

А. В. Иванников, Ю. И. Иноземцев, Л. В. Ступина, А. А. Парышев

СТРАТИГРАФИЯ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СКЛОНА КРЫМА

(Рекомендовано акад. НАН Украины Е. Ф. Шнюковым)

Наведено дані про геологічну будову та стратиграфічні підрозділи відкладів континентального схилу Криму, що базуються на результатах геологічних досліджень південно-західного, центрального та південно-східного занурень Кримського мегантиклінорія.

A geological study of the southwest, central and southeast submerged slopes of the Crimean meganticlinorium has resulted in new data concerning geological structure and stratigraphy of the sedimentary rocks of the Crimean continental slope.

Материал, положенный в основу статьи, был получен в результате исследований, которые осуществлялись в научно-исследовательских рейсах на судах "Академик Вернадский" (1988, 1992 гг.), "Михаил Ломоносов" (1989 г.), "Ихтиандр" (1993 г.), "Профессор Водяницкий" (1994, 2005 гг.), "Киев" (1995, 1997 гг.), "Владимир Паршин" (2006 г.). Работы проводились под руководством акад. НАН Украины Е. Ф. Шнюкова. В рейсах принимали участие ведущие ученые — специалисты в области стратиграфии морских отложений акад. НАН Украины П. Ф. Гожик, чл.-кор. МАН Евразии А. В. Иванников, д-р геол.-минерал. наук В. Н. Шелкопляс, кандидаты геол.-минерал. наук Н. В. Маслун, Д. М. Пяткова [2, 6, 8, 9].

В результате многолетних экспедиционных работ и литолого-стратиграфических исследований установлены выходы коренных пород на шельфе и континентальном склоне Черного моря, изучен их литолого-петрографический состав и проведено стратиграфическое расчленение с помощью макро- и микропалеонтологических методов.

Наиболее древними породами континентального склона являются породы "черносланцевой" формации, установленные в 45 км юго-западнее г. Севастополь на Ломоносовском подводном массиве [19] (см. таблицу). В дальнейшем в результате морских научно-исследовательских работ в пределах южной и восточной частей Крымского континентального склона было выявлено широкое разви-

тие слабо метаморфизованных осадочных пород, не имеющих аналогов в Горном Крыму, но сходных с палеозойскими отложениями складчатого основания Равнинного Крыма (осадочно-метаморфогенно-магматогенная толща Тарханкутского п-ова [1]) и установленными ранее осадочными образованиями Ломоносовского массива. Эти породы представлены темно-серыми филлитовидными аргиллитами, алевролитами и черными сланцами. По многочисленным спорам и фрагментам растительных тканей Т. П. Михницкая [17] определила возраст этих пород как **раннекарбонный**.

Полученные данные свидетельствуют о существовании единого раннекаменноугольного бассейна на территории Крымского п-ова и его континентального склона.

Отложения пермского возраста на континентальном склоне в коренном залегании не установлены, а известны лишь в виде отдельных известняковых глыб и валунов среди глинистых пород таврической серии вдоль северной окраины Крыма [1].

Мезозойский разрез Крымского континентального склона начинается с отложений **таврической серии (верхний триас — нижняя юра)**, которые выявлены в коренном залегании на Алуштинском и Судакском участках склона на глубинах от 262 до 1254 м и на юго-западном окончании Крымского мегантиклінорія в районе Ломоносовского подводного вулканического массива. Литологически это преимущественно темно-серые крепкие мелкозернистые песчаники, реже серые алевролиты и аргиллиты, не содержащие палеонтологических остатков [5, 6, 8]. Исследования отложений таврической серии

Стратиграфия осадочных пород континентального склона Крыма

Эрагема	Система	Отдел	Подотдел	Горизонт	Литологическая характеристика	Характерные палеонтологические остатки		
КАЙНОЗОЙСКАЯ	НЕОГЕНОВАЯ	Плиоцен		Киммерийский	Глины зеленовато-серые темные с обломками буроватой псевдооолитовой песчанистой железной руды	<i>Dreissena iniquivalvis</i> D e s h., <i>D. aff. rostriformis</i> D e s h., <i>Pseudocatilus azovicus</i> E b e r s., <i>Didacna multistriata</i> (R s s.), <i>Macrodacna acmanaica</i>		
				Понтический	Глины темные, зеленовато-серые плотные с обломками мелкодетритовых известняков и окатанных галек железной руды	<i>Quinqueloculina gracilis</i> K e l l e r, <i>Q. consobrina</i> (O r b.), <i>Elphidium hauerinum</i> (O r b.), <i>E. crispum</i> (L.), <i>Porosonion granosum</i> (O r b.), <i>Globigerina bulloides</i> O r b., <i>Globigerinoides obliqua extremus</i> B o l l i e t B e r g., остракоды		
		Миоцен	Верхний	Маотический	Глины светло-зеленые карбонатные алевритистые, известняки серые органогенные перекристаллизованные	<i>Modiolus</i> sp., <i>Mytilaster</i> cf. <i>incrassatus</i> (O r b.), <i>Pirenella</i> ex gr. <i>disjunctoides</i> (S i n z.), <i>Rissoa</i> aff. <i>subinflata</i> (A n d r u s.), <i>Hydrobia</i> aff. <i>trochus</i> (A n d r u s.), <i>Quinqueloculina</i> cf. <i>seminulum</i> (L.), <i>Q. consobrina maeotica</i> D i d., <i>Porosonion</i> cf. <i>subgranosus</i> (E g g.), <i>P. subgranosus martkobi</i> B o g d., <i>Elphidium macellum</i> (F. et M.), <i>Ammonia beccarii</i> (L.), <i>Xestoleberis maeotica</i> S u z., <i>Leptocythere naviculata</i> (S c h n.), <i>L. aff. alvania</i> S c h n.		
				Сарматский	Глины, известняки	<i>Quinqueloculina consobrina sarmatica</i> G e r k e, <i>Q. reussi</i> (B o g d.), <i>Q. longuscola</i> D i d., <i>Q. badenensis</i> O r b., <i>Q. voloschinovae</i> B o g d., <i>Q. collaris</i> G e r k e e t I s s a e v a, <i>Q. contorta</i> (O r b.), <i>Q. sarmatica typica</i> K a r r e r, <i>Sigmollina tenuis</i> (O r b.), <i>Loxoconcha eichwaldii</i> L i v., <i>Condonia combibo</i> L i v., <i>C. aff. olevina</i> S c h n.		
				Конкский	Известняки серые плотные микритизированные	<i>Ammonia beccarii</i> L., <i>Anomalina</i> sp., <i>Porosonion</i> sp., <i>Citherois gracilis</i> S e l m., <i>Cyprideis littoralis</i> (B r.), <i>Leptocythere praebosqueti</i> S u z.		
			Средний	Караганский	Известняки светло-серые, глины зеленоватые	<i>Porosonion subgranosus</i> (E g g.), <i>Elphidium macellum</i> (F. et M.), остракоды, наннопланктон		
				Чокракский	Глины темно-серые	<i>Quinqueloculina akneriana</i> G e r k e, <i>Articulina tschokrakensis</i> B o g d., <i>Nonion granosus parvus</i> B o g d.		
				Тарханский	Глины темно-серые с зеленоватым оттенком	<i>Triloculina</i> sp., <i>Quinqueloculina boueana</i> O r b., <i>Sigmollina tenuis</i> (C z j z e k), <i>Cibicides austriaca</i> O r b., <i>Nonion bogdanowiczi</i> V o l o s h., <i>Porosonion granosum</i> (O r b.), <i>Florilus boueanus</i> (O r b.), <i>Elphidium macellum</i> (F. et M.), <i>Bolivina</i> aff. <i>dilata</i> R e u s s., <i>B. tarchanensis</i> S u b b. e t C h u t z., <i>Chiloguembelina gracillima</i> (A n d r.), <i>Globorotalia denseconnexa</i> S u b b., <i>Globigerina tarchanensis</i> (S u b b. e t C h u t z.), <i>G. microstoma</i> C i t a e t P r e m o l l S i l v a, <i>G. praebulloides</i> (B l o w), <i>Globigerinella evoluta</i> S u b b. и др., остракоды		
			Олигоцен	Н.	Батисифоновый	Илы алевритово-глинистые зеленовато-серые	<i>Porosonion martkobi</i> (B o g d.), <i>Bolivina</i> sp., <i>Uvigerina</i> sp., <i>Globigerina brevispira</i> S u b b., <i>Hastegerina evoluta</i> (S u b b.)	
				В.	Керлеутский			
				С.	Молочанский	Породы не установлены		
			ПАЛЕОГЕНОВАЯ	Олигоцен	Нижний+Средний.	Планорбелловый	Глины, алевриты, мергели алевритистые	<i>Ammodiscus</i> sp., <i>Nodosaria spinescens</i> (R s s.), <i>Cibicides amphisylensis</i> (A n d r.), <i>Florilus</i> sp., <i>Caucasina schischkinskyae</i> (S a m.), <i>Uvigerinella majcopica</i> K r a j e v a, <i>Trifarina brady</i> C u s h m., <i>Bolivina</i> cf. <i>budensis</i> (H a n t k.), <i>B. cf. danvillensis</i> H. et W., <i>Brizalina mississippiensis</i> C u s h m., <i>Guembelina gracillima</i> (A n d r.), <i>Globigerina brevispira</i> S u b b., <i>Globorotalia</i> cf. <i>hexacamerata</i> S u b b., спикулы губок

Эратема	Система	Отдел	Подотдел	Литологическая характеристика	Характерные палеонтологические остатки	
КАЙНОЗОЙСКАЯ	ПАЛЕОГЕНОВАЯ	Эоцен	Верхний	Мергели светло-серые глины темно-серые алевритистые	<i>Ammodiscus incertus</i> Orb., <i>Textularia</i> ex gr. <i>cariniformis</i> (M o r o z.), <i>Gaudryina</i> sp., <i>Nodosaria grandis</i> R s s., <i>Lenticulina</i> cf. <i>laticostata</i> T u t k., <i>Robulus inornatus</i> (O r b.), <i>Dentalina</i> sp., <i>Globulina gibba</i> O r b., <i>Ramulina</i> sp., <i>Gyroidinoides soldanii</i> (O r b.), <i>Eponides umbonatus</i> R s s., <i>Alabamina almaensis</i> (S a m.), <i>Brotzenella acuta taurica</i> (S a m.), <i>Anomalina affinis</i> (H a n t k.), <i>A. granosa</i> (H a n t k.), <i>Cibicides lobatulus</i> (W. et J.), <i>C. westi westi</i> H o w e, <i>Nonion</i> sp., <i>Nonionella</i> sp., <i>Bulimina ovata</i> O r b., <i>Angulogerina wilcoxensis</i> C u s h m., <i>Globigerina bulloides</i> O r b., <i>G. ex gr. eocenica</i> T e r q., <i>Globorotalia</i> sp., <i>Acarinina crassaformis</i> (G. et W.)	
			Ср.	Известняки светло-желтые, розоватые	<i>Acarinina pentacamerata</i> S u b b., <i>Shiphonina kaptarenkae</i> K r a j e v a	
			Нижний	Мергели серые с белыми включениями	<i>Marginulina mexicana</i> C u s h m., <i>Alabamina wilcoxensis</i> C u s h m., <i>Asterigerina stelligera</i> K r a j e v a, <i>Anomalinoides danicus</i> (Brotz.), <i>Cibicides ventratumidus</i> M j a t l., <i>Coleites crispus</i> V a s s., <i>Globigerina varianta</i> S u b b., <i>Acarinina pentacamerata</i> S u b b.	
		Палеоцен	Верхний	Мергели серые кремненные, глины, алевриты, песчаники	<i>Anomalinoides ferus</i> (S c h u t z.), <i>Brotzenella praeacuta</i> V a s i l., <i>Cibicides proprius</i> B r o t z., <i>C. reinholdi ten D a m.</i> , <i>Reussella paleocaenica</i> (B r o t z.), <i>Bulimina midwaensis</i> C u s c h m., <i>G. pseudomenardii</i> B o l l i, <i>Acarinina subshaerica</i> S u b b., <i>A. pentacamerata</i> (S c h u t z.), <i>A. tadjikistanensis djansensis</i> S c h u t z., <i>A. intermedia</i> S u b b. и др. [20]	
			Нижний	Мергели светло-серые	<i>Ammodiscus incertus</i> O r b., <i>Alabamina wilcoxensis</i> C u s h m., <i>Brotzenella praeacuta</i> V a s i l., <i>Anomalinoides danicus</i> (B r o t z.), <i>Karrerina fallax</i> (R z.), <i>Reussella paleocenica</i> (B r o t z.), <i>Angulogerina wilcoxensis</i> C u s h m., <i>Globigerina varianta</i> S u b b., <i>G. pseudobulloides</i> P l u m m., <i>Globorotalia compressa</i> P l u m m., <i>G. pseudomenardii</i> B o l l i, <i>G. ehrenbergi</i> (B o l l i) и др., спикулы губок, обломки игл морских ежей, остракодъ	
		МЕЗОЗОЙСКАЯ	МЕЛОВАЯ	Верхний	Глины светло-серые	<i>Stensioina stellaria</i> (V a s s.), <i>Cibicides bembix</i> (M a r s s.), <i>Reussella minuta</i> (M a r s s.), <i>R. maastrichtica</i> L i p n., <i>Bolivinoides draco</i> (M a r s s.) и др. (маастрихт)
					Песчаники, известняки, мергели	Наннопланктон (кампан)
					Мергели зеленовато-серые мелоподобные, известняки белые, глины светло-серые	Глоботрунканы, наннопланктон (сантон) [10]
Мергели, известняки, реже песчаники	<i>Marginotruncana pseudolinneiana</i> (R s s.), <i>M. coronata</i> (B o l l i), <i>M. marginata</i> (R s s.), <i>M. paraconcovata</i> P o r t h., <i>Gavelinella</i> cf. <i>moniliformis</i> (R s s.), <i>Stensioina praeexculata</i> (K e l l.), <i>St. emscherica</i> (B a r y s h.) (определения Л. Ф. Плотниковой) (коньяк)					
Мергели светло-серые	<i>Marginotruncana linneiana</i> (O r b.), <i>M. marginata</i> (R s s.), <i>M. lapparenti</i> (B r o t z.) (поздний турон — коньяк)					
Глины темно-серые	<i>Gyroidinoides nitidus</i> (R s s.), <i>Globorotalites multiseptus</i> (B r o t z.), <i>Lingulogavelinella frankei</i> (N. B y k.), <i>Brotzenella belorussica</i> (A k i m.), <i>Whiteienella brittonensis</i> (L o e b. et T a p p.), <i>W. paradulia</i> (S i g.), <i>W. archaeocretacea</i> P e s s a g n., <i>Praeglobotruncana</i> cf. <i>stephani</i> (G a n d.), <i>Hedbergella</i> cf. <i>hoelzli</i> (H a g n e t Z e i l) и др. (поздний сеноман — ранний турон) [8]					
Нижний	Глины черные плотные	<i>Glomospira ? gordialis</i> (J. et P.), <i>Nodosaria</i> sp., <i>Lagena</i> sp., <i>Lenticulina nuda</i> (R s s.), <i>Lenticulina</i> sp., <i>Astaculus</i> sp., <i>Vaginulinopsis</i> sp., <i>Saracenaria spinosa</i> E i c h., <i>Conorotalites</i> sp., <i>Gyroidinoides nitides</i> (R s s.), <i>Epistomina reticulata</i> (R s s.), <i>Cibicidoides djaffarovi</i> (A g.), <i>Hedbergella planispira</i> (T a p.), <i>H. trocoidea</i> (G a n d.), <i>Pleurostomella subnodosa</i> R s s., <i>Pl. reussi</i> B e r t h., <i>Exogyra arduennensis</i> W o o d s (альб)				

Эратема	Система	Отдел	Литологическая характеристика	Характерные палеонтологические остатки	
М.Е.З.О.З.О.ЙСКАЯ	ЮРСКАЯ	В.	Аргиллиты темно-серые, известняки органогенные, конгломераты, песчаники, мергели, глина	<i>Lenticulina infravolgensis</i> (F u r s. et P o l j e n.), <i>L. infratithonica</i> K. K u z n e t s o v a, <i>Epistomina</i> cf. <i>ventriosa</i> E s p. et S i g., <i>Globulina oolithica</i> T e r q. и др., пиритовые ядра и целые раковины гастропод и пелеципод, единичные створки остракод (титон) [8]	
		С.	Переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов; гравелиты, туфь	Пиритизированные ядра фораминифер, гастропод, пелеципод, реже иглы морских ежей [8]	
		Н.	<i>Таврическая серия</i> : песчаники темно-серые крепкие мелкозернистые, реже серые алевролиты и аргиллиты	Палеонтологические остатки не установлены	
	ТРИАСОВАЯ	В.	На континентальном склоне породы в коренном залегании не установлены		
		С.			
		Н.			
ПАЛЕОЗОЙ	ПЕРМСК.	В.	То же		
		Н.			
	КАРБОН.	В.	То же		
		С.			
Н.	Аргиллиты темно-серые филлитовидные, алевролиты, черные сланцы	Многочисленный углефицированный растительный детрит, фрагменты растительных тканей, споры [17]			

Алуштинского участка континентального склона показало их литологическое сходство с одновозрастными породами Туакского антиклинория, а Ломоносовского подводного вулканического массива — с отложениями Качинского поднятия Крыма [8, 19].

Породы **средней юры** установлены на Ялтинско-Судакском участке континентального склона и в юго-западной части подводного погружения Крымского мегантиклинория. Они представлены переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов, а также гравелитами и туфами. Содержащиеся в них фаунистические остатки (пиритизированные ядра фораминифер, гастропод, пелеципод, реже иглы морских ежей) не позволяют детализировать их возрастную принадлежность [8]. Однако при детальном петрографическом изучении оказалось, что эти породы подобны аален-байосским и батским отложениям Туакского и Южнобережного антиклинориев Южного Крыма [1].

Кверхнеюрским образованиям (*титонский ярус*) относятся темно-серые аргиллиты, органогенные известняки, конгломераты, песчаники, мергели, глины, установленные

на глубинах 354—1520 м в пределах Алуштинского и Форосского участков континентального склона. Д. М. Пяткова [8] в глинах и известняках определила фораминиферы *Lenticulina infravolgensis* (F u r s. et P o l j e n.), *L. infratithonica* K. K u z n e t s o v a, *Epistomina* cf. *ventriosa* E s p. et S i g., *Globulina oolithica* T e r q. и др., а также пиритовые ядра и целые раковины гастропод и пелеципод, единичные створки остракод.

Нижний мел в стратиграфическом разрезе континентального склона представлен лишь отложениями *альбского* (чаще позднеальбского) возраста (см. таблицу). Это преимущественно серые аргиллиты, плотные черные глины, реже алевролиты, содержащие разнообразные палеонтологические остатки: мелкие гастроподы, обломки и единичные целые раковины пелеципод (*Exogyra arduennensis* W o o d s — определение А. В. Иванникова), зубы рыб, остракоды, радиолярии, спикулы губок, фораминиферы (*Saracenaria spinosa* E i c h., *Lenticulina nuda* (R s s.), *Osangularia albiana* (W o l o s h.), *Gyroidinoides infracretaceous* (M o r o z o v a), *G. nitides* (R s s.), *Cibicidoides djaffarovi* (A g a l.),

Hedbergella trocoidea (G a n d.), *H. planispira* (T a p.), *Pleurostomella subnodosa* R s s., *Pl. reussi* B e r t h. и др.). Развиты альбские породы на северо-западном и юго-восточном крыльях юго-западного погружения Крымского мегантиклинория на глубинах 790—1600 м [6, 8, 11—16, 20, 21]. Аналогичные отложения установлены и в Западном районе Горного Крыма, где разрез нижнего мела неполный и представлен терригенными и туфогенными образованиями [1].

Дальнейшее развитие меловой трансгрессии в регионе привело к повышению карбонатности верхнемеловых пород. Это же относится и к отложениям Крымского континентального склона, где верхнемеловые отложения представлены в основном мергелями, известняками, глинами, реже песчаниками с богатым комплексом палеонтологических остатков (преимущественно фораминифер (см. рисунок)), кокколитов, реже остракод, обломков раковин гастропод и пелеципод, спикул губок, что позволяет уверенно проводить их геологическое датирование [4, 8]. Породы **верхнего мела** установлены на южном и юго-западном участках склона на глубинах 340—1500 м.

Что касается восточного периклинального замыкания Крымского мегантиклинория, то выходящие в береговых обрывах юрские и меловые отложения от мыса Меганом до г. Феодосия не были прослежены на морском дне. Установлено только, что в районе восточной части Феодосийского залива, на мысе Карангат, имеются выходы верхнемеловых и палеогеновых пород.

Подводными исследованиями в районе мысов Карангат и Чауда выявлено продолжение Дюрменской и Карангатской антиклиналей на морском дне. Установлено, что южнее оз. Качик коренные породы слагают подводную небольшую гряду, сложенную породами мела, палеогена и майкопской свиты [15].

На юго-восточном участке континентального склона Крыма верхнемеловые отложения встречены на глубине 147,5 м (близ Судака). Они представлены темно-серой глиной, содержащей хорошей сохранности фораминиферы: *Gyroidinoides nitidus* (R s s.), *Globorotalites multiseptus* (B r o t z.), *Lingulogavelinella frankei* (N. B y k.), *Brotzenella belorussica* (A k i m.), *Whiteienella brittonensis*

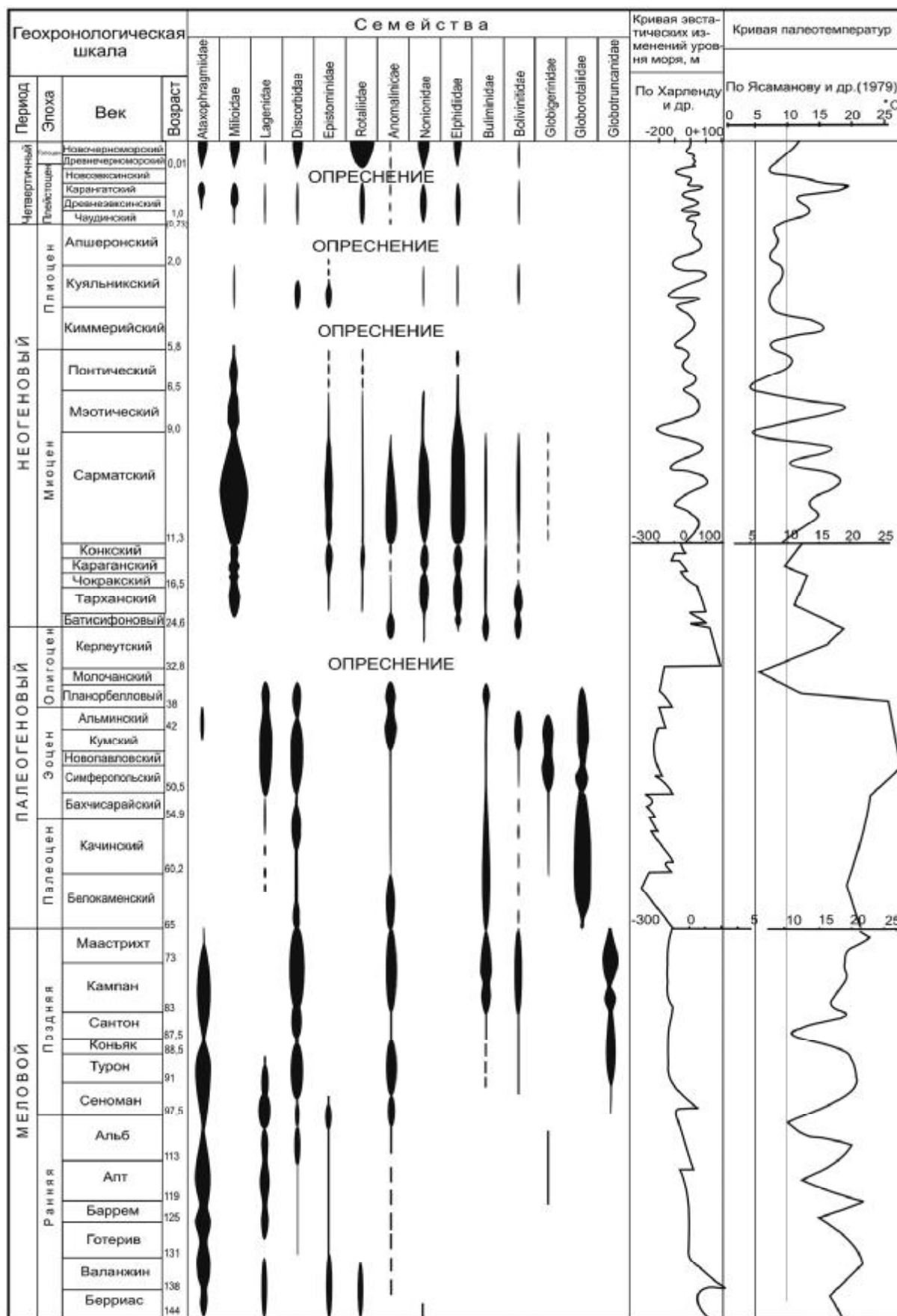
(L o e b. et T a p p.), *W. paradulia* (S i g.), *W. archaeocretacea* P e s s a g n., *Praeglobotruncana* cf. *stephani* (G a n d.), *Hedbergella* cf. *hoelzli* (H a g n et Z e i l) и др., что позволяет датировать ее *поздним сеноманом—ранним туроном* [20].

В юго-западной части континентального склона (Ломоносовский подводный массив, глубина 1551 м) в коренном залегании установлены верхнемеловые породы, микрофаунистическим методом датированные *поздним туроном—коньяком*. Они представлены светло-серыми мергелями с многочисленными крупными фораминиферами *Margino-truncana linneiana* (O r b.), *M. marginata* (R s s.), *M. lapparenti* (B r o t z.) [16].

Отложения *коньякского яруса* установлены на юго-западном погружении Крымского мегантиклинория на глубинах 530—852 м. Они представлены мергелями, известняками, реже песчаниками с многочисленными фораминиферами, иногда остракодами, обломками раковин пелеципод и гастропод. Характерными видами являются *Margino-truncana pseudolinneiana* (R s s.), *M. coronata* (B o l l i), *M. marginata* (R s s.), *M. paraconcavata* P o r t h., *Gavelinella* cf. *moniliformis* (R s s.), *Stensioina praeexculata* (K e l l.), *St. emscherica* (B a r y s h.) (определения Л. Ф. Плотниковой).

Отложения *сантонского яруса* широко развиты в Горном Крыму и на шельфе Черного моря. Они залегают трансгрессивно на коньякских или более древних образованиях и представлены мергелисто-песчанистыми образованиями, содержащими характерную фауну глоботрункан. Повсеместно в Крыму в основании сантона установлен региональный перерыв [1]. Верхнесантон-нижнекампанские отложения на северо-западном шельфе образуют единую новомаячкинскую толщу серых известняков. На континентальном склоне и тектонических поднятиях Черноморской впадины (хребет Архангельского) сантонские отложения установлены на глубинах 1600—1850 м. Это преимущественно зеленовато-серые мелоподобные мергели, белые известняки и светло-серые глины, возраст которых установлен по нанопланктону.

Исследованиями наннопланктона из песчаников, известняков и мергелей, обнаруженных в южной части континентального



Этапы развития фауны фораминифер в Черноморском бассейне в позднем мезозое — кайнозое

склона Крыма (район Фороса), определен их *кампан-маастрихтский* возраст [20].

На траверсе Ялты на глубине 1743 м была поднята светло-серая глина, содержащая обильную фауну фораминифер (более 30 видов). Наиболее характерные из них — *Stensioina stellaria* (V a s s.), *Cibicides bembix* (M a r s s.), *Reussella minuta* (M a r s s.), *R. maastrichtica* L i p n., *Bolivinoidea draco* (M a r s s.) и др. — уже указывают на маастрихтский возраст этих пород.

Полученные данные свидетельствуют о продолжении горной системы Крыма в юго-западном направлении до границы континентального склона Черного моря [13].

В то же время в районе Восточного Крыма верхнемеловой разрез представлен главным образом карбонатными породами маастрихта, а остальные подразделения этого разреза присутствуют либо в сокращенном виде, либо полностью выпадают. Нашими исследованиями [15] прослежено развитие меловых отложений на шельфе Керченского п-ова на расстоянии 600—1800 м от берега и установлены выходы серых и белых мергелей кампанского возраста, что подтверждено также микрофаунистически и по наннопланктону.

Таким образом, можно уверенно говорить о развитии на континентальном склоне Крыма всех подразделений верхнего мела (см. таблицу), представленных фрагментарно; при этом наиболее полный их разрез приурочен к юго-западному погружению Крымского горного сооружения.

Отложения палеогена на континентальном склоне Крыма впервые были обнаружены в 1988 г. исследованиями НИС "Академик Вернадский" [7].

Для палеогеновых пород наиболее характерными являются терригенно-глинистые образования, а также мергели и криптокристаллические известняки с нуммулитами. Их развитие приурочено к северо-западному и южному флангам юго-западного погружения Крымского мегантиклинория, а также к его восточному окончанию. Возрастная датировка поднятых пород проведена на основании изучения фауны фораминифер, что позволило установить развитие осадочных образований всех трех отделов палеогеновой системы.

Палеоцен. Нижнепалеоценовые породы на континентальном склоне обнаружены

на Форосском выступе на глубине 1529 м. Это светло-серые мергели, содержащие обильную фауну фораминифер — *Ammodiscus incertus* O r b., *Alabamina wilcoxensis* C u s h m., *Brotzenella praeacuta* V a s i l., *Anomalinoidea danicus* (B r o t z.), *Karrerella fallax* (R z.), *Reussella paleocenica* (B r o t z.), *Angulogerina wilcoxensis* C u s h m., *Globigerina varianta* S u b b., *G. pseudobulboides* P l u m m., *Globorotalia compressa* P l u m m., *G. pseudomenardii* B o l l i, *G. ehrenbergi* (B o l l i) и др., спикулы губок, обломки игл морских ежей, остракоды.

Верхний палеоцен представлен серыми мелкозернистыми алевролитами, плотными песчанистыми глинами и песчаниками. На континентальном склоне эти породы обнаружены и микропалеонтологически обоснованы в пределах Форосского (глубина 1046—1456 м) и Ялтинско-Гурзуфского (глубина 864—973 м) участков континентального склона. Фораминиферы многочисленны и разнообразны. Характерными видами являются *Anomalinoidea ferus* (S c h u t z.), *Brotzenella praeacuta* V a s i l., *Cibicides proprius* B r o t z., *C. reinholdi* t e n D a m., *Reussella paleocaenica* (B r o t z.), *Bulimina midwaensis* C u s c h m., *G. pseudomenardii* B o l l i, *Acarinina subshaerica* S u b b., *A. pentacamerata* (S c h u t z.), *A. tadjikistanensis djanensis* S c h u t z., *A. intermedia* S u b b. и др. (определения Н. В. Маслун) [7].

Эоценовые отложения Крымского континентального склона по установленным в них микрофаунистическим комплексам разделяются на нижне-, средне- и верхнеэоценовые.

Нижнеэоценовые отложения представлены серыми мергелями и криптокристаллическими известняками с нуммулитами, обнаруженными на Форосском участке (глубины 1516 и 1529 м). Микрофаунистические остатки мергелей представлены фораминиферами: *Marginulina mexicana* C u s h m., *Alabamina wilcoxensis* C u s h m., *Asterigerina* cf. *stelligera* K r a j e v a, *Anomalinoidea danicus* (B r o t z.), *Cibicides ventratumidus* M j a t l., *Coleites crispus* V a s s., *Globigerina varianta* S u b b., *G. convexa* S u b b., *Globorotalia wilcoxensis* C u s c h m. et P o n t., *Acarinina acarinata* S u b b., *A. pentacamerata* S u b b. и др.

Литологическое сходство и состав палеонтологических остатков нижнеэоценовых

пород континентального склона позволяют коррелировать их с отложениями бахчисарайского яруса северо-западного шельфа и Крыма.

Среднеэоценовые отложения встречаются на Форосском участке склона (глубины 1516, 1585 м) и представлены светло-желтыми или розоватыми плотными известняками с нуммулитами [6]. В них определены фораминиферы: *Cibicides ventratumidus* M j a t l., *C. westi westi* H o w e, *C. westi arguta* N. B y k., *C. pygmeus* (H a t k.), *Shiphonina kaptarenkae* K r a j e v a, *Truncorotalia aragonensis* (N u t t.), *Acarinina pentacamerata* S u b b. Эти разновидности известняков имеют сходство с известняками симферопольской свиты Юго-Западного района Горного Крыма.

На развитие верхнеэоценовых пород на континентальном склоне Крыма указывает присутствие в них характерных фораминифер: *Ammodiscus incertus* O r b., *Textularia* ex gr. *carinatiformis* (M o r o z.), *Gaudryina* sp., *Nodosaria grandis* R s s., *Lenticulina* cf. *laticostata* T u t k., *Robulus inornatus* (O r b.), *Dentalina* sp., *Globulina gibba* O r b., *Ramulina* sp., *Gyroidinoides soldanii* (O r b.), *Eponides umbonatus* R s s., *Alabamina almaensis* (S a m.), *Brotzenella acuta taurica* (S a m.), *Anomalina affinis* (H a n t k.), *A. granosa* (H a n t k.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. westi westi* H o w e, *Nonion* sp., *Nonionella* sp., *Bulimina ovata* O r b., *Angulogerina wilcoxensis* C u s h m., *Globigerina bulloides* O r b., *G. ex gr. eocenica* T e r q., *Globorotalia* sp., *Acarinina crassaformis* (G. et W.) и некоторых других. Верхнеэоценовые породы встречаются в пределах Севастопольского участка (темно-серые алевритистые глины, глубина 1800—2100 м) [5] и на Форосском выступе (мергель светло-серый с белыми вкраплениями, глубина 1529 м).

Юго-западнее Керченского п-ова, на подводном продолжении развитых здесь антиклинальных структур, установлены верхнеэоценовые породы, представленные серыми алевритами. Их возраст подтвержден микропалеонтологическими данными [15].

Олигоценовые отложения северного континентального склона Черного моря вместе с нижнемиоценовыми образуют **майкопскую серию**, которая подразделяется на планорбелловый, молочанский, кер-

леутский (олигоцен) и батисифоновый (миоцен) горизонты. На континентальном склоне выходы майкопской серии вскрыты по периферии юго-западного погружения Крымского антиклинория и на Ялтинско-Алуштинском участке склона. В виде погребенных диапировых структур отложения майкопской серии широко представлены в прогибе Сорокина и на юго-западном участке континентального склона. Они сложены песчано-глинистыми неизвестковистыми породами, обогащенными растительным детритом. Возрастное расчленение отложений майкопской серии континентального склона проведено по фауне фораминифер и литологическим признакам.

К **планорбелловому** горизонту относятся глины и алевриты, поднятые на траверсе мыса Форос (глубины 1208—1456, 1842 м) и на Севастопольском участке (глубина 1043—1071 м). Возраст пород определяется по следующим видам фораминифер: *Ammodiscus* sp., *Nodosaria spinescens* (R s s.), *Cibicides amphisyliensis* (A n d r.), *Florilus* sp., *Caucasina schischkinskyae* (S a m.), *Uvigerinella majcopica* K r a j e v a, *Trifarina bradyi* C u s h m., *Bolivina* cf. *budensis* (H a n t k.), *B. cf. danvillensis* H. et W., *Brizalina mississippiensis* C u s h m., *Guembelina gracillima* (A n d r.), *Globigerina brevispira* S u b b., *Globorotalia* cf. *hexacamerata* S u b b. и др.

Породы **молочанского** горизонта на континентальном склоне палеонтологически не доказаны.

Зеленоватые глины, установленные в пределах Ялтинско-Гурзуфского (глубины 653 и 912 м) и Форосского (глубина 1560 м) участков склона с *Porosonion martkobi* (B o g d.), *Bolivina* sp., *Uvigerina* sp., *Globigerina brevispira* S u b b., *Globigerina officinalis* S u b b., *Hastegerina evoluta* (S u b b.), *Truncorotalia obessa* (B o l l i), *Globorotalia praescitula* B l o w., *Siphonina reticulata* (C z i z e k), *Porosonion martkobi* (B o g d.), отнесены к верхней части керлеутского — нижней части батисифонового горизонтов.

Неогеновые породы встречаются на юго-западном погружении Крымского мегантиклинория и в пределах Ялтинско-Судакского участка континентального склона. По палеонтологическим данным выделяются все регионарские неогена, за исключением караганского. Об их наличии на континенталь-

ном склоне свидетельствуют многочисленные находки ископаемой фауны (фораминиферы, моллюски, остракоды) как в коренных осадочных образованиях, так и в переотложенном состоянии среди четвертичных илов [11].

Миоцен. Породы тарханского региояруса обнаружены на Алуштинском и Форосском участках континентального склона (глубина 1235 м). Преимущественно это темно-серые с зеленоватым оттенком глины, содержащие обычно многочисленные фораминиферы: *Triloculina* sp., *Quinqueloculina boueana* Or b., *Sigmoilina tenuis* (C z j e k), *Cibicides austriaca* Or b., *Nonion bogdanowiczi* V o l o s h., *Porosonion granosum* (O r b.), *Florilus boueanus* (O r b.), *Elphidium macellum* (F. et M.), *Bolivina* aff. *dilata* R e u s s., *B. tarchanensis* S u b b. et C h u t z., *Chiloguembelina gracillima* (A n d r.), *Globorotalia denseconnexa* S u b b. *Globigerina tarchanensis* (S u b b. et C h u t z.), *G. microstoma* C i t a et P r e m o l i S i l v a, *G. praebuloides* (B l o w), *Globigerinella evoluta* S u b b. и др., а также остракоды [11, 12].

Чокракские породы юго-западного подножия континентального склона Крыма и Алуштинского участка представлены известняками и плотными темно-серыми глинами. Среди фауны фораминифер определены *Lenticulina inornata* O r b., *Quinqueloculina akneriana akneriana* O r b., *Quinqueloculina akneriana longa* G e r k e, *Triloculina intermedia* O r b., *T. pyrula pyrula* K a r r e r, *Porosonion martkobi* (B o g d.), *Elphidium macellum* (F. et M.), *Bolivina mississippiensis* (C u s h m.), *Bulimina elongata* (O r b.) *Hastegerina evoluta* (S u b b.) и др. [1, 7, 12].

Породы караганского яруса на континентальном склоне не установлены. Они условно выделены лишь на северо-западном шельфе Черного моря и в Западно-Черноморской впадине в составе чокрак-караган-конкских нерасчлененных отложений, представленных светло-серыми кавернозными известняками и серыми массивными мергелями общей мощностью до 250 м [2, 3].

Отложения конкского региояруса на континентальном склоне обнаружены западнее Севастополя в виде обломков серых плотных микритизированных известняков с редкой фауной фораминифер плохой сохранности — *Ammonia beccarii* L., *Anomalina*

sp., *Porosonion* sp. и остракод *Citherois gracilis* S e l m., *Cyprideis littoralis* (B r.), *Leptocythere praebosqueti* S u z. [11, 19].

Сарматский региоярус на континентальном склоне имеет трехчленное деление: нижний, средний и верхний подъярусы. Эти породы развиты преимущественно на юго-западном погружении континентального склона Крыма и сложены глинами и известняками. При этом среднесарматские отложения наиболее широко развиты на континентальном склоне юго-западнее Севастополя, а о развитии верхнесарматских пород приходится судить по переотложенным в четвертичных илах фораминиферам.

Для видового состава фораминифер, установленных в сарматских породах континентального склона, характерно развитие милиоид *Quinqueloculina consobrina sarmatica* G e r k e, *Q. reussi* (B o g d.), *Q. longuscola* D i d., *Q. badenensis* O r b., *Q. voloschinovae* B o g d., *Q. collaris* G e r k e et I s s a e v a, *Q. contorta* (O r b.), *Q. sarmatica typica* K a r r e r, *Sigmoilina tenuis* (O r b.) и некоторых других. В породах также определены остракоды *Loxosconcha eichwaldii* L i v., *Condonia combibo* L i v., *C. aff. olevina* S c h n. [11, 12].

Породы мэотического региояруса на континентальном склоне представлены в основном светло-зеленой карбонатной алевритистой глиной и серыми органогенными перекристаллизованными известняками, драгированными к западу от Севастополя. Возрастная принадлежность их установлена по присутствию *Modiolus* sp., *Mytilaster* cf. *incrassatus* (O r b.), *Pirenella* ex gr. *disjunctoides* (S i n z.), *Rissoa* aff. *subinflata* (A n d r u s.), *Hydrobia* aff. *trochus* (A n d r u s.), *Quinqueloculina* cf. *seminulum* (L.), *Q. consobrina maeotica* D i d., *Porosonion* cf. *subgranosus* (E g g.), *P. subgranosus martkobi* B o g d., *Elphidium macellum* (F. et M.), *Ammonia beccarii* (L.), *Xestoleberis maeotica* S u z., *Leptocythere naviculata* (S c h n.), *L. aff. alvania* S c h n. [11, 12]. Мэотические отложения перекрыты породами более опресненных морских бассейнов, относящихся к понтическому, киммерийскому и куяльницкому времени.

Плиоцен. О понтических отложениях на Севастопольском участке континентального склона можно судить по наличию фораминифер *Quinqueloculina gracilis* K e l l e r,

Q. consobrina (O r b.), *Elphidium hauerinum* (O r b.), *E. crispum* (L.), *Porosononion granosum* (O r b.), *Globigerina bulloides* O r b., *Globigerinoides obliqua extremus* Bolliet Berg. и остракод в темных, зеленовато-серых плотных глинах с обломками мелкодетритовых известняков и окатанных галек железной руды, поднятых с глубины 1020 м.

Киммерийские породы обнаружены на траверсе Севастополя (глубина 1350—1450 м) и юго-восточнее Ялты (глубина 1254 м). Это темные зеленовато-серые глины с обломками буроватой псевдоолитовой песчанистой железной руды и многочисленными остатками обуглившейся древесины. Их принадлежность к киммерийскому региоарусу обусловлена наличием моллюсков *Dreissena iniquivalvis* D e s h., *D. aff. rostriformis* D e s h., *Pseudocatilus azovicus* E b e r s., *Didacna multistriata* (R s s.), *Macrodacna acmanaica* E b e r s. [5, 14].

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что континентальный склон Крыма в стратиграфическом отношении сложен тем же комплексом осадочных и вулканогенных пород, которые участвуют в строении центрального ядра Крымского мегантиклинория. При этом в районе его юго-западного погружения на континентальном склоне развит полный разрез кайнозойских, мезозойских и, вероятно, части палеозойских отложений. На восточном замыкании Крымского горного сооружения и прилегающем к нему континентальном склоне в разрезе возрастает роль палеогеновых и неогеновых пород. Особо выделяется центральная часть континентального склона Крыма, где по данным драгирования и геофизическим исследованиям меловые отложения отсутствуют и развиты преимущественно породы триас-юрского возраста, а также отложения майкопской серии, образующие диапировые складки под небольшой толщей осадочных образований неоген-четвертичного возраста. Эти данные в сопоставлении с геологическим строением Скифской плиты и Горного Крыма показывают, что в раннем мелу началось интенсивное прогибание земной коры как к северу, так и югу от Крымского горного сооружения. Максимального значения нисходящие движения, сопровождающиеся разломами, достигли в позднемело-

вое время, когда произошло образование Западно-Черноморской впадины.

1. Геология шельфа УССР. Стратиграфия (шельф и побережья Черного моря). — Киев: Наук. думка, 1984. — 184 с.
2. Гожик П. Ф., Маслун Н. В., Плотникова Л. Ф. та ін. Стратиграфія мезо-кайнозойських відкладів північно-західного шельфу Чорного моря. — К., 2006. — 171 с.
3. Гожик П. Ф., Маслун Н. В., Иванник М. М. и др. Стратиграфические модели мезозоя и кайнозоя западного бассейна Черного моря // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2008. — № 1. — С. 55—69.
4. Жигунов А. С. Мезозойские отложения Алуштинского участка Крымского континентального склона // Океанология. — 1986. — Т. 26, № 4. — С. 665—666.
5. Иванников А. В., Иноземцев Ю. И., Маслаков Н. А. и др. Стратиграфические исследования шельфа и континентального склона Черного моря // Геология и полезные ископаемые Черного моря. — Киев, 1999. — С. 245—254.
6. Иванников А. В., Иноземцев Ю. И., Ступина Л. В. Стратиграфия мезозойских и кайнозойских отложений континентального склона Черного моря // Геологические проблемы Черного моря. — Киев, 2001. — С. 253—262.
7. Маслун Н. В., Иноземцев Ю. И., Оровецкий Ю. Ю. Нижнекайнозойские отложения Крымского континентального склона (результаты 37-го рейса НИС "Академик Вернадский"). — Киев, 1989. — 36 с. — (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. наук; 89-13).
8. Пяткова Д. М., Иноземцев Ю. И., Оровецкий Ю. Ю. и др. Мезозойские отложения Крымского континентального склона Черного моря (результаты 37-го рейса НИС "Академик Вернадский"). — Киев, 1989. — 40 с. — (Препр. / АН УССР. Ин-т геол. наук; 89-15).
9. Шелкопляс В. Н., Христофорова Т. Ф. О строении морских четвертичных отложений Керченского региона // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2007. — № 2. — С. 120—126.
10. Шимкус К. М., Шуменко С. И. Первые находки пород мелового возраста на материковом склоне Черного моря // Океанология. — 1977. — Т. 17, вып. 5. — С. 862—866.
11. Шнюков Е. Ф., Иванников А. В., Григорьев А. В. и др. Геологические исследования НИС "Профессор Водяницкий" в Черном море (47-й рейс). — Киев, 1995. — С. 61—67.

12. Шнюков Е. Ф., Иванников А. В., Коболев В. П. и др. Геология, геофизика и гидрография северо-запада Черного моря. — Киев, 1997. — С. 31—36.
13. Шнюков Е. Ф., Иванников А. В., Помозов А. А. и др. Геологические исследования рейса НИС "Ихтиандр" в Черное море. — Киев, 1994. — С. 29—33. — (Препр. / НАН Украины. ОМГОР ЦНПМ; 94-1).
14. Шнюков Е. Ф., Иванников А. В., Иноземцев Ю. И. и др. Геология континентальной окраины Черного моря. — Киев, 2007. — 82 с.
15. Шнюков Е. Ф., Иноземцев Ю. И., Науменко С. П. и др. Выходы меловых отложений на прикерженском шельфе Черного моря // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2008. — № 1. — С. 121—127.
16. Шнюков Е. Ф., Коболев В. П., Стажилов А. Г. и др. Геология Черного моря (по результатам геологических и геофизических исследований 5-го рейса НИС "Киев"). — Киев, 1997. — 188 с.
17. Шнюков Е. Ф., Михницкая Т. П., Гуров Е. П. К вопросу о палеозойских отложениях Крымского континентального склона // Геол. журн. — 2005. — № 2. — С. 62—67.
18. Шнюков Е. Ф., Старостенко В. И., Иванников А. В., и др. Геологические исследования Черного моря. — Киев, 2006. — 166 с.
19. Шнюков Е. Ф., Щербаков И. Б., Шнюкова Е. Е. Палеоостровная дуга севера Черного моря. — Киев, 1997. — 287 с.
20. Шнюков Е. Ф., Щипцов А. А., Иванников А. В. Геологические исследования НИС "Киев" в Черном море (4-й рейс). — Киев, 1996. — 234 с.
21. Щербаков Ф. А., Горбачик Т. Н., Моргунов Ю. Т. и др. Верхнеальбские отложения западной части континентального склона Горного Крыма // Докл. АН СССР. — 1977. — Т. 236, № 3. — С. 708—710.

Отд-ние мор. геологии осадоч.
рудобразования НАН Украины,
Киев
E-mail: margeol@nas.gov.ua

Статья поступила
15.06.09