] и зоне *Discoaster lodoensis* (верхняя часть) [Kapellos, Schaub, 1975]. Хотя в верхней части пачки 4 некоторые исследователи выделяют зону *Discoaster sublodoensis* [Андреева-Григорович,

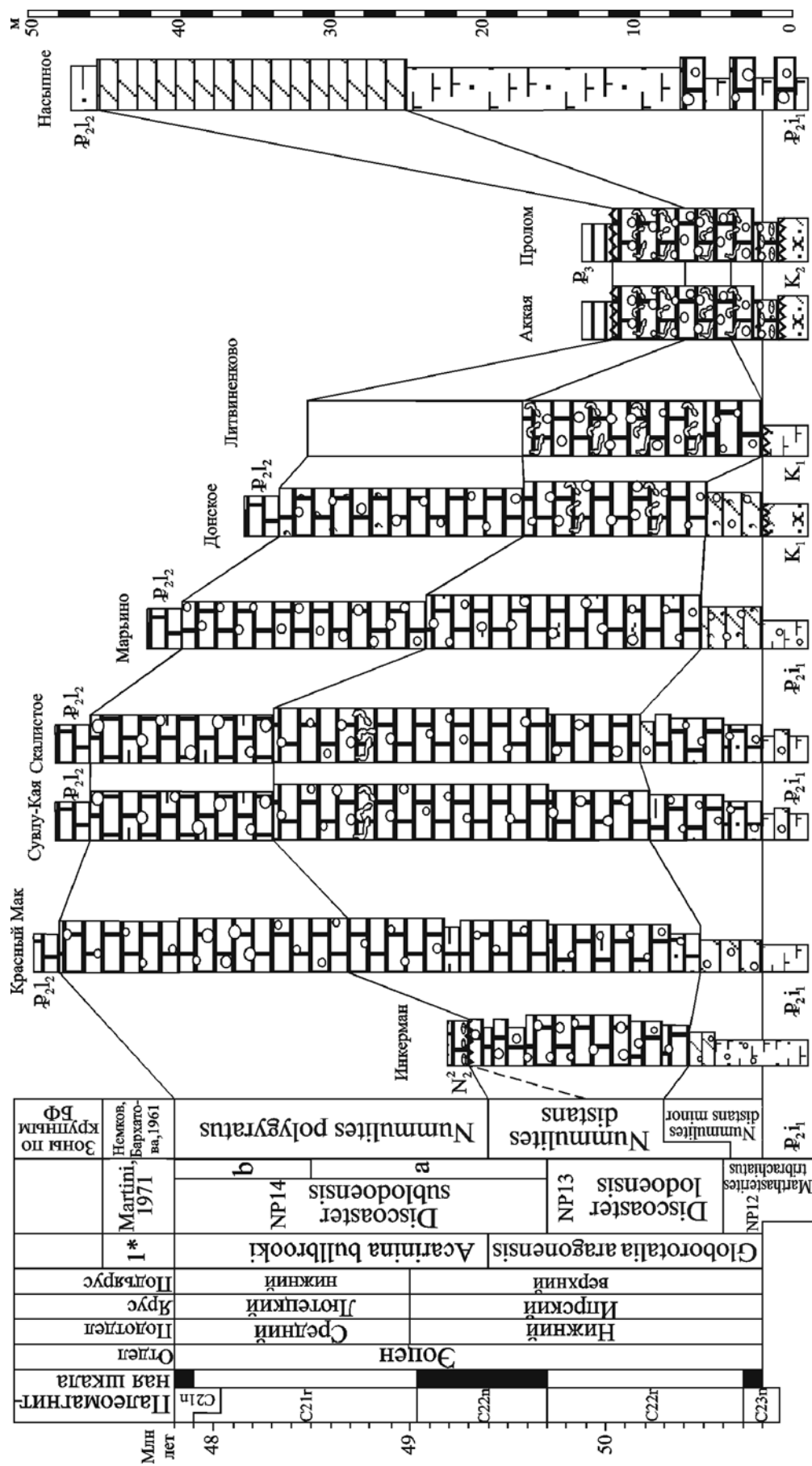


Рис. 7. Схема корреляции нижне-среднеэоценовых отложений Предгорного Крыма. Условные обозначения см. на рис. 3

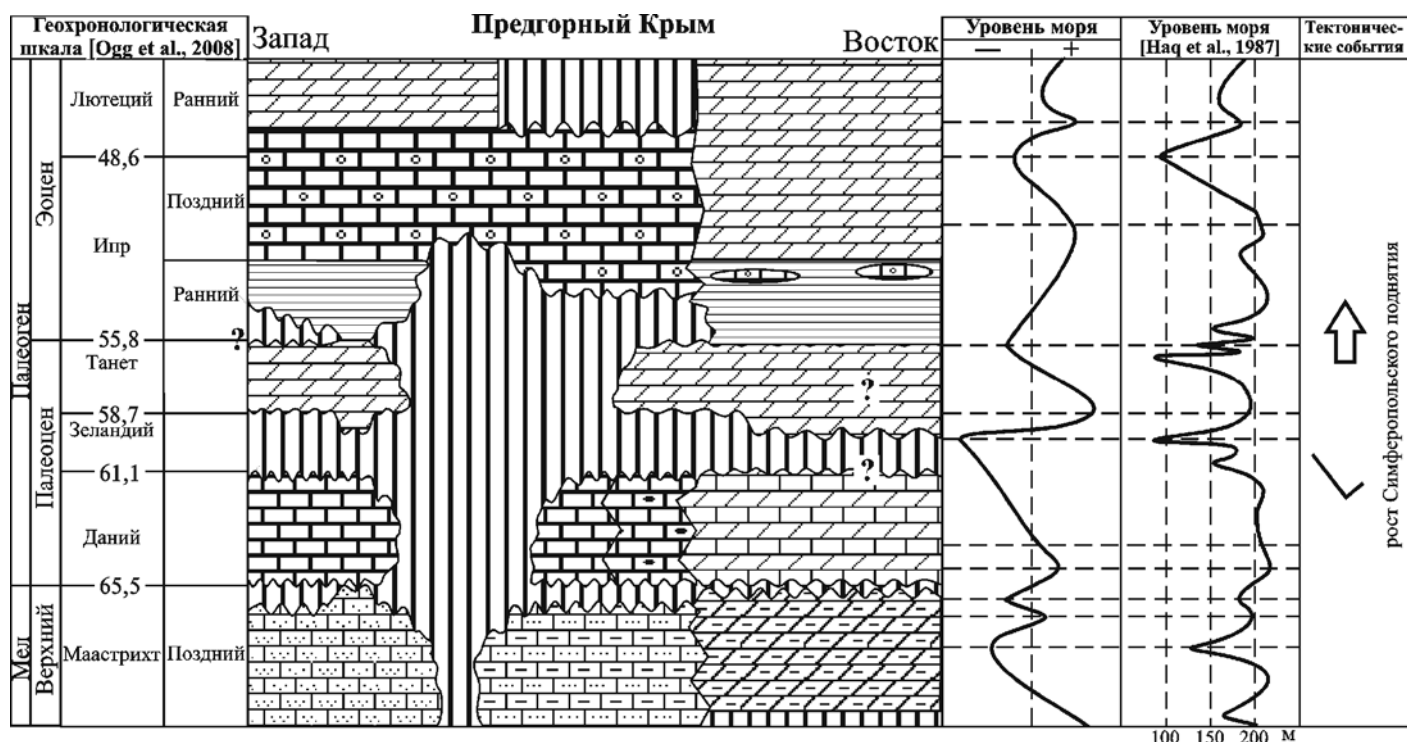


Рис. 8. Хроностратиграфический профиль для позднемаастрихтско-раннелютетского времени Предгорного Крыма

1973], но мы эти отложения не опробовали. Таким образом, отложения симферопольского региояруса разреза Сувлу-Кая присутствуют только в объеме верхнего ипра.

Эоценовые отложения в других изученных разрезах этого фациального района практически идентичны описанным. Отличия состоят в следующем. Нуммулитовые известняки разреза г. Инкерман в средней части отличаются наличием прослоев с преобладанием средне- и мелкозернистого органогенно-обломочного компонента (85–90%) и почти полным отсутствием целых раковин крупных фораминифер. Породы разреза у с. Красный Мак, напротив, в нижней части представлены детритово-микритовым песчанистым глауконитово-кварцевым известняком с 80–90% кальцитовой микритовой основной массы, единичными целыми раковинами нуммулитид и 10% средне- и крупнозернистого органогенно-обломочного компонента.

**Симферопольский район.** Самый западный из изученных разрезов в Симферопольском фациальном районе — разрез у пос. Марьино — находится на юго-восточной окраине Симферополя. В рельефе породы образуют отвесный скальный выступ со ступенчатым строением. Это плотные желтоватые органогенно-обломочные криноидно-нуммулитовые известняки с 5–15% микрита, органогенных обломков содержится от 40–45 до 80% (обломки раковин крупных фораминифер (30–35%), иглокожих (20%), остракод, двустворок, мшанок), присутствует 10–15% целых раковин крупных фораминифер (2–15 мм). Терригенная примесь составляет не более 2–3%,

в камерах раковин нуммулитид присутствует аутигенный глауконит. Хорошо видна ориентировка обломков. В толще часты маломощные (15–20 см) прослои плотного известняка со скоплением неориентированных раковин нуммулитид. Они представляют собой многочисленные горизонты конденсации, отражающие активную гидродинамическую обстановку в бассейне осадконакопления. Мощность отложений здесь составляет около 38 м [Закревская, 1993].

Строение разреза симферопольских отложений похоже на таковое в Юго-Западном районе [Портная, 1974; Закревская, 1993]. Мощность отложений бахчисарайского региояруса в районе пос. Марьино составляет 9–12 м, далее на восток они выклиниваются. В основании разреза симферопольского региояруса залегают мергели с глауконитом зоны *Nummulites distans minor* мощностью 4 м, выше переходящие в нуммулитовые известняки зон *Nummulites distans* (19 м) и *Nummulites polygyratus* (15–17 м).

Следующие два разреза — у с. Донское и пос. Литвиненково — схожи по строению, мощности и структурно-текстурным особенностям известняков. Это светло-желтые, желтовато-серые крепкие известняки с большим количеством мелких линзовидных (5–8 мм) и редкими крупными (до 20 мм) раковинами нуммулитид. Раковины сосредоточены в линзах и прослоях и ориентированы хаотически. Породы почти не содержат кальцитового микрита и цемента, а пористость достигает 10–15% в верхней части разреза. Органогенно-обломочная составляющая (70–95%) среднезернистая (от 0,2–0,3 до 2–3 мм), состоит из обломков крупных фораминифер *Nummulites*



(55–60%), *Discocyclusina* (5–10%), *Alveolina* (до 5%), которые встречаются в средней части разреза, а также мелких бентосных фораминифер (до 1%), двустворок, иглокожих, мшанок. Терригенная примесь незначительна (<1%), представлена кварцем и аллотигенным глауконитом. Слои крепкого известняка разделяют горизонты с ходами раков, которые являются образованиями типа твердое дно. В западном разрезе (с. Донское) мощность этих горизонтов достигает 0,3–0,45 м и увеличивается на восток (пос. Литвиненково) до 1–1,2 м.

Отметим наличие редких крупных фораминифер рода *Actinocyclusina* в нижней части разреза пос. Литвиненково, а также появление крупных фораминифер рода *Alveolina* в обоих разрезах. Последние обитают в наиболее мелководных прибрежных шельфовых зонах или в районе мелководных отмелей.

Мергельный слой, характеризующий зону *Nummulites distans minor*, отсутствует в разрезе у пос. Литвиненково, в разрезе у с. Донское эта часть разреза, вероятно, слагает пологий склон и задернована. Описанные отложения условно можно отнести к зоне *Nummulites distans*, мощность которой здесь составляет около 12 м [Закревская, 1993]. Надстраивают разрез отложения зоны *Nummulites polygyratus* мощностью 15 м [Закревская, 1993], которые не опробованы нами.

**Белогорский район.** Здесь рассмотрены разрезы горы Аккая и у с. Пролом, имеющие сходное строение. Первый мощностью 10 м описан на южном склоне г. Аккая в обрыве нуммулитовых известняков и в заброшенном карьере на вершине горы. На песчаниках маастрихта с размывом залегает базальный горизонт окатанных и полуокатанных галек в глауконитовой рубашке от желтовато-зеленоватого до густо-зеленого цвета из подстилающих пород. В кровле маастрихта наблюдаются крупные трещины, заполненные песчаным глауконитовым рыхлым известняком эоцена. В основании толщи известняков залегают рыхлые, сильноглауконитовые детритовые известняки мощностью 1,5–2 м с галькой глауконита и фосфорита. Вверх по разрезу они постепенно исчезают, отложения представлены глауконитсодержащими органогенно-обломочными нуммулитовыми известняками и чистыми рыхлыми нуммулитовыми известняками. Последние почти не содержат микрита (редко до 5%) и цемента, а пористость достигает 5–7%, в разрезе у с. Пролом — 25%. Органогенно-обломочный компонент (80–90%) равномернозернистый и крупнозернистый (в среднем 0,6–1 мм), хорошо отсортирован, представлен остатками раковин крупных фораминифер (60–65%, 0,7–0,3 мм), иглокожих (20%), мшанок, редких водорослей, двустворок. Среди целых раковин крупных фораминифер (10%) присутствуют *Nummulites* (6–7%, 3–6 мм), *Discocyclusina* (до 3%, 3–7 мм) плохой сохранности, редкие мелкие бентосные фораминиферы (до 0,3 мм). Аутигенный перемытый на месте глауконит присутствует в низах

разреза (5–7%), его количество быстро уменьшается вверх по разрезу. Перекрыты эоценовые известняки толщей глин с прослоями гипса майкопской серии олигоценного возраста.

Здесь, как и в разрезах у с. Донское и пос. Литвиненково, наблюдается большое число поверхностей твердого дна с ходами раков, причем размер и количество раковин крупных фораминифер увеличивается к следующей поверхности размыва. Средний размер раковин 25–40 мм, максимальный — 70–80 мм.

Вероятно, нижеипрские отложения здесь отсутствуют, хотя в нижних 1,5–2 м разреза присутствуют транзитные виды нуммулитид, характерные как для бахчисарайского, так и для низов симферопольского регионаруса [Портная, 1974; Закревская, 1993]. По литературным данным, первые 2–2,5 м симферопольского регионаруса соответствуют зоне *Nummulites distans minor*, где присутствуют редкие раковины зонального вида, а также *A. placentula* (Desh.), *O. gigantea* Mayer [Закревская, 1993], многочисленные дискоциклины *D. sella* (d'Arch.) [Портная, 1974]. Выше появляются *N. distans* Desh., *N. murchisoni* Rut., редкие *A. laxispira* (de la Harpe), эта часть разреза соответствует зоне *Nummulites distans* и имеет мощность около 3 м. Мощность зоны *Nummulites polygyratus* составляет не более 4–5 м, здесь присутствуют крупные *A. maior* (Heim), *A. spira abrardi* Schaub, в верхней части зоны распространены *D. pratti* (Mich.), *Actinocyclusina munieri* (Schlum.).

**Восточный район.** Разрез Насыпкойской балки — типовой разрез Индольской структурно-фациальной зоны Восточного Крыма [Немков, Бархатова, 1961; Шуцкая, 1970; Бугрова и др., 2002], но он существенно отличается по строению от одновозрастных отложений в западных районах. В разрезе эоценовых отложений основную роль играют глинистые и мергелистые осадки с редкой бентосной фауной. В этом районе в эоцене выделяются все три подотдела, но границы между ними условны из-за литологической однотипности пород [Немков, Бархатова, 1961].

До недавнего времени биостратиграфическое деление эоцена Восточного Крыма проводилось по планктонным фораминиферам [Шуцкая, 1970]. Эоценовые отложения Восточного Крыма представлены карбонатными черными глинами и алевролитами с прослоями детритусовых известняков мощностью не менее 10 м (бахчисарайский регионарус), выше залегают карбонатные глины с прослоями нуммулитовых известняков, которые по комплексу крупных и мелких фораминифер близки к верхней части бахчисарайского регионаруса Бахчисарайского района Крыма [Немков, Бархатова, 1961; Шуцкая, 1970]. Выше лежит толща темно-серых карбонатных глин и мергелей симферопольского регионаруса мощностью около 75 м [Немков, Бархатова, 1961], где по планктонным фораминиферам выделяются зоны *Globorotalia aragonensis* и *Acarinina bullbrookii* [Шуцкая, 1970], причем в первых 12 м присутствуют

только планктонные фораминиферы и лишь выше появляются бентосные. Е.К. Шуцкая [1970] оценивает общую мощность симферопольских отложений в 40–45 м, а остальную часть глин и мергелей относит уже к бодракскому региоярсу.

Е.Ю. Закревской [1993] из нуммулитовых известняков толщи карбонатных глин с прослоями нуммулитовых известняков определены *Operculina karreri* Penecke, *Nummulites irregularis* Desh., *N. murchisoni* Rut., которые указывают на более высокий стратиграфический уровень этих отложений, чем указывалось ранее [Немков, Бархатова, 1961]. Этот факт позволил Е.Ю. Закревской отнести часть толщи переслаивания карбонатных глин и нуммулитовых известняков к верхнему ипру, т.е. к основанию симферопольского региоярса. В составе известняков также присутствуют переотложенные позднемереловые и палеоценовые фораминиферы и встречаются виды, характерные как для раннего, так и для позднего ипра. Все это говорит о наличии в основании и внутри пачки нескольких перерывов, которые связаны с трансгрессивными моментами в раннем эоцене [Бугрова и др., 2002].

Мы приводим описание пачки чередования карбонатных глин и нуммулитовых известняков мощностью 5–6 м, описанной в небольшом заброшенном карьере на южной окраине пос. Насыпное. Известняки песчанистые, глауконитово-кварцевые, с примазками зеленоватых карбонатных глин, содержат целые раковины линзовидных крупных фораминифер с хорошей сортировкой (в среднем 2–4 мм). В карбонатных глинах также присутствуют мелкие линзовидные нуммулиты, но их количество значительно меньше (до 3–5%). Е.Ю. Закревская [Бугрова и др., 2002] отмечала большое разнообразие и широкое распространение астероциклинид, низкое видовое разнообразие нуммулитов и почти полное отсутствие форм микросферической генерации. Последнее говорит о том, что осадок был перемещен из места своего первоначального накопления [Aigner, 1985], поскольку более крупные раковины форм микросферической генерации остались неподвижными.

По литературным данным, выше залегают светло-серые карбонатные алевритистые глины мощностью около 20 м, относящиеся к зоне *Mogozovella aragonensis*, еще выше — светло-серые мергели низов зоны *Acarinina bullbrookii* мощностью 18–20 м [Шуцкая, 1970; Бугрова, Закревская, 2002]. Строение разреза показано на рис. 7. На уровне зоны *Acarinina bullbrookii* меняется комплекс бентосных фораминифер, увеличивается таксономическое разнообразие, но число экземпляров каждого вида сокращается. В мергельной части увеличивается количество органических остатков с кремневым скелетом: радиолярии, спикулы губок. Последнее указывает на увеличение глубины бассейна и/или похолодание.

**Секвентный анализ, палеогеография и основные события в палеоцене—эоцене в Предгорном Крыму.** Эоценовые отложения с размывом залегают на различных горизонтах от палеоценовых до нижнемеловых, в региональном плане в Крыму между палеоценом и эоценом формируется угловое несогласие. Восходящие тектонические движения начались во второй половине палеоцена, скорее всего в позднем дании [Кобаевич и др., 2010], и завершились до накопления фации нуммулитовых известняков. Эти движения связаны с региональной фазой сжатия, синхронной по времени с главной фазой складчатости и надвигания в Понтидах на севере Турции [Никишин и др., 2006].

В результате тектонических движений на протяжении танета—ипра в области современного Горного Крыма формировалась изолированная карбонатная платформа. Этим движениям предшествовало тектоническое событие во второй половине дания в Центральном Крыму — рост Симферопольского поднятия [Кобаевич и др., 2010]. Во время танетского трансгрессивно-регрессивного цикла накапливалась толща мергелей, распространенная в Юго-Западном, Курском и Насыпкойском (?) районах Предгорного Крыма [Астахова и др., 1984]. Симферопольское поднятие в танете, видимо, продолжало расти. Глины нижнего ипра накапливались во время новой эоценовой трансгрессии. От отложений танета их отделяет поверхность субаквального размыва, которая формировалась в течение по крайней мере двух нанопланктонных зон — NP9, NP10. Маломощный трансгрессивный тракт в Юго-Западном Крыму представлен глинистыми отложениями, практически не содержащими крупнозернистой терригенной примеси и макрофауны. Выше глины становятся более карбонатными, появляется бентосная фауна (угнетенные формы нуммулитид, двустворок), что указывает на начало тракта высокого стояния (ТВС). Поверхность максимального затопления не фиксируется в разрезах, поскольку проходит внутри отложений бахчисарайского региоярса, представленных глинами и повсеместно плохо обнаженных. На западе (Инкерман) накапливались микритовые известняки со значительной долей первичной доломитизации в породе. В это время Симферопольское поднятие, видимо, представляло собой размываемую подводную область и только в конце раннего ипра подверглось затоплению (раннеипрские виды нуммулитид вместе с позднеипрскими найдены в базальном слое в разрезе г. Аккая [Закревская, 1993]). Высокое стояние уровня моря и начало последующей регрессии фиксируется в разрезах по появлению проградационной последовательности слоев в верхней части бахчисарайского (так называемые переходные слои) — симферопольском региоярсах в Юго-Западном и Центральном Крыму. Отметим, что в Центральном Крыму эта часть разреза сильно редуцирована и представлена базальным

слоем песчаного известняка с глауконитом и пачкой обломочных известняков мощностью около 10 м.

В Восточном Крыму на палеоценовых отложениях согласно залегает десятиметровая толща карбонатных черных глин и алевролитов с прослоями (0,1–0,15 м) детритусовых известняков, которую относят к зоне *Globorotalia aequa*. Отложения зоны в Юго-Западном Крыму представлены двухметровым пластом глин, который в сторону Симферопольского поднятия полностью выклинивается [Шуцкая, 1970]. Эти отложения отвечают наиболее глубоководным обстановкам как в Юго-Западном, так и в Восточном Крыму и фиксируют начало эоценовой трансгрессии. К верхней части бахчисарайского региояруса [Шуцкая, 1970] либо к пограничной между бахчисарайским и симферопольским региоярусами [Бугрова и др., 2002] относят пачку переслаивания глин и нуммулитовых известняков, в которой присутствуют переотложенные меловые и палеоценовые виды планктонных фораминифер. Это может указывать на размыв области Симферопольского поднятия, которая покрывалась морем при дальнейшем нарастании трансгрессии. Вышележащая пачка алевролитистых карбонатных глин, в нижней части содержащая только планктонные фораминиферы, а в верхней — также глубоководные виды бентосных, вероятно, накапливается при стабильном высоком уровне моря и начинающейся регрессии.

Как уже отмечалось ранее, фация нуммулитовых известняков в Предгорном Крыму в плане палеогеографии представляет собой нуммулитовую банку [Копяевич и др., 2008], в пределах которой можно выделить наиболее мелководную обстановку в центральной ее части — отмель с абсолютными палеоглубинами не более 10 м (пос. Литвиненково, гора Аккая, с. Пролом). Она приурочена к восточному крылу Симферопольского поднятия и южному продолжению Новоселовского поднятия и, видимо, протягивается на север в Центральную фациальную

зону Степного Крыма. Породы обладают отличными характеристиками пористости и теоретически могут быть хорошими коллекторами углеводородов. Относительно более глубоководные отложения у с. Донское и Симферополя накапливались в мелководных условиях склона отмели на глубине не более 50 м, где действовали периодические течения. Мало отмытые микритовые известняки с небольшим числом раковин нуммулитов в карбонатной матрице (разрезы у с. Скалистое, горы Сувлу-Кая, с. Красный Мак и г. Инкерман) накапливались на шельфовой равнине с глубиной 50–70 м. В районе Насыпкойской балки условия соответствовали обстановке глубокого склона нуммулитовой банки. Глубина формирования отложений могла достигать 120 м, предельной для подобных фаций.

**Заключение.** Большая часть фации нуммулитовых известняков в Крыму представляет собой отложения хорошо выраженной по простиранию нуммулитовой банки. В ее пределах выделяются следующие участки: центральная часть нуммулитовой банки, отмель (гора Аккая, с. Пролом); склон нуммулитовой банки (пос. Литвиненково и с. Донское, у г. Симферополь); шельфовая равнина в тыловой части банки (юго-западная часть Предгорного Крыма между г. Инкерман и с. Скалистое); относительно глубоководный склон нуммулитовой банки с преимущественно терригенным осадконакоплением (район Насыпкойской балки).

Эоценовая нуммулитовая банка представляла собой изолированную часть карбонатной платформы, которая сформировалась под влиянием колебаний относительного уровня моря и тектонического роста Симферопольского поднятия в позднедатско-танетское время.

Авторы глубоко признательны А.С. Алексеву, В.Н. Беньямовскому и Е.Ю. Закревской за ценные советы в процессе написания статьи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреева-Григорович А.С. Зональное деление по нанопланктону палеоценовых отложений Бахчисарая // Докл. АН УССР. Сер. Б. 1973. № 3. С. 195–197.

Астахова Т.В., Горак С.В., Краева Е.Я. и др. Геология шельфа УССР. Стратиграфия (шельф и побережья Черного моря). Киев: Наукова думка, 1984. 184 с.

Беньямовский В.Н. Обоснование детальной стратиграфической схемы нижнего палеогена Крымско-Кавказской области // Пути детализации стратиграфических схем и палеогеографических реконструкций. М.: ГЕОС, 2001. С. 210–223.

Бугрова Э.М., Закревская Е.Ю., Табачникова И.П. Новые данные по биостратиграфии палеогена Восточного Крыма // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2002. Т. 10, № 1. С. 83–93.

Волошина А.М., Немков Г.И. Эоцен // Геология СССР. Т. 8. Крым. Ч. 1. Геологическое описание. М.: Недра, 1969. С. 208–223.

Голев Б.Т., Андреева-Григорович А.С. Нуммулитиды и нанопланктон палеоценового разреза г. Белокаменска

(Инкерман) в Крыму // Палеонтол. сборник. 1982. № 19. С. 97–106.

Закревская Е.Ю. Ассилиты, оперкулины и раникоталии Крыма и их биостратиграфическое значение. М.: Наука, 1993. 112 с.

Копяевич Л.Ф., Алисова Е.А., Никишин А.М., Яковишина Е.В. Крымская эоценовая нуммулитовая банка // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2008. № 3. С. 64–66.

Копяевич Л.Ф., Лыгина Е.А., Яковишина Е.В., Шалимов И.В. Датские отложения Крымского полуострова: фациальные особенности и условия осадконакопления // Там же. 2010. № 4 (в печати).

Немков Г.И., Бархатова Н.Н. Нуммулиты, ассилиты и оперкулины Крыма // Тр. Геол. музея АН СССР им. Карпинского. 1961. Вып. 5. С. 7–22.

Никишин А.М., Алексеев А.С., Барабошкин Е.Ю. и др. Геологическая история Бахчисарайского района Крыма. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. 60 с.

Портная В.Л. Дискоциклины эоценовых отложений Крыма и их биостратиграфическое значение. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974. 176 с.

*Шуцкая Е.К.* Стратиграфия, фораминиферы и палеогеография нижнего палеогена Крыма, Предкавказья и западной части Средней Азии // Тр. ВНИГРИ. 1970. Вып. 70. 256 с.

*Aigner T.* Biofabrics as dynamic indicators in Nummulite accumulations // J. of Sediment. Petrol. 1985. Vol. 55, N 1. P. 131–134.

*Berggren W.A., Pearson P.N.* A Revised tropical to subtropical Paleogene Planktonic Foraminiferal zonation // J. of Foraminiferal Res. 2005. Vol. 35, N 4. P. 279–298.

*Bukry D.* Low-latitude coccolith biostratigraphic zonation // Initial Rep. of the Deep Sea Drilling Project 15. Washington: U.S. Government Printing Office, 1973. P. 685–703.

*Bukry D.* Coccolith and silicoflagellate stratigraphy, northwestern Pacific Ocean // Initial Rep. of the Deep Sea Drilling Project 32. Washington: U.S. Government Printing Office, 1975. P. 677–701.

*Kapellos Ch., Schaub H.* L'Ilerdien dans les Alpes, dans les Pyrénées et en Crimée. Corrélation de zones à grands Foraminifères et à Nannoplancton // Bull. Soc. Geol. France. Ser. 7. 1975. Vol. 17, N 2. P. 148–161.

*Martini E.* Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation // Proceed. of the Second Planktonic Conference, Roma, 2. Rome: Edizioni Technoscienza, 1971. P. 739–785.

Поступила в редакцию  
17.05.2010