

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А. П. КАРПИНСКОГО  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ПАЛЕОНОТОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ПРИ РАН

# **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПАЛЕОНОТОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

**МАТЕРИАЛЫ LXXI СЕССИИ  
ПАЛЕОНОТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

Санкт-Петербург  
2025

**Фундаментальные основы палеонтологии: теория и практика. Материалы LXXI сессии Палеонтологического общества при РАН. – СПб. : Институт Карпинского, 2025. – 328 с. – ISBN 978-5-00193-996-2.**

Сборник включает тезисы докладов LXXI сессии Палеонтологического общества «Фундаментальные основы палеонтологии: теория и практика». Тематика докладов охватывает широкий спектр практических и теоретических вопросов современных палеонтолого-стратиграфических исследований. Обсуждаются проблемы границ общих стратиграфических подразделений на территории России – систем (девон–карбон, юра–мел) и отделов, положения ярусных границ в регионах, вопросы совершенствования региональных стратиграфических схем. Рассмотрены зональные шкалы по ортостратиграфическим группам фауны (конодонты, аммоноидеи) и их корреляционный потенциал, дана биостратиграфическая и фациальная характеристика ряда местных стратиграфических подразделений. Приводятся данные о новых местонахождениях фауны (археоциат, двустворок, радиолярий, брахиопод и др.), флоры (нематофитов), ихнографии и палеопочв, биостратиграфические построения по фораминиферам, конодонтам, нанопланктону, спорам и пыльце, брахиоподам, мшанкам и другим группам. Рассматриваются вопросы морфологии, экологии и эволюции древних животных (фораминифер, иглокожих, склерактиний, гелиолитид, мшанок, губок, насекомых), результаты таксономической ревизии некоторых групп (радиолярий, споры, флора), проблемы тафономии. Большое внимание уделено макро- и микрофоссилиям венда и кембрия. В ряде тезисов охарактеризованы биотические и абиотические события, приведены палеогеографические реконструкции; затронута актуальная тема применения современных методов и технологий в палеонтологических исследованиях. Представлены результаты палеонтологических и стратиграфических исследований в Азербайджане, Грузии, Узбекистане, Армении, Монголии, Сербии.

Отдельными блоками в сборнике помещены тезисы докладов постоянных секций – по четвертичной системе, позвоночным, музейной, а также специальной секции, посвященной направлениям научной деятельности Т. Н. Корень (к 90-летию со дня рождения). Завершает издание постоянный раздел «История науки. Памятные даты».

Сборник представляет интерес для палеонтологов, стратиграфов, биологов и геологов различного профиля.

Главный редактор

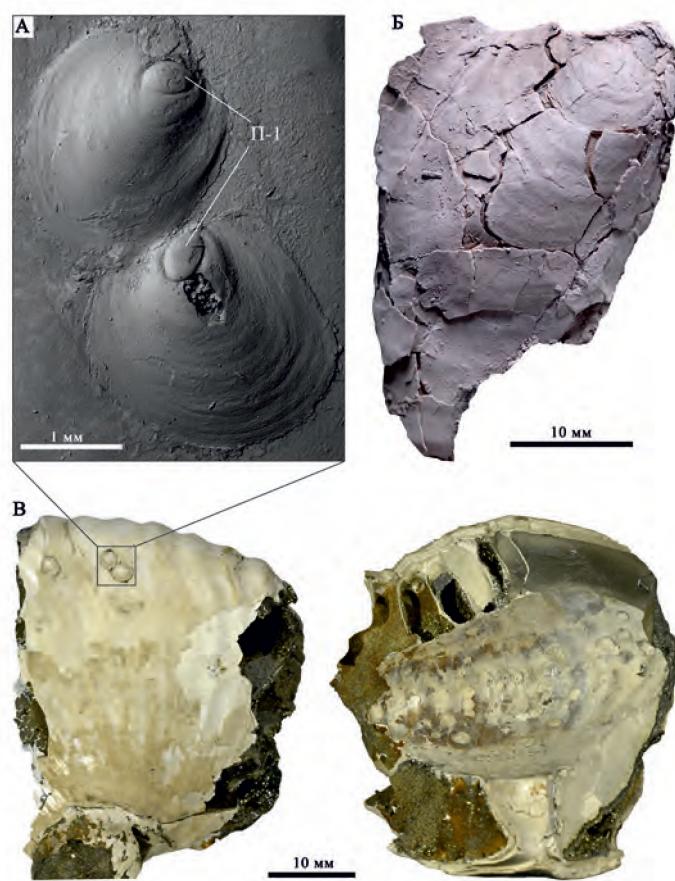
*М. А. Ткаченко*

Редакция

*А. Ю. Розанов, М. А. Алексеев, В. В. Аркадьев, Э. М. Бугрова,  
В. Я. Вукс, И. О. Евдокимова, А. О. Иванов, О. Л. Коссовая,  
Е. В. Попов, Е. Г. Раевская, Т. В. Сапелко, С. М. Снигиревский,  
А. А. Суяркова, А. С. Тесаков, В. В. Титов,  
Т. Ю. Толмачева, О. В. Шурекова*

ISBN 978-5-00193-996-2

© Федеральное агентство по недропользованию, 2025  
© Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского, 2025  
© Палеонтологическое общество при РАН, 2025  
© Коллектив авторов, 2025



А – ювенильные раковины *Parainoceramus subtilis*; Б – правая створка взрослой особи *P. subtilis*; В – фрагменты двух оборотов *Cadochamoussetia subpatruus*, между которыми замурованы *P. subtilis*; разрез Починки, Нижегородская область, нижний келловей

Это первая находка личиночных раковин Inoceramoidea в юрских отложениях, которая подтверждает ранее высказанное мнение об исключительной важной роли планктонотрофной личинки для расцвета данной группы в позднем мелу и частично объясняет причину их провинциализма в келловейско-волжское время.

Авторы выражают благодарность М. А. Рогову и И. А. Мелёшину за помощь во время полевых работ.

## УТОЧНЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ НИЖНЕГО МЕЛА ВОСТОЧНОГО КРЫМА ПО КОМПЛЕКСУ ДАННЫХ

О. В. Шурекова<sup>1</sup>, В. В. Аркадьев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исслед. геологический институт им. А. П. Карпинского, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

*Olga\_Shurekova@karpinskyinstitute.ru*

## UPDATING OF THE LOWER CRETACEOUS STRATIGRAPHIC SCHEME OF THE EASTERN CRIMEA BASED ON THE DATA COMPLEX

О. В. Shurekova<sup>1</sup>, В. В. Arkadiev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>All-Russian Geological Research Institute of A. P. Karpinsky, St. Petersburg

<sup>2</sup>Saint Petersburg State University, St. Petersburg

Горный Крым по особенностям строения нижнего мела делится на три структурно-фациональных района (СФР) – Западный, Центральный и Восточный (Астахова и др., 1984). В составе Восточного СФР Л. Ф. Плотниковой были выделены Белогорско-Старокрымский и Наниково-Феодосийский фациональные подрайоны (Астахова и др., 1984), которые вошли в легенду Скифской серии листов

Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 (2019 г.) (лист L-36) в ранге подзон (СФПЗ) (рис. 1). В основу данной схемы положены устаревшие сведения (список использованной литературы не включает публикации за последние 40 лет), требующие актуализации на основе комплекса современных данных.



Рис. 1. Схема структурно-фациального районирования нижнего мела  
Предгорной СФЗ (Горного Крыма)

Согласно схеме в Наниково-Феодосийской СФПЗ установлен готерив-барремский стратиграфический перерыв между наниковской толщой валанжинского возраста и виноградовской толщой аптского возраста (рис. 2). Наниковская толща впервые выделена в восточном СФР Горного Крыма в 1980 г. в процессе составления региональной стратиграфической схемы меловых отложений Южно-Украинской нефтегазоносной области (Тесленко и др., 1980; Астахова и др., 1984; Анфимова, 2016). Название дано по расположенному рядом с опорным разрезом с. Наниково Феодосийского городского округа. Толща залегает на сultanovskой свите несогласно (Астахова и др., 1984) или согласно (Аркадьев и др., 2011, 2016) и перекрывается с перерывом(?) тополевской толщой (Астахова и др., 1984) или виноградовской толщой по данным (Государственная..., 2019) вслед за Новик и др. (1980). Толща сложена глинами серыми или зеленовато-серыми пластичными с прослойями песчаников, мергелей, сидеритов, реже – песчанистых известняков и конгломератов. Мощность указывается по разным данным от 100 до 130 м. Валанжинский возраст толщи первоначально был обоснован находками в нижней части аммонитов *Kilianella roubaudiana* (d'Orb.), *Neocomites neocomiensis* (d'Orb.) и аптихов *Didayilamellaptychus didayi* (Coq.) (Астахова и др., 1984), а также аптихов *Lamellaptychus* sp. и белемнитов *Pseudobelus* cf. *bipartitus* Blainv. (Аркадьев и др., 2016). Позже в рамках комплексного исследования (Грищенко, 2019; Arkadiev et al., 2017; Savelieva et al., 2017) разрез на горе Коклюк (координаты N45°00'08.65", E35°12'31.3") был проведен палинологический анализ 46 образцов и палеомагнитный анализ ориентированных штуков из 111 уровней, отобранных по системе «образец-в-образец» из наниковской толщи и сultanovskой свиты, залегающей на пачке феодосийских мергелей. В результате этого исследования на основе распределения морского микрофитопланктона в разрезе было установлено восемь комплексов диноцист в интервале берриас–нижний апт. Результатом палеомагнитных исследований стало выделение двух магнитозон обратной полярности: Rv1, идентифицированной как аналог храна M14r, по основанию которого определяется нижняя граница валанжина, и магнитозоны Rbr1, сопоставленной с храном M3g, с основанием которого сопоставляется нижняя граница баррема (Грищенко, Шурекова, 2020). Верхняя часть разреза на горе Коклюк, заканчивающаяся красными и бурьими ожелезненными глинами мощностью 25 м, датирована поздним барремом–ранним аптом по диноцистам (Грищенко, Шурекова, 2020) и планктонным фораминиферам (Карпук, 2023). Также верхняя часть наниковской толщи вскрывается в разрезе Заводская балка (координаты 45°1'56"N, 35°20'14"E), где ее позднебарремский–позднеаптский возраст определен по нанофоссилиям, планктонным фораминиферам, остракодам и диноцистам (Kargiuk et al., 2018).

Одновременно с наниковской толщей в 1980 г. в рамках геологической, инженерно-геологической, гидрогеологической съемки масштаба 1 : 25 000 восточной части Горного Крыма была выделена виноградовская толща ( $K_1vp$ ) в черте г. Феодосия, где описан ее опорный разрез (Новик и др., 1980, фонды; Государственная..., 2019). Согласно описанию, толща сложена глинами зеленовато-серыми известковистыми с прослойми и линзами сидеритов мощностью до 65 м. Верхние 5 м разреза – буровато-красные ожелезненные глины. Аптский возраст толщи определен по находкам в верхней буровато-красной части разреза белемнитов *Mesohibolites uhligi* Schw., *Neohibolites semicanaliculatus* Blainv., *N. inflexus* Stoll. К слову, местонахождение фауны в разрезе также, как и цвет глин из описания, не совпадает с указанным в краткой характеристике толщи в схеме (рис. 2).

В раннемеловое время территории современного Восточного Крыма представляла собой единый седиментационный бассейн, относительно мелководный в берриасе–раннем готериве и более глубоководный в позднем готериве–альбе, где накапливались толщи пелагических глин (Барабошкин, 2016). Возникает сомнение, что две толщи – наниковская и виноградовская, формировавшиеся в условиях единого бассейна, с одинаковым литологическим составом и схожим завершением разреза одновозрастными красными ожелезненными глинами, действительно разные. Предлагается их объединить и перевести в ранг свиты. Ее название (наниковская свита) должно отвечать правилу приоритета. Наниковская толща впервые приведена в работе «Геология шельфа УССР» (Астахова и др., 1984), а описание виноградовской толщи опубликовано лишь в 2019 г. (Государственная..., 2019). В качестве опорного разреза предлагается хорошо изученная последовательность отложений на горе Коклюк (Arkadiev et al., 2017; Грищенко, Шурекова, 2020).

Подразделения берриаса в стратиграфической схеме Наниково-Феодосийской СФПЗ также требуют уточнения. Согласно В. В. Аркадьеву (2007 г.), нижняя часть берриаса (зона *jacobii* по аммонитам) представляет собой флишоидное переслаивание глин и известняков верхней подсвиты двуякорной свиты, в целом имеющей позднекиммериджский–раптеберриасский возраст, мощностью 80 м. Толща феодосийских мергелей, которая трактуется как пачка (Аркадьев и др., 2012) мощностью 13 м, отнесена к верхней части подсвиты (рис. 2) (Аркадьев, 2007). Выше согласно залегает сultановская свита, охарактеризованная аммонитами зоны *occitanica* и *boissieri* берриасского яруса (Аркадьев и др., 2012).

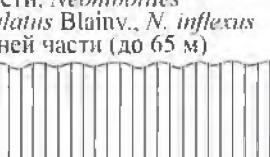
Система	Отдел	ОСШ	Крымско-Кавказская СФО	
			Предгорная СФЗ	
			Наниково-Феодосийская СФПЗ	
			Государственная карта..., 2019	Данная работа
МЕЛОВАЯ НИЖНИЙ	Аптский	Ярус	<b>Виноградовская толща.</b> Черные чешуйчатые глины с сидеритами – вверху, с <i>Mesohibolites uhligi</i> Schweiz. в нижней части, <i>Neohibolites semicanaliculatus</i> Blainv., <i>N. inflexus</i> Stoll. в верхней части (до 65 м)	<b>Наниковская толща.</b> Глины серые или зеленовато-серые пластичные с прослойками песчаников, мергелей, сидеритов, реже – песчанистых известняков и конгломератов. В основании валанжинские аммониты <i>Kilianella tonnalandiana</i> , <i>Neocomites neocomiensis</i> , аптихи <i>Didayiellomellaptychus didayi</i> , <i>Lamellaptychus</i> sp., белемниты <i>Pseudobehrensi</i> cf. <i>bipartitus</i> . Комплексы диноцласт валанжина – апта, в верхней части белемниты <i>Mesohibolites uhligi</i> , <i>Neohibolites semicanaliculatus</i> , <i>N. inflexus</i> и микрофауна верхнего баррема – апта (до 120 м).
		Барремский		
		Готеривский		
	Валанжинский		<b>Наниковская толща.</b> Глины с прослойками песчаников и сидеритов с аптихами <i>Lamellaptychus sericanis</i> и аммонитами <i>Kilianella tonnalandiana</i> в нижней части, в верхней части <i>Lamellaptychus didayi</i> и <i>Neocomites neocomiensis</i>	
	Берриасский		<b>Султановская свита.</b> Глины с редкими прослойками песчаников, алевролитов и известняков с <i>Euthymiceras euthymii</i> (Picl.) (до 170 м)	<b>Султановская свита.</b> Глины тёмно-серые монотонные с редкими прослойками песчаников и известняков, конкрециями мергелей. <i>Tirnovella occitanica</i> , <i>Retowskieras retowskyi</i> , <i>Dalmasiceras tancremi</i> , <i>Neocosmoceras euthymii</i> , <i>Fauriella</i> cf. <i>boissieri</i> , <i>Malbosieras malbosii</i> (до 200 м).
			<b>Толща феодосийских мергелей.</b> Переслаивание мергелей и брекчированных известняков с <i>Berriasella calisto</i> d'Orb. (до 170 м).	<b>Двуякорная свита, верхняя подсвита.</b> Флишоидное переслаивание глин и известняков (80 м). В верхней части – пачка феодосийских мергелей (13 м). <i>Berriasella chomeracensis</i> , <i>Pseudosubplanites grandis</i> , <i>P. ponticus</i> , <i>P. lorioli</i> , <i>P. combesi</i> , <i>Delphinella subchaperi</i> , <i>D. crinense</i> , <i>D. obtusenodosa</i> , <i>D. janic</i> , <i>D. pectinata</i> .

Рис. 2. Стратиграфические схемы нижнего мела Восточного Крыма

Исходя из вышесказанного, предлагается внести следующие изменения в стратиграфическую схему нижнего мела Наниково-Феодосийской СФПЗ Восточного Крыма (подразделения альба в данной работе не рассматриваются): литологически сходные наниковскую и виноградовскую толщи объединить и перевести в ранг свиты с названием наниковская, возраст которой по комплексу био- и магнитостратиграфических данных валанжин-апт; виноградовскую толщу упразднить; толщу феодосийских мергелей в нижней части берриаса трактовать как пачку и отнести к верхней подсвите двуякорной свиты, границу между султановской и двуякорной свитами считать согласной.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ (НА ПРИМЕРЕ ХИТИНОЗОЙ)

Р. Р. Якупов

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа  
jakupov@ufaras.ru

## APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN MICROPALAEONTOLOGY (ON THE EXAMPLE OF CHITINOZOA)

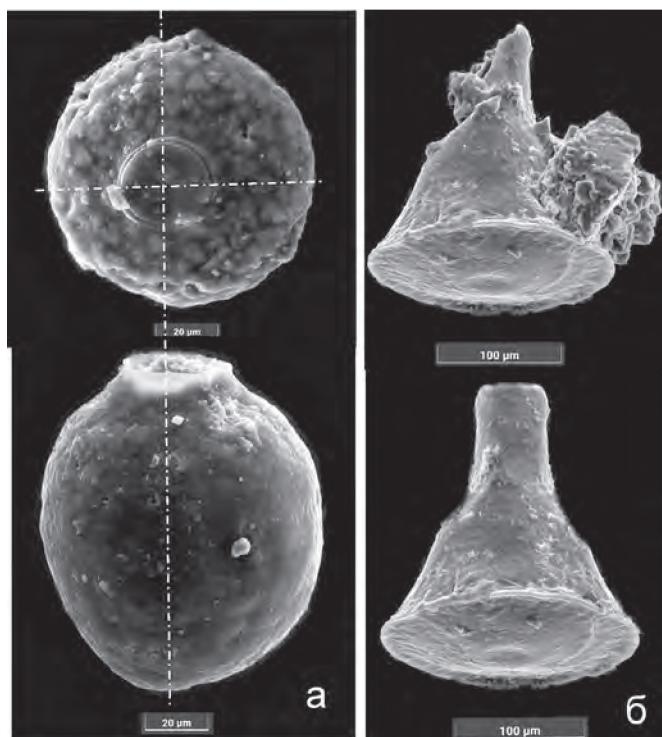
R. R. Yakupov

*Institute of Geology – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa*

Распознавание изображений с применением искусственного интеллекта эффективно применяется в разных областях человеческой деятельности, в том числе и в микропалеонтологии. Сделаны первые шаги по компьютерному распознаванию изображений радиолярий (Ruikar, Agrawal, 2019), спор и пыльцы (White, 2020), фораминифер (Gorur et al., 2023) и хитинозой (Якупов, Гусманова, 2024).

Искусственные нейронные сети при всей своей сложности опережают по производительности традиционные методы статистического анализа морфологических признаков. Например, соотношение длины к ширине везикул хитинозой нейронные сети будут решать лучше и быстрее, чем палеонтолог, определяя статистическое распределение полей на графике. Нейронные сети способны самостоятельно определять значимые признаки и находить сложные нелинейные зависимости между данными. Есть и ограничения применения нейронных сетей. На двумерных изображениях микропалеонтологических объектов часто отсутствует или не четко выражена морфология, что может привести к ошибкам в определениях. Неполная сохранность также уменьшает количество изображений, которое можно использовать в обучающих и проверочных базах данных, необходимых для применения технологии искусственного интеллекта. Существует проблема переобучения нейронной сети, если данные ограничены или неправильно настроены параметры обучения.

Изучение алгоритма работы палеонтолога позволяет выделить этапы определения хитинозой, которые сводятся к последовательной схеме классификации объектов. На первом этапе происходит бинарное деление микропалеонтологических остатков на хитинозои и всю остальную биоту (сколекодонты, обрывки граптолитов, конодонты, мелкораковинная фауна, бесформенные органические остатки). Отдельный этап, на котором мало акцентируется внимание палеонтолога, – достраивание недостающих фрагментов везикулы до нормы в случае повреждения



Хитинозои:

а – *Desmochitina* sp., вид сверху и вид сбоку (штрихпунктир – ось симметрии); б – *Cyathochitina* sp., оригинал и воссозданное изображение