

ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЮГА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ И ИХ ФАУНА



ТРУДЫ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО  
ИНСТИТУТА

# ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЮГА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ И ИХ ФАУНА



# **Transactions of the Geological Institute**

*Founded in 1932*

Vol. 615

**Rogov M.A., Mironenko A.A., Guzhov A.V. Tesakova E.M., Ustinova M.A.,  
Shurupova Y.A., Zverkov N.G., Archangelsky M.S.,  
Shmakov A.S., Baraboshkin E.E.**

## **JURASSIC DEPOSITS OF THE SOUTHERN PART OF THE MOSCOW SYNECLYSE AND THEIR FAUNA**

**Moscow**

**Труды Геологического института**

*Основаны в 1932 году*

Вып. 615

**Рогов М.А., Мироненко А.А., Гужов А.В., Тесакова Е.М., Устинова  
М.А., Шурупова Я.А., Зверьков Н.Г., Архангельский М.С., Шмаков  
А.С., Барабошкин Е.Е.**

**ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ  
ЮГА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ  
И ИХ ФАУНА**

**Москва  
ГЕОС  
2017**

УДК [562/569]:551.762(470.3)

ББК

Т78

*Ответственные редакторы*

М.А. Рогов, В.А. Захаров

*Редакционная коллегия*

М.А. Федонкин (главный редактор), Н.Б. Кузнецов (заместитель главного редактора), Г.Н. Александрова (ответственный секретарь), Ахметьев М.А., Гаврилов Ю.О., Дегтярев К.Е., Дронов А.В., Захаров В.А., Герман А.Б., Курносов В.Б., Лаврушин В.Ю., Леонов Ю.Г., Леонов М.Г., Покровский Б.Г., Рогов М.А., Семихатов М.А., Соколов С.Д., Тучкова М.И., Хуторской М.Д., Чамов Н.П.

*Рецензенты:*

Алифиров А.С., Ипполитов А.П.

**Труды Геологического института/ Геол.ин.-т. - М.: Изд-во АН СССР, 1932-1964. М.:**

Наука, 1964 -.- ISSN 0002-3272

**Вып. № 615:** Юрские отложения юга Московской синеклизы и их фауна / Отв.ред. М.А. Рогов, В.А. Захаров – М.: ГЕОС, 2017.—328 с.; ISBN 978-5-89118-754-2 (в обл.)

В данном сборнике, подготовленном к VII Всероссийскому совещанию «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» представлены результаты комплексного изучения морских юрских отложений юга Московской синеклизы и их биоты. Приведены описания 12 ключевых разрезов. Детально описаны аммониты и стратиграфия кимериджского и волжского ярусов, приведены новые данные по анатомии, палеобиологии и прижизненным повреждениям раковин аммонитов. Ревизованы гастроподы, относящиеся к родам *Bralitzia* и *Palaeoceratia*. Приведены новые данные по микрофауне (остракоды, фораминиферы) и известковому наннопланктону келловья и верхней юры. Впервые обобщены все материалы по юрским морским рептилиям Москвы и Подмосквья. Изучены сверления *Gastrochaenolites* в фосфоритах средневолжского возраста. Для широкого круга специалистов в области палеонтологии и стратиграфии, студентов ВУЗов и любителей палеонтологии.

**Издание осуществлено при финансовой поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 17-05-20513**

*Responsible Editors*

M.A. Rogov, V.A. Zakharov

*Editorial Board:*

M.F.Fedonkin (Editor-in-Chief), N.B.Kusnetsov (Deputy Editor-in Chief), G.N.Aleksandrova (Executive Secretary),  
M.A.Akhmetiev, N.P.Chamov, K.E.Degtyarev, A.V.Dronov, Yu.O.Gavrilov, A.B.Herman, M.D.Khutorskoy,  
V.B.Kurnosov, V.Iu.Lavrushin, Iu.G.Leonov, M.G.Leonov, B.G.Pokrovskii, M.A.Rogov, M.A.Semikhatov, S.D.Sokolov,  
M.I.Tuchkova, V.A.Zakharov

*Reviewers:*

Alifirov A.S., Ippolitov A.P.

**Transaction of the Geological Institute / Geological Inst. – Moscow: Publishers Academy of Sciences of USSR, 1932-1964. Moscow: Nauka, 1964. - -ISSN 0002-3272**

**Vol. № 615:** Jurassic deposits and fauna of the southern part of the Moscow Syncline / Ed. by M.A. Rogov, V.A. Zakharov. – Moscow: GEOS, 2017, 328 p., ISBN 978-5-89118-754-2

This volume comprises results of the integrate study of marine Jurassic deposits of the southern part of Moscow Syncline and its biota. Description of 12 key sections is provided. Kimmeridgian-Volgian ammonites and ammonite-based infrazonal stratigraphy are comprehensively reviewed. New data on anatomy, palaeobiology and sublethal injures on ammonite shells are given, along with revision of gastropods belonging to *Bralitzia* and *Palaeoceratia*. New data on Callovian and Upper Jurassic microfossils are provided. For the first time Jurassic marine reptilians of Moscow region are reviewed. *Gastrochaenolites* borings are studied as well.

© М.А. Рогов, А.А. Мироненко, Гужов и др., 2017

© ГИН РАН, 2017

© ГЕОС, 2017

## Введение Introduction

Южная часть Московской синеклизы – регион, с которого почти 250 лет назад началось изучение стратиграфии и палеонтологии мезозоя России. Отсюда, из разрезов Москвы и ближнего Подмосковья, происходят первые изображения юрских окаменелостей нашей страны (Macquart, 1789), первые описания окаменелостей, выполненные в бинарной номенклатуре (Fisher de Waldheim, 1809), московские разрезы послужили основой для создания первых зональных схем юры России (Рулье, 1845). Хотя многие исторические разрезы в настоящее время недоступны в связи с застройкой или они исчезли по иным причинам, по сей день в Москве, Московской, Рязанской и Владимирской областях существует немало естественных обнажений и карьеров, привлекающих внимание как профессиональных исследователей, так и любителей палеонтологии. Несмотря на то, что выходы юры данного региона хорошо известны, многие ключевые разрезы до сих пор остаются не описанными в публикациях, а другие требуют переизучения на современном уровне. Всё это обусловило необходимость подготовки настоящего сборника, выпуск которого приурочен к VII Всероссийскому совещанию «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (Москва, 18-23 сентября 2017 г.).

Разрезы Москвы и её окрестностей не раз становились объектами геологических экскурсий крупных конференций. Некоторые из этих разрезов демонстрировались участникам VII, XVII и XXVII сессий Международного геологического конгресса (Санкт-Петербург, 1897; Москва, 1937, 1984) и международных совещаний по границе юры и мела (Москва, 1967; Москва-Новосибирск, 1977). Не является исключением и проводимое нами совещание, для участников которого запланировано проведение геологических экскурсий с посещением двух ключевых для понимания оксфорд – келловейской и кимеридж – волжской истории региона разрезов (карьера завода ОАО «Михайловцемент» и карьера ОАО «Раменский ГОК»), детальная характеристика которых приведена в сборнике, который вы держите в руках.

Конечно, опубликованные в настоящем выпуске Трудов ГИН статьи лишь частично заполняют пробел в изучении юрских отложений юга Московской синеклизы. Многие группы окаменелостей, публикации по которым не включены в данный выпуск Трудов ГИН, требуют ревизии. Несомненно, необходимо дальнейшее изучение наиболее полных разрезов и распределения в них стратиграфически значимых окаменелостей. Несмотря на доступность, разрезы юры юга Московской синеклизы совершенно недостаточно изучены в палеомагнитном отношении, и лишь по нескольким разрезам имеются немногочисленные определения изотопного состава кислорода, углерода и стронция в раковинах моллюсков.

Неравномерный охват разных групп окаменелостей и разных стратиграфических интервалов в настоящем сборнике во многом обусловлен объективными причинами, в первую очередь – недостатком специалистов. В то же время мы надеемся, что и в таком виде публикация сборника послужит прогрессу в изучении юры юга Московской синеклизы и привлечёт к этому важному региону внимание специалистов. В настоящей работе приводится детальное описание 12 разрезов естественных обнажений, карьеров и скважин, расположенных в Москве, Московской, Рязанской и Владимирской областях. Инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы, а также особенности эволюции поздневолжских аммонитов детально рассмотрены М.А. Роговым (2017). А.А. Мироненко предложил обзор новых

данных по анатомии и палеобиологии аммоноидей (Мироненко, 2017 а), а также детальное исследование прижизненных повреждений на раковинах келловей-оксфордских аммонитов (Мироненко, 2017 б). А.В. Гужов (2017) представил результаты ревизии гастропод родов *Bralitzia* и *Palaeoceratia*. Н.Г. Зверьковым с соавторами (Зверьков и др., 2017) проведена ревизия всех известных в настоящее время находок остатков морских рептилий с юга Московской синеклизы. Новые микропалеонтологические данные по остракодам, фораминиферам и известковому наннопланктону получены Е.М. Тесаковой, М.А. Устиновой и Я.А. Шуруповой (Тесакова и др., 2017; Тесакова, 2017; Устинова, 2017), которые также детализировали расчленение юры юга Московской синеклизы по указанным выше группам микрофоссилий. Впервые для европейской части России были изучены своеобразные сверления *Gastrochaenolites* в фосфоритах (Барабошкин, 2017)

Издание осуществлено при финансовой поддержке РФФИ (грант 17-05-20513). Мы искренне признательны руководству ЗАО Михайловцемент и ОАО Раменский ГОК, а также лично генеральному директору ОАО «Михайловцемент» Сиромолоту С.В. и исполнительному директору ООО «Сибелко РУС» управляющей компании ОАО «Раменский ГОК» Бредихину Ю.М., которые пошли навстречу организаторам совещания и позволили провести геологические экскурсии на карьерах, принадлежащих данным предприятиям.

**Ответственные редакторы сборника Рогов М.А., Захаров В.А., ГИН РАН**

## Литература

- Барабошкин Е.Е. Сверления *Gastrochaenolites* в фосфоритах зоны *Dorsoplanites panderi* (волжский ярус верхней юры) Подмосковья // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С. 319-324.
- Гужов А.В. Мезозойские рессоидные гастроподы родов *Bralitzia* Grunzel и *Palaeoceratia* Grunzel // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С. 209-229.
- Зверьков Н.Г., Шмаков А.С., Архангельский М.С. Юрские морские рептилии Москвы и Подмосковья // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С. 230-263.
- Мироненко А.А. Анатомия и некоторые аспекты палеобиологии аммоноидей: современные данные // Труды ГИН РАН. 2017а. Вып. 615. С. 161-182.
- Мироненко А.А. Прижизненные повреждения на раковинах юрских аммонитов Центральной России // Труды ГИН РАН. 2017б. Вып. 615. С. 183-208.
- Рогов М.А. Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С. 7-160.
- Рулье К.Ф. О животных Московской губернии. М.: Унив. типогр., 1845. 96 с.
- Тесакова Е.М. Остракоды зоны *Virgatites virgatus* из разрезов Москвы // Труды ГИН РАН. Вып. 615. С. 301-310.
- Тесакова Е.М., Шурупова Я.А., Устинова М.А. Стратиграфия келловей и нижнего оксфорда разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) по микрофауне и наннопланктону // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С. 264-300.
- Устинова М.А. Микропалеонтологическая характеристика (фораминиферы и известковый наннопланктон) нижнего кимериджа разреза Болгары (Владимирская область) // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С. 311-319.
- Fischer de Waldheim G. Notice des fossiles du gouvernement de Moscou. Pt. I. Sur les coquilles fossiles dites Térébratules. Invitation a la Séance publique de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, le 26 octobre 1809. Moscow. P.1–35.
- Macquart L.C.H. Essais ou recueil de mémoires sur plusieurs points de minéralogie: avec la description des pièces déposées chez le roi, la figure, & l'analyse chimique de celles qui sont les plus intéressantes, & la topographie de Moscow: après un voyage fait au Nord par ordre du Gouvernement. A Paris: Chez Cuchet, 1789. XXXVI+580 p.

# Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы

Рогов М. А.

Геологический институт РАН, Москва, e-mail: russianjurassic@gmail.com

В работе дан обзор зональной и инфразональной стратиграфии кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы. Описаны ключевые разрезы кимериджского и волжского яруса. Приведены подробные описания всех установленных здесь зон, подзон и биогоризонтов. Выделены новые биогоризонты *crenulatus* (нижний кимеридж), *tenuicostatum*, *arkelli* (нижневолжский подъярус), *gerassimovi*, *virgatus*, *rarecostatus* (средневолжский подъярус), *praeokensis*, *interjectum*, *transitionis* (верхневолжский подъярус), дана детальная характеристика биогоризонтам среднего и верхнего подъярусов волжского яруса, ранее упоминавшихся автором в публикациях, но формально не описанных (*evolutus*, *tenuicostatus*, *cheremkhensis*, *subfulgens*, *involutus*, *catenulatum*, *nodiger*, *milkovensis*). Отдельный раздел посвящён диморфизму и полиморфизму кимериджских и волжских аммонитов. Приведены уточнённые диагнозы семейства *Virgatitidae*, подсемейства *Garniericeratinae*, подрода *Craspedites* (*Trautscholdiceras*). Описаны новые виды *Virgatites rarecostatus*, *Craspedites* (*C.*) *praeokenis*, *C.* (*Trautscholdiceras*) *transitionis*, *Kachpurites evolutus*, *K. tenuicostatus*, *K. involutus*, являющиеся индексами биогоризонтов. Рассмотрены особенности эволюции поздневолжских краспедитид. Два эудемичных подсемейства, эволюционирующих в Среднерусском море (краспедитины и гарниерцератины) характеризовались существенно разными скоростями эволюции (сначала быстрее эволюционировали гарниерцератины, потом, в фазу *Nodiger* – краспедитины). При этом основные тенденции в развитии подсемейств, несмотря на близость ранних морфотипов в обеих группах, были разными. Гарниерцератины в первой половине поздневолжского времени резко преобладали количественно в аммонитовых комплексах, и при этом их раковины быстро эволюционировали от почти эволютных платиконов до килеватых оксиконов, что сопровождалось постепенной редукцией скульптуры и уменьшением внутривидовой изменчивости. В обоих подсемействах изменчивость и относительная скорость эволюции прямо коррелируются с относительным числом находок, но некоторые виды характеризуются особенно широким (*Kachpurites tenuicostatus*) или, наоборот, узким (*Garniericeras interjectum*) диапазоном изменчивости. Эволюция краспедитин шла в сторону образования кадиконических раковин, у которых происходило постепенное усиление скульптуры (вплоть до образования бугорков у *C. (Trautscholdiceras)*). При этом в начале поздневолжского времени краспедитины были сравнительно редки (5-10%), но стали резко преобладающими в фазу *Nodiger* (обычно 90-98%). Размеры раковин гарниерцератин в ходе эволюции не претерпели существенных изменений, а у краспедитин наблюдается явный тренд к уменьшению как средних, так и максимальных размеров макроконхов в течение поздневолжского времени. Поздневолжские аммониты, относящиеся к эудемичным филолиниям краспедитид, в Среднерусском море исчезли в конце поздневолжского времени, не оставив потомков. Уже в самом конце поздневолжского времени их сменили таксоны-иммигранты (*Volgidiscus* и *Shulginites*).

**Ключевые слова:** аммониты, стратиграфия, биогоризонты, волжский ярус, кимериджский ярус, эволюция

## Ammonites and infrazonal stratigraphy of the Kimmeridgian and Volgian Stages of southern part of the Moscow Syncline

Rogov M.A.

Geological Institute of RAS, Moscow, e-mail: russianjurassic@gmail.com

Review of zonal and infrazonal subdivision of the Kimmeridgian and Volgian stage of southern part of the Moscow Syncline, accompanied by the detailed description of key sections and all stratigraphic units (zones, subzones and biohorizons) of the region, is provided. New biohorizons are introduced: *crenulatus* (Lower Kimmeridgian), *tenuicostatum*, *arkelli* (Lower Volgian), *gerassimovi*, *virgatus*, *rarecostatus* (Middle Volgian), *praeokensis*, *interjectum*, *transitionis* (Upper Volgian), and characteristics of biohorizons mentioned previously by the author but never described in details (*evolutus*, *tenuicostatus*, *cheremkhensis*, *subfulgens*, *involutus*, *catenulatum*, *nodiger*, *milkovensis* horizons) is provided. Dimorphism and polymorphism patterns in Kimmeridgian and Volgian ammonites are discussed. Updated diagnoses are provided for *Virgatitidae*, *Garniericeras*

ericeratinae and *Craspedites* (*Trautscholdiceras*). New species, which are used as indexes of ammonite horizons, are described: *Virgatites rarecostatus* sp. nov., *Craspedites* (*C.*) *praeokenis* sp. nov., *C.* (*Trautscholdiceras*) *transitionis* sp. nov., *Kachpurites evolutus* sp. nov., *K. tenuicostatus* sp. nov. and *K. involutus* sp. nov.. Evolution of Late Volgian craspeditids is reviewed. Two endemic subfamilies which evolved in the Late Volgian in the Middle Russian Sea (Craspeditinae and Garniericeratinae) were characterized by significantly different evolutionary rates through time: at the beginning of Late Volgian time evolutionary rates in garniericeratins was very high, while during the Nodiger Chron craspeditins evolved much quicker than garniericeratins. Although early members of two lineages strongly resemble each other, major trends in evolution of these subfamilies were different. At the beginning of the Late Volgian garniericeratins predominated in ammonoid assemblages, and their shells were quickly evolving from platycones to oxycones; this was accompanied by gradual reduction of variability and loss of sculpture. In the both discussed lineages intraspecific variability and evolutionary rates were positively correlated with relative abundance within ammonite assemblages. However, intraspecific variability of some species was especially high (*Kachpurites tenuicostatus*) or very low (*Garniericeras interjectum*). Speciation in Craspeditinae led to the appearance of cadicones, and these changes in shape were accompanied by gradual strengthening of the sculpture (with appearance of strong nodes in *C.* (*Trautscholdiceras*)). At the beginning of the Late Volgian craspeditins were relatively uncommon (5-10%), but became predominate during the Nodiger Chron (90-98% of all ammonite records). Changes of shell size through the evolution of garniericeratins were irregular, while craspeditins showed strong trend to decrease of both median and maximal sizes through their evolution. Late Volgian ammonites, belonging to endemic craspeditid lineages inhabiting the Middle Russian Sea, became extinct in the latest Late Volgian. During the latest Chron of the Late Volgian (Singularis Chron) ammonoid assemblages of the Middle Russian Sea were represented by the immigrant taxa only (*Volgidiscus* and *Shulginites*).

**Key words:** ammonites, stratigraphy, biohorizon, evolution, Kimmeridgian, Volgian

## 1. Введение

Киммериджский и волжский ярусы широко распространены на юге Московской синеклизы, где они представлены различными типами терригенных пород весьма изменчивой мощности (от первых метров мощности для суммарного разреза обоих ярусов до 10-20 м мощности одной зоны). Для киммериджских и волжских отложений характерно присутствие большого числа перерывов, как регионально развитых, так и локальных, а для волжского яруса - быстрая изменчивость состава и мощности пород по латерали. Зона *Baulei* нижнего киммериджа, представленная главным образом серыми и тёмно-серыми глинами мощностью до 10 м (верхняя часть макарьевской свиты<sup>1</sup>), для которых характерно высокое содержание пирита и глауконита, а также наличие выдержанных горизонтов фосфоритовых конкреций, широко распространена в пределах Москвы, Московской области и прилегающих районах Владимирской области. По данным А.Г. Олферьева (2012) в верхней части ермолинской (= макарьевской) свиты обособляется регионально выдержанный слой мощностью до 2,5 м, насыщенный двустворками *Meleagrinnella leana* Wet. (= *M. subtilis* Geras.), но автором подобный слой не наблюдался.

Более высокие горизонты киммериджа и нижневолжский подъярус почти повсеместно размыты, и следы былого присутствия этих отложений отмечаются главным образом по находкам переотложенных аммонитов в базальном фосфоритовом конгломерате зоны *Dorsoplanites panderi* средневолжского подъяруса. Лишь в нескольких разрезах Подмосковья известны коренные выходы глин с фосфоритовыми конкрециями верхней части зоны *Сумодоце* нижнего киммериджа и зоны *Autissiodorensis* верхнего киммериджа, чья суммарная мощность обычно не превышает 1 метра, хотя по данным А.Г. Олферьева (2012) максимальная мощность данных отложений, относимых к горкинской свите, достигает 11 м.

---

<sup>1</sup>Свиты даны по Унифицированной схеме (2012), если не указаны другие источники

Нижневожские отложения в рассматриваемом регионе до последнего времени считались полностью уничтоженным в начале средневожского времени, о чём свидетельствовали находки переотложенных нижневожских аммонитов в базальном фосфоритовом прослое средневожского подъяруса Подмосковья (Митта, 2004 а). Недавно было установлено, что нижневожские отложения, имеющие мощность в первые десятки сантиметров и представленных глинами с фосфоритовыми конкрециями и высокоуглеродистыми сланцами братеевской толщи, сохранились на нескольких участках в Москве и Подмосковье (Школин и др., 2013). При этом в коренном залегании известны зоны Sokolovi, Pseudoscythica и Puschi, тогда как аммониты зоны Klimovi встречаются только в переотложенном виде.

Нижняя зона средневожского подъяруса Panderi на юге Московской синеклизы повсеместно имеет незначительную мощность (менее 1 м, чаще всего 0,2-0,5 м) и представлена преимущественно фосфоритовым конгломератом или глауконитовым песком с одним-двумя прослоями фосфоритовых конкреций. Известны указания на присутствия относящихся к зоне Panderi черносланцевых прослоев с *Zaraiskites* и *Berlieria maeotis* (Eichw.) между слоями фосфоритов (Зонов, 1932), но не исключено, что эти прослои могут иметь и нижневожский возраст. На нижележащих отложениях (как правило, верхнем оксфорде – нижнем кимеридже) зона Panderi залегает с размывом, который нередко подчёркивается норами *Tahalassinoides*, проникающими в подстилающие отложения на 10-15 см. Хотя в фосфоритах зоны Panderi Москвы и Подмосковья известны находки видов-индексов всех биогоризнтов (Рогов, 2013), какой-то последовательности внутри фосфоритового прослоя установить невозможно. Выше лежащая зона Virgatus представлена песками и алевритами с фосфоритовыми конкрециями мощностью до 10-15 м (мнённиковская свита). Она с резким контактом перекрывается маломощными (до 1 м) глауконитовыми песками зоны Nikitini, и самые верхние горизонты зоны Virgatus в рассматриваемом регионе повсеместно размывы.

Контакт средне- и верхневожских отложений постепенный, несмотря на то, что верхние биогоризнты зоны Nikitini и нижний биогоризонт зоны Fulgens присутствуют не во всех разрезах. Пески зоны Nikitini и Fulgens традиционно относятся к лопатинской свите. В основании выше лежащей зоны Catenulatum Подмосковья обычно присутствует плита фосфатизированного песчаника (до 0,5-0,7 м), но в разрезах Москвы она отсутствует, здесь лишь иногда могут быть встречены караваеобразные конкреции песчаника. Более высокие горизонты верхневожского подъяруса (зона Nodiger и возможные аналоги зоны Singularis) в целом характеризуются регрессивным строением и постепенным увеличением песчанности разреза. Эта часть разреза сложена песками и песчаниками достаточно изменчивой мощности (от 0 до 30 м) и разного облика, вследствие чего для верхов верхневожского подъяруса выделяется несколько свит, чьи взаимоотношения между собой не совсем ясны (кунцевская и лыткаринская свиты, беляевская толща, см. Школин, Малёнкина, 2015 б).

История изучения кимериджских и вожских отложений юга Московской синеклизы, а также развитие взглядов на систематику аммонитов этого возраста подробно изложены в ряде публикаций (Михайлов, 1964; Герасимов, 1969; Митта, 1993; Рогов, 2002; Стародубцева, 2006; Рогов, Стародубцева, 2014), и здесь эти вопросы рассматриваются кратко с акцентом на основные этапы, связанные со значительным прогрессом в изучении рассматриваемого стратиграфического интервала.

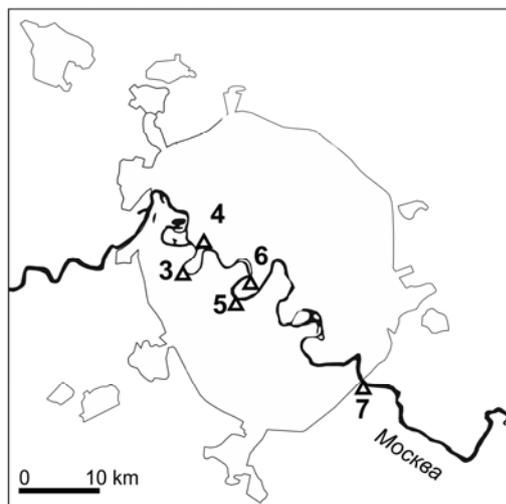
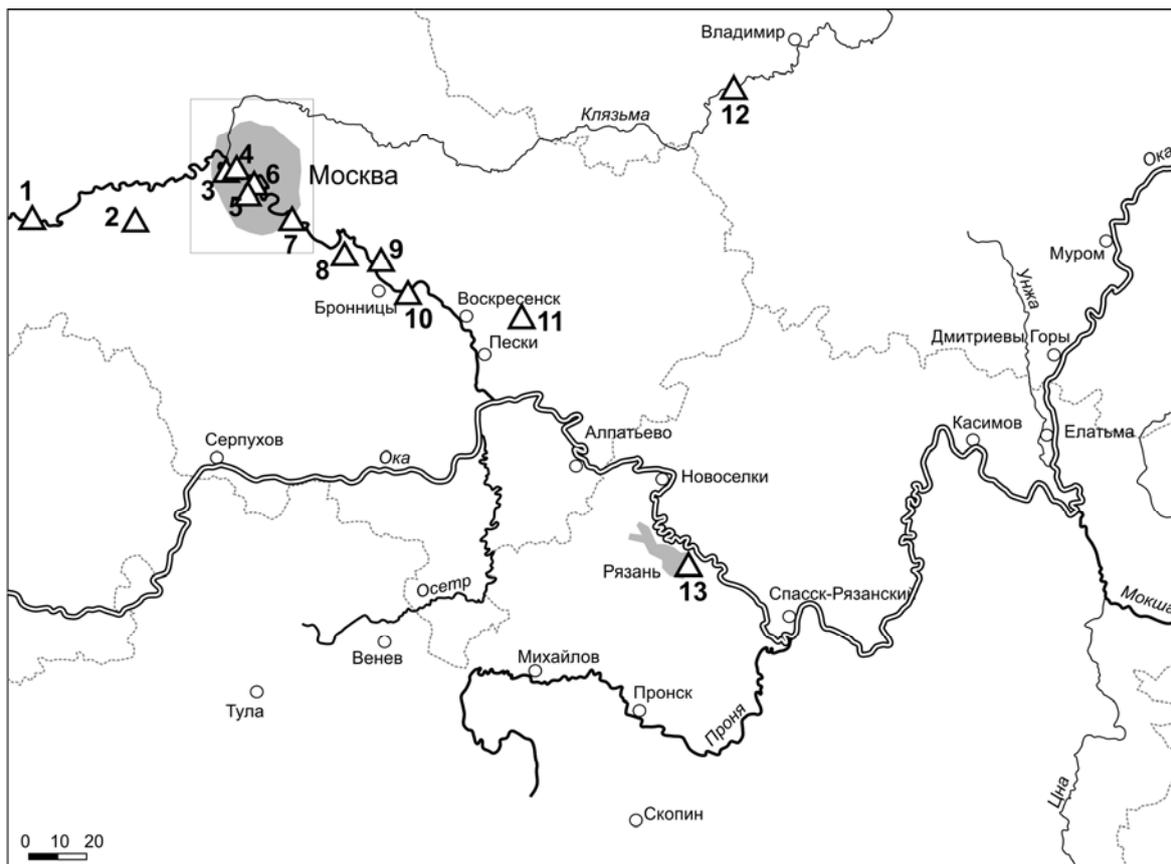
Несмотря на то, что первые находки кимериджских аммонитов в Москве и её окрестностях были описаны ещё в середине XIX века (*Ammonites* sp. (= *Plasmatites zietenii*) – Rouillier, 1846), возраст этих находок долгое время оставался спорным, и лишь недавно было установлено, что они встречаются в базальном биогоризонте кимериджа (Рогов, 2016). Ещё один характерный нижнекимериджский вид, установленный С.Н.

Никитиным (*Prorasenia mniownikensis* (Nikitin, 1885) – см. Табл. I, фиг. 28; Табл. II, фиг. 1) тоже считался типичным для оксфорда. Первые находки заведомо верхнекимериджских аммонитов (Павлов, 1886) в рассматриваемом регионе были сделаны в переложном виде в основании средневожских отложений, и в дальнейшем находки кимериджских аммонитов, как правило, лишь упоминались в публикациях. В литературе имеется единственное изображение *Aulacostephanus volgensis* (Vischn.) из глиняной зоны Autissiodorensis (Герасимов и др., 1962).

Нижневожские аммониты и отложения в рассматриваемом регионе до самого последнего времени не были известны (см. выше), но в последние несколько лет здесь были обнаружены виды, характерные для всех зон подъяруса и доказано присутствие коренных выходов двух верхних зон (Рогов и др., 2013; Школин и др., 2013).

Первые сведения о присутствии средне-верхневожских отложений в окрестностях г. Москвы относятся к концу XVIII века, когда П.С. Палласом (1773) было описано обнажение у с. Хорошева, где им были отмечены многочисленные находки аммонитов, белемнитов, двустворчатых моллюсков и брахиопод. Вскоре вожские аммониты из Хорошева были описаны и изображены французским естествоиспытателем Л.Ш.А. Маккартом (Macquart, 1789). По материалам Л.Ш.А. Маккара из данного разреза немецкий геолог и палеонтолог Л. фон Бух (Buch, 1830) установил вид *Ammonites virgatus* – один из самых известных видов вожских аммонитов, являющийся индексом зоны средневожского подъяруса. В эти же годы Г.И. Фишер фон Вальдгейм (Fischer de Waldheim, 1830–1837) привёл изображение и описание верхневожского аммонита, также являющегося в настоящее время зональной формой – *Ammonites catenulatus*, но точный возраст этих находок оставался не совсем ясным. Вскоре К.Ф. Рулье (Rouillier, Frears, 1845) выделил в Московской юре «ярус с *Ammonites virgatus*», соответствующий всему средневожскому подъярису в современном понимании. Во второй половине XIX века и начале XX века были описаны наиболее характерные средневожские виды Москвы и Подмосковья (Михальский, 1890; Pavlow, 1889) и были заложены основы зонального расчленения подъяруса. В дальнейшем новые таксоны средневожских аммонитов из рассматриваемого региона описывались в сравнительно небольшом числе публикаций, главным образом Н.П. Михайловым (1957) и В.В. Миттой (1983, 1987, 1988, 1993). Вскоре после выделения верхней части юры Европейской части России в вожский ярус (Никитин, 1881), и последующего разделения этого яруса на нижний и верхний вожский ярусы (Никитин, 1884 а) И.И. Лагузеном (1888) была выделена зона Nikitini, а А.Н. Розановым (1906) – «зона *Per. scythicus* и *Per. panderi*», после чего зональная шкала средневожского подъяруса приняла свой современный вид. Первые попытки выделить более дробные подразделения в средневожском подъяресе были предприняты А.Н. Розановым (1913, 1919). Позднее подзоны в двух нижних зонах этого подъяруса выделял Н.П. Михайлов (1957, 1964), а в зоне Nikitini подзоны или слои выделялись С. Кейси и др. (1977), С. Кейси и М.С. Межениковым (1986). В то же время В.В. Митта (1988) установил три подзоны в зоне *Virgatus*, но отрицал возможности более дробного расчленения зон *Panderi* и *Nikitini* (Митта, 1993). Инфразональные подразделения в этих зонах средневожском подъяресе были установлены уже в начале XXI века (Киселёв, Рогов, 2005; Rogov, Zakharov, 2009; Рогов, 2013 и др.).

Верхневожский подъярус («ярус с *Ammonites catenulatus*» Рулье) Европейской части России начал изучаться одновременно со средневожским, и его зональная шкала в современном виде благодаря исследованиям Г.А. Траутшольда (Trautschold, 1866), С.Н. Никитина (1884, 1890) и А.П. Павлова (Pavlow, 1889) была сформирована уже к концу XIX века. Довольно скоро стало ясно, что, по крайней мере, в верхней зоне верхневожского подъяруса *Nodiger*, могут быть выделены более дробные подраз-



**Рис. 1.** Схема расположения описанных и изображённых в работе разрезов киммериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы, а также некоторых разрезов, откуда изображены окаменелости:

1 – Игнатьево; 2 – Малая Вязёмка; 3 – Кунцево; 4 – Карамышевская набережная; 5 – скв. 6-15, 7-14; 6 – Фрунзенская; 7 – Мильково; 8 – Еганово; 9 – Рыбаки; 10 – Боршева; 11 – Карьер ЛФР 12-2; 12 – Болгары; 13 – Дядьково.

**Fig. 1.** Map showing location of Kimmeridgian and Volgian sections of the southern part of the Moscow Syncline described and figured in this paper or those sections fossils from which are figured:

1 – Ignatievo; - Malaya Vyazyomka; 3 – Kuntsevo; 4 – Karamyshevskaya embankment; 5 – boreholes 6-15 and 7-14; 6 – Frunzenskaya; 7 – Milkovo; 8 – Eganovo; 9 – Rybaki; 10 – Borscheva; 11 – Lopatino phosphate mine 12-2; 12 – Bolgary; 13 – Dyadkovo.

деления (Stremoukhov, 1892; Розанов, 1909). Двучленное подразделение зоны Nodiger окончательно закрепилось после публикации монографии П.А. Герасимова (1969),

посвящённой верхневолжскому подъярису. Нижняя зона подъяруса *Fulgens* долгое время принималась как неделимая, и хотя недавно Е.Ю. Барабошкин (Baraboshkin, 1999) предложил выделять там подзоны, характерные признаки обеих подзон оказались выбраны неудачно (см. ниже). Для средней зоны верхневолжского подъяруса долгое время использовались разные названия – *Catenulatum*, *Okensis*, *Subditus*, и последнее из них (не самое удачное) закрепилось в литературе начиная с 60х годов XX века. Более молодые чем зона *Nodiger* слои верхневолжского яруса были обнаружены лишь в последнее десятилетие (зона *Singularis* – Киселёв и др., в печати) и до сих пор эта зона не была обнаружена за пределами Ярославской области, хотя А.А. Школиным (Школин, Малёнкина, 2015 b) предполагалось, что зоне *Singularis* может отвечать «немой» интервал в самой верхней части верхневолжского подъяруса Москвы.

## 2. Описание основных разрезов кимериджского и волжского ярусов

На юге Московской синеклизы имеется большое количество разрезов кимериджского и волжского ярусов. Ниже приводится описание наиболее важных обнажений, а также разрезов, сведения о строении которых отсутствуют в публикациях. Схема расположения основных разрезов, упомянутых в работе, приведена на рис. 1.

### 1. Болгары

Разрез расположен на правом берегу р. Клязьмы, в ~700 м выше д. Болгары (Собинский район Владимирской области), был кратко описан С.Н. Никитиным (1890, т. 426), однако в последующих публикациях не упоминался. В последние годы разрез посещался любителем палеонтологии С.Н. Мёдовым, который и показал его М.А. Рогову и А.А. Мироненко в 2016м году.

Под четвертичными суглинками и песками вскрываются (сверху вниз, рис. 2):

Слой 1. Песок желтовато-серый среднезернистый, с вертикальными ходами илоедов (диаметром до 1 см), выполненными песком буровато- и рыжеватого-серым. Верхняя граница слоя неровная, волнистая. Мощность 0,15-0,18 м.

Слой 2. Песок буровато-серый, с гравием, мелкой галькой кремней и известняков в коричнево-желтой «рубашке». Наблюдаются рыжие пятна (ди 1 см) и тонкие (до нескольких мм) слойки ожелезнения. Мощность 0,37-0,4 м.

Слой 3. Мергель жёлто-серый до черного (в наиболее плотных участках), с железистыми оолитами, обильной галькой и гравием. Встречаются ростры белемнитов – крупные и мелкие (в основном в виде обломков). В средней части слоя – уровень с шарообразными конкрециями уплотненного мергеля. Мощность 0,35 м.

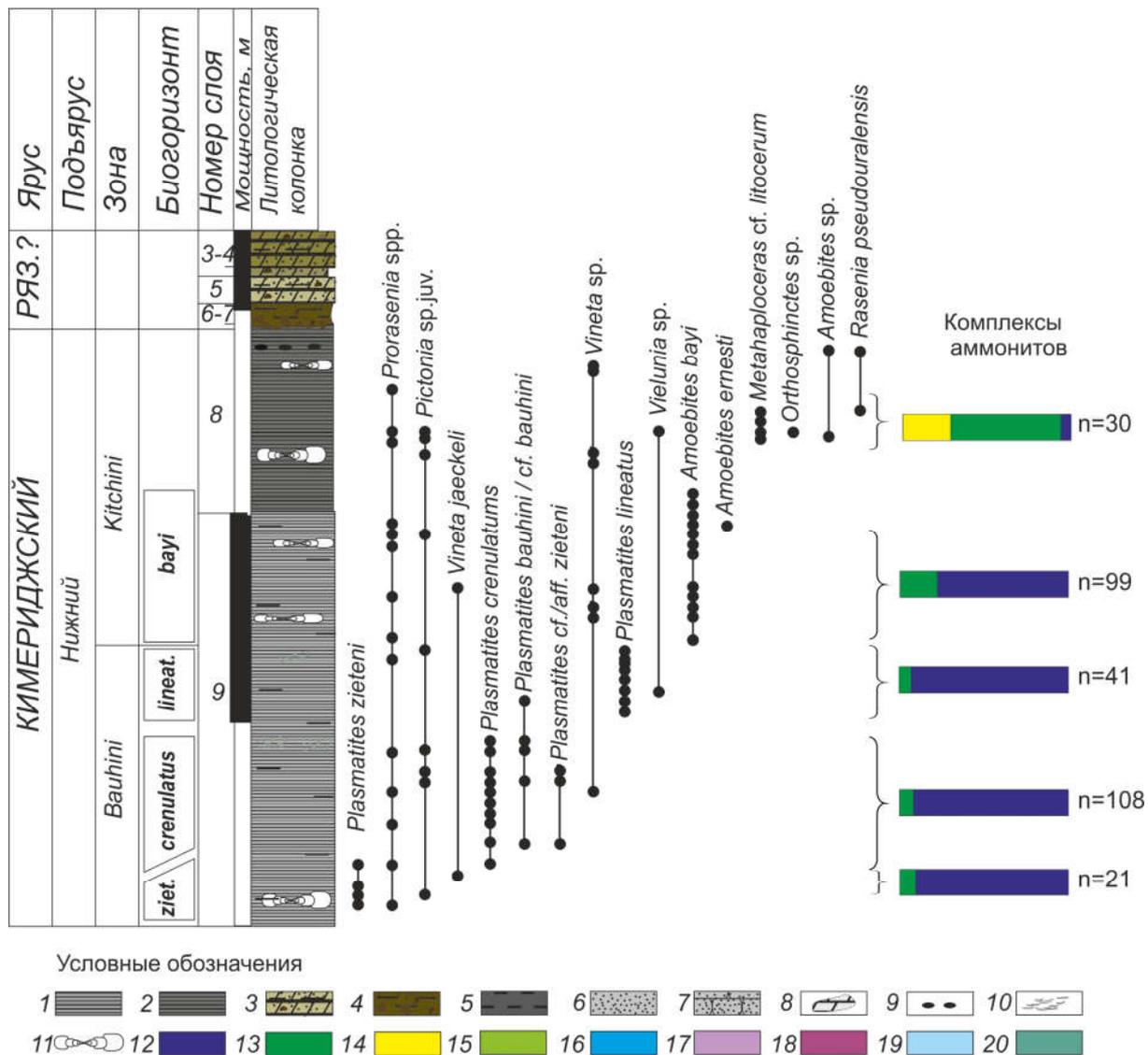
Слой 4. Мергель, аналогичный сл. 3, с единичными шарообразными уплотнёнными стяжениями. Мощность 0,1 м.

Слой 5. Мергель, близкий к сл. 3, но более тёмный, с линзами и прослоями алевролита. Мощность 0,25 м.

Слой 6. Алевролит с железистыми оолитами, галькой и гравием. Встречаются ростры крупных белемнитов. Мощность 0,13-0,15 м.

Слой 7. Конгломерат, состоящий из крупной гальки, сцементированной алевролитом, близким по облику алевролиту сл. 6. Мощность 0,02-0,05 м.

Слой 8. Глина серая, плитчатая, биотурбированная. Вблизи кровли (в 0,1 м ниже) включает прослой не крупных фосфоритовых конкреций. По характеру распределения аммонитов отчетливо выделяются два комплекса: верхний – с *Amoebites* sp., *Rasenia* cf. *pseudouralensis* Mesezhn., средний с *Amoebites bayi* (Birk. et Call.), *Prorasenia* sp., *Metahaploceras* cf. *litocerum* (Opp.), *Orthosphinctes* sp., *Pictonia* sp. и нижний – с *Amoebites bayi* (Birk. et Call.), *Vineta* spp., *Prorasenia* sp. Мощность 0,9 м.



**Рис. 2.** Разрез Болгары (Собинский район Владимирской области). Условные обозначения (для рис. 2-13): 1 – глина серая; 2 – глина тёмно-серая; 3 – мергель оолитовый; 4 – алевроит оолитовый с галькой; 5 – алевроит; 6 – песок; 7 – песчаник; 8 – конкреции мергеля; 9 – конкреции фосфорита; 10 – ракушечники; 11 – крупные аммониты; 12 – *Cardioceratinae*; 13 – *Aulacostephanidae*; 14 – *Oppeliidae*; 15 – *Virgatitidae*; 16 – *Dorsoplanitinae*; 17 – *Laugeitinae*; 18 – *Subcraspeditinae*; 19 – *Garniericeratinae*; 20 – *Craspeditinae*.  
**Fig. 2.** Bolgary section (Sobinka district of the Vladimir region). Figure captions (for fig. 2-13): 1 – grey clay; 2 – dark-grey clay; 3 – oolitic marlstone; 4 – oolitic silt with pebbles; 5 – silt; 6 – sand; 7 – sandstone; 8 – marlstone concretions; 9 – phosphorite concretions; 10 – coquinas; 11 – big-sized ammonites; 12 – *Cardioceratinae*; 13 – *Aulacostephanidae*; 14 – *Oppeliidae*; 15 – *Virgatitidae*; 16 – *Dorsoplanitinae*; 17 – *Laugeitinae*; 18 – *Subcraspeditinae*; 19 – *Garniericeratinae*; 20 – *Craspeditinae*.

Слой 9. Глина серая алевроитистая, с многочисленными стяжениями пирита, гнёздами глауконита и небольшими (до 5 см) линзами (в 70-75 и 125-130 см ниже кровли) глауконитового песка, содержащими белемнитовые ростры. Аммониты в верхней части слоя: *Amoebites bayi* (Birk. et Call.), *A. ernesti* (Fischer), *Balticeras* cf. *potmerania* Dohm, *Vineta jaeckeli* Dohm, *Pachypictonia* sp., ниже – *Plasmатites lineatum* (Quenst.), *Pictonia* sp., *Prorасenia* sp., ещё ниже – преимущественно *Plasmатites bauhini* (Opp.) / cf. *bauhini* (Opp.), *P. crenulatus* Buckm., и в самых низах слоя - *P. zieteni* (Rouill.) / cf. *zieteni* (Rouill.). Видимая мощность 2 м.

## 2. Рыбаки

В высоком левом берегу р. Москвы у д. Рыбаки (Раменский район Московской области) под почвенным слоем и сильно выветрелыми фосфоритами волжского яруса вскрывается (сверху вниз) разрез кимериджских и окфордских отложений, хорошо известный любителям палеонтологии (рис. 3):

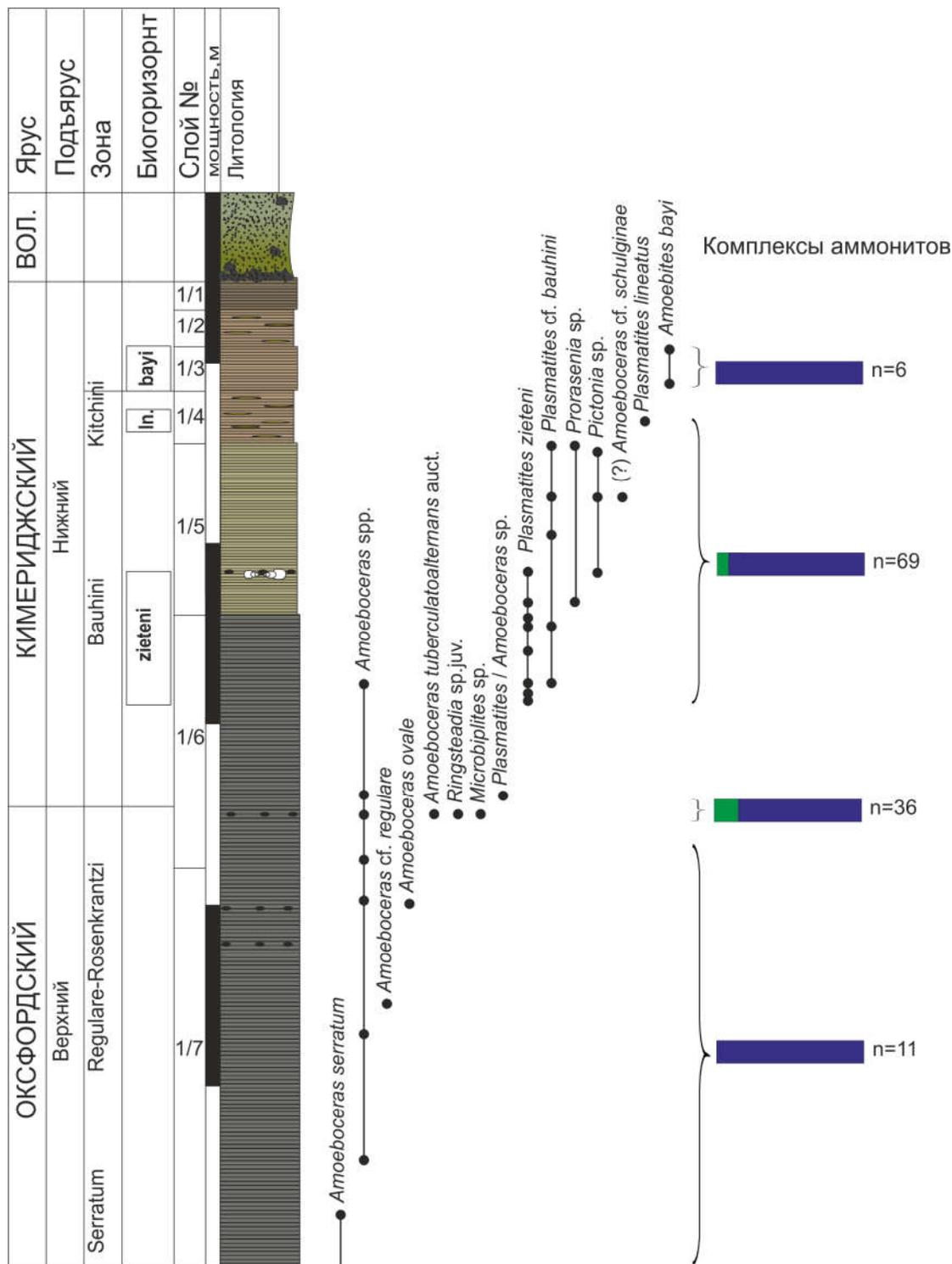


Рис. 3. Разрез Рыбаки – 1 (Раменский район Московской обл.).

Fig. 3. Rybaki-1 section (Ramenskoe district of the Moscow region)

Слой 1/1. Глина алевролитистая тёмно-серая с коричневатым оттенком, алевролитистая, сильно выветрелая. Мощность 0,18 м.

Слой 1/2. Глина серая, алевролитистая, с многочисленными лимонитизированными железистыми линзочками. Мощность 0,2 м.

Слой 1/3. Глина серо-коричневая, алевролитистая, с *Amoebites bayi* (Birk. et Call.). Мощность 0,25 м.

Слой 1/4. Глина тёмно-серая с пятнами ожелезнения, с *Plasmatites lineatus* (Quenst.). Мощность 0,3 м.

Слой 1/5. Глина серо-коричневая, в нижней части слоя относительно светлая, в верхней – более темная; подошва слоя характеризуется интенсивным ожелезнением. Аммониты: *Plasmatites zietenii* (Rouill.), *P. cf. bauhini* (Opp.), *Pictonia* sp., *Prorasenia* sp., *Amoeboceras* (?) cf. *schulginae* Mesezhn. Мощность 1 м.

Слой 1/6. Глина серая, постепенно переходит в глину сл. 7. Включает прослой фосфоритовых конкреций, расположенный вблизи основания слоя. Аммониты в верхней части слоя: *Plasmatites zietenii* (Rouill.), *P. cf. bauhini* (Opp.), *Amoeboceras* sp., в нижней – *Amoeboceras* spp., *Ringsteadia* sp., *Microbiplites* sp. Мощность 1,5 м.

Слой 1/7. Глина серая грубоплитчатая, с прослоями фосфоритовых конкреций. В отличие от сильно выветрелых отложений вышележащих слоёв, в глине этого слоя хорошо сохранились рostrы белемнитов, перламутровые раковины аммонитов и пиритовые стяжения. Встречены верхнеоксфордские аммониты, включая *Amoeboceras* ex gr. *serratum* (J.Sow.) в нижней части слоя. Видимая мощность слоя около 2 м, далее вниз разрез закрыт осыпью. Ниже летнего уровня стояния воды в р. Москве также вскрываются глины зоны

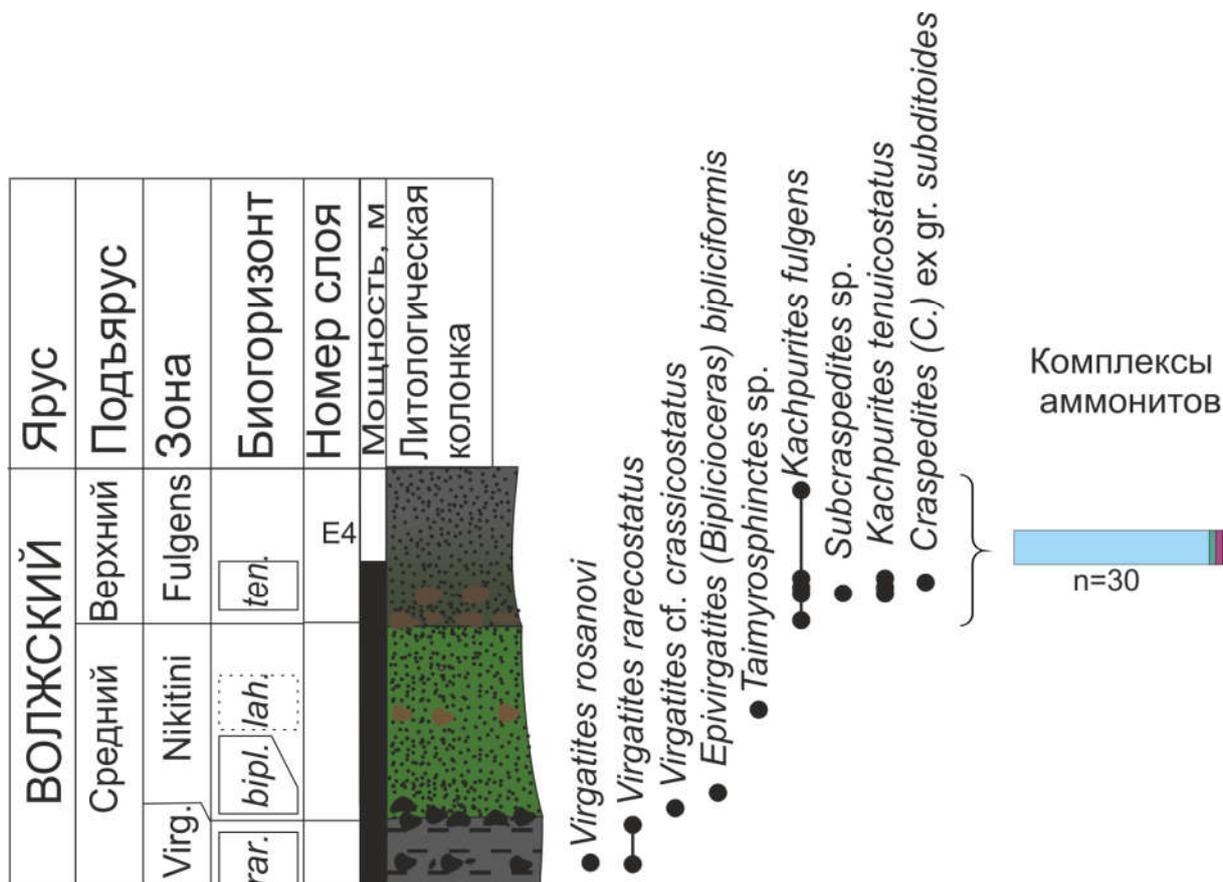


Рис. 4. Разрез Рыбаки-2 (Раменский район Московской обл.).  
 Fig. 4. Rybaki-2 section (Ramenskoe district of the Moscow region)

Serratum, охарактеризованные многочисленными находками *Amoeboceras* ex gr. *serratum* (J.Sow.), *Mirosphinctes* sp., *Euaspidoceras* sp. и единичными перисфинктидами.

В ~100 м западнее этого разреза, в верхней части обрыва обнажаются отложения волжского яруса (разрез 2, см. рис. 4). Здесь небольшой канавой вскрыты (снизу вверх):

Слой 2/1. Алеврит серый, слюдистый, с фосфоритовыми конкрециями, найденными в кровле слоя и в 0,15 м ниже кровли. В отложениях слоя встречены аммониты *Virgatites rarecostatus* sp. nov., *V. rosanovi* Michlv., а в конкрециях из кровли слоя – *V. cf. crassicostatus* Mitta. Видимая мощность 0,2 м.

Слой 2/2. Песок зеленовато-жёлтый, с пятнами салатового, светло-жёлтого и тёмно-зелёного оттенка, с единичными фосфоритами, найденными в 0,3 м ниже кровли слоя. Встречаются аммониты зоны Nikitini: *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.), *Taimyrosphinctes* sp. Мощность 0,58 м.

Слой 2/3. Песок буровато-зелёный, однородный. В основании слоя и в 5-7 см выше основания встречаются многочисленные фосфоритовые конкреции. Встречены аммониты зоны и подзоны Fulgens: *Kachpurites fulgens* (Trd.), *K. tenuicostatus* sp. nov., *Subcraspedites* sp., *Craspedites (C.)* ex gr. *subditoides* (Nik.) Видимая мощность 0,5 м.

### 3. Боршева

Разрез расположен в д. Боршева (Раменский район Московской области) и вскрывается в овраге у кладбища. Выходы юры в окрестностях д. Боршева были известны ещё Фишеру фон Вальдгейму (Fischer-de-Waldheim, 1830-1837), который указывал на присутствие битуминозных сланцев близ «Berchevo, district de Bronnitzk». Двустворчатые моллюски и гастроподы из этого разреза были описаны П.А. Герасимовым (1955), о выходах верхней юры здесь упоминал А.Г. Олферьев (1986, 2012), однако описание этого разреза никогда не приводилось в публикациях. Разрез является парастратотипическим для ермолинской свиты верхнего оксфорда – нижнего кимериджа (Олферьев, 1986). Выше уреза воды ручья в серии обнажений вскрываются (рис. 5):

Слой 1. Глина тёмно-серая алевритистая, плитчатая, с обильным раковинным детритом и пиритом, наиболее высокие концентрации последнего встречаются на нескольких уровнях интервала, расположенного в 150-200 см ниже кровли слоя здесь стяжения пирита нередко достигают нескольких см. В слое встречены многочисленные аммониты зоны Bauhini нижнего кимериджа – *Plasmatites zieteni* (Rouill.), *Amoeboceras* (?) cf. *schulginae* Mesezhn., *Prorasenia* spp., *Pictonia* spp. Видимая мощность 2,5 м.

Слой 2. Песок тёмно-зелёный, в основании слоя присутствует прерывисто-линзовидный прослой фосфоритового конгломерата. В песке рассеяны фосфоритовые конкреции, в нижних 0,2 м они особенно обильны и содержат остатки аммонитов зоны Panderi, выше – фосфориты относительно редки и, как правило, не содержат остатков фауны. Вместе с конкрециями в слое встречаются аммониты *Virgatites* sp. juv. В верхней половине песчаного слоя содержание глинистого материала постепенно увеличивается. В 10 см ниже кровли слоя встречен аммонит *Virgatites rosanovi* Michlv. [M]. Мощность 0,3-0,4 м.

Слой 3. Песок зеленовато-серый глинистый, более светлый по сравнению со сл. 2. В основании слоя – скопление *V. rarecostatus* sp. nov., *V. rosanovi* Michlv., но сам слой относится уже к зоне Nikitini. В слое встречены *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.), *E. (E.) variabilis* Schulg., *E. (E.) lahusei* (Nik.), *Titanites* sp., в верхах слоя – *Kachpurites* sp. nov. В верхней части этот песчаный слой также, как сл. 2, постепенно становится относительно более глинистым. Мощность 0,37-0,4 м.

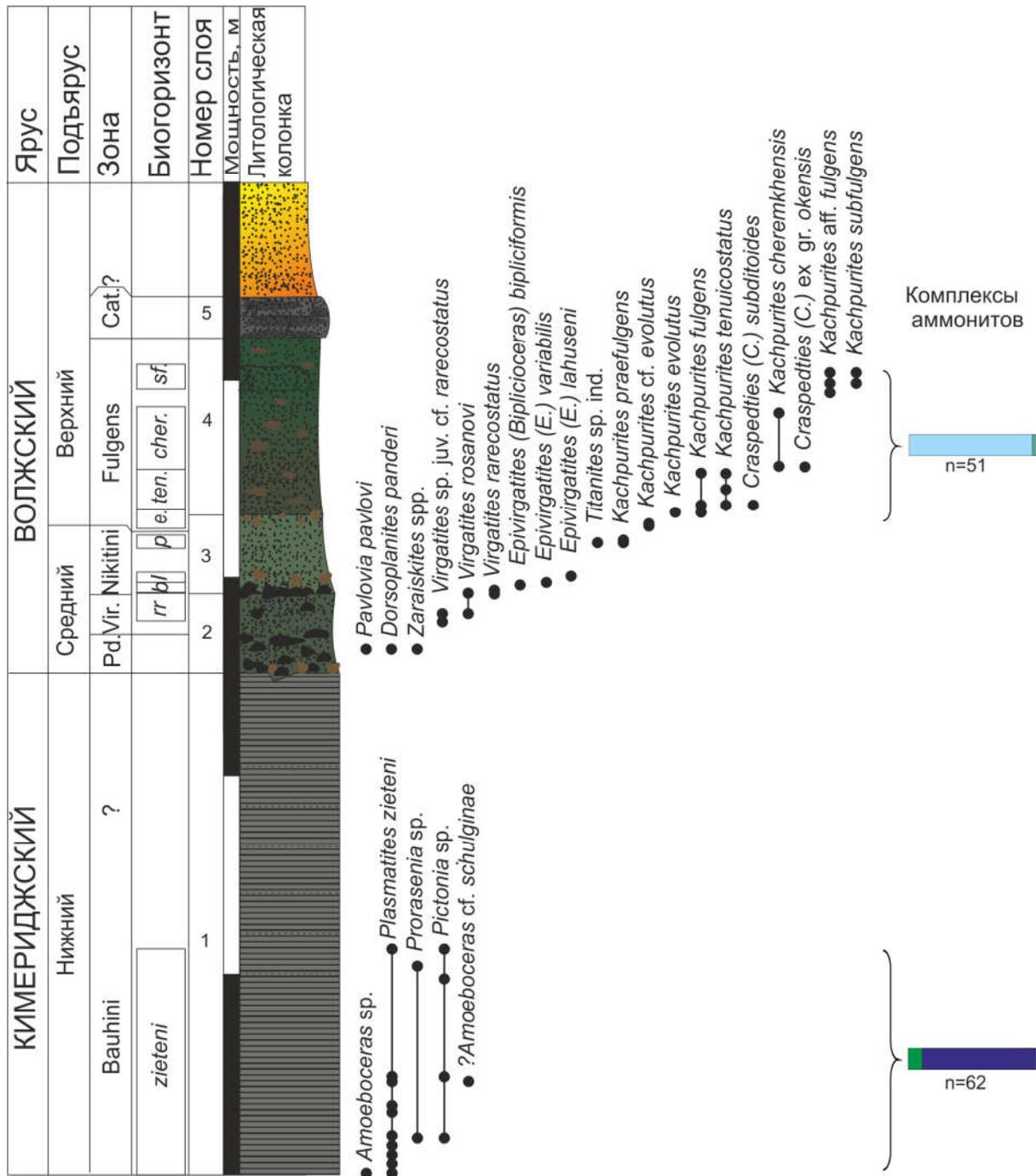


Рис. 5. Разрез Боршева (Раменский район Московской обл.).  
 Fig. 5. Borscheva section (Ramenskoe district of the Moscow region)

Слой 4. Песок тёмно-зелёный, с линзовидным прослоем песчаника в верхней части. Встречены многочисленные аммониты зоны Fulgens: вблизи основания слоя – *Kachpurites evolutus* sp. nov., выше – *K. tenuicostatus* sp. nov., *K. fulgens* (Trd.), затем *K. chermkhensis* Mitta et al. и *K. subfulgens* (Nik.), а также краспедитины *Craspedites* (*C.*) ex gr. *okensis* (d'Orb.), *C. (C.) subditoides* (Nik.). Мощность 0,9 м.

Слой 5. «Фосфоритовая плита», образованная тёмно-серым плотным фосфатизированным песчаником, содержащим выщелоченные роостры белемнитов и раковины аммонитов зоны Catenulatum. Мощность 0,2 м.

Выше залегают рыжие и жёлтые пески и песчаники, вскрывающиеся в виде небольших фрагментов; видимая мощность более 5 м. По данным А.Г. Олферьева (1993), над волжскими отложениями залегает фосфоритовая плита с *Hectoroceras*.

#### 2.4. Еганово

Разрез расположен у д. Еганово (Раменский район Московской области) и вскрывается в карьере ОАО «Раменский ГОК», где с 1969 года ведётся разработка верхневолжских стекольных и формовочных песков Егановского и Чулковского месторождений (Попов, 1974; Ширшов, 2005). Этот карьер в течение более 30 лет является постоянным объектом экскурсий геологических кружков и любителей палеонтологии, но детальное описание разреза ранее не публиковалось. Краткие сведения о его строении были недавно приведены С.А. Ширшовым (2005), а некоторые верхневолжские аммониты и аптихи, собранные здесь, были описаны и изображены А.А. Мироненко и М.А. Роговым (Мироненко, 2014; Mironenko, 2016; Рогов, 2014а). Кимериджские и волжские отложения, охарактеризованные находками аммонитов, вскрываются в дренажных канавах, тогда как из продуктивной верхневолжской толщи какие-либо находки макрофауны неизвестны. Юрские отложения образуют небольшую антиклинальную складку, в ядре которой наблюдается наиболее полный разрез, вскрывающий древние слои, недоступные для наблюдения в других частях карьера. Здесь в стенке канавы (снизу вверх) обнажаются (рис. 6, см. также фотографии разреза на Табл. XIX-XX):

Слой Е1. Глина тёмно-серая, алевритистая, слюдистая, с повышенным содержанием пирита, который встречается в рассеянном состоянии и образует стяжения (в 0,1 и 0,5-0,6 м ниже кровли слоя). В глине встречены аммониты зоны *Bauhini* нижнего кимериджа: *Plasmatites lineatus* (Quenst.), *P. crenulatus* Buckm., *P. cf. bauhini* (Opp.), *P. cf. zieteni* (Rouill.), *Vielunia* sp.juv., *Prorasenia* sp. Верхняя часть слоя (0,1 м) пронизана крупными (диаметром 1-1,5 см) норами *Thalassinoides*, выполнены зелёным глауконитовым песком. Видимая мощность 0,8 м.

Слой Е2. Песок серо-зелёный глауконитовый, глинистый В основании слоя – некрупные стяжения рыхлого бежевого мергеля и редкие фосфориты. В средней части встречается окатанная и источенная фосфоритовая галька, в кровле слоя – плотный фосфоритовый горизонт (0,1-0,15 м). В слое встречаются аммониты средневолжской зоны *Panderi* (преимущественно дорзопланитиды *Pavlovia pavlovi* (Mich.) и *Dorsoplanites panderi* (Eichw.), существенно реже – виргатитиды *Acuticostites acuticostatus* (Mich.), *Zaraiskites* spp.), на поверхности – раковины аммонитов из подзоны *Gerassimovi*, сохранившие перламутр (*Virgatites gerassimovi* Mitta, *V. giganteus* Yakovl.). Нижняя и верхняя границы слоя неровные, эрозионные. Мощность до 0,3 м.

Слой Е3. Алеврит темный зеленовато-серый, песчанистый, с высоким содержанием глауконита в нижних 0,5-0,6 м. Выше по разрезу содержание глауконита уменьшается, и в верхней части слоя отложения представлены тёмно-серым слюдистым алевритом. Примерно в 0,2-0,25 м выше подошвы слоя в песчанистом алеврите присутствуют многочисленные светло-бежевые фосфоритовые конкреции, которые нередко содержат ядра аммонитов. В 1 м выше подошвы слоя, а также в 0,4 м ниже кровли и на границе с вышележащим слоем также встречаются уровни с фосфоритовыми конкрециями. В верхних 0,5 м слоя присутствуют пиритовые стяжения. Верхняя часть (0,1-0,15 м) слоя пронизана норами *Thalassinoides*, выполненными песком, который слагает вышележащую зону *Nikitini*. Встречены аммониты зоны *Virgatus*: вблизи подошвы слоя – *Virgatites gerassimovi* Mitta, *V. giganteus* Yakovl., *V. pallasianus* ('d'Orb.), несколько выше – *V. virgatus* (Buch), *V. larisae* Mitta, *Dorsoplanites serus* Geras., еще выше распространены *V. rarecostatus* sp. nov., *V. rosanovi* Michlv., на грани-

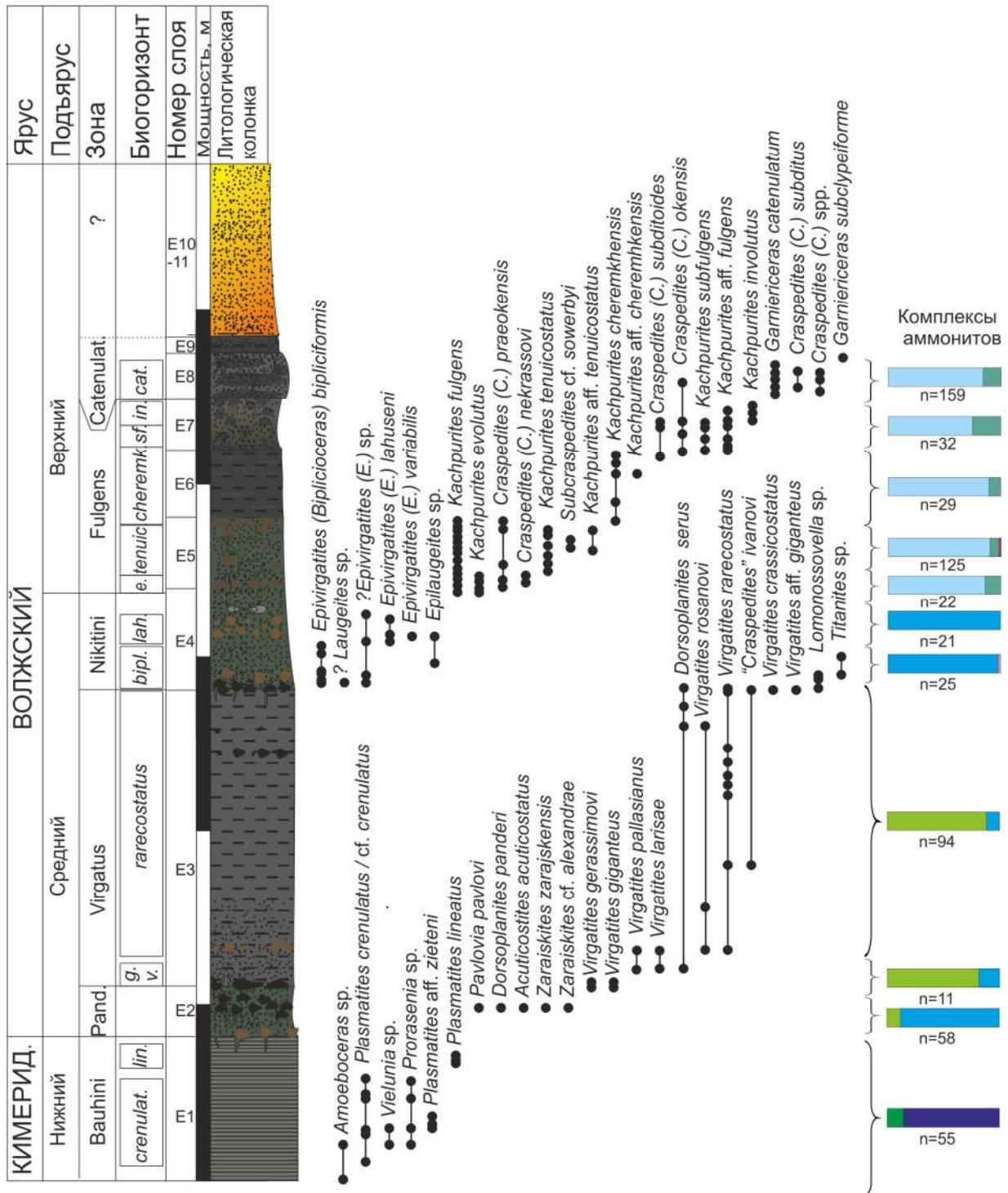


Рис. 6. Разрез Еганово (Раменский район Московской обл.).  
 Fig. 6. Eganovo section (Ramenskoye district of the Moscow region)

це с вышележащим слоем найдены *V. rarecostatus* sp. nov., *V. aff. giganteus* Yakovl., *V. crassicosatus* Mitta, *Dorsoplanites serus* Geras, "*Craspedites*" *ivanovi* Geras. Мощность 1,8-2 м.

Слой E4. Песок тёмно-зелёный глауконитовый, глинистый, с гнездами тёмно-серого алеврита и многочисленными мягкими песчанистыми фосфоритовыми конкрециями В 0,35-0,4 м выше подошвы слоя – отчетливо ограниченный прослой фосфатизированного песчаника. В слое встречены аммониты зоны Nikitini: в нижней половине

слоя в 0,03-0,1 м выше основания встречаются в основном микроморфные *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.) и более редкие *Lomonossovella* sp., *Laugeites* sp. indet.; в 0,2-0,25 м выше основания – *E. (B.) bipliciformis* (Nik.); в верхней половине слоя (в 0,25-0,5 м выше основания) найдены *E. (E.) lahuseni* (Nik.), *Laugeites* sp. juv., *Epilaugeites* sp. juv., представленные, как правило, небольшими экземплярами. В слое встречаются единичные мегаконхи *Titanites* sp. indet. Мощность 0,5-0,6 м.

Слой Е5. Песок темный зеленовато-серый, алевролитистый, неравномерно окрашенный. Вблизи основания – присутствует прослой (около 5 см) с многочисленными мягкими темно-коричневыми фосфоритовыми стяжениями. Аналогичный прослой, но более мощный (до 10 см) наблюдается вблизи кровли слоя. Между ними фосфоритовые встречаются редко и распределены неравномерно. Нижняя граница слоя неровная, проводится в подошве нижнего прослоя фосфоритов. Встречены аммониты зоны *Fulgens*: в подошве слоя и в нижних ~5 см – спорадически встречаются *Kachpurites evolutus* sp. nov., *K. fulgens* (Trd.), выше, вплоть до верхнего фосфоритового прослоя включительно – *K. tenuicostatus* sp. nov., *K. fulgens* (Trd.), вместе с которыми иногда встречаются *Craspedites (C.) nekrassovi* Prig., *C. (C.) praeokensis* sp. nov.. В кровле слоя появляются первые *K. cf. cheremkhensis* Mitta et al., а также довольно часто присутствуют крупные раздавленные раковины *Craspedites (C.) cf. praeokensis* sp. nov. Мощность 0,35 м.

Слой Е6. Алевролит темно-серый с зеленоватым оттенком, с зелеными примазками и линзочками, особенно многочисленными в верхних 10 см этого слоя. Верхняя граница слоя резкая, неровная. Аммониты (*Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al., *K. aff. fulgens* (Trd.)) встречаются редко и характеризуются плохой сохранностью. Мощность 0,35-0,4 м.

Слой Е7. Песок зеленовато-коричневый, алевролитистый, с обильными рыхлыми темно-коричневыми фосфоритовыми конкрециями, концентрация которых возрастает в направлении кровли. В основании слоя встречаются *K. cheremkhensis* Mitta et al., выше в интервале 5-10 см присутствуют *K. subfulgens* (Nik.), *K. aff. fulgens* (Trd.) однако не повсеместно, иногда сразу – *K. involutus* sp. nov., *K. aff. fulgens* (Trd.). Реже встречаются *Craspedites (C.) subditoides* (Nik.), *C. (C.) okensis* (d'Orb.). Мощность 0,25-0,3 м.

Слой Е8. «Фосфоритовая плита», образованная темным плотным фосфатизированным песчаником с большими количеством окаменелостей. Среди аммонитов преобладают *Garniericeras catenulatum* (Trd.), *Garniericeras* sp., в кровле слоя встречаются *G. subclypeiforme* (Milash.). Другие аммониты (*Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), *C. (C.) subditus* (Trd.), *C. (C.) aff. subditoides* (Nik.)) более редки. Мощность 0,1-0,2 м.

Слой Е9. Алевролит серый, сильно песчаный. Мощность 0,1 м

Слой Е10 Песок бежево-серый, глинистый. Мощность 0,03 м.

Слой Е11. Песок желто-рыжий, пятнистый, включает прослои с преобладанием мелких линзочек либо желтого либо рыжего цвета. В подошве слоя – интенсивное ожелезнение. Видимая мощность 1 м.

Выше залегают кварцевые пески продуктивной толщи верхневолжского подъяруса мощностью до 18 м (Ширшов, 2005).

## 2.5. Игнатьево

Выходы верхней юры на правом берегу р. Москвы напротив д. Игнатьево (Рузский городской округ Московской области) были обнаружены П.А. Герасимовым в 1933 г. Описание разреза неоднократно приводилось в публикациях (Даньшин, 1947, Сазонов, 1957; Герасимов, 1957, 1971; Герасимов и др., 1962). При этом, несмотря на некоторые различия в приведенных списках окаменелостей, разные исследователи полагали что зона *Panderi* средневолжского подъяруса с перерывом залегает на верхне-

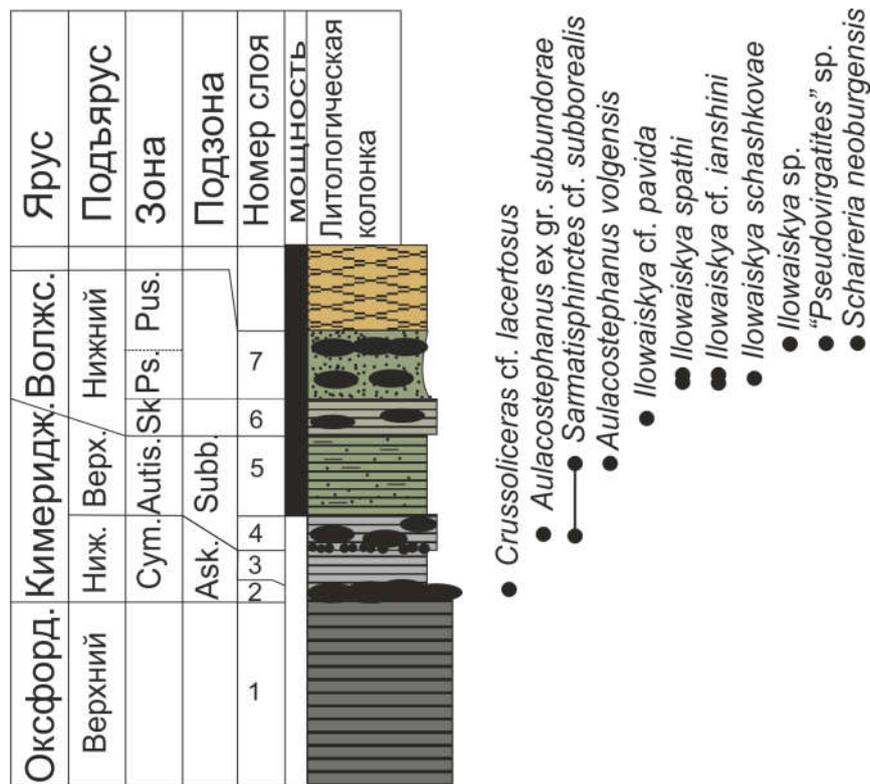


Рис. 7. Разрез Игнатьево (Рузский городской округ Московской области)  
 Fig. 7. Ignatievo section (Ruza urban district of the Moscow region)

кимериджских глинах с *Aulacostephanus eudoxus* (d'Orb.), *A. pseudomutabilis* (Log.). Однако недавно А.А. Школиным было обосновано присутствие в этом разрезе нижне-волжского подъяруса. Разрез является стратотипическим для рузской толщи (Олферьев, 1986), которая в настоящее время рассматривается в качестве эквивалента горкинской свиты (Унифицированная..., 2012).

На высоком правом берегу р. Москвы напротив д. Игнатьево Рузского района Московской области небольшой канавой были вскрыты (снизу вверх, рис. 7):

Слой 1. Глина тёмно-серая до чёрной, алеавритистая, слюдистая. Видимая мощность 0,5-0,7 м

Слой 2. Ожелезненные фосфоритовые желваки с *Crussoliceras* sp., *C. cf. lacertosum* (Font.). Мощность 0,02-0,03 м.

Слой 3. Глина стально-серая, мелкооскольчатая. Мощность до 0,11 м.

Слой 4. Глина серая, с крупными исверленными фосфоритовыми желваками, с белесой поверхностью, внутри серыми, содержащими *Aulacostephanus* ex gr. *subundorae* (Pavl.), *A. volgensis* (Vischn.), *Sarmatisphinctes* cf. *subborealis* (Kutek & Zeiss). В подошве слоя присутствуют мелкие окатанные чёрные фосфоритовые конкреции. Вероятно, из этого слоя происходит *Aulacostephanus volgensis* (Vischn.), изображённый П.А. Герасимовым (Герасимов и др., 1962, табл. VI, рис. 3). Мощность 0,08-0,1 м.

Слой 5. Глина зеленовато-серая, алеавритистая, местами песчанистая, в кровле слоя сильно ожелезнённая. Мощность 0,25-0,3 м.

Слой 6. Глина бежевато-серая, алеавритистая, с плоскими светло-бежевыми фосфоритовыми конкрециями, с *Ilowaiskya* cf. *pavida* (Пов.). Мощность 0,08-0,1 м.

Слой 7. Песок тёмно-серый с зеленоватым оттенком, глинистый, включает два

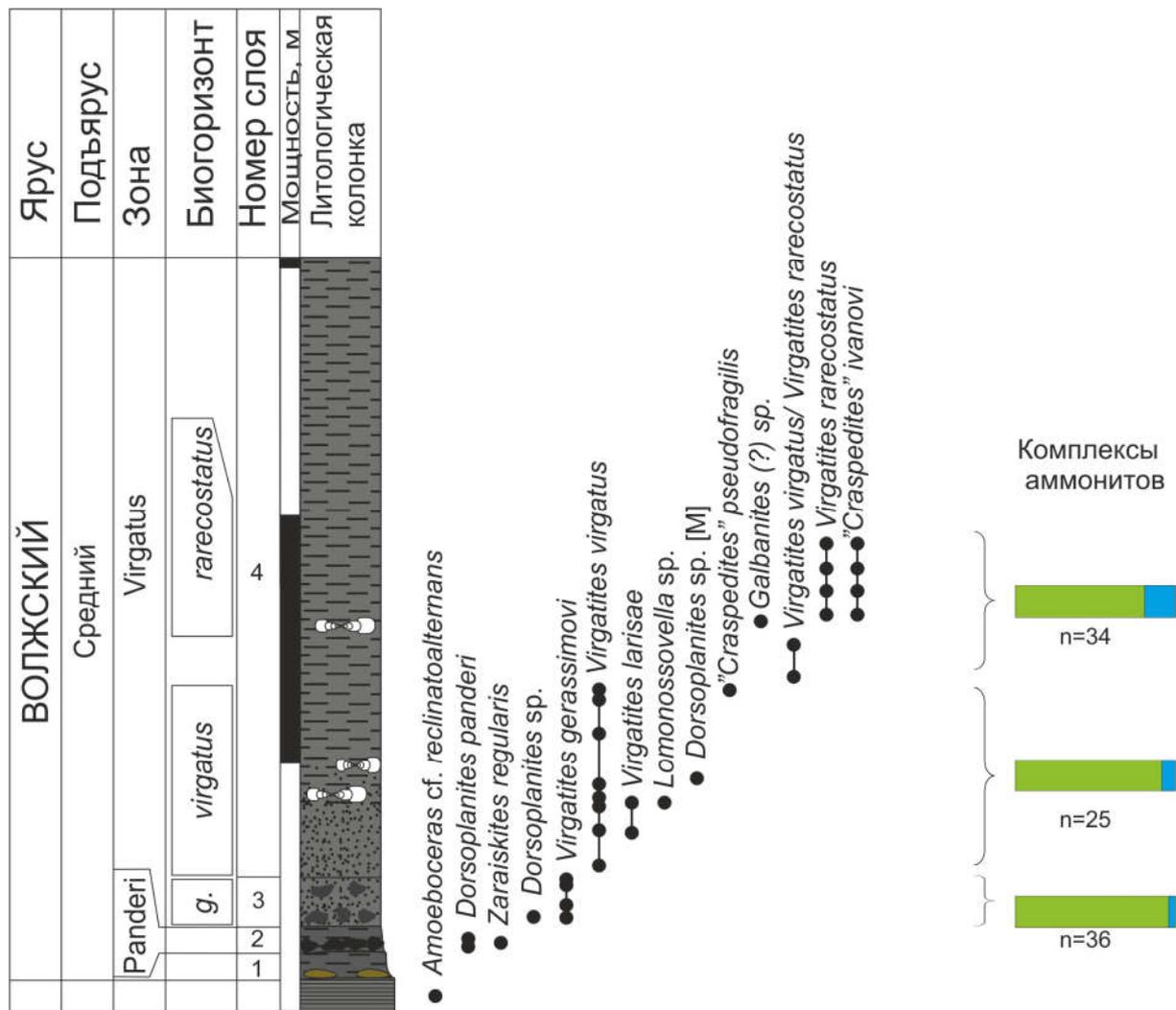


Рис. 8. Разрез Фрунзенская (г. Москва)  
 Fig. 8. Frunzenskaya section (Moscow)

прослая фосфоритовых конкреций. В нижнем прослое встречаются многочисленные крупные *Ilowaiskyia* cf. *ianshini* (Пов.), *I. spathi* (Michlv.), в верхнем – "*Pseudovirgatites*" sp., *Ilowaiskyia* sp., *Schaireria neoburgensis* (Opp.). В основании слоя встречены *Ilowaiskyia schashkova* (Пов.). Мощность 0,25-0,3 м.

## 2.6. Фрунзенская

Интересный разрез волжских отложений был вскрыт в котловане, вырытом на месте бывшего завода «Каучук», между ул. Ефремова и ул. Усачёва в г. Москве. Литологическая колонка разреза и изображения некоторых нижневолжских аммонитов из этого разреза приводились А.А. Школиным и С.В. Малёнкиной (2015а), однако детальное описание разреза до сих пор не было опубликовано.

Здесь на чёрных глинах верхнего оксфорда с *Amoeboceras* cf. *reclinatoalternans* (Nik.), найденным в 10-15 см ниже кровли этого слоя видимой мощностью около 2 м, залегают (снизу вверх, рис. 8):

Слой 1. Алевролит глауконитовый, тёмно-серый с зеленоватым оттенком, включающий линзы и гнезда, переполненные раковинами небольших двустворок и брахиопод, в основании слоя – бежевые до тёмно-коричневых фосфоритово-пиритовые кон-

креции, уплощённые, с неровной поверхностью. По данным А.А. Школиной (Школин, Малёнкина, 2015а), здесь присутствует линзовидный прослой сланцеватой глауконитовой глины, в которой были собраны раковины нижеволжских аммонитов *Howaiskya pseudoscythica* (Пов.), *I. ianshini* (Пов.). Мощность 0,05-0,1 м.

Слой 2. Алеврит глауконитовый тёмно-серый, с зеленоватым оттенком; в основании слоя присутствуют чёрные фосфоритовые конкреции с глянцевой поверхностью. В конкрециях встречаются аммониты *Dorsoplanites panderi* (Eichw.), *Zaraiskites regularis* Kutek. Мощность 0,1-0,12 м.

Слой 3. Песок тёмно-серый с зеленоватым оттенком, алевритистый, включает несколько уровней с уплощёнными чёрными песчанистыми фосфоритами неправильной формы, с *Virgatites gerassimovi* Mitta, *Dorsoplanites* sp. Мощность 0,2 м.

Слой 4. Песок, аналогичный сл.3, постепенно (начиная с 0,4 м выше подошвы) переходит в плотный тёмно-серый алеврит. Включает многочисленные линзы, гнёзда и (реже) прослои, обогащенные раковинным детритом. Прослои наблюдаются в интервалах 0,2-0,25 и 0,35-0,4 м выше подошвы песчаного слоя, а отдельные гнёзда и линзы – также в 0,6 и 1 м выше подошвы. В нижних 0,75 м слоя встречаются *Virgatites virgatus* (Buch), *V. larisae* Mitta, *Dorsoplanites* sp. Крупные (до ~0,4 м в диаметре) *Dorsoplanites* sp., ? *Glaucolithites* sp. встречаются в основном в 0,3-0,4 м выше подошвы. Начиная с уровня 0,8 м выше подошвы слоя, появляются “*Craspedites*” *ivanovi* Geras., вместе с которыми (или чуть выше, начиная с 1 м выше подошвы) встречаются *Virgatites rarecostatus* sp. nov. Видимая мощность более 2,5 м, контакт с перекрывающим слоем не виден.

## 2.7. Карьер Лопатинского фосфоритового рудника №12-2

Карьеры Лопатинского фосфоритного рудника, расположенные между гг. Воскресенск и Егорьевск Московской области, разрабатываются с 20х годов XX века и неоднократно описывались в литературе. В последнее время были опубликованы описания в первую очередь средневолжской (Митта, 1983, 1993; Герасимов и др., 1996) и рязанской (Митта, 2005, 2008 и др.) частей разреза. В начале 90х годов карьеры прекратили функционировать, и в настоящее время для наблюдения доступны только выходы в карьере 12-2, где продолжается добыча песков, залегающих выше рязанского яруса. Поскольку, несмотря на длительную историю изучения карьеров, детальные данные по верхневолжским отложениям не публиковались, здесь приводится описание разреза верхневолжских отложений (по наблюдениям 2011 года, снизу вверх, рис. 9):

Слой 1. Песок серо-зелёный глауконитовый, среднезернистый, глинистый с небольшими (до 5x5 см) стяжениями рыхлого фосфатизированного песчаника коричнево-серого. В 0,2 м ниже кровли встречены *Kachpurites fulgens* (Trd.), чуть выше – *K. cheremkhensis* Mitta et al / *K. subfulgens* (Nik.), и в 0,1 м ниже кровли – *K. subfulgens* (Nik.). В отвалах также встречены *K. evolutus* sp. nov. Видимая мощность 0,5 м.

Слой 2. Песок бежево-зелёный (светлее сл. 1), со стяжениями рыхлого фосфатизированного песчаника. Мощность 0,5 м

Слой 3. Песчаник серо-коричневый, фосфатизированный, с линзочками и пятнами песка глауконитового серо-зелёного. Встречаются многочисленные двустворки, брахиоподы, аммониты. Преобладают *Garniericeras catenulatum* (Fischer), реже встречаются *Craspedites* (*C.*) cf. *okensis* (d’Orb.), *C. (C.)* cf. *subditoides* (Nik.), *Subcraspedites* sp. Мощность 0,7 м

Слой 4. Песчаник серо-коричневый, ожелезненный, более выветрелый по сравнению со сл.3, с двустворками, пустотами от выщелоченных белемнитов. Мощность 0,35 м

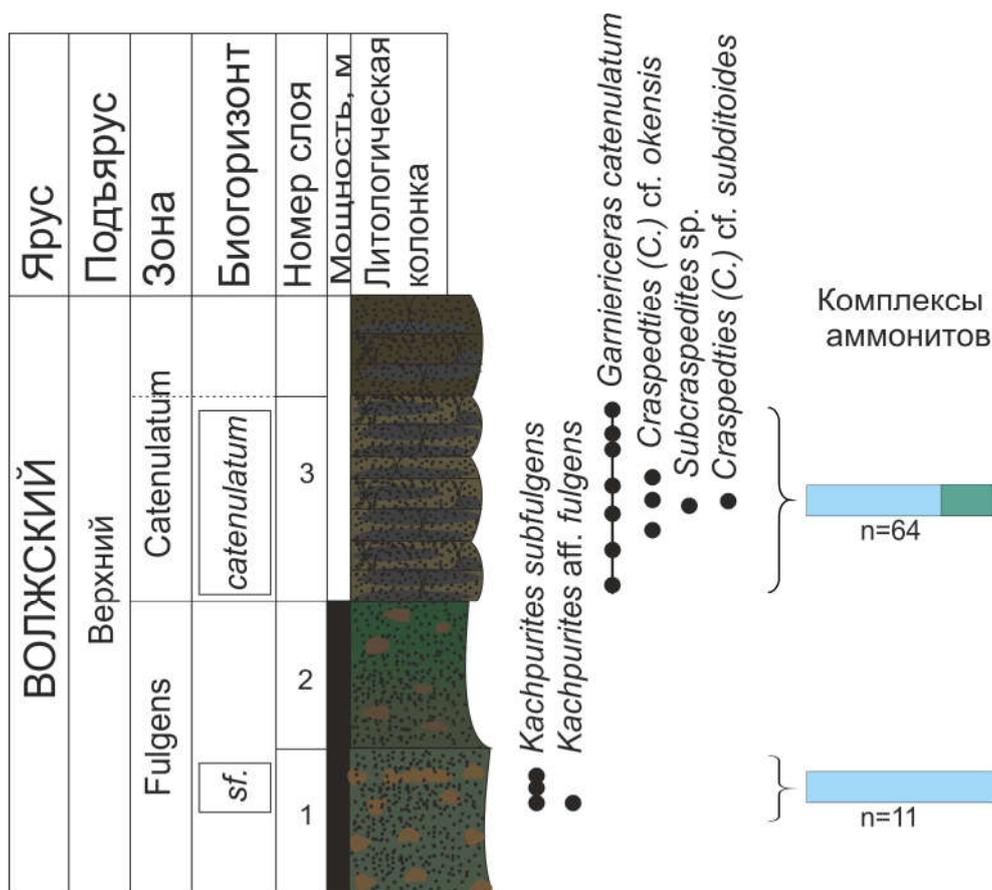


Рис. 9. Разрез Карьера Лопатинского фосфоритного рудника 12-2.  
Fig. 9. Lopatino phosphate mine 12-2 section

Слой 5. Песчаник тёмно-серый, с коричневатым оттенком, фосфатизированный, более плотный по сравнению со сл.4, местами оолитовый, с многочисленными аммонитами рязанского яруса. Видимая мощность 0,2 м

### 2.8. Карамышевская набережная

Разрез расположен в г. Москве, вблизи знаменитого разреза Хорошево, с которого фактически началось изучение юрских отложений европейской России (Рогов, Стародубцева, 2014). Здесь на высоте около 3 м выше уреза воды расчистками были вскрыты (снизу вверх, рис. 10):

Слой 1. Алеврит темно-серый слюдистый, песчаный, в верхней части – с пятнами и линзами серо-зелёного глинистого песка. Граница с вышележащим слоем неровная, местами с линзами ракушняка. К границе слоев 1 и 2 приурочен водоносный горизонт. Окаменелости встречаются, как правило, в виде удлинённых (до 15 см) линзовидных скоплений, включающих многочисленные остатки раковин аммонитов, двустворчатых моллюсков, ростры белемнитов, трубки серпулид и (вблизи кровли) спинулид. Раковины преимущественно очень хрупкие и практически не извлекаемые из породы. Аммониты иногда встречаются изолированно, в том числе в виде субвертикально захороненных раковин. В 0,15; 0,25; 0,35 и 0,45 м ниже кровли встречаются редкие небольшие (до 2-3 см) пиритовые конкреции неправильной формы. Среди аммонитов преобладают *Virgatites rarecostatus* sp. nov., реже встречаются “*Craspedites*” *ivanovi* Geras. Видимая мощность около 0,7 м. Мощность не менее 5 м.

Слой 2. Песок зеленовато-серый (в нижних 0,25–0,3 м – с голубоватым оттен-

ком), глинистый. В песке встречаются небольшие стяжения слабо уплотненного фосфатизированного песчаника. Граница с вышележащим слоем неровная. Фоссилии встречаются в основном в виде скоплений, нередко включающих многие десятки ювенильных раковин аммонитов. В нижней части слоя подобные скопления содержат *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.) (Рогов, Стародубцева, 2014, рис. 6, фиг. 1), *Lomonossovella lomonosovi* (Vischn.), а в верхней – *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.), *Laugeites* sp. (Рогов, Стародубцева, 2014, рис. 6, фиг. 3), *Epilaugeites* sp., *Taimyrosphinctes* sp.). Встречаются скопления, образованные преимущественно представителями одной группы (например, аммонитами, двустворками или брахиоподами), так и смешанные. В отличие от сл. 1, присутствуют многочисленные брахиоподы (*Mosquella*, *Russiella*). Раковины аммонитов остаются хрупкими даже в конкрециях и могут быть извлечены только в виде обломков. Преобладают ювенильные разновидности (диаметром до 3 см) с сохранившимися конечными жилыми камерами и раковины среднего размера (диаметром до 5-10 см), и только изредка встречаются крупные (до 40 см) формы. Мощность 0,65–0,7 м.

Слой 3. Песок рыжевато-серый с зеленоватым оттенком, глинистый, переполненный мелкими раковинами *Kachpurites* sp. пов. [m] и фрагментами их перламутрового слоя, а также рострами белемнитов и раковинами двустворчатых моллюсков. Находки других аммонитов, таких как *Laugeites* sp., *Swinnertonia* sp. (Рогов, Стародубцева, 2014, рис. 6, фиг. 6) и *Subcraspedites* sp. (Рогов, Стародубцева, 2014, рис. 6, фиг. 5), найденных на границе со сл. 4, а также *Epivirgatites (E.) cf. nikitini* (Mich.) достаточно

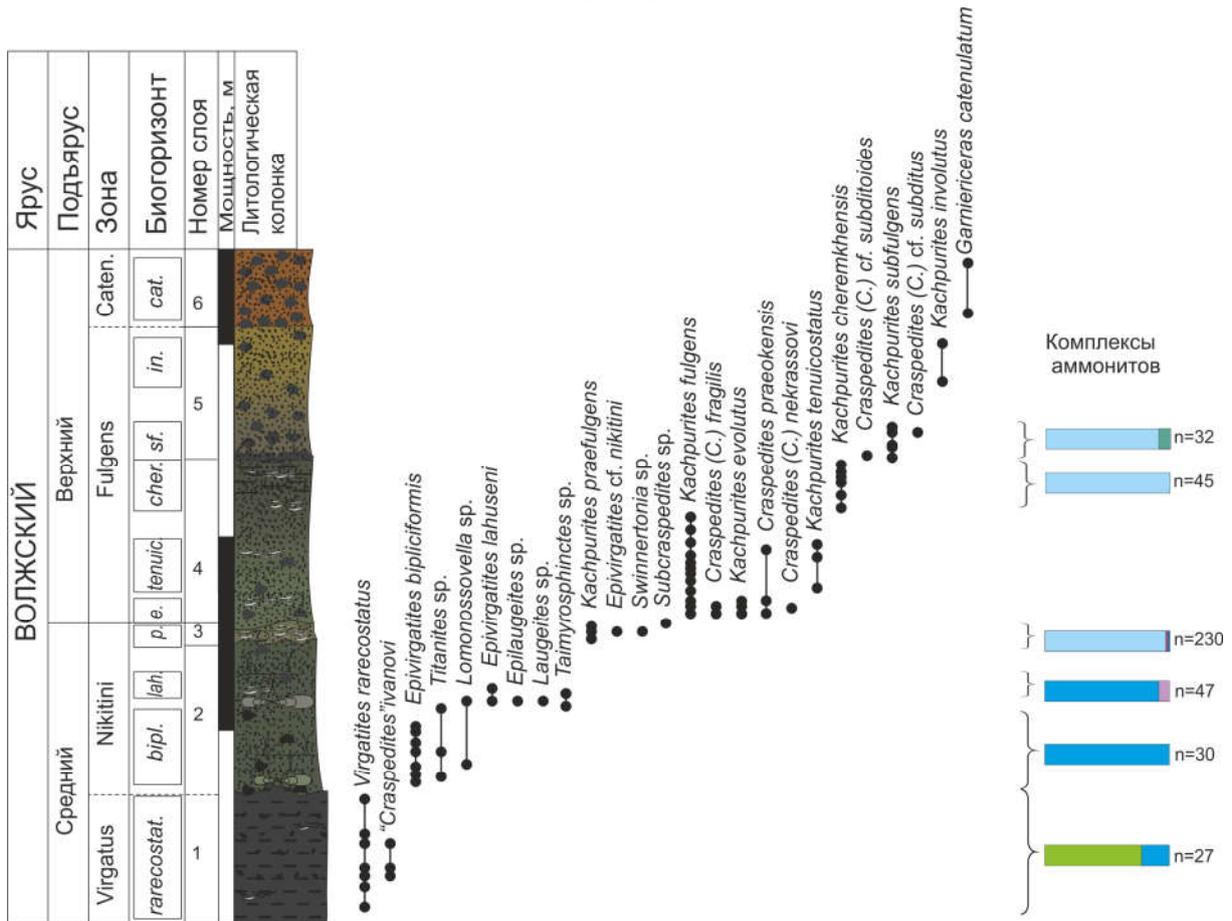


Рис. 10. Разрез Карамышевская набережная (г. Москва)  
Fig. 10. Karamyshevskaya embankment section (Moscow)

редки. Иногда в слое встречаются небольшие стяжения плотного серого песчаника, из которых, по-видимому, происходят *Kachpurites* sp., хранящиеся в коллекциях ГГМ (Рогов, Стародубцева, 2014, рис. 6, фиг. 10). Нижняя и верхняя границы слоя неровные. Мощность невыдержанная и изменяется от 0,05 до 0,15 м.

Слой 4. Песок зеленовато-серый, глинистый, включает небольшие стяжения плотного фосфатизированного песчаника. В интервалах, расположенных в 7–10 и 25–30 см выше подошвы довольно многочисленны *Kachpurites* spp., реже встречаются *Craspedites* (*C.*) *praeokensis* sp. nov., *C. (C.) fragilis* (Trd.), *C. (C.) nekrassovi* (Prig.), *Subcraspedites* spp. В верхних ~0,15 м песок становится алевритистым, встречаются многочисленные линзы с обильными окаменелостями. В верхних 0,15 м слоя найдены раковины с перламутровым слоем, во всех остальных случаях такая сохранность отсутствует. Слой отчетливо подразделяется на три интервала, охарактеризованных разными макроконхами *Kachpurites*: в нижней части встречаются *K. evolutus* sp. nov., выше – *K. tenuicostatus* sp. nov., и в самой верхней, прикровельной алевритистой части слоя – *K. chermkhernsis* Mitta et al. Мощность 0,8–0,85 м.

Слой 5. Песок желтовато-серый (в нижних 0,15 м - с зелёным оттенком), включает рассеянные фосфоритовые конкреции (в подошве, а местами и выше, вплоть до кровли). В нижней части слоя встречаются *Kachpurites subfulgens* (Nik.) и редкие *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), для верхней части слоя более характерны *Kachpurites involutus* sp. nov. Мощность 0,65 м.

Слой 6. Песок рыжий, включает многочисленные стяжения чёрных песчаных фосфоритов с *Garniericeras catenulatum* (Fisch.). Видимая мощность 0,4 м.

Выше склон сильно задернован.

## 2.9. Мильково

Разрез у д. Мильково (Ленинский район Московской области) хорошо известен и неоднократно изучался, начиная со второй половины XIX века (Траутшольд, 1870; Никитин, 1890; Stremoukhov, 1893; Розанов, 1909; Герасимов, Константинович, 1948; Герасимов и др., 1962; Герасимов, 1969). В то же время детальные данные о распределении в этом разрезе аммонитов в литературе отсутствуют.

В правом борту небольшого оврага расчисткой (снизу вверх), согласно наблюдениям 2012 года, вскрываются (рис. 11):

Слой 1. Алеврит темно-серый, слюдистый, с редкими *Virgatites rosanovi* Michlv. Видимая мощность 0,3 м.

Слой 2. Песок голубовато-серый, с многочисленными беспорядочно рассеянными чёрными и рыжими стяжениями фосфатизированного песчаника. Вблизи подошвы слоя присутствует отчетливо ограниченный прослой фосфоритовых конкреций с *Virgatites rarecostatus* sp. nov. В слое встречены *Taimyrosphinctes* sp., *Epirvirgatites (E.) cf. lahuseni* (Nik.) Мощность 0,3 м.

Слой 3. Песок тёмно-серый с голубоватым оттенком, в верхней половине слоя постепенно переходит в тёмно-серый слюдистый алеврит. Примерно в 0,2 м ниже кровли алеврит включает мелкие линзочки песка, выше уровня которых залегает алеврит уплотнённый. В 0,6 и 0,8 м ниже кровли слоя присутствуют многочисленные стяжения фосфатизированного песчаника с *Kachpurites fulgens* (Trd.), *K. tenuicostatus* sp. nov. Мощность 0,8–0,85 м.

Слой 4. Песок тёмный серовато-зелёный, с фосфоритовыми конкрециями. В нижних 0,1 м встречены *K. subfulgens* (Nik.), выше – *K. involutus* Rogov. Мощность 0,3 м.

Слой 5. «Фосфоритовая плита», образованная плотным чёрным фосфатизированным песчаником, с многочисленными *Garniericeras catenulatum* (Fischer) и единич-

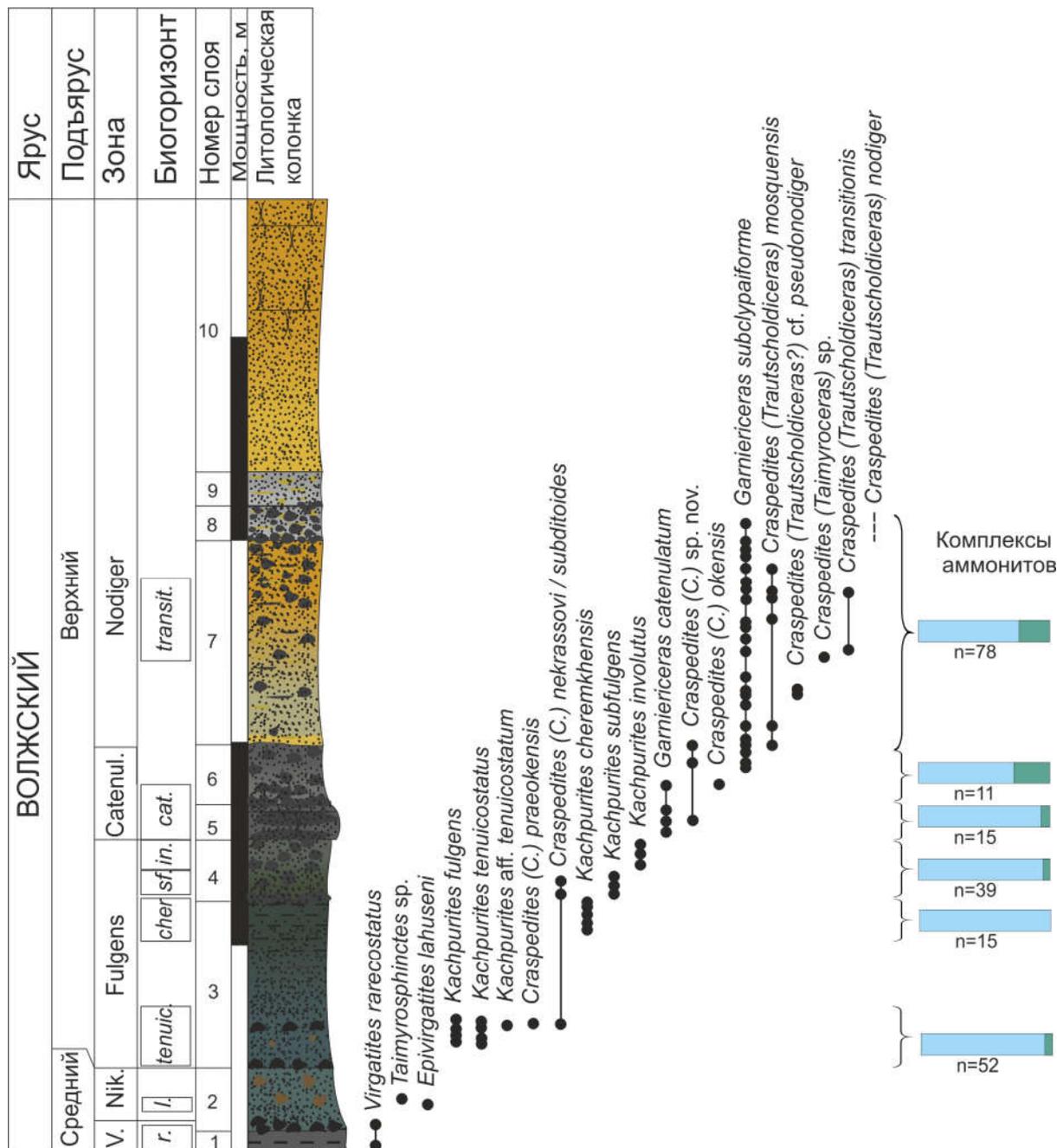


Рис. 11. Разрез Мильково (Ленинский район Московской области)  
 Fig. 11. Milkovo section (Leninsky district of the Moscow region)

ными *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.). Мощность 0,1-0,15 м.

Слой 6. Песок серый, в нижних 0,1 м слоя – многочисленные конкреции фосфатизированного песчаника, выше – фосфориты становятся более редкими. В средней части слоя встречен *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), в конкрециях – *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.). Верхняя и нижняя границы слоя неровные. Мощность 0,25-0,3 м.

Слой 7. Песок рыжий, среднезернистый, уплотненный; вблизи подошвы сло\ присутствует тонкий (0,05 м) прослой песка с чёрными, серыми и желтыми пятнами. В песке рассеяны небольшие чёрные и рыжие стяжения фосфатизированного песчаника, особенно многочисленные в верхних 0,3 м этого слоя. В пределах верхних 0,5 м песчаного слоя окаменелости часто встречаются в виде скоплений. Встречаются *Garni-*

*ericeras subclypeiforme* (Milash.), *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* sp. nov., *C. (T.?) mosquensis* Geras., *C. (Taimyroceras)* sp. Мощность 1 м.

Слой 8. Песок серый с желтыми пятнами, переполненный стяжениями фосфатизированного песчаника. Мощность 0,1-0,15 м. П.А. Герасимовым (Герасимов, Константинович, 1948, Герасимов, 1969) из этого слоя упоминаются находки *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.), *C. (T.) milkovensis* (Strem.), *C. (T.) mosquensis* Geras.).

Слой 9. Песок серый, аналогичный сл.6, с желтыми и чёрными пятнами и прослойками, не содержит фосфоритовых стяжений. Мощность 0,1-0,12 м.

Слой 10. Песок желто-чёрный пятнистый, с линзами темно-серого (почти чёрного) алеврита и желтого песка. Верхняя граница неровная. Мощность 0,1-0,25 м.

Слой 11. Песок рыжевато-желтый, уплотненный, переходящий в песчаник, который образует отвесную стенку. Видимая мощность 2 м.

## 2.10. Кунцево

Разрезы волжских отложений, вскрывающиеся в оврагах правого обрывистого берега р. Москвы в Суворовском и Солдатёнковском парках, известны с первой половины XIX века, когда Г.И. Фишером фон Вальдгеймом (Fischer de Waldheim, 1830-1837) они были упомянуты как обнажения, расположенные неподалёку от загородного дома Нарышкина. В дальнейшем эти разрезы (самый известный – у т.н. «Кунцевского городища» в Суворовском парке) неоднократно привлекали внимание исследователей (Розанов, 1906, 1909, 1913; Михайлов, 1957; Герасимов, 1969), а разрез у Кунцевского городища входил в число объектов геологических экскурсий для участников Международного коллоквиума по границе юры и мела, проходившего в Москве в 1967 г. (Upper Jurassic..., 1967). В последние несколько десятилетий эти разрезы постоянно посещают учащиеся геологических и палеонтологических кружков, а также любители палеонтологии, однако детальные данные о распределении здесь окаменелостей до сих пор не опубликованы. Вследствие широкого развития оползневых процессов на высоком берегу р. Москвы многие разрезы состоят из надвинутых друг на друга оползневых пластин, что осложняет их описание. Кроме того, по ряду причин (степень обводнённости, активность раскопок в конкретный временной период и т.д.) изучение отдельных фрагментов разреза в происходило в разное время. Так, выходы зоны *Virgatus* изучались в основном до 2005-2006 гг. (Тесакова, 2017), а в последние несколько лет практически недоступны для наблюдения, поэтому описание сводного разреза, составленное по наблюдениям 2011-2017 гг., начинается сразу с зоны *Nikitini*. Серией расчисток в бортах оврага у Кунцевского городища вскрыты (снизу вверх, рис. 12):

Слой K1. Песок тёмно-серый глинистый, переполненный окаменелостями («ракушечник»), с *Epirigatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.). Видимая мощность 0,05 м.

Слой K2. Песок тёмно-серый глинистый, аналогичный сл. K1, с фосфоритовыми конкрециями и более редкими окаменелостями, включая очень крупных аммонитов *Titanites* sp. indet., а также небольших *Lomonossovella*, *Taimyrosphinctes* sp., *Epirigatites (E.) lahuseni* (Nik.). Мощность 0,2 м.

Слой K3. Песок тёмно-серый, глинистый, насыщенный огромным количеством окаменелостей, в основном фрагментарных («ракушняк»). В песке встречаются фосфоритовые конкреции с обильными брахиоподами, среди которых преобладают *Russiella* («брахиоподовые банки»). Мощность слоя невыдержанная (0,1-0,15 м), иногда выше основного слоя присутствуют небольшие линзы с более редкими фоссилиями. В пределах слоя преобладают обломки средневожских *Kachpurites*, но биогоризонты здесь выделить сложно из-за линзовидного строения слоя и плохой сохранности мате-

риала.

Слой К4. Песок тёмно-серый, алевритистый, в верхней части слоя постепенно переходит в темно-серый сильно песчанистый алеврит, который вблизи кровли становится более глинистым, плитчатым. В слое присутствуют небольшие линзы ракушня-

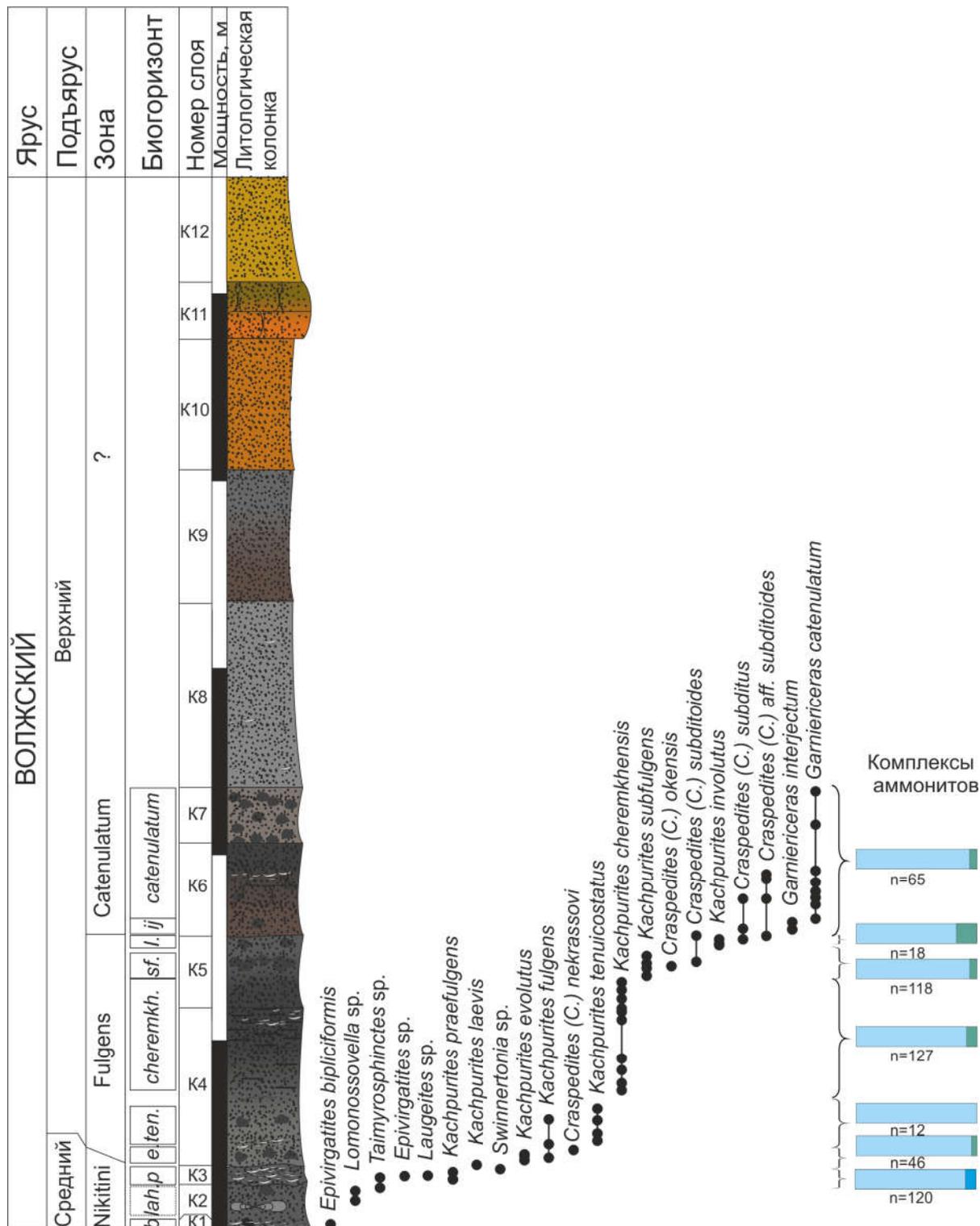


Рис. 12. Разрез Кунцево (г. Москва)

Fig. 12. Kuntsevo section (Moscow)

ка. Вблизи подошвы (в 0,05-0,1 м выше) встречены фосфоритовые конкреции с *Kachpurites evolutus* sp. nov., эти аммониты встречаются до уровня 0,15 м выше подошвы слоя. В пределах более высокого интервала (0,15-0,3 м) встречены *K. tenuicostatus* sp. nov., а еще выше (0,4 м) и вплоть до кровли, в линзах ракушечника встречаются *K. cheremkhensis* Mitta et al., в которых перламутр не сохраняется, однако в других участках слоя К4 кальцитовые и арагонитовые раковины имеют хорошую сохранность. Кроме гарниерицератин в слое иногда встречаются краспедитины. Мощность 1,1 м.

Слой К5. Песок зеленовато-серый, глинистый, уплотненный. Встречаются фосфоритовые конкреции, приуроченные, в основном, к интервалу 0,2-0,25 м выше подошвы слоя. В нижних 0,1-0,15 м встречаются *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al., выше их сменяют *K. subfulgens* (Nik.), над прослоем с конкрециями появляются *K. involutus* sp. nov. Граница с нижележащим слоем постепенная, проводится по изменению окраски. Мощность 0,35-0,4 м.

Слой К6. Песок серый с коричневатым оттенком, глинистый, местами ожелезненный. Граница со сл.К5 неровная, подчеркнута ожелезнением. В песке рассеяны стяжения фосфатизированного песчаника и отдельные линзы ракушняков, выдержанный ракушняковый прослой наблюдается в 0,2 м ниже кровли песчаного слоя. Нижние 0,1 м этого слоя характеризуются буровато-серой окраской и концентрацией фосфоритовых стяжений. в этой части слоя иногда встречаются караваеобразные конкреции серого песчаника с *Garniericeras interjectum* (Nik.), *Craspedires (C.) subditus* (Trd.). Встречаются многочисленные *Garniericeras catenulatum* (Fisch.), реже – *Craspedites (C.)* spp. Мощность 0,5 м.

Слой К7. Песок серый до серо-рыжего, с многочисленными мелкими фосфоритовыми конкрециями. В конкрециях встречаются *Garniericeras catenulatum* (Fisch.), реже – *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), а также микроконхи краспедитесов. Мощность 0,3 м.

Слой К8. Песок серый, с редкими прослоями ракушняков, сложенных в основном обломками раковин двустворок и выщелоченными рострами белемнитов. Мощность 1 м

Слой К9. Песок коричневатого-серый с рыжими пятнами. Мощность 0,7 м

Слой К10. Песок коричнево-рыжий уплотненный, в отдельных участках переходит в песчаник. Граница со сл. К9 подчеркнута ожелезнением. Мощность 0,6 м.

Слой К11. Песчаник рыжий. Вероятно, к этому слою приурочены находки *Craspedites (Trautscholdiceras)*, упоминаемые в литературе (Розанов, 1906 и др.). Мощность 0,3 м.

Слой К12. Песок рыжий, видимая мощность 0,5 м

Выше после небольшого перерыва в наблюдении, который с учётом мощностей разреза, приводимых П.А. Герасимовым (1969), не превышает 0,5 м, обнажаются:

Слой К13. Песок рыжеватого-жёлтый среднезернистый, слюдястый. Видимая мощность 0,55 м.

Слой К14. Песок, аналогичный сл. 1, но с серовато-коричневым оттенком. Граница с нижележащим слоем подчеркнута ожелезнением (2-3 см). Мощность 0,6 м.

Слой К15. Песок белый кварцевый, среднезернистый, слюдястый. Мощность 0,8 м.

Слой К16. Песчаник плотный, в верхней части слоя – тёмно-рыжий, в нижней – светло-рыжий до жёлтого с белёсым оттенком. Граница со сл. К15 постепенная. Мощность 0,4 м

Слой К17. Песок коричнево-рыжий, глинистый, вблизи основания слоя наблюдается прослой фосфоритовых конкреций (5-10 см), содержащих многочисленные остатки фауны рязанского яруса Видимая мощность 2 м.

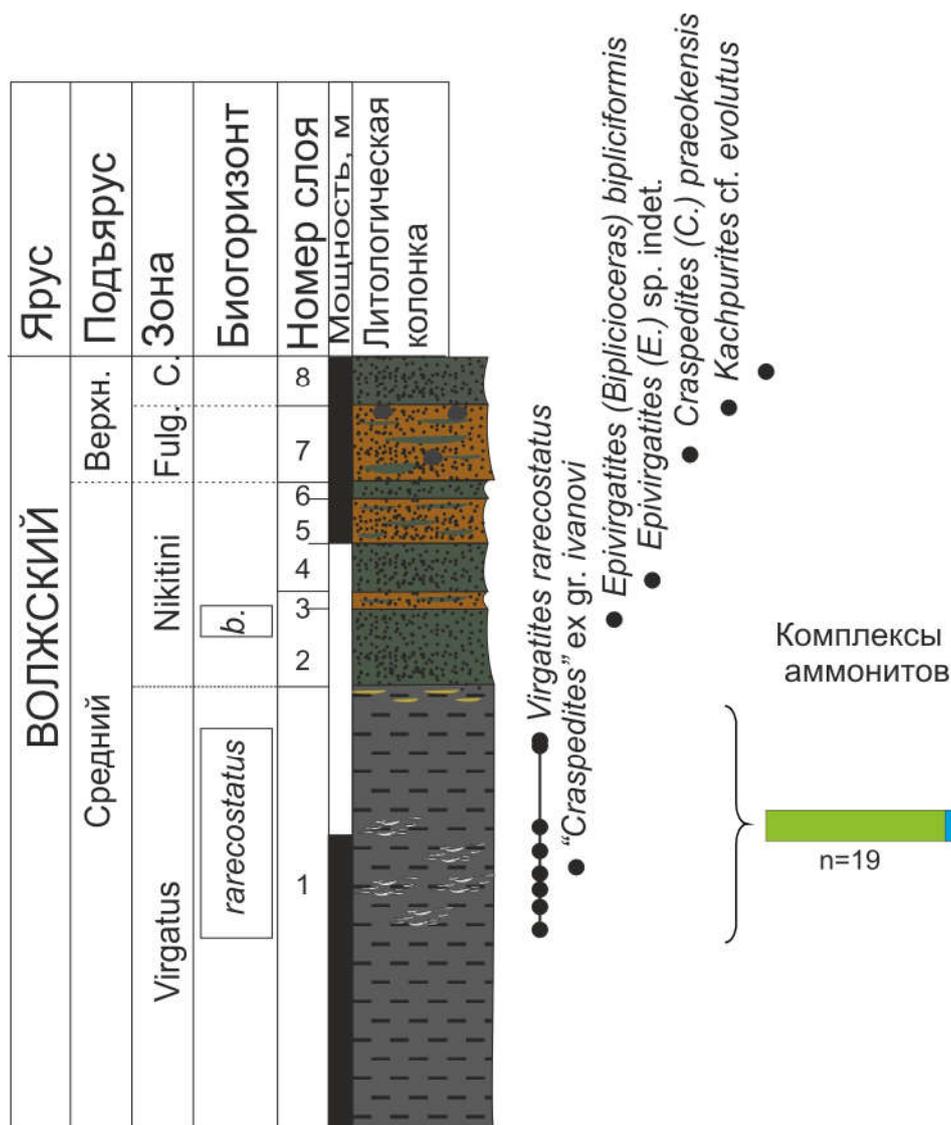


Рис. 13. Разрез Малая Вязёмка (Одинцовский район Московской области)  
 Fig. 13. Malaya Vyazyomka section (Odintsovo district of the Moscow region)

### 2.11. Малая Вязёмка

На левом берегу р. Малой Вязёмки, неподалёку от д. Ямщина (Одинцовский район Московской области) в конце апреля 2012 г. был изучен небольшой разрез волжских отложений, обнаруженный А.С. Тесаковым (ГИН РАН). Здесь в нижней части склона вскрыты оползшие и наклоненные в сторону берега слои (снизу вверх, рис. 13):

Слой 1. Алеврит тёмно-серый, сильно слюдистый, с многочисленными линзами ракушечника, переполненными мелкими двустворками, белемнитами и аммонитами, среди которых преобладают *Virgatites rarecostatus* sp. nov., встречаются единичные "*Craspedites*" ex gr. *ivanovi* Geras. Линзы ракушечника встречаются, главным образом, в пределах интервала, расположенного в 0,5-0,8 м ниже кровли слоя. В верхних 0,1 м слоя алевриты пятнистые, с линзочками светло-желтого и светло-серого песка. Видимая мощность 1,5 м.

Слой 2. Песок тёмно-зелёный с болотным оттенком, среднезернистый, уплот-

ненный. В верхней части слоя встречены плохой сохранности *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.). Мощность 0,2-0,25 м.

Слой 3. Песок рыжий среднезернистый, уплотнённый, с зелёными линзочками и прослойками. Мощность 0,05 м.

Слой 4. Песок, аналогичный сл.2, с *Epivirgatites (E.)* sp. indet. Мощность 0,13-0,15 м.

Слой 5. Песок, аналогичный сл.3. Мощность 0,1-0,15 м

Слой 6. Песок, аналогичный сл.2, залегает в виде линзовидного прослоя. Мощность 0,05-0,08 м

Слой 7. Песок, аналогичный сл.3. Встречены *Kachpurites cf. evolutus* sp. nov., *Craspedites (C.) praeokensis* sp. nov. Мощность 0,25 м.

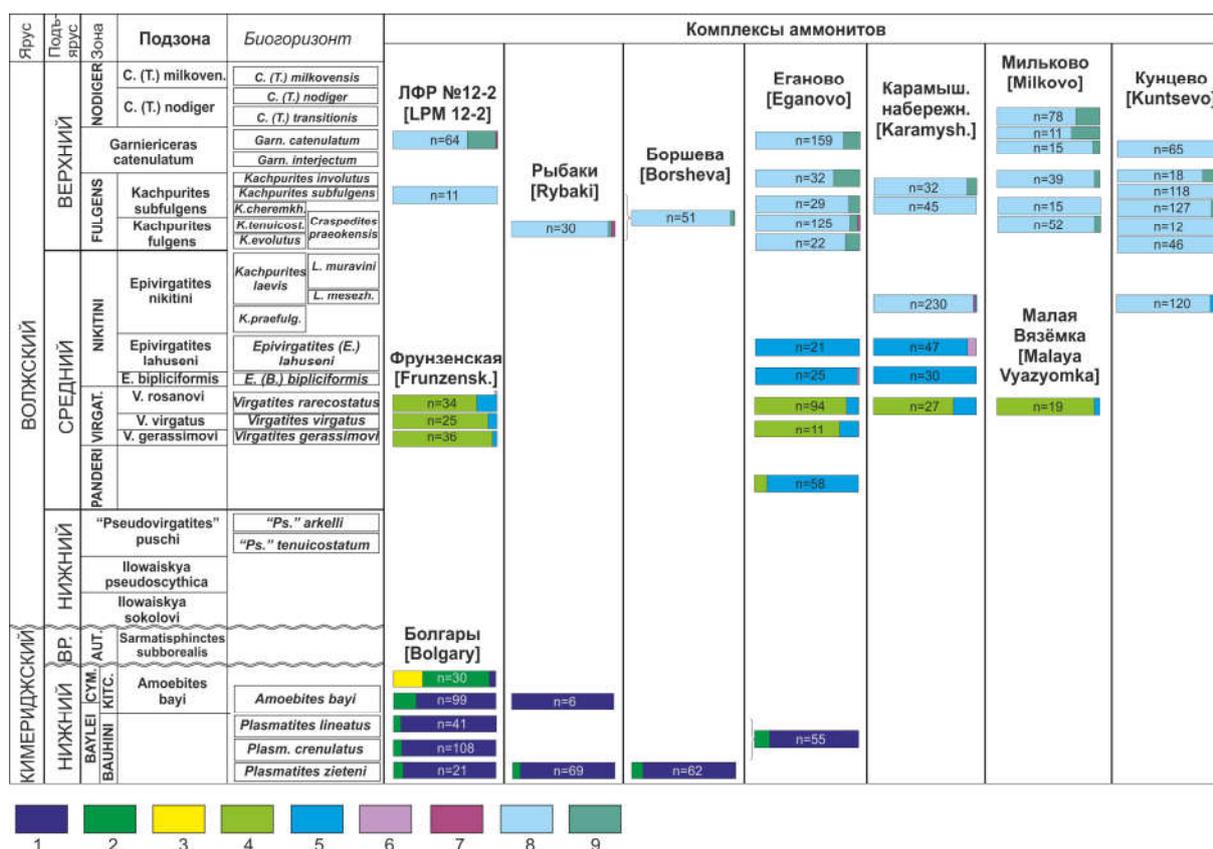
Слой 8 Песок тёмно-серый с зеленоватым оттенком, рыхлый, с единичными *Garniericeras catenulatum* (Fisch.). Видимая мощность 0,15 м.

Большинство разрезов кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы имеет очень близкое строение: как правило, на нижнекимериджских глинах макарьевской (ермолинской) свиты с размывом залегает фосфоритовый конгломерат зоны Panderi средневожского подъяруса. Лишь в некоторых разрезах сохранились от размыва отдельные интервалы верхнего кимериджа или нижневожского подъяруса. Зона Virgatus, несмотря на различия в мощностях, повсеместно представлена трансгрессивной серией, начинающейся с песков и вверх по разрезу постепенно преобладающей всё более тонкозернистый состав вплоть до глинистых алевритов (мнёвниковская свита), и лишь в редких случаях зоны Virgatus имеет целиком песчаный состав. Эти отложения с размывом, нередко подчёркнутым норами *Thalassinoides* (и, по всей видимости, сопровождаемым выпадением одного-двух биогоризонтов) перекрываются песками лопатинской свиты (зоны Nikitini – Fulgens). Более высокие части верхневожского подъяруса имеют достаточно пёстрый литологический состав и весьма изменчивую мощность, но в целом представляют собой отложения постепенно мелющего моря. Аммонитовые комплексы кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы (рис. 14) близки к таковым смежных регионов. В кимеридже в них повсеместно преобладают кардиоцератины, в зоне Virgatus – виргатитиды (хотя находки дорзопланитид здесь тоже достаточно часты), в двух нижних подзонах зоны Nikitini – дорзопланитиды, а начиная с верхней подзоны зоны Nikitini и до зоны Catenulatum верхневожского подъяруса – гарниерицератины, которые выше постепенно замещаются краспедитинами. Очень близкий состав имеют аммонитовые комплексы как расположенных севернее районов Московской синеклизы (Ярославского и Костромского Поволжья), хотя на отдельных уровнях в них сильнее чувствуется бореальное влияние, так и находящегося к юго-востоку от района исследований Среднего Поволжья (где комплексы могут иметь чуть более суббореальный облик – например, в них практически отсутствуют дорзопланитиды в зоне Virgatus). В целом смена таксонов-доминантов в аммонитовых ассоциациях кимериджа и волги юга Московской синеклизы отражает в первую очередь общие тенденции в эволюции аммонитовых фаун, населявших Среднерусское море, и в меньшей мере – влияние локальных факторов.

### **3. Зоны, подзоны и биогоризонты кимериджского и волжского ярусов южной части Московской синеклизы**

#### ***Кимериджский ярус***

Кимериджские отложения рассматриваемого региона в основном охарактеризо-



**Рис. 14.** Особенности аммонитовых комплексов и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы. Условные обозначения: 1 – Cardioceratidae; 2 – Aulacostephanidae; 3 – Oppeliidae; 4 – Virgatitidae; 5 – Dorsoplanitinae; 6 – Laugeitinae; 7 – Subcraspeditinae; 8 – Garniericeratinae; 9 – Craspeditinae. Сокращения: ВР. – верхний; Карамыш. набережн. – Карамышевская набережная; ЛФР – Лопатинский фосфоритный рудник; Aut. – Autissiodorensis; B. – Biplicioceras; C. (T.) – Craspedites (Trautscholdiceras); Cym. – Cymodoce; E. – Epivirgates; Garn. – Garniericeras; K. – Kachpurites; mesezh. – mesezhnikowi; Plasm. – Plasmatites; praefulg. – praefulgens; “Pseudovirg”, “Ps.” – “Pseudovirgates”; Virgat. – Virgatus, V. – Virgatites;

**Fig. 14.** Ammonite assemblages and infrazonal stratigraphy of the Kimmeridgian and Volgian of the southern part of the Moscow Syncline. Figure captions: 1 – Cardioceratidae; 2 – Aulacostephanidae; 3 – Oppeliidae; 4 – Virgatitidae; 5 – Dorsoplanitinae; 6 – Laugeitinae; 7 – Subcraspeditinae; 8 – Garniericeratinae; 9 – Craspeditinae.

ваны суббореальными и бореальными аммонитами, что позволяет использовать здесь в качестве равноценных как бореальную, так и суббореальную зональную и инфразональную шкалы. Однако, в нижней части кимериджа предпочтительнее использовать бореальную последовательность, т.к. здесь количественно преобладают кардиоцератиды, которые, кроме того, характеризовались в начале кимериджа более высокими скоростями эволюции, тогда как для расчленения верхнего кимериджа более важны находки суббореальных аулакостефанид и виргатитид. На отдельных стратиграфических уровнях, кроме того, могут быть выделены иммиграционные биогоризонты, устанавливаемые по появлению субсредиземноморских таксонов.

#### Нижний подъярус

Зона Bauhini Sykes et Callomon, 1979

Вид-индекс: *Plasmatites bauhini* (Oppel, 1863) [m]. Голотип – образец, изображенный Ф. Квенштедтом (Quenstedt, 1858, табл. 74, фиг. 6, переизображен в Quenstedt, 1887-1888, табл. 91, фиг. 19; Sykes, Callomon, 1979, табл. 121, фиг. 1;

Schlegelmilch, 1994, табл. 7, фиг. 8), хранится в Институте геологии и палеонтологии Тюбингена. Местонахождение: Хундсрюк, Вюртемберг, Германия.

История выделения зоны: Первоначально данное стратиграфическое подразделение было предложено в ранге подзоны в зоне Rosenkrantzi верхнего оксфорда (Sykes, Callomon, 1979, с. 856), основание зоны определялось по появлению *Plasmatites* (= группы *Amoeboceras bauhini*). Позднее ранг стратона был поднят до зонального, и зона Bauhini стала рассматриваться как базальная зона кимериджского яруса (Wierzbowski, Smelror, 1993; Matyja et al., 2006).

Стратотип: Стаффин, о-в Скай, Шотландия, первоначально в качестве стратотипа обозначены сл. 36-37 (алеuritистые слегка битуминозные глины с прослоем карбонатных конкреций мощностью 5,35 м, Sykes, Callomon, 1979, с. 899), но по последним данным к зоне Bauhini в этом разрезе, судя по распространению *Plasmatites* должен относиться интервал от верхов сл. 35 до средней части сл. 41 (Matyja et al., 2006).

Нижняя граница: Нижняя граница проводится по появлению *Plasmatites* spp., зона отвечает диапазону распространения рода *Plasmatites*.

Распространение. Шотландия (о-в Скай), Южная Англия, Восточная Гренландия, шельф Норвежского и Баренцева морей, Шпицберген, Северная Польша, европейская часть России (от Костромской области на севере до Оренбургской обл. на юге), Приполярный Урал, Западная Сибирь, Земля Франца-Иосифа, север Восточной Сибири. Восточнее м. Урдюк-Хая (север Сибири) находки *Plasmatites* неизвестны.

Палеонтологическая характеристика. В разрезах европейской части России (за исключением разрезов Оренбургской области) в зоне преобладают находки *Plasmatites* spp., вместе с которыми в нижней части зоны встречаются редкие *Amoeboceras*. Характерно присутствие аулакостефанид, среди которых кроме *Prorasenia* spp. и *Pictonia* spp. сравнительно часто встречаются «субтетические» таксоны, такие как *Vineta*, *Vielunia* и *Pachypictonia*.

Состав (биогоризонты). В зоне установлено три последовательных филогенетических биогоризонта по *Plasmatites* – *P. zieteni*, *P. crenulatus* и *P. lineatus*, но не во всех изученных разрезах они фиксируются достаточно чётко.

Корреляция. Исходя из данных по распространению амебоцерасов и плазматитесов в субсредиземноморских разрезах подошва зоны Bauhini примерно совпадает с основанием зоны Vimammatum, а кровля располагается вблизи границы подзон Galar и Planula зоны Planula (Wierzbowski et al., 2016). Подошва зоны совпадает с подошвой зоны Baylei (и кимериджского яруса), кровля проходит в верхах зоны Baylei.

#### Биогоризонт *zieteni* Rogov, 2016

Вид-индекс. *Plasmatites zieteni* (Rouillier, 1849); типовая серия происходит из Симбирска (Ульяновска), Мнёвников и Щукино. Аммонит, изображенный Рулье в 1846 г. (Rouillier, 1846, pl. A, figs. 8a, 8b), подписан как найденный “в Симбирске” (видимо, имеется в виду Симбирская губерния, включавшая в себя большую часть Ульяновской области, часть Самарской области, Чувашии и Мордовии, поскольку собственно в окрестностях Симбирска низы кимериджа не обнажаются), а в описании, опубликованном в 1849 г., упомянуты также находки из Мнёвников и Щукино (в настоящее время оба этих населенных пункта расположены в черте г. Москвы). Поскольку большая часть коллекции К.Ф. Рулье была утрачена при пожаре (Бессуднова, Стародубцева, 2014), М.А. Роговым (2016) в коллекции С.Н. Никитина выбран неотип (экз. ЦНИГР 29/5247, изображён в: Никитин, 1916, табл. I, фиг. 12; Рогов, 2016, табл. I, фиг. 13; наст. работа: Табл. I, фиг. 1). Местонахождение: Мнёвники, в черте г. Москвы; в настоящее время разрез недоступен в связи с застройкой.

Стратотип. М.С. Месежниковым с соавторами (Месежников и др., 1986, 1989) в шкале верхнего оксфорда Русской платформы был показан биогоризонт *gerassimovi*. Диагноз этого подразделения приведен не был, но авторы указали, что в Макарьевском разрезе ему соответствуют слои 7г–7д, и разрез у г.Макарьев является стратотипом биогоризонта *gerassimovi* по монотипии. Поскольку вид *gerassimovi* рассматривается как синоним *P. zieteni* (см. Рогов, 2016), стратотип биогоризонта *zieteni* тоже может быть установлен в разрезе у г. Макарьев.

Палеонтологическая характеристика. Кроме вида-индекса (Месежников и др., 1989, табл. 26, фиг. 3-8; Табл. I, фиг. 1-8 здесь), встречаются *Plasmatites* cf. *bauhini* (Opp.) (Месежников и др., 1989, табл. 24, фиг. 6-7), *Amoeboceras* ex gr. *rosenkrantzi* Spath, ранние *Pictonia* (*Pictonia*) [M], *Vineta* [M], *Prorasenia* sp. [m], *Amoeboceras schulginae* Mesezhn. [M] (Główniak et al., 2010, табл. 4, фиг. 7). В разрезах европейской части России *P. zieteni* (Rouill.) (Рогов, 2016, табл. I, фиг. 11-16) резко преобладают.

Стратиграфическое положение. М.С. Месежников относил горизонт *gerassimovi* к верхнеоксфордской зоне Ravni, но вид-индекс этой зоны представляется неудачным, а ее возраст охватывает верхи оксфорда и нижнюю зону кимериджа Bauhini. Единственный имевшийся в распоряжении Месежникова (1967) представитель “*A. ravni*” из типового местонахождения резко отличается от других аммонитов из типовой серии этого вида и имеет кимериджский возраст (Вержбовский, Рогов, 2013; Рогов, 2016) Биогоризонт *zieteni* наиболее широко распространен в разрезах европейской части России, где в его подошве проходит нижняя граница кимериджского яруса. Судя по находкам в этом биогоризонте редких *Amoeboceras* ex gr. *rosenkrantzi* и ранних *Pictonia* (*Pictonia*), а также по присутствию *P. cf. zieteni* в биогоризонте *flodigarriensis* Шотландии, рассматриваемый биогоризонт приблизительно соответствует биогоризонту *flodigarriensis*. Однако редкость находок макроконхов аулакостефанид и их неважная сохранность не позволяют однозначно говорить о том, какому биогоризонту по аулакостефанидам может отвечать верхняя граница биогоризонта *zieteni*. На Земле Франца-Иосифа биогоризонту *zieteni* соответствует комплекс, недавно обнаруженный на Земле Вильчека, в котором встречены *Plasmatites* sp. juv. и *Amoeboceras* ex gr. *rosenkrantzi* (Wierzbowski et al., 2016). Единичные находки *P. zieteni* в субсредиземноморских разрезах (Северная Швейцария) приурочены к зоне и подзоне *Vimammatum* (Gygi, 2000).

З а м е ч а н и я. Комплекс аммонитов, приуроченный к биогоризонту *zieteni*, существенно изменяется в разных частях ареала биогоризонта. В разрезах европейской части России комплекс биогоризонта достаточно разнообразен. Хотя количественно здесь резко преобладают находки вида-индекса, кроме них присутствуют также аулакостефаниды (в основном представленные микроконхами или неопределимыми обломками макроконхов), а также редкие *Amoeboceras* s. str. В Западной Сибири в биогоризонте определены только представители вида-индекса.

М е с т о н а х о ж д е н и я. Европейская часть России (Костромская обл. (Макарьев, Михаленино), Ивановская обл. (Мальгино, Якимиха), Калужская обл. (Липицы), Московская обл. (Рыбаки, Боршева), Самарская обл. (?) (Валы)); Западная Сибирь (скв. Усть-Часельская 210, Оторьинская 42р); север Средней Сибири (р. Левая Боярка, обн. 21-22). Не исключено присутствие биогоризонта в Шотландии (разрез Флодигарри).

#### Биогоризонт *crenulatus* nov.

В и д - и н д е к с: *Plasmatites crenulatus* Buckman, 1925; голотип - Британская геологическая служба, GSM305233, сборы С.С. Бакмена, 1902, Бовуд Парк, Уилтшир,

Англия. Бакмен первоначально отнес данный экземпляр к гемере *plastum* (средний оксфорд в современном понимании), откуда происходит типовый вид рода *Plasmato-ceras* (Buckman, 1925, табл DCXVII), изображённый Бакменом на соседней таблице. В данном районе обнажаются как оксфордские, так и нижнекимериджские слои, и, по мнению Дж. Райта (J.K. Wright, личное сообщение), *Plasmatites crenulatus* происходит из базальной части кимериджа. Считается (Matyja et al., 2006), что *P. crenulatus* Buckm. является младшим синонимом *P. praebauhini* (Salfeld, 1915). Вид Зальфельда основан на двух синтипах: один – из оксфордских глин Гольёво под Москвой (Salfeld, 1915, табл. XVII, фиг. 6) и другой – из кимериджа Норфолка (Salfeld, 1915, табл. XVII, фиг. 5), при этом на обоих экземплярах не выражен переход ребер на киль, хотя по форме раковины и скульптуре английский синтип напоминает *P. crenulatus* Buckm. Английский экземпляр был в дальнейшем выбран в качестве лектотипа *P. praebauhini* (Sykes, Callomon, 1979), но в настоящее время от данного образца остался только частично разрушенный обломок оборота плохой сохранности (см. Рогов, 2016), который не может быть использован для решения вопроса о том, насколько виды Бакмена и Зальфельда близки.

**Стратотип:** правый берег р. Клязьма у д. Болгары (Собинский район Владимирской области), сл. 9, интервал 1,1-1,8 м ниже кровли. Глина серая, алевролитистая, с многочисленными стяжениями пирита, с большим количеством глауконита, который обычно встречается линзочками или гнёздами. Иногда встречаются небольшие (до 5 см) линзы зелёного глауконитового песка.

Палеонтологическая характеристика *Plasmatites crenulatus* Buckman (Табл. I, фиг. 9-15), *P. bauhini* (Opp.), *P. cf. zietenii* (Rouill.) (Табл. I, фиг. 9 справа), *Amoeboceras* (?) cf. *klimovae* Rogov (Табл. I, фиг. 24), *Vineta* sp., *Vielunia* sp. и *Prorrasenia* sp. (Табл. I, фиг. 26).

**Местонахождения.** В европейской части России - берег р. Клязьма у д. Болгары (Владимирская обл.); Валы (Самарская обл.), Рыбаки (Московская обл.). Присутствие биогоризонта в разрезах Ивановской и Костромской областей требует дополнительного обоснования.

**Биогоризонт** *lineatus* Mesezhnikov et al., 1986 emend. Rogov

**Вид-индекс.** *Plasmatites lineatus* (Quenstedt, 1887); лектотип (выбран в Sykes, Callomon, 1979) – экземпляр, изображённый в работе Квенштедта (Quenstedt, 1887-1888, табл.91, фиг. 23) и переизображённый Г. Зальфельдом (Salfeld, 1915, табл. XVII, фиг. 10). Местонахождение: Вассеральфинген, Бавария, нижний кимеридж.

**Стратотип.** Этот биогоризонт был лишь первоначально упомянут как «горизонт с *Amoeboceras* ex gr. *lineatum*» в разрезе Макарьев (Месежников и др., 1986), а затем показан в таблице (Месежников и др., 1989, табл. 8), но также как и биогоризонт *gerassimovi*, не был описан. Хотя для разреза Макарьев в первоначальной публикации были указаны слои, относящиеся к горизонту (сл. 7 е-з), находки *P. lineatus* как из разреза у г. Макарьев, так и других разрезов, изученных группой М.С. Месежникова были упомянуты только в открытой номенклатуре (cf.). Поэтому предлагается выбрать неостратотип – разрез на правом берегу р. Клязьма у д. Болгары (Собинский район Владимирской области), сл. 9, интервал 0,65-1 м ниже кровли (глина серая, алевролитистая, с многочисленными стяжениями пирита, с большим количеством глауконита, который обычно встречается линзочками или гнёздами).

**Палеонтологическая характеристика.** Кроме *P. lineatus* (Quenst.) (Табл. I, фиг. 16-23) в биогоризонте встречаются аулакостефаниды, представленные теми же формами, что и в нижележащем биогоризонте (*Prorrasenia* sp. – Табл. I, фиг. 25), а также *Plasmatites bauhini* (Opp.) и *P. cf. crenulatus* Buckm (Glowniak et al., 2010,

табл. 5, фиг. 1). В Калужской области (разрез Липицы) биогоризонт представлен тонким прослоем спонголита, откуда известны находки вида-индекса. Наиболее чётко биогоризонт фиксируется в разрезе Болгары, где в данном биогоризонте присутствуют многочисленные экземпляры *P. lineatus* (Quenst.), характеризующиеся практически гладкой жилой камерой. Вместе с ними встречаются редкие аулакостефаниды (*Vineta*, *Vielunia*). В коллекции П.А. Герасимова (в настоящее время хранится в ПИН РАН) имеется экземпляр *P. lineatus* (Quenst.), встреченный в скв. 68 (гл. 103,5 м), пробуренной близ д. Дьяково Дмитровского р-на Московской области. В Самарской области (Валы) биогоризонт представлен глинами мощностью чуть более метра; среди плазматитесов здесь иногда встречаются экземпляры с чётко отделяющимся от рёбер килем, близкие к первым *Amoebites*, но они сравнительно редки.

**З а м е ч а н и я .** Первоначально в разрезе Макарьев вид был определён только в открытой номенклатуре, причём его находки отмечались как ниже, так и выше *P. zieteni* (Rouill.) (= *gerassimovi* (Kalach. et Mesezhn.)). При этом из Макарьева изображены были только экземпляры, встреченные в слое 7д (Месежников и др., 1989, табл. 24, фиг. 3-4.), но откуда они всё же происходят - неясно, т.к. в описании разреза в этом слое (вместе с последним *P. zieteni* (Rouill.)) данный вид не был указан, и первоначально к «горизонту с *A. ex gr. lineatum*» были отнесены только слои 7е-з (Месежников и др., 1986). Несмотря на не очень хорошую сохранность, изображённые Месежниковым (Месежников и др., 1986) аммониты вполне могут быть отнесены к виду *P. lineatus* (Quenst.). В разрезе Михаленино *P. lineatus* (Quenst.) встречается выше *P. zieteni* (Kalach. et Mesezhn.) (Рогов, Киселёв, 2007; Glowniak et al., 2010). Аналогичным образом последовательность *zieteni* (= *gerassimovi* auct.) – *lineatus* отмечалась в Макарьеве П. Анцпергом с соавторами (Hantzpergue et al., 1998, верхи фауны 9 и фауны 10-11).

**Местонахождения.** В европейской части России - Костромская обл. (Макарьев, Михаленино), Рязанская область (Кузьминское), Калининградская область (см. Месежников и др., 1989, табл. XXIV, фиг. 1-2), Калужская обл. (Липицы), Владимирская обл. (Болгары), Московская обл. (Рыбаки, Еганово), Самарская обл. (Валы).

Зона Kitchini Shulgina, 1960 emend. Wierzbowski, 1993

**Вид-индекс:** *Amoebites kitchini* (Salfeld, 1914) [М]. Лектотип (выбран Т. Биркелунд и Дж. Кэлломоном, Birkelund, Callomon, 1985), Британский музей, экз. С. 13322, изображён: Salfeld, 1915, табл. 20, фиг. 16; Birkelund, Callomon, 1985, фиг. 6. Местонахождение: Кромартри, Шотландия.

**История выделения зоны:** Н.И. Шульгина (1960) указала, что в кимеридже Арктики можно выделить две зоны по кардиоцератидам – нижнюю Kitchini и верхнюю Desiриens, но не привела их характеристики и ничего не написала о границах зон. Судя по приведённым Шульгиной данным, присутствие зоны Kitchini она установила только на р. Хете, где аммониты были встречены в валунах, из других районов находки вида-индекса не были указаны. Детальная характеристика зоны Kitchini была приведена М.С. Месежниковым (1968), который указал в качестве характерного элемента фауны *Amoebites*, привёл сведения о распространении зоны и указал на типовой регион – Восточный Таймыр. Позднее Месежников (1984 б, с.61) писал, что «обоснованность выделения зоны kitchini все еще недостаточна». При этом Месежников ограничивал зону нижним кимериджем, хотя находки *Amoebites* в низах верхнего кимериджа были ему хорошо известны. Наконец, в начале 90х годов А. Вежбовский (Wierzbowski, Smelgor, 1993) ревизовал зональную последовательность кимериджа по кардиоцератидам и уточнил границы зоны Kitchini, определив их по распространению рода *Amoebites*.

**Стратотип:** р. Чернохребетная (алевролиты и песчаники суммарной мощно-

стью около 130 м), разрез описан в разных публикациях с существенно разными мощностями отложений (сл. 1-2 в: Месежников, 1984 б, с. 23).

**Нижняя граница:** Нижняя граница проводится по появлению *Amoebites bayi* (Birkelund et Callomon), зона отвечает диапазону распространения рода *Amoebites*.

**Распространение.** В Панбореальной надобласти – практически повсеместно: Шотландия Южная Англия, Восточная Гренландия, шельф Норвежского и Баренцева морей, Шпицберген, Северная Польша, европейская часть России, Приполярный Урал, Западная Сибирь, Земля Франца-Иосифа, север Восточной Сибири, Северо-Восток и Дальний Восток России, Аляска, Арктическая Канада.

**Палеонтологическая характеристика.** Для зоны характерно в первую очередь присутствие *Amoebites* spp., совместно с которыми могут встречаться аулакостефаниды (*Pictonia*, *Pachypictonia*, *Prorasenia*, *Rasenia*, *Zonovia*, *Zenostephanus*, *Aulacostephanoides*) и бореальные оппелииды *Suboxydiscites*. Другие аммониты могут присутствовать на отдельных стратиграфических уровнях.

**Подразделение.** Зона подразделяется на три подзоны (снизу вверх): *Bayi*, *Subkitchini* и *Modestum* (Вержбовский, Рогов, 2013).

**Состав (биогоризонты).** Инфразональное расчленение зоны пока недостаточно устоявшееся, последовательность биогоризонтов неполна и прослеживается не повсеместно. Снизу вверх в зоне могут быть намечены биогоризонты *bayi*, *subkitchini*, *kapffi*, *peregrinator*, *salfeldi* (Рогов, 2016; Rogov et al., 2017). Из этих биогоризонтов на юге Московской синеклизы достоверно устанавливается только биогоризонт *bayi*.

**Корреляция.** Судя по совместным находкам кардиоцератид и аулакостефанид, зона отвечает интервалу от верхов зоны *Baulei* нижнего кимериджа до границы между зонами *Mutabilis* и *Eudoxus* верхнего кимериджа, хотя не исключено, что верхняя граница зоны может проходить в верхах зоны *Mutabilis*, откуда находки кардиоцератид неизвестны. С субсредиземноморской последовательностью зона сопоставляется по совместным находкам *Amoebites* с характерными аммонитами: нижняя граница примерно отвечает границе подзон *Galar* и *Planula* зоны *Planula* (Wierzbowski et al., 2016), верхняя, судя по совместным находкам *Amoebites salfeldi* (Spath) с аммонитами, характерными для верхов зоны *Acanthicum* Южной Германии (неопубликованные данные Г. Швайгерта) близка к кровле зоны *Acanthicum*.

#### Подзона *Bayi* Wierzbowski et Rogov, 2013

**Вид-индекс:** *Amoebites bayi* (Birkelund et Callomon, 1985). Голотип - MGUN 16659 (JHC 836), изображён в: Birkelund, Callomon, 1985, табл. 1, фиг. 6. Местонахождение: Восточная Гренландия, Земля Милна, Бэйз Элв, разрез M31; нижний кимеридж, биогоризонт *bayi*.

**Стратотип:** в первоначальной публикации не был указан. Поскольку подзона включает единственный биогоризонт *bayi*, её стратотипом можно считать лектостратотип биогоризонта (см. ниже).

**Нижняя граница:** Нижняя граница проводится по появлению *Amoebites*.

**Распространение.** В Панбореальной надобласти – практически повсеместно, совпадает с распространением зоны.

**Палеонтологическая характеристика.** *Amoebites bayi* (Birkelund et Callomon), *Pictonia* (*P.*) spp., *P. (Mesezhnikowia)* spp., *Vineta jaeckeli* Dohm, *Prorasenia* spp., *Rasenia* ex gr. *pseudouralensis* Mesezhn.

**Состав (биогоризонты).** Один биогоризонт *Amoebites bayi*.

**Корреляция.** По находкам вида-индекса опоставляется с верхами зоны *Baulei* и самой нижней частью зоны *Cymodoce* суббореальной шкалы, а также подзо-

ной Galar зоны Planula и низами зоны Platynota (“биогоризонт *Amoeboceras*” в Atrops, 1982) субсредиземноморской шкалы (Wierzbowski et al., 2016).

**З а м е ч а н и я .** Выше подзоны Bayi нижнекимериджские отложения на юге Московской синеклизы полностью размыты, об их былом присутствии свидетельствуют лишь находки переотложенных аммонитов или в базальном фосфоритовом конгломерате или в основании верхнего кимериджа. В основном это аммониты из верхней части подзоны Askepta зоны Cymodoce – представители субтетического рода *Crussolicerias* (Табл. II, фиг. 9-12), чьи находки, как показали недавние исследования (Rogov et al., 2017) широко распространены в европейской части России. В фосфоритах зоны Panderi иногда встречаются также аммониты, характерные для средней части верхнего кимериджа, такие как *Euprionoceras* (Табл. III, фиг. 1).

#### Биогоризонт *bayi* Birkelund et Callomon, 1985

**Вид-индекс:** *Amoebites bayi* (Birkelund et Callomon, 1985), см. выше.

**Стратотип:** не указан, типовой регион – Земля Милна, Восточная Гренландия. Биркелунд и Кэлломон (Birkelund, Callomon, 1985) привели в своей работе описание нескольких разрезов, в которых были встречены *A. bayi* (M29, M39); в качестве лектостратотипа может быть выбран сл. 10 разреза M39 (тёмно-зелёные пески и алевролиты с конкрециями в кровле мощностью 1 м).

**Палеонтологическая характеристика:** *Amoebites bayi* (Birkelund et Callomon), как правило, преобладают в биогоризонте (Табл. II, фиг. 2-5); иногда вместе с ними присутствует гладкий морфотип *A. ernesti* (Fischer) (Табл. II, фиг. 6). Кроме них встречаются разнообразные аулакостефаниды (*Pictonia*, *Prorasenia*, *Rasenia*, *Vineta*, включая *V. jaeckeli* Dohm: Табл. I, фиг. 29). Примерно в средней части биогоризонта в европейской части России имеется интервал, в котором часто встречаются субсредиземноморские аммониты – *Aspidoceras* (разрез Михаленино, см. Glowniak et al., 2010), *Taramelliceras* sp. ind. (разрез Валы), а в разрезе Болгары *Metahaploceras* cf. *litoceram* (Orpel) встречаются в интервале без кардиоцератид (Табл. II, фиг. 7-8). При этом находки метагаплоцерасов фиксируются существенно выше биогоризонта *litoceram*, который в разрезах Центральной Польши расположен вблизи основания кимериджа (Matyja, Wierzbowski, 1997). По всей видимости, проникновение в Среднерусское море этих аммонитов отражает влияние кратковременного потепления.

**Распространение:** В Панбореальной надобласти – практически повсеместно. В Европейской части России – Костромская обл. (Макарьев, Михаленино), Ивановская обл. (Мальгино, Якимиха), Калужская обл. (Липицы), Московская обл. (Рыбаки), Владимирская обл. (Болгары), Самарская обл. (Валы).

#### Верхний подъярус

##### Зона *Autissiodorensis* Ziegler, 1961

**Вид-индекс:** *Aulacostephanus autissiodorensis* (Cotteau, 1854) [M]. Голотип изображён в de Loriol, Cotteau, 1868, табл. I, фиг. 2, переизображён в Ziegler, 1962, рис. 51. Местонахождение: Аухерге, департамент Йонна, Франция.

**История выделения зоны:** Г. Зальфельд (Salfeld, 1913), изучив разрезы кимериджа в Англии, в верхнем кимеридже предложил выделять три зоны (снизу вверх) – *Mutabilis*, *Yo* и *Pseudomutabilis*. Позднее Б. Циглером (Ziegler, 1961) было показано, что за *Aulacostephanus pseudomutabilis* Зальфельд принимал *A. autissiodorensis*, тогда как настоящие *A. pseudomutabilis* распространены ниже, и в связи с этим предложил заменить вид-индекс зоны.

**Стратотип:** Типовой разрез зоны *Pseudomutabilis* Зальфельдом не был указан. Выделяя эту зону, он указал на несколько районов её распространения в Англии

(Кимериджская бухта, Суиндон, Осмингтон). В Кимериджской бухте к зоне был отнесен интервал ниже слоя Maple Ledge (этот слой располагается в низах пачки КС35, в кровле которой в настоящее время проводится верхняя граница кимериджа в Дорсете – см. Gallois, Etches, 2010). Циглер (Ziegler, 1962) именно разрез Кимериджской бухты указал в качестве типового для зоны *Autissiodorensis*.

**Нижняя граница:** Нижняя граница проводится по появлению вида-индекса и рода *Sarmisphinctes*. В суббореальных разрезах к нижней границе зоны приурочено также появление своеобразного комплекса, в котором в большом количестве присутствуют субсредиземноморские аммониты (биогоризонт aff. *rebholzi* в: Rogov, 2010). Наиболее характерным элементом этого комплекса являются микроконхи *Sutneria* aff. *rebholzi* Berckh., которые присутствуют в основании зоны *Autissiodorensis* суббореальных разрезов от Англии до европейской части России.

**Распространение.** Шотландия, южная Англия, северная Франция, центральная и северная Польша, северная Германия, европейская часть России, Приполярный Урал.

**Палеонтологическая характеристика.** В целом для зоны характерны *Aulacostephanus*, частота находок которых ближе к кровле повсеместно уменьшается; в нижнем биогоризонте встречаются аспидоцератиды, в двух нижних биогоризонтах – последние кардиоцератиды. В остальном в разных районах палеонтологическая характеристика зоны различна: так, в Северо-Западной Европе по всей зоне кроме аулакостефанид распространены ранние дорзопланитиды *Subdichotomoceras*, в Польше и европейской части России их место занимают виргатитиды *Sarmatisphinctes*, совместно с которыми встречаются оппелииды, представленные как тетическими (*Neochetoceras*, *Lingulaticeras*), так и бореальными (*Suboxydiscites*) таксонами. На Приполярном Урале в нижней части зоны встречены только *Aulacostephanus*, в верхней – только *Sarmatisphinctes*.

**Подразделение.** Зона подразделяется на две подзоны (снизу вверх): в Северо-Западной Европе *Autissiodorensis* и *Mammatus* (=Irius), в Польше и европейской части России – *Subborealis* и *Fallax*, и на Приполярном Урале – *Volgensis* и *Dividuum*.

**Состав (биогоризонты).** В европейской части России и Польше в зоне устанавливаются биогоризонты (снизу вверх) aff. *rebholzi*, *volgae*, *subborealis*, *zeissi*, *fallax*, *ilowaiskii* (Rogov, 2010); в Северо-Западной Европе могут быть прослежены биогоризонты aff. *rebholzi* и *volgae*, а выше выделяется последовательность, основанная на эволюции аммонитов рода *Gravesia* (Hantzpergue, 1989).

**Корреляция.** Сопоставляется с бореальной зоной *Suboxydiscites taimyrensis* (по положению в разрезе: хотя находки субоксидисцитесов в зоне *Autissiodorensis* известны, этот род в Арктике встречается и ниже зоны *Taimyrensis*). Нижняя граница сопоставляется с уровнем внутри подзоны *Subeumela* зоны *Beckeri*, что подтверждается находками в биогоризонте aff. *rebholzi* неохетоцерасов, близких к *Neochetoceras subsidens* (Font.), а с другой стороны – присутствием единичных *Sutneria subeumela* (Schneid) в биогоризонте *volgae* разреза Городищи (Scherzinger, Mitta, 2006; Rogov, 2010). Верхняя граница зоны совпадает с кровлей кимериджского яруса, которая может определяться по исчезновению аулакостефанид (Рогов, 2011; Gallois, 2011) и прослеживается как в суббореальных, так и в субтетических разрезах.

**Замечания.** Основание данной подзоны четко определяется по появлению вида *Aulacostephanus (A.) autissiodorensis* (Cotteau) [M], представленного двумя морфотипами – «ребристым» (со скульптурой, сохраняющейся до конца КЖК) и «гладким» (с гладкими внешними оборотами). Представители обоих морфотипов первоначально были описаны и изображены из Франции (Cotteau, 1853-1857, с.12; de Loriol, Cotteau, 1868, с. 449, табл. III, фиг. 1 – гладкий морфотип; de Loriol et al., 1872,

с.37, табл. IV, фиг. 4 – ребристый морфотип). П. Анцперг (Hantzpergue, 1989) предполагал, эти два морфотипа имеют разное географическое распространение и гладкая форма встречается во Франции, а ребристая – в Англии, но в Букингемшире также встречаются оба морфотипа (Oates, 1991), вместе они распространены и на Русской платформе. Скорее всего, это проявление полиморфизма в развитии скульптуры, но не исключено, что данные морфотипы должны рассматриваться в качестве отдельных видов. Л. Боррелли (Borrelli, 2014) недавно предложил оставить название *A. autissiodorensis* (Cotteau) только за гладким морфотипом, а ребристый относить к *A. (A.) volgensis* (Vischn.) [M], но с такой интерпретацией сложно согласиться.

В разрезах юга Московской синеклизы (за исключением разрезов в бассейне р. Серены, Калужская обл.) верхний кимеридж представлен только нижней подзоной зоны *Autissiodorensis*, хотя находки переотложенных *Euprionoceras* в базальном горизонте средневожского подъяруса позволяют утверждать, что здесь ранее существовали и более низкие горизонты верхнего кимериджа.

#### Подзона *Subborealis* Zeiss, 2003 emend. Rogov, 2010

Вид-индекс: *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek et Zeiss, 1997). Голотип – экз. IGPUW/A/32/305, изображён в Kutek, Zeiss, 1997, табл. 15, фиг. 5. Центральная Польша, скважина Slawno, гл. 47,3 м.

История выделения зоны: Данная подзона была впервые показана А. Цайсом (Zeiss, 2003) в корреляционной схеме без указания типового разреза или региона. Вскоре свой вариант расчленения верхнего кимериджа разреза Городищи предложили В.В.Митта и А.Шерзингер (Scherzinger, Mitta, 2006). Вместо подзоны *Subborealis* в связи с неясностью взаимоотношений видов *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek et Zeiss) и *?S. sublacertosus* (Ilov. et Flor.) ими было предложено выделять подзону *Volgae* (типовой разрез, а также характеристика новой подзоны указаны не были). Однако *?S. sublacertosus* (Ilov. et Flor.), по указаниям Д.И.Иловайского и К.П. Флоренского (Иловайский, Флоренский, 1941, с. 26), был встречен ниже *Aulacostephanus* и его точное стратиграфическое положение остаётся неясным (сам Д.И. Иловайский предполагал, что это нижнекимериджский вид). Вид *subborealis* обладает следующими преимуществами в качестве индекса подзоны (Rogov, 2010):

1) Он широко распространен в большей части подзоны, тогда как диапазон распространения *N. volgae* (Pavl.) повсеместно очень небольшой (первые десятки сантиметров) и, несмотря на массовые находки вида-индекса в биогоризонте *volgae* в керне скважин (например, в Центральной Польше) в ряде разрезов этот вид не может быть установлен. При этом *Sarmatisphinctes ex gr. subborealis* (Kutek et Zeiss) появляется в основании зоны, а *N. volgae* (Pavl.) – выше.

2) *S. subborealis* относится к филогенетической линии, на которой преимущественно основано расчленение верхов кимериджа и большей части волжского яруса. В то же время, *N. volgae* (Pavl.) является последним представителем своего семейства и надсемейства.

3) В качестве индекса подзоны он был предложен раньше, чем *N. volgae*.

Стратотип: Обе подзоны (*Subborealis* и *Volgae*) были выделены без указания стратотипа. У подзоны *Volgae* стратотип по монотипии – разрез Городищи, но интервал в разрезе, которому соответствует подзона, не указан. В Центральной Польше – типовом регионе подзоны, откуда первоначально был описан вид *S. subborealis* Kutek et Zeiss - естественные выходы подзоны в настоящее время неизвестны и весь материал происходит из скважин. В качестве стратотипа подзоны *Subborealis* можно предложить интервал слоев 9/9-9/35 разреза Городищи (см. разрез в: Rogov, 2010) или выбрать в Центральной Польше одну из хорошо изученных скважин, в которой подзона

в достаточной мере охарактеризована аммонитами.

Нижняя граница: Нижняя граница проводится по появлению *Sarmatisphinctes*, совпадает с основанием зоны.

Распространение. Центральная и северная Польша, европейская часть России.

Палеонтологическая характеристика. Ранние виды *Sarmatisphinctes* (*S. subborealis* (Kutek et Zeiss), *S. zeissi* Rogov), в низах подзоны – *Nannocardioceras krausei* (Salfeld), *N. volgae* (Pavl.), *Sutneria* aff. *rebholzi* Berckh., *Aspidoceras* ex gr. *catalaunicum* (Log.), по всей подзоне – *Neochetoceras* ex gr. *subnudatum* (Font.) (преобладают в нижней части), *Aulacostephanus autissiodorensis* (Cott.), *A. kirghisensis* (d'Orb.), *A. volgensis* (Vischn.), *A. subundorae* (Pavl.); в верхах подзоны появляются *Aulacostephanus mammatus* Ziegler. На юге Московской синеклизы комплекс подзоны бедный и включает только единичные, обычно плохой сохранности *Aulacostephanus* ex gr. *volgensis* (Vischn.) (Табл. III, фиг. 2) и *Sarmatisphinctes subborealis* Kutek et Zeiss (Табл. III, фиг. 3).

Состав (биогоризонты). 4 биогоризонта (снизу вверх): aff. *rebholzi*, *volgae*, *subborealis*, *zeissi* (Rogov, 2010).

Корреляция. Нижняя граница сопоставляется с уровнем внутри подзоны *Subeumela* зоны *Beckeri* (см. выше), верхняя граница проходит немного выше подошвы подзоны *Mammatus* (по находкам *A. mammatus* Ziegler в биогоризонте *zeissi*).

### **Волжский ярус**

Волжские отложения (представленные преимущественно средним и верхним подъярусами) распространены на юге Московской синеклизы существенно шире кимериджских. При этом присутствие нижеволжских отложений главным образом отмечается по находкам переотложенных аммонитов. В отличие от кимериджа, зоны, подзоны и биогоризонты которого имеют достаточно широкое площадное распространение, продолжение биогеографической дифференциации в волжское время привело к тому, что стратонами нижнего и низов среднего подъярусов волжского яруса могут быть прослежены лишь в европейской части России и внекарпатской части Польши, большая часть подразделений средневолжского подъяруса ограничены в распространении европейской частью России, и подобное же распространение за некоторым исключением имеют и стратиграфические единицы верхневолжской шкалы.

#### Нижний подъярус

##### Зона *Klimovi* Mikhailov 1962

Вид-индекс: *Ilowaiskyia klimovi* (Ilowaisky, 1941). Лектотип - экз. ПИН 229/1412 (обозначен Н.П. Михайловым, 1964), изображён в: Иловайский, Флоренский, 1941, табл. XXIII, фиг. 43; Митта, 2015 b, рис. 1. Местонахождение – Ханская гора, р. Бердянка (Оренбургская обл.).

История выделения зоны: Была выделена Н.П. Михайловым (1962) как подзона в зоне «*S. pseudoscythica* и *S. sokolovi*», вскоре им же (Михайлов, 1964) ранг подразделения был повышен до зонального

Стратотип: р. Бердянка (по Михайлову - желтовато-серые опоковидные песчаники мощностью 3 м)

Нижняя граница: Нижняя граница проводится по смене *Sarmatisphinctes* родом *Ilowaiskyia* и исчезновению аулакостефанид.

Распространение. Внекарпатская часть Польши, европейская часть России (без бассейна р. Печоры).

Палеонтологическая характеристика. *Ilowaiskyia klimovi* (Ilov.), а

также бореальные (*Eosphinctoceras*, *Subdichotomoceras*) и субтетические (*Neochetoceras*, *Fontanesiella*, *Paralingulaticeras* (*Rogoviceras*)) аммониты. На юге Московской синеклизы присутствие зоны устанавливается по переотложенным в морене фосфоритовым конкрециям с *Paralingulaticeras* (*Rogoviceras*) *efimovi* Rogov (Рогов и др., 2013).

Состав (биогоризонты). В зоне установлен один филогенетический биогоризонт *klimovi* и три иммиграционных биогоризонта, основанных на распространении оппелиид, снизу вверх: *nodulosum*, *steraspis* и *efimovi* (Rogov, 2010).

Корреляция. Зона *Klimovi* сопоставляется с зонами как бореальной (зона *Magnum* и низы зоны *Subcrassum*), так и субтетической (зона *Beckeri*) последовательностей благодаря присутствию в ней смешанных аммонитовых комплексов. Так, *Neochetoceras nodulosum* (Berckh. et Hoeld.) встречаются в базальном биогоризонте титона Южной Германии. Биогоризонт *steraspis* европейской части России и Польши приблизительно соответствует биогоризонту *rueppellianum* и неназванному горизонту между горизонтами *rueppellianum* и *eigeltingense* Швабского Альба. Биогоризонт *efimovi* охарактеризован массовыми находками *Paralingulaticeras* (*Rogoviceras*); во Франконии (Zeiss, 1964, 1968) *Paralingulaticeras* (*Paralingulaticeras*) в небольшом количестве появляются начиная с основания подзоны *Lithographicum*, а в Швабском Альбе редкие *P. (P.) lithographicum* (Opp.) присутствуют в биогоризонте *riedlingensis* (Schweigert, 1996). В Швабии отсутствует уровень с многочисленными паралингулатицерасами (Г. Швайгерт, устное сообщение), и поэтому наметить сопоставление биогоризонта *efimovi* с биогоризонтами, выделенными в Швабии, можно лишь приблизительно (Rogov, 2010, табл. 1).

#### Зона *Sokolovi* Ilvovaisky, 1941

Вид-индекс: *Ilovaiskyia sokolovi* (Ilvovaisky, 1941). Лектотип (предложен Н.П. Михайловым (1964)) - *Ilovaiskyia sokolovi* var. *typica*: Иловайский, Флоренский, 1941, табл. VIII, фиг. 18; по всей видимости, в настоящее время утрачен. Местонахождение - р. Сухая Песчанка (Оренбургская обл.).

История выделения зоны: Была выделена Д.И. Иловайским (Иловайский, Флоренский, 1941) без указания типового разреза, затем Н.П. Михайлов (1964) предложил считать стратотипическим для зоны разрез на р. Сухая Песчанка, откуда происходит голотип вида *I. sokolovi* (Ilvov.).

Стратотип: р. Сухая Песчанка, опоковидные песчаники суммарной мощностью около 3 м.

Нижняя граница: Нижняя граница проводится по появлению вида-индекса.

Распространение. Внекарпатская часть Польши, европейская часть России (без бассейна р. Печоры).

Палеонтологическая характеристика. *Ilovaiskyia sokolovi* (Ilvov.), *I. pavidata* (Ilvov.), *Subdichotomoceras* sp., *Paralingulaticeras* (*Rogoviceras*) cf. *efimovi* Rogov (в низах. На юге Московской синеклизы зона известна в единственном разрезе Тучково, где она охарактеризована *I. cf. pavidata* (Ilvov.) (Табл. III, фиг. 4).

Состав (биогоризонты). В зоне установлено два филогенетических биогоризонта (сверху вниз): *sokolovi* и *pavidata*.

Корреляция. Нижняя часть зоны, судя по находкам в центральной Польше *Neochetoceras mucronatum* (Berckh. et Hoelder), должна по крайней мере частично сопоставляться с зоной *Mucronatum* Южной Германии, а по находкам *Subdichotomoceras* – с зоной *Subcrassum* Сибири.

### Зона *Pseudoscythica* Plovaisky, 1941

Вид-индекс: *Plovaiskyia pseudoscythica* (Plovaisky, 1941). Лектотип (предложен Н.П. Михайловым (1964)), изображён в: Иловайский и Флоренский, 1941, табл. XVI, фиг. 31. Местонахождение: р. Ветлянка (Оренбургская обл.).

История выделения зоны: Была выделена Д.И. Иловайским (Иловайский, Флоренский, 1941) без указания типового разреза, а Н.П. Михайлов (1964) указал в качестве типового разрез на р. Ветлянке со ссылкой на Иловайского (вероятно, исходя из того, что в этом разрезе был найден лектотип вида-индекса).

Стратотип: р. Ветлянка, опоковидные песчаники мощностью около 1 м.

Нижняя граница: Нижняя граница проводится по исчезновению *I. pavidata* (Plov.), появлению *I. schaschkovae* (Plov.) и *I. ianshini* (Plov.).

Распространение. Внекарпатская часть Польши, европейская часть России (без бассейна р. Печоры).

Палеонтологическая характеристика. *Plovaiskyia pseudoscythica* (Plov.), *I. schaschkovae* (Plov.), *I. ianshini* (Plov.), *I. spathi* (Mikhlv.), *Schaireria neoburgense* (Opp.), *Sutneria asema* (Opp.)

Состав (биогоризонты). В зоне могут быть намечены два филогенетических и два иммиграционных биогоризонта. В низах зоны предварительно намечается биогоризонт *shashkovae* (Рогов и др., 2013, рис. 1), к которому относится комплекс с *Plovaiskyia ianshini* (Plov.) (Табл. III, фиг. 10), *I. spathi* (Mikhlv.) (Табл. III, фиг. 11) и *I. schashkovae* (Plov.) (Табл. III, фиг. 5, 8). Этот комплекс в разрезе Тучково встречен ниже находок *I. pseudoscythica* (Plov.) и *Schaireria neoburgense* (Opp.), но в других разрезах данный интервал пока чётко не выделяется. Выше установлен биогоризонт *pseudoscythica*, но в рассматриваемом регионе характерные для него аммониты чаще всего встречаются в фосфоритовом горизонте средневожской зоны Panderi (Табл. III, фиг. 8). Кроме того, здесь выделяются два иммиграционных биогоризонта. В нижней части зоны - биогоризонт “*Franconites*”, к которому приурочены находки субсредиземноморских аммонитов данного рода. В разрезе Городищи совместно с *Franconites* встречаются первые *Plovaiskyia pseudoscythica* (Plov.) (см. рис. 5 в Рогов и др., 2012), но в разрезе Полевые Бикшики находка *Franconites* происходит из слоя с *I. ianshini* (Plov.) и *I. pavidata* (Plov.). Таким образом, данный иммиграционный горизонт занимает положение, промежуточное между двумя зонами. В верхах зоны выделяется ещё один иммиграционный биогоризонт *neoburgense*, характерные элементы которого – аспидоцератиды *Schaireria* и *Sutneria* - встречаются и в вышележащей зоне.

Корреляция. Благодаря находкам аммонитов тетического происхождения зона хорошо сопоставляется с зонами субсредиземноморской шкалы: интервал с франконитесами может быть скоррелирован с зоной *Vimineus* и одноимённым биогоризонтом Южной Германии. Встречающиеся выше аспидоцератиды имеют в тетических разрезах достаточно широкий диапазон стратиграфического распространения (Рогов, 2004), но выше зоны *Semiforme* / зоны *Ciliata* их находки редки. Корреляция с бореальной последовательностью возможна только по положению в разрезе.

### Зона *Puschi* Kutek et Zeiss, 1974

Вид-индекс: “*Pseudovirgatites*” *puschi* Kutek et Zeiss, 1974; голотип – экз. KB.1.28, изображён в: Kutek, Zeiss, 1974, табл. 11, фиг. 1, 4. Местонахождение: карьер Бржостувка (сейчас в черте г. Томашув Мазовецкий, Польша), слой a1.

История выделения зоны: Данная зона была выделена как «зона *Puschi*» (Kutek, Zeiss, 1974) без детальной характеристики. Было лишь указано, что «присутствие *Pseudovirgatites* в Центральной Польше даёт возможность установить новую зону *puschi*, с *Pseudovirgatites puschi* в качестве вида-индекса... эта зона отвеча-

ет интервалу распространения *Pseudovirgatites* в центральной Польше» (loc. cit., с. 509-510). Позднее Кутек и Цайс без изменения причин стали использоваться другой вид-индекс ("*Ilowaiskya tenuicostata* (Michlv.)), и зона была переименована (Kutec, Zeiss, 1988, 1994, 1997). В верхней части «зоны *Tenuicostata*» в дальнейшем был показан отдельный биогоризонт *puschi* (Zeiss, 2003), хотя по опубликованным данным (Kutec, Zeiss, 1974 и более поздние работы) вид "*Pseudovirgatites puschi* Kutec et Zeiss" появляется с основания зоны, так же как груборебристые формы, напоминающие среднетитонских *Danubisphinctes* (= *Isterites* auct.) и своеобразные микроконхи, описанные как *Lemencia (?) lewinskii* Kutec et Zeiss. В то же время, "*Pseudovirgatites tenuicostatum* (Michlv.)" встречается только в самых низах зоны, что вместе с данными по Среднему Поволжью позволяет выделять соответствующий биогоризонт. Для Русской платформы присутствие данной зоны (под названием «зона *Tenuicostata*») было впервые показано в корреляционной схеме Дж. Кэлломоном и Т. Биркелунд (Callomon, Birkelund, 1982), которые основывались на том, что подобный интервал присутствует в разрезах Польши, а его вид-индекс был впервые описан из европейской части России. Позднее как подзона *Tenuicostata* данный стратон был установлен автором в разрезе Городищи (Рогов, 2002), вскоре – и в других разрезах Поволжья (Rogov, 2004), а А. Цайсс (Zeiss, 2003) под знаком вопроса показал для Русской платформы зону *Tenuicostata*, которая, по его мнению, соответствовала только низам одноимённой зоны Польши. В настоящей работе по аналогии с разрезами Польши ранг стратона повышен до зонального, а его вид-индекс в соответствии с правилом приоритета заменён на *Puschi*.

Стратотип: Кутек и Цайс (Kutec, Zeiss, 1974) указали присутствие зоны только в разрезе Бржостувка (хотя и упомянули возможность её широкого распространения в Центральной Польше), и слои a1 и a2 этого разреза (глины с прослоем известняка в основании суммарной мощностью 6,4 м) должны считаться стратотипом зоны по монотипии. В настоящее время данный разрез уничтожен в связи с застройкой, и в типовом регионе (Центральная Польша) зона в обнажениях отсутствует, хотя и вскрывается достаточно многочисленными скважинами.

Нижняя граница: Проводится по появлению "*Pseudovirgatites tenuicostatum* (Michlv.).

Распространение. Европейская часть России, Центральная Польша.

Палеонтологическая характеристика. Зона охарактеризована преимущественно находками своеобразных виргатитид, отнесённых Кутеком и Цайссом к *Pseudovirgatites*. По всей видимости, эти аммониты являются гомеоморфами настоящих псевдовиргатитесов, и их название дано в кавычках. Кроме «псевдовиргатитесов» в зоне встречаются *Danubisphinctes* и "*Lemencia*" (в Польше, сомнительные находки *Danubisphinctes* отмечаются также в Среднем Поволжье), а в низах зоны в европейской части России - *Schaireria* и *Sutneria*.

Состав (биогоризонты). Два филогенетических биогоризонта *tenuicostatum* и *arkelli*.

Замечания. Ранее в верхней части нижневолжского подъяруса автором (Рогов, 2002) был выделен биогоризонт *puschi*. Однако переизучение типового материала данного вида показало, что экземпляры из разреза Городищи, по которым был установлен биогоризонт, не могут быть однозначно сопоставлены с имеющими разное стратиграфическое распространение морфотипами "*P. puschi*", описанными Кутеком и Цайссом как разные подвиды. Поэтому в зоне *Puschi* в настоящей работе предлагается выделить два новых биогоризонта, чьё описание приводится ниже.

Корреляция. По находкам субсредиземноморских таксонов зона сопоставляется с зонами *Semiforme* – *Fallax* (см. Rogov, 2010); сопоставление с бореальными

последовательностями условное. В разрезах Польши в зоне Puschii и низах зоны Scythicus встречаются представители рода *Danubisphinctes*, которые в разрезах Франконии характеризуют зону Palmatus. Более высокие части титона во Франконии аммонитов не содержат, а Венгрии и Испании эти аммониты характеризуют самую верхнюю часть среднего титона (зону “Burckhardticerass”).

Биогоризонт *tenuicostatum* nov.

Вид-индекс: “*Pseudovirgatites*” *tenuicostatum* (Michlv., 1964) sensu Kutek et Zeiss [M], экземпляры из стратотипа биогоризонта изображены в: Kutek, Zeiss, 1974, табл. 1-6.

Стратотип: Бржостувка, слой a1, известняк мощностью 0,4 м (Kutek, Zeiss, 1974, с.506). В настоящее время разреза не существует.

Палеонтологическая характеристика: в стратотипе кроме вида-индекса встречаются характеризующиеся присутствием полигиратных рёбер “*Pseudovirgatites*” spp., у которых макроконхи сохраняют хорошо выраженную скульптуру на КЖК (Kutek, Zeiss, 1974, табл. 8-10, табл. 11, фиг. 1, табл. 12, фиг. 2, табл. 13, фиг. 2), включая голотипы “*P.*” *puschi* Kutek et Zeiss, “*P.*” *passendorferi* Kutek et Zeiss, микроконхи “*Lemencia*” и груборебристых аммонитов, напоминающих *Danubisphinctes* (loc. cit., табл. 18, фиг. 3). Близкие комплексы известны в разрезах европейской части России, но кроме «псевдовиргатитесов» здесь также встречаются *Schaireria* и *Sutneria*.

Распространение. Кроме несуществующего разреза в Бржостувке биогоризонт устанавливается в ряде скважин Центральной Польши, изученных Я. Кутеком и А. Цайсом, а также Я. Дембовской (см. Kutek, 1994, с.25; Kutek, Zeiss, 1997). В Европейской России биогоризонт устанавливается в Оренбургской области (Бердянка), Среднем Поволжье (Городищи, Полевые Бикшики), Москва (Коломенское, Фрунзенская, см. Школин, Малёнкина, 2015 а).

Замечания. Голотип вида и большинство экземпляров, изображённых Н.П. Михайловым (1964), за исключением единственного образца (Михайлов, 1964, табл. XVIII, фиг. 1) имеют примерно втрое меньший размер, чем польские аммониты и по аналогии с другими виргатитидами могут рассматриваться как микроконхи. Поскольку стратиграфическое распространение аммонитов из коллекции Н.П. Михайлова в разрезах неясно (все аммониты привязывались к зонам без дополнительного уточнения), не исключено, что типичные “*Ps.*” *tenuicostatum* Оренбургской юры могут иметь немного другой возраст по сравнению с польским материалом. Несмотря на то, что по спискам аммонитов данный биогоризонт отличается от вышележащего только отсутствием там “*Ps.*” *tenuicostatum* (Michlv.), все встреченные здесь макроконхи (при том, что их голотипы происходят из слоя a1) характеризуются сохранением достаточно грубых рёбер на конечной жилой камеры. В то же время, экземпляры из вышележащего слоя, даже отнесённые Я. Кутеком и А. Цайссом к тем же самым видам, что и из рассматриваемого биогоризонта, отличаются быстрым исчезновением скульптуры в средней части боковой стороны. В разрезах Москвы биогоризонт охарактеризован находками “*P.*” *tenuicostatum* (Michlv.) / cf. *tenuicostatum* (Michlv) (Табл. III, фиг. 6, 9; Табл. IV, фиг. 2, 5), а также “*P.*” cf. *passendorferi* Kutek et Zeiss (Табл. IV, фиг. 1, 3, 4) и формами, близкими к *Danubisphinctes* (Школин, Малёнкина, 2015а).

Биогоризонт *arkelli* nov.

Вид-индекс: “*Pseudovirgatites*” *arkelli* (Michailov, 1964) [M]. Голотип – *Ilowaiskya* sp. nov. aff. *sokolovi* f. D. (Иловайский, Флоренский, 1941, с.84, табл. XIV, фиг. 29). Верхняя часть нижневожского подъяруса (зона Pseudoscythica по Михайло-

ву) Ветлянки.

Стратотип: Бржостувка, слой a2, аргиллит мощностью 6 м (Kutek, Zeiss, 1974, с.506).

Палеонтологическая характеристика: преобладают “*Pseudovirgatites*”, среди которых у макроконхов, рассматриваемых в составе вида “*Pseudovirgatites*” *arkelli* (Michlv.), быстро исчезает скульптура в средней части боковой стороны. В Центральной Польше в биогоризонте встречаются также груборебристые аммониты, близкие к *Danubisphinctes* (Kutek, Zeiss, 1974, табл. 18-19, табл. 20, фиг. 1, 2, 4), и микроконхи “*Lemencia*”. В европейской части России в биогоризонте преобладают «псевдовиргаититесы» (в основном “*P.*” *arkelli* (Michlv.)), вместе с которыми встречаются редкие груборебристые аммониты, близкие к *Danubisphinctes*.

Распространение: В Центральной Польше биогоризонт чётко устанавливается в стратотипе, из скважин достоверные находки “*Ps.*” *arkelli* (Michlv.) не известны, хотя в некоторых из них встречаются аммониты с ослабленной скульптурой в средней части оборота, близкие к виду-индексу биогоризонта (Kutek, Zeiss, 1997, табл. 41, фиг. 1). В Европейской части России биогоризонт устанавливается в Среднем Поволжье (Кашпир, Городищи) и в Оренбургской области (р. Ветлянка, откуда происходит типовой материал “*P.*” *arkelli*).

З а м е ч а н и я : несмотря на то, что в Бржостувке “*Pseudovirgatites*” ex gr. *puschi* Kutek et Zeiss появляются вместе с “*Ps.*” *tenuicostatum* (Michlv.), выше (в слое аргиллитов a2) “*Ps.*” *tenuicostatum* (Michlv.) уже отсутствуют. Хотя Кутек и Цайс (Kutek, Zeiss, 1974, с. 520) считали, что изображённые ими экземпляры “*Ps.*” *tenuicostatum* (Michlv.) – микроконхи, но они скорее всего являются макроконхами. Макроконхом, видимо, является и голотип подвида “*Ps.*” *puschi puschi* Kutek & Zeiss (loc. cit., табл. 11, фиг. 1, 4), а также голотип и большинство паратипов “*Ps.*” *passendorferi* Kutek & Zeiss (loc. cit., табл. 8-9, табл. 10, фиг.1). Рассматриваемый стратиграфический интервал, судя по всему, рассматривался Цайссом (Zeiss, 2003) в качестве биогоризонта *puschi*. Однако голотипы всех видов и подвигов “*Pseudovirgatites*” из работы Кутека и Цайса происходят из слоя a1, и он хорошо отличается от экземпляров из слоя a2, отнесённых Кутеком и Цайссом к этому виду (loc. cit., табл. 12, фиг. 1,3, табл. 13, фиг. 1) скульптурой конечной жилой камеры, и упомянутые экземпляры из слоя a2 рассматриваются в составе вида “*Ps.*” *arkelli* (Michlv.).

#### Средний подъярус

Зона Panderi Rosanov, 1906

Вид-индекс: *Dorsoplanites panderi* (Eichwald, 1840). Типовая серия не сохранилась; происходит из битуминозных сланцев с “*Orbiculoidea*”, Саратовское Заволжье, р. Моча (бывший Николаевский уезд, до 1851 года относившийся к Саратовской губ., затем – к Самарской; сейчас в Саратовской области, см. Eichwald, 1840). Начиная с работы А.О. Михальского (1890) автором вида стал считаться А. д’Орбиньи (d’Orbigny in Murchison et al., 1845), который дал виду определённую характеристику, тогда как в описании Эйхвальда было указано, что у данного вида рёбра переходят в тонкие острия и, вероятно, образуют двойной киль (признак, отсутствующий у всех известных верхнеюрских аммонитов европейской части России). В то же время, принимая во внимание то, что данная находка, очевидно, происходит из зоны Panderi (только в ней в типовом регионе встречаются битуминозные сланцы с *Berlieria maeotis* = *Orbiculoidea auct.*), можно утверждать, что «двойной киль», очевидно, указан по ошибке и вид panderi Эйхвальда идентичен этому виду в понимании д’Орбиньи. Н.П. Михайлов (1966), также считавший автором вида Орбиньи, назвал все изображённые в работе последнего (d’Orbigny in Murchison et al., 1845, pl. XXXIII, fig. 1-5) экземпляры

«голотипом», а В.В. Митта (1993) эти же формы назвал «лектотипом».

История выделения зоны: Зона первоначально выделена А.Н. Розановым (1906) с двумя видами-индексами, относящимися к родам *Zaraiskites* и *Dorsoplanites* в современной номенклатуре («зона аммонитов групп *Per. zaraiskensis* и *Per. dorsoplanus*» «зона аммонитов групп *Scythicus* и *dorsoplanus*» или для «Московского района» «зона с *Per. scythicus* и *Per. panderi*»), долгое время для европейской части России в качестве индексов использовались оба вида - или *Zaraiskites scythicus* или *Dorsoplanites panderi* (в том числе и самим А.Н. Розановым (1913, 1919)). Только со второй половины 60х годов для обозначения зоны стал использоваться *D. panderi*. Н.П. Михайлов (1962) предложил разделить зону на две подзоны (снизу вверх) *Pavlovia pavlovi* и *Dorsoplanites panderi*, вскоре (Михайлов, 1966) изменив вид-индекс верхней подзоны на *Zaraiskites zarajskensis*. Для большей часть Европейской России, где в рассматриваемом стратиграфическом интервале преобладают зарайскитесы, в качестве вида-индекса зоны по аналогии с Польшей может быть использован вид *Z. scythicus*, тогда как севернее Москвы, где зарайскитесы встречаются только на некоторых стратиграфических уровнях, удобнее называть зону *D. panderi* (Рогов, 2013). Для подзон также удобно применять виды-индексы, выделенные в Польше Я. Кутеком – *Scythicus* и *Zarajskensis*.

Стратотип: не выделен. Типовой регион – разрез г. Москвы. А.Н. Розанов первоначально описал выходы зоны в большом числе разрезов – у Студёного оврага, у д. Чагино, у устья р. Сетунь, в д. Щукино и т.д., но большая часть из них в настоящее время не сохранилось, лишь в Чагино (сейчас в пределах г. Москвы) известны выходы зоны *Panderi*. При этом в стратотипическом районе зона повсеместно присутствует в виде фосфоритового конгломерата, внутри которого выявление каких бы то ни было стратоневозможно. Г.В. Кулёва и В.И. Барышникова (1988) предложили выделить в качестве гипостратотипа зоны разрез скв. 559 (Большеглушицкий р-н Самарской обл.), где мощность зоны достигает 100 м. Проведённое автором изучение керна этой скважины показало, что здесь достаточно надёжно устанавливаются биогоризонты верхней подзоны, но нижняя часть разреза крайне плохо охарактеризована аммонитами и весьма вероятно, что несколько нижних биогоризонтов зоны могут здесь отсутствовать. В.В. Митта (1993), в свою очередь, предложил установить неостратотип зоны в лектостратотипе волжского яруса у д. Городищи (Ульяновская обл.), где зона представлена почти полностью, за исключением верхнего биогоризонта (Рогов, 2013).

Нижняя граница: Нижняя граница проводится по появлению *Zaraiskites* и первых дорзопланитин, а также исчезновению “*Pseudovirgatites*”.

Распространение. Внекарпатская часть Польши, европейская часть России и прилегающие районы Казахстана. Наиболее южная точка распространения зоны – район п-ва Бузачи, где в скважине Тасурпа-3 М.С. Месежниковым были определены *Zaraiskites* sp., а А.А. Савельевым в скв. Николаевская 1 – *Dorsoplanites* sp. (Крымгольц и др., 1990).

Палеонтологическая характеристика. *Zaraiskites* spp., *Pavlovia* ex gr. *pavlovi* (Michalsky), *Dorsoplanites panderi* (Eichw.) (Табл. V, фиг. 1), *D. dorsoplanus* (Vischn.), *D. aff. primus* Callomon et Birkelund, *Michalskia miatchkovensis* (Michalsky), *Acuticostites* spp., *Haploceras* sp. indet. (последние два таксона – только в верхней подзоне, см. Рогов, 2013). Некоторые виды (например, *Zaraiskites michalskii* Mitta (Табл. V, фиг. 5-6), а также представители рода *Michalskia*) известны только из разрезов Москвы и Подмосковья, другие (включая виды-индексы биогоризонтов – Табл. V, фиг. 3, 4, 7; Табл. VI, фиг. 8) распространены практически повсеместно. Интересно отметить находку в зоне *Panderi* Москвы образца, очень близкого к формально не описанному

виду из Восточной Гренландии *Dorsoplanites multiconstrictus* Callomon in msc. (Табл. V, фиг. 2), который характерен для зоны *Pavlovia rugosa*.

**Подразделение.** Две подзоны, для которых разными исследователями предлагались разные виды-индексы (см. выше). Наиболее удобно выделять подзоны *Scythicus* и *Zarajskensis*, в каждой из которых может быть установлено по 4 биогоризонта (Рогов, 2013).

**Состав (биогоризонты).** В разрезах Центральной Польши и европейской части России, а также прилегающих районах северного Казахстана устанавливается единая последовательность биогоризонтов, основанная на эволюции виргатитид рода *Zaraiskites*, чье распространение ограничено данной зоной. Снизу вверх здесь выделяются биогоризонты *quenstedti*, *scythicus*, *contradictionis*, *pommerania* (подзона *Scythicus*), *kuteki*, *regularis*, *pilicensis*, *zarajskensis* (подзона *Zarajskensis*). На юге Московской синеклизы в силу строения разрезов выделение подзон или биогоризонтов невозможно, хотя находки большей части видов-индексов отсюда известно (и многие из них впервые были описаны как раз из разрезов Москвы и её окрестностей).

**Корреляция.** Нижняя граница зоны четко прослеживается по всей Панбореальной надобласти, где исчезают последние пектинатитины и появляются дорзопланитины. Для сопоставления зоны *Panderi* / *Scythicus* с тетической последовательностью в последнее время использовались данные о единичных находках зарайскитесов в верхнем титоне (Nowak, 1971; Książkiewicz, 1974; Zeiss, 2001), которые давали основание сопоставлять данную зону с низами верхнего титона (Kutek, Zeiss, 1988; 1997; Zeiss, 1983, 2001, 2003 и др.). Однако, такая корреляция противоречила данным о находках аммонитов тетического происхождения (*Sutneria*, *Lingulaticeras* и др.) в зоне *Panderi* Среднего Поволжья (Рогов, 2004). Изучение коллекций зарайскитесов, происходящих как из Польской низменности, так и из различных районов европейской части России (Рогов, 2013) позволяет говорить о том, что все известные в настоящее время верхнетитонские находки «зарайскитесов» основаны на материале посредственной сохранности, не позволяющем однозначно отнести данных аммонитов к виргатитидам. Недавно в карьере Owadów-Brzezinki близ Томашува Мазовецкого в терминальной части зоны *Scythicus* (в биогоризонте *zarajskensis*) был обнаружен маломощный прослой с представителями родов *Borziella*, *Chitinoidea* и *Daciella*, типичными для подзоны *Voneti* зоны *Chitinoidea* по кальпионеллидам, отвечающей верхам среднего титона и основанию верхнего титона (Pszczółkowski, 2016). К сожалению, сообщения о находках аммонитов тетического происхождения в зоне *Panderi* Среднего Поволжья (Месежников и др., 1977; Блом и др., 1984 и др.) пока не нашли подтверждения: в течение почти двадцатилетних поисков автору удалось обнаружить лишь единичных *Haploceras*, встречающихся в низах подзоны *Zarajskensis* (Рогов, 2013), которые в силу широкого стратиграфического распространения не могут быть использованы для бореальнотетической корреляции. В целом можно утверждать, что зона *Panderi*, скорее всего, должна сопоставляться с самыми верхами среднего (нижнего при двучленном делении) титона.

#### Зона *Virgatus* Rouillier, 1845

**Вид-индекс:** *Virgatites virgatus* (Buch, 1830). Лектотип – экземпляр из коллекции Л.Ш.А. Маккара, изображенный Л. фон Бухом (Buch, 1830, табл. 8, фиг. 1), обозначен В. Дж. Аркеллом (Arkell, 1956). Местонахождение: с. Хорошево (сейчас в черте г. Москвы, разрез уничтожен в связи с застройкой). Вид-индекс зоны и типовой вид рода *Virgatites* (*Ammonites virgatus* Buch, 1830) является младшим омонимом *Ammonites virgatus* de Montfort, 1808. Однако вид, описанный де Монфортом (de Montfort, 1808, с. 75), в дальнейшем был выведен из научного оборота и может считаться *nomen*

oblitum.

История выделения зоны. Зона, первоначально отвечающая по объёму всему средневожскому подъярусу в современном понимании, была предложена К.Ф. Рулье (1845) как «ярус с *Ammonites virgatus*». В дальнейшем верхняя (Лагузен, 1888) и нижняя (Розанов, 1906) части подъяруса были обособлены в качестве отдельных зон (соответственно, *Panderi* (*Scythicus*) и *Nikitini*). Зона отвечает полному диапазону распространения рода *Virgatites*. Расчленение зоны на подзоны было первоначально намечено А.Н. Розановым (1913) и затем уточнено Н.П. Михайловым (1957) и В.В. Миттой (1988).

Нижняя граница: проводится по появлению *Virgatites* и исчезновению *Zaraiskites*. На этом же уровне появляются первые *Dorsoplanites* и *Pavlovia*.

Стратотип: Исторически типовой местностью являются г. Москва и его ближайшие окрестности. В настоящее время в разрезах Москвы вскрывается преимущественно верхняя подзона. В.В. Митта (1993) предположил в качестве неостратотипа зоны разрез карьера №14 Лопатинского фосфоритного рудника (Воскресенский район Московской области), где зона имеет сокращённую мощность 1,2 м; сейчас этот карьер затоплен.

Распространение: Центральная Польша (только нижняя подзона, окрестности г. Томашува Мазовецкого). В европейской части России зона широко распространена: она присутствует в Московской, Ярославской, Костромской, Рязанской, Ульяновской, Самарской, Саратовской, Вятской, Оренбургской областях, республике Коми; находки виргатитесов известны также из Северного Казахстана (Пчелинцев, 1916; Крымгольц и др., 1976); самые южные находки указывались с п-ва Бузачи (*Virgatites* sp. на пл. Южный Арыстан, в скв. П-1, см. Крымгольц и др., 1990); *Virgatites* cf. *virgatus* (Buch) был также определён А.А. Савельевым в Северо-Устьюртской опорной скв. 1 (интервал 1857-1860 м, см. Алиев и др., 1983).

Палеонтологическая характеристика: преобладают *Virgatites*, в Польше кроме них присутствуют своеобразные аммониты, близкие к *Virgatopavlovia* (см. Matyja, Wierzbowski, 2016). В европейской части России состав аммонитовых комплексов существенно меняется с севера на юг: на севере (Московская, Ярославская область) кроме *Virgatites* в большом количестве встречаются также *Dorsoplanites* и "*Craspedites*" ex gr. *ivanovi* Geras., а в Подмоскowie - *Serbarinovella*. В Среднем Поволжье в зоне в основном встречаются *Virgatites*, которым опутствуют очень редкие *Dorsoplanites*, близкие к арктическому виду *D. flavus* Spath sensu Mesezhnikov. В разрезах Москвы в зоне известны находки гигантских аммонитов, близких к «портландским» *Galbanites* (Табл. IX, фиг. 2).

Подразделение. Зона отвечает полному диапазону распространения рода *Virgatites*. Разделяется на три подзоны *Virgatites gerassimovi*, *V. virgatus*, *V. rosanovi*. Две нижние подзоны *Gerassimovi* и *Virgatus* соответствуют по объёму распространению видов-индексов и, таким образом, совпадают с одноимёнными биогоризонтами.

Состав (биогоризонты). По эдемичной филолинии виргатитид на юге Московской синеклизы устанавливается три биогоризонта *gerassimovi*, *virgatus*, *rarecostatus*; в разрезах Саратовского Заволжья выше биогоризонта *rarecostatus* могут быть намечены ещё 1-2 биогоризонта, но эти фауны нуждаются в дальнейшем изучении.

Корреляция: в зоне практически отсутствуют элементы, общие с субсредиземноморскими фаунами (эта ситуация сохраняется до первой половины рязанского века раннего мела). В ней также крайне редки элементы, общие с другими бореальными разрезами, но по находкам, с одной стороны, единичных *Zaraiskites zarajskensis* в низах зоны Maximus (Рогов, 2013), а с другой - *Dorsoplanites flavus* Spath sensu Me-

sezchnikov в верхней подзоне, в целом зону *Virgatus* можно сопоставить с зоной *Maximus* Сибири, хотя её нижняя граница коррелируется с самыми верхами зоны *Panderi*, а верхняя граница, вероятно, может проходить внутри зоны *Virgatus*.

#### Подзона *Gerassimovi* Mitta, 1988

Вид-индекс: *Virgatites gerassimovi* Mitta, 1983. Голотип – экз. ПИН 3990/8, изображён в: Митта, 1983, табл. II, фиг. 1. Местонахождение: Лопатинский фосфоритный рудник, карьер №9. В настоящее время затоплен.

Стратотип: карьер №14 Лопатинского фосфоритного рудника (Воскресенский район Московской области), подзона представлена тёмными песчаными глинами с фосфоритовым прослоем (0,3-0,4 м). В настоящее время затоплен.

Нижняя граница: Совпадает с нижней границей зоны.

Распространение. Центральная Польша (окрестности г. Томашува Мазовецкого), европейская часть России (республика Коми, Кировская обл., Московская обл., Рязанская обл., Ульяновская обл., Саратовская обл., Самарская обл., Оренбургская обл., Ярославская обл., Костромская обл.), северный Казахстан (Атырауская обл.).

Палеонтологическая характеристика. *Virgatites gerassimovi* Mitta (Табл. VI, фиг. 3-5), *V. pusillus* (Michalsky) (Табл. VI, фиг. 1-2), *V. giganteus* Yakovl., *Dorsoplanites* ex gr. *panderi* (d'Orb.). В разрезах ближнего Подмосковья в подзоне также встречаются *Dorsoplanites serus* Geras. и очень редкие *Lomonossovella*.

Состав (биогоризонты). Один биогоризонт *V. gerassimovi*.

Замечания. Е.Ю. Барабошкин (в: Вишневецкая, Барабошкин, 2001) предложил повысить ранг этого подразделения до зонального, основываясь на его широком географическом распространении и отсутствии в подзоне находок вида-индекса зоны *Virgatites virgatus* (Buch). Несмотря на действительно широкое распространение подзоны (включая Центральную Польшу), это представляется недостаточным для изменения её ранга, и в настоящей работе она рассматривается как подзона.

#### Биогоризонт *gerassimovi* nov.

Вид-индекс: *Virgatites gerassimovi* Mitta, 1983, см. выше.

Стратотип: разрез Орловка (Пугачёвский район Саратовской обл.), разрез 5, интервал 0,8-1,25 м ниже кровли сл. 9, алевроит бежевый, песчанистый.

Палеонтологическая характеристика: *Virgatites gerassimovi* Mitta, *V. pusillus* (Michalsky), *V. giganteus* Yakovl., *Dorsoplanites* sp. По данным, которые приводит В.В. Митта (1993) в данном интервале встречаются также первые *Lomonossovella*, *Dorsoplanites serus* Geras., *D. rosanovi* (Geras), но автором данные таксоны в базальном биогоризонте зоны *Virgatus* встречены не были. По всей видимости, они встречаются только в разрезах Москвы и Подмосковья, что подтверждается недавно сделанной В.А. Кутиным находкой небольшого экземпляра *Lomonossovella* в биогоризонте *gerassimovi* Москвы.

Распространение: Москва и Московская обл., где биогоризонт представлен небольшой мощности (до 0,2-0,4 м) глинистыми песками с прослоем фосфоритовых конкреций в основании, в Рязанской области (Дядьково) мощность биогоризонта не более 0,1 м. В Ульяновском Поволжье находки вида-индекса встречены в переотложенном виде (Вишневецкая, Барабошкин, 2001) в фосфоритовых желваках в подошве более высоких интервалов разреза. Мощность биогоризонта увеличивается в южном направлении (Саратовская, Самарская и Оренбургская обл.), где биогоризонт представлен более карбонатными разностями – известковистыми глинами или мергелями мощностью до нескольких метров. На юге Самарской области (Большечерниговский

район) и прилегающих частях Оренбургской области для биогоризонта характерны находки *V. gerassimovi* Mitta, *V. giganteus* Yakovl., *V. pallasianus* (d'Orb.), вместе с которыми встречаются единичные макроконхи *Dorsoplanites* aff. *serus* Geras.

З а м е ч а н и я : Мегаконхи виргатитид из данного и вышележащего биогоризонтов, приобретающие характерную для семейства библикатовую скульптуру на внешних оборотах раковины, были выделены Н.К. Яковлевой (1979) в качестве особого вида *Virgatites giganteus* Yakovl. Эти аммониты, раковины которых достигают в диаметре 0,5 м, достаточно часто встречаются в Самарском и Саратовском Заволжье (прекрасные экземпляры таких аммонитов выставлены в экспозициях ГГМ им. В.И. Вернадского (Москва), музея СГУ (Саратов) и СОИКМ им. Алабина (Самара)), но их находки редки в разрезах Москвы и Подмосковья, что может быть частично связано с тафономическими причинами (преимущественное сохранение сравнительно небольших раковин в фосфоритовом конгломерате), а частично с возможными различиями в местах преимущественного обитания микро- и макроконхов.

#### Подзона *Virgatus* Rosanov, 1913 emend Mitta, 1988

Вид-индекс: *Virgatites virgatus* (Buch, 1830), см. выше.

История выделения подзоны. А.Н. Розанов (1913) на разрезах Москвы и её окрестностей впервые продемонстрировал, что зона *Virgatus* имеет сложное строение, указав, что типичные *V. virgatus* в средней части зоны сменяются «окончательно мутационными формами с сокращённым числом ветвей в виргатотомных пучках». В современном объёме подзону впервые обособил В.В. Митта (1988).

Стратотип: Стратотип подзоны (карьер Лопатинского фосфоритового рудника №14) в настоящее время недоступен.

Нижняя граница: проводится по появлению вида-индекса и исчезновению *V. gerassimovi* Mitta.

Распространение. Европейская часть России (Москва и Московская обл. (как и в случае с нижележащим биогоризонтом, сейчас большинство разрезов недоступны)), Ярославская обл., Рязанская область, Ульяновская, Самарская, Саратовская области. Подзона присутствует также в разрезах Северного Казахстана.

Палеонтологическая характеристика. *Virgatites virgatus* (Buch), *V. sosia* (Vischn.), *V. pallasianus* (d'Orb.), *V. larisae* Mitta, *V. giganteus* Yakovl. (Митта, 2016, рис. 1), *Lomonossovella lomonossovi* (Vischn.), *Dorsoplanites serus* Geras. (Табл. VII, фиг. 7), *D. rosanovi* (Geras), *Serbarinovella* spp. (Табл. VI, фиг. 6-7) Исключительно в данной подзоне Подмосковья встречаются (достаточно редко) своеобразные дорзопланитиды, относящиеся к роду *Serbarinovella*.

Состав (биогоризонты). Один биогоризонт *V. virgatus*.

#### Биогоризонт *virgatus* nov.

Вид-индекс: *Virgatites virgatus* (Buch, 1830), см. выше.

Стратотип: Орловка, разрез 5, верхние 0,8 м сл. 9, переслаивание алевроита бежевого и коричневого 1 м.

Распространение. См. распространение подзоны.

Палеонтологическая характеристика. См. характеристику подзоны.

З а м е ч а н и я . Состав аммонитовых комплексов данного биогоризонта может заметно различаться в разных районах. Так, в Ярославской обл. в значительном количестве (до 90% комплекса) встречаются дорзопланитиды, которые становятся более редкими в Московской обл., а в Среднем Поволжье и южнее отсутствуют. Данная ситуация аналогична наблюдаемой в зоне *Panderi* и, судя по всему, связана в первую

очередь с влиянием климатических факторов, поскольку фациальные отличия разрезов Среднего и Верхнего Поволжья практически отсутствуют, а разница в фаунах существенна.

Подзона *Rosanovi* Mikhailov, 1957 (= *Ivanovi* Mitter in Gerassimov, 1992)

Вид-индекс: *Virgatites rosanovi* Michlv, 1957, голотип – экз. ГГМ VI/105, изображён в: Михайлов, 1957, табл. I, фиг. 1. Местонахождение: Студёный овраг, Москва (в настоящее время не существует).

Стратотип: в первоначальной публикации не указан, стратотипический регион – г. Москва (в работе Михайлова был приведён только сводный разрез средне-волжского подъяруса Москвы). Гипостратотип подзоны *Ivanovi* (предложен в: Митта, 1993) – разрез на правом берегу р.Волги у с. Глебово Ярославской обл.; представлен песками и песчаниками желтыми и бурыми, ожелезненными, мощностью около 8 м (большая часть этого интервала появления Рыбинского водохранилища стала недоступна для наблюдения, в настоящее время обнажаются верхние 1-1,5 м подзоны).

История выделения подзоны. Данный стратиграфический интервал был впервые обособлен А.Н. Розановым (1913), который в качестве характерных форм указал «*V. virgatus* var. – мутация с сокращённым числом ветвей в виргатотомных пучках на внешнем обороте» [= *V. rarecostatus* sp. nov.], а также оставшиеся не описанными виды *Craspedites subokensis*, *C. subfragilis* (= “*Craspedites*” *ivanovi* Geras.). Позже А.Н. Розанов (1919) писал о трёх местных подзонах зоны *Virgatus* окрестностей Москвы, полагая, что их вряд ли можно проследить на значительных расстояниях за пределами этого района. Н.П. Михайлов (1957) описал из этого интервала новый вид *Virgatites rosanovi* Michlv. и предложил обозначить соответствующий стратон как зону *Rosanovi*. Характеристика границ при первом описании зоны *Rosanovi* не была приведена.

Нижняя граница: проводится по появлению *Virgatites rarecostatus* sp. nov., а также исчезновению *V. virgatus* (Buch). В разрезах Московской и Ярославской областей вблизи уровня появления *V. rarecostatus* также появляются первые “*Craspedites*” ex gr. *ivanovi* Geras., а немного выше основания зоны – *V. rosanovi*.

Распространение. Подзона распространена в Московской, Ярославской, Костромской, Самарской и Саратовской областях. Она также присутствует в более южных районах Русской платформы, включая Северный Казахстан. В разрезах Перелюбского района Саратовской области (разрезы Иваниха, Куцеба) в пределах диапазона распространения *V. rarecostatus* sp. nov. устанавливается несколько комплексов виргатитид, которые циклически сменяют друг друга (основные типы комплексов – с преобладанием *V. rarecostatus* sp. nov., и с преобладанием микроморфов *V. aff. pallasianus* (d’Orb.)). В Саратовском Заволжье находки *V. rosanovi* (Michlv.) неизвестны, мегаконхи виргатитид здесь представлены только *V. aff. giganteus* Yakovl., которые отличаются от типичных представителей вида более грубыми и редкими рёбрами. Аналогичные мегаконхи виргатитид встречаются на границе зоны *Virgatus* и *Nikitini* в разрезе Еганово (Табл. VIII, фиг. 6).

Палеонтологическая характеристика. *Virgatites rarecostatus* sp. nov., *V. pallasianus* (d’Orb.), *V. rosanovi* Michlv., *V. aff. giganteus* Yakovl., в Московской и Ярославской областях – также *Lomonossovella lomonossovi* (Vischn.), *Dorsoplanites serus* Geras., *D. rosanovi* (Geras), “*Craspedites*” *ivanovi* Geras., *Virgatites crassicostratus* Mitter. В Перелюбском районе Саратовской области в подзоне встречен *Dorsoplanites flavus* Spath sensu Mesezhnikov.

Состав (биогоризонты). В большинстве случаев зона представлена единственным биогоризонтом *rarecostatus*, два-три биогоризонта пока могут быть предварительно намечены только в разрезе Орловка (Пугачёвский район Саратовской

области).

З а м е ч а н и я В.В. Митта (1993), рассматривал вид *V. rosanovi* Michlv. как *nomen dubium* и заменил индекс на "*Craspedites*" *ivanovi* Geras., основываясь на широкой встречаемости последнего вида в разрезах Московской и Ярославской областей. В качестве критерия для установления нижней границы было предложено использовать первое появление "*C.*" *ivanovi* Geras. и "*C.*" *pseudofragilis* Geras. Однако, дополнительные сборы виргатитид позволяют утверждать, то *V. rosanovi* Michlv. является хорошо распознаваемым макроконхом, который легко отличается от более древних макроконхов *Virgatites* ослаблением или исчезновением скульптуры на конечной жилой камере. С учётом того, что географическое распространение "*Craspedites*" ограничивается только Московской и Ярославской обл. и в более южных районах эти аммониты неизвестны, несмотря на сравнительную редкость находок *V. rosanovi* Michlv. представляется желательным восстановление подзоны *Rosanovi* в принимаемом в последние десятилетия XX века объёме. Мощность подзоны, как правило, заметно превышает мощности нижележащих подзон (от нескольких раз до более чем в 10 раз), но их литологический состав, как правило, идентичен.

#### Биогоризонт *rarecostatus* nov.

Вид-индекс: *Virgatites rarecostatus* sp.nov. [m], голотип: экз. ЯГПУ МК8054, изображён на Табл. VII, фиг. 2. Местонахождение: карьер ЛФР №10.

Стратотип: Орловка, разрез 5, сл. 7-8, алеврит известковистый с уплотнёнными участками в кровле, подошве и середине слоя, разделёнными более рыхлыми разностями; на этих уровнях появляются рыхлые овальные карбонатные стяжения. Мощность 0,4 м

Палеонтологическая характеристика: *Virgatites rarecostatus* sp.nov. (Табл. VII, фиг. 2; Табл. VIII, фиг. 1-5), *V. pallasianus* (d'Orb.), *V. rosanovi* Michlv. (Табл. IX, фиг. 1), *V. aff. giganteus* Yakovl. (Табл. VIII, фиг. 6), в Московской и Ярославской областях – также *Virgatites crassicostatus* Mitta (Табл. VII, фиг. 1; Табл. X, фиг. 10), *Lomonossovella lomonosovi* (Vischn.), *Dorsoplanites serus* Geras. (Табл. VII, фиг. 6), *D. rosanovi* Geras., "*Craspedites*" *ivanovi* Geras. (Табл. VII, фиг. 3, 5).

Распространение. Европейская часть России: среднее и верхнее Поволжье (Саратовская область – Куцеба, Иваниха, Орловка; Ярославская обл.: Глебово), Москва и Подмосковье (Кунцево, Еганово, Рыбаки, карьеры Лопатинского фосфоритного рудника; Малая Вязёмка, Карамышевская набережная, Боршева)

З а м е ч а н и я. Для биогоризонта наиболее характерны микроконхи *Virgatites* (*V. rarecostatus* sp. nov.), которые предшествующими исследователями относились к *V. virgatus* (Buch), но при этом отмечалось уменьшение числа ветвей в пучках рёбер у этих форм по сравнению с типичными *V. virgatus* (Buch). Как и для более низких интервалов зоны, для данного биогоризонта характерно отсутствие дорзопланитид в южных районах распространения стратона. Для Ярославской и Московской обл. (включая данные по не существующим сейчас разрезам и валунам из ледниковых отложений – см. Школин, Рогов, 2012) можно отметить частые находки в биогоризонте своеобразных микроморфных аммонитов "*Craspedites*" *ivanovi* Geras., которые иногда преобладают в аммонитовых комплексах. Характерно также присутствие мегаконхов со сглаженной жилой камерой *Virgatites rosanovi* Michlv., но в южных районах распространения биогоризонта эти мегаконхи не встречаются (см. выше).

#### Зона *Nikitini* Lahusen, 1888

Вид-индекс: *Epivirgatites (E.) nikitini* (Michalski, 1890). Лектотип (выбран В.Дж.Аркеллом (Arkell, 1956)) изображен в: Михальский, 1890, табл. XII, фиг. 7. Ме-

стонахождение: правый берег р. Волги у д. Кашпир (Самарская обл.).

История выделения зоны: Данная зона первоначально указана И.И. Лагузеню (1888) как «верхние виргатовые слои с *Per. Nikitini*» в таблице, и ни разрезы, на которых основано выделение данной зоны ни характерные окаменелости обозначены не были. Практически одновременно с И.И. Лагузеню для того же стратиграфического интервала А.П. Павлов (Pavlov, 1889) предложил использовать другой вид-индекс – *Olcostephanus [=Lomonossovella] blaki* Pavl. (для Московской юры) и *O. triplicatus* (для Среднего Поволжья). Позднее им также использовались названия «зона *Giganteus*» (Pavlov, 1896) и «зона с *Perisphinctes giganteus* Sow., *P. triplicatus* Bl. и *P. nikitini* Mich.» (Pavlov, 1901). Для данной зоны предлагались и иные виды-индексы (см. синонимику в: Митта, 1993), но начиная с 60х годов XX века название *Epirigatites nikitini* становится для данного интервала общепринятым.

Стратотип. Считается (Митта, 1993; Герасимов и др., 1995), что стратотипом зоны по монотипии является разрез у пос. Кашпир. Из работы И.И. Лагузена (1888) такой вывод не следует, но Кашпирский разрез может быть выбран в качестве лектостратотипа зоны (Рогов и др., 2015). В стратотипе зона имеет небольшую мощность (около 0,6 м) и представлена тёмно-зелёным глауконитовым песчаником внизу и зеленовато-серым насыщенным окаменелостями прослоем зеленовато-серого песчаника выше. Гипостратотип зоны *Nikitini* был предложен А.Н. Ивановым (1979) в разрезе на правом берегу р. Волги у с. Глебово (Ярославская обл.), где разрез зоны имеет максимальную в европейской части России мощность.

Нижняя граница: На нижней границе зоны комплексы аммонитов существенно обновляются – исчезнувших в конце фазы *Virgatus Dorsoplanites* и *Virgatites* spp. сменяют дорзопланитиды, чьё происхождение связано в первую очередь с влиянием арктических фаун: сначала появляются *Epirigatites* и затем – *Laugeites*, *Taimyrosphinctes* и *Epilaugeites*.

Распространение. Европейская часть России. Зона распространена в Московской, Ярославской, Ульяновской, Самарской и Саратовской областях, а также республике Коми. Она представлена главным образом песками и песчаниками, нередко со стяжениями фосфорита. Мощность зоны *Nikitini*, как правило, невелика и редко превышает 1 м (часто составляя 0,3-0,5 м), лишь в Ярославской области (Глебово, Сутка) она может достигать 6-7 м. В Прикаспии зона достоверно неизвестна.

Палеонтологическая характеристика. Для зоны характерно присутствие гигантских аммонитов с диаметром раковины, достигающем 0,5-1 м. При этом скульптурированные формы обычно рассматривались в составе родов *Epirigatites* и *Lomonossovella*, и большинством исследователей относились к видам, чьи типовые экземпляры представлены существенно меньшими экземплярами, лишь иногда (Сазонова, Сазонов, 1979) определялись как *Titanites*. Ревизия мегаконхов дорзопланитид из ключевых местонахождений (в первую очередь Глебово и Городищи) показала, что они должны рассматриваться в составе родов *Titanites* и *Glaukolithites* (Киселёв, Рогов, 2018). Кроме них, для зоны характерны находки *Laugeites* spp., *Taimyrosphinctes* spp., *Epirigatites* spp.; в верхней подзоне также появляются первые *Kachpurites* и *Subcraspedites*. Географически комплексы аммонитов зоны различаются как по преобладанию экземпляров либо крупного и гигантского (Среднее и Верхнее Поволжье) либо чаще небольшого (Москва и Подмосковье) размера, так и по относительной частоте находок представителей разных таксонов. Например, в Ярославском Поволжье главным образом в подзоне *Lahuseni* сравнительно часты крупные раковины *Laugeites*, в разрезах Москвы и Московской области их находки уже единичны, и лаугеитесы здесь представлены в основном ювенильными экземплярами (Табл. X, фиг. 1), а в Среднем Поволжье лаугеитесы появляются только в вышележащей подзоне.

Подразделение. Зона чётко расчленяется на 3 подзоны (Киселёв, Рогов, 2005; Rogov, Zakharov, 2009): *Epivirgatites bipliciformis*, *E. lahuseni* и *E. nikitini*.

Состав (биогоризонты). В зоне установлено три филогенетических биогоризонта по эпивиргатитесам (*bipliciformis*, *lahuseni*, *nikitini*), а в верхней подзоне параллельно с ними выделяется по два биогоризонта по лаугеитесам и кашпуритесам, основанные на пока не описанных видах.

Корреляция. Зона хорошо сопоставляется с бореальными зонами как Англии, так и Сибири на основании присутствия близких или идентичных видов дорзопланитид и краспедитид. Она соответствует интервалу примерно от зоны *Okusensis* до низов зоны *Preplicomphalus* Англии, зонам *Excentricus* – *Exoticus* Сибири и их аналогам. Корреляция с вне-бореальными разрезами возможна только по магнитостратиграфическим данным, полученным по разрезу Нордвик (Хоша и др., 2007; Брагин и др., 2013).

З а м е ч а н и я. Свидетельства сложного строения зоны *Nikitini* появились более ста лет назад. Ещё В. Леман (1905) отметил присутствие в Орловке (Саратовское Заволжье) уровня, где совместно встречались аммониты, по современным представлениям относящиеся к родам *Epivirgatites* и *Kachpurites*. Присутствие подобного переходного интервала в окрестностях Орловки устанавливается также по неопубликованным материалам М.С. Месежникова. В его коллекции определены следующие аммониты, происходящие из обн. 8: *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.) (слои 2-3), *E. (E.) cf. lahuseni* (Nik.), *Taimyroshinctes* sp. (слой 5), *Laugaites* sp. nov., (слой 6); *Kachpurites* sp., *K. fulgens* (Trd.), *K. tenuicostatus* sp. nov. (слои 7-9). На существование уровня, где совместно встречаются *Epivirgatites* и *Kachpurites*, уже с уверенностью было указано Н. Т. Зоновым (1939) при описании волжских отложений Ульяновско-Татарского Поволжья. В основании слоев с *K. fulgens* (Trd.), ниже зоны *Fulgens*, им был выделен горизонт с “*Perisphinctes*”, в котором отмечалось совместное нахождение родов *Kachpurites*, *Laugaites* и, предположительно, *Epivirgatites*. Эти слои Зонов отнес к аквилону, соответствующему верхневолжскому подъярису. Попытки более дробного расчленения зоны *Nikitini* на этом не закончились. В.Дж.Аркелл (Arkell, 1957, с.494) предположил, что зона *Nikitini* – более древняя, чем установленная А.П.Павловым зона *Blakei*, хотя никак это не обосновал. Уже в комментариях к русскоязычному переводу этой работы (Аркелл, 1961) <sup>12</sup> Н.П.Михайлов указал, что *Lomonosovella blakei* (Pavl.) встречается вместе с *E. (E.) nikitini* (Michalsky) и выделение таких зон не обосновано. Впрочем, предложенная Аркеллом схема используется до сих пор в некоторых публикациях, написанных западноевропейскими специалистами (Callomon, Birkelund, 1982; Cope, 1984; Callomon, Cope, 1995; Abbink et al., 2001). Вскоре, после обнаружения в разрезе Городищи *Paracraspedites* (Casey, 1973), Р.Кейси с соавторами (Кейси и др., 1977, с.19) вновь высказали предположение о том, что «зона [*nikitini*] имеет более сложное строение и в ее составе впоследствии удастся установить ряд более дробных подразделений». В дальнейшем Р.Кейси и М.С.Месежниковым было предложено несколько вариантов расчленения зоны *Nikitini*. В последнем из предложенных вариантов (Кейси, Месежников, 1986; Кейси и др., 1988) выделялись (снизу вверх) зона *Nikitini* с подзонами *Blakei* и *Nikitini* и зона *Opressus*. Близкая схема расчленения зоны *Nikitini* была предложена Е.С.Муравиным (1989) для Ярославского Поволжья. Он расчленил зону *Nikitini* на слои (снизу вверх) 1) с *Lomonosovella zonovi* и *L.lomonosovi*; 2) с *Laugaites lambecki glebovensis*; 3) с *Epivirgatites lahuseni*, *E.nikitini* и 4) с *Paracraspedites illaessus* и *P.latus*. Последние два вида были описаны в работе А.Н.Иванова с соавторами (Иванов и др., 1987), где также впервые для Русской платформы приводилось описание и изображение северосибирского вида *Epivirgatites variabilis* Schulg. Однако несколькими годами после появления наиболее дробных схем расчленения

зоны Nikitini В.В.Митта (1993) провел ревизию аммонитов и стратиграфии средневожского подъяруса. Он свел в синонимику к *Epivirgatites* и *Lomonossovella* аммонитов, ранее относившихся к *Kerberites*, *Paracraspedites* и *Crendonites* (*Neopavlovia*), и высказался в пользу невозможности выделения зоны *Oppressus* и расчленения зоны Nikitini. Автором совместно с Д.Н. Киселёвым во время полевых работ 2004 года были изучены классические разрезы пограничных отложений средне- и верхневожского подъярусов, расположенные в Среднем Поволжье, у п.Кашпир и д.Городищи. В обоих разрезах внутри зоны Nikitini удалось наметить четкую последовательность аммонитов, характеризующих по крайней мере пять обособленных биогоризонтов (Киселёв, Рогов, 2005). В 2006м году кроме этих разрезов был также изучен небольшой заброшенный карьер, расположенный в Татарстане вблизи его границы с Ульяновской областью, у д.Сюндюково. Это позволило уточнить как интервалы распространения отдельных таксонов, так и изменение их обилия по разрезам. Дополнительные данные были получены в 2009-2016 годах по расположенным в пределах г. Москвы разрезам Карамышевская набережная и Кунцево, а также разрезам ближнего Подмосковья Мильково, Рыбаки, Боршева и Еганово, по разрезам Ярославской (Глебово), Ульяновской (Марьевка) и Самарской (Октябрьские Шиханы) областей.

#### Подзона *Bipliciformis* Kiselev et Rogov, 2005

Вид-индекс: *Epivirgatites* (*Biplicioceras*) *bipliciformis* (Nikitin, 1881). Лекто-тип – экз. ГГМ VI-16/4 (выбран А.Н.Ивановым и др. (1987)) изображен в: Никитин, 1881, табл. X, фиг. 52; переизображен в: Иванов и др., 1987, табл. 5, фиг. 4; Киселёв и др., 2003, фототабл. 4, фиг.6; Муравин, 2013, табл. 5, фиг. 3. Местонахождение: правый берег р. Волги у д. Глебово Ярославской обл.

Стратотип: Городищи, слой G4 (Рогов и др., 2015). Песчаник мелкозернистый, серовато-бурый, плотный, слоистый с деформированными ядрами аммонитов. Мощность 0,25-0,3 м. Мощность подзоны повсеместно невелика и не превышает 0,3-0,5 м.

Нижняя граница: совпадает с нижней границей зоны, характеризуется появлением *Epivirgatites* (*Biplicioceras*), *Titanites* sp.

Распространение. Европейская часть России: среднее и верхнее Поволжье (Самарская, Саратовская, Ульяновская, Ярославская области, Татарстан), Москва и Подмосковье. Находки переотложенных *E. (B.) bipliciformis* (Nik.) известны также на юге Костромской области (Митта, 2015, табл. I, фиг. 5).

Палеонтологическая характеристика. *Epivirgatites* (*Biplicioceras*) *bipliciformis* (Nik.) (Табл. X, фиг. 2-3), *E. (B.)* ex gr. *bipliciformis* (Nik.), *Lomonossovella* sp., *Titanites* sp., *Taimyrosphinctes* (*T.*) cf. *nudus* Mesezhn., *Glaucolithites gardarikensis* Kiselev in msc., *Laugeites* sp.

Состав (биогоризонты). Один биогоризонт *Epivirgatites* (*Biplicioceras*) *bipliciformis*.

Замечания. А.Н. Иванов (Иванов, Муравин, 1986; Иванов и др., 1987) относил к *Biplicioceras* кроме типового вида также два других вида, которые остались не описанными: *B. petracowi* Ivan. (упоминается только в работе Иванова и Муравина, 1986) и *B. gracilis* (это название предлагалось как возможное для густо скульптированной разновидности *E. (B.) bipliciformis* в: Иванов и др., 1987).

#### Биогоризонт *bipliciformis* Kiselev et Rogov, 2005

Вид-индекс: *Epivirgatites* (*Biplicioceras*) *bipliciformis* (Nikitin, 1881), см. выше.

Стратотип: Городищи, слой G4.

Палеонтологическая характеристика. *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.), *E. (B.) ex gr. bipliciformis* (Nik.), *Lomonossovella* sp., *Titanites* sp., *Taimyrosphinctes (T.) cf. nudus* Mesezhn., *Glaucolithites gardarikensis* Kiselev in msc., *Laugeites* sp.

Распространение. Европейская часть России: среднее и верхнее Поволжье (Самарская обл.: Кашпир, Октябрьские Шиханы; Саратовская обл.: Орловка; Ульяновская обл.: Городищи; Ярославская обл.: Сутка, Глебово; Татарстан: Сюндюково), Москва и Подмосковье (Кунцево, Еганово, карьеры Лопатинского фосфоритного рудника; Малая Вязёмка, Карамышевская набережная, Боршева)

#### Подзона *Lahuseni* Kiselev et Rogov, 2005

Вид-индекс: *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nikitin, 1881). Лектотип – экз. ГГМ VI-16/3 (выбран А.Н.Ивановым и др. (1987)), изображен в: Никитин, 1881, табл. X, фиг. 50-51; переизображен в: Киселёв и др., 2003, фототабл. 4, фиг. 5. Местонахождение: правый берег р.Волги у д.Глебово Ярославской обл.

Стратотип: Городищи, слой G5. Песок мелкозернистый, зеленовато-буровато серый, плотный, слоистый, местами переходящий в рыхлый песчаник. Аммониты сильно раздавлены. Мощность 0,3 м.

Нижняя граница: проводится по появлению вида-индекса и в целом *Epivirgatites* s.str., а также исчезновению *Epivirgatites (Biplicioceras)*.

Распространение. Среднее и Верхнее Поволжье (Глебово, Сутка, Кашпир, Марьевка, Сюндюково, Орловка и Городищи), Москва и Подмосковье (Мнёвики, Кунцево, Еганово, Мильково, Рыбаки, Боршева, карьеры Лопатинского фосфоритного рудника). Скорее всего, по аналогии с разрезами окрестностей Москвы, к данному биогоризонту приурочена находка *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes) olivorum* (Mitta) в разрезе Ефимово-Огарково (Костромская обл.), ранее описанная в составе рода *Praetollia* (Митта, 2005, табл. I, фиг. 1), чьё стратиграфическое положение было недавно пересмотрено автором находки (Митта, 2015 а). В разрезах Среднего Поволжья находки *Laugeites* в подзонах *Bipliciformis* и *Lahuseni* отсутствуют.

Палеонтологическая характеристика. *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.), *E. (E.) cf./aff. lahuseni* (Nik.) (Табл. X, фиг. 5, 6), *E. (E.) variabilis* Schulg. (Табл. X, фиг. 4), *Lomonossovella cf. lomonosovi* (Vischn.), *Taimyrosphinctes (Taimyrosphinctes) spp.*, *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes) spp.* (Табл. X, фиг. 9), *Paracraspedites* sp., *Laugeites stschurowskii* (Nik.), “*Craspedites*” sp.nov., *Epilaugeites* sp. (Табл. X, фиг. 8), *Titanites* spp. (Табл. X, фиг. 9). Акме-уровень *Taimyrosphinctes* на Русской платформе.

Состав (биогоризонты). Один биогоризонт *Epivirgatites (E.) lahuseni*.

Замечания. В разрезах Глебово и Сутка в данном горизонте присутствуют многочисленные *Laugeites*, которые в разрезах Москвы представлены только редкими ювенильными экземплярами, а в расположенных южнее разрезах появляются лишь в вышележащей подзоне. Среди лаугейтесов разрезов Глебово и Сутка четко выделяются две морфы, одна из которых соответствует «классическим» мегаконхам, а другая имеет конечный диаметр раковины около 10-15 см. По-видимому, к подзоне *Lahuseni* приурочены также единичные находки небольших хорошо скульптурированных лаугейтесов, близких по размерам к обычным для этого рода микроконхам.

#### Биогоризонт *lahuseni* Kiselev et Rogov, 2005

Вид-индекс: *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nikitin, 1881), см. выше.

Стратотип: Городищи, слой G5.

Палеонтологическая характеристика. *Epivirgatites (E.) lahuseni* (Nik.), *E. (E.) variabilis* Schulg., *Lomonossovella cf. lomonosovi* (Vischn.),

*Taimyrosphinctes (Taimyrosphinctes) spp.*, *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes) spp.*, *Paracraspedites sp.*, *Laugeites stschurowskii (Nik.)*, “*Craspedites*” sp.nov., *Titanites spp.*

Распространение. Совпадает с распространением подзоны

#### Подзона Nikitini Kiselev et Rogov, 2005

Вид-индекс: *Epivirgatites (E.) nikitini* (Michalski, 1890). Лектотип – экз. ЦНИГР 201/300 (выбран В.Дж.Аркеллом (Arkell, 1956)) изображен в: Михальский, 1890, табл. XII, фиг. 7; переизображен в: Arkell, 1956 (русс.перевод Аркелл, 1961), табл. 46, фиг. 6. Местонахождение: правый берег р. Волги у д. Кашпир.

Стратотип: Городищи, слой G7. Песок мелкозернистый или алевритистый, зеленовато-бурый, неяснослоистый, плотный, с двумя горизонтами караваеобразных конкреций песчаника рыхлого, местами переполненного раковинами бухий. Слой часто выклинивается по латерали и имеет линзовидное залегание. Мощность до 0,75 м.

Нижняя граница: проводится по появлению вида-индекса и первых редких *Kachpurites*.

Распространение. Среднее и верхнее Поволжье (Глебово, Кашпир, Марьевка, Сундюково и Городищи), Москва и Подмосковье (Мнёвики, Кунцево, Кылатское, Боршева). В большинстве разрезов те или иные составляющие подзону биогоризонты, как правило, отсутствуют или конденсированы. Полный разрез, в котором устанавливается вся последовательность аммонитов, пока обнаружен только в разрезе Городищи.

Палеонтологическая характеристика.

Биогоризонт *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt.<sup>2</sup>: *Kachpurites praefulgens* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt., *Kachpurites sp.*, *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.), *E. (E.) aff. lahuseni* (Nik.).

Биогоризонт *Laugeites mesezhnikowi* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt.: *Epivirgatites (E.) nikitini* (Mich.) (очень редко), *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. [m] (очень часто), *Laugeites mesezhnikowi* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt., *Subcraspedites sowerbyi* Spath, *S. cf. preplicomphalus* Swinn., *Subcraspedites sp.*, *Swinnertonia sp.*, “*Craspedites*” sp. nov.

Биогоризонт *Laugeites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt.): *Kachpurites laevis* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt. (очень часто), *Laugeites muravini* Kiselev et Rogov sp. nov., in litt., *Taimyrosphinctes sp.*, *Subcraspedites sp.*

Состав (биогоризонты). В подзоне могут быть выделены параллельные биогоризонты (*praefulgens* и *laevis* по *Kachpurites* и по объёму отвечающие биогоризонту *laevis* два биогоризонта по *Laugeites (mesezhnikowi* и *muravini)*, а также примерно соответствующий суммарному объёму биогоризонтов *praefulgens* и *mesezhnikowi* биогоризонт *nikitini*).

Замечания. С основания подзоны появляется род *Kachpurites*, который до недавнего времени считался исключительно верхневолжским, а чуть выше – *Subcraspedites*. В то же время в подзоне распространены типично средневолжские *Epivirgatites (Epivirgatites)* и *Laugeites*. Из нижнего горизонта подзоны происходит вид-индекс зоны Nikitini, и если проводить границу средне- и верхневолжского подъярусов по появлению *Kachpurites* и *Subcraspedites*, необходимо выбрать вид-индекс для этой зоны. Ещё одним доводом в пользу того, чтобы относить данную подзону к средневолжскому подъярису, является смена на её верхней границе *Laugeites* на *Craspedites*, которая широко прослеживается в Арктике, где по появлению *Craspedites s.str.* традиционно проводится нижняя граница верхневолжского подъяруса. Мощность под-

<sup>2</sup>Описание новых видов будет дано в отдельной публикации

зоны в большинстве изученных разрезов крайне невелика и не превышает 10-20 см. Для подзоны характерны прослой ракушняков, переполненных сотнями деформированных раковин *Kachpurites*. Среди кашпуритесов количественно резко преобладают микроконхи, тогда как макроконхи редки, а из некоторых разрезов – неизвестны вообще. Сравнительно крупные дорзопланиды в подзоне встречаются очень редко. Для подзоны также характерны редкие находки микроконхов, очень близких к микроконхам верхневолжских *Craspedites*, а также к аммонитам неясного систематического положения, распространённым преимущественно в верхах зоны *Virgatus* (“*Craspedites*” ex gr. *ivanovi* Geras.). Они остаются недостаточно изученными и пока могут рассматриваться как потомки средневолжских «краспедитесов», по всей видимости, не связанных напрямую с настоящими поздневолжскими краспедитинами. На юге Московской синеклизы подзона *Nikitini* охарактеризована, как правило, аммонитами очень плохой сохранности (хотя нередко и очень многочисленными, образующими ракушняки), среди которых достоверно опознаются виды рода *Kachpurites*, а также представители родов *Subcraspedites* и *Epivirgatites*.

Корреляция. Подзона хорошо сопоставляется с подразделениями бореальных шкал по общим видам рода *Laugaites*. Она соответствует зоне *Exoticus* и верхней части зоны *Variabilis* и её аналогов.

Зона *Fulgens* Trautschold, 1866 emend. Rogov in Rogov et Starodubtseva, 2014

Вид-индекс: *Kachpurites fulgens* (Trautschold, 1861). Типовая серия хранится в Палеонтолого-стратиграфическом музее кафедры динамической и исторической геологии. Лектотип, предложенный К.У. Райтом с соавторами (Wright et al., 1996) – экземпляр, изображённый Г.А. Траутшольдом (Trautschold, 1861, табл. VII, фиг. 7), в коллекции из-за идеализированности рисунка не может быть однозначно установлен. Местонахождение: берег р. Москвы у бывш. д. Хорошово (сейчас – в черте г. Москвы).

История выделения зоны: Первоначально данное стратиграфическое подразделение было выделено как «зона с *A. fulgens*, *fragilis*, *Koenigii*, *Okensis*, *Kachpuricus*» (Trautschold, 1866), позднее для обозначения данного интервала использовался только первый из видов-индексов (Траутшольд, 1872; Trautschold, 1872, 1877). Г. Траутшольдом положение зоны было определено ошибочно (он предполагал, что песок с *A. fulgens* залегает выше слоёв с *A. catenulatus* и *A. subditus*), и правильное положение слоёв с *A. fulgens* (Trd.) было впервые указано С.Н. Никитиным (1881). В дальнейшем в качестве вида-индекса зоны использовался только вид *K. fulgens*.

Стратотип: Хорошово, в настоящее время недоступен в связи с застройкой. В качестве неостратотипа предлагается выбрать интервал слоёв 4-5 суммарной мощностью около 1,5 м (пески глауконитовые с линзами аммонитовых ракушняков, фосфоритовыми конкрециями и прослоем алевролита в верхней части) одного из наиболее полных разрезов зоны, расположенного неподалёку от разреза Хорошово (разрез Карамышевская набережная: Рогов, Стародубцева, 2014, рис. 7).

Нижняя граница: Нижняя граница зоны фиксируется по появлению первых *Craspedites* (*Craspedites*) ex gr. *okensis* (d’Orb.), а также видов *Kachpurites evolutus* sp.nov. (Табл. XI, фиг. 6; Табл. XII, фиг. 2-5), *K. fulgens* (Trd.) (Табл. XI, фиг. 6), *Craspedites* (*C.*) *fragilis* (Trd.) (Табл. XI, фиг. 1, 3), *C.(C.) nekrassovi* Prig.<sup>3</sup> (Табл. XIV,

---

<sup>3</sup>Типовые экземпляры видов *C. (C.) nekrassovi* Prig. и *C. (C.) subditoides* (Nik.) происходят из подзоны *Subfulgens* разреза Каменик, и не исключено, что эти виды являются синонимами. В то же время в подзоне *Fulgens* встречаются слабо скульптурированные микроконхи *C. (Craspedites)*, близкие к типу *C. (C.) nekrassovi*, и за этими формами может быть сохранено данное видовое название.

фиг. 4).

**Распространение.** Европейская часть России, Приполярный Урал, Западная Сибирь. Находки *Kachpurites* известны также на Шпицбергене, Новой Земле и в нижнем течении р. Лены (Якутия), где они приурочены к зоне *Okensis*.

**Палеонтологическая характеристика.** Во всех изученных разрезах в зоне количественно резко преобладают находки аммонитов рода *Kachpurites*, которые чаще всего оставляют 80-90% находок. Реже кашпуритесы встречаются в восточной части своего ареала (Западная Сибирь), где они не образуют скоплений, но на Приполярном Урале их находки всё ещё многочисленны (Стратиграфия..., 1976, табл. XXV, фиг. 3). Детальные исследования зоны *Fulgens* показали, что иногда упоминаемые из данного стратиграфического интервала находки *Garnierieras catenulatum* (Fischer) (Герасимов, 1969; Герасимов и др., 1995; Митта и др., 1999; Митта, 2004 b; Mitta, Sha, 2009 и др.) в действительности появляются только в вышележащей зоне и данные определения связаны или с недостаточно точной привязкой окаменелостей в сильно конденсированных разрезах или с тем, что за гарниерицерасов могли быть приняты деформированные раковины поздних *Kachpurites*, или с определением верхней границы зоны по другим признакам, не всегда точно определённым (Baraboshkin, 1999 – по появлению *C. (C.) subditus* (Trd.) в разрезе Кашпир, хотя автором как в Кашпире, так и в других разрезах находки *C. (C.) subditus* (Trd.) были встречены уже в верхах зоны *Fulgens*).

**Подразделение.** До недавнего времени зона рассматривалась как неделимая. Е.Ю. Барабошкин (Baraboshkin, 1999), основываясь на данных П.А. Герасимова (1969) и собственных наблюдениях распределения аммонитов в разрезе Кашпир, предложил разделить её на две подзоны, причём верхняя подзона *Nekrassovi* характеризовалась появлением первых *Craspedites* (*Craspedites*) и вида-индекса *C. (C.) nekrassovi* Prig. Однако, как было позднее установлено автором (см. Рогов, Стародубцева, 2014; Рогов и др., 2015), и *Craspedites* (*Craspedites*) и *C. (C.) nekrassovi* (Prig.) появляются уже с основания зоны и предложенное деление зоны неудачно. Вместо этого в зоне *Fulgens* могут быть выделены подзоны *Fulgens* (с биогоризонтами *evolutum* и *tenuicostatum*) и подзона *Subfulgens* (с биогоризонтами *cheremkensis*, *subfulgens* и *involutum*), при этом верхняя подзона будет соответствовать по объёму подзоне *Nekrassovi* в её первоначальном понимании. А.А. Мироненко (Mironenko, 2016) недавно на основании изучения разрезов Подмосковья, где биогоризонт *cheremkensis* во многих случаях чётко отличается литологически от выше- и нижележащих отложений, предложил разделить зону *Fulgens* на три подзоны (снизу вверх: *Fulgens*, *Cheremkensis* и *Subfulgens*). Здесь принимается двучленное деление зоны.

**Состав (биогоризонты).** В зоне установлено пять филогенетических биогоризонтов по гарниерицератинам, соответствующих диапазонам распространения последовательных видов рода *Kachpurites*, начиная с *K. evolutus* и заканчивая *K. involutus*. Все эти биогоризонты, как правило, присутствуют в разрезах Москвы и Подмосковья, а также на юге Ульяновской области (разрез Марьевка). В других районах чаще всего разрез зоны неполон. Как правило, из разреза выпадают один (разрез Кашпир) или два (разрезы Ярославского Поволжья, Городищи – см. Рогов и др., 2015) нижних биогоризонта зоны. По краспедитинам в зоне могут быть выделены два биогоризонта (*praeokensis* и *okensis*, выходящий за пределы зоны), которые имеют больший корреляционный потенциал, но из-за существенно большего стратиграфического диапазона по сравнению с биогоризонтами по гарниерицератинам в европейской части России не используются.

**Корреляция.** Основание зоны проводится по тому же критерию, что и основание бореальной зоны *Okensis* (появлению *Craspedites* (*C.*) spp.), но определить поло-

жение верхней границы зоны в бореальной последовательности невозможно, очевидно лишь, что она проходит где-то внутри зоны Okensis. Корреляция с вне-бореальными разрезами возможна только по магнитостратиграфическим данным.

#### Подзона Fulgens Baraboshkin, 1999 emend Rogov

Вид-индекс: *Kachpurites fulgens* (Trautschold, 1861), см. выше.

Стратотип: разрез Кашпир (Самарская обл.), слои 6-8 по П.А. Герасимову (1969, с. 26). Однако, указанные слои или не содержат аммонитов (сл. 8) или (по данным Герасимова) охарактеризованы такими комплексами, которые по нашим наблюдениям не встречаются ни в этом ни в других разрезах (*Kachpurites* совместно с *Garniericeras* в сл. 5-7). Судя по наблюдениям последних лет (см. Рогов и др., 2015, с. 85) сл. 6 по Герасимову соответствует слоям К5-К6, которые уже не относятся к подзоне Fulgens, и только его сл. 7 может быть сопоставлен со сл. К4, который действительно относится к данной подзоне. Кроме того, в разрезе Кашпир отсутствует нижний биогоризонт зоны и подзоны Fulgens. Поэтому стратотип, предложенный Е.Ю. Барабошкиным, нельзя признать удачным.

Нижняя граница: Нижняя граница совпадает с нижней границей зоны.

Распространение. Европейская часть России.

Палеонтологическая характеристика. *Craspedites* (*Craspedites*) *praeokensis* sp. nov. (Табл. XI, фиг. 2, 5; Табл. XII, фиг. 1, 6), *C.(C.) fragilis* (Trd.), *C.(C.) nekrassovi* (Prig.), *Kachpurites evolutus* sp. nov., *K. tenuicostatus* sp. nov. (Табл. XIII; табл. XVI, фиг. 6; Табл. XV, фиг. 6), *K. fulgens* (Trd.).

Состав (биогоризонты). Два биогоризонта (снизу вверх): *Kachpurites evolutus*, *K. tenuicostatus*.

Корреляция. Соответствует базальной части зоны Okensis Арктики, по объёму данная подзона чуть меньше, чем бореальный биогоризонт *praeokensis* (см. изображения вида-индекса из Сибири: Табл. XV, фиг. 9). Корреляция с вне-бореальными разрезами условная.

#### Биогоризонт *evolutus* Rogov, 2014<sup>4</sup>

Вид-индекс: *Kachpurites evolutus* sp. nov., голотип: экз. ЯГПУ МК 4818 (Табл. XII, фиг. 4). Местонахождение: Карамышевская набережная (Москва), нижние 0,1 м слоя 4, зона и подзона Fulgens, биогоризонт *evolutus*.

Стратотип: Карамышевская набережная, нижние 0,1-0,15 м слоя 4. Песок глинистый, зеленовато-серый, с гнёздами, переполненными ядрами аммонитов.

Палеонтологическая характеристика: *Kachpurites evolutus* sp. nov. (очень часто), *K. fulgens* (Trd.), *Craspedites* (*C.*) *praeokensis* sp. nov., *C.(C.) fragilis* (Trd.), *C.(C.) nekrassovi* (Prig.), *Subcraspedites* sp.

Распространение: Среднее Поволжье (Марьевка), Москва (Карамышевская набережная, Кунцево), Московская обл. (Еганово, Малая Вязёмка, Боршева, Рыбаки, карьеры Лопатинского фосфоритного рудника – по сборам в отвалах).

З а м е ч а н и я: Среди встреченных в биогоризонте *K. fulgens* (Trd.) [m] нередко присутствуют формы с плохо заметными одиночными рёбрами, покрывающими боковую сторону раковины (Митта, 2010, табл. II, фиг. 4). Макроконхи (*K. evolutum* sp. nov.) в большинстве своём имеют гладкую раковину, иногда со слабо выраженными

---

<sup>4</sup>Здесь и далее, когда автор биогоризонта указан как Rogov, 2014, речь идёт о появлении биогоризонта в стратиграфической схеме и/или на рисунке разреза; полноценное описание данных биогоризонтов впервые даётся в настоящей работе

рёбрышками на вентральной стороне, в единичных случаях могут присутствовать небольшие бугорковидные рёбра в нижней части оборота (Табл. XII, фиг. 2). Мощность биогоризонта крайне невелика (0,1-0,15 м в разрезах Карамышевская набережная и Кунцево, около 0,05 м в Марьевке и 0-0,05 м в Еганово), во всех разрезах кроме Марьевки он представлен песками с фосфоритовыми стяжениями, в Марьевке - алевролитом.

Биогоризонт *tenuicostatus* Rogov, 2014

Вид-индекс: *Kachpurites tenuicostatus* sp.nov. Голотип: экз. ЯГПУ МК 4621 (Табл. XIII, фиг. 1). Местонахождение: Кашпир (Самарская обл.), граница сл. К4/К5. Название было предложено в дипломной работе В.Б. Трояна, описание в форме варьетета (*K. fulgens* var. *tenuicostata*) дано Е.А. Троицкой (1969). Оно не регулируется МКЗН, поскольку варьетет был описан после 1961 года (ст. 15.2), но предложенное название представляется разумным использовать. Аммонит, изображённый Е.А. Троицкой (1969, табл. XXIV, фиг. 2), по всей видимости, утрачен<sup>5</sup>.

Стратотип: Еганово, слой 3 (кроме нижних примерно 5 см). Песок алевритистый зеленовато-тёмносерый, неравномерно окрашенный (с более зелёными и почти чёрными участками неправильной формы) с рассеянными в слое фосфоритовыми конкрециями. Выраженный прослой фосфоритовых конкреций наблюдается в кровле слоя (аналогичный прослой в подошве слоя, видимо, относится к биогоризонту *evolutus*). Мощность 0,25-0,3 м.

Палеонтологическая характеристика: *Kachpurites tenuicostatus* sp.nov. (очень часто), *K. fulgens* (Trd.), *Craspedites (C.) praeokensis* sp. nov., *C.(C.) subditoides* (Nik.), *Subcraspedites* spp.

Распространение. Среднее Поволжье (Марьевка, Кашпир, Орловка, Октябрьские Шиханы), Москва (Карамышевская набережная, Кунцево), Московская обл. (Еганово, Рыбаки, Боршева, карьеры ЛФР), Рязанская обл. (Костино)<sup>6</sup>.

Замечания. Микроконхи *K. fulgens* (Trd.) из данного биогоризонта, как правило, характеризуются гладкими раковинами, но среди них постоянно встречаются формы с приумбиликальными бугорками. Макроконхи *K. tenuicostatus* sp. nov. отличаются исключительно высокой изменчивостью скульптуры: могут присутствовать приумбиликальные рёбра или сильно выраженные бугорки, вторичные рёбра могут иметь существенно разный коэффициент ветвления, пересекать вентральную сторону без ослабления или прерываясь на вентральной стороне; рёбра и бугорки могут появляться при заметно различающемся диаметре, иногда же могут присутствовать практически гладкие раковины. Регулярно встречаются крупные «мегаконхи» *Kachpurites*, достигающие 10-15 см и более в диаметре (Табл. XIV, фиг. 6; Табл. XV, фиг. 6). Иногда на внешних оборотах таких форм появляются довольно грубые рёбра, близкие к скульптуре типичных дорзопланид. В разрезах Москвы и Подмосковья биогоризонт представлен глинистыми песками с фосфоритовыми конкрециями мощностью 0,15-0,3 м, в Кашпире – алевритистым глауконитовым песчаником (0,25-0,3 м). Наибольшей мощности биогоризонт достигает в разрезе Марьевка, где к нему относятся несколько слоёв кремнистых алевролитов с фосфоритовыми конкрециями (~0,5 м). *Subcraspedites*, близкие к *S. sowerbyi*, сравнительно часто встречаются в биогоризонте *tenuicostatus* разреза Еганово.

<sup>5</sup>По моей просьбе В.Б. Сельцер (СГУ, г. Саратов) пытался отыскать данный экземпляр в коллекциях геологического факультета СГУ, но безуспешно; удалось найти только несколько топотипов

<sup>6</sup>Представители вида-индекса, а также *K. cheremkhensis* Mitta et al. и *K. subfulgens* (Nik.) были найдены среди образцов М.С. Месежникова, хранящихся во ВНИГРИ

#### Подзона *Subfulgens* (Baraboshkin, 1999) emend Rogov

Вид-индекс: *Kachpurites subfulgens* (Nikitin, 1881). Экземпляр, изображённый С.Н. Никитиным (1881), по всей видимости, не сохранился, но в ЦНИГР музее имеется около десятка образцов из типовой серии с этикетками С.Н. Никитина, собранных начиная с 1877 года, из числа которых может быть выбран неотип. Лектотип, предложенный Е.С. Муравиным (1989) в диссертации (экз. ЦНИГР 12/373) неудачен – он, судя по всему, не входит в типовую серию (данный экземпляр относится к коллекции к работе: Никитин, 1884 b) и, возможно, принадлежит к виду *K. cheremkhensis* Mitter et al. Местонахождение: типовая серия происходит из ныне не существующего местонахождения Каменик (Ярославская обл., см. Стародубцева, Митта, 2012).

История выделения подзоны: Е.Ю. Барабошкиным (Baraboshkin, 1999) в качестве верхней подзоны зоны *Fulgens* было предложено выделять подзону *Nekrassovi*. Однако, предложенные им критерии выделения зоны основаны на ошибочных представлениях об уровне появления *Craspedites* (*Craspedites*), которые на самом деле (как и вид-индекс подзоны) появляются с основания зоны. Кроме того, судя по описанию П.А. Герасимова (1969), «стратотип» подзоны, примерно отвечающий слоям К7-К8 (в Рогов и др., 2015) по большей части должен относиться к зоне *Catenulatum*.

Стратотип: разрез Кашпир (Самарская обл.), слой 5 по П.А. Герасимову (1969, с. 26). Большая часть этого слоя относится к вышележащей зоне, поэтому здесь предлагается в качестве неостратотипа выбрать разрез Марьевка, где подзоне в полном объёме отвечает интервал от верхней части слоя М12 до кровли сл. М14 (в Рогов и др., 2015).

Нижняя граница: Нижняя граница проводится по появлению *Kachpurites cheremkhensis* Mitter et al., сменяющих *K. tenuicostatus* Rogov.

Распространение. Европейская часть России, Приполярный Урал, Западная Сибирь. Характерные для подзоны кашпуритесы встречаются также на Шпицбергене.

Палеонтологическая характеристика. *Craspedites* (*Craspedites*) *praeokensis* sp. nov., *C.(C.) okensis* (d'Orb.), *C.(C.) subditoides* (Nik.) (Табл. XIV, фиг. 3), *C. (C.) fragilis* (Trd.), *Kachpurites cheremkhensis* Mitter et al. (Табл. XIV, фиг. 1, 5, 7), *K. subfulgens* (Nik.) (Табл. XV, фиг. 5, 8), *K. involutus* sp. nov. (Табл. XV, фиг. 1-4, 7), *K. aff. fulgens* (Trd.).

Состав (биогоризонты). Три биогоризонта (снизу вверх): *Kachpurites cheremkhensis*, *K. subfulgens*, *K. involutus*.

Корреляция. Соответствует средней части зоны *Okensis* Арктики. Корреляция с вне-бореальными разрезами условная.

#### Биогоризонт *cheremkhensis* Rogov, 2014

Вид-индекс: *Kachpurites cheremkhensis*<sup>7</sup> Mitter, I. Mikhailova et Sumin, 1999 [M]; голотип ПИН 3990/225, изображён: Митта и др., 1999, табл. II, фиг. 6; Митта, 2010, табл. II, фиг. 7. Местонахождение: Ярославская обл., левый берег р. Черёмуха у д. Поповское, зона *Fulgens*.

Стратотип: Еганово, слой 4 (единичные *K. cheremkhensis* Mitter et al. встречаются также в конкрециях в кровле сл. 3) - алевроит темно-серый с зеленоватым оттенком, с примазками и линзочками более зелёного цвета, которые становятся особенно многочисленными в верхних 0,1 м слоя. Верхняя граница слоя резко не-

<sup>7</sup>В более поздних работах В.В. Митта (Митта, 2010; Стародубцева, Митта, 2012) стал использовать иное написание вида - *tscheremkhensis*

ровная. Аммониты представлены раздавленными ядрами. Мощность 0,35-0,4 м, и нижние ~0,05 м слоя 5, представленного песком алевритистый, зеленовато-коричневым, переполненный рыхлыми темно-коричневыми фосфоритовыми конкрециями.

Палеонтологическая характеристика: *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al. (очень часто), *K. aff. fulgens* (Trd.), *Craspedites (C.) praeokensis* sp. nov., *C. (C.) okensis* (d'Orb.), *C. (C.) subditoides* (Nik.), *C. (C.) fragilis* (Trd.) (очень редко).

Распространение. Распространение. Среднее Поволжье (Марьевка, Кашпир, Октябрьские Шиханы), Москва (Карамышевская набережная, Кунцево), Московская обл. (Мильково, Еганово, Боршева), Рязанская обл. (Костино), Ярославская обл. (Бабурино, Ивановское, Поповское). В разрезе Огарково-Ефимово (Костромская обл.) В.В. Митта (2015 а) также описал выходы зоны Fulgens, судя по сочетанию *Kachpurites* cf. *cheremkhensis* Mitta et al. (Митта, 2015 а, табл. I, фиг. 4) с *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov (Митта, 2015 а, табл. I, фиг. 2) также может быть установлено присутствие биогоризонта *cheremkhensis*. По данным автора (наблюдения 2016 г.) здесь в основании верхневолжских отложений устанавливается биогоризонт *cheremkhensis*, в основном охарактеризованный краспедитинами. По находкам вида-индекса биогоризонт может быть прослежен на Шпицбергене, в Западной Сибири и на Приполярном Урале.

Замечания. Судя по особенностям распределения *Craspedites (Craspedites)* [М] в пределах данного биогоризонта в разрезах Среднего Поволжья (Кашпир, Марьевка), внутри биогоризонта происходит смена видов и от *C. (C.) praeokensis* sp. nov. происходят первые *C. (C.) okensis* (d'Orb.). В разрезах Москвы и Подмосковья в данном биогоризонте *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov пока не были встречены, нет их и в разрезе Бабурино. В разрезах у д. Ивановское и Поповское (басс. р. Черёмухи) аммониты преимущественно встречаются в переотложенных конкрециях, отсюда известны находки *C. (C.) praeokensis* sp. nov. Микроконхи кашпуритесов в данном биогоризонте отличаются от типичных *K. fulgens* (Trd.) более высокими и узкими оборотами, часть из них характеризуется также заметно более инволютным навиванием и присутствием на вентральной стороне тонких рёбрышек, обычных для макроконхов. Макроконхи *K. cheremkhensis* характеризуются заметно меньшей степенью изменчивости, чем аммониты из нижележащего биогоризонта. Хотя иногда среди них попадаются сравнительно хорошо скульптурированные формы, большинство экземпляров в выборке несут очень слабо выраженные приумбональные рёбра, и лишь на вентральной стороне появляются многочисленные тонкие рёбрышки, типичные для данного вида. В разрезах Москвы и Подмосковья биогоризонт представлен преимущественно чёрными алевритами, иногда в нижней и/или верхней частях также глинистыми песками с редкими фосфоритовыми конкрециями суммарной мощностью 0,3-0,5 м. Аммониты хорошо сохраняются только в конкрециях, в алевритах они представлены раздавленными ядрами без перламутра; только в разрезе Кунцево на некоторых участках в данном биогоризонте распространены линзы ракушняков как с кальцитовыми, так и с арагонитовыми раковинами. В Кашпире и Марьевке к биогоризонту относятся кремнистые алевролиты с фосфоритовыми конкрециями примерно такой же мощности. В разрезах Ярославской области биогоризонт представлен или рыжими песками с конкрециями песчаника мощностью до 2 м (Бабурино, Юрино) или чёрными песками с фосфоритовыми конкрециями (Ивановское, Поповское), в Костромской области – глауконитовым песками со стяжениями песчаника (Огарково-Ефимово) мощностью до 0,1 м.

Биогоризонт *subfulgens* Rogov, 2014

Вид-индекс: *Kachpurites subfulgens* (Nikitin, 1881) [М], зона Fulgens разреза

Каменик (Ярославская обл., см. комментарий к виду-индексу подзоны).

Стратотип: Кунцево, интервал 0,15-0,25 м выше подошвы слоя К5, представленного песком глинистым, плотный, зеленовато-серым. Встречаются фосфоритовые конкреции, в основном приуроченные к интервалу 0,2-0,25 м выше подошвы.

Палеонтологическая характеристика: *Kachpurites subfulgens* (Nik.) (очень часто), *K. aff. fulgens* (Trd.), *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), *C. (C.) subditus*/cf. *subditus* (Trd.), *C. (C.) subditoides* (Nik.).

Распространение. Среднее Поволжье (Марьевка, Кашпир, Орловка (по присутствию вида-индекса: Троицкая, 1969, табл. XXIV, фиг. 3)), Москва (Карамышевская набережная, Кунцево), Московская обл. (Еганово, Мильково, Боршева, карьеры ЛФР), Рязанская обл. (Костино), Ярославская обл. (Бабурино, Ивановское). В.А. Вахрамеевым (1952) упоминаются находки *K. subfulgens* (Nik.) (по мнению Вахрамеева, переотложенного) в урочище Тогускень-Ушак (Казахстан).

З а м е ч а н и я . Микроконхи *Kachpurites*, встречающиеся в биогоризонте, очень близки к микроконхам из биогоризонта *cheremkhensis*, тогда как макроконхи отличаются существенно более узким сечением, узким умбикусом и сравнительной редкостью тонких рёбрышек, характерных для вентральной стороны *K. cheremkhensis*. Среди макроконхов наблюдается заметная изменчивость по размеру среди экземпляров из разных регионов: в разрезах Москвы встречаются преимущественно небольшие, диаметром 5-7 см формы, в Среднем Поволжье вместе с ними могут встречаться более крупные образцы (до 10 см и более), такие крупные кашпуритесы нередки и в Ярославской юре. Мощность биогоризонта изменчива, местами он имеет линзовидное залегание. В разрезах Москвы и Подмосковья он представлен песками с фосфоритовыми конкрециями мощностью 0-0,2 м, в разрезах Ярославской области – рыжими песками с конкрециями плотного песчаника мощностью около 0,3-0,5 м (Бабурино) или чёрными песками с фосфоритами мощности около 0,1 м (Ивановское-Поповское). В Кашпире и Марьевке он горизонт представлен кремнистыми алевролитами с фосфоритами, местами переходящими (Марьевка) в белый сахаровидный спонголит суммарной мощностью до 0,2 м.

#### Биогоризонт *involutus* Rogov, 2014

Вид-индекс: *Kachpurites involutus* sp. nov., голотип экз. ЯГПУ МК 4599 (Табл. XV, фиг. 4). Местонахождение: Кунцево (Москва), 0,3 м выше подошвы сл. К5, зона Fulgens, биогоризонт *involutus*.

Стратотип: Кунцево, верхние 0,1 м слоя К5, представленного песком глинистым, плотный, зеленовато-серым, с фосфоритовыми конкрециями. Полная мощность слоя составляет 0,3-0,4 м.

Палеонтологическая характеристика: *Kachpurites involutus* sp. nov. (очень часто), *K. aff. fulgens* (Trd.), *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), *C. (C.) subditus* (Trd.), *C. (C.) subditoides* (Nik.).

Распространение. Среднее Поволжье (Марьевка, Кашпир), Москва (Карамышевская набережная, Кунцево), Московская обл. (Еганово, Мильково), Ярославская обл. (Ивановское), Костромская обл. (Огарково-Ефимово).

З а м е ч а н и я . Встреченные в данном биогоризонте микроконхи *Kachpurites* близки к *K. aff. fulgens* (Trd.) из нижележащих биогоризонтов подзоны Subfulgens, но отличаются более узкими оборотами и высоким поперечным сечением. Скульптура и у микро- и у макроконхов, кроме нитевидных линий нарастания, как правило, полностью отсутствует. Макроконхи *K. involutus* Rogov представлены в основном небольшими экземплярами; только в Ярославской области встречаются также крупные макроконхи (см. Митта, 2010, табл. III, фиг. 1, 6). В разрезах Москвы и Подмосковья био-

горизонт представлен песками с фосфоритовыми конкрециями мощностью 0,1-0,15 м; в Среднем Поволжье – кремнистыми песчаниками и алевролитами с фосфоритовыми конкрециями (до 0,5 м). Вид-индекс присутствует также в Ярославской области (Ивановское), но в разрезе его находки пока не были встречены. В Костромской области (Огарково-Ефимово) биогоризонт представлен глауконитовыми песками со стяжениями песчаника мощностью около 0,1 м

Биогоризонт *praeokensis* nov.

Вид-индекс: *Craspedites (Craspedites) praeokensis* sp. nov. [M], голотип: экз. ЯГПУ МК 6491, биогоризонт *tenuicostatus* (Табл. XII, фиг. 6). Местонахождение: Марьевка, 0,05 м ниже кровли сл. М10, зона Fulgens, биогоризонт *tenuicostatum*.

Стратотип: Марьевка, сл. М10-основание сл. М13 (Рогов и др., 2015) – алевролит серый и светло-серый, опоковидный, с прослоями фосфоритовых конкреций и белемнитов суммарной мощностью около 0,7 м.

Палеонтологическая характеристика: *Kachpurites evolutus* sp. nov., *Kachpurites tenuicostatus* sp. nov., *Kachpurites chermkhensis* Mitter et al., *K. aff. fulgens* (Trd.), *K. fulgens* (Trd.), *Craspedites (C.) praeokensis* sp. nov., *C. (C.) fragilis* (Trd.), *C. (C.) subditoides* (Nik.), *Subcraspedites* spp.

Распространение. Среднее Поволжье (Марьевка, Кашпир), Москва (Карамышевская набережная, Кунцево), Московская обл. (Еганово, Мильково), Ярославская обл. (Ивановское). За пределами европейской части России – Шпицберген, север Восточной Сибири (Табл. XV, фиг. 9).

Замечания. *C. (C.) praeokensis* sp. nov. обладает существенно более широким географическим распространением, чем сопутствующие ему виды *Kachpurites*. Хотя для европейской части России значение биогоризонта *praeokensis* невелико (кашпуритесы встречаются чаще и инфразональная шкала, построенная по ним, более дробная), находки *C. (C.) praeokensis* sp. nov. важны для панбореальной корреляции и расчленения расположенных севернее и восточнее рассматриваемого региона разрезов, где кашпуритесы редки или отсутствуют.

Зона Catenulatum Rouillier, 1845 emend. Rogov in Rogov et Starodubtseva, 2014

Вид-индекс: *Garniericeras catenulatum* (Fischer de Waldheim, 1837). Судя по описанию (Фишер и изобразил и описал только фрагмент раковины), по всей видимости, в распоряжении автора был единственный образец, который (как и вся коллекция Фишера) не сохранился. Фишер указал, что этот вид происходит из Татарова, но как отмечал ещё Рулье (1845, ссылка №200 на с.43: «В Ориктографии на с. 169 говорится, что он из Татарова, но он там не находится и вообще в печати встречаем Татарова вместо Хорошева, даже у Буха»), скорее оригинал Фишера происходит из Хорошева. Впрочем, не исключено, что оригинал Фишера всё-таки происходит из Татарова, где А.Н. Розановым (1909) был описан разрез верхневолжских отложений (сейчас все обсуждаемые разрезы расположены в черте г. Москвы).

История выделения зоны: «Ярус с *Ammonites catenulatus*» - одно из первых стратиграфических подразделений, установленных в юре Московского региона. К.Ф. Рулье (1845) сначала рассматривал его как единое подразделение, но практически сразу им было намечено более дробное расчленение данного «яруса» (Rouillier, Freats, 1845) - для нижней части характерным считался вид *Ammonites catenulatus*, для верхней – *Ammonites* sp. (= *A. nodiger* Eichwald, 1862). После того, как нижняя и верхняя части «яруса с *A. catenulatum*» были обособлены в качестве отдельных зон (Fulgens и Nodiger соответственно), для среднего подразделения использовались разные индексы (catenulatum, subditus, okensis и их сочетания). В первой половине XX

века название «зона Catenulatum» было широко используемым в литературе, и только со второй половины 60х годов для обозначения средней зоны верхневолжского подъяруса стали использовать индекс *Craspedites subditus* (Trd.) (Герасимов, Михайлов, 1966; Герасимов, 1969 и др.) или (реже) два индекса Subditus и Catenulatum (Сазонов, 1953, 1961; Сазонова, Сазонов, 1967). Исходя из правила приоритета, более частой встречаемости *G. catenulatum* (Fischer) по сравнению с *C. (C.) subditus* (Trd.), его более широкого географического распространения и присутствия только в пределах данной зоны (в отличие от *C. (C.) subditus* (Trd.), известного уже в двух верхних биогоризонтах зоны Fulgens) автором было предложено вернуться к обозначению данной зоны как «зона Catenulatum» (Рогов, Стародубцева, 2014).

Стратотип: не выделен; стратотипическая местность – Москва и её ближайшие окрестности.

Нижняя граница: Нижняя граница зоны проводится по смене *Kachpurites* древнейшими *Garniericeras*.

Распространение. Европейская часть России. Неизображённые находки гарниерицерасов упоминались также с Приполярного Урала.

Палеонтологическая характеристика. В данной зоне гарниерицератины (*Garniericeras interjectum* (Nikit.), *G. catenulatum* (Fisch.), и первые *G. subclypeiforme* (Milach.)) уже заметно более редки, чем в зоне Fulgens, хотя в разрезах Москвы и Подмосковья они всё ещё преобладают (рис. 14). Довольно часто встречаются *Craspedites* (*Craspedites*). Кроме того, из зоны известны находки *Subcraspedites* sp. (Rogov, Zakharov, 2009, фиг. 3.7).

Подразделение. Н.Т. Зонов (1939), а следом за ним И.Г. и Н.Т. Сазоновы (Сазонов, 1953; Сазонова, Сазонов, 1967, 1974, 1984 и др.), разделяли «зону Subditus» на две подзоны: нижнюю *C. okensis* и верхнюю *C. subditus* – *G. catenulatum*, указывая, что данные подзоны устанавливаются в Подмосковье и Ульяновско-Сызранском Поволжье, хотя такое деление прослеживается не повсеместно. Однако, данные автора позволяют утверждать, что хотя *C. (C.) ex gr. okensis* (т.е. *C. praeokensis* sp. nov.) появляются раньше *C. (C.) subditus* (Trd.), в зоне Catenulatum они встречаются совместно, причём *G. catenulatum* (Fischer) сопутствует обоим этим видам в большей части зоны, отсутствуя только в её верхах, и выделение в зоне подзон невозможно.

Состав (биогоризонты). В зоне установлено три филогенетических биогоризонта по гарниерицератинам, (*interjectum*, *catenulatum*, *subclypeiforme*), из них верхний в основном уже относится к вышележащей зоне. Нижний биогоризонт устанавливается не повсеместно и, как правило, имеет очень небольшую мощность. Большинство находок его вида-индекса *Garniericeras interjectum* (Nik.) известны из разрезов Москвы и Ярославской области, тогда как в Поволжье сделана единственная находка (см. ниже).

Корреляция. По присутствию *C. (C.) okensis* (d'Orb.) зона сопоставляется с верхней частью зоны Okensis Арктики. Корреляция с вне-бореальными разрезами возможна только по магнитостратиграфическим данным.

#### Биогоризонт *interjectum* nov.

Вид-индекс: *Garniericeras interjectum* (Nik.), лектотип (предложен автором в: Рогов, Стародубцева, 2014) - экз. ЦНИГР 15/373; изображён в: Никитин, 1884 б, табл. II, фиг. 6; Рогов, Стародубцева, 2014, рис. 4.5. Местонахождение – разрез Хорошево (в черте г. Москвы, сейчас недоступен).

Стратотип: р. Черёмуха, разрез у южного края д. Ивановское, тёмно-серые пески с горизонтом фосфоритовых конкреций мощностью около 0,1 м.

Палеонтологическая характеристика: *Garniericeras interjectum* (Nik.) (Табл. XVI, фиг. 1-5), *Craspedites (C.) subditus* (Trd.) (Табл. XVI, фиг. 6-7), *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), *C. (C.) aff. subditoides* (Nik.).

Распространение: стратотип, разрезы г. Москвы (Кунцево, Хорошёво). В фондах Краеведческого музея г. Сызрань был обнаружен обломок *G. interjectum* (Nik.) из разреза Кашпир (Самарская обл.), но в самом обнажении представителей данного вида пока встретить не удалось.

Замечания: Вид-индекс отличается от более поздних *Garniericeras* только особенностями строения КЖК, на которой киль практически исчезает. В силу плохой сохранности гарниерицерасов в низах зоны в остальных изученных разрезах выявить там данный биогоризонт пока не удалось. Вид-индекс представлен двумя морфотипами, различающимися по диаметру (обозначенными как *G. interjectum* (Nik.) и *Garniericeras* sp. nov. в: Рогов, Стародубцева, 2014), но интерпретация этих морф (сопоставимых по размеру с двумя морфами предполагаемых макроконхов *Kachpurites*) остаётся неясной.

#### Биогоризонт *catenulatum* Rogov, 2014

Вид-индекс: *Garniericeras catenulatum* (Fischer), голотип утрачен (см. выше).

Стратотип: Еганово, слой E8 – плита, состоящего из плотного чёрного фосфорита / сильно фосфатизированного песчаника, содержащего большое количество окаменелостей. В кровле слоя встречаются первые *G. subclypeiforme* (Mil.). Мощность 0,1-0,2 м.

Палеонтологическая характеристика: *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) (Табл. XVII, фиг. 3-4; Табл. XVIII, фиг. 2, 5), *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), *C. (C.) subditus* (Trd.), *C. (C.) aff. subditoides* (Nik.), *Subcraspedites* sp.

Распространение: совпадает с распространением зоны.

Замечания: *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) в большинстве изученных разрезов представлены крупными экземплярами, сопоставимыми с «крупными макроконхами» у *Kachpurites*. В разрезах Москвы, Московской и Ярославской областях в рассматриваемом биогоризонте *Garniericeras* количественно преобладают, но в Поволжье они становятся уже менее многочисленными, чем остальные аммониты. Интервал зоны *Catenulatum* выше находок вида-индекса, где вместе с *C. (C.) okensis* (d'Orb.) встречаются первые *Garniericeras subclypeiforme* (Milash.) не может быть отнесён ни к одному биогоризонту, поскольку пока не выявлено характерных только для него таксонов. Впрочем, не исключено, что к новому виду могут быть отнесены встречающиеся здесь мелкие *Craspedites*. Самый южный пункт, где присутствуют верхневолжские отложения, относящиеся к зонам *Fulgens* или *Catenulatum*, располагается в Северном Казахстане (гора Кой-кара, расположенная ~ в 150 км к востоку от Атырау, см. Тихонович, 1915; Соколова, 1939), откуда указывались глины с *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.). Интервал распространения вида *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.) на Русской платформе составляет примерно 1,5 зоны (три биогоризонта зоны *Fulgens* и зона *Catenulatum*), и несмотря на широкое географическое распространение данного вида в Арктике и его значение для стратиграфии выделение биогоризонта *okensis* для рассматриваемой территории не представляется целесообразным.

#### Зона *Nodiger* Nikitin, 1884 emend. herein

Вид-индекс: *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichwald, 1862); в качестве лектотипа В.В. Митта и И. Ша (2011) предложили экземпляр из Котельников, изображённый Ауэрбахом и Фриэрсом (Auerbach, Friers, 1846, табл. VI, фиг. 1-3; пере-

изображён в Митта, Ша, 2011, рис. 3 а,б).

История выделения зоны. Для данного стратиграфического интервала, как и для нижележащей зоны, были предложены виды-индексы, относящиеся к подсемействам *Garniericeratinae* и *Craspeditinae*. К.О. Милашевич (1881) предложил выделять «горизонт с *Amaltheus subclypeiforme*», а несколькими годами позже С.Н. Никитин (Никитин, 1884 б; Nikitin, 1885) установил зону *Nodiger*. Как и в случае с зоной *Catenulatum*, в публикациях конца XIX века для зоны нередко употреблялись два вида-индекса. Так, С.Н. Никитин (1888) использовал для неё наименования «горизонт с *Olcostephanus nodiger*, *Oxynoticeras subclypeiforme*», А.П. Павлов – «зона с *Oxynoticeras subclypeiforme* и *Olcostephanus nodiger*», «зона с *Olcostephanus nodiger* и *Oxynoticeras subclypeiforme*» (Pavlow, 1889), «зона с *Olcostephanus (Craspedites) nodiger*, *C. kaschpuricus* и *Oxynoticeras subclypeiforme*» (Pavlow, Lamplugh, 1892), «зона *Craspedites kaschpuricus* и *Oxynoticeras subclypeiforme*» (Pavlow, 1896). Через некоторое время Д. Стреммоухов (Stremooukhov, 1892) выделил в Мильково в верхней части интервала, ранее относившегося к зоне *Nodiger*, особый «горизонт» с *Olcostephanus milkovensis*, обособленный от *Nodiger*. Позднее, особенно после работы А.Н. Розанова (1909), в которой было дано дальнейшее обоснование разделению зоны на подзоны (нижнюю *Nodiger* и верхнюю *Milkovensis*), чаще всего для обозначения верхней зоны волжского яруса стал использоваться вид *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.), и лишь иногда упоминалась также зона *Subclypeiforme* (напр., Зонов 1937; Сомов, 1939). В данном случае *C. (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichw.) представляется более удачным видом-индексом, несмотря на то, что он был предложен позже *G. subclypeiforme* (Milash.), по следующим соображениям: 1) в отличие от более низких частей верхне-волжского подъяруса в данной зоне гарниерицератины уже становятся редкими (в верхней подзоне – единичные или отсутствуют) 2) инфразональное расчленение зоны основано на последовательности *C. (Trautscholdiceras)* 3) вид *G. subclypeiforme* (Milash.) был использован в качестве вида-индекса слоёв (Кейси и др., 1977; Месежников, 1984 а) или подзоны (Богданова, Лобачёва, 1994) для основания рязанского яруса ВЕП. Хотя И.Г. и Н.Т. Сазоновы (1984, 1991), а затем В.В. Митта (Митта, Ша, 2011) показали, что гарниерицерасы в разрезах Рязанской области, послуживших для установления этих слоёв, встречаются отдельно от рязанитесов и принадлежат ещё верхней части волжского яруса, использование одного и того же вида-индекса в терминальной юре и низах мела может приводить к определённой путанице.

Стратотип не выделен; стратотипическая местность – Москва и её ближайшие окрестности, Костромская обл. (Козлово на р. Унже).

Нижняя граница: Нижняя граница зоны проводится по появлению *Craspedites (Trautscholdiceras)*.

Распространение. Европейская часть России (от бассейна Печоры на севере до Среднего Поволжья на юге). Присутствие зоны можно предполагать и в Северном Казахстане, откуда из долины Чоптакуль упоминались переотложенные находки «*Olcostephanus nodiger*» (Баярунас, 1916). Вероятно, зона присутствует также на Общем Сырте. В скважине №13, расположенной в 3 км к северо-востоку от хутора Ключи, выше зоны *Dorsoplanites panderi* были отмечены залегающие со следами размыва и горизонтом желваковых фосфоритов в основании серые и пепельно-серые песчаники полимиктовые, средне- и мелкозернистые мощностью 32 м, откуда (из интервала 133-224 м<sup>8</sup>) В.В. Мозговой определил *Garniericeras subclypeiforme* (Mil.) и *Garniericeras* sp. indet., а также двустворок и белемнитов (Мозговой, Чернышков, 1969).

Палеонтологическая характеристика. В зоне резко преобладают *Craspedites (Trautscholdiceras)* spp., тогда как *Garniericeras subclypeiforme* (Milach.) обычно составляют первые проценты от числа находок. Присутствуют также сравни-

тельно редкие *C. (Taimyroceras)* spp. и *Chuvashites*. И.Г. и Н.Т. Сазоновы (Сазонов, 1953; Сазонова, Сазонов, 1967, 1974, 1984) постоянно упоминали вид *Shulginites tolijense* (Nik.) в комплексе зоны Nodiger разреза Кашпир, но ни многолетние сборы автора ни изучение обширных коллекций аммонитов из зоны Nodiger Среднего Поволжья не подтверждают присутствия данного вида и рода в зоне Nodiger.

Подразделение. А.Н. Розанов (1909) разделил зону на две подзоны (нижнюю Nodiger и верхнюю Milkovensis), основываясь как на результатах собственных наблюдений, так и на данных Н.И. Криштафовича и Д. Стремоухова, которые указывали на сложное строение зоны Nodiger (а Стремоухов (Stremooukhov, 1892) предположил, что описанный им вид *Olcostephanus milkovensis* характеризует определённый горизонт). Для подзон были предложены и другие индексы: П.А. Герасимов (Герасимов, Михайлов, 1966) использовал, соответственно, подзоны Mosquensis и Nodiger, а И.Г. и Н.Т. Сазоновы (1967) - Subclypeiforme-Nodiger и Kachpuricus-Tolijense, но эти предложения нельзя считать удачными.

Состав (биогоризонты). В зоне установлено три филогенетических биогоризонта эудемичной линии краспедитин: снизу вверх *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* sp. nov. – *C. (T.) nodiger* (Eichw.) – *C. (T.) milkovensis* (Strem.)

Корреляция. Подошва зоны сопоставляется с основанием арктической зоны *Craspedites (Taimyroceras) taimyrensis*, что подтверждается исчезновением на нижней границе обеих зон *Craspedites (Craspedites) okensis* (d'Orb.), редкими находками таймыроцерасов в разрезах европейской России и *C. (Trautscholdiceras)* в зоне Taimyrensis Хатангской впадины. Сопоставление с тетической последовательностью возможно только по палеомагнитным данным, согласно которым внутри данной зоны располагается граница титонского и берриасского ярусов.

#### Подзона Nodiger Stremooukhov, 1892

Вид-индекс: *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichwald, 1862) (см. выше).

История выделения подзоны. Впервые присутствие внутри зоны Nodiger двух обособленных интервалов («горизонтов») с *C. (T.) nodiger* внизу и *C. (T.) milkovensis* вверху было показано Д. Стремоуховым (Stremooukhov, 1892) на основании изучения разреза у д. Мильково, а вскоре обе подзоны были широко прослежены в окрестностях Москвы А.Н. Розановым (1909), кто, кроме того, подробно описал характер изменения подзон по латерали и сделал выводы относительно характера осадконакопления в фазу Nodiger.

Стратотип по монотипии – разрез у д. Мильково, по Стремоухову к подзоне относятся серые, зеленовато-коричневые и красновато-коричневые пески суммарной мощностью 2,5 м.

Нижняя граница: Совпадает с нижней границей зоны.

Распространение. Совпадает с распространением зоны.

Палеонтологическая характеристика. В подзоне, как и в зоне в целом, преобладают *Craspedites (Trautscholdiceras)* spp., а *C. (Taimyroceras)*, *Chuvashites* и *Garniericeras subclypeiforme* (Milach.) в большинстве разрезов сравнительно редки.

Состав (биогоризонты). В подзоне выделено два филогенетических биогоризонта эудемичной линии краспедитин: снизу вверх *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* sp. nov. – *C. (T.) nodiger* (Eichw.)

---

<sup>8</sup>Такие глубины указаны в исходной публикации, очевидно, ошибочно

Биогоризонт *transitionis* nov.

Вид-индекс: *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* sp.nov., голотип: экз. МК8112 (Табл. XVII, фиг. 2); Мильково, 0,5 м ниже кровли сл. 7, зона Nodiger, биогоризонт *transitionis* (сборы А.А. Мироненко).

Стратотип: Мильково, интервал 0,25-0,5 м ниже кровли сл. 7, представленного песком плотный рыжий среднезернистым с чёрными, серыми и желтыми пятнами, со стяжениями чёрного и рыжего фосфатизированного песчаника, особенно многочисленными в верхних 0,3 м (общая мощность слоя – 1 м).

Палеонтологическая характеристика: *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* sp.nov. (Табл. XVII, фиг. 1-2; Табл. XVIII, фиг. 1, 3, 4), *C. (T.) mosquensis* (Geras.), ? *C. (T.) pseudonodiger* (Schulg.), *Craspedites (Taimyroceras)* sp. (Табл. XVIII, фиг. 6), *Garniericeras subclypeifome* (Milash.), *Chuvaschites sasonovi* Berezin.

Распространение: Московская (Мильково, ? Кунцево, Воробьёвы горы), Ульяновская (Марьевка), Самарская (Кашпир) области, Чувашия (Козловка, Ряпино), Костромская обл. (Огарково-Ефимово). В колл. ГГМ им. В.И. Вернадского РАН были обнаружены многочисленные микроконхи *Craspedites (Trautscholdiceras)* из окрестностей г. Кинешма (Ивановская обл.), которые, по всей видимости, также происходят из аналогов данного биогоризонта.

Замечания: Хотя ещё А.Н. Розанов (1909) указывал на присутствие в основании зоны Nodiger окрестностей Москвы особого интервала, где встречаются формы, переходные от *C. subditus* к *C. nodiger*, до настоящего времени эти аммониты не обособлялись таксономически. Находки вида-индекса в биогоризонте, как правило, сравнительно редки, здесь преобладают либо *Garniericeras* (Подмосковье) либо микроконхи *Craspedites* (разрезы Среднего и Поволжья). К аналогам данного биогоризонта также могут быть отнесены верхневолжские отложения, описанные А.Ю. Березиным (2008, 2009) из двух разрезов Чувашии, где были встречены своеобразные комплексы аммонитов, представленных преимущественно микроконхами. Эти микроконхи были отнесены А.Ю. Березиным к новому роду *Chuvaschites* (с видами *C. sasonovi* Berezin, *C. perspectivus* Berezin, *C. latus* Berezin). По мнению автора, все эти формы должны относиться к одному виду *sasonovi* (сравн. Березин, 2008, фототабл., фиг. 1-5). Несмотря на некоторое сходство этих аммонитов с *Craspedites (Taimyroceras)*, сравнение чувашитесов с многочисленным топотипическим материалом *C. (Taimyroceras)*, собранным в 2014-2015 гг. даёт основание рассматривать *Chuvaschites* в качестве эудемичного потомка *Craspedites (Craspedites)*, не связанного с таймыроцерасами. Упомянувшиеся из разрезов Чувашии находки *Chetaites*, встреченных вместе с *Garniericeras* и микроконхами краспедитид, чьи фотографии были любезно присланы автору А.Ю. Березиным, относятся к своеобразным грубо скульптурованным краспедитесам. Очень близкий комплекс с *Chuvaschites cf. sasonovi* (Ber.), *C. (Trautscholdiceras) mosquensis* Geras. из окрестностей г. Кинешма (Костромская обл.) был также обнаружен в коллекции А.П. Павлова в ГГМ им. В.И. Вернадского РАН.

Биогоризонт *nodiger* Rogov, 2014<sup>9</sup>

Вид-индекс: *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eichwald, 1862); типовая серия происходит из верхневолжского подъяруса Москвы и окрестностей (см. вы-

<sup>9</sup>В.В. Митта (в Митта, Ша, 2011) на рис. 1 показал в зоне Nodiger подразделения, под которыми, возможно, подразумевались биогоризонты *nodiger* и *milkovensis* (по аналогии с вышележащими стратонами). Но никаких пояснений на этот счёт в статье нет.

ше).

Стратотип: Марьевка (Ульяновская обл.), слои M21-M22 (см. Рогов и др., 2015), светло-серые кремнистые алевролиты с многочисленными прослоями фосфоритовых конкреций (преимущественно – фосфатизированных ядер аммонитов).

Палеонтологическая характеристика: *Craspedites (Trautscholdiceras) nodiger* (Eihw.), *C. (T.) parakachpuricus* Geras., *C. (T.) kachpuricus* (Trd.), *C. (T.) ex gr. mosquensis* Geras., *Garniericeras subclypeifome* (Milash.).

Распространение: Московская (Милюково, Кунцево и др.), Ульяновская (Марьевка), Самарская (Кашпир), Костромская (Ефимово-Огарково) области.

Замечания. В данном биогоризонте гарниерицератины уже редки и преобладают краспедитины.

#### Подзона *Milkovens* Stremoukhov, 1892

Вид-индекс: Вид-индекс: *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovens* (Stremoukhov, 1892) [М]; голотип по монотипии (экз. ГТМ VI-36/1; Stremoukhov, 1892, рис. 1-3; переизображён в Mitta, Sha, 2009, фиг. 2.1) происходит из д. Милюково (Московская обл.).

История выделения подзоны. При изучении разреза у д. Милюково Д. Стремоухов установил, что выделенный им вид *Olostephanus milkovens* встречается в обособленном «горизонте» выше *O. nodiger*. В дальнейшем после работы А.Н. Розанова (1909) зона (подзона) *Milkovens* долгое время почти не использовалась, и лишь недавно этот вид-индекс вновь стал применяться для верхов зоны *Nodiger* (Митта, 2007; Митта, Ша, 2011).

Стратотип по монотипии – разрез у д. Милюково, по Стремоухову к подзоне относятся серые и серо-зелёные слюдястые пески, оранжевые пески со стяжениями песчаника с *C. (T.) milkovens* мощностью 1,25 м, а также перекрывающие их белые пески (10 м). А.Н. Розанов (1909) справедливо отнёс к (под)зоне *Milkovens* только охарактеризованный аммонитами интервал (1,25 м), поскольку вышележащие пески рассматривались Стремоуховым в составе «горизонта с *O. milkovens*» только потому, что там не были встречены нижнемеловые окаменелости.

Нижняя граница: Проводится по появлению вида-индекса.

Распространение. Московская, Ульяновская, Самарская, Ярославская, Рязанская области.

Палеонтологическая характеристика. *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovens* (Eihw.), *C. (T.) kachpuricus* (Trd.), *Garniericeras subclypeifome* (Milash.)\

Состав (биогоризонты). Один биогоризонт *milkovens*.

#### Биогоризонт *milkovens* Rogov, 2014

Вид-индекс: *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovens* (Stremoukhov, 1892) [М], см. выше.

Стратотип: Марьевка (Ульяновская обл.), слой M23 (Рогов и др., 2015), плита плотного фосфатизированного серо-коричневого песчаника, переполненного раковинами аммонитов.

Палеонтологическая характеристика: *Craspedites (Trautscholdiceras) milkovens* (Eihw.), *C. (T.) kachpuricus* (Trd.), *Garniericeras subclypeifome* (Milash.).

Распространение: Московская (Милюково), Ульяновская (Марьевка), Самарская (Кашпир), Ярославская (Михалёво) области. Митта и Ша (2011) недавно описали выходы биогоризонта в разрезе Кузьминское (Рязанская обл.).

З а м е ч а н и я . Гарниерицератины в данном биогоризонте встречаются исключительно редко или отсутствуют (Рогов и др., 2011, 2015). Среди них отмечаются формы, обладающими более узким поперечным сечением, чем типичные *G. subclypeiforme* (aff. *subclypeiforme* (Milash.) в Stremooukhow, 1892; Розанов, 1909), возможно, относящиеся к отдельному виду, но редкость материала не позволят пока с уверенностью отделить его от типичных *G. subclypeiforme* (Milash.). В Московской и Ярославской областях биогоризонт представлен песками и песчаниками, в Кашпире – кремнистыми алевролитом с многочисленными фосфоритовыми конкрециями мощностью до 0,3 м, в Марьевке – фосфатизированным песчаником мощностью 0,1 м. Выше биогоризонта *milkovensis* в пределах верхневолжского подъяруса могут быть выделены по меньшей мере три биогоризонта, характеризующиеся весьма своеобразными комплексами аммонитов, но обладающими крайне ограниченным географическим распространением (зона *Volgidiscus singularis* и её аналоги). На юге Московской синеклизы эти отложения отсутствуют или не охарактеризованы находками аммонитов.

#### 4. Диморфизм и полиморфизм кимериджских и волжских аммонитов

У современных головоногих моллюсков достаточно хорошо изучен половой диморфизм, который нередко выражен, в том числе, в разных размерах самцов и самок, так и полиморфизм по размеру тела, который связан как сезонными нерестовыми группировками, так и с дискретными адаптивными нормами (Нигматуллин, 2012). Во внешнем строении современных колеоидей половой диморфизм обычно выражен слабо, и только для некоторых специализированных осьминогов (*Argonautoida*) характерны сильные различия в размере между самцами и самками. Но у разных родов и видов в пределах этого надсемейства размерные отличия самок и самцов могут отличаться на порядок - например, у представителей *Alloposidae* самки хотя и существенно крупнее самцов, но самцы не являются карликовыми, достигая 30 см в длину, тогда как у *Tremoctopus violaceus* Chiaie зафиксирована крупнейшая для не-микроскопических организмов разница между размерами самцов и самок – на два порядка (Norman et al., 2002; самцы обычно имеют длину тела около 2,4 см, самки – около 2 м). У современного наутилуса самцы в целом более крупные, чем самки, но эти различия сравнительно невелики. Немного различается и форма поперечного сечения раковин у самцов и самок наутилуса (Saunders, Landman, 2010). У кальмаров более крупными могут быть как самцы, так и самки (Зуев, Несис, 1971). Иногда даже в пределах вида в одних популяциях более крупными являются самцы, в других – самки. Кроме полового диморфизма, для многих головоногих характерно наличие нескольких (от двух до четырёх) нерестовых группировок (обычно летней и зимней, к которым иногда добавляется весенняя и/или осенняя), при этом размеры кальмаров, принадлежащих к разным нерестовым группировкам, могут заметно различаться. Соотношение полов у головоногих различно; у некоторых видов оно резко неравное – так, у *Todarodes sagittatus* (Lamarck) самки многочисленнее самцов от 2-3 до 100 раз в разных популяциях (Зуев, Несис, 1971). Следует отметить, что у современных головоногих в ряде случаев самцы и самки одного вида или просто особи разного возраста первоначально описывались как представители разных родов. Например, совсем недавно было установлено, что *Chaunoteuthis mollis* Appellof – взрослые самки *Onychoteuthis banksi* (Leach) с дегенерировавшей мантией и мускулатурой, потерявшие щупальца (Arkhipkin, Nigmatullin, 1997). Наконец, в последнее время была продемонстрирована возможность присутствия у современных кальмаров дискретных адаптивных норм – специфического проявления адаптивных модификаций, возникающих в ответ на изменение контролирующих факторов среды, при этом каждое изменение приспособлено к определенному

воздействию среды и последующему её варианту состояния (Нигматуллин, 2012). На примере кальмара-дозидикуса *Dosidicus gigas* (d'Orb.) было продемонстрировано, что существующие в пределах вида экологические группировки (мелкая с длиной мантии взрослых кальмаров 13–34 см, среднеразмерная (24–60 см) и крупная (40–120 см)) имеют фенотипическую природу и представляют дискретные адаптивные нормы в пределах единого генетического пула в каждом полушарии (Нигматуллин, 2012).

На ископаемом материале основную проблему представляет разделение полового диморфизма и размерного полиморфизма разной природы, а также просто близкородственных таксонов, различающихся по размерам. При этом важной задачей является определение окончания роста и финальных размеров раковины.

Признаки конечного роста раковины аммонитов разбираются в большом числе публикаций (Makowski, 1962; Callomon, 1963; Иванов, 1975; Davis et al., 1996; Klug et al., 2015). Наиболее полный список приводится в обзоре Х. Клюга с соавторами (Klug et al., 2015), при этом часть предложенных признаков встречается крайне редко, а большинство без сочетания с другими признаками не обязательно является показателем конечной жилой камеры:

1. Сближение септ. Для аммонитов характерно сближение 3-5 последних септ перед началом конечной жилой камеры (иногда – до 10 и более септ, в отдельных популяциях вплоть до полного оборота и около 30 септ, см. Matyja, Wierzbowski, 2000). Однако, в литературе описаны как случаи сгущения септ у явно не достигших финального размера раковин (Doguzhaeva, 2002), так и примеры неоднократного сгущения перегородок в процессе роста раковины (Kulicky, 1974; Kraft et al., 2008). С трудом фиксируется сгущение септ у мегаконхов (Иванов, 1975). Для не-аммоноидных головоногих (ордовикские актиноцератоидеи и современные сепии) описаны случаи неоднократного сближения септ, по всей видимости, вызванные сезонными колебаниями температуры (Hewitt, Staut, 1988). Таким образом, данный критерий, если ему не сопутствуют другие признаки финальной жилой камеры, необходимо использовать с осторожностью.

2. Изменение толщины и сложности септ. У некоторых аммоноидей последняя септа утолщается и наблюдается упрощение последних перегородок, но эти признаки в настоящее время описаны лишь у очень небольшого числа таксонов (Klug et al., 2015).

3. Изменение навивания и поперечного сечения раковины. Часто с началом конечной жилой камеры как у микро-, так и у макроконхов может наблюдаться изменение навивания раковины и, соответственно, формы поперечного сечения оборотов. Чаще всего раковина становится более эволютной, а обороты – чуть более округлыми, хотя иногда, наоборот, с конечной жилой камерой связано резкое сужение умбиликуса. Впрочем, видимое изменение навивания наблюдается не во всех случаях, и в то же время у некоторых юрских аммонитов резкое изменение характера навивания иногда происходит задолго до начала конечной жилой камеры (*Virgatites gerassimovi* Mitterer, *Taimyrosphinctes (T.) excentricum* Mesezhn.).

4. Изменение скульптуры. Нередко скульптура конечной жилой камеры отличается от скульптуры фрагмокона. При этом такие изменения могут быть самыми разными: скульптура может ослабляться или, наоборот, усиливаться; могут появляться или исчезать отдельные элементы скульптуры (бугорки, киль). В некоторых случаях это признак достаточно изменчивый, и в пределах одной популяции могут встречаться экземпляры, у которых скульптура на КЖК модифицируется различным образом или остаётся почти такой же, как и на фрагмоконе. Кроме изменения характера скульптуры с ростом у форм без ярко выраженного изменения типа скульптуры (например, у волжских мегаконхов дорзопланитид) на КЖК меняется плотность скульптуры

(показатель плотности скульптуры – см. Киселёв, 2015, 2017). Впрочем, нередко модификация скульптуры может происходить и до начала конечной жилой камеры (например, как у макроконхов *Crussolicerias atavum* – см. Rogov et al., 2017).

5. Присутствие предустьевого пережима или утолщения раковины. У ряда аммонитов перед конечным устьем присутствует предустьевая пережим, который может быть выражен или только на ядре (тогда его образование связано с утолщением раковины) или и на ядре и на раковине. В то же время, подобные пережимы распространены только у достаточного небольшого числа аммонитов, причём у большей части из них пережимы могут встречаться и до конечного устья. В некоторых случаях (например, у среднеюрских макроконхов кардиоцератид) пережимы известны только у конечного устья.

6. Образование устьевых модификаций. Это наиболее часто наблюдаемый и надёжный критерий как для определения финального размера раковин, так и наиболее частых морф юрских аммонитов – микро- и макроконхов. Большая часть постплинсбахских юрских аммонитид, относящихся к подотрядам *Stephanocerina* и *Narplocerina*, характеризуется хорошо выраженным диморфизмом, при котором две морфы (микро- и макроконхи, см. Callomon, 1955) кроме размера раковины и характера скульптуры отличались также строением устья. Для микроконхов характерно наличие в разной степени выраженных боковых выростов - ушек или (реже) вентральных выростов – ростров, у макроконхов устье простое. В ряде случаев отмечается очень существенная вариабельность размеров конечной раковины в пределах каждой из этих морф (Matyja, 1986). Однако, у большинства высокоширотных аммонитов средней-верхней юры ушки отсутствовали, и часто микро- и макроконхи бореальных аммонитов имели практически идентичную форму устья. При этом по крайней мере в четырех семействах высокоширотных аммонитов, предки которых обитали в более низких широтах, в течение кимериджа произошла редукция ушек у микроконхов. Наиболее поразительным выглядит одновременный переход от микроконхов с ушками к микроконхам с вентральным выростом устья на рубеже кимериджского и волжского веков. Это изменение строения устья независимо друг от друга произошло у *Dorsoplanitidae* (*Subdichotomoceras* - «*Arkelites*») в Англо-Парижском бассейне, у *Virgatitidae* (*Sarmatisphinctes* - *Ilowaiskyia*) в Польском и Среднерусском морях и у редких, но распространенных практически во всех суббореальных бассейнах *Gravesia* (бореальных потомков *Ataxioceratidae*, которые могут рассматриваться в рамках отдельного подсемейства *Gravesiinae* Fischer et Zeiss). Близкие изменения в строении устья произошли в кимериджском веке и в Австралийной надобласти: здесь ушки исчезли у микроконхов *Paraboliceratidae* (*Paraboliceras*, *Praekossmatia*, *Kossmatia*, *Stevensia* и др.) (Рогов, 2014 б). Интерпретация устьевых модификаций остаётся спорной (Klug et al., 2015).

Остальные потенциальные признаки конечной жилой камеры, перечисленные в обзоре Клюга с соавторами (Klug et al., 2015) встречаются крайне редко или плохо изучены (отпечатки мускулов, окраска раковины, чёрный слой или полоска; морщинистый слой).

У юрских аммоноидей наиболее чётко устанавливается две морфы (микро- и макроконхи, в большинстве семейств различающиеся по целому комплексу признаков – размеру, устьевым модификациям, скульптуре КЖК), но в некоторых случаях хорошо выделяются три или четыре чётко обособленных размерные морфы (мегаконхи (Иванов, 1971) и миниконхи (Matyja, 1986) в дополнение к микро- и макроконхам). Присутствие в большинстве комплексов аммонитов совместно встречающихся микро- и макроконхов, относящихся к одной таксономической группе, предопределило тот факт, что различия между этими морфами начиная с конца XIX века (Munier-Chalmas, 1891) многие исследователи считали половыми, и после классических работ Х. Маков-

ского (Makowski, 1962) и Д. Кэлломона (Callomon, 1963) представление о микро- и макроконхах как половых диморфах стало среди специалистов по юрским и меловым аммонитам практически общепризнанным (у палеозойских и триасовых аммоноидей подобный диморфизм устанавливается с трудом, см. Davis et al., 1996). Дополнительную роль здесь сыграло наличие очень сильно выраженного полового диморфизма по размеру у современных планктонных осьминогов - аргонавтов, раковина которых (секретируемая руками, а не мантией и имеющаяся только у самок) по форме напоминает раковину аммонитов. Соответственно, макроконхи большинством специалистов считались самками, а микроконхи – самцами. Между тем строгих доказательств половой природы такого диморфизма и того, что самки – это макроконхи, а самцы – микроконхи, до настоящего времени практически нет. Пожалуй, наиболее надёжными доказательствами половой природы диморфизма у юрско-меловых аммоноидей являются немногочисленные находки раковин аммонитов, которые обладают смешанными признаками микро- и макроконхов и могут интерпретироваться как случаи гермафродитизма (Parent et al., 2008). У современных головоногих проявления гермафродитизма или псевдогермафродитизма очень редки, но, тем не менее, встречаются в разных группах колеоидей (Hoving et al., 2006; Ortiz, Ré, 2006). Подобные примеры среди юрских аммонитов зафиксированы в тех случаях, когда скульптура микро- и макроконхов резко различается начиная с ранних оборотов. Например, известны находки кимеридских *Sutneria*, внутренние обороты которых имеют скульптуру, характерную для макроконхов *Aspidoceras* s.l., а конечный оборот с ушками обладает типом скульптуры, типичным для микроконха (Parent et al., 2008 – *Sunteria subeumela* (Schneid), зона Beckeri Южной Германии; *S. eumela* (d'Orb.) с аналогичными изменениями скульптуры встречаются также в зоне *Eudoxus* разреза Липицы (колл. А.А. Мироненко)). Видимо, такова же природа аулакостефанид из пограничного интервала оксфорда и кимериджа, которые имеют скульптуру, типичную для макроконхов, но при этом обладают ушками – *Ringsteadia* sp. (Brochwicz-Lewiński, Różak, 1976, табл. XXXII, фиг. 1)<sup>10</sup> и атаксиоцератид *Idoceras* ex gr. *planula* (Quenst.) (loc. cit., табл. XXXII, фиг. 2). Следует также добавить, что единственные несомненные инситные находки аммонителл в жилой камере аммонита также встречены в жилой камере макроконха (*Sinzovia sazonoava* Wright, см. Mironenko, Rogov, 2016). В то же время, для групп аммонитов, у которых скульптура внутренних оборотов у микро- и макроконхов заметно не отличается, выявление подобных аномалий невозможно, а в случае отсутствия выраженных устьевых модификаций (как у большинства бореальных аммонитов) отличить диморфизм от полиморфизма по размеру или сосуществующих родственных видов, имеющих разный размер, представляет собой непростую задачу. Хорошие примеры существования дискретных морф, резко отличающихся по размеру, имеются в том числе в группах, где микро- и макроконхи легко различаются. Так, у аспидоцератид во многих популяциях имеется несколько чётко различимых по размеру дискретных морф у макроконхов, размер которых в таком случае будет варьировать от чуть превышающего размер микроконха до превышающих его на порядок. Например, у встречающихся вместе с *Sutneria subeumela* (Schneid) [m] макроконхов *Aspidoceras hermanni* Berckhemer [M] минимальный размер взрослых раковин сопоставим с таковым микроконхов (около 2-2,5 см

---

<sup>10</sup> Микроконхи *Ringsteadia caledonica* (Sykes, Callomon, 1979, табл. 121, фиг. 9-13), которых в качестве такого же примера привели Х. Парент с соавторами (Parent et al., 2008), относятся к древнейшим представителям рода, у которых скульптура микроконхов ещё аналогична скульптуре макроконхов (cf. Wierzbowski et al., 2015, с. 77). В отличие от других примеров, где формы с аномальным сочетанием признаков разных морф очень редки, здесь во всей популяции скульптура микроконхов близка к таковой макроконхов.

в диаметре), а максимальный составляет более 12 см в диаметре (Parent et al., 2008). При этом в разных популяциях могут резко преобладать макроконхи, относимые к различным размерным классам или микроконхи (Parent et al., 2008). П. Анцперг (Hantzpergue, 1989) подобные морфы у кимериджских *Aspidoceras* s.l. считал микро- и макроконхами, но, скорее всего, это проявление полиморфизма неясной природы (сезонные морфы? дискретные адаптивные нормы?) или отдельные виды.

Имеются группы юрских аммонитов, в которых до сих пор диморфизм или полиморфизм не устанавливается. Пожалуй, наиболее интересный пример такого рода описан у оксфордских пельтоцератин *Gregoryceras*, ранние представители которых имеют размеры и скульптуру, типичную для микроконхов (устье у таких форм несёт небольшие ушки, см. Bert, 2004), а поздние уже выглядят как макроконхи. Именно пельтоцератин использовал Б. Матый (Matyja, 1986, 1994) в качестве наиболее наглядного примера для своей гипотезы транзитивного полиморфизма, согласно которой типичные микро- и макроконхи являются сезонными морфами, а не половыми диморфами. При этом к настоящему времени диморфизм по размеру установлен только у одного из поздних видов этого рода – *G. pervinquieri* (Spath) (Bert et al., 2009).

Среди бореальных и суббореальных аммонитов кимериджского и волжского ярусов наиболее чётко «классический» диморфизм устанавливается у кимериджских аулакостефанид, виргатитид и дорзопланитид, микроконхи которых обладают хорошо выраженными ушками, несмотря на наличие нескольких размерных групп как у макро-, так и у микроконхов (например, у *Aulacostephanus*), а также у бореальных опелиид (*Suboxydiscites*). У кимериджских кардиоцератид попытки выявления диморфизма делались неоднократно (см. Callomon, 1985), но в ряде случаев (особенно в интервалах, где встречаются преимущественно мелкомерные раковины – см. Вержбовский, Рогов, 2013) микро- и макроконхи выделить не удавалось, и в настоящее время, как правило, в публикациях по кимериджским кардиоцератидам микро- и макроконхи не выделяются, а потенциальные диморфы традиционно описываются под разными видовыми названиями. Впрочем, даже в группах с сильно выраженным диморфизмом в некоторых случаях установить микро- и макроконхи можно лишь с некоторой долей условности. Например, у эндемичных бореальных аулакостефанид *Pictonia* (*Mesezhnikowia*) до сих пор были известны только макроконхи, и ни одного экземпляра типичных для пиктоний микроконхов вместе с этими аммонитами найдено не было. Скорее всего, в этой группе, как и во многих других бореальных филолиниях микроконхи утратили ушки, а их скульптура стала более близка к скульптуре макроконхов, чем у суббореальных аулакостефанид. В таком случае микроконхами, возможно, являются сравнительно небольшие формы, сохраняющие скульптуру на жилой камере (Месежников, 1969, табл. IV, V, табл. VI, фиг. 2). Иные сложности существуют при выявлении диморфизма у в основном тетических гаплоцерин, которые, тем не менее, регулярно встречаются в суббореальном кимеридже и низах волжского яруса. Микро- и макроконхи большинства позднеюрских гаплоцерин традиционно рассматривались в составе разных родов и видов, и пока соответствие микро- и макроконхов, которое устанавливается главным образом на основе их совместной встречаемости в местонахождениях, во многих случаях остаётся спорным.

Наличие полового диморфизма у суббореальных и бореальных родов волжских аммонитов предполагалось уже в первых обобщающих работах по диморфизму у аммонитов (Makowski, 1962 - *Virgatites*, *Kachpurites*, *Craspedites*; Callomon, 1963 - *Sphinctoceras* [M] - *Subdichotomoceras* [m], *Dorsoplanites*, *Epipallasiceras praecox* [M] - *E. pseudapertum* [m], *Titanites* [M] - *Crendonites* [m], *Virgatites*). Однако, отсутствие характерных устьевых модификаций у волжских аммонитов (кроме ранних виргатитид и дорзопланитид) затрудняло однозначное отнесение тех или иных морфотипов к микро

- или макроконхам и по существу единственным критерием для распознавания морф служила разница в размере совместно встреченных аммонитов. Вскоре диморфизм такого же типа был установлен у нижеволжских (Cope, 1967) и средневолжских (Cope, 1978; Callomon, Birkelund, 1982) дорзопланитид. А.Н. Ивановым (1975) у средневолжских аммонитов в дополнение к микро- и макроконхам была выделены мегаконхи, к которым были отнесены крупные (как правило, более 20 см в диаметре) раковины, для которых в отличие от макроконхов не характерны заметные изменения формы раковины и скульптуры на конечной жилой камере (КЖК). Неясным оставалось наличие диморфизма у верхневолжских краспедитид. Хотя его присутствие предполагалось у *Kachpurites* (Герасимов, 1969), а позднее – у *Shulginites* (Месежников и др., 1983), долгое время считалось, что в целом дифференциация по размеру для верхневолжских аммонитов не характерна (Месежников и др., 1989). Впрочем, позднее микро- и макроконхи (хотя и не всегда обоснованно) были намечены у *Garniericeras*, *Swinnertonia*, *Subcraspedites*, *Volgidiscus* (Wright et al., 1996; Abbink et al., 2001; Киселёв, 2003) и *Kachpurites* (Митта, 2010; Рогов, Стародубцева, 2014). Кроме полиморфизма по размеру раковин у средневолжских дорзопланитид и виргатитид с Русской платформы были установлены также диморфизм по относительной ширине оборота и типу скульптуры (Митта, 1990). При этом В.В. Митта (Митта, 1990; Безносков, Митта, 1995 и более поздние работы) не считал дифференциацию раковин виргатитид по размеру достаточным критерием для установления полового диморфизма и рассматривал аномально крупные и мелкие раковины как проявления тахи- и брадигеронтности. Впрочем, другими исследователями (Dzik, 1994; Kutek, 1994) предполагалось, что для средневолжских виргатитид выделение микро- и макроконхов по размеру вполне возможно.

По наблюдениям автора, для ниже- и средневолжских виргатитид и дорзопланитид характерно присутствие двух (в некоторых случаях трёх) чётко выделяемых размерных групп, причём экземпляры промежуточных размеров редки или отсутствуют. Микроконхи виргатитид, как правило, имеют диаметр 8-15 см и характеризуются или сохранением на конечной жилой камере скульптуры того же типа, что и на внутренних оборотах или (преимущественно у *Zaraiskites*) резким изменением коэффициента ветвления рёбер на жилой камере. Для макроконхов, чей размер может достигать от примерно 30 см до полуметра и более в диаметре, типично присутствие двураздельных рёбер или сглаживание скульптуры на внешнем обороте. Макроконхи виргатитид обычно сравнительно немногочисленны, хотя в некоторых районах и на некоторых уровнях встречаются в заметном количестве. Сходным образом диморфизм проявляется у дорзопланитид, однако скульптура внешних оборотов макроконхов у них чаще имеет более высокий коэффициент ветвления по сравнению с внутренними оборотами. Для *Laugeliteinae* характерно постепенное уменьшение размеров макроконхов, «краспедитизация» лопастной линии и отсутствие скульптуры на внешних оборотах. В разрезах Восточно-Европейской платформы соотношение микро- и макроконхов у дорзопланитид заметно изменяется в пространстве и времени. В зоне *Panderi* макроконхи повсеместно сравнительно редки, тогда как в вышележащей зоне *Virgatus* достоверные микроконхи неизвестны (за исключением нескольких спорных находок) и комплекс состоит только из макроконхов. В зоне *Nikitini* могут присутствовать три морфотипа *Laugellites*, существенно различающиеся по размерам (подзона *Lahuseni*, разрез Глебово), один морфотип среднего размера (подзона *Nikitini*, разрез Городищи) или единичные ювенильные формы (подзона *Lahuseni*, разрезы Москвы). Диморфизм по размеру может также быть намечен у поздневолжских дорзопланитид (*Praechetaites* и *Chetaites*). Присутствие трёх размерных групп характерно для поздневолжских *Garniericeratinae* (у средневолжских *Kachpurites* микроконхи повсеместно

резко преобладают, а находки предполагаемых макроконхов единичны). Ранние поздневожские представители подсемейства (*Kachpurites*), как правило, представлены микроконхами (~3-4 см в диаметре), мелкими макроконхами (5-8 см) и крупными макроконхами (до 11-15, редко до 20-25 см). Отмеченное у кашпуритесов увеличение размеров макроконхов во времени (Митта, 2010), по-видимому, во многом отражает особенности соотношения макроконхов разного размера в различных географических популяциях (крупные макроконхи единичны в разрезах Москвы и Подмосковья, но встречаются более часто в Ярославском Поволжье), тогда как увеличение размеров во времени в пределах каждой морфы, судя по всему, было незначительным. У потомков кашпуритесов (*Garniericeras*) могут быть выделены те же три размерные группы, но совместно в разных популяциях встречаются только две из них (микроконхи и мелкие или крупные макроконхи). Для подсемейства *Subcraspeditinae* в основном характерно присутствие двух морфотипов, отвечающих микро- и макроконхам, но данные по ранним представителям подсемейства (*Swinnertonia* и *Subcraspedites*) пока немногочисленны. У субкраспедитид из терминальной части волжского яруса могут присутствовать как три морфы (*Shulginites*, микроконхи и мелкие макроконхи - Месежников и др., 1983; крупные макроконхи – Алифинов, 2009, табл. I, фиг. 8) так и две (микро- и макроконхи *Volgidiscus* (*Volgidiscus*) и *V. (Anivanovia)*, см. Киселёв, 2003). У *Craspeditinae* также могут быть намечены микро- (3-6 см в диаметре) и макроконхи (6-30 см). Остаётся неясной интерпретация микроконхов из группы “С.” *ivanovi* Geras., которые появились в средней части средневожского времени, на полторы фазы раньше крупных *Craspedites* s.str. Вероятно, они представляют собой специализированных потомков дорзопланитид, чьё сходство с настоящими краспедитидами обусловлено гомеоморфией (Rogov, Zakharov, 2009). Форма раковины и скульптура “С.” ex gr. *ivanovi* близки к таковым внутренних оборотов *Dorsoplanites* ex gr. *serus* (сравн. Табл. VII, фиг. 3, 5 и Табл. VII, фиг. 6), но считать данные формы диморфами не позволяет их разное стратиграфическое распространение.

Интерпретация диморфизма и полиморфизма, наблюдаемого у волжских аммонитов пока неясна. По всей видимости, частично это могут быть проявления полового диморфизма («классические» микро- и макроконхи), а частично – полиморфизма, связанного с сезонными нерестовыми группировками или дискретными адаптивными нормами. Кроме диморфизма и полиморфизма, наблюдаемых внутри палеопопуляций, у волжских аммонитов в некоторых случаях (например, в зоне *Fulgens*) можно предполагать наличие межпопуляционной изменчивости по размеру, подобной описанной у валанжинских аммонитов юго-восточной Франции (Reboulet, 2001).

С учётом того, что не только жилая камера, но и внутренние обороты предполагаемых диморфов могут существенно различаться, до сих пор основным (а зачастую – по сути единственным) методом объединения диморфов является их совместная встречаемость. При этом в некоторых случаях не только форма раковины и скульптура предполагаемых диморфов может сильно различаться, но и различия в онтогенезе лопастной линии у них могут соответствовать уровню семейства (например, *Phlycticeras* [M] – *Oecoptychius* [m]; *Taramelliceras* [M] - *Glochiceras* [m]).

Это – одна из причин того, что до настоящего времени нет общепринятых взглядов на то, каким образом диморфизм должен учитываться в систематике аммонитов. Начиная с симпозиума по половому диморфизму у ископаемых беспозвоночных (Прага, 1968) для случаев, которые интерпретировались именно как половой диморфизм, у аммонитов было предложено несколько разных подходов к таксономии предполагаемых диморфов (Westermann, 1969; Zeiss, 1969), включающих варианты от необходимости рассматривать диморфы в составе одного вида (с дополнительными символами пола – общепринятыми или знаками [m], [M]) до варианта отнесения димор-

фов к разным видам и родам. При этом, поскольку в некоторых семействах степень выраженности диморфизма сильно варьирует, традиционно диморфы могут относиться у разных представителей одной и той же группы ранга семейства к разным родам или же не различаться на уровне видов. Нередки случаи, когда один и тот же исследователь в пределах какого-то одного семейства или даже рода может обозначать диморфы по-разному (напр., Borrelli, 2014). И, хотя с биологической точки зрения во всех случаях диморфизма и полиморфизма независимо от их природы необходимо относить все морфы к одному виду, на практике такой подход вызывает немалые сложности:

1. Не существует надёжных критериев, которые на ископаемом материале позволяют различать сложно выраженный полиморфизм или диморфизм у аммонитов от совместно встречающихся представителей близких таксонов.

2. Скорость морфологической эволюции в микро- и макроконховых линиях различна. Один микроконх может соответствовать нескольким последовательным видам макроконхов (*Kachpurites fulgens* (Trd.) [m] – *K. evolutus* sp. nov. [M], *K. tenuicostatus* Rogov [M]) и наоборот – с несколькими микроконхами ассоциируется один макроконховый вид (*Zaraiskites pilicensis* Mich. [m], *Z. zaraiskensis* Mich. [m] – *Z. alexandrae* Lew. [M]; *Virgatites gerassimovi* Mitta [m], *V. virgatus* (Buch) [m] – *V. giganteus* Yakovl. [M]). Аналогично, один микроконховый род может ассоциироваться с несколькими родами макроконхов (*Sutneria* [m] – *Aspidoceras*, *Physodoceras*, *Orthaspidoceras*, *Pseudowaagenia*, *Paraspidoceras* [M]) и даже с представителями нескольких подсемейств (как *Pseudocadoceras* [m], ассоциирующийся с *Cadoceratinae* и *Quenstedtoceratinae* (а при признании *Costacadoceras* подродом – и с *Arctocephalitinae*)).

В настоящей работе предполагаемые микро- и макроконхи различаются на видовом уровне кроме тех случаев, когда исторически сложилось их отнесение к разным родам (ранние аулакостефаниды, аспидоцератицы).

## 5. Описание аммонитов

В разделе приведены описания некоторых важных таксонов родовой и семейственной групп, а также описания новых видов, являющихся индексами предлагаемых в работе биогоризонтов. Коллекция к данной работе хранится в Геологическом музее им. А.Н. Иванова (ГМ, г. Ярославль), кроме случаев, когда для тех или иных образцов указано иное место хранения.

### Отряд *Ammonitida* Hyatt, 1889

#### Подотряд *Stephanocerina* Besnosov, 1960

#### Надсемейство *Perisphinctoidea* Steinmann, 1890

#### Семейство *Virgatitidae* Spath, 1924 emend. herein

Типовой род. *Virgatites* Pavlow, 1892.

Диагноз. Раковины от полуинволютных до почти эволютных, с поперечным сечением от широкого овального с шириной, существенно превышающей высоту (у ранних форм) до высокоовального. Размеры раковин макроконхов достигают в диаметре 20-50 см (иногда больше), микроконхов – 5-15 см. Умбиликус от умеренно узкого до широкого, умбиликальная стенка крутая, но нередко выполаживается на КЖК. Устье макроконхов простое, микроконхов – с хорошо выраженными ушками (у кимериджских форм), очень слабо выраженными ушками (у ранних *Illovaiskya*) или простое (у большинства волжских таксонов), обычно присутствует предустьевой пережим. У волжских видов микро- и макроконхи выделяются в определённой степени условно, поскольку строение устья у разных морф идентично. Скульптура представлена,

как правило, хорошо выраженными рёбрами, у кимериджских и большинства нижевожских таксонов на всех стадиях онтогенеза ветвящихся в средней части боковой стороны, тогда как у части нижевожских (“*Pseudovirgatites*”) и средневожских форм на внутренних оборотах (при существенно разном диаметре у разных видов) нередко присутствуют бидихотомные рёбра, которые ветвятся сначала на умбиликальном перегибе, а затем – на разных уровнях выше, на боковой стороне раковины. Нередко присутствуют пережимы, которые особенно характерны для ранних оборотов (при диаметре раковины до 1-1,5 см) *Virgatites*, но у некоторых видов (например, у *V. crassicostatus* Mitter, *V. aff. giganteus* Yakovl.) регулярные глубокие пережимы присутствуют и на взрослых раковинах. У микроконхов и на внутренних оборотах макроконхов скульптура может быть представлена двойными, тройными и виргатотомными рёбрами (до 9-10 вторичных рёбер на одно первичное ребро у *Virgatites*). Жилые камеры макроконхов, как правило, покрыты преимущественно двойными рёбрами, но у некоторых видов скульптура на КЖК сглаживается или там наблюдается виргатотомное ветвление. Наиболее крупные мегаконхи характерны для рода *Virgatites*, их размер в некоторых случаях сопоставим с мегаконхами средневожских дорзопланитид и достигает полуметра и более в диаметре. Наиболее часто мегаконхи виргатитесов встречаются в зоне *Virgatus* Саратовского Заволжья, в разрезах Подмосковья они более редки. У микроконхов на КЖК скульптура может модифицироваться и резко отличаться от таковой внутренних оборотов в первую очередь за счёт резкого уменьшения коэффициента ветвления (*Zaraiskites michalskii* Mitter, *Acuticostites*, *Virgatites* sp. nov.), но в большинстве своём близка к таковой внутренних оборотов. Лопастная линия сравнительно слабо рассечённая. Конечная формула лопастной линии у *Virgatites*  $(V_1V_1)(L_2L_1L_2)U_1U_2I_{2-1}I^1_{2-1}I^2_{2-1}:I^2_{2-1}I^1_{2-1}I_{2-1}I_1D$  (Кванталиани, Ломинадзе, 1986).

**С о с т а в.** *Acuticostites* Semenov, 1898; *Ilowaiskyia* Vyalov, 1940; “*Pseudovirgatites*” sensu Kutek et Zeiss, 1974 non Vetter, 1905; *Sarmatisphinctes* Kutek et Zeiss, 1997; *Virgatites* Pavlov, 1892; *Zaraiskites* Semenov, 1898.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Верхний кимеридж (зона *Autissiodorensis*) – средневожский подъярус (зона *Virgatus*) Европейской части России и внекарпатской части Польши. *Sarmatisphinctes* встречаются также в верхнем кимеридже Приполярного Урала. Многочисленные указания на находки виргатитид в волжском ярусе Западной Сибири, по всей видимости, ошибочны.

**С р а в н е н и е.** Виргатитиды по морфологии раковины, характеру скульптуры и типу диморфизма близки к дорзопланитидам - другому бореальному семейству, имеющему близкое стратиграфическое распространение, но первоначально развивавшемуся в Северо-Западной Европе. У обоих подсемейств микроконхи имели ушки в позднем кимеридже, но позднее их утратили. При этом у виргатитид было простое устье, а для ранневожских дорзопланитид были характерные выросты на вентральной стороне – «рога», которые исчезли только у средневожских дорзопланитид. Макроконхи в обоих семействах достигали крупных и гигантских размеров, нередко сохраняя хорошо выраженную скульптуру до конца КЖК.

**З а м е ч а н и я.** Упомянувшиеся в литературе находки виргатитид в средиземноморских и субсредиземноморских разрезах основаны на спорном материале плохой сохранности и, по всей видимости, относятся к атаксиоцератидам. «Виргатитиды» из Южной Америки, чьи находки вызвали довольно бурную дискуссию в начале XX века и иногда до сих пор определяются в этом регионе (cf. Salazar, Stinnesbeck, 2016) также определены ошибочно, в действительности это представители *Virgatosphinctidae*. Виргатитиды, чьи определения неоднократно приводились из волжских отложений Англии и Северной Франции относятся к павловиинам, гомеоморфно сходным с виргатитидами (Cope, 1968, 1978). Отнесённые к семейству аммониты, обозначенные как

“*Pseudovirgatites*” sensu Kutek et Zeiss, 1974 non Veters, 1905, являющиеся свящующим звеном между *Ilowaiskya* и *Zaraiskites* (Kutek, Zeiss, 1974) отличаются от типичных псевдовиргатитесов некоторыми особенностями скульптуры, а также обособлены стратиграфически и биогеографически. В дальнейшем их планируется выделить в отдельный род.

### Род *Virgatites* Pavlow, 1892

#### *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov. [m]

Табл. VII, фиг. 2, табл. VIII, фиг. 1-5

- 1881 *Perisphinctes virgatus* (Buch): Никитин, с. 307  
1913 *Virgatites* cf. *virgatus* Buch. var.: Розанов, с. 32  
1919 Мутационные формы *V. virgatus* (Buch): Розанов, с. 197  
1979 *Virgatites virgatus* (Buch): Яковлева, с. 31, табл. 9, фиг. 2-3  
1979 *Virgatites giganteus* Yakovleva, sp. nov.: Яковлева, табл. 8, фиг. 2  
1987 *Virgatites virgatus* (Buch): Иванов и др., с. 45, табл. 1, фиг. 1  
1993 *Virgatites virgatus* (Buch): Митта, 1993, с. 52, табл. I, фиг. 1, 2, 5; рис. 10 а  
1993 *Virgatites pallasianus* (d’Orbigny): Митта, 1993, с. 54, рис. 9 а (только)  
2003 *Virgatites virgatus* (Buch): Киселёв и др., 2003, табл. 32, фиг. 1-2  
2012 *Virgatites* aff. *virgatus* (Buch): Киселёв и др., 2012, фототабл. 53, фиг. 1  
2014 *Virgatites* sp. nov. 1: Rogov, с. 578  
2014 *Virgatites rarecostatus* sp. nov. in litt.: Погов, Стародубцева, 2014, с. 31

На з в а н и е: от *rarus* (лат.) – редкий и *costa* (лат.) – ребро, название дано из-за более низкого коэффициента ветвления рёбер по сравнению с предковым видом *V. virgatus* (Buch).

Г о л о т и п. экз. ЯГПУ МК8054, карьер Лопатинского фосфоритного рудника №10. Средневожский подъярус, зона *Virgatus*, подзона *Rosanovi*, биогоризонт *rarecostatus*.

О п и с а н и е. Раковины от полуэволютных до полуинволютных, среднего размера (обычно диаметром до 10-15 см). Умбиликус умеренно широкий на внутренних оборотах, с возрастом становится широким. Умбиликальная стенка крутая на внутренних оборотах, и обычно выполаживается на КЖК. Поперечное сечение оборотов высокоовальное, слегка сужающееся по направлению к вентральной стороне. Максимальной ширины на взрослых оборотах раковина достигает в средней части оборота. Ранние стадии развития скульптуры (до диаметра примерно 2,5-3 см) аналогичны таковым *V. virgatus*. Начиная с диаметра 3-6 см преобладают виргатотомные пучки с 3-4 рёбрами. Примерно с такого же диаметра постепенно смещается точка ветвления рёбер, которая на внутренних оборотах располагается в нижней половине боковой стороны, а у взрослых экземпляров – в её верхней половине. На КЖК, как правило, преобладают двойные и / или тройные рёбра. Вентральную сторону рёбра пересекают с небольшим изгибом в сторону устья. До диаметра 4-5 см ширина промежутков между пучками рёбер на вентральной стороне обычно примерно равна расстоянию между рёбрами в пучках. В дальнейшем промежутки между пучками рёбер увеличиваются, и на КЖК, как правило, промежутки между пучками рёбер превышают ширину пучков рёбер и лишь в редких случаях и на КЖК пучки рёбер не обособляются. Могут присутствовать пережимы, ограниченные спереди одиночным ребром, сзади – пучком из 2-4 рёбер, но в целом они для вида не характерны. Лопастная линия аналогична лопастной линии *V. virgatus*.<sup>11</sup>

Размеры в мм и отношения в %<sup>11</sup>

№№	Wb	Wh	D	U	Wb:Wh	Wb:D	Wh:D	U:D	Rr/2 (R/2)
ЯГПУ МК1358/1	-	28	-	-	-	-	-	-	3,83 (12)
ЯГПУ МК1795	25,7	38,3	-	-	0,67	-	-	-	3,09 (22)
ЯГПУ МК2381	-	29,7	99,2	41,5	-	-	0,3	0,42	3,38 (13)
ЯГПУ МК1794	-	38,5	-	-	-	-	-	-	4,00 (12)
ЯГПУ МК1971	-	30	-	-	-	-	-	-	3,13 (16)
ЯГПУ МК4585	-	-	-	-	-	-	-	-	3,13 (16)
ЯГПУ 108/1359	24,9	33,5	-	-	0,74	-	-	-	3,00 (14)
ЯГПУ 109/1359	-	28,2	-	-	-	-	-	-	4,17 (12)
ЯГПУ МК1987	-	33,8	98,4	40,3	-	-	0,34	0,41	3,25 (16)
ЯГПУ МК4100	24,8	36,4	89	26,7	0,68	0,28	0,41	0,3	3,47 (15)
ЯГПУ М221	19,3	27	78,8	28,7	0,71	0,24	0,34	0,36	2,57 (14)
Экз. б/н	29,2	35,2	112,8	49,3	0,83	0,26	0,31	0,44	2,29 (17)
Экз. б/н	21,8	25,1	87,9	37,07	0,87	0,25	0,29	0,42	2,17 (18)
Экз. б/н	27	33,3	100,8	37,6	0,81	0,27	0,33	0,37	3,53 (15)
Экз. б/н	24	31,1	102,5	41,5	0,77	0,23	0,3	0,4	2,94 (18)
Экз. б/н	25,7	31,3	89,1	33,7	0,82	0,29	0,35	0,38	3,06 (16)
Экз. б/н	23,5	30	84,9	28,4	0,78	0,27	0,35	0,33	3,20 (15)
Экз. б/н	25	32,1	90	30	0,78	0,28	0,36	0,33	3,14 (14)
Экз. б/н	22,09	28,5	77,2	26,9	0,77	0,29	0,37	0,35	4,33 (12)
Экз. б/н	21,78	29	75,1	23,7	0,75	0,29	0,39	0,31	2,82 (17)
Экз. б/н	27,3	39	109	40,24	0,7	0,25	0,36	0,37	2,50 (14)

С р а в н е н и е . Вид близок к *V. virgatus* (Buch) по размеру и форме раковины, а также характеру скульптуры, но отличается более низким коэффициентом ветвления рёбер начиная, как правило, с диаметра 3-5 см. От близкого вида *V. pallasianus* (d'Orb.), с которым представителей данного вида сближаются по форме раковины и характеру скульптуры внешних оборотов, отличается несколько большим коэффициентом ветвления рёбер и присутствием чётко выраженной виргатотомной стадией.

И з м е н ч и в о с т ь . Изменчивость выражена главным образом в варьировании коэффициента ветвления рёбер на взрослых оборотах. Хотя преимущественно для вида характерны рёбра, делящиеся на 3 и 4 ветви, иногда встречаются экземпляры преимущественно с двойными рёбрами на КЖК, близкие к *V. pallasianus*, а максимальное число рёбер в ветвях может достигать 7-8 (у некоторых представителей вида из Саратовского Заволжья). Довольно сильно у *V. rarecostatus* варьирует диаметр, при котором рёбра становятся характерными для вида (сравнительно редкими и с низким коэффициентом ветвления) и, соответственно, весьма изменчиво число первичных рёбер на пол-оборота. Наблюдается также заметная изменчивость конечного диаметра взрослых раковин: к примеру, экземпляры с КЖК из Глебово имеют в среднем примерно в 1,5 раза меньший диаметр раковин, чем представители вида из Подмосковья или Саратовского Заволжья.

З а м е ч а н и я . Совместно с *V. rarecostatus* встречаются макроконхи, имеющие

<sup>11</sup>Здесь и далее Wb – ширина оборота, Wh – высота оборота, D – диаметр, U – диаметр умбиликуса, Rr/2 – коэффициент ветвления (на половорота), R/2 – число первичных рёбер на половорота

несколько разное стратиграфическое и географическое распространение. Вместе с ранними *V. rarecostatus* встречаются *V. giganteus* [M], выше с данным видом в Верхнем Поволжье и на юге Московской синеклизы встречаются *V. rosanovi* [M], а в Саратовском Заволжье – *V. giganteus* / *V. aff. giganteus* [M], и, наконец, в Подмоскowie самые поздние *V. rarecostatus* встречены вместе с *V. aff. giganteus* [M].

**Распространение.** Средневожский подъярус, зона *Virgatus*, подзона *Rosanovi*, биогоризонт *rarecostatus* Москвы и Подмоскowie, Ярославской обл., Среднего Поволжья (Ульяновская, Самарская обл. – в конденсированных разрезах в виде перетолженных фосфоритовых ядер; Саратовская обл.), Прикаспия (включая северный Казахстан).

**Материал.** Более 50 экземпляров из разрезов Москвы и Подмоскowie (Кунцево, Коломенское, Фрунзенская, Карамышевская набережная, Еганово, карьеры Лопатинского фосфоритного рудника), Ярославской области (Глебово), Саратовского Заволжья (Орловка, Куцеба, Иваниха, скв. 559), Среднего Поволжья (Кашпир, Городищи), северного Казахстана (овраг Караджир, колл. М.С. Месежникова)

### ***Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov. [m]**

Plate VII, fig. 2; pl. VIII, fig. 1-5

**Derivato nominis** after *rarus* (Latin) – rare and *costa* (Latin) – rib.

**Holotype.** Specimen GM MK8054, Lopatino phosphate mine no. 10. Middle Volgian, *Virgatus* Zone, *Rosanovi* Subzone, *rarecostatus* biohorizon.

**Description.** Medium-sized semievolute to semiinvolute shells (with diameter 10-15 cm). The umbilicus is relatively wide in the inner whorls, and becoming wide in the outer whorls. The umbilical seam is steep in the inner whorls but becomes gentle in the terminal body chamber. The cross-section is high oval, slightly narrowing towards ventral side. Maximal width of the whorls falls to the middle of the lateral sides. Early stages of ribbing (up to 2,5-3 cm diameter) are the same as in *V. virgatus*. Starting from the 3-6 cm diameter virgotome rib branches with rib ratio 3-4 are strongly prevailing. Nearly at the same size rib furcation point is gradually changed from below to above midflancs. Terminal body chamber is characterized by branches consists from 2 to 3 secondaries per one primary rib. Ventral side is crossed by secondaries with small curvature forwards. Up to 4-5 cm diameter distance between ribs within rib branches and between the nearby branches is nearly equal. Later the distance between rib branches have gradually increased, and in the terminal body chamber they are usually wider than rib branches; in the rare cases rib branches are not clearly separated from each other. Constrictions bounded by a simple rib in the front and rib branch behind may occur, but they are not typical for the species under description. Septal suture is the same as in the *V. virgatus*.

**Discussion.** Described species is closely resembles *V. virgatus* (Buch) by its size and type of ribbing, but differ by the lower rib ratio since the diameter 3-5 cm. From the other related species *V. pallasianus* (d'Orb.), which is also close to *V. rarecostatus* sp. nov. by the shell outline and ribbing of the outer whorls, described speciesw is differ by higher rib ratio and well-recognized virgotome stage of the ribbing development. *V. rarecostatus* co-occurred with few macroconchiate species, which are characterized by slightly different geographic and stratigraphic ranges. Earliest *V. rarecostatus* are associated with *V. giganteus* [M], while above in the Upper Volga area and the Moscow region this species co-occurred with *V. rosanovi* [M], while in the Saratov Volga area *V. rarecostatus* is co-occurred with *V. giganteus* / *V. aff. giganteus* [M]. Latest records of *V. rarecostatus* in the Moscow region are associated with *V. aff. giganteus* [M].

**Variability.** Variability is mainly presented by variation of rib ratio of the outer whorls: although rib branches consists from 3 and 4 ribs are typical for this species, some

specimens yielded mainly biplicate ribs, while in rare cases maximal rib ratio may be as high as 7-8 (in some specimens from the Saratov region). Appearance of the ribbing typical for the discussed species occurred also at the different diameter, and some variability is indicated in number of primary ribs per whorl. Different sizes of mature shells are observed in different populations: for example, specimens from Glebovo (Yaroslavl area) are nearly 1,5 times smaller than specimens from Moscow area and the Middle Volga area.

Distribution and material. Middle Volgian Virgatus Zone, Rosanovi Subzone, *rarecostatus* horizon of the European Russia and northern Kazakhstan. Studied collection includes more than 50 specimens from Moscow and Moscow area, Yaroslavl region, Middle Volga area and northern Kazakhstan.

**Семейство Craspeditidae Spath, 1924**

**Подсемейство Craspeditinae Spath, 1924**

**Род *Craspedites* Pavlow, 1892**

**Подрод *Craspedites* (*Craspedites*) Pavlow, 1892**

***Craspedites* (*Craspedites*) *praeokensis* Rogov, sp. nov. [M]**

Табл. XI, фиг. 2, 6; табл. XII, фиг. 1, 6; табл. XV, фиг. 9

1969 *Craspedites okensis* (d'Orbigny): Шульгина, табл. XXVI, фиг. 1; табл. XXVII, фиг. 1, 2

1986 *Craspedites okensis* (d'Orbigny): Брадучан и др., 1986, табл. XVIII, фиг. 2

2009 *Craspedites* (*C.*) *okensis* (d'Orbigny) морфотип А: Рогов, Гужиков, фото-табл., фиг. 3

2010 *Craspedites* (*C.*) *okensis* (d'Orbigny) морфотип А: Рогов, 2010, табл. VII, фиг. 1-2

2011 *Craspedites okensis* (d'Orbigny): Wierzbowski et al., фиг. 5.1

2015a *Craspedites okensis* (d'Orbigny): Митта, табл. I, фиг. 2

2015 *Craspedites* (*Craspedites*) *praeokensis* Rogov sp.nov. in litt. [M]: Рогов и др., табл. IV, фиг. 2

2015 *Craspedites* (*Craspedites*) *praeokensis* Rogov sp.nov. in litt. [M]: Rogov et al., фиг. 3.5

Название вида от *prae* (лат.) – перед, впереди и вида *C.* (*C.*) *okensis* (d'Orb.).

Голотип. Экз. ЯГПУ МК 6491, Марьевка, Ульяновская область, 5 см ниже кровли сл. М10 (см. разрез в: Рогов и др., 2015). Верхневолжский подъярус, зона Fulgens, подзона Fulgens, биогоризонт *tenuicostatus*.

Описание. Раковины полуэволютные, с относительно широким умбиликусом. Поперечное сечение оборотов высокоовальное, умбиликальная стенка пологая. Размеры раковины в разных популяциях сильно различаются, варьируя в 7-8 до почти 30 см в диаметре, но, как правило, чаще всего они имеют средние размеры (10-15 см). Скульптура внутренних оборотов представлена сравнительно частыми рёбрами, которые начинаются чуть выше середины боковой стороны и с небольшим наклоном в сторону устья пересекают вентральную сторону. Эти рёбра обычно присутствуют до диаметра 4-5 см, а затем исчезают. Иногда на КЖК особенно крупных экземпляров могут появляться также рёбра, начинающиеся от умбиликальной стенки. Лопастная линия (рис. 15А) по строению аналогична лопастной линии более поздних краспедитид из группы *C.* (*C.*) *okensis* (рис. 15В).

Размеры в мм и отношения

№	Wb	Wh	D	U	Wb:Wh	Wb:D	Wh:D	U:D
ЯГПУ МК6490	-	41,8* <sup>12</sup>	111*	40,6*	-	-	0,37*	0,36*
ЯГПУ МК6434	-	89,6*	274*	115*	-	-	0,33*	0,42*
ЯГПУ МК6358	-	73,7*	168,4*	71,6*	-	-	0,44*	0,42*
ЯГПУ 46- 182/1	22,5	22,8	68,9	23,6	0,98	0,33	0,33	0,34
ЯГПУ 46- 182/2	19,5	21,5	63,6	23,5	0,9	0,31	0,34	0,37
ЯГПУ 46- 182/3	20,5	25,4	64,6	20,9	0,8	0,31	0,39	0,32
ЯГПУ 46- 182/4	26	31,2	82,7	30,6	0,83	0,31	0,38	0,37
ЯГПУ 46- 182/12	26,7	29,6	85,8	30,3	0,9	0,31	0,34	0,35
ЯГПУ МК6718	18,8	36,9	105	40,5	0,51	0,18	0,35	0,38
ЯГПУ МК6719	10,8*	31,3	79,4	27,2	0,34*	0,14	0,39	0,34
ЯГПУ МК7987	27,6	40,2	126,7	49,2	0,68	0,22	0,32	0,39
ЯГПУ МК4691	42	50,7	145,1	59,9	0,83	0,29	0,35	0,41
ЯГПУ МК6465	30	42,3	120,4	41,9	0,71	0,25	0,35	0,35

Сравнение. Вид близок к *C. (C.) okensis* (d'Orb.) по форме раковины, характеру скульптуры и её изменчивости, но отличается более эволютным навиванием раковины и более широким умбиликусом.

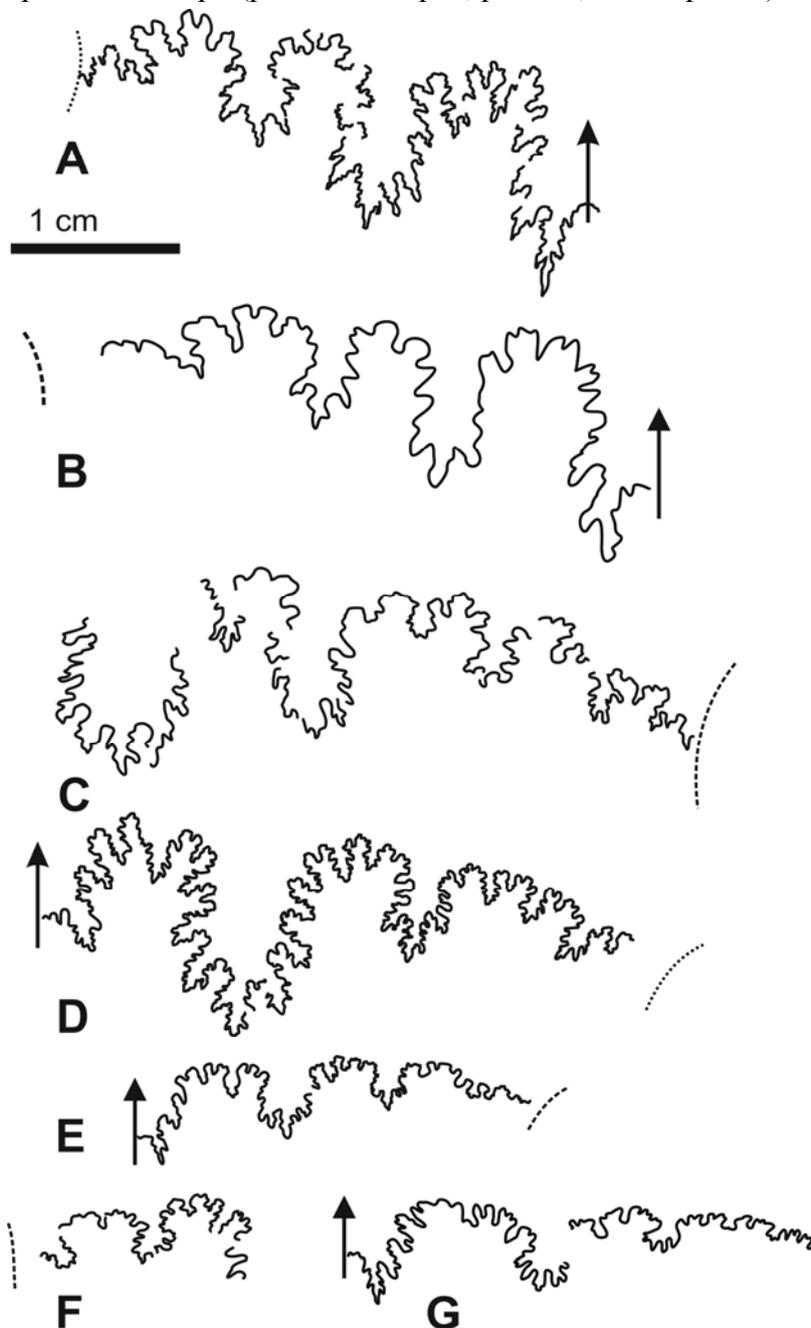
Изменчивость. Вид характеризуется сравнительно слабой изменчивостью скульптуры, можно отметить лишь появление грубых одиночных рёбер, в общем не характерных для вида, на КЖК некоторых крупных экземпляров. Относительная ширина оборотов взрослых экземпляров изменяется в широких пределах, несколько менее изменчив относительный диаметр умбиликуса. Диаметр взрослых раковин с КЖК в среднем варьирует от 10 до почти 30 см (Табл. XI, фиг. 2). Наиболее мелкие экземпляры характерны для популяции вида из своеобразных биотопов Шпицбергена, связанных с высачиванием метана. Здесь размер раковин в основном колеблется между 6 и 8 см (Рогов, 2010, табл. VII, фиг. 2). Подобные мелкие экземпляры иногда встречаются также в бассейне р. Хеты, но здесь совместно с ними встречены и крупные формы. Наиболее крупные *C. (C.) praeokensis* известны из сравнительно глубоководных фаций севера Сибири (м. Урдюк-Хая) и Среднего Поволжья (Марьевка). Как и для предковых *Laugaites*, для ранних краспедитесов, включая *C. (C.) praeokensis*, характерна достаточно высокая изменчивость лопастной линии, выраженная как в степени расчленённости отдельных элементов, так и в характере «провисания» линии в приумбиликальной части раковины.

Распространение. Верхневолжский подъярус, зона *Fulgens* европейской части России и зона *Okensis* Арктики (Шпицберген, Западная Сибирь, север Средней Сибири), биогоризонт *praeokensis* (по краспедитинам), биогоризонты *evolutus* –

<sup>12</sup>Звёздочкой здесь и далее обозначены приблизительные измерения, сделанные по деформированным (как правило, сильно раздавленным) образцам

*cheremkhensis* (по гарниерицератинам).

Материал. Более 40 экземпляров из разрезов европейской части России (Карамышевская набережная, Еганово (Московская обл.), Ивановское, Поповское (Ярославская обл.), Марьевка (Ульяновская обл.), Кашпир, Октябрьские Шиханы (Самарская обл.)), Шпицбергена (г. Янусфьеллет, м. Фестнинген, г. Миклегардфьеллет) и севера Средней Сибири (р. Левая Боярка, р. Хета, п-в Нордвик)



**Рис. 15.** Лопастные линии верхневолжских краспедитид. А - *Craspedites (C.) praeokensis* sp. nov., экз. МК4604, Еганово, низы сл. 6; В - *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), экз. МК4508, р. Черёмуха. д. Ивановское; С - *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* sp. nov., экз. ПИН 1089 (колл. П.А. Герасимова, сб. 1927 г. = Герасимов, 1969, табл. XXX, фиг. 4), Воробьёвы горы, г. Москва; D-E. *Garniericeras catenulatum* (Fischer), Еганово, D – экз.МК4597 с аномальной лопастной линией («краспедитового» типа), E – экз. МК4862, с обычной лопастной линией; F - *Kachpurites tenuicostatus* sp. nov., экз. МК2593, Кашпир; G - *Kachpurites involutus* sp. nov., экз. МК4277, р. Черёмуха. д. Ивановское.

**Fig. 15.** Septal sutures of Upper Volgian craspeditids. A - *Craspedites (C.) praeokensis* sp. nov., Eganovo; B - *Craspedites (C.) okensis* (d'Orb.), Cheremukha river, Ivanovskoe; C - *Craspedites (Trautscholdiceras) transi-*

***Craspedites (Craspedites) praeokensis* Rogov, sp. nov. [M]**

Plate XI, fig. 2, 6; pl. XII, fig. 1, 6; pl. XV, fig. 9

Derivato nominis after *prae* (Latin) – before, and species *C. (C.) okensis* (d'Orb.).

**Holotype.** Specimen GM MK6491, Marievka (Ulyanovsk region), bed M10. Upper Volgian, Fulgens Zone and Subzone, *tenuicostatus* horizon.

**Description.** Semiinvolute shells with relatively wide umbilicus. The cross-section is high oval, umbilical seam is gentle. Shell size is significantly variable through populations from different regions (from 7-8 cm up to nearly 30 cm), but as a rule shells are medium-sized (10-15 cm). Ribbing of the inner whorls consists from relatively dense secondaries, which appeared slightly above midflancs and crossed ventral side with a small curvature forwards. These ribs are usually occurred in juveniles (up to 4-5 cm diameter), and totally disappear later. Also primary ribs sometimes occurred on the terminal body chamber of especially big specimens. Septal suture (fig. 15A) is very close to those of the other ammonites belonging to *C. (C.) okensis* group (fig. 15B).

**Discussion.** Described species is close to *C. (C.) okensis* (d'Orb.) by shell outline, ribbing and its variability but differs by more evolute coiling and significantly wider umbilicus.

**Variability.** Ribbing of the discussed species is characterized by small variability (except uncommon occurrences of primary ribs in the body chamber of big specimens). Relative whorl breadth of the mature specimens is highly variable, while umbilical diameter is less variable. Diameter of the mature specimens with terminal body chamber is varying from ~8 to ~30 cm. Smallest specimens were recovered from the methane seep carbonate bodies of Spitsbergen, their size is mainly lies between 6 and 8 cm diameter (Rogov, 2010, Pl. VII, fig. 2). Such a small specimens are also known from the Kheta river basin, but here they are co-occurring with bigger specimens. Biggest *C. (C.) praeokensis* are known from the relatively deep water facies of the north of Siberia (Nordvik) and the Middle Volga area (Marievka section). As in the descendant genus *Laugeites*, early craspeditins (including *C. (C.) praeokensis*) is characterized by high variability of septal suture patterns, which is represented by differences in the lobe and saddle dissection and details of the suture in the peri-umbilical portion of the flancs.

**Distribution and material.** Upper Volgian Fulgens Zone (*evolutus* – *cheremkhensis* horizons) of the European Russia and Okensis Zone, *praeokensis* horizon of Arctic (Spitsbergen, Western Siberia, north of the Middle Siberia). Studied collection includes more than 40 specimens from the European part of Russia (Moscow and Moscow region, Yaroslavl region, Middle Volga area), Spitsbergen and the north of the Middle Siberia.

**Подрод *Craspedites (Trautscholdiceras)* Sasonova, 1977 emend. herein**

Типовой вид. *Craspedites (Trautscholdiceras) kaschpuricus* (Trautschold, 1861).

**Диагноз.** Раковины преимущественно полуинволютные, с поперечным сечением от овального, с высотой, немного превышающей ширину (у ранних представителей) до низкого, широкого (у поздних представителей). Вентральная сторона от сравнительно узкой до широкой. Умбиликус преимущественно умеренно узкий, умбиликальная стенка может быть как пологой, так и крутой. Устье простое, может быть с предустьевым пережимом. Скульптура выражена в разной степени, у некоторых микроконхов отсутствует. Как правило, скульптура появляется уже на взрослых раковинах (иногда – только на КЖК), она может быть представлена в разной степени выра-

женными рёбрами в нижней части боковой стороны, которые у поздних макроконхов преобразуются в чёткие бугорки. В верхней части оборота скульптура присутствует только у ранних представителей подрода, главным образом она характерна для микроконхов. На вентральной стороне рёбра, как правило, ослабляются или исчезают. Иногда присутствуют пережимы. Размеры раковин макроконхов от 15 см (у ранних видов) до 5-6 см в диаметре (у поздних), у микроконхов – от 2-3 до 4-5 см. Микро- и макроконхи выделяются достаточно условно, они в первую очередь различаются по размеру раковин. Лопастная линия, как правило, сравнительно слабо рассечённая, с лопастями и сёдлами примерно равной ширины. Достаточно часто лопастная линия может быть заметно асимметричной относительно вентральной стороны вплоть до того, что иногда число элементов на разных сторонах раковины может быть различным. Её онтогенез изучался А.Г. Дубовским (1967), но отсутствие полных линий на части приведённых им зарисовок не даёт возможности надёжно проиндексировать лопастную линию.

**Видовой состав.** *C. (T.) kachpuricus* (Trautschold, 1861); *C. (T.) mosquensis* Gerasimov, 1969; *C. (T.) milkovensis* (Stremoukhov, 1892) (= *C. (T.) kuznetsovi* D. Sokolov, 1928); *C. (T.) nodiger* (Eichwald, 1862); *C. (T.) parakaschpuricus* Gerasimov, 1969; *C. (T.) plicomphalus* (J.Sowerby, 1822); *C. (T.) pseudonodiger* Schulgina, 1969; *C. (T.) transitionis* sp. nov.; *C. (T.) triptychus* (Nikitin, 1884).

**Распространение.** Зона *Nodiger* верхневолжского подъяруса преимущественно европейской части России (все виды), а также зона *Taimyrgensis* Шпицбергена (спорные находки), Приполярного Урала (не изображены) и севера Средней Сибири (достоверно – *C. (T.) pseudonodiger* и неопределимые до вида макроконхи). Один вид (*C. (T.) plicomphalus* (J.Sow.)) известен из верхов зоны *Preplicomphalus* Восточной Англии.

**Сравнение.** Представители подрода *Trautscholdiceras* близки к *Craspedites* s.str. по форме раковины, но отличаются от них более низким поперечным сечением, а также сильным развитием приумбиликальных рёбер, которые у траутшольдицерасов обычно преобразуются в бугорки. Этот же признак вместе со слабым развитием скульптуры в верхней части боковой стороны (особенно у макроконхов), отличает *C. (Trautscholdiceras)* от арктических *C. (Taimyroceras)*, которые в среднем обладают более развитыми вторичными и менее выраженными первичными рёбрами. Кроме того, для таймыроцерасов характерно уплощение вентральной стороны, особенно на КЖК, вследствие чего раковина приобретает субпрямоугольное поперечное сечение.

**Замечания.** И.Г. Сазонова (1977), устанавливая данный (под)род, включила в него самых поздних представителей эудемичной линии краспедитин, распространённой в европейской части России (*T.milkovensis*, *T.kuznetzowi*, *T.kaschpuricus*, *T.parakaschpuricus*). Однако, и более древние краспедитины зоны *Nodiger* также характеризуются сравнительно низким поперечным сечением раковины и сильным развитием приумбиликальных рёбер, которые постепенно преобразуются в бугорки. Несколько ранее для некоторых микроконхов, в настоящей работе отнесённых к *C. (Trautscholdiceras)*, И.Г. Сазонова (1971) предложила подрод *Craspedites (Mosquitoes)* с типовым видом *C. mosquensis* Geras. В принципе это название могло бы быть использовано для микроконхов краспедитин (если их выделять в качестве отдельного подрода), но вид-индекс этого подрода уже ближе к поздним микроконхам (к которым принадлежит и вид-индекс подрода *Trautscholdiceras*), а диагноз таксона, предложенного Сазоновой, неудачен: она обратила внимание лишь на рельефные, выпуклые рёбра, развитые в верхней части боковой стороны, но такие рёбра характерны и для макроконхов *Craspedites (Craspedites)*, только у них они с возрастом исчезают. Более того, у типового вида *C. (Mosquitoes)* на вентральной стороне рёбра ослабляются или отсутствуют, как на голотипе (чья раковина (Герасимов, 1960, табл. 38, фиг. 3) была сильно

отретуширована, это хорошо видно на оригинале, недавно обнаруженным В.В. Митта), так и в особенности на других экземплярах, изображённых П.А. Герасимовым (1969, табл. XXVIII, фиг. 1, 6). Для поздневожских краспедитид европейской России в целом характерно регулярное присутствие экземпляров с асимметричной относительно вентральной стороны лопастной линией; особенно это явление характерно для поздних *Craspedites* (*Trautscholdiceras*). В развитии подрода *C.* (*Trautscholdiceras*) чётко наблюдается тенденция к существенному уменьшению как максимального, так и среднего размера раковины от сравнительно крупных *C. (T.) transitionis* sp. nov. к мелким *C. (T.) milkovensis* (Strem.).

***Craspedites* (*Trautscholdiceras*) *transitionis* Rogov, sp. nov. [M]**

Табл. XVII, фиг. 1-2, табл. XVIII, фиг. 1, 3, 4

1969 *Craspedites nodiger* (Eichwald): Герасимов, табл. XXX, фиг. 4 (только)

2011 *Craspedites nodiger* (Eichwald): Митта, Ша, рис. 2

Название вида от transition (лат.) – переход, перемещение, из-за переходного характера данного вида от подрода *Craspedites* s.str. к *C.* (*Trautscholdiceras*).

Голотип. Экз. МК8112, Мильково, Московская обл, 0,5 м ниже кровли сл. 7, сборы А.А. Мироненко. Верхневожский подъярус, зона Nodiger, подзона Nodiger, биогоризонт *transitionis*.

Описание. Раковины среднего размера, полуинволютные, с умеренно широким умбиликусом. Поперечное сечение оборотов высокоовальное, умбиликальная стенка пологая. Максимальной ширины раковина достигает в нижней четверти оборота. У образцов из типового местонахождения внутренние обороты не сохранились. На КЖК и прилегающей к ней части фрагмокона у этих аммонитов присутствуют только слегка наклонённые в сторону устья вытянутые приумбиликальные бугорки (6-7 на пологоборота). Строение внутренних оборотов у деформированных образцов из Среднего Поволжья близкое – они тоже покрыты сравнительно редкими вытянутыми бугорками. У некоторых экземпляров, кроме того, присутствуют сравнительно редкие и широкие вторичные рёбра, не связанные прямо с бугорками. Эти рёбра иногда наблюдаются вплоть до диаметра 5-7 см. Лопастная линия (рис. 15С, рис. 16) с узкими лопастями L и U.

**Размеры в мм и отношения**

№	Wb	Wh	D	U	Wb:Wh	Wb:D	Wh:D	U:D
ЯГПУ МК4932	46,3	55,7	139,3	40,1	-	-	0,37*	0,36*
Голотип ЯГПУ МК8112	43,8	58,4	151,5	42,8	0,75	0,29	0,38	0,28

Сравнение. Вид близок к *C. (T.) nodiger* (Eichw.) по форме раковины и характеру скульптуры, но отличается от него более узким поперечным сечением раковины и в среднем заметно более крупными размерами (рис. 17).

Изменчивость. Вид *C. (T.) transitionis* характеризуется сравнительно невысоким диапазоном изменчивости по размеру раковины и крупным средним размером раковины по сравнению с другими *C. (Trautscholdiceras)*. На средних и внешних оборотах у разных экземпляров в различной степени выражены вторичные рёбра. Недостаток материала не позволяет говорить об особенностях строения внутренних оборотов данного вида.

Распространение. Верхневожский подъярус, зона Nodiger, биогоризонт *transitionis* европейской части России (Москва, Московская область, Среднее Повол-



**Рис. 16.** Лопастная линия *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* sp. nov., экз. ГМ II 98/432, Воробьёвы горы (Андреевская богадельня), г. Москва.

**Fig. 16.** Septal suture of *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* sp. nov., Vorob'evy gory, Moscow.

жье).

Материал. 9 экземпляров, преимущественно сильно деформированных, из пяти местонахождений (Воробьёвы горы (Москва), Мильково (Московская обл.), Марьевка (Ульяновская обл.), Кашпир, Октябрьские Шиханы (Самарская обл.), а также несколько форм недостаточно хорошей сохранности из Среднего Поволжья (Марьевка, Кашпир), отнесённых к данному виду условно.

***Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* Rogov, sp. nov. [M]**

Plate XVII, fig. 1-2, pl. XVIII, fig. 1, 3, 4

Derivato nominis after transition (Latin) – transition, due to transitional morphology of this species from *Craspedites* s.str. to *C. (Trautscholdiceras)*.

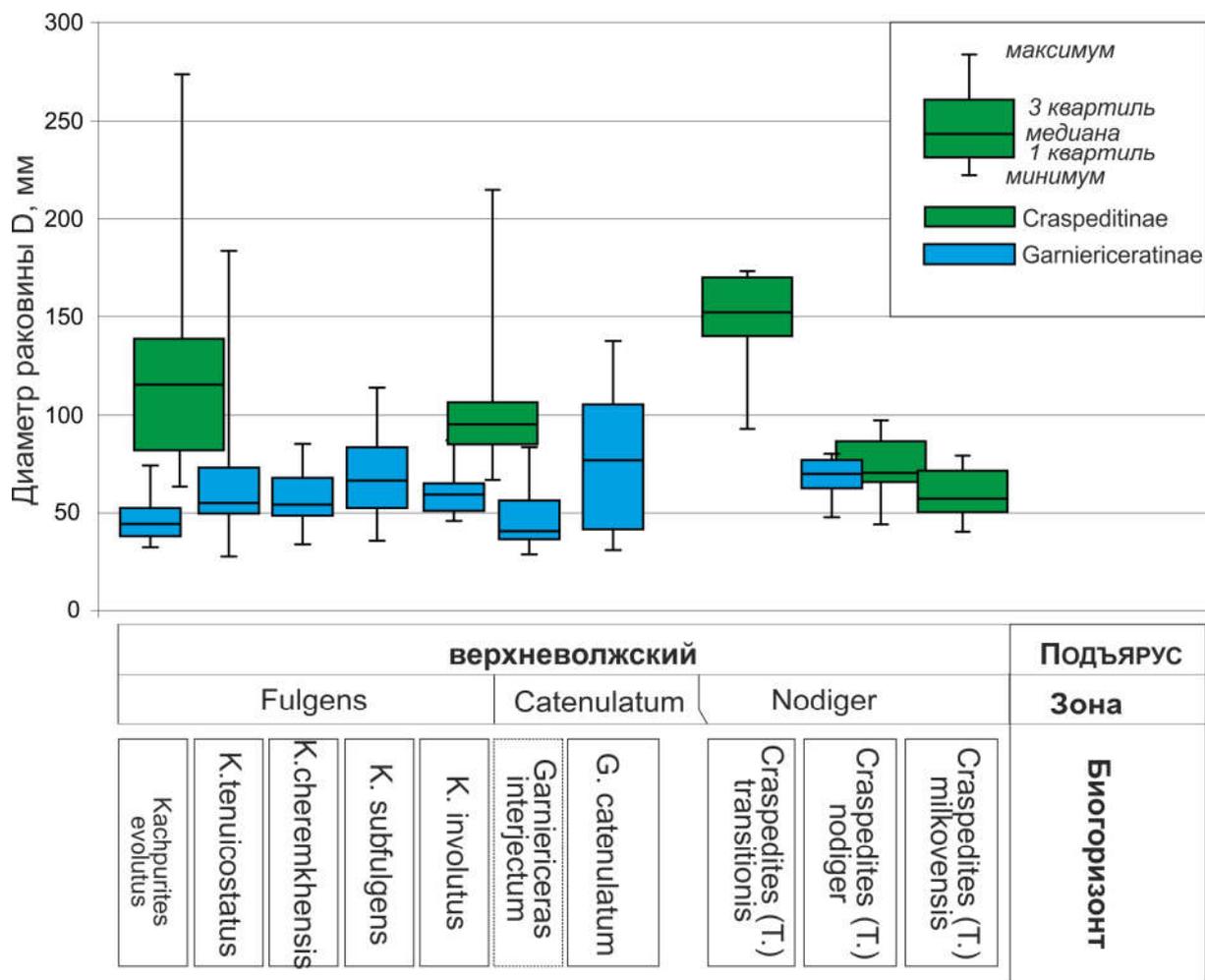
Holotype. Specimen MK8112, Milkovo, Moscow region, 0,5 m below the top of bed 7, collected by A.A. Mironenko. Upper Volgian, Nodiger Zone and Subzone, *transitionis* horizon.

Description. Medium-sized ammonites with semiinvolute coiling and relatively wide umbilicus. The cross-section is high oval, with gentle umbilical seam. Maximal whorl breadth lies at the lowermost quarter of the whorl. Inner whorls were not preserved in specimens from the type locality. Terminal body chamber of this species have yielded only short blunt slightly prorsiradiate bullae (6-7 per half of whorl). Inner whorls of crushed specimens from the Middle Volga area resemble those of adult shells from Moscow region – they are also covered by distant blunt bullae. Some specimens are also bears relatively wide and distant secondaries, which are not connected directly with bullae. These secondaries sometimes persist until 5-7 cm diameter. Septal suture (fig. 15C, 16) is characterized by narrow lobes L and U.

Discussion. Species under description is closely related to *C. (T.) nodiger* (Eichw.) by shell outline and ribbing, but differ from from this species by narrower cross-section and bigger size (fig. 17).

Variability. *C. (T.) transitionis* is characterized by relatively small variability of shell size and much bigger than other members of the *Trautscholdiceras*. In the middle and outer whorls some variability in the mode of secondaries is observed, but small amount of specimens prevents to specify characteristics of its inner whorls.

Distribution and material. Upper Volgian, Nodiger Zone and Subzone, *transitionis* horizon of the European Russia (Moscow, Moscow region and Middle Volga area). Studied collection consists from 9 specimens from 5 localities (Vorobievsky gory, Moscow; Milkovo, Moscow area; Kashpir, Oktyabtskie Shikhany (Samara region) and Marievka (Ulyanovsk region).



**Рис. 17.** Диаграммы с усами (чёрная горизонтальная линия – медиана, блоки вокруг неё – 1 и 3 квартили), показывающая изменение размеров раковины в эволюции эндемичных филолиний макроконхов гарниерицератин и краспедитин Среднерусского моря.

**Fig. 17.** Box-and-whiskers diagrams (black line represents the median, box the interquartile range), showing size changes through the evolution of endemic Garniericeratinae and Craspeditinae macroconchiate lineages in the Middle Russian Sea.

### Подсемейство Garniericeratinae Spath, 1952 emend. herein

Типовой род. *Garniericeras* Spath, 1924.

Диагноз. Раковины от эволютных по involutus, с поперечным сечением от овального (у ранних *Kachpurites*) до высокоовального (у поздних *Kachpurites*) и узкого стреловидного (у *Garniericeras*). Вентральная сторона сравнительно широкая у ранних представителей семейства, постепенно становится всё более узкой и у *Garniericeras* – килеватой. Умбиликус от очень узкого до широкого, умбиликальная стенка у разных таксонов может быть пологой или крутой. Устье простое, может быть с небольшим раструбом; иногда сопровождается слабо выраженным предустьевым пережимом. Размеры раковин сравнительно небольшие, обычно от 3 до 10 см в диаметре, очень редко – до 20 см и более. На большинстве стратиграфических уровней устанавливается 2 или 3 дискретные размерные морфы, которые по особенностям скульптуры и формы раковины условно рассматриваются как микро- и макроконхи (Рогов, Стародубцева, 2014). При этом в разных популяциях может преобладать тот или иной морфотип. Скульптура у средневолжских видов представлена очень тонкими струйчаты-

ми рёбрышками, для макроконхов (и реже микроконхов) из зоны *Fulgens* характерно присутствие в той или иной степени выраженных приумбиликальных бугорков или хорошо выраженных рёбер, которые наиболее характерны для *Kachpurites tenuicostatus* sp.nov. У их потомков такие рёбра постепенно становятся всё более редкими и окончательно исчезают у *Garniericeras* (только в исключительных случаях у гарниерицерасов сохраняются первичные рёбра, см. напр. Герасимов, 1969, табл. XXXIII, фиг. 4; Митта и др., 1999, табл. II, фиг. 11). Приумбональные бугорки могут появляться только на КЖК макроконхов, но иногда присутствуют начиная с диаметра раковины менее 0,5 см. Вторичные рёбра обычно тонкие, часто струйчатые, могут пересекать вентральную сторону с усилением или, наоборот, исчезать на ней. У *Garniericeras* встречаются редко, главным образом – у самого древнего вида *G. interjectum* (Nik.). Лопастная линия в целом характеризуется широкими и низкими сёдлами и сравнительно узкими лопастями (рис. 15D-G). В эволюции подсемейства наблюдается постепенное уменьшение относительной высоты элементов, которые уже у поздних кашпуритесов становятся очень низкими.

С о с т а в . *Kachpurites* Spath, 1924; *Garniericeras* Spath, 1924.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Верхняя часть средневожского подъяруса (подзона *Nikitini* одноимённой зоны) – верхневожский подъярус, главным образом в европейской части России. Находки кашпуритесов также известны из Приполярного Урала, Шпицбергена, Западной Сибири и нижнего течения р. Лены (Rogov, Zakharov, 2009), гарниерицерасы достоверно встречены только в Центральной России.

С р а в н е н и е . Гарниерицератины наиболее близки к субкраспедитинам (Рогов, 2014 а) – подсемейству, которое в начальные этапы своей эволюции (в конце средневожского и поздневожское время) в целом развивалось аналогично гарниерицератинам и характеризовалось постепенным уменьшением грубости скульптуры, увеличением степени инволютности оборотов и сужением вентральной стороны, но скорости этих процессов в двух подсемействах были разные и настоящие оксиконы (финальная стадия развития гарниерицератин) у субкраспедитин так и не возникли. При этом два подсемейства эволюционировали в двух полузамкнутых и практически не сообщающихся между собой бассейнах на фоне постепенного падения уровня моря. Поздние гарниерицератины (*Garniericeras*) по форме раковины и лопастной линии близки к своеобразному валанжинскому подсемейству неясной таксономической принадлежности *Platylenticeratinae*, представителей которого нередко относили к *Garniericeratinae*. Однако, платилентицератины отделены от гарниерицератин крупным стратиграфическим интервалом (ярус), а микроконхи платилентицератин обладают ушками, которые неизвестны у краспедитид и их потомков. Нередко гарниерицератин (особенно ранних) сближали с краспедитинами. Древнейшие поздневожские виды *Garniericeratinae* и *Craspeditinae* близки друг к другу по форме раковины и слабо развитой скульптуре, но в течение поздневожского времени эволюционные пути подсемейств разошлись в разные стороны (рис. 17-20). У гарниерицератин очень быстро, в течение фазы *Fulgens*, произошло становление оксиконической раковины и редукция скульптуры, тогда как у краспедитин раковины постепенно становились кадиконическими, а скульптура на боковой стороне раковин макроконхов усиливалась (рис. 17-20). Заметно различается и строение лопастной линии у краспедитин и гарниерицератин (рис. 15, 19). Если для краспедитин характерны сёдла и лопасти примерно равной ширины и средней высоты, то у гарниерицератин лопасти более узкие, а сёдла более низкие.

З а м е ч а н и я . Л.Ф. Спэт (Spath, 1952) выделил подсемейство *Garniericeratinae* без какого-либо диагноза и не привёл информации о входящих в него родах, что во многом предопределило то, что к данному подсемейству разными исследователями относились аммониты как бореального, так и тетического происхождения (например,

*Paquericeras*), при этом в подсемействе нередко объединялись заведомо не связанные друг с другом формы, обладающие сходной формой раковины (Casey, 1973; Месежников и др., 1983; Шульгина, 1985). Род *Garniericeras*, как правило, считался потомком *Craspedites* (Митта, 1993; Митта и др., 1999; Mitta, Sha, 2009 и др.). Проведённые автором в последние годы детальные наблюдения над распределением аммонитов в верхневолжском подъярусе позволяют утверждать, что гарниерицерасы в нижней зоне *Fulgens* отсутствуют, а сходство раковины, характера лопастной линии данного рода с поздними *Kachpurites* несомненно свидетельствуют о том, что гарниерицерасы – потомки кашпуритесов (Рогов, 2014 а); более того, аптихи гарниерицератин показывают изменения формы во времени, аналогичные изменению формы поперечного сечения последовательных видов гарниерицератин (Rogov, Mironenko, 2016).

**Род *Kachpurites* Spath, 1924**  
***Kachpurites evolutus* Rogov, sp.nov. [M]**

Табл. XI, фиг. 6; табл. XII, фиг. 2-5

Название вида от *evolutio* (лат.) – развёртывание.

Голотип. Экз. ЯГПУ МК 4818, Карамышевская набережная, Москва, нижние 0,1 м слоя 4, сборы В.А. Кутина. Верхневолжский подъярус, зона и подзона *Fulgens*, биогоризонт *evolutus*.

Описание. Раковины мелкие, преимущественно от 4 до 6 см в диаметре, полуэволютные, с широким умбиликусом. Поперечное сечение оборотов высокоовальное, умбиликальная стенка пологая. Устье с небольшим раструбом. У большинства экземпляров скульптура отсутствует, раковины покрыты только линиями нарастания. Лишь на некоторых образцах на КЖК могут появляться приумбональные бугорки, а также сравнительно слабо выраженные вторичные рёбра. Лопастная линия не наблюдалась.

Размеры в мм и отношения

Сравнение. Вид близок к микроконхам *K. fulgens* (Trd.) своей гладкой полу-

№	Wb	Wh	D	U	Wb:Wh	Wb:D	Wh:D	U:D
ЯГПУ МК5048	16,2	19	59,5	24	0,85	0,27	0,32	0,40
ЯГПУ МК5048	14,2	16,2	52,8	20,3	0,88	0,27	0,31	0,38
ЯГПУ МК4818	17,15	20,8	63,4	27,5	0,82	0,27	0,33	0,43
ЯГПУ МК4852	12,88	17,7	52,4	21,6	0,73	0,25	0,34	0,41
ЯГПУ МК5039	18,3	21,1	59,6	21,5	0,87	0,31	0,35	0,36
ЯГПУ МК4851	13,2	16,2	44,5	16,8	0,81	0,30	0,36	0,38
ЯГПУ МК4849	12,7	15,1	45,5	19	0,84	0,28	0,33	0,42
ЯГПУ МК4853	11,8	14	42,3	17,7	0,84	0,28	0,33	0,42
ЯГПУ МК4929	12,3	15,8	44,4	18	0,78	0,28	0,36	0,41
ЯГПУ МК4855	14,3	15,5	44,8	18,1	0,92	0,32	0,35	0,40
ЯГПУ МК5033	11,8	12,3	43,9	20,1	0,96	0,27	0,28	0,46
ЯГПУ МК8102	–	12,7	37,33	14,16	–	–	0,34	0,38
ЯГПУ МК7971	13,47	16,67	47,45	17,82	0,81	0,28	0,35	0,38

ЯГПУ МК7971	13,47	16,67	47,45	17,82	0,81	0,28	0,35	0,38
ЯГПУ МК7988	18,91	24,4	73,85	30,48	0,78	0,26	0,33	0,41
ЯГПУ МК7965	11,01	14,7	38,84	13,91	0,75	0,28	0,38	0,36
ЯГПУ МК7970	9,58	12,04	36,6	15,06	0,80	0,26	0,33	0,41
ЯГПУ МК7966	10,43	12,6	36,04	13,62	0,83	0,29	0,35	0,38
б/н	14,7	16,5	49,2	21,3	0,89	0,30	0,34	0,43
б/н	10,45	13,64	39,22	16,35	0,77	0,27	0,35	0,42
б/н	12,55	14,96	44,77	16,61	0,84	0,28	0,33	0,37
б/н	11,28	12,83	37,28	14,55	0,88	0,30	0,34	0,39
б/н	8,5	11,35	32,63	13,05	0,75	0,26	0,35	0,40
б/н	10,65	13,46	38,54	15,96	0,79	0,28	0,35	0,41
б/н	18,55	21	64,82	28	0,88	0,29	0,32	0,43
б/н	20,77	24,7	74,1	30,8	0,84	0,28	0,33	0,42
б/н	18,5	21,7	61,7	24,3	0,85	0,30	0,35	0,39
б/н	10,8	11,3	34,5	14,2	0,96	0,31	0,33	0,41
б/н	11,3	11,77	32,8	11,46	0,96	0,34	0,36	0,35
б/н	10,3	11,65	36,2	15,1	0,88	0,28	0,32	0,42
б/н	13,1	12,9	40,35	16,1	1,02	0,32	0,32	0,40
б/н	11,86	15,7	44	17,3	0,76	0,27	0,36	0,39

эволютной раковинной, но отличается от них более крупным размером раковины и отсутствием своеобразных одиночных рёбер, которые иногда имеются у микроконхов (см. ниже). От близкого по форме раковины и размеру вида *K. tenuicostatus* Rogov, sp. nov. описываемый вид отличается намного более слабым развитием скульптуры.

**Изменчивость.** Изменчивость вида невелика: подавляющее большинство экземпляров имеет очень близкую друг к другу раковину, лишённую скульптуры, варьирует лишь её конечный диаметр, а также относительная ширина поперечного сечения. Лишь изредка совместно с типичными *K. evolutus* присутствуют скульптурированные экземпляры (Табл. XII, фиг. 2).

**З а м е ч а н и я .** Встречающиеся совместно с *K. evolutus* микроконхи *K. fulgens* морфометрически неотличимы от микроконхов из вышележащего биогоризонта, но у некоторых экземпляров наблюдаются сравнительно частые слабо выраженные одиночные рёбра на боковых сторонах раковины (Митта, 2010, табл. II, фиг. 4). Несмотря на то, что размеры микро- и макроконхов у кашпуритесов частично перекрываются (Рогов, Стародубцева, 2014, рис. 5), в большинстве случаев не составляет проблем отличить микро- и макроконхи.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхневолжский подъярус, зона Fulgens, биогоризонт *evolutus* европейской части России (Москва, Московская область, Среднее Поволжье).

**М а т е р и а л .** Более 50 экземпляров, преимущественно из разреза Карамышевская набережная (Москва), а также Кунцево (Москва), Еганово (Московская обл.) и Марьевка (Ульяновская обл.).

### ***Kachpurites evolutus* Rogov, sp.nov. [M]**

Plate XI, fig. 6; pl. XII, fig. 2-5

Derivato nominis after evolutio (Latin) - evolution

**Holotype.** Specimen GM MK4818, Karamyshevskaya embankment section, Moscow, lowermost 0,1 m of the bed 4, collected by V.A. Kutin. Upper Volgian, Fugens Zone and Subzone, *evolutus* horizon.

**Description.** Small-sized ammonites (4-6 cm diameter), with semievolute coiling

and wide umbilicus. The cross-section is high oval, with gentle umbilical seam. Aperture with a small extension. As a rule, sculpture is missing, and shells are covered by growth lines only. Only sometimes periumbilical node-like ribs or weak secondaries may appear at the body chamber.

**Discussion.** This species resembles microconchiate species *K. fulgens* (Trd.) by its smooth semievolute shell, but differ by bigger shell size and absence of fine secondaries, which are sometimes occurred in microconchs associated with *K. evolutus*. From *K. tenuicostatus* Rogov, sp. nov. this species is differ by much weaker ribbing. Although size of supposed macroconchs and microconchs (i.e. *K. evolutus* and *K. fulgens*) is slightly overlapping, [m] and [M] are usually could be easily distinguished from each other.

**Variability.** Variability in the discussed species is relatively small: nearly all specimens are characterized by similar smooth shells, only cross-section and final shell diameter is slightly varying. Ribbed specimens are uncommon.

**Distribution and material.** Upper Volgian, Fulgens Zone and Subzone, *evolutus* horizon of the European part of Russia. More than 50 specimens were studied, mainly from Moscow, and some additional specimens came from Eganovo (Moscow region) and Marievka (Ulyanovsk region).

### ***Kachpurites tenuicostatus* Rogov, sp.nov. [M]**

Табл. XIII, фиг. 1-6; табл. XIV, фиг. 6 (aff.), табл. XV, фиг. 6

1849 *Ammonites gigas* Zieten: Rouillier, Vosinsky, с. 356, табл. К, фиг. 85 (только)

1969 *Kaschpurites fulgens* var. *tenuicostata* Trojan, var. nov.: Троицкая, с. 90, табл. XXIV, фиг. 2

1969 *Subcraspedites* sp.: Герасимов, с. 93, табл. XXX, фиг. 3

1969 *Kachpurites fulgens* (Trautschold): Герасимов, с. 93, табл. XXXII, фиг. 7 (только)

2009 *Subcraspedites* sp.: Rogov, Zakharov, с. 1895

2010 *Kachpurites fulgens fulgens* (Trautschold): Митта, табл. II, фиг. 2-3 (только)

2015 *Kachpurites tenuicostatus* Rogov sp.nov. in litt. [M]: Рогов и др., 2015, табл. IV, фиг. 1, 3

Название вида от *per-tenuis* (лат.) – очень тонкий и *costa* (лат.) – ребро.

Голотип. Экз. ЯГПУ МК 4621, правый берег р. Волги у п. Кашпир (Самарская обл.), граница сл. К4/К5 (см. описание разреза в: Рогов и др., 2015). Верхневожский подъярус, зона и подзона Fulgens, биогоризонт *tenuicostatus*.

**Описание.** Раковины мелкие, 4-7 см в диаметре, реже средние (до 10-15 см), полуэволютные, с широким умбиликусом. Поперечное сечение оборотов высокоовальное, умбиликальная стенка пологая. Устье с небольшим раструбом. Скульптура исключительно изменчива. Как правило, хорошо развиты грубые первичные рёбра, у некоторых экземпляров преобразующиеся в острые бугорки. Они могут появляться уже при диаметре раковины менее 0,5 см, а могут присутствовать только на КЖК. Вторичные рёбра появляются вблизи середины боковой стороны или чуть выше неё, они субрадиальные или слабо серповидно изогнутые. Как и первичные рёбра, они могут появляться при разном диаметре раковины. У разных экземпляров вторичные рёбра имеют разную толщину (могут быть тонкими нитевидными или сравнительно широкими) и коэффициент ветвления (от ~3 до ~7-8). Вентральную сторону рёбра могут пересекать с усилением или ослаблением (вплоть до исчезновения). Иногда на вентральной стороне рёбра образуют сильно выраженный изгиб в сторону устья. У наиболее крупных экземпляров («мегаконхов») на КЖК скульптура приобретает «перисфинктоидный» облик и напоминает скульптуру поздних дорзопланитид (*Epivirgatites*, *Taimyrosphinctes*) с грубыми первичными рёбрами, которые вблизи сере-

дины боковой стороны разделяются на 2-3 грубых ребра. Лопастная линия (рис. 15F) характеризуется сравнительно низкими и широкими сёдлами, типичными для гарниерицератин.

Размеры в мм и отношения

Сравнение. По форме раковины и характеру скульптуры *K tenuicostatus* бли-

№	Wb	Wh	D	U	Wb:Wh	Wb:D	Wh:D	U:D
ЯГПУ МК4652	16,9	19,6	57,4	22,8	0,86	0,29	0,34	0,40
ЯГПУ МК5037	16,1	18,7	53	22,4	0,86	0,30	0,35	0,42
ЯГПУ МК4619	12,3	15,8	48,8	19,8	0,78	0,25	0,32	0,41
ЯГПУ МК4638	13,6	19,2	51,8	20,8	0,71	0,26	0,37	0,40
ЯГПУ МК4654	18	19	63,9	24,7	0,95	0,28	0,30	0,39
ЯГПУ МК4621	16,3	18,3	54,5	24,1	0,89	0,30	0,34	0,44
ЯГПУ МК5049	15,1	18,2	52,7	21,9	0,83	0,29	0,35	0,42
ЯГПУ МК6481	—	—	74,9	28,1	—	—	0,00	0,38
ЯГПУ МК6476	—	16,8	53,35	22,12	—	—	0,31	0,41
ЯГПУ МК6372	—	10,36	28	10,8	—	—	0,37	0,39
ЯГПУ МК6389	—	—	45	19,8	—	—	—	0,44
ЯГПУ МК8099	—	15,05	43,2	18,84	—	—	0,35	0,44
ЯГПУ МК6437	14,85	20,79	54,9	20,16	0,71	0,27	0,38	0,37
ЯГПУ МК6436	—	17,56	54,86	22,68	—	—	0,32	0,41
ЯГПУ МК6467	—	18,2	49,3	20,13	—	—	0,37	0,41
б/н	14,8	16,1	49,9	21,3	0,92	0,30	0,32	0,43
б/н	16,8	18,4	59,2	23,6	0,91	0,28	0,31	0,40
б/н	16,66	18,17	55,76	26,74	0,92	0,30	0,33	0,48
б/н	13,8	13,8	37,7	14,3	1,00	0,37	0,37	0,38
б/н	15,36	15,5	45,7	19,4	0,99	0,34	0,34	0,42

зок к сравнительно редко встречающимся хорошо скульптурированным представителям более молодого вида *K. chermkensis* Mitta et al., но отличается от них более грубыми и рано появляющимися рёбрами. Характерные для *K. chermkensis* многочисленные нитевидные вторичные рёбра у *K. tenuicostatus* не встречаются. Близки к описываемому виду и скульптурированные варианты более древнего вида *K. evolutus* (см. выше).

**Изменчивость.** *K. tenuicostatus* – самый изменчивый их известных в настоящее время видов гарниерицератин и волжских краспедитид вообще. Хотя форма раковины у разных экземпляров более-менее близка (за исключением разве что формы поперечного сечения раковины), то скульптура включает в себя практически все встречающиеся у волжских краспедитид варианты, появляющиеся на самых разных стадиях онтогенеза (Табл. XIII). И первичные и вторичные рёбра могут быть выражены в самой разной степени, при этом характер скульптуры может существенно меняться в онтогенезе (особенно у наиболее крупных экземпляров). По размеру устанавливается по крайней мере два дискретных морфотипа, условно названных «макроконхами» и

«мегаконхами».

**З а м е ч а н и я .** Данное видовое название было предложено в дипломной работе В.Б. Трояна для образцов, собранных близ д. Орловка (Пугачёвский р-н Саратовской обл.). В дальнейшем (Троицкая, 1969) эта форма была описана как вариегат ( *K. fulgens* var. *tenuicostata* ). Это название не регулируется МКЗН, поскольку вариегат был описан после 1961 года (ст. 15.2). Топотипы, фотографии которых были любезно высланы автору В.Б. Сельцером (СГУ, г. Саратов), по форме сохранности и характеру изменчивости близки к представителям вида из Самарской области. Оригинал, изображённый Е.А. Троицкой (1969, табл. XXIV, фиг. 2), по всей видимости, утрачен (см выше комментарии к биогоризонту *tenuicostatus* ). Своеобразные грубо скульптурированные раковины *K. tenuicostatus* напоминают представителей бореальных родов, не относящихся к гартрицератам – в первую очередь род *Subcraspedites*, к которому представители описываемого вида относились различными исследователями (в том числе и автором), а также *Glottoptychinites*. Особенно сильно напоминают субкраспедитесов крупные макроконхи (Табл. XIV, фиг. 6; табл. XV, фиг. 6). Вместе с *K. tenuicostatus* встречаются микроконхи *K. fulgens*, у некоторых из которых иногда появляются слабо выраженные бугорки и рёбра, близкие к таковым *K. tenuicostatus*.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Верхневолжский подъярус, зона Fulgens, биогоризонт *tenuicostatus* европейской части России (Москва, Московская область, Рязанская область, Среднее Поволжье).

**М а т е р и а л .** Более 50 экземпляров различной сохранности из разрезов Москвы (Кунцево, Карамышевская набережная), Московской области (Еганово, Боршева, Рыбаки), Ульяновской (Марьевка), Самарской (Кашпир, Октябрьские Шиханы), Рязанской (Костино), Саратовской (Орловка) областей, в т.ч. оригиналы к работе П.А. Герасимова (1969) и образцы из колл. М.С. Месежникова.

***Kachpurites tenuicostatus* Rogov, sp.nov. [M]**

Plate XIII, fig. 1-6; pl. XIV, fig. 6 (aff.); pl. XV, fig. 6

**Derivato nominis** after per-tenuis (Latin) – very thin, fine and costa (Latin) – rib.

**Holotype.** Specimen GM MK4621, Kashpir section (Samara region), boundary between beds K4 and K5. Upper Volgian, Fugens Zone and Subzone, *tenuicostatus* horizon.

**Description.** *K. tenuicostatus* comprises small (4-7 cm diameter), or medium-sized (up to 10-15 cm) ammonites, with semievolute coiling and wide umbilicus. The cross-section is high oval, with gentle umbilical seam. Aperture with a small extension. Ribbing is extremely variable. Strong primary ribs (sometimes changed to nodes) are well-developed. Such primaries may appear in early whorls (ca. 0,5 cm diameter) or in the terminal body chamber only. Secondaries appeared slightly above midflanks, they are rectiradiate to falcid. Wight of secondaries is also very variable – they could be either fine or relatively thick. Ribs might become stronger or weaker when crossing the ventral side. Sometimes ribs at the ventral side are strongly curved towards aperture. Especially big specimens ('megaconchs') are characterized by the presence of perisphinctoid ribbing with strong primaries splitting at the midflanks on 2-3 strong secondaries on the body chamber, resembling those of late dorsoplanitids (*Epivirgatites*, *Taimyrosphinctes*). Septal suture (Fig. 15F) is characterized by low and wide saddles, which are typical for the subfamily.

**Discussion.** By the shell outline and ribbing described species resembles strongly ribbed morphotypes of the younger species *K. cheremkhensis* Mitta et al., but differ from the latter by stronger ribs which usually appears earlier. Very thin riblets typical for *K. cheremkhensis* are unknown in the *K. tenuicostatus*. Stronger ribbing is also distinguishing this species from older *K. evolutus* (see above). Coarse-ribbed shells by *K. tenuicostatus* are

strongly resembles other Volgian Boreal taxa, which are not belonging to Garniericeratinae, such as *Subcraspedites* (to which some specimens of the described species were attributed previously by some scientists including the author), and *Glottoptychinites*. Big macroconchs of *K. tenuicostatus* are especially close to *Subcraspedites*. Corresponding microconchs are belonging to the species *K. fulgens*; some these microconchs are characterized by appearance of ribs and nodes resembling those of corresponding macroconchs. This name has been described from the Orlovka (Pugachev district of the Saratov region) by Troitskaya (1969) as a variety (*K. fulgens* var. *tenuicostata*), and thus became not available (ICZN Art. 15.2). Specimen figured by Troitzkaya is apparently lost.

**Variability.** *K. tenuicostatus* is a most variable craspeditid species ever known. Although shell coiling is more or less the same in different specimens, cross-section is relatively variable, while sculpture is represented by nearly all types known among the Volgian craspeditids. Both the primaries and secondaries could be appeared at the variable shell size; they could be either strong or fine, thick or thin, became stronger at the ventral side or disappear on it. Ribbing sometimes is differ at the different ontogenetical stages, especially in big-sized specimens. At least two discrete morphotypes could be distinguished by the shell final size, these size classes are macrocones and big macroconchs ('megaconchs').

**Distribution and material.** Upper Volgian, Fulgens Zone and Subzone, *tenuicostatus* horizon of the European part of Russia. More than 50 specimens were studied from Moscow, Moscow region as well as Ryazan, Ulyanovsk, Samara and Saratov regions.

### ***Kachpurites involutus* Rogov sp.nov. [M]**

Табл. XV, фиг. 1-4, 7

1861 *Ammonites fulgens* var. *hybridus*: Trautschold, с. 356, табл. VII, фиг. 9

1969 *Kachpurites subfulgens* (Nikitin): Герасимов, 1969, с. 94, табл. XXXII, фиг. 13 (только)

2010 *Kachpurites subfulgens* (Nikitin): Митта, 2010, табл. III, фиг. 1, 6, 7

2010 *Kachpurites fulgens fulgens* (Trautschold): Митта, 2010, табл. III, фиг. 5

2015 *Kachpurites involutus* Rogov sp.nov. in litt. [M]: Рогов и др., табл. V, фиг. 2

Название вида от *involutus* (лат.) – завитой, спиральный.

Голотип. Экз. ЯГПУ МК 4599, Кунцево, Москва, 0,3 м выше подошвы сл. К5. Верхневолжский подъярус, зона Fulgens, подзона Subfulgens, биогоризонт *involutus*.

**Описание.** Раковины мелкого и среднего размера, полуинволютные, с умеренно узким умбиликусом. Поперечное сечение оборотов высокоовальное до почти стреловидного, умбиликальная стенка пологая. Скульптура, как правило, отсутствует или представлена тонкими нитевидными рёбрышками в верхней части боковой стороны, реже – плохо различимыми слегка наклонёнными в сторону устья первичными рёбрами. Лопастная линия с очень широкими и низкими сёдлами (рис. 15G), по параметрам уже близка к лопастной линии *Garniericeras*, но отличается несколько более округлёнными очертаниями отдельных элементов.

**Размеры в мм и отношения**

**Сравнение.** Вид наиболее близок к *K. subfulgens* (Nikitin), к которому до на-

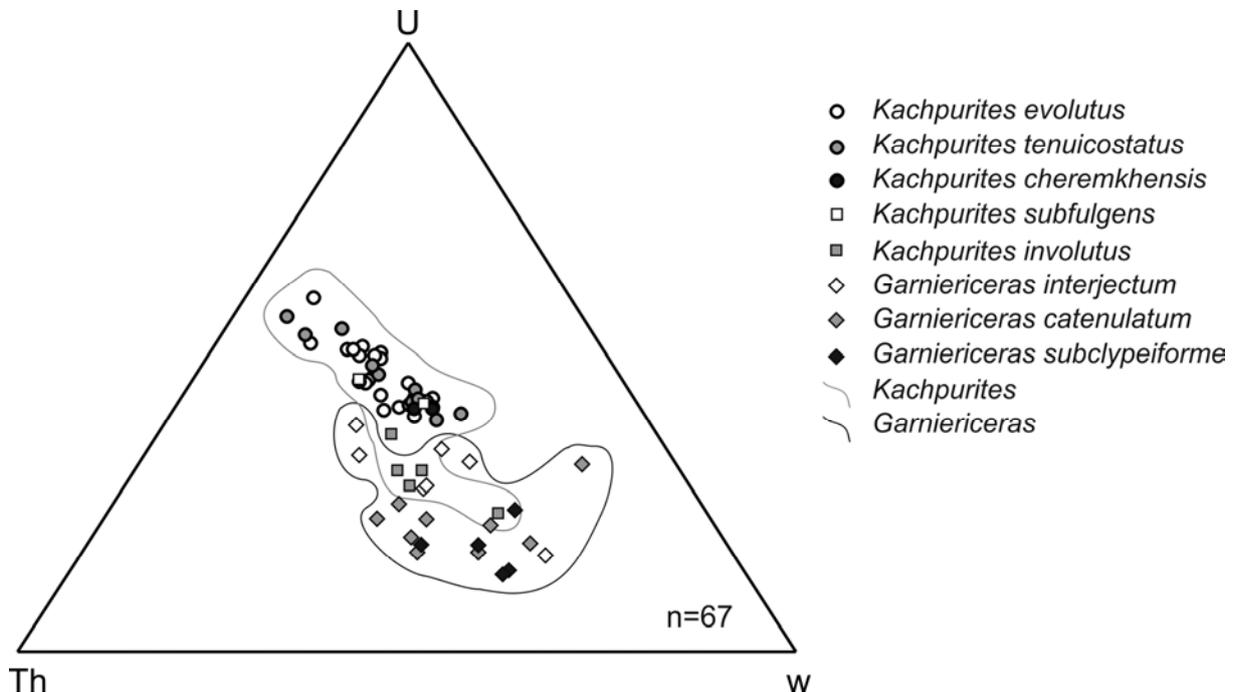
№	Wb	Wh	D	U	Wb:Wh	Wb:D	Wh:D	U:D
ЯГПУ МК4599	16,2	31,3	63,1	13,3	0,52	0,26	0,50	0,21
ЯГПУ МК4810	15,9	25,4	59,8	12,7	0,63	0,27	0,42	0,21
ЯГПУ МК8089	–	–	47,6	10,5	–	–	–	0,22
ЯГПУ МК4551	11,8	22,78	49,5	10,32	0,52	0,24	0,46	0,21

ЯГПУ	19,3	29,4	71,07	19,8	0,66	0,27	0,41	0,28
МК6151								
ЯГПУ	15,82	25,2	54,6	11,8	0,63	0,29	0,46	0,22
МК6109								

стоящего времени, как правило, его представителей и относили, но отличается от него более узким умбиликусом, более узким поперечным сечением раковины и, как правило, очень слабым развитием скульптуры.

**Изменчивость.** Наиболее ярко выражена изменчивость вида по размеру раковины, причём в разрезах Москвы и ближнего Подмосковья преобладают небольшие раковины (обычно диаметром 5-6 см), тогда как в Ярославском Поволжье сравнительно часто встречаются намного более крупные экземпляры (см. Митта, 2010, табл. III, фиг. 1, 6). В Среднем Поволжье более часты сравнительно небольшие формы, но иногда (в разрезе Кашпир) встречаются и достаточно крупные. Довольно сильно проявляется изменчивость формы поперечного сечения раковины, которое может быть как сравнительно широким, так и очень узким, почти не отличимым от сечения древнейших *Garniericeras*. Большая часть раковин *K. involutus* очень слабо скульптурирована, и изменчивость по скульптуре у данного вида – наименьшая среди поздневожских кашпуритесов.

**Замечания.** По форме раковины *K. involutus* уже очень близок к *Garniericeras*, от которого данный вид отличает лишь отсутствие кила. Это хорошо видно на диаграмме, где приводятся параметры формы раковин гарниерицератин по методике морфообласти Вестерманна (рис. 18): в целом поля родов *Kachpurites* и *Garni-*



**Рис. 18.** Изменение параметров формы раковины по методу морфообласти Вестерманна (Ritterbush, Bottjer, 2012) в эволюции поздневожских гарниерицератин. Треугольная диаграмма составлена с помощью программы PAST. Конечные морфообласти углов диаграммы: Th – серпентиконы, U – сфероконы, W – оксиконы.

**Fig. 18.** Evolution of shell shapes in Westermann Morphospace (Ritterbush, Bottjer, 2012) in the Late Volgian Garniericeratinae. Ternary plot is created by using PAST software. Terminal morphospaces of ternary plot corners: Th – serpenticones, U – sphaerocones, W - oxycones

*ericeras* не пересекаются между собой, или только вид *K. involutus* попадает в «гарниерическую» область.

**Распространение.** Верхневолжский подъярус, зона Fulgens, биогоризонт *involutus* европейской части России (Москва, Московская область, Среднее и Верхнее Поволжье).

**Материал.** Около 30 экземпляров, преимущественно обломков или сильно деформированных раковин, непригодных для измерения, из разрезов г. Москвы (Кунцево, Карамышевская набережная), Подмосковья (Еганово, Мильково, Боршева), Ярославской области (Каменик, Ивановское, Поповское), Самарской области (Кашпир), Ульяновской области (Марьевка).

### ***Kachpurites involutus* Rogov sp.nov. [M]**

Plate XV, fig. 1-4, 7

**Derivato nominis involutus** (Latin) – coiled, spiral.

**Holotype.** Specimen GM MK 4599, Kuntsevo, Moscow, upper part of bed K5. Upper Volgian, Fulgens Zone, Subfulgens Subzone, *involutus* horizon.

**Description.** Shells are small to medium-sized, with semiinvolute coiling and relatively narrow umbilicus. The cross-section is high oval to arrow-like, umbilical seam is gentle. Sculpture is poorly developed and usually only growth lines have covered the shell. Sometimes thin ribs appeared near to the ventral side, while blunt primaries are rarely presented. Septal suture is characterized by very low and wide saddles (Fig. 15G) and very close to those of *Garniericeras* although characterized by rounded outline of sutural elements.

**Discussion.** This species is close to *K. subfulgens* (Nikitin), with which members of the species under description were mixed until now. However, new species is distinguished by narrower umbilicus, narrower cross-section and poorly developed ribbing. Coiling and cross-section of the new species are very close to those of *Garniericeras*, and differ from the latter by the absence of a keel only. This is clearly seen on fig. 6, where morphospaces of *K. involutus* and *Garniericeras* are nearly fully overlapped, although morphospace of other *Kachpurites* lies outside those of *Garniericeras*.

**Variability.** Variability of ribbing and coiling is very small. However, this species is showing variable shell diameter: for example, in Moscow and the Moscow area small-sized specimens (with 5-6 cm diameter) are common, while in the Yaroslavl region much bigger specimens are relatively frequent. In the Middle Volga area both morphotypes occurred, although smaller ones are more usual. The cross-section is also very variable, from relatively wide to very narrow *Garniericeras* – like varieties.

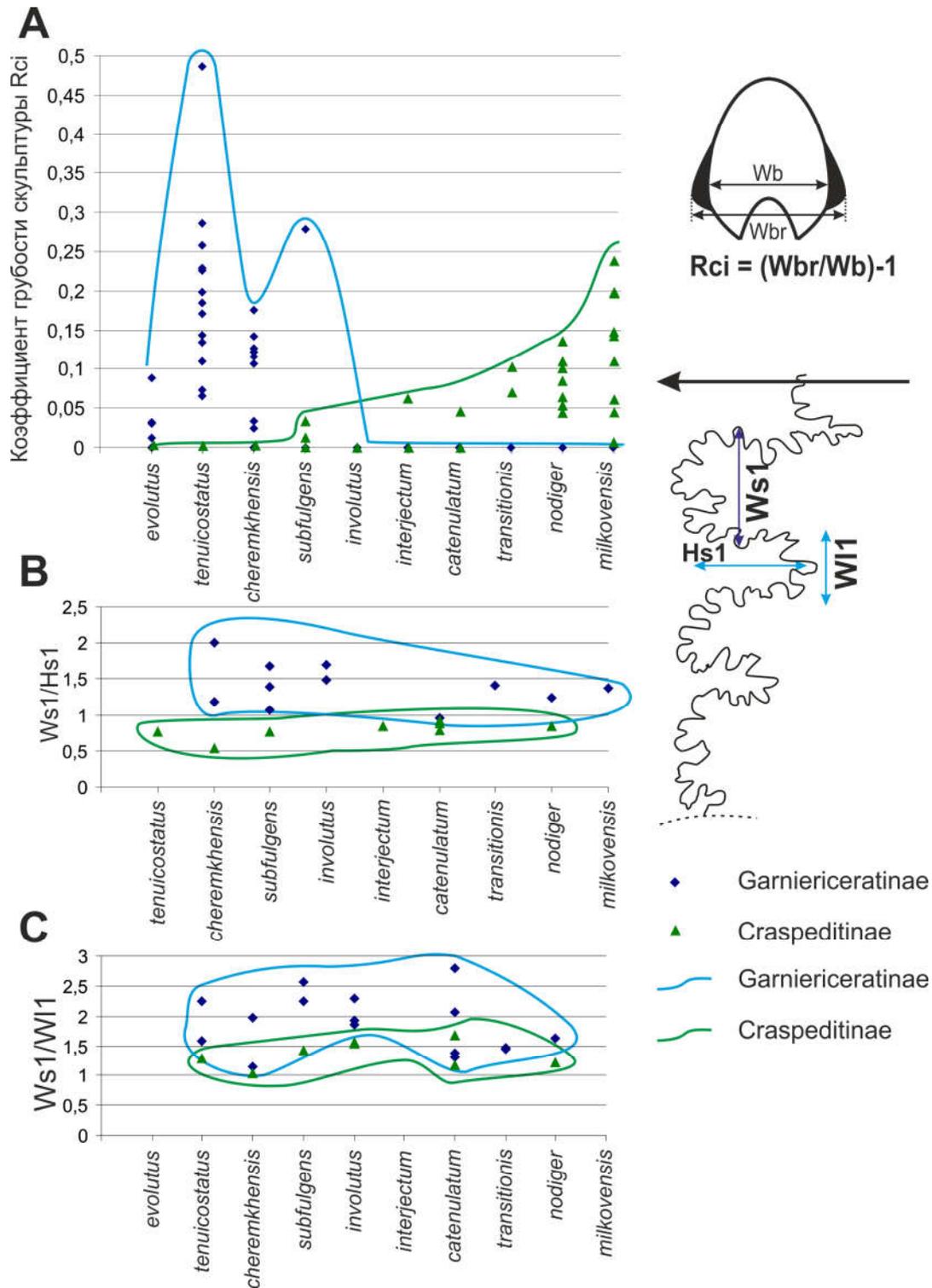
**Distribution and material.** Upper Volgian, Fulgens Zone, Subfulgens Subzone, *involutus* horizon of the European part of Russia. Nearly 30 specimens, mainly fragments or crushed specimens were studied from Moscow, Moscow region, Yaroslavl, Ulyanovsk and Samara regions.

## **6. Краткий обзор особенностей эволюции эудемичных поздневолжских краспедитид в Среднерусском море**

Поздневолжские краспедитиды, обитавшие в Среднерусском море, представляют собой богатый материал для изучения особенностей эволюции аммонитов: два подсемейства, к которым относится подавляющее большинство всех находок поздневолжских форм (*Garniericeratinae* и *Craspeditinae*), представлены быстро эволюционирующими эудемичными филолиниями, тогда как роль таксонов-иммигрантов на протяжении практически всего поздневолжского времени оставалась невелика. К настоя-

щему времени собран представительный материал по обоим подсемействам из разнофациальных отложений, накапливавшихся на разных глубинах при различном удалении от берега.

Первые гарниерицератины (*Kachpurites*) появились в конце фазы Nikitini (гемера *nikitini*), сразу после кризиса, который в бореальных бассейнах привёл к исчезновению сообществ, в которых преобладали мегаконхи дорзопланитид. Эти древнейшие *Kachpurites*, представленные почти исключительно микроконхами диаметром 2-3 см (Рогов, 2015, рис. 1, А-В), характеризовались очень низкой изменчивостью. Раковины этих аммонитов, как правило, встречаются в огромных количествах, образуя ракушняки во всех районах распространения вида (Ярославская обл., Ульяновская обл., Татарстан, Москва и Подмосковье). Средневожские кашпуритесы характеризуются эволютным навиванием раковины, простой скульптурой и лопастной линией – признаками, которые часто сопутствуют резким эволюционным перестройкам у аммонитов (Guex, 2001, 2006). Древнейшие кашпуритесы необычайно сходны по форме раковины и характеру скульптуры с внутренними оборотами *Laugeites* и, судя по всему, произошли от них путём педоморфоза. К началу поздневожского времени облик гарниерицератин не претерпел заметных изменений – *K. evolutus* отличались от более древних кашпуритесов характером скульптуры, но имели сходные размеры и форму раковины. У более поздних *K. tenuicostatus*, характеризовавшихся наиболее грубой скульптурой (рис. 19) и наибольшей изменчивостью среди волжских краспедитид, регулярно начинают встречаться крупные (10-15 см и более) морфы, которые известны как в Среднем Поволжье (Кашпир, Марьевка), так и в Москве и Подмосковье (где они, как правило, представлены фрагментами). Такие крупные экземпляры регулярно встречаются и у более молодых видов кашпуритесов, но их находки приурочены преимущественно к Ярославскому Поволжью, тогда как в других регионах они редки или отсутствуют. Начиная с *K. cheremkhensis* изменчивость скульптуры кашпуритесов начинает сокращаться, минимальна она у самого позднего вида данного рода *K. involutus*. В фазу Fulgens гарниерицератины резко преобладали во всех изученных комплексах, составляя, как правило, более 90% находок (рис. 14, рис. 20С, см. также Рогов и др., 2015). На фоне высокого обилия гарниерицератины фазы Fulgens быстро эволюционировали, пройдя путь от сильно скульптурированных платиконов до практически лишённых скульптуры дискоконов. В начале фазы Catenulatum от *Kachpurites* происходят первые *Garniericeras*, обладающие практически идентичной с поздними кашпуритесами скульптурой и формой раковины, за исключением единственной особенности – появления у гарниерицерасов кия, сначала на внутренних оборотах (*G. interjectum*), а затем и на КЖК (*G. catenulatum*; у этого вида в качестве очень редкого варианта изменчивости отмечается присутствие раковин без кия, практически не отличимых от раковин кашпуритесов (Табл. XVII, фиг. 4)). Скульптура у гарниерицерасов почти отсутствует – лишь у *G. interjectum* наблюдаются тонкие нитевидные рёбрышки в верхней части оборота, аналогичные рёбрам поздних кашпуритесов, и иногда на боковой стороне раковины могут присутствовать слабо выраженные более грубые рёбра (только у *G. catenulatum*). Интересно отметить, что если у *G. interjectum* преобладали сравнительно небольшие по размеру раковины, то у их потомков *G. catenulatum* и средний и максимальный размеры раковин существенно возрастают. У самых поздних представителей рода *Garniericeras* (и подсемейства гарниерицератин) *G. subclypeiforme* раковина становится очень узкой, оксиконической, с очень узким умбиликусом. Но если ранние гарниерицерасы всё ещё встречались достаточно часто, то *G. subclypeiforme* в большинстве комплексов сравнительно редки и становились всё более редкими к концу фазы Nodiger, где их находки составляют первые проценты (рис. 20С).

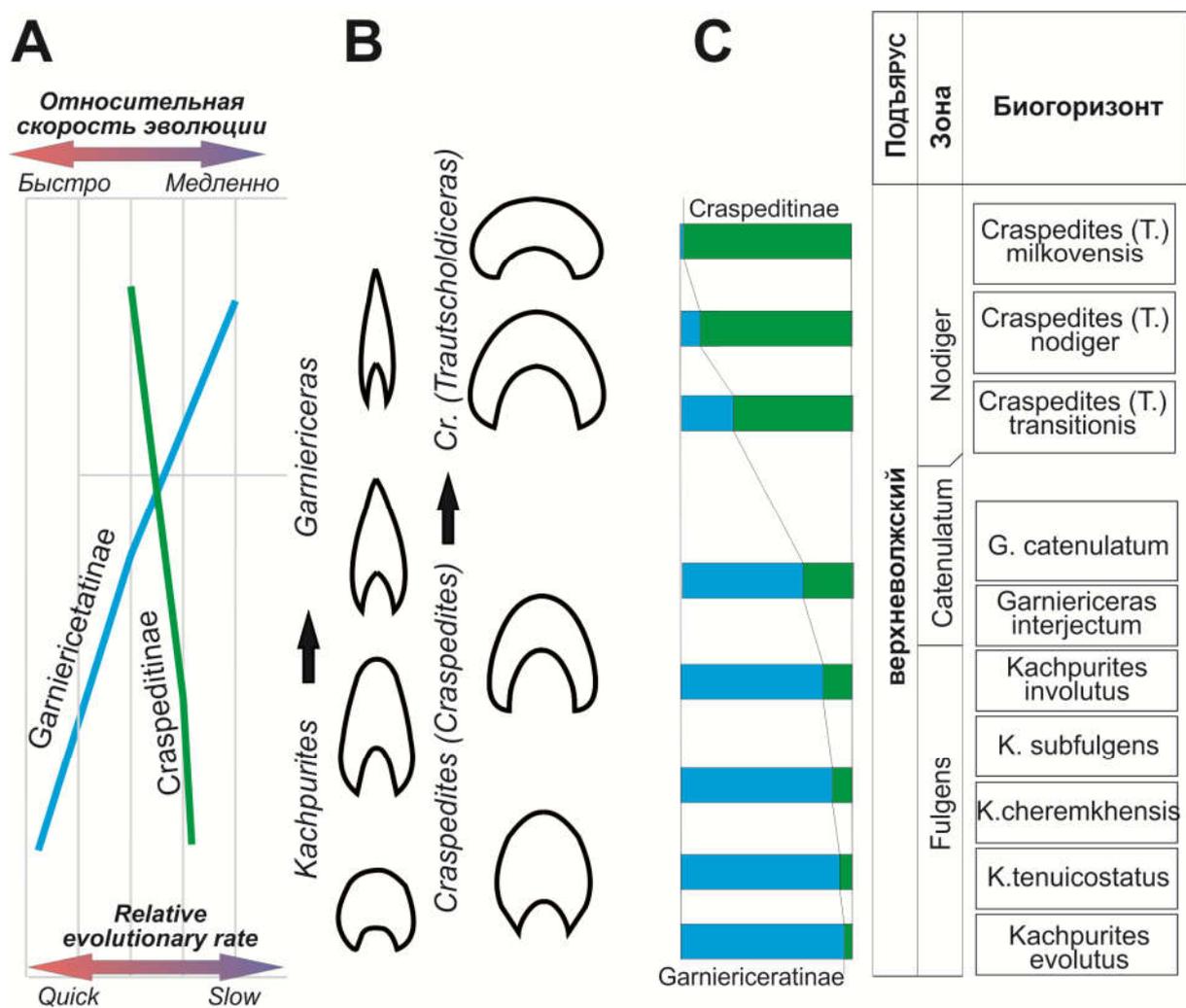


**Рис. 19.** Изменение некоторых параметров скульптуры (A - грубость первичных рёбер / бугорков) и лопастной линии (B, C - относительные размеры лопасти L к соседнему седлу) в эволюции поздневожжских гарниерицератин и краспедитин.

**Fig. 19.** Evolution of ribbing characters (A - robustness of primary ribs / nodes) and septal suture (B, C - relative sizes of lobe L to nearby saddle) in Garniericeratinae and Craspeditinae through the Late Volgian.

Последние гарниериды известны из верхней зоны волжского яруса *Singularis*, где в биогоризте *pulcher* отмечаются единичные находки *Garniericeras* плохой сохранности (Киселёв и др., в печати), идентифицируемые только по особенностям строения лопастной линии. Гарниериды окончательно исчезли незадолго до конца поздневолжского времени, не оставив потомков.

Таксономическое положение микроконхов из группы “*Craspedites*” *ivanovi* Geras., спорно. Эти аммониты в массовом количестве появляются вблизи основания подзоны *Rosanovi* зоны *Virgatus* и изредка встречаются в зоне *Nikitini*. По форме раковины и характеру скульптуры они близки микроконхам поздневолжских *Craspedites*, но отличаются более узким умбиликусом. По всей видимости, эта своеобразная группа микроморфных дорзопланитид, произошедшая путём педоморфоза от *Serbarinovella* (Митта, 1993), не связана с настоящими краспедитами (Rogov, Zakharov, 2009). Первые несомненные краспедитины (*Craspedites* (*C.*) *praeokensis* и сопутствующие этому виду микроконхи) появляются в начале поздневолжского времени. Макроконхи ранних краспедитин близки по форме раковины, размеру и скульптуре поздним



**Рис. 20.** Изменение относительной скорости эволюции гарниеридатин и краспедитин (А), схема эволюции поперечного сечения раковины гарниеридатин и краспедитин (В) и усреднённые значения относительного обилия гарниеридатин и краспедитин в поздневолжское время (С).

**Fig. 20.** Evolutionary rates in garniericeratins and craspeditins (A), outline of the cross-section in garniericeratins and craspeditins (B) and averaged abundance of garniericeratins and craspeditins through the Late Volgian (C).

*Laugeites* из подзоны Nikitini, отличаясь от них лишь особенностями скульптуры внутренних оборотов, для которых характерны короткие рёбра в верхней части боковой стороны, и более «краспедитовым» обликом лопастной линии, хотя подобная линия иногда присутствует и у лаугейтин (у всех *Epilaugeites* и некоторых *Laugeites*). Таким образом, можно предполагать происхождение *Craspedites* (*Craspedites*) от *Laugeites*. Появление краспедитид сопровождалось уменьшением средних и максимальных размеров раковин по сравнению с лаугейтинами (этот процесс начался ещё в середине фазы Nikitini, когда в высоких широтах Северного полушария произошло повсеместное уменьшение размеров раковины у дорзопланитид). В дальнейшем в течение поздневожского времени размер раковины краспедитин постоянно уменьшался (рис. 17); наиболее чётко эта тенденция проявляется у представителей подсемейства, населявших Среднерусское море, но прослеживается также и у арктических представителей рода (в линии *C. (Craspedites)* – *C. (Taimyroceras)*). Скорость эволюции и изменчивость у макроконхов ранних краспедитин (подрод *Craspedites* s. str.) были невелики (рис. 20А). За исключением довольно сильного варьирования конечных размеров раковины остальные параметры формы раковины и скульптуры у этих аммонитов были практически идентичны; в качестве одного из вариантов изменчивости скульптуры можно отметить лишь сравнительно нечастое появление первичных рёбер на жилых камерах. Ситуация резко изменилась в конце поздневожского времени, в фазу Nodiger, когда появился эудемичный подрод *C. (Trautscholdiceras)*. В это время в большинстве комплексов краспедитины стали заметно преобладать над гарниерицератинами, у них увеличилась изменчивость, грубость скульптуры и скорость появления новых таксонов (рис. 19-20). Однако, в конце фазы Nodiger *C. (Trautscholdiceras)* полностью вымерли, и в вышележащей зоне Singularis краспедитин нет, а в интервале между зонами Nodiger и Singularis в бассейне р. Черёмухи встречен единственный экземпляр краспедитид, близкий к *Craspedites (Taimyroceras)*.

Как видно из приведённого обзора, несмотря на то, что обе эудемичные филолинии поздневожских краспедитид Среднерусского моря населяли один и тот же бассейн, эволюционные тенденции в этих группах были резко различны практически по всем характеристикам (относительное обилие, скорость эволюции, диапазон изменчивости, эпизоды появления грубо скульптурированных форм). Интересно, что некоторые из отмеченных для аммонитов Среднерусского моря тенденций проявились и в эволюции краспедитид, населявших другие бореальные бассейны. Так, очень близко направление эволюции гарниерицератин и субкраспедитин (Рогов, 2014 а), обитавших в поздневожское время преимущественно в северо-западной Европе. Изменения формы раковины и скульптуры в линии *Craspedites* sp. str. – *C. (Trautscholdiceras)* близки к изменениям в линии *Craspedites* s. str. – *C. (Taimyroceras)*, хотя усиление первичных рёбер у таймыроцерасов было выражено в несколько более слабой степени, чем у траутшольдицерасов. С учётом того, что перечисленные выше группы аммонитов эволюционировали не только в разных бассейнах, но и в бассейнах, имеющие противоположные тенденции развития в терминальной юре (моря северо-западной Европы и европейской России регрессировали, а в большей части Арктики, наоборот, происходило постепенное повышение уровня моря) выявление факторов, влияющих на такие особенности эволюции краспедитид, представляет собой непростую задачу. Весьма вероятно, что основную роль тут играли биотические факторы среды.

## 7. Благодарности

Работа выполнена по теме ГИН РАН № 0135-2014-0064, при поддержке грантов РФФИ 15-05-06183 (разделы 4-6), 15-05-03149 (кимеридж-нижневолжская часть раздела 3) и 17-05-00716 (разделы 2-3). Большую помощь в сборе материала оказали коллеги – как профессиональные геологи, так и любители палеонтологии, среди которых особенно следует отметить А.С. Ипполитова, С.Ю. Малёнкину, А.А. Мироненко и Е.В. Щепетову (ГИН РАН, Москва), В.В. Митту (ПИН РАН, Москва), Е.Ю. Барабошкина (МГУ), А.Ю. Корчинского, В.А. Кутина, А.В. Лебедева, С.Н. Мёдова, А.Е. Нелихова, И.В. Прусса, А.В. Ступаченко, А.А. Школина (Москва), В.П. Морова (Тольятти). Кроме того, благодаря любезности сотрудников музеев, в которых хранятся типы и оригиналы кимериджских и волжских аммонитов удалось ознакомиться как с типовыми материалами по большинству описанных из европейской части России таксонов, так и с неописанными сборами различных исследователей. В этой связи хотелось бы поблагодарить И.А. Стародубцеву (ГГМ им. В.И. Вернадского РАН, Москва), М.С. Бойко, О.А. Эрлангер (ПИН РАН, Москва), А.Р. Соколова (ЦНИГР музей, Санкт-Петербург), В.В. Аркадьева и Г.М. Гатаулину (Палеонтолого-стратиграфический музей кафедры динамической и исторической геологии СПбГУ, Санкт-Петербург), В.В. Быстрову (ВНИГРИ, Санкт-Петербург), В.А. Басова (ВНИИОкеангеология, Санкт-Петербург) и В.Б. Сельцера (СГУ, Саратов). Я также признателен А.С. Алифирову (ИНГГ СО РАН, Новосибирск), взявшему на себя труд внимательно прочитать данную работу и сделавшему ценные замечания, Е.В. Щепетовой (ГИН РАН, Москва), просмотревшей описания разрезов и оказавшей помощь в унификации описаний по единому плану и А.П. Ипполитову (ГИН РАН, Москва), который подкорректировал англоязычный текст.

## Литература

- Алексеев С.Н.* Развитие лопастных линий в онтогенезе некоторых позднеюрских и раннемеловых *Craspeditidae* и *Polyptychitidae* // Стратиграфия триасовых и юрских отложений нефтегазоносных бассейнов СССР (сборник научных трудов). Л.: ВНИГРИ, 1982. С.115-128.
- Алиев М.М., Алимов К.А., Генкина Р.З., Дубровская Е.Н.* Юрские отложения центральных и восточных районов Средней Азии. Устюрт // Юра Юга СССР. М.: Наука, 1983. С.106-115.
- Алифиров А.С.* Аммонитовая шкала волжского яруса Западной Сибири и её палеонтологическое обоснование // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2009. Т.17. №6. С.77-89.
- Аркелл В. Дж.* Юрские отложения Земного шара. М: Изд. иностр. лит-ры. 1961. 801 с.
- Баярунас М.В.* К геологии Гурьевского уезда Уральской области // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. 1916. Т. XXXVIII, Вып. 5. Отделение геологии и минералогии. С.97-152.
- Безносков Н.В., Митта В.В.* Полиморфизм юрских аммоноидей // Палеонтологический журнал. 1995. №2. С. 41-51.
- Березин А.Ю.* Новые аммониты, близкие с сибирскими *Taiuroceras*, из пограничных отложений юры и мела центра Русской платформы // В: Дзюба О.С., Захаров В.А., Шурыгин Б.Н. (Ред.). Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Четвертого Всерос. совещан., г. Новосибирск, 19-23 сентября 2008 г. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. С.38-41.
- Березин А.Ю.* Аммониты пограничных слоев волжского и рязанского ярусов бассейна Суры // Леонова Т.Б., Барсков И.С., Митта В.В. (ред.) Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. (Москва, 2-4 апреля 2009 г.). М.: ПИН РАН, 2009. С.121-123.
- Бессуднова З.А., Стародубцева И.А.* (2014) Карл Францевич Рулье. Страницы биографии // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. Т.89. Вып.5. С.5-14.
- Блом Г.И., Кузнецова К.И., Месежников М.С.* Пограничные слои юры и мела в Среднем Поволжье и Рязанской области. Экскурсия 060 // 27-й МКГ, Москва, 1984. Центральные районы Европейской части РСФСР. Сводный путеводитель экскурсий 059, 060, 066. М.: Наука, 1984. С.38-49.
- Богданова Т.Н., Лобачева С.В.* Корреляция зональных подразделений берриаса восточной части области Тетис // Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских

- отложений России и сопредельных территорий. Книга 2. Мезозой. СПб: ВСЕГЕИ, 1994. С.106-126.
- Брагин В.Ю., Дзюба О.С., Казанский А.Ю., Шурыгин Б.Н. Новые данные по магнитостратиграфии пограничного юрско-мелового интервала п-ова Нордвик (север Восточной Сибири) // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 3. С.438-455.
- Брадучан Ю.В., Гулари Ф.Г., Захаров В.А., Булыникова С.П., Вячкилева Н.П., Гольберт А.В., Климова И.Г., Козлова Г.Э., Лебедев А.И., Месежников М.С., Нальняева Т.И., Турбина А.С. Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтегазоносность). Новосибирск: Наука, 1986. 216 с.
- Вахрамеев В.А. (1952) Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана // Региональная стратиграфия СССР. Т.1. М.: Изд-во АН СССР. 340 с.
- Вержбовский А., Рогов М.А. (2013) Биостратиграфия и аммониты среднего оксфорда – нижней части кимериджа севера Средней Сибири // Геология и геофизика. Т.54. №9. С. 1381-1403.
- Вишневецкая В.С., Барабошкин Е.Ю. Новые данные по стратиграфии лектостратотипа волжского яруса у дер. Городище (Среднее Поволжье) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2001. Т.9. №5. С.77-86.
- Герасимов П.А. Кимериджские отложения Подмосковского края // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1957. Т.32. Вып.6. С.109-113.
- Герасимов П.А. Рукотворные ископаемые мезозоя Центральных областей Европейской части СССР. Часть I. Пластинчатожаберные, брюхоногие, ладьиногие моллюски и плеченогие юрских отложений. М.: Госгеолтехиздат, 1955. 379 с.
- Герасимов П.А. Новые позднеюрские аммониты Русской платформы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Часть 2. М.: Госгеолтехиздат, 1960. С. 168-172.
- Герасимов П.А. Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. М.: Наука, 1969. 144 с.
- Герасимов П.А. Юрская система // Геология СССР. Том 4. Центр Европейской части СССР. Геологическое описание. М.: Недра, 1971. С.373-416.
- Герасимов П.А., Константинович А.Э. Юрская система // Швецов М.С., Хакман С.А., Яблоков В.С. (ред.) Геология СССР. Т.IV. Московская, Ивановская, Костромская, Ярославская, Калининская, Великолукская, Смоленская, Калужская, Тульская, Рязанская и Владимирская области. Ч. 1. Геологическое описание. М.-Л.: Государственное издательство геологической литературы, 1948. С.215-273.
- Герасимов П.А., Мишачева Е.К., Найдин Д.П., Стерлин Б.П. Юрские и меловые отложения Русской платформы // Очерки региональной геологии СССР. Вып.5. М.: Изд-во МГУ, 1962. 196 с.
- Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д. Ископаемые волжского яруса Центральной России. М: ВНИГНИ, 1995. 114 с.
- Герасимов П.А., Михайлов Н.П. Волжский ярус и единая стратиграфическая шкала верхнего отдела юрской системы // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1966. №2. С. 118-138.
- Даньшин Б.М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей. М.: Изд-во МОИП, 1947. 308 с.
- Дубовский А.Г. Об онтогенезе *Craspedites subditus* Trautschold // Материалы по геологии, геофизике и геохимии Украины, Казахстана и Забайкалья. Сборник научных работ №3. Киев: Изд-во Киевского университета, 1967. С.177-181.
- Захаров В.А., Нальняева Т.И., Шульгина Н.И. Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на полуострове Пакса, Анабарский залив // Труды ИГиГ СО АН СССР. 1983. Вып. 528. С. 56-99.
- Зонов Н.Т. Геологическое строение, подземные воды и полезные ископаемые южной половины б. Егорьевского уезда // Труды Московского районного геолого-разведочного управления. Сер. I. Геология. 1932. Вып. II. С.4-53.
- Зонов Н.Т. Стратиграфия юрских и низов неоконских отложений центральных областей Восточноевропейской платформы // Гиммельфарб Б.М., Казаков А.В., Курман И.М. (ред.) Геологические исследования агрономических руд СССР. Тр. НИУИФ. 1937. Вып. 142. С.34-45.
- Зонов Н.Т. Юрские и меловые отложения Татарской республики // Геология Татарской ССР и прилегающей территории в пределах 109 листа. Часть I. Труды Московского геологического управления. 1939. Вып. 30. С. 151-220.
- Зув Г.В., Несис К.Н. Кальмары (биология и промысел). М.: Пищевая промышленность, 1971. 360 с.
- Иванов А.Н. О некоторых возрастных изменениях раковин аммонитов // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1971. Т. XLVI. с. 155.
- Иванов А.Н. Поздний онтогенез аммонитов и его особенности у микро- макро- и мегаконхов // Вопросы эволюции, экологии и тафономии позднемезозойских аммонитов. Сб. науч. Тр. ЯГПИ им.

- Ушинского. 1975. Вып. 142. С. 5-57.
- Иванов А.Н. О результатах ревизии вида *Laugeites stschurowskii* (Nikitin) // Позднемезозойские головоногие моллюски Верхнего Поволжья. Межвузовский сборник научных трудов. 1979. Вып. 183. С. 3-16.
- Иванов А.Н., Муравин Е.С. Стратиграфия средневожских отложений у с Глебово Ярославской области // в: Месежников М.С. (ред) Юрские отложения Русской платформы (сборник научных трудов). Л.: ВНИГРИ, 1986. С. 62-71.
- Иванов А.Н., Баранов В.Н., Муравин Е.С. Памятники природы в изучении летописи Земли (с. Глебово и его окрестности). Учебн.пособие. Ярославль, 1987. 84 с.
- Иловайский Д.И., Флоренский К.П. Верхнеюрские аммониты бассейнов рек Урала и Илека // Материалы к познанию геологического строения СССР. Новая серия. 1941. Вып. 1. 195 с.
- Кванталиани И.В., Ломинадзе Т.А. Семейство Ataxioceratidae, его объём и вопросы систематики // Сообщения АН Грузинской ССР. 1986. Т.121. №3. С.561-564.
- Кейси Р., Месежников М.С. Верхние горизонты средневожского подъяруса и их английские эквиваленты // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1986. №10. С.69-81.
- Кейси Р., Месежников М.С., Шульгина Н.И. Сопоставление пограничных отложений юры и мела Англии, Русской платформы, Приполярного Урала и Сибири // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1977. №7. С.14-33.
- Кейси Р., Месежников М.С., Шульгина Н.И. Аммонитовые зоны пограничных отложений юры и мела в Бореальной области // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1988. №10. С.71-84.
- Киселёв Д.Н. Сельцо-Воскресенское // в: Атлас геологических памятников Ярославской области. Ярославль: ЯГПУ, 2003. С.58-62.
- Киселёв Д.Н. Таксономическое значение признаков конечного роста в морфогенезе аммонитов подсемейства Dorsoplanitinae Arkell, 1950 и вопросы систематики // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 2-4 апреля 2015 г.). М.: ПИН РАН, 2015. С.55-58.
- Киселёв Д.Н. Аммониты и стратиграфия терминальной части средневожского подъяруса верхней юры (зона *Epirvirgatites nikitini* и её аналоги) Панбореальной надобласти. Статья 1. Поздним морфогенез и систематика Dorsoplanitinae // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2017. Т.25. № 2. С.72-114.
- Киселёв Д.Н., Rogov M.A. Инфразональная стратиграфия и аммониты пограничных средневерхневожских отложений Европейской России // Захаров В.А., Rogov M.A., Дзюба О.С. (ред.) Материалы первого Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». М.: ГИН РАН, 2005. С.135-139.
- Киселёв Д.Н., Rogov M.A. Аммониты и стратиграфия терминальной части средневожского подъяруса верхней юры (зона *Epirvirgatites nikitini* и её аналоги) Панбореальной надобласти. Статья 2. *Titanites* и *Glaucolithites* // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2018. Т.26. №2. [в печати]
- Киселёв Д.Н., Баранов В.Н., Муравин Е.С. Глебово // Атлас геологических памятников природы Ярославской области. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2003. С.63-75.
- Киселёв Д.Н., Rogov M.A., Баранов В.Н., Муравин Е.С. Глебово // Объекты геологического наследия Ярославской области: стратиграфия, палеонтология и палеогеография. М.: ЗАО «Издательский Дом «Юстицинформ», 2012. С.149-167.
- Крымгольц Е.Г., Федорова В.А., Азбель А.А. Новые данные по расчленению и корреляции верхней юры и неокома в зоне сочленения Русской и Туранской плит // в: Киричкова А.И., Чирва С.А. (отв.ред.) Био- и литостратиграфия мезозоя нефтегазоносных районов СССР. Сборник научных трудов. Л.: ВНИГРИ, 1990. С.101-117.
- Кулёва Г.В., Барышникова В.И. Расчленение зоны *Dorsoplanites panderi* Заволжья по фораминиферам // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1988. №7. С.126-128.
- Лагузен И.И. Ауцеллы, встречающиеся в России // Труды Геологического комитета. 1888. Вып. VIII. №1. 46 с.
- Леман В. Юрские отложения Орловки (Николаевского уезда, Самарской губернии) // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. 1905. Т.33. Вып. 5. С.1-18.
- Месежников М.С. Новая аммонитовая зона верхнего оксфорда и положение границы оксфорда и кимериджа в Северной Сибири // Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. К международному коллоквиуму по юрской системе (Люксембург, июль, 1967 г.). Л.: Наука, 1967. С.110-130.
- Месежников М.С. Зональное подразделение нижнего кимериджа Арктики // Доклады АН СССР. 1968. Т.178. №4. С.912-915
- Месежников М.С. Кимериджские аммониты // в: Сакс В.Н. (ред.) Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р.Хеты (Хатангская впадина). Л.: Наука, 1969. С.99-124.

- Месежников М.С. Зональное подразделение рязанского горизонта // Труды ИГиГ СО АН СССР. 1984 а. Вып.644. С.54-66.
- Месежников М.С. Кимериджский и волжский ярусы севера СССР. Л.: Недра, 1984 б. 224 с.
- Месежников М.С., Даин Л.Г., Кузнецова К.И., Яковлева С.П. Пограничные слои юры и мела в Среднем Поволжье (проспект геологических экскурсий). Л.: ВНИГРИ, 1977. 34 с.
- Месежников М.С., Алексеев С.Н., Климова И.Г., Шульгина Н.И., Гюльхаджан Л.В. О развитии некоторых Craspeditidae на рубеже юры и мела // Труды ИГиГ СО АН СССР. 1983. Вып.555. С.103-125.
- Месежников М.С., Калачева Е.Д., Ротките Л.М. Распределение аммонитов в средне-оксфордских отложениях р. Унжи (Макарьевский опорный разрез) // Юрские отложения Русской платформы (сборник научных трудов). Л.: ВНИГРИ, 1986. С.145-154.
- Месежников М.С., Азбель А.Я., Калачева Е.Д., Ротките Л.М. Средний и верхний оксфорд Русской платформы // Труды МСК. 1989. Т.19. 183 с.
- Милашевич К.О. Геологические исследования, проведенные летом 1878 года в юго-западной части Костромской губернии // Материалы для геологии России. 1881. Т. X. С.131-198.
- Мироненко А.А. Первая находка челюстного аппарата верхневолжских аммонитов *Kachpurites fulgens* (Craspeditidae) // Палеонтологический журнал. 2014. №6. С.12-17.
- Мумта В.В. Новые виды *Virgatites* (Ammonites) из верхней юры Московской области // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1983. Т. 58. Вып. 5. С. 94-100.
- Мумта В.В. Новый аммонит из волжского яруса Подмосковья // Палеонтологический журнал. 1987. №3. С.101-103.
- Мумта В.В. Слои с *Virgatites gerassimovi* в волжском ярусе Подмосковья // Известия АН СССР. Серия геологическая. 1988. № 3. С. 138-139.
- Мумта В.В. О внутривидовой изменчивости юрских аммонитов // Палеонтологический журнал. 1990. №1. С. 49-54.
- Мумта В.В. Аммониты и зональная стратиграфия средневолжских отложений центральной России. Киев: Геопрогноз, 1993. 132 с.
- Мумта В.В. О новых публикациях по аммонитам и стратиграфии юры // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 2004 а. Т.79. Вып.1. С.90-98.
- Мумта В.В. О последовательности комплексов аммонитов в пограничных отложениях юры и мела Московской синеклизы // Палеонтологический журнал. 2004 б. №5. С.17-24.
- Мумта В.В. Новые данные о возрасте подошвы рязанского яруса // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2005. Т.13. №5. С.51-59.
- Мумта В.В. Аммониты тетического происхождения в рязанском ярусе Русской платформы: род *Riasanites* // Палеонтологический журнал. 2008. №3. С.30-37.
- Мумта В.В. Поздневолжские *Kachpurites* Spath (Craspeditidae, Ammonoidea) Русской платформы // Палеонтологический журнал. 2010. №6. С.25-33.
- Мумта В.В. Аммониты и расчленение пограничных отложений юры и мела нижнего течения р. Унжа (Костромская область) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 2–4 апреля 2015 г.). М.: ПИН РАН, 2015 а. С.105-108.
- Мумта В.В. О коллекциях аммонитов к монографиям Д.И. Иловайского // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 2–4 апреля 2015 г.). М.: ПИН РАН, 2015 б. С.52-54.
- Мумта В.В., Михайлова И.А., Сумин Д.Н. Необычные скафитоидные аммониты из верхнего волжского яруса центральной России // Палеонтологический журнал. 1999. № 6. С. 13-17.
- Мумта В.В., Ша И. Особенности распространения аммонитов Центральной России на рубеже юры и мела // Палеонтологический журнал. 2011. № 4. С.26-34.
- Михайлов Н.П. Зоны Подмосковного портланда // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1957. Т. XXXII. №5. С. 143-159.
- Михайлов Н.П. Зональное расчленение нижнего волжского яруса и его аналогов // Доклады советских геологов к I Международному коллоквиуму по юрской системе. Тб.: Изд. АН Груз.ССР, 1962. С.185-199.
- Михайлов Н.П. Бореальные позднеюрские (нижневолжские) аммониты (*Virgatosphinctinae*) // Труды ГИН АН СССР. 1964. Вып. 107. С.7-90.
- Михайлов Н.П. Бореальные юрские аммониты (*Dorsoplanitinae*) и зональное расчленение волжского яруса // Труды ГИН АН СССР. 1966. Вып. 151. 116 с.
- Михальский А. Аммониты нижнего волжского яруса // Труды Геологического комитета. 1890. Т.VIII. №2. Вып.1 330 с.
- Мозговой В.В., Чернышков В.П. Новые данные о верхнеюрских отложениях Оренбургского Приура-

- ля // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. 1969. Вып. 5, ч. 1. С. 97-99.
- Муравин Е.С. Волжские аммониты Ярославской области (систематика, внутреннее строение, биостратиграфическое значение). Дисс. канд. геол.-мин.наук. Москва, 1989. 139+222 с.
- Муравин Е.С. Морфометрический анализ таксономически значимых признаков волжских аммонитов (к ревизии видового состава родов *Epivirgatites*, *Paracraspedites*, *Lomonossovella*) // Ярославский педагогический вестник. 2013. №3. Том III (Естественные науки). С.151-167.
- Нигматуллин Ч.М. О дискретных адаптивных нормах головоногих моллюсков на примере гигантского кальмара-дозидикуса *Dosidicus gigas* (Ommastrephidae) Восточной Пацифики // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 9–11 апреля 2012 г.). М.: ПИН РАН. 2012. С.42-44.
- Никитин С.Н. Юрские образования между Рыбинском, Мологою и Мышкиным // Материалы для геологии России. 1881. Т. X. С. 201-331.
- Никитин С.Н. Заметки по вопросу о последовательности пластов волжского яруса московской юры // Записки Императорского минералогического общества. Сер. 2. 1884 а. Ч. 19. С. 7-14.
- Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 56. Ярославль // Труды геологического комитета. 1884 б. Т. 1. №2. 153 с.
- Никитин С.Н. Следы мелового периода в Центральной России // Труды геологического комитета. 1888. Т. V. № 2. 205 с.
- Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 57. Москва // Труды геологического комитета. 1890. Т. V. №1. 302 с.
- Никитин С.Н. Serphalopoda Московской юры (сборник неизданных трудов, Вып. 1) // Труды геологического комитета. Новая серия. 1916. Вып. 70. 65 с.
- Олферьев А.Г. Стратиграфия юрских отложений Московской синеклизы // Юрские отложения Русской платформы (сборник научных трудов). Л.: ВНИГРИ, 1986. С. 48-61.
- Олферьев А.Г. (отв. исп.) Уточнение и детализация стратиграфических схем мезозоя для использования их при крупномасштабном картировании территории Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. М.: Геосинтез, 1993. 223 с. (неопубл.)
- Олферьев А.Г. Стратиграфические подразделения юрских отложений Подмосковья // Бюллетень МО-ИП. Отдел геологический. 2012. Т.87. вып.4. С.32-55.
- Павлов А.П. Аммониты зоны *Aspidoceras acanthicum* Восточной России // Труды геологического комитета. 1886. Т. II. №3. 91 с.
- Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российской империи. Ч. 1. СПб.: Имп. Акад. наук, 1773. 657 с. + Прибавление. 117 с.
- Попов С.А. Пески, гравий, галька, валуны // Геология СССР. Т. IV. Центр Европейской части СССР. Полезные ископаемые. М.: Недра, 1974. С.120-147.
- Рогов М.А. Стратиграфия нижневолжских отложений Русской плиты и их корреляция с титоном // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2002. Т.10. №4. С.35-51.
- Рогов М.А. Корреляция нижневолжского и зоны *panderi* средневолжского подъяруса с титоном // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2004. Т.12. №1. С.41-66.
- Рогов М.А. Новые данные по аммонитам и стратиграфии волжского яруса Шпицбергена // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2010. Т.18. №5. С.42-69.
- Рогов М.А. О границе кимериджского и волжского ярусов // Шурыгин Б.Н., Лебедева Н.К., Горячева А.А. (ред.) Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Материалы науч. сессии (18–22 апреля 2011 г.). в 2 т. Т. I. Мезозой. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. С.245-248.
- Рогов М.А. Аммониты и инфразональное расчленение зоны *Dorsoplanites panderi* (волжский ярус, верхняя юра) Европейской части России // Доклады АН. 2013. Т.451, № 4, С. 435–440.
- Рогов М.А. Новый род *Khetoceras* (Craspeditidae, Ammonoidea) из волжского яруса севера Средней Сибири и параллельная эволюция поздневолжских бореальных аммонитов // Палеонтологический журнал. 2014 а. №5. С.10-16.
- Рогов М.А. Основные тенденции в эволюции высокоширотных аммонитовых фаун терминальной юры // Диверсификация и этапность эволюции органического мира в свете палеонтологической летописи. Материалы LX сессии Палеонтологического общества при РАН. СПб.: ВСЕГЕИ, 2014 б. С. 116-117.
- Рогов М.А. «Lilliput effect» и эволюция позднеюрских бореальных аммонитов // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Материалы совещания (Москва, 2-4 апреля 2015 г.). М.: ПИН РАН, 2015. С.46-48.
- Рогов М.А. Новая зональная и инфразональная шкалы кимериджского яруса Западной Сибири по кардиоцератидам (аммониты) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2016. Т.24. № 5. С.67–

- Рогов М.А., Киселёв Д.Н.* Кимериджские отложения России и сопредельных регионов. Путеводитель геологической экскурсии. Москва: ГИН РАН, 2007. 35 с.
- Рогов М.А., Стародубцева И.А.* Разрез Хорошево (Москва) - «Палеонтологический Клондайк» XIX века и его значение для изучения стратиграфии и аммонитов волжского яруса // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 2014. Т.89. Вып.5. С.16-33.
- Рогов М.А., Гужиков А.Ю.* Новые данные по био- и магнитостратиграфии верхневолжского подъяруса и границы юры и мела на Шпицбергене // в: Захаров В.А. (отв. ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии: Третье Всероссийское совещание: научные материалы. Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. С.192-195.
- Рогов М.А., Гуляев Д.Б., Киселёв Д.Н.* Биогоризонты – инфразональные биостратиграфические подразделения: опыт совершенствования стратиграфии юрской системы по аммонитам // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2012. Т.20. №2. С.101-121.
- Рогов М.А., Школин А.А., Малёнкина С.Ю.* Новые данные по стратиграфии волжского яруса верхней юры в разрезах г. Москвы и Подмосковья // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. 23-27 сентября 2013 г., Тюмень. Научные материалы. Екатеринбург: ООО «Издательский дом “ИздатНаукаСервис”», 2013. С. 191-196.
- Рогов М.А., Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Ефимов В.М., Киселёв Д.Н., Мороз В.П., Гусев В.В.* Граница юры и мела в Среднем Поволжье. Путеводитель экскурсии "Международная научная конференция по проблеме границы юрской и меловой систем. 7-13 сентября 2015 г., г.Самара (Россия)". Самара: ФГОБУ СамГТУ, 2015. 130 с.
- Розанов А.Н.* К вопросу о подразделении так называемых виргатовых слоев окрестностей Москвы // Ежегодник по геологии и минералогии России. 1906. Т.VIII. Вып.-6-7. С.198-210.
- Розанов А.Н.* О распространении зоны *St.podiger* в окрестностях Москвы // Ежегодник по геологии и минералогии России. 1909. Т.XI. Вып.1-3. С.25-41.
- Розанов А.Н.* О зонах подмосковного портланда и о вероятном происхождении портландских фосфоритовых слоев под Москвой // Материалы к познанию геологического строения Российской Империи. 1913. Вып.4. С.17-103.
- Розанов А.Н.* О зональной классификации отложений нижнего волжского яруса Симбирской губернии // Известия Московского отделения Геологического комитета. 1919. Т.1. С. 193-204.
- Рулье К.Ф.* О животных Московской губернии. М.: Унив. типогр., 1845. 96 с.
- Сазонов Н.Т.* Стратиграфия юрских и меловых отложений Русской платформы // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1953. Т. XXVIII. Вып. 5. С.71-100.
- Сазонов Н.Т.* Юрские отложения Центральных областей Русской платформы. Л.: Гостоптехиздат, 1957. 155 с.
- Сазонов Н.Т.* Унифицированная схема стратиграфии юрских отложений Русской платформы (проект) // в: Сазонов Н.Т. (Ред.). Труды Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Т.2. Юрская система. Тр. ВНИГНИ. 1961. Вып. XXIX. С.5-47.
- Сазонова И.Г.* Берриасские и нижневаланжинские аммониты Русской платформы // Тр. ВНИГРИ. 1971. Вып.110. С.3-110.
- Сазонова И.Г.* Аммониты пограничных слоев юрской и меловой систем Русской платформы // Тр. ВНИГНИ. 1977. Вып.185. 128 с.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время // Тр. ВНИГНИ. 1967. Вып.62. Л.: Недра. 260 с.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* Сравнительная стратиграфия и фауна пограничных слоев юры и мела Восточной Европы // Тр. ВНИГНИ. 1974. Вып.152. С.194-214.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* Проблема выделения верхнего яруса юрской и нижнего яруса меловой систем на Восточно-Европейской платформе // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 86-93.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* Берриас борейальных провинций Европы // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1984. Т.59. Вып.1. С.86-97.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т.* Схема стратиграфии нижнего мела Восточно-Европейской платформы (Русская суббореальная провинция) // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1991. Т.66. Вып.4. С.49-64.
- Соколова Е.И.* К стратиграфии верхнеюрских отложений Эмбенской нефтеносной области // Труды Нефтяного геолого-разведочного института, серия А. 1939. Вып. 114. 47 с.
- Сомов Е.И.* Геологическое строение северной части Ярославской области. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 56. Выпуск 2. Восточная половина // Труды Московского геологического управления. 1939. Вып.31. 56 с.

- Стародубцева И.А.* Эволюция взглядов на стратиграфию юры Центральной России. М.: Научный Мир, 2006. 212 с.
- Стародубцева И.А., Мумта В.В.* Утраченные местонахождения: юрские разрезы Верхнего Поволжья // Наука и просвещение. Посвящается 150-летию со дня рождения академика В.И. Вернадского. Сборник научных трудов ГГМ РАН. Екатеринбург: ООО«УИПЦ», 2012. С.323-334.
- Стратиграфия юрской системы севера СССР. М.: Наука, 1976. 436 с.
- Тесакова Е.М.* Остракоды зоны *Virgatites virgatus* из разрезов Москвы // Труды ГИН РАН. Вып. 615. С. 301-310.
- Тихонович Н.Н.* Уральский нефтеносный район. Кой-кара, Иман-кара, Кизил-кул // Труды геологического комитета. Нов.сер. 1915. Вып.119. 114 с.
- Траутиольд Г.* Юго-восточная часть Московской губ. Комментарий к специальной геологической карте этой части России // Материалы для геологии России. 1870. Т.II. С. 1-74.
- Траутиольд Г.* Северная часть Московской губ. Комментарий к специальной геологической карте этой части России // Материалы для геологии России. 1872. Вып. 4. С. 129-170.
- Троицкая Е.А.* Семейство *Craspeditidae* // в: Камышёва-Елпатьевская В.Г. (ред.) Атлас мезозойской фауны и спорово-пыльцевых комплексов Нижнего Поволжья и сопредельных областей. Вып.II. Головоногие моллюски. Саратов: Изд-во СГУ, 1969. С.88-92.
- Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы (14 листов). Объяснительная записка. М.: ПИН РАН – ФГУП«ВНИГНИ», 2012. 64 с.
- Хоша В., Прунер П., Захаров В.А., Костак М., Шадима М., Rogov M.A., Шлехта С., Мазух М.* Бореально-тетическая корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2007. Т.15. №3. С.63-76.
- Ширишов С.А.* Стекольные пески Чулковского месторождения (Московская область) // Вестник Воронежского Университета. Геология. 2005. №1. С.177-193.
- Школин А.А., Rogov M.A., Малёнкина С.Ю.* О нижневолжских (верхняя юра) отложениях в Москве и Подмоскowie // ПАЛЕОСТРАТ-2013. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 28–30 января 2013 г. Программа и тезисы докладов. Алексеев А.С. (ред.). М.: Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, 2013. С.74-75.
- Школин А.А., Малёнкина С.Ю.* Коренные отложения и аммониты нижневолжского подъяруса (верхняя юра) в Москве и Подмоскowie: новое открытие для изученного региона // Prehistoric. Палеонтологическое наследие: изучение и сохранение. Москва: Медиа- Гранд, 2015 а. С.89-94.
- Школин А.А., Малёнкина С.Ю.* Сравнение типов разрезов верхней юры (волжский ярус) – нижнего мела юго-востока Московского региона // Юрская система России. Проблемы стратиграфии и палеогеографии. VI Всероссийское совещание: научные материалы. Махачкала: АЛЕФ, 2015 в. С.304-308.
- Школин А.А., Rogov M.A.* Юрские и нижнемеловые аммониты из ледниковых валунов Ярославского Поволжья // Объекты геологического наследия Ярославской области: стратиграфия, палеонтология и палеогеография. М.: ЗАО «Издательский Дом «Юстицинформ», 2012. С.218-220.
- Шульгина Н.И.* Аммониты Земли Франца-Иосифа и Таймыра и их значение для зонального расчленения кимериджа в Арктике // Труды НИИГА. 1960. Т.111. С.136-145.
- Шульгина Н.И.* Волжские аммониты // в: Сакс В.Н. (ред.) Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р.Хеты (Хатангская впадина). Л.: Наука, 1969. С.125-162.
- Шульгина Н.И.* Бореальные бассейны на рубеже юры и мела // Труды ВНИИОкеангеология. 1985. Т.193. Л.: Недра. 161 с.
- Яковлева Н.К.* О виргатитах зоны *Virgatites virgatus* классического местонахождения у с. Глебово на Волге // Позднемезозойские головоногие моллюски Верхнего Поволжья. Межвузовский сборник научных трудов. 1979. Вып. 183. С.29-37.
- Abbink O.A., Callomon J.H., Riding J.B., Williams P.D.B., Wolfard A.* Biostratigraphy of Jurassic-Cretaceous boundary strata in the Terschelling Basin, the Netherlands // Proceedings of the Yorkshire Geological Society. 2001. Vol.53. Pt.4. P.275-302.
- Arkell W.J.* Jurassic Geology of the World. Oxford: Oliver&Boyd, 1956. xv + 806 p.
- Arkhipkin A.I., Nigmatullin C.M.* Ecology of the oceanic squid *Onychoteuthis banksi* and the relationship between the genera *Onychoteuthis* and *Chaunoteuthis* // Journal of the marine biological Association of the UK. 1997. Vol. 77. P.839-869.
- Atrops F.* La sous-famille des Ataxioceratinae (Ammonitina) dans le Kimméridgien inférieur du Sud-Est de la France. Systématique, évolution, chronostratigraphie des genres *Orthosphinctes* et *Ataxioceras* // Documents des Laboratoires de Géologie, Lyon. 1982. No.83. 463 p.

- Auerbach J., Frears H.* Notices sur quelques passages de l'ouvrage de MM. Murchison, E. de Verneuil et le Comte A. de Keyserling "Géologie de la Russie et des montagnes de l'Oural" // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1846. T.XIX. no.2. P.486-500.
- Baraboshkin E.J.* Berriasian-Valanginian (Early Cretaceous) seaways of the Russian Platform basin and the problem of Boreal/Tethyan correlation // *Geologica Carpathica*. 1999. Vol. 50. no.1. P.5-20.
- Bert D.* Révision, étude systématique et évolution du genre *Gregoryceras* Spath, 1924 (Ammonoidea, Oxfordien) // *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*. 2004. T.XIX. 183 p.
- Bert D., Enay R., Atrops F.* Les *Gregoryceras* (Ammonitina) de l'Oxfordien moyen terminal et supérieur téthysien: révision systématique, biostratigraphie et evolution // *Géobios*. 2009. T.42. P.451-493.
- Birkelund T., Callomon J.H.* The Kimmeridgian ammonite faunas of Milne Land, central East Greenland // *Bulletin Grønlands geologiske undersøgelse*. 1985. No.153. 56 p.
- Borrelli L.* Les Aulacostephanidae du Kimméridgien supérieur: systématique, évolution et biochronologie // *Revue de Paléobiologie*. 2014. Vol.33. no.1. P.1-37.
- Brochwicz-Lewiński W., Różak Z.* Some difficulties in recognition of sexual dimorphism in Jurassic perisphinctids (Ammonoidea) // *Acta Palaeontologica Polonica*. 1976. Vol. 21. P. 115-124.
- Buch L.* Explication de Trois Planches d'Ammonites. Paris, 1830. 4 p.
- Buckman S.S.* Type ammonites. Part 55. London & Thame, 1925, pls. DCVIII-DCXXI.
- Callomon J.H.* The ammonite succession in the Lower Oxford Clay and Kelloway beds at Kidlington, Oxfordshire, and the zones at the Callovian Stage // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. 1955. Vol. 239. no.664. P. 215-264.
- Callomon J.H.* Sexual dimorphism in Jurassic ammonites // *Transactions of the Leicester Literary and Philosophical Society*. 1963. Vol. LVII. P. 21-56.
- Callomon J.H.* The evolution of the Jurassic ammonite family Cardioceratidae // *Palaeontology. Spec. Papers*. 1985. no.35. P.49-90.
- Callomon J.H., Birkelund T.* The ammonite zones of the Boreal Volgian (Upper Jurassic) in East Greenland // *Memoires of the Canadian Society of Petroleum Geologists*. 1982. no. 8. P.349-369.
- Callomon J.H., Cope J.C.W.* The Jurassic geology of Dorset // Taylor P.D. (eds.). *Field Geology of the British Jurassic*. L.: Geological Society, 1995. P.51-103.
- Casey R.* The ammonite succession at the Jurassic- Cretaceous boundary in eastern England // *The Boreal Lower Cretaceous* (ed. By R. Casey & P.F. Rawson) *Geological Journal Special Issue*. 1973. no.5. P.193-266.
- Cope J.C.W.* The palaeontology and stratigraphy of the lower part of the Upper Kimmeridge Clay of Dorset // *Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology*. 1967. Vol.15. P.1-79.
- Cope J.C.W.* *Propectinatites*, a new Lower Kimmeridgian ammonite genus // *Palaeontology*. 1968. Vol.11. Pt.1. P.16-18.
- Cope J.C.W.* The ammonite fauna and stratigraphy of the upper part of the Upper Kimmeridge Clay of Dorset // *Palaeontology*. 1978. Vol. 21. Pt. 3. P. 469-533.
- Cope J.C.W.* The terminal Jurassic stage // *International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Erlanger, September 1-8, 1984*. Vol. II. Copenhagen, Geol. Surv. Denmark, 1984. P. 445-456.
- Cotteau G.* Etude sur les mollusques fossiles du département de l'Yonne. Paris: Baillière et Fils, 1853-1857 ii-xliii + 141 p.
- Czapski H.* Description d'une nouvelle variété d'Ammonite du terrain jurassique de Moscou // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. 1849. T.22. no.2. P. 616-619.
- Davis R.A., Landman N.H., Dommergues J.-L., Marchand D., Bucher H.* Mature Modifications and Dimorphism in Ammonoid Cephalopod // *Ammonoid Paleobiology*. Vol. 13 of *Topics in geobiology*. 1996. P. 463- 539.
- de Loriol P., Cotteau G.* Monographie paléontologique et géologique de l'étage Portlandien du département de l'Yonne // *Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne*. 2e série. 1868. T.1. P.437-696.
- de Loriol P., Royer E., Tombeck H.* Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation Jurassique du Département de la Haute-Marne // *Mémoires de la Société Linéenne de Normandie*. 1872. T.16. 484 p.
- de Montfort P.D.* *Conchyliologie systématique et classification méthodique des coquilles* 1. Paris: F. de Schoell, Vol.1. 1808. 409 p.
- Doguzhaeva L.A.* Pre-mortem septal crowding and pathological shell wall ultrastructure of ammonite younglings from the lower Aptian of Central Volga (Russia) // *Österreichische Akademie der Wissenschaften Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen*. 2002. Bd.15. P.171-184.
- Dzik J.* Sexual dimorphism in the virgatitid ammonites // *Paleopelagos Special Publication*. Vol. 1. 1994. P.129-141.
- Eichwald E.* Einige Bemerkungen über die Kohlenformation des Donez // *Die Urwelt Russlands, durch*

- abbildungen erlaeutert. Erstes Hefte. St.Petersburg, 1840. S.54-106.
- Eichwald E.* Lethaea rossica ou paléontologie de la Russie. Second volume. Période moyenne. Stuttgart: E. Schweizerbart (E. Koch), 1865–1868. xxxvi+1304 p.
- Fisher-de-Waldheim G.* Oryctographie du Gouvernement de Moscou. M.: De l’Imprimerie d’Auguste Semen, 1830-1837. 202 p.
- Gallois R.W.* A revised description of the lithostratigraphy of the Kimmeridgian-Tithonian and Kimmeridgian-Volgian boundary beds at Kimmeridge, Dorset, UK // *Geoscience in South-West England*. 2011. Vol.12. P.288-294.
- Gallois R.W., Etches S.* The distribution of the ammonite *Gravesia* (Salfeld, 1913) in the Kimmeridge Clay Formation (late Jurassic) in Britain // *Geoscience in South-West England*. 2010. Vol. 12, P.240-249.
- Głowniak E., Kiselev D.N., Rogov M., Wierzbowski A., Wright J.* The Middle Oxfordian to lowermost Kimmeridgian ammonite succession at Mikhalenino (Kostroma District) of Russian Platform, and its stratigraphical and palaeogeographical importance // *Volumina Jurassica*. 2010. Vol.8. P.8-45.
- Guex J.* Environmental stress and atavism in ammonoid evolution // *Eclogae Geologicae Helvetiae*. 2001. Vol. 94. P. 321–328.
- Guex J.* Reinitialization of evolutionary clocks during sublethal environmental stress in some invertebrates // *Earth and Planetary Science Letters*. 2006. Vol. 242. P. 240-253.
- Gygi R.* Integrated Stratigraphy of the Oxfordian and Kimmeridgian (Late Jurassic) in northern Switzerland and adjacent Southern Germany // *Denkschriften der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*. 2000. Vol. 104. 151 p.
- Hantzpergue P.* Les Ammonites kimméridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale. Biochronologie, Systématique, Evolution, Paléobiogéographie. Cahiers de Paléontologie, édit. C.N.R.S., 1989. 428 p.
- Hantzpergue P., Baudin F., Mitta V., Olfieriev A., Zakharov V.* The Upper Jurassic of the Volga basin: ammonite biostratigraphy and occurrence of organic-carbon rich facies. Correlations between boreal-subboreal and submediterranean provinces // *Crasquin-Soleau S., Barrier E. (eds). Peri-Tethys Memoir 4: epicratonic basins of Peri-Tethyan platforms. Mémoires du Muséum national d'histoire naturelle*. 1998. T.179. P.9-33.
- Hewitt R.A., Staut B.* Seasonal variation in septal spacing of *Sepia officinalis* and some ordovocian actinocerid nautiloids // *Lethaia*. 1988. Vol.21. P.383-394.
- Hoving H.J.T., Roeleveld M.A.C., Lipinski M.R., Videler J.J.* Nidamental glands in males of the oceanic squid *Ancistrocheirus lesueurii* (Cephalopoda: Ancistrocheiridae)–sex change or intersexuality? // *Journal of Zoology*. 2006. Vol. 269. P.341-348.
- Klug C., Zatoń M., Parent H., Hostettler B., Tajika A.* Mature Modifications and Sexual Dimorphism // *Klug C. et al. (eds.), Ammonoid Paleobiology: From Anatomy to Ecology, Topics in Geobiology 43. Springer Netherlands*, 2015. P.253-320.
- Kraft S., Korn D., Klug C.* Patterns of ontogenetic septal spacing in Carboniferous ammonoids // *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen*. 2008. Bd. 250. P. 31-44.
- Książkiewicz M.* Contribution à l’étude de la faune du Tithonique de Woźniki (Catpathes Polonaises Occidentales) // *Acta Geologica Polonica*. 1974. Vol.24. no.3. P.437-456.
- Kulicki C.* Remarks on the embryogeny and postembryonal development of Ammonites // *Acta Paleontologica Polonica*. 1974. Vol.19. P. 201-224.
- Kutek J.* The Scythicus Zone (Middle Volgian) in Poland: its ammonites and biostratigraphic subdivisions // *Acta Geologica Polonica*. 1994. Vol. 44. no.1-2. P.1-33.
- Kutek J., Zeiss A.* Tithonian-Volgian ammonites from Brzostówka near Tomaszów Mazowiecki, Central Poland // *Acta Geologica Polonica*. 1974. Vol.24. no.3. P. 505-542.
- Kutek J., Zeiss A.* Further data on the correlation of the Middle/Upper Tithonian boundary with the Lower/Middle Volgian boundary // *2nd International Symposium on Jurassic stratigraphy. Lisboa, 1987. Lisboa, 1988. P.623-639.*
- Kutek J., Zeiss A.* Biostratigraphy of the highest Kimmeridgian and Lower Volgian in Poland // *Géobios*. MS. 1994. T.17. P.337-341.
- Kutek J., Zeiss A.* The highest Kimmeridgian and Lower Volgian in Central Poland; their ammonites and biostratigraphy // *Acta Geologica Polonica*. 1997. Vol.47. no.3-4. P.107-198.
- Macquart L.C.H.* Essais ou recueil de mémoires sur plusieurs points de minéralogie: avec la description des pièces déposées chez le roi, la figure, & l’analyse chimique de celles qui sont les plus intéressantes, & la topographie de Moscow: après un voyage fait au Nord par ordre du Gouvernement. A Paris: Chez Cuchet, 1789. XXXVI+580 p.
- Makowski H.* Problem of sexual dimorphism in ammonites // *Paleontologica Polonica*. 1962. no.12. 92 p.
- Matyja B.A.* Developmental polymorphism in Oxfordian ammonites // *Acta Geologica Polonica*. 1986. Vol.36. no.1-3. P.37-68.
- Matyja B.A.* Developmental polymorphism in the Oxfordian ammonite subfamily Peltoceratinae // *Paleopela-*

- gos Special Publication. 1994. Vol.1. P.277-286.
- Matyja B.A., Wierzbowski A.* The quest for a unified Oxfordian/Kimmeridgian boundary: implications of the ammonite succession at the turn of the Bimammatum and Planula zones in the Wieluń Upland, Central Poland // *Acta Geologica Polonica*. 1997. Vol.47. no.1-2. P.77-105.
- Matyja B.A., Wierzbowski A.* Biological response of ammonites to changing environmental conditions: an example of Boreal *Amoeboceras* invasions into Submediterranean Province during Late Oxfordian // *Acta Geologica Polonica*. 2000. Vol. 50. no.1. P.45-54.
- Matyja B.A., Wierzbowski A.* Ammonites and ammonite stratigraphy of the uppermost Jurassic (Tithonian) of the Owadów–Brzezinki quarry (central Poland) // *Volumina Jurassica*. 2016. Vol. XIV. P.65–122.
- Matyja B.A., Wierzbowski A., Wright J.K.* The Sub-Boreal /Boreal ammonite succession at the Oxfordian/Kimmeridgian boundary at Flodigarry, Staffin Bay (Isle of Skye), Scotland // *Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences*. 2006. Vol. 96. P.387-405.
- Mironenko A.A.* A new type of shell malformation caused by epizoans in Late Jurassic ammonites from Central Russia // *Acta Palaeontologica Polonica*. 2016. Vol. 61. no.3. P.645-660.
- Mironenko A.A., Rogov M.A.* First direct evidence of ammonoid ovoviviparity // *Lethaia*. 2016. Vol.49. P.245–260.
- Mitta V., Sha J.G.* Late Jurassic ammonite evolution and paleoenvironment of the Russian Platform // *Science in China Series D, Earth Sciences*. 2009. Vol.52. no.12. P.2024-2028.
- Munier-Chalmas M.* Sur le possibilité d'admettre un dimorphisme sexuel chez les ammonitides // *Bulletin de la Société Géologique de la France. Sér. 3*. 1892. T.20. P. CLXX-CLXXIV.
- Murchison R., Verneuil E., Keyserling A.* Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural, Vol.2. Paléontologie. Londres, Paris, 1845. 504 p.
- Nikitin S.N.* Die Jura-ablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa und Myschkin. I. Der oberen Wolga // *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg, VII Sér.* 1881. T.XXVIII. no.5. 98 S.
- Nikitin S.N.* Die Cephalopodenfauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma // *Verhandlungen der Kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg*. 1885. Bd. XX. S.13-88.
- Norman M.D., Paul D., Finn J., Tregenza T.* First encounter with a live male blanket octopus: The world's most sexually size - dimorphic large animal // *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. 2002. Vol. 36. No.4. P.733-736.
- Nowak W.* Znalezisko Zaraiskites Semenov, 1898 z tintinnidami w wapieniach górnej Jury Neškovci (Bułgaria, Stara Planina) // *Annales Societatis Geologorum Poloniae*. 1971. Vol. XLI. Fasc.2. S.293-312.
- Oates M.J.* Upper Kimmeridgian stratigraphy of Aylesbury, Buckinghamshire // *Proceedings of the Geologists' Association*. 1991. Vol.102. Pt. 3. P.185-199.
- Ortiz N., Ré M.E.* First report of pseudohermaphroditism in cephalopods // *Journal of molluscan studies*. 2006. Vol. 72. P.321-323.
- Parent H., Scherzinger A., Schweigert G.* Sexual phenomena in Late Jurassic Aspidoceratidae (Ammonoidea). Dimorphic correspondence between *Physodoceras hermanni* (Berckhemer) and *Sutneria subeumela* Schneid, and first record of possible hermaphroditism // *Paleodiversity*. 2008. Vol.1. P.181-188.
- Pavlow A.* Études sur les couches jurassiques et crétaées de la Russie. I. Jurassique supérieur et Crétacé inférieur de la Russie et de l'Angleterre // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. Nouvelle Série*. 1989. T.III. P.61-127.
- Pavlow A.P.* On the Classification of the Strata between the Kimeridgian and Aptian // *Quarterly Journal of the Geological Society of London*. 1896. Vol. 52. P. 542-555.
- Pavlow A.* Comparaison du portlandien de Russie avec celui du Boulonnais // *Congrès géologique international. Comptes rendu de la 8ème session, en France. Fasc. I. Lille: Imp. Le Bigot frères, 1901.* P. 347-348.
- Pavlow A., Lamplugh G.* Argiles de Speeton et leurs équivalents // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. Nouvelle Série*. 1892. T.V. no.3-4. P.181–276; 455–570.
- Pszczółkowski A.* The Tithonian Chitinoideidellidae and other microfossils from Owadów–Brzezinki quarry (central Poland) // *Volumina Jurassica*. 2016. Vol. 14. no.1. P. 133-144. .
- Quenstedt F.A.* Der Jura. Tübingen: Berlag der Laupp'tchen Buchhandlung, 1858. 842 S.
- Quenstedt F.A.* Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. Band III. Der Weiße Jura. Stuttgart: Schweizerbart, 1887-1888. S. 817-1101.
- Reboulet S.* Limiting factors on shell growth, mode of life and segregation of Valanginian ammonoid populations: evidence from adult-size variations // *Geobios*. 2001. T.34. P.423-435.
- Ritterbush K.A., Bottjer D.J.* Westermann Morphospace displays ammonoid shell shape and hypothetical paleoecology // *Paleobiology*. 2012. Vol.38. no.3. P.424–446.
- Rogov M.A.* The Russian Platform as a key region for Volgian/Tithonian correlation: A review of the Mediterranean faunal elements and ammonite biostratigraphy of the Volgian stage // *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*. 2004. Vol.110. no.1. P.321-328.

- Rogov M.A. A precise ammonite biostratigraphy through the Kimmeridgian-Volgian boundary beds in the Gorodischi section (Middle Volga area, Russia), and the base of the Volgian Stage in its type area // *Volumina Jurassica*. 2010. Vol. VIII. P.103-130.
- Rogov M. Infrazonal subdivision of the Volgian Stage in its type area using ammonites and correlation of the Volgian and Tithonian Stages // *STRATI 2013. First International Congress on Stratigraphy. At the Cutting Edge of Stratigraphy*. Springer Geology, 2014. P.577-580.
- Rogov M.A., Mironenko A.A. Patterns of the evolution of aptychi of Middle Jurassic to Early Cretaceous Boreal ammonites // *Swiss Journal of Palaeontology*. 2016. Vol. 135. no. 1. P.139-151.
- Rogov M.A., Alifirov A.S., Igolnikov A.E. Revised ammonite succession of the Upper Volgian of Nordvik section: zonal boundaries and uncertainties // *The International Scientific Conference on the Jurassic/Cretaceous boundary*. September 7-13, 2015, Samara (Russia). Togliatti: Cassandra, 2015. P.70-76.
- Rogov M.A., Wierzbowski A., Shchepetova E. Ammonite assemblages in the Lower to Upper Kimmeridgian boundary interval (Cymodoce to Mutabilis zones) of Tatarstan (central European Russia) and their correlation importance // *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen*. 2017. Vol. 285. no. 2. P.161-185.
- Rogov M., Zakharov V. Ammonite- and bivalve-based biostratigraphy and Panboreal correlation of the Volgian Stage // *Science in China Series D, Earth Sciences*. 2009. Vol. 52. no. 12. P.1890-1909.
- Rouillier C. Explication de la coupe géologique des environs de Moscou // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. 1846. T. 19. no. 4. P.359-467.
- Rouillier C., Frears H. Coupe géologique des environs de Moscou // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. 1845. T. 18. no. 4.
- Rouillier C., Vosinsky A. Études progressives sur la géologie de Moscou. Cinquième étude // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. 1849. T. 22. no. 2. P. 356-399.
- Salazar C., Stinnesbeck W. Tithonian-Berriasian ammonites from the Baños del Flaco Formation, central Chile // *Journal of Systematic Palaeontology*. 2016. Vol. 14. no. 2. P. 149-182.
- Salfeld H. Certain Upper Jurassic strata of England // *Quarterly Journal of the Geological Society of London*. 1913. Vol. 69. P.423-430.
- Salfeld H. Monographie der gattung *Cardioceras* Neumayr et Uhlig. Teil. 1. Die Cardioceraten des oberen Oxford und Kimmeridge // *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. 1915. Bd. 67. Hft. 3. S. 149-204.
- Saunders W.B., Landman N.H. (Eds) *Nautilus. The biology and paleobiology of a living fossil*. Springer, 2010. 632 p.
- Scherzinger A., Mitta V.V. New data on ammonites and stratigraphy of the Upper Kimmeridgian and Lower Volgian (Upper Jurassic) of the middle Volga Region (Russia) // *N. Jb. Geol. Paläont., Abh*. 2006. Bd.241. Hft.2. S.225-251.
- Schlegelmilch R. *Die Ammoniten des süddeutschen Malms: ein Bestimmungsbuch für Geowissenschaftler und Fossiliensammler*. Stuttgart-Jena-New York: G.Fisher Verlag, 1994. 297 S.
- Schweigert G. Die Hangende Bankkalk-Formation im schwäbischen Oberjura // *Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F.* 1996. Bd.78. S.281-308.
- Spath L.F. Additional observations on the invertebrates (chiefly ammonites) of the Jurassic and Cretaceous of East Greenland. II. Some imfra-Valanginian ammonites from Lindeman-Fjord, Wollaston Foreland; with a note on the base of the Cretaceous // *Meddelelser om Grønland*. 1952. Bd.133. Nr.4. 40 p.
- Stremooukhov D. Note sur la zone à *Olcostephanus nodiger* près du village Milkovo, du district de Podolsk, gouv. de Moscou // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. Nouvelle Serie*. 1892. T.VI. no.3. P.432-436.
- Sykes R.M., Callomon J.H. The *Amoeboceras* zonation of the Boreal Upper Oxfordian // *Palaeontology*. 1979. Vol. 22. Pt. 4. P. 839-903.
- Trautschold H. Recherches géologiques aux environs de Moscou. Fossiles du Kharachovo et supplement // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. 1861. T. XXXIV. No.3. P.267-277.
- Trautschold H. Zur Fauna des russischen Jura // *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*. 1866. T.39. no.1. P.1-24.
- Trautschold H. Das Gouvernement Moskau // *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*. 1872. Bd. XXIV. S.361-376.
- Trautschold H. Der russische Jura // *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. 1877. S.474-493.
- Upper Jurassic stratigraphy. International Symposium in the USSR. June 6-18, 1967. Program and guide-books. Moscow. 51 p.
- Westermann G.E.G. (1969) Proposal: Classification and nomenclature of dimorphs at the genus-group level // *International Union of Geological Sciences. Ser. A. no. 1. Sexual dimorphism in fossil Metazoa and taxonomic implications*. Stuttgart: Schweizerbart. P. 234-238.

- Wierzbowski A., Atrops F., Grabowski J., Hounslow M., Matyja B.A., Olóriz F., Page K., Parent H., Rogov M.A., Schweigert G., Villaseñor A.B., Wierzbowski H., Wright J.K. Towards a consistent Oxfordian–Kimmeridgian global boundary: current state of knowledge // *Volumina Jurassica*. 2016. Vol. XIV. P.14–49.
- Wierzbowski A., Hryniewicz K., Hammer Ø., Hans Arne Nakrem H.A., Little C.T.S. Ammonites from hydrocarbon seep carbonate bodies from the uppermost Jurassic – lowermost Cretaceous of Spitsbergen and their biostratigraphical importance // *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen*. 2011. Vol.262. P.267–288.
- Wierzbowski A., Smelror M. Ammonite succession in the Kimmeridgian of southwest Barents Sea, and the *Amoeboceras* zonation of the Boreal Kimmeridgian // *Acta Geologica Polonica* 1993. Vol. 43. no.3-4. P. 229-249.
- Wierzbowski A., Smoleń J., Iwańczuk J. The Oxfordian and Lower Kimmeridgian of the Peri-Baltic Syncline (north-eastern Poland): stratigraphy, ammonites, microfossils (foraminifers, radiolarians), facies and palaeogeographic implications // *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen*. 2015. Bd. 277. P.63-104.
- Zeiss A. Zur Stratigraphie des Untertithon der südlichen Frankenalb // *Colloque du Jurassique à Luxembourg, 1962: comptes rendus et mémoires*. Luxembourg: Publication de l'Institut Grand-Ducal, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques, 1964. P. 619-627.
- Zeiss A. Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb // *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Neue Folge*. 1968. Hft. 132. 190 S.
- Zeiss A. Dimorphismus bei Ammoniten des Unter-Tithon. Mit einigen allgemeinen Bemerkungen zum Dimorphismus-Problem // *International Union of Geological Sciences. Ser. A. no. 1. Sexual dimorphism in fossil Metazoa and taxonomic implications*. Stuttgart: Schweizerbart. S.155-164.
- Zeiss A. Zur Frage der Äquivalenz der Stufen Tithon/ Berrias / Wolga/Portland in Eurasien und Amerika. Ein Beitrag zur Klärung der weltweiten Korrelation der Jura-/Kreide-Grenzsichten im marinen Bereich // *Zitteliana*. 1983. Bd. 10. S. 427-438.
- Zeiss A. Die Ammonitenfauna der Tithonklippen von Ernstbrunn, Niederösterreich // *Neue Denkschriften des Naturhistorischen Museums in Wien*. 2001. Bd.6. 115 S.
- Zeiss A. The Upper Jurassic in Europe: its subdivision and correlation // *Bulletin of the Geological Survey of Denmark and Greenland*. 2003. Vol.1. P.75-114.
- Ziegler B. Stratigraphische und zoogeographische Beobachtungen an *Aulacostephanus* (Ammonoidea-Oberjura) // *Paläontologische Zeitschrift*. 1961. Bd.35. Hft.1/2. S.79-89.
- Ziegler B. Die ammonitengattung *Aulacostephanus* im Oberjura (Taxonomie, Stratigraphie, Biologie) // *Paläontologica*. 1962. Abt. A. Bd. 119. 172 S.

#### ТАБЛИЦЫ I–XVIII

##### **Кимериджские и волжские аммониты юга Московской синеклизы**

Все изображения приведены в натуральную величину, кроме отмеченных особо; фотографии, если не указано иное, сделаны М.А. Роговым.

Сокращения названий мест хранения образцов: ГГМ – Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва; ЦНИГР – Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей имени академика Ф.Н. Чернышёва, г. Санкт-Петербург; СПбГУ – Палеонтолого-стратиграфический музей кафедры динамической и исторической геологии Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург; ЯГПУ – Геологический музей им. профессора А.Н. Иванова, г. Ярославль; ИЭВБ – музей Института экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти.

#### PLATES I–XVIII

##### **Kimmeridgian and Volgian ammonites of the south of the Moscow syneclyse**

All figures in natural size except indicated otherwise, all photos made by M.A. Rogov or author of the photograph is mentioned.

Abbreviation of institutions in which specimens are housed: SGM – Vernadsky State Geological Museum of RAS, Moscow; CNIGR – Central scientific geological-prospecting F.N. Chernyshev museum, Saint-Petersburg; SPbSU – Paleontological-stratigraphical museum of the dynamic and historical geology department of Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg; GM – A.N. Ivanov Geological Museum, Yaroslavl; IEVB – Museum of the Institute of ecology of the Volga river basin of RAS, Togliatti.

ТАБЛИЦА I

**Нижнекимериджские аммониты**

Фиг. 1a, b – *Plasmatites zieteni* (Rouillier): ЦНИГР 25/5247, неотип, Мнёвники, колл. С.Н. Никитина (=Никитин, 1916, табл. I, фиг. 12).

Фиг. 2a, b – *Plasmatites zieteni* (Rouillier): ЦНИГР 28/5247, Мнёвники, колл. С.Н. Никитина.

Фиг. 3 – *Plasmatites zieteni* (Rouillier): экз. б/н, Болгары, интервал 2,7-2,8 м ниже кровли сл. 8; зона Vauhini, биогоризонт *zieteni*, колл. и фото А.А. Мироненко.

Фиг. 4 – *Plasmatites zieteni* (Rouillier): Рыбаки, 2,3 м ниже кровли кимериджа; зона Vauhini, биогоризонт *zieteni*.

Фиг. 5 – *Plasmatites zieteni* (Rouillier): экз. ЯГПУ МК7839/1, Москва, Воробьёвы горы, скв. 7-14, гл. 86,8 м; зона Vauhini, биогоризонт *zieteni*.

Фиг. 6 – *Plasmatites zieteni* (Rouillier): экз. ЯГПУ МК6572, Рыбаки, 2,25-2,3 м ниже кровли сл. 1/1; зона Vauhini, биогоризонт *zieteni*.

Фиг. 7 – *Plasmatites zieteni* (Rouillier): экз. ЯГПУ МК7452, Москва, Воробьёвы горы, скв. 6-15, гл. 78,3-78,7 м; зона Vauhini, биогоризонт *zieteni*.

Фиг. 8 – *Plasmatites zieteni* (Rouillier): Рыбаки, 2,3 м ниже кровли сл. 1/1; зона Vauhini, биогоризонт *zieteni*.

Фиг. 9 – *Plasmatites crenulatus* Buckman (слева) и *P. cf. zieteni* (Rouillier) (справа): экз. б/н, Болгары; зона Vauhini, биогоризонт *crenulatus*, колл. и фото А.А. Мироненко.

Фиг. 10 – *Plasmatites crenulatus* Buckman, груборебристый морфотип: экз. ЯГПУ МК7743, Валы, 1 уступ, осыпь; зона Vauhini, биогоризонт *crenulatus*.

Фиг. 11 – *Plasmatites crenulatus* Buckman, груборебристый морфотип: экз. ЯГПУ МК7795, Валы, 0,5 м выше подошвы сл. V3; зона Vauhini, биогоризонт *crenulatus*.

Фиг. 12a,b – *Plasmatites crenulatus* Buckman: экз. ЯГПУ МК7642, Болгары, 2,3 м ниже кровли сл. 8; зона Vauhini, биогоризонт *crenulatus*.

Фиг. 13 – *Plasmatites crenulatus* Buckman: экз. ЯГПУ МК8018, Еганово, 0,35 м ниже кровли сл. 1; зона Vauhini, биогоризонт *crenulatus*.

Фиг. 14 – *Plasmatites crenulatus* Buckman: экз. ЯГПУ МК7653, Болгары, 2,6 м ниже кровли сл. 8; зона Vauhini, биогоризонт *crenulatus*.

Фиг. 15 – *Plasmatites crenulatus* Buckman: экз. ЯГПУ МК7647, Болгары, 2,6 м ниже кровли сл. 8; зона Vauhini, биогоризонт *crenulatus*.

Фиг. 16 – *Plasmatites cf. lineatus* (Quenstedt): экз. ЯГПУ МК7696, Болгары, 0,65 м ниже кровли сл. 9; зона Vauhini, биогоризонт *lineatus*.

Фиг. 17 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): экз. б/н, Болгары; зона Vauhini, биогоризонт *lineatus*, колл. и фото А.А. Мироненко.

Фиг. 18 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): экз. ЯГПУ МК7697, Болгары, 0,75 м ниже кровли сл. 9; зона Vauhini, биогоризонт *lineatus*.

Фиг. 19 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): экз. ЯГПУ МК7697, Болгары, 0,9 м ниже кровли сл. 9; зона Vauhini, биогоризонт *lineatus*.

Фиг. 20 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): экз. ЯГПУ МК7697, Болгары, 0,7 м ниже кровли сл. 9; зона Vauhini, биогоризонт *lineatus*.

Фиг. 21 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): экз. б/н, Болгары; зона Vauhini, биогоризонт *lineatus*, колл. и фото А.А. Мироненко.

Фиг. 22 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): экз. ЯГПУ МК7783, Валы, 0,7 м выше подошвы сл. V5; зона Vauhini, биогоризонт *lineatus*.

Фиг. 23 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): экз. ЯГПУ МК8010, Еганово, 0,1-0,15 м ниже кровли сл. 1; зона Vauhini, биогоризонт *lineatus*.

Фиг. 24 – *Amoeboceras* (?) cf. *klimovae* Rogov: экз. ЯГПУ МК7660, Болгары, 2,15 м ниже кровли сл. 8; зона Vauhini, биогоризонт *crenulatus*.

Фиг. 25 – *Prorasenia* sp.: экз. ЯГПУ МК6580, Рыбаки, 0,95 м ниже кровли сл. 1/1; зона Vauhini, биогоризонт *lineatus*.

Фиг. 26 – *Prorasenia* sp.: экз. ЯГПУ МК7650, Болгары, 2,6 м ниже кровли сл. 8; зона Vauhini, биогоризонт *crenulatus*.

Фиг. 27 – *Rasenia pseudouralensis* Mesezhnikov: экз. ЯГПУ МК7705, Болгары, 0,3 м ниже кровли сл. 8; зона Kitchini, подзона Вауі (?).

Фиг. 28a-c – *Prorasenia mniownikensis* (Nikitin): лектотип, экз. ЦНИГР 2/1726, Москва Мнёвники или Воробьёвы горы, колл. С.Н. Никитина.

Фиг. 29 – *Vineta jaeckeli* Dohm: Болгары, зона Kitchini, подзона Вауі, полевая фотография А.А. Мироненко, уменьшено (масштаб приведён слева над снимком).

PLATE I

**Lower Kimmeridgian ammonites**

Fig. 1a, b – *Plasmatites zietenii* (Rouillier): CNIGR 25/5247, neotype, Mnevnik, coll. by S.N. Nikitin (=Niukitin, 1916, pl. I, fig. 12).

Fig. 2a, b – *Plasmatites zietenii* (Rouillier): CNIGR 28/5247, Mnevnik, coll. by S.N. Nikitin.

Fig. 3 – *Plasmatites zietenii* (Rouillier): Bolgary, 2,7-2,8 m below the top of bed 8; Bauhini Zone, *zietenii* biohorizon, coll. and photo by A.A. Mironenko.

Fig. 4 – *Plasmatites zietenii* (Rouillier): no. GM MK, Rybaki, 2,3 m below the top of bed 1/1; Bauhini Zone, *zietenii* biohorizon.

Fig. 5 – *Plasmatites zietenii* (Rouillier): no. GM MK7839/1, Moscow, Vorobiev gory, borehole 7-14, depth 86,8 m; Bauhini Zone, *zietenii* biohorizon.

Fig. 6 – *Plasmatites zietenii* (Rouillier): no. GM MK6572, Rybaki, 2,25-2,3 m below the top of bed 1/1; Bauhini Zone, *zietenii* biohorizon.

Fig. 7 – *Plasmatites zietenii* (Rouillier): no. GM MK7452, Moscow, Vorobiev gory, borehole 6-15, depth 78,3-78,7 m; Bauhini Zone, *zietenii* biohorizon.

Fig. 8 – *Plasmatites zietenii* (Rouillier): Rybaki, 2,3 m below the top of bed 1/1; Bauhini Zone, *zietenii* biohorizon.

Fig. 9 – *Plasmatites crenulatus* Buckman (left) and *P. cf. zietenii* (Rouillier) (right): Bolgary; Bauhini Zone, *crenulatus* biohorizon, coll. and photo by A.A. Mironenko.

Fig. 10 – *Plasmatites crenulatus* Buckman, coarse-ribbed morphotype: no. GM MK7743, Valy (Samara region); Bauhini Zone, *crenulatus* biohorizon.

Fig. 11 – *Plasmatites crenulatus* Buckman, coarse-ribbed morphotype: no. GM MK7795, Valy (Samara region), 0,5 m above the base of bed V3; Bauhini Zone, *crenulatus* biohorizon.

Fig. 12a,b – *Plasmatites crenulatus* Buckman: no. GM MK7642, Bolgary, 2,3 m below the top of bed 8; Bauhini Zone, *crenulatus* biohorizon.

Fig. 13 – *Plasmatites crenulatus* Buckman: no. GM MK8018, Eganovo, 0,35 m below the top of bed 1; Bauhini Zone, *crenulatus* biohorizon.

Fig. 14 – *Plasmatites crenulatus* Buckman: no. GM MK7653, Bolgary, 2,6 m below the top of bed 8; Bauhini Zone, *crenulatus* biohorizon.

Fig. 15 – *Plasmatites crenulatus* Buckman: no. GM MK7647, Bolgary, 2,6 m below the top of bed 8; Bauhini Zone, *crenulatus* biohorizon.

Fig. 16 – *Plasmatites cf. lineatus* (Quenstedt): no. GM MK7696, Bolgary, 0,65 m below the top of bed 9; Bauhini Zone, *lineatus* biohorizon.

Fig. 17 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): Bolgary; Bauhini Zone, *lineatus* biohorizon, coll. and photo by A.A. Mironenko.

Fig. 18 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): no. GM MK7697, Bolgary, 0,75 m below the top of bed 9; Bauhini Zone, *lineatus* biohorizon.

Fig. 19 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): no. GM MK7697, Bolgary, 0,9 m below the top of bed 9; Bauhini Zone, *lineatus* biohorizon.

Fig. 20 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): no. GM MK7697, Bolgary, 0,7 m below the top of bed 9; Bauhini Zone, *lineatus* biohorizon.

Fig. 21 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): , Bolgary; Bauhini Zone, *lineatus* biohorizon, coll. and photo by A.A. Mironenko.

Fig. 22 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): no. GM MK7783, Valy (Samara region), 0,7 m above the base of bed V5; Bauhini Zone, *lineatus* biohorizon.

Fig. 23 – *Plasmatites lineatus* (Quenstedt): no. GM MK8010, Eganovo, 0,1-0,15 below the top of bed 1; Bauhini Zone, *lineatus* biohorizon.

Fig. 24 – *Amoeboceras* (?) cf. *klimovae* Rogov: no. GM MK7660, Bolgary, 2,15 m below the top of bed 8; Bauhini Zone, *crenulatus* biohorizon.

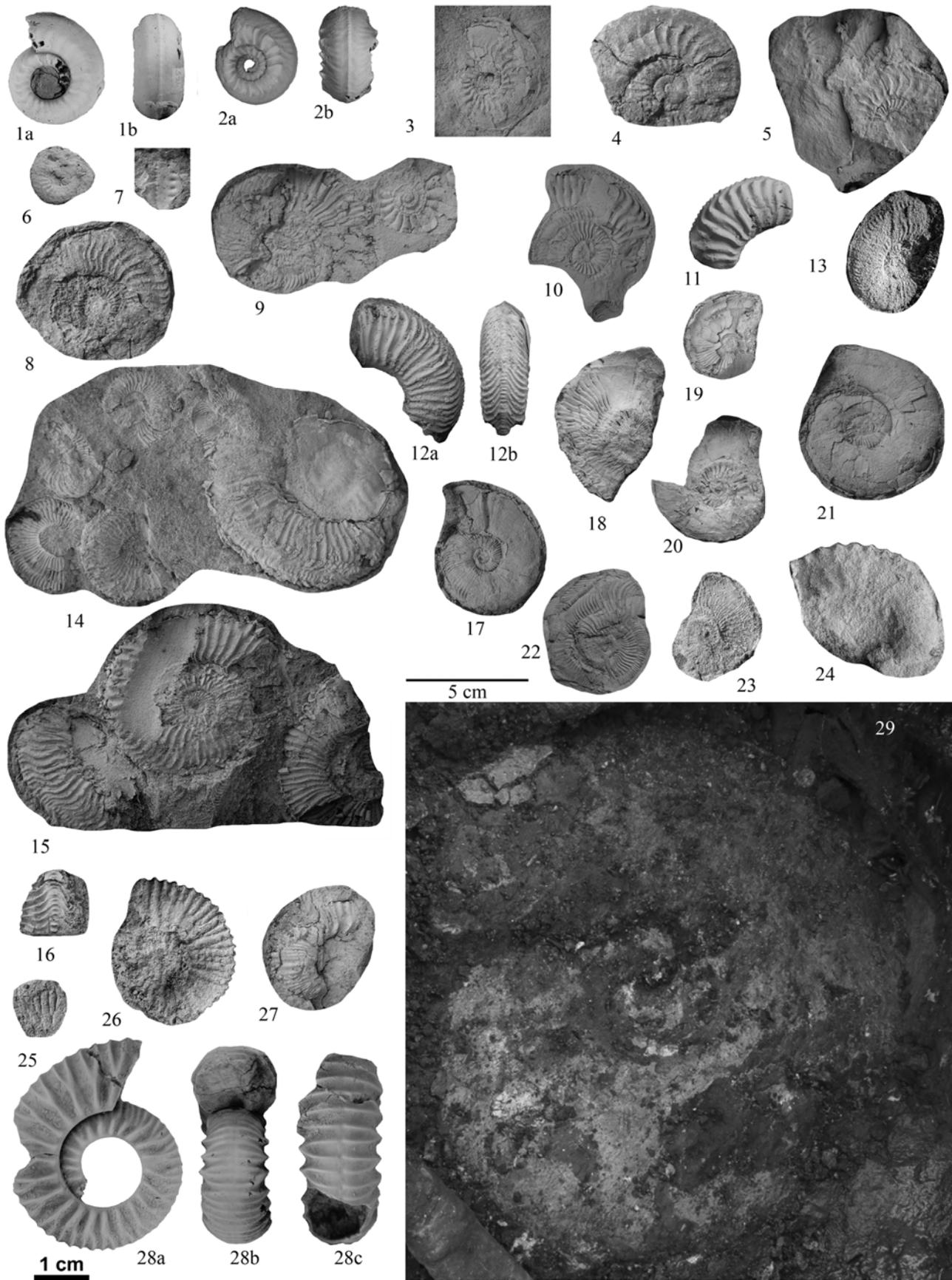
Fig. 25 – *Prorosenia* sp.: no. GM MK6580, Rybaki, 0,95 m below the top of bed 1/1; Bauhini Zone, *lineatus* biohorizon.

Fig. 26 – *Prorosenia* sp.: no. GM MK7650, Bolgary, 2,6 m below the top of bed 8; Bauhini Zone, *crenulatus* biohorizon.

Fig. 27 – *Rasenia pseudouralensis* Mesezhnikov: no. GM MK7705, Bolgary, 0,3 m below the top of bed 8; Kitchini Zone, Bayi Subzone (?).

Fig. 28a-c – *Prorosenia mniownikensis* (Nikitin): lectotype, no. CNIGR 2/1726, Moscow Mnevnik or Vorobiev gory, coll. by S.N. Nikitin.

Fig. 29 – *Vineta jaeckeli* Dohm: Bolgary, Kitchini Zone, Bayi Subzone, field photo by A.A. Mironenko (slightly decreased; scale is above this photo).



## ТАБЛИЦА II

### Нижнекимериджские аммониты

- Фиг. 1 – *Prorasenia mniownikensis* (Nikitin): экз. ЯГПУ МК3015, Липицы (Калужская обл.), осыпь
- Фиг. 2 – *Amoebites bayi* (Birk et Call.), экз. ЯГПУ МК7673, Болгары, 0,2 м ниже кровли сл. 9, зона Kitchini, подзона Bayi, биогоризонт *bayi*.
- Фиг. 3 – *Amoebites bayi* (Birk et Call.): экз. ЯГПУ МК7672, Болгары, 0,15 м ниже кровли сл. 9, зона Kitchini, подзона Bayi, биогоризонт *bayi*.
- Фиг. 4 – *Amoebites bayi* (Birk et Call.): экз. ЯГПУ МК7666, Болгары, 0,2 м ниже кровли сл. 9, зона Kitchini, подзона Bayi, биогоризонт *bayi*.
- Фиг. 5 – *Amoebites bayi* (Birk et Call.), груборебристый морфотип: экз. ЯГПУ МК7683, Болгары, 0,4 м ниже кровли сл. 9, зона Kitchini, подзона Bayi, биогоризонт *bayi*.
- Фиг. 6 – *Amoebites ernesti* (Fischer): экз. ЯГПУ МК7670, Болгары, 0,05 м ниже кровли сл. 9, зона Kitchini, подзона Bayi, биогоризонт *bayi*.
- Фиг. 7 – *Metahaploceras cf. litocerum* (Oppel): экз. ЯГПУ МК7707, Болгары, 0,5 м ниже кровли сл. 8, зона Kitchini, подзона Bayi.
- Фиг. 8 – *Metahaploceras cf. litocerum* (Oppel): экз. ЯГПУ МК7713, Болгары, 0,45 м ниже кровли сл. 8, зона Kitchini, подзона Bayi.
- Фиг. 9 – *Crussoliceras* sp.juv.: экз. б/н, Игнатьево, сл. 2, зона Cymodoce, подзона Askepta, колл. А.А. Школина.
- Фиг. 10 – *Crussoliceras cf. lacertosus* (Font.): экз. б/н, Игнатьево, сл. 2, зона Cymodoce, подзона Askepta, колл. А.А. Школина.
- Фиг. 11 – *Crussoliceras lacertosus* (Font.): экз. ЯГПУ МК7947, ЛФР №10, из фосфоритового конгломерата в основании волжского яруса.
- Фиг. 12 – *Crussoliceras acer* (Schneid): экз. ЯГПУ МК7946, ЛФР, из фосфоритового конгломерата в основании волжского яруса.

## PLATE II

### Lower Kimmeridgian ammonites

- Fig. 1 – *Prorasenia mniownikensis* (Nikitin): no. GM MK3015, Lipitsy (Kaluga region)
- Fig. 2 – *Amoebitexs bayi* (Birk et Call.), no. GM MK7673, Bolgary, 0,2 m below the top of bed 9, Kitchini Zone, Bayi Subzone, *bayi* biohorizon.
- Fig. 3 – *Amoebites bayi* (Birk et Call.): no. GM MK7672, Bolgary, 0,15 m below the top of bed 9, Kitchini Zone, Bayi Subzone, *bayi* biohorizon.
- Fig. 4 – *Amoebites bayi* (Birk et Call.): no. GM MK7666, Bolgary, 0,2 m below the top of bed 9, Kitchini Zone, Bayi Subzone, *bayi* biohorizon.
- Fig. 5 – *Amoebites bayi* (Birk et Call.), coarse-ribbed morphotype: no. GM MK7683, Bolgary, 0,4 m below the top of bed 9, Kitchini Zone, Bayi Subzone, *bayi* biohorizon.
- Fig. 6 – *Amoebites ernesti* (Fischer): no. GM MK7670, Bolgary, 0,05 m below the top of bed 9, Kitchini Zone, Bayi Subzone, *bayi* biohorizon.
- Fig. 7 – *Metahaploceras cf. litocerum* (Oppel): no. GM MK7707, Bolgary, 0,5 m below the top of bed 8, Kitchini Zone, Bayi Subzone.
- Fig. 8 – *Metahaploceras cf. litocerum* (Oppel): no. GM MK7713, Bolgary, 0,45 m below the top of bed 8, Kitchini Zone, Bayi Subzone.
- Fig. 9 – *Crussoliceras* sp.juv.: Игнатьево, bed2, Cymodoce Zone, Askepta Subzone, coll. by A.A. Shkolin.
- Fig. 10 – *Crussoliceras cf. lacertosus* (Font.): Ignatievo, bed 2, Cymodoce Zone, Askepta Subzone, coll. by A.A. Shkolin.
- Fig. 11 – *Crussoliceras lacertosus* (Font.): no. GM MK7947, Lopatino phosphate mine №10, from the basal phosphorite unit of the Middle Volgian.
- Fig. 12 – *Crussoliceras acer* (Schneid): no. GM MK7946, Lopatino phosphate mine, from the basal phosphorite unit of the Middle Volgian.

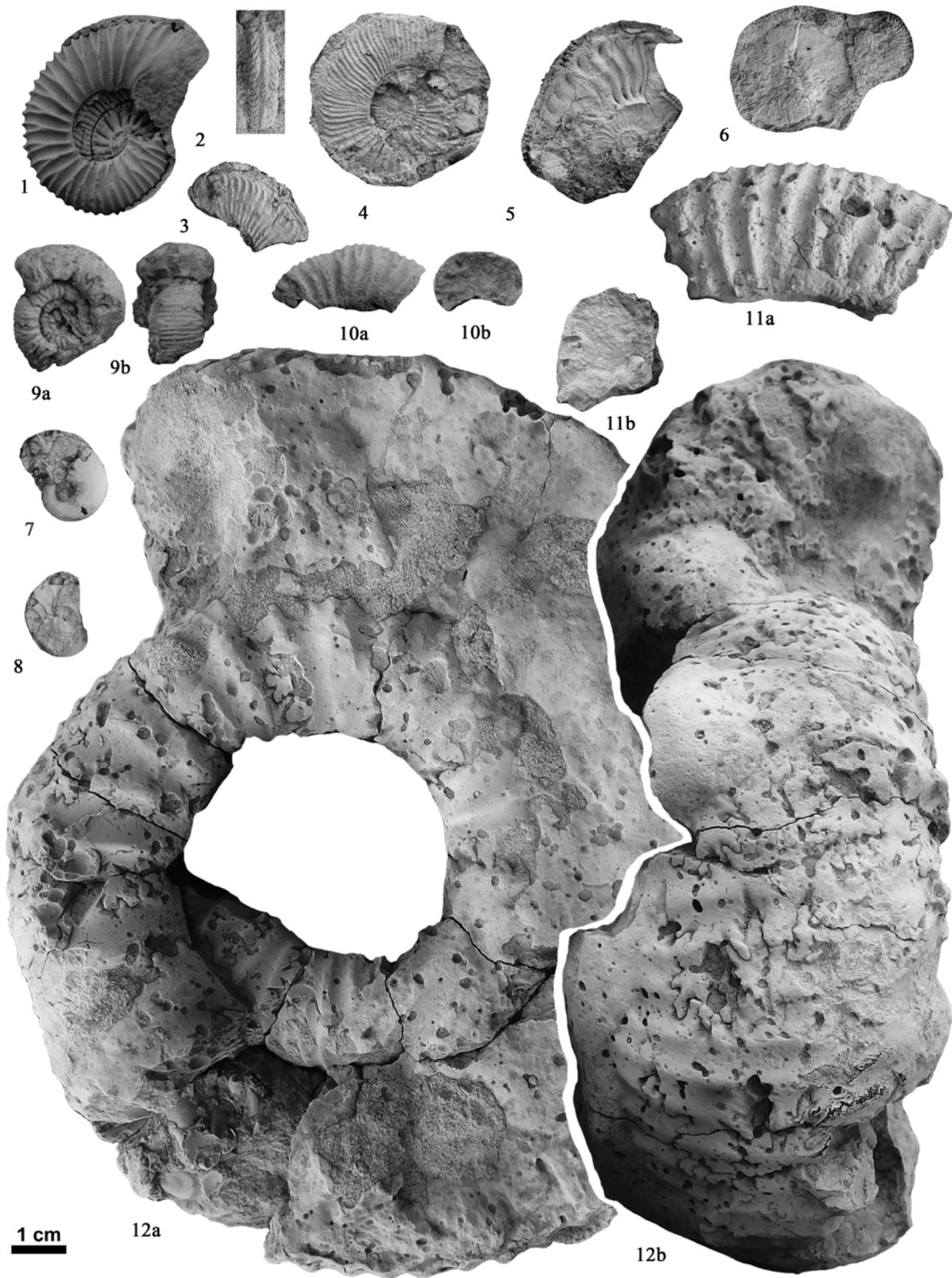


ТАБЛИЦА III

**Верхнекимериджские (фиг. 1-3) и нижневолжские (фиг. 4-12) аммониты**

Фиг. 1 – *Euprinoceras* cf. *sokolovi* (Bodyl.): экз. ЯГПУ МК6226, ЛФР, из фосфоритового конгломерата в основании волжского яруса.

Фиг. 2 – *Aulacostephanus* cf. *volgensis* (Vischn.): экз. б/н, Игнатьево, сл. 4, зона Autissiodorensis, подзона Subborealis, колл. А.А. Школина.

Фиг. 3 – *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek et Zeiss): экз. ЯГПУ МК4114, Игнатьево, сл. 4, зона Autissiodorensis, подзона Subborealis.

Фиг. 4 – *Ilowaiskya* cf. *pavida* (Ilov.): экз. ЯГПУ МК4111, Игнатьево, сл. 6, зона Sokolovi.

Фиг. 5 – *Ilowaiskya schaschkovae* (Ilov.): экз. б/н, Игнатьево, низы сл. 7, зона Pseudoscythica

Фиг. 6 – “*Pseudovirgatites*” cf. *tenuicostatum* (Michlv.): экз. б/н, Москва, Борисовские выселки, сл. 3, зона Puschii, колл. А.А. Школина.

Фиг. 7 – *Ilowaiskya pseudoscythica* (Ilov.): экз. б/н, ЛФР №14, из фосфоритового конгломерата в основании волжского яруса.

Фиг. 8 – *Ilowaiskya schaschkovae* (Ilov.): экз. ЯГПУ МК675, ЛФР №10, из фосфоритового конгломерата в основании волжского яруса.

Фиг. 9 – “*Pseudovirgatites*” *tenuicostatum* (Michlv.): экз. б/н, Москва, Коломенское, зона Puschii, колл. А.А. Школина.

Фиг. 10 – *Ilowaiskya ianshini* (Ilov.): экз. ЯГПУ МК4109, Игнатьево, низы сл. 7, зона Pseudoscythica.

Фиг. 11 – *Ilowaiskya* cf. *spathi* (Michlv.): экз. ЯГПУ МК4108, Игнатьево, низы сл. 7, зона Pseudoscythica.

PLATE III

**Upper Kimmeridgian (figs. 1-3) and Lower Volgian (figs. 4-12) ammonites**

Fig. 1 – *Euprinoceras* cf. *sokolovi* (Bodyl.): no. GM MK6226, Lopatino phosphate mine №10, from the basal phosphorite unit of the Middle Volgian.

Fig. 2 – *Aulacostephanus* cf. *volgensis* (Vischn.): Ignatievo, bed 4, Autissiodorensis Zone, Subborealis Subzone, coll. by A.A. Shkolin.

Fig. 3 – *Sarmatisphinctes subborealis* (Kutek et Zeiss): no. GM MK4114, Ignatievo, bed 4, Autissiodorensis Zone, Subborealis Subzone.

Fig. 4 – *Ilowaiskya* cf. *pavida* (Ilov.): no. GM MK4111, Ignatievo, bed 6, Sokolovi Zone.

Fig. 5 – *Ilowaiskya schaschkovae* (Ilov.): Ignatievo, lower part of bed 7, Pseudoscythica Zone.

Fig. 6 – “*Pseudovirgatites*” cf. *tenuicostatum* (Michlv.): Moscow, Borisovskie vyselki, bed 3, Puschii Zone, coll. by A.A. Shkolin.

Fig. 7 – *Ilowaiskya pseudoscythica* (Ilov.): Lopatino phosphate mine №14, from the basal phosphorite unit of the Middle Volgian.

Fig. 8 – *Ilowaiskya schaschkovae* (Ilov.): no. GM MK675, Lopatino phosphate mine №10, from the basal phosphorite unit of the Middle Volgian.

Fig. 9 – “*Pseudovirgatites*” *tenuicostatum* (Michlv.): Moscow, Kolomenskoe, Puschii Zone, coll. by A.A. Shkolin.

Fig. 10 – *Ilowaiskya ianshini* (Ilov.): no. GM MK4109, Ignatievo, lower part of bed 7, Pseudoscythica Zone.

Fig. 11 – *Ilowaiskya* cf. *spathi* (Michlv.): no. GM MK4108, Ignatievo, lower part of bed 7, Pseudoscythica Zone.

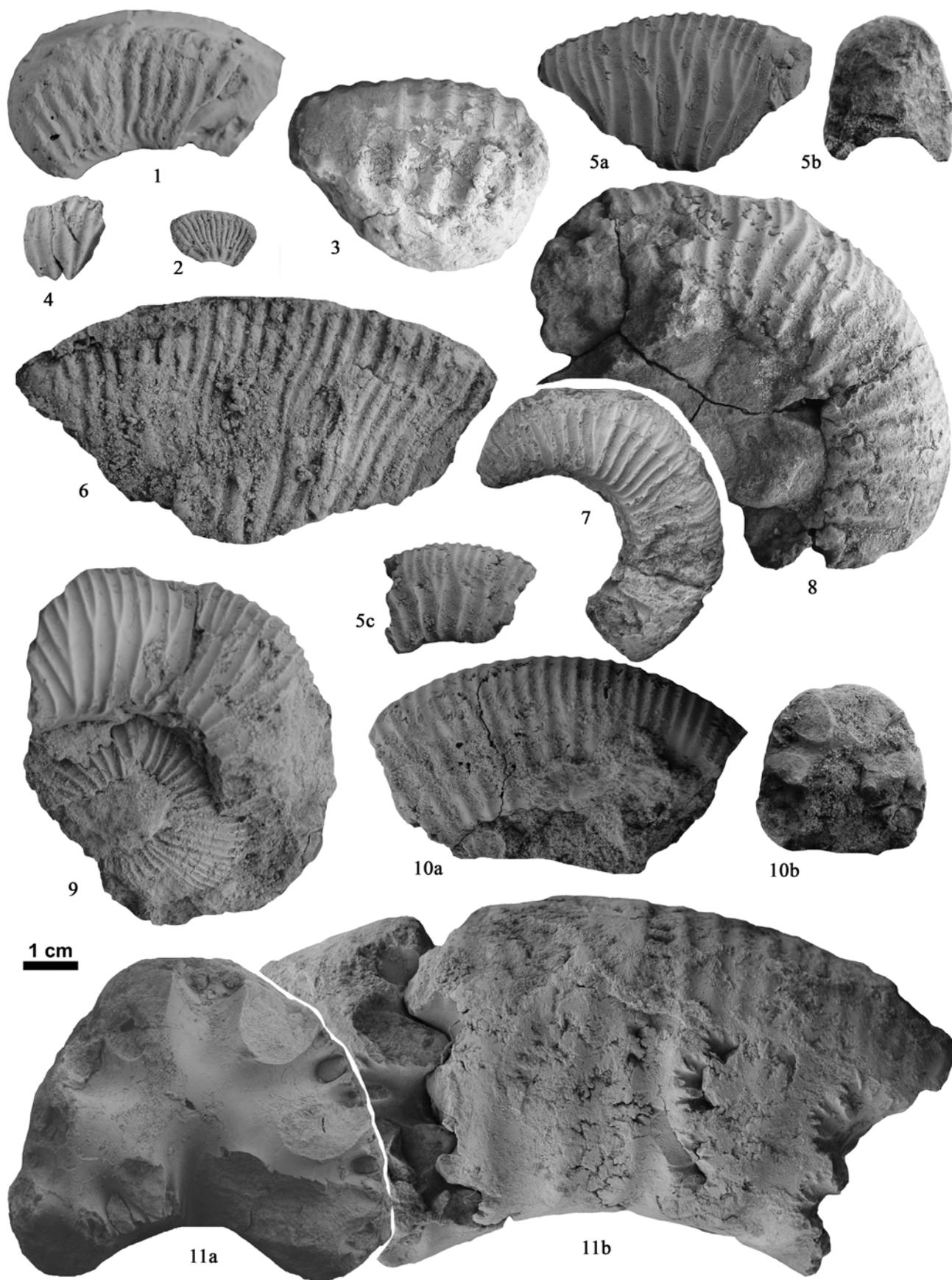


ТАБЛИЦА IV

**Нижневолжские аммониты из зоны Puschi Москвы (в коллекции А.А. Школина)**

Фиг. 1 – *Pseudovirgatites* cf. *passendorferi* Kutek et Zeiss: экз. б/н, Коломенское, обн. 4, сл 5.

Фиг. 2 – “*Pseudovirgatites*” *tenuicostatum* (Michlv.): экз. б/н, Крылатское.

Фиг. 3 – *Pseudovirgatites* cf. *passendorferi* Kutek et Zeiss: экз. б/н, Фрунзенская.

Фиг. 4 – *Pseudovirgatites* cf. *passendorferi* Kutek et Zeiss: экз. б/н, Фрунзенская.

Фиг. 5 – “*Pseudovirgatites*” *tenuicostatum* (Michlv.): экз. б/н, Коломенское, обн. 4, сл 5.

PLATE IV

**Lower Volgian ammonites from the Pushi Zone of Moscow (from collection by A.A. Shkolin)**

Fig. 1 – *Pseudovirgatites* cf. *passendorferi* Kutek et Zeiss: Kolomenskoe, section 4, bed 5.

Fig. 2 – “*Pseudovirgatites*” *tenuicostatum* (Michlv.): Krylatskoe.

Fig. 3 – *Pseudovirgatites* cf. *passendorferi* Kutek et Zeiss: Frunzenskaya.

Fig. 4 – *Pseudovirgatites* cf. *passendorferi* Kutek et Zeiss: Frunzenskaya.

Fig. 5 – “*Pseudovirgatites*” *tenuicostatum* (Michlv.): Kolomenskoe, section 4, bed 5.

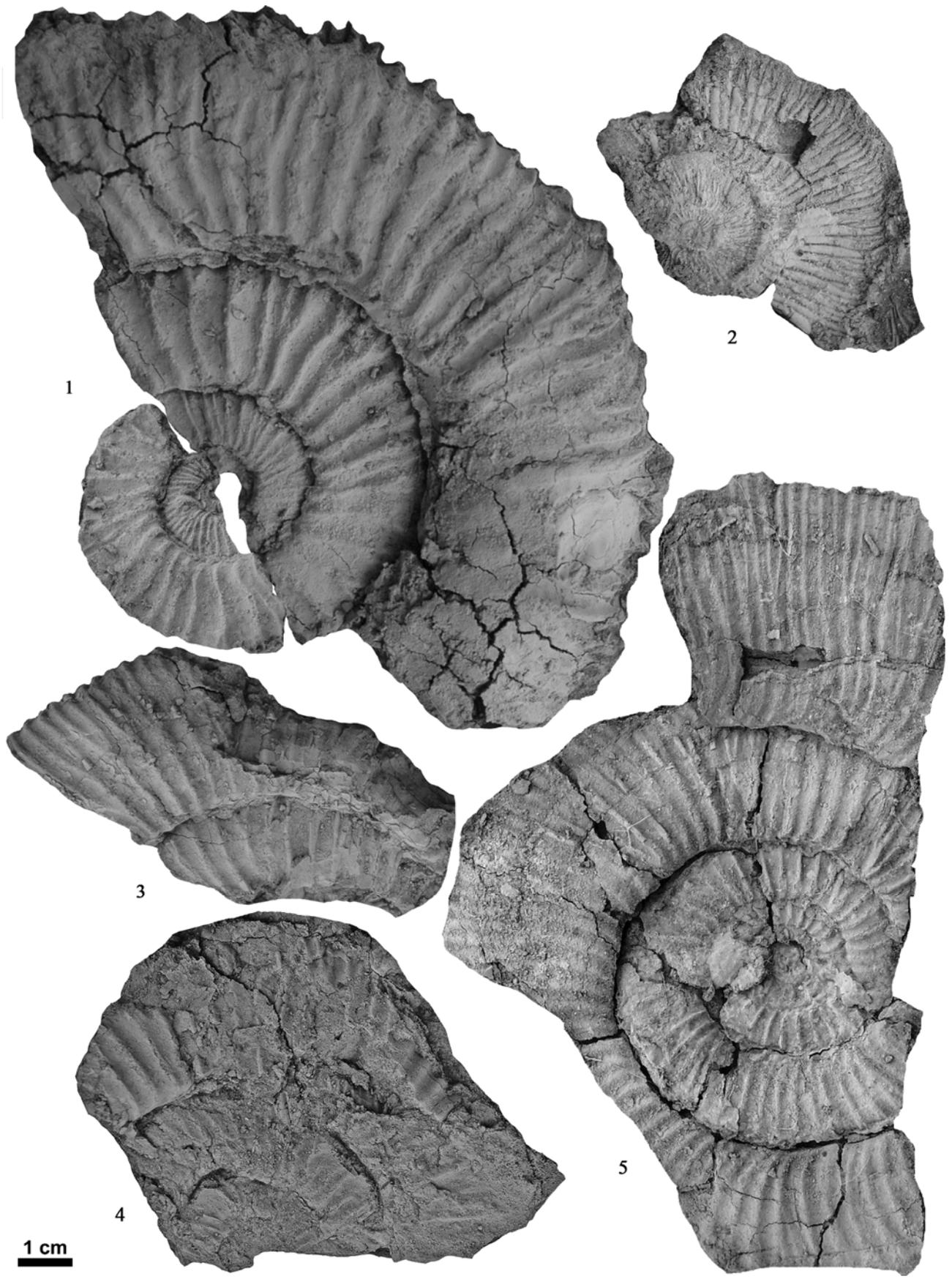


ТАБЛИЦА V

**Средневожские аммониты из зоны Panderi Москвы**

Фиг. 1 – *Dorsoplanites panderi* (d'Orb.), вариант с широким поперечным сечением: экз. ГГМ 0042/849, Хорошово, колл. Н.П. Вишнякова, Жонио.

Фиг. 2 – *Dorsoplanites cf. multiconstrictus* Callomon in mscr: экз. б/н, Коломенское, колл. А.В. Ступаченко.

Фиг. 3 – *Zaraiskites zarajskensis* (Mikh.): экз. ЯГПУ М194, Москворечье.

Фиг. 4 – *Zaraiskites regularis* Kutek: экз. б/н, Шмелёвка.

Фиг. 5 – *Zaraiskites michalskii* Mitta: экз. ГГМ II 107/447, без точной привязки

Фиг. 6 – *Zaraiskites michalskii* Mitta: экз. б/н, Москворечье

Фиг. 7 – *Zaraiskites cf. kuteki* Rogov: экз. б/н, Братеево, сборы А.Е. Нелихова

PLATE V

**Middle Volgian ammonites from the Panderi Zone of Moscow**

Fig. 1 – *Dorsoplanites panderi* (d'Orb.), specimen with wide cross-section: no. SGM 0042/849, Khoroshovo, coll. by N.P. Vischniakov and Jonio.

Fig. 2 – *Dorsoplanites cf. multiconstrictus* Callomon in mscr: Kolomenskoe, coll. by A.V. Stupachenko.

Fig. 3 – *Zaraiskites zarajskensis* (Mikh.): no. GM M194, Moskvorechie.

Fig. 4 – *Zaraiskites regularis* Kutek: Shmelyovka.

Fig. 5 – *Zaraiskites michalskii* Mitta: no. SGM II 107/447.

Fig. 6 – *Zaraiskites michalskii* Mitta: Moskvorechie.

Fig. 7 – *Zaraiskites cf. kuteki* Rogov: Brateevo, found by A.E. Nelikhov.



ТАБЛИЦА VI

**Средневожские аммониты из зоны Virgatus**

Фиг. 1 – *Virgatites pusillus* (Mikh.): экз. ЦНИГР 19/300, Москва, Мнёвники, подзона Gerassimovi, колл. А.О. Михальского (=Михальский, 1890, табл. II, фиг. 2).

Фиг. 2 – *Virgatites pusillus* (Mikh.): экз. ЯГПУ МК7948, Москва, Мнёвники, подзона Gerassimovi.

Фиг. 3 – *Virgatites gerassimovi* Mitta: экз. ЯГПУ МК4570, Москва, Фрунзенская, подзона Gerassimovi, сл. 3.

Фиг. 4 – *Virgatites gerassimovi* Mitta: экз. б/н, Дядьково, подзона Gerassimovi, разрез 2, граница сл. 3 и сл. 4.

Фиг. 5 – *Virgatites gerassimovi* Mitta: экз. ГГМ 0042/657, Москва, Хорошово, колл. Н.П. Вишнякова, Жо-нио.

Фиг. 6 – *Serbarinovella* sp.juv.: экз. ЯГПУ М240, ЛФР, подзона Virgatus.

Фиг. 7 – *Serbarinovella* sp.juv.: экз. б/н, ЛФР, подзона Virgatus, сб. Е.Ю. Барабошкина.

Фиг. 8 – *Zaraiskites pilicensis* (Mikh.): экз. ЦНИГР 88/300, Мнёвники, колл. А.О. Михальского (=Михальский, 1890, табл. VI, фиг. 10).

PLATE VI

**Middle Volgian ammonites from the Virgatus Zone**

Fig. 1 – *Virgatites pusillus* (Mikh.): no. CNIGR 19/300, Moscow, Mnevniki, Gerassimovi Subzone, coll. by A.O. Mikhalsky (=Mikhalsky, 1890, pl. II, fig. 2).

Fig. 2 – *Virgatites pusillus* (Mikh.): no. GM MK7948, Moscow, Mnevniki, Gerassimovi Subzone.

Fig. 3 – *Virgatites gerassimovi* Mitta: no. GM MK4570, Moscow, Frunzenskaya, Gerassimovi Subzone, bed 3.

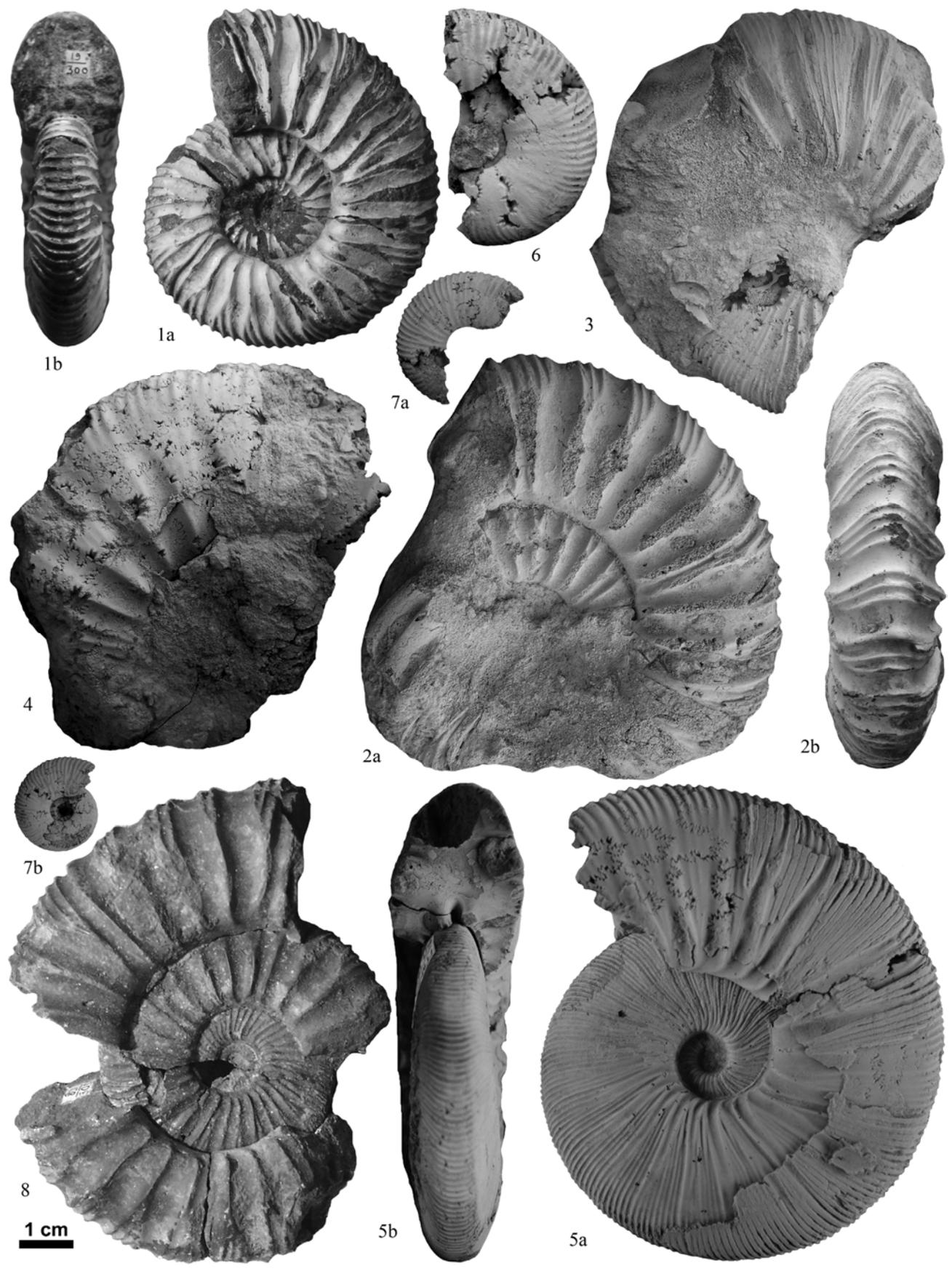
Fig. 4 – *Virgatites gerassimovi* Mitta: Dyadkovo, Gerassimovi Subzone, section 2, boundary between beds 3 and 4.

Fig. 5 – *Virgatites gerassimovi* Mitta: no. SGM 0042/657, Moscow, Khoroshovo, coll. by N.P. Vischniakov and Jonio.

Fig. 6 – *Serbarinovella* sp.juv.: no. GM M240, Lopatino phosphate mine, Virgatus Zone and Subzone.

Fig. 7 – *Serbarinovella* sp.juv.: Lopatino phosphate mine, Virgatus Zone and Subzone, coll. by E.Yu. Baraboshkin.

Fig. 8 – *Zaraiskites pilicensis* (Mikh.): no. CNIGR 88/300, Mnevniki, coll. by A.O. Mikhalsky (=Mikhalsky, 1890, pl. VI, fig. 10).



#### ТАБЛИЦА VII

##### **Средневожские аммониты из зоны *Virgatus***

Фиг. 1 – *Virgatites crassicosatus* Mitter: экз. ЯГПУ МК7958, Еганово, граница сл. Е3 и Е4, подзона Rosanovi, биогоризонт *rarecostatus*, сб. В.А. Кутина.

Фиг. 2 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov.: голотип ЯГПУ МК8054, ЛФР-10, подзона Rosanovi, биогоризонт *rarecostatus*.

Фиг. 3 – “*Craspedites*” *ivanovi* Geras.: экз. ЯГПУ МК4547, Еганово, граница сл. Е3 и Е4, подзона Rosanovi, биогоризонт *rarecostatus*, сб. А.А. Мироненко.

Фиг. 4 – *Virgatites* ex gr. *pallasianus* (d’Orb.): экз. ЯГПУ МК7957, Еганово, граница сл. Е3 и Е4, подзона Rosanovi, биогоризонт *rarecostatus*, сб. В.А. Кутина.

Фиг. 5 – “*Craspedites*” ex gr. *ivanovi* Geras.: экз. ЯГПУ МК4567, Москва, Фрунзенская, 1 м выше подошвы сл. 4, подзона Rosanovi, биогоризонт *rarecostatus*.

Фиг. 6 – *Dorsoplanites serus* Geras.: экз. б/н, Еганово, граница сл. Е3 и Е4, подзона Rosanovi, биогоризонт *rarecostatus*, колл. А.А. Мироненко.

Фиг. 7 – *Dorsoplanites* cf. *serus* Geras.: экз. ЯГПУ МК8042, Еганово, 0,1 м выше подошвы сл. Е3, подзона *Virgatus*, биогоризонт *virgatus*.

#### PLATE VII

##### **Middle Volgian ammonites from the *Virgatus* Zone**

Fig. 1 – *Virgatites crassicosatus* Mitter: no. GM MK7958, Eganovo, boundary between beds E3 and E4, Rosanovi Subzone, *rarecostatus* biohorizon, coll. by V.A.Kutin.

Fig. 2 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov.: holotype GM MK8054, Lopatino phosphate mine №10, Rosanovi Subzone, *rarecostatus* biohorizon.

Fig. 3 – “*Craspedites*” *ivanovi* Geras.: no. GM MK4547, Eganovo, boundary between beds E3 and E4, Rosanovi Subzone, *rarecostatus* biohorizon, сб. А.А. Mironenko.

Fig. 4 – *Virgatites* ex gr. *pallasianus* (d’Orb.): no. GM MK7957, Eganovo, boundary between beds E3 and E4, Rosanovi Subzone, *rarecostatus* biohorizon, coll. by V.A.Kutin.

Fig. 5 – “*Craspedites*” ex gr. *ivanovi* Geras.: no. GM MK4567, Moscow, Frunzenskaya, 1 m above the base of bed 4, Rosanovi Subzone, *rarecostatus* biohorizon.

Fig. 6 – *Dorsoplanites serus* Geras.: Eganovo, boundary between beds E3 and E4, Rosanovi Subzone, *rarecostatus* biohorizon, coll. by А.А. Mironenko.

Fig. 7 – *Dorsoplanites* cf. *serus* Geras.: no. GM MK8042, Eganovo, 0,1 m above the base of bed E3, *Virgatus* Subzone, *virgatus* biohorizon.

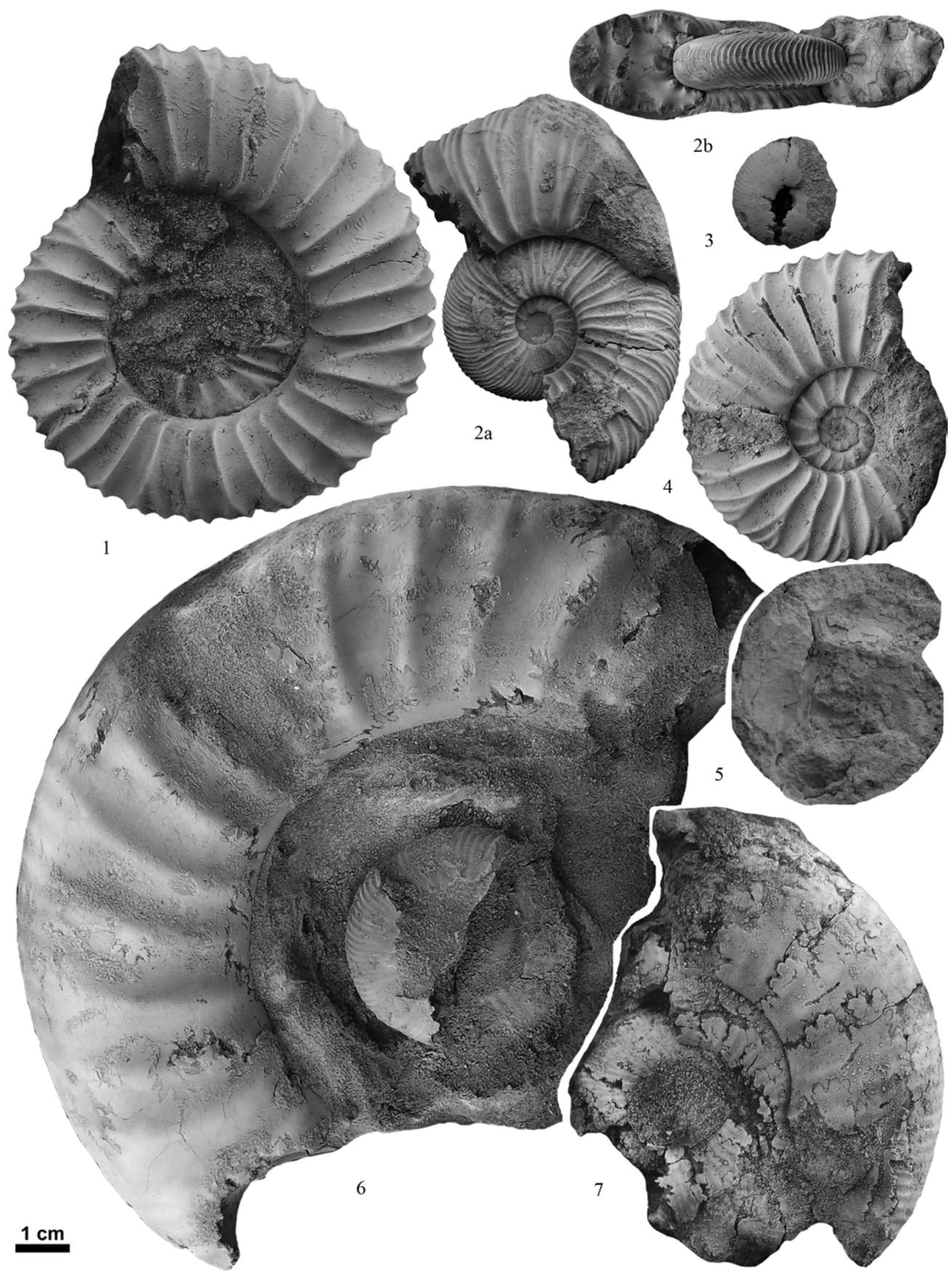


ТАБЛИЦА VIII

**Средневожские аммониты из зоны *Virgatus*, подзоны *Rosanovi*, биогоризонта *rarecostatus***

Фиг. 1 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: экз. ЯГПУ МК7959, Еганово, граница сл. E3 и E4, сб. В.А. Кутина.

Фиг. 2 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: экз. ЯГПУ МК8002, Еганово, граница сл. E3 и E4.

Фиг. 3 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: экз. ЦНИГР 111/1369, Глебово (Ярославская обл.), колл. С.Н. Никитина.

Фиг. 4 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: экз. ЯГПУ МК7450, Москва, Воробьёвы горы, скв. 6-15, гл. 71,3 м.

Фиг. 5 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: экз. ЯГПУ МК7450, Москва, Воробьёвы горы, скв. 7-14, гл. 80,8 м.

Фиг. 6 – *Virgatites* aff. *giganteus* Yakovl.: экз. ЯГПУ МК7460, Еганово, граница сл. E3 и E4, сб. В.А. Кутина.

PLATE VIII

**Middle Volgian ammonites from the *Virgatus* Zone, *Rosanovi* Subzone, *rarecostatus* biohorizon**

Fig. 1 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: no. GM MK7959, Eganovo, boundary between beds E3 and E4, coll. by V.A.Kutin.

Fig. 2 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: no. GM MK8002, Eganovo, between beds E3 and E4.

Fig. 3 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: no. CNIGR 111/1369, Glebovo (Yaroslavl region), coll. by S.N. Nikitin.

Fig. 4 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: no. GM MK7450, Moscow, Vorobievyy gory, borehole 6-15, depth 71,3 m.

Fig. 5 – *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov: no. GM MK7450, Moscow, Vorobievyy gory, borehole 7-14, depth 80,8 m.

Fig. 6 – *Virgatites* aff. *giganteus* Yakovl.: no. GM MK7460, Eganovo, boundary between beds E3 and E4, coll. by V.A.Kutin.



ТАБЛИЦА IX

**Средневожские мегаконхи из зоны Virgatus (полевые фотографии)**

Фиг. 1 – *Virgatites rosanovi* Michlv.: Еганово, 0,25 м ниже кровли сл. E3, подзона Rosanovi, биогоризонт *rarecostatus*.

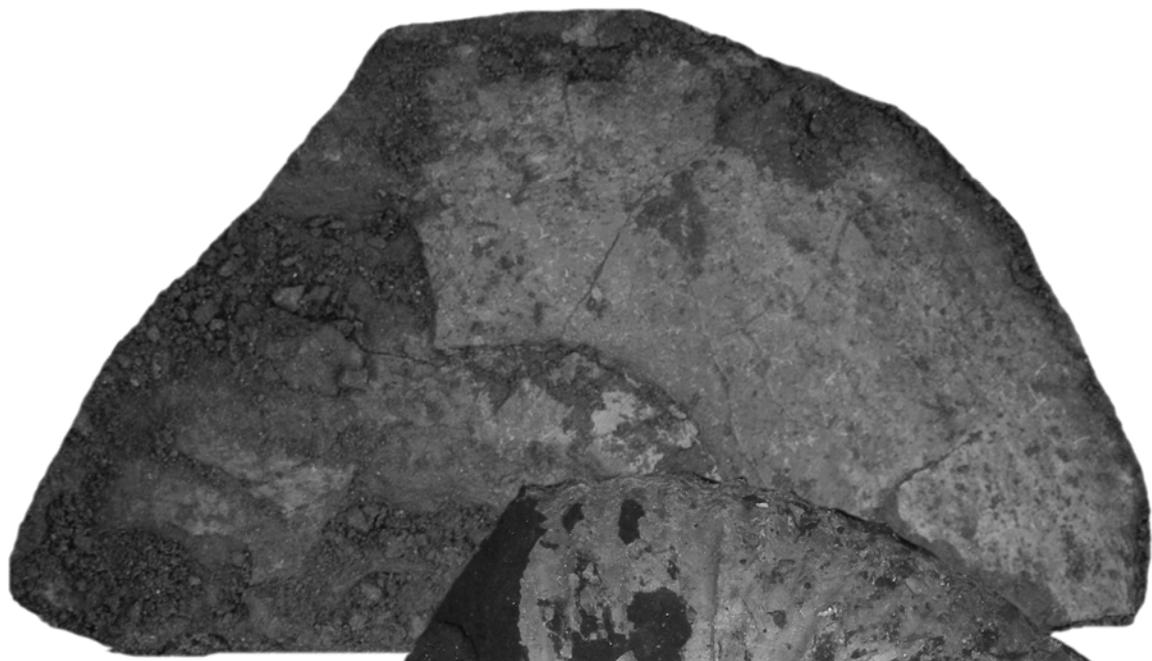
Фиг. 2 – ? *Galbanites* sp., sp. nov: Москва, Фрунзенская, нижняя часть сл. 4.

PLATE IX

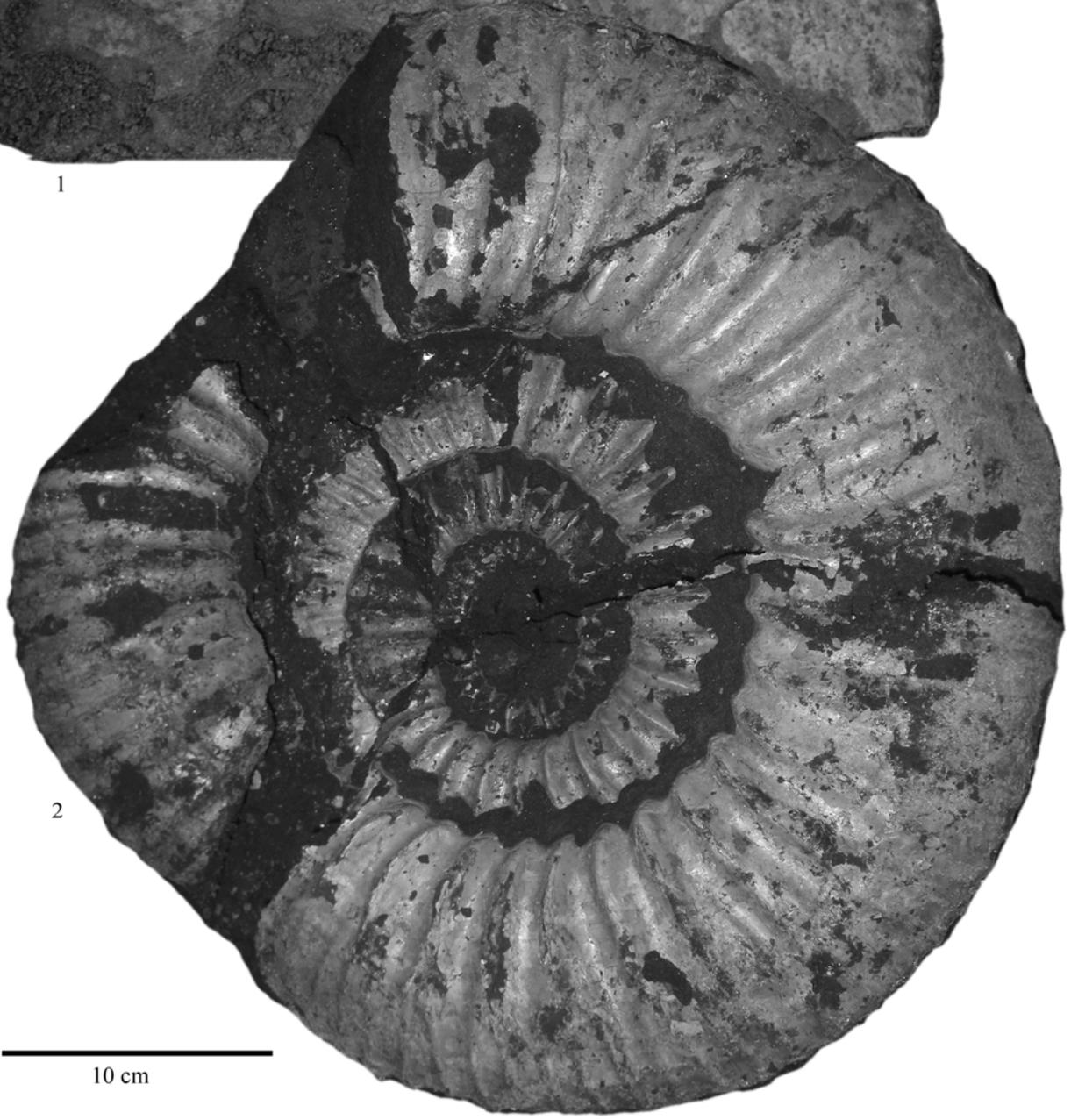
**Middle Volgian megaconchs from the Virgatus Zone (field photos)**

Fig. 1 – *Virgatites rosanovi* Michlv.: Eganovo, 0,25 m below the top of bed E3, Rosanovi Subzone, *rarecostatus* biohorizon.

Fig. 2 – ? *Galbanites* sp., sp. nov: Moscow, Frunzenskaya, lower part of the bed 4.



1



2

10 cm

ТАБЛИЦА X

**Средневолжские аммониты**

Фиг. 1 – *Laugeites* sp. (внутренние обороты): экз. ГГМ VI 63/4 (= Михальский, 1890, табл. XII, фиг. 4), Москва, Мнёвники, зона Nikitini, колл. А.О. Михальского.

Фиг. 2 – *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.): экз. ЯГПУ МК 6330, Москва, Кунцево, зона Nikitini, подзона Bipliciformis, биогоризонт *bipliciformis*, сб. А.Ю. Корчинского.

Фиг. 3 – *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.): экз. ЯГПУ МК 6331, Москва, Кунцево, зона Nikitini, подзона Bipliciformis, биогоризонт *bipliciformis*, сб. А.Ю. Корчинского.

Фиг. 4 – *Epivirgatites (E.) variabilis* Schulg.: экз. ЯГПУ МК 4052, Еганово, 0,26 м выше подошвы сл. E4, зона Nikitini, подзона Lahuseni, биогоризонт *lahuseni*.

Фиг. 5 – *Epivirgatites (E.)* cf. *lahuseni* (Nik.): экз. ГГМ 2820, Москва, Карамышевская наб., 0,2–0,3 м ниже кровли сл. 2, зона Nikitini, подзона Lahuseni, биогоризонт *lahuseni*.

Фиг. 6 – *Epivirgatites (E.)* aff. *lahuseni* (Nik.): экз. ГГМ VI 6/7, Москва, Мнёвники, зона Nikitini, подзона Lahuseni, колл. А.П. Павлова (=Pavlow, 1889, pl. II, fig. 7).

Фиг. 7. – *Titanites mosquensis* (Michlv.): голотип, экз. ГГМ VI 6/1, Москва, Мнёвники, зона Nikitini (=Pavlow, 1889, pl. II, fig. 1).

Фиг. 8 – *Epilaugeites* sp.: экз. ЯГПУ МК 4085, Еганово, сл. E4, зона Nikitini, подзона Lahuseni, биогоризонт *lahuseni* (?), сб. А.В. Лебедева.

Фиг. 9 – *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes?)* sp.: экз. ЯГПУ МК 2561, Москва, Кунцево, 0,05 м выше основания зоны Nikitini.

Фиг. 10 – *Virgatites crassicostatus* Mitta: экз. б/н, Еганово, граница сл. E3 и E4, подзона Rosanovi, биогоризонт *rarecostatus*, колл. В.А. Кутина.

PLATE X

**Middle Volgian ammonites**

Fig. 1 – *Laugeites* sp. (inner whorls): no. SGM VI 63/4, Moscow, Mnevniky, Nikitini Zone, coll. By A.O. Mikhailsky.

Fig. 2 – *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.): no. GM MK 6330, Moscow, Kuntsevo, Nikitini Zone, Bipliciformis Subzone, *bipliciformis* biohorizon, coll. by A.Yu. Korchinsky.

Fig. 3 – *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* (Nik.): no. GM MK 6331, Moscow, Kuntsevo, Nikitini Zone, Bipliciformis Subzone, *bipliciformis* biohorizon, coll. by A.Yu. Korchinsky.

Fig. 4 – *Epivirgatites (E.) variabilis* Schulg.: no. GM MK 4052, Eganovo, 0,26 m above the base of bed E4, Nikitini Zone, Lahuseni Subzone, *lahuseni* biohorizon.

Fig. 5 – *Epivirgatites (E.)* cf. *lahuseni* (Nik.): no. SGM 2820, Moscow, Karamyshevskaya emb., 0,2–0,3 m below the top of bed2, Nikitini Zone, Lahuseni Subzone, *lahuseni* biohorizon.

Fig. 6 – *Epivirgatites (E.)* aff. *lahuseni* (Nik.): no. SGM VI 6/7, Moscow, Mnevniky, Nikitini Zone, Lahuseni Subzone, coll. By A.P. Pavlow (=Pavlow, 1889, pl. II, fig. 7).

Fig. 7. – *Titanites mosquensis* (Michlv.): holotype, no. SGM VI 6/1, Moscow, Mnevniky, Nikitini Zone (=Pavlow, 1889, pl. II, fig. 1).

Fig. 8 – *Epilaugeites* sp.: no. GM MK 4085, Eganovo, bed E4, Nikitini Zone, Lahuseni Subzone, *lahuseni* (?) biohorizon, coll. by A.V. Lebedev.

Fig. 9 – *Taimyrosphinctes (Udschasphinctes?)* sp.: no. GM MK 2561, Moscow, Kuntsevo, 0,05 m above the base of the Nikitini Zone.

Fig. 10 – *Virgatites crassicostatus* Mitta: Eganovo, boundary between beds E3 and E4, Rosanovi Subzone, *rarecostatus* biohorizon, coll. by V.A. Kutin.

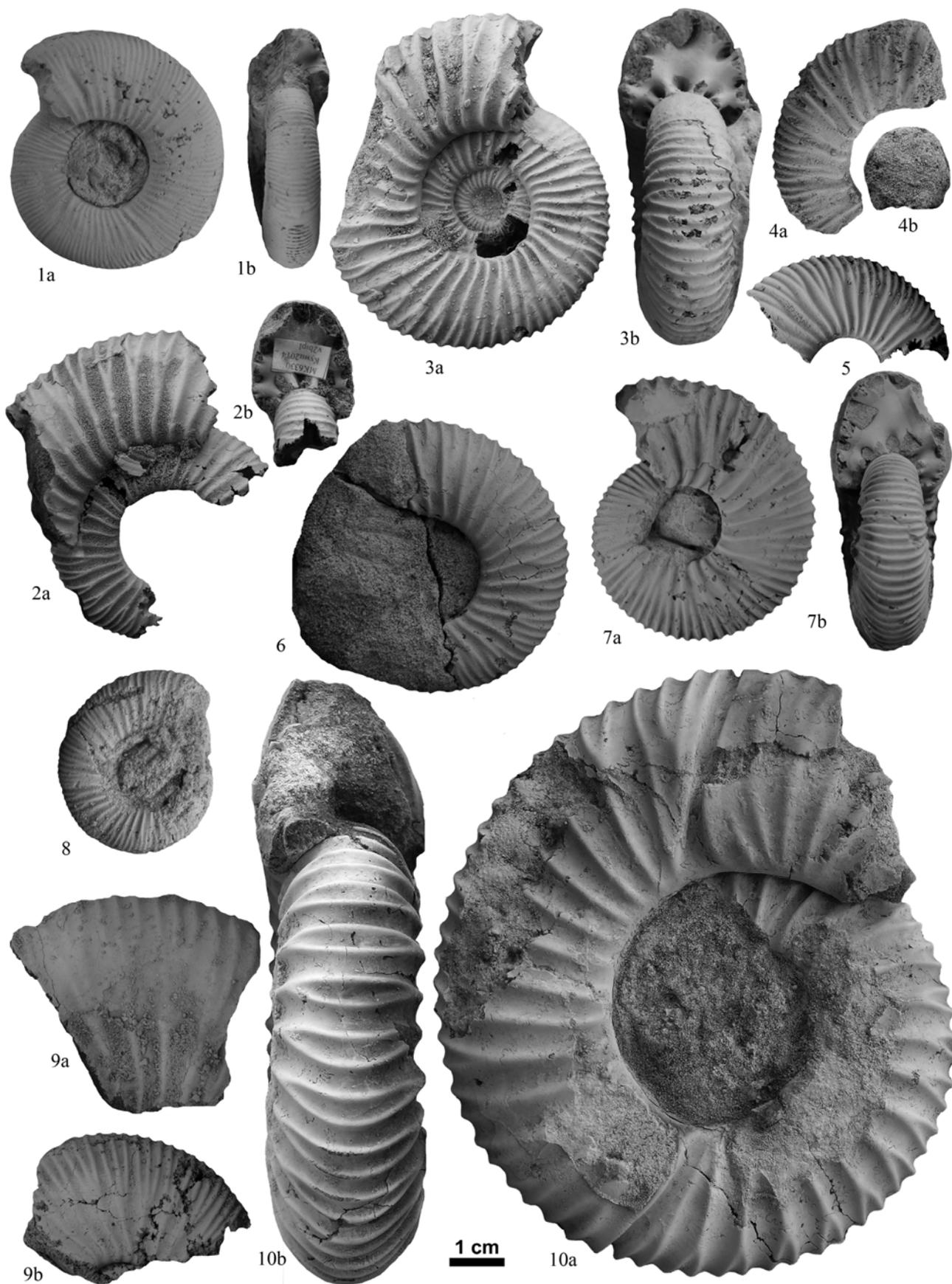


ТАБЛИЦА XI

**Верхневолжские аммониты из зоны и подзоны Fulgens**

Фиг. 1 – *Craspedites (C.) fragilis* (Trd.): экз. СПбГУ 41/233, Москва, Хорошёво, колл. Г. Траутшольда (=Trautschold, 1866, Taf. III, Fig. 3).

Фиг. 2 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov., наиболее крупный экземпляр в коллекции, характеризующийся появлением первичных рёбер на КЖК: экз. ЯГПУ МК 6434, Марьевка, сл. М10, биогоризонт *tenuicostatus*.

Фиг. 3 – *Craspedites (C.) fragilis* (Trd.): экз. СПбГУ XXXIX-964, Москва, Хорошёво, колл. Г. Траутшольда (= Trautschold, 1861, pl. VII, fig. 8).

Фиг. 4 – *Kachpurites fulgens* (Trd.): экз. СПбГУ 2/2356, Москва, Хорошёво, колл. Э. Эйхвальда (= *Ammonites heeri* Oost. в Eichwald, 1865–1868).

Фиг. 5 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 4665, Кашпир, сл. К4, биогоризонт *tenuicostatus*.

Фиг. 6 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 4882, Москва, Карамышевская наб., низы сл. 4, биогоризонт *evolutus*.

PLATE XI

**Upper Volgian ammonites from the Fulgens Zone and Subzone**

Fig. 1 – *Craspedites (C.) fragilis* (Trd.): no. SPbSU 41/233, Moscow, Khoroshevo, coll. by H. Trautschold (Trautschold, 1866, Taf. III, Fig. 3).

Fig. 2 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov., biggest collected specimen, characterized by appearance of primaries on the terminal body chamber: no. GM MK 6434, Marievka, bed M10, *tenuicostatus* biohorizon.

Fig. 3 – *Craspedites (C.) fragilis* (Trd.): no. SPbSU XXXIX-964, Moscow, Khoroshevo, coll. by H. Trautschold (Trautschold, 1861, pl. VII, fig. 8).

Fig. 4 – *Kachpurites fulgens* (Trd.): no. SPbSU 2/2356, Moscow, Khoroshevo, coll. by E. Eichwald (= *Ammonites heeri* in Eichwald, 1865-1868).

Fig. 5 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 4665, Kashpir, bed K4, *tenuicostatus* biohorizon.

Fig. 6 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 4882, Karamyshevskaya emb., lower part of bed 4, *evolutus* biohorizon.



ТАБЛИЦА XII

**Верхневолжские аммониты из зоны и подзоны Fulgens**

Фиг. 1 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 7987, Карамышевская наб., низы сл. 4, биогоризонт *evolutus*, сб. В.А. Кутина.

Фиг. 2 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov., экстремально скульптурированный морфотип: экз. б/н, Карамышевская наб., низы сл. 4, биогоризонт *evolutus*, колл. В.А. Кутина.

Фиг. 3 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov., мелкий макроконх (?): экз. ЯГПУ МК 4819, Карамышевская наб., низы сл. 4, биогоризонт *evolutus*, сб. В.А. Кутина.

Фиг. 4 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov.: голотип ЯГПУ МК 4818, Карамышевская наб., низы сл. 4, биогоризонт *evolutus*, сб. В.А. Кутина.

Фиг. 5 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov., мелкий макроконх (?): экз. ЯГПУ МК 4853, Карамышевская наб., низы сл. 4, биогоризонт *evolutus*, сб. В.А. Кутина.

Фиг. 6 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov.: голотип ЯГПУ МК 6491, Марьевка, 0,05 м ниже кровли сл. М10, биогоризонт *tenuicostatus*.

PLATE XII

**Upper Volgian ammonites from the Fulgens Zone and Subzone**

Fig. 1 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 7987, Karamyshevskaya emb., lower part of bed 4, *evolutus* biohorizon, coll. by V.A.Kutin.

Fig. 2 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov., strongly ribbed morphotype: Karamyshevskaya emb., lower part of bed 4, *evolutus* biohorizon, coll. B.A. Kutin.

Fig. 3 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov., small-sized macroconch (?): no. GM MK 4819, Karamyshevskaya emb., lower part of bed 4, *evolutus* biohorizon, coll. by V.A.Kutin.

Fig. 4 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov.: holotype GM MK 4818, Karamyshevskaya emb., lower part of bed 4, *evolutus* biohorizon, coll. by V.A.Kutin.

Fig. 5 – *Kachpurites evolutus* Rogov, sp. nov., small-sized macroconch (?): no. GM MK 4853, Karamyshevskaya emb., lower part of bed 4, *evolutus* biohorizon, coll. by V.A.Kutin.

Fig. 6 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov.: holotype GM MK 6491, Marievka, 0,05 m below the top of bed M10, *tenuicostatus* biohorizon.



ТАБЛИЦА XIII

**Самый изменчивый вид гарниерцератин *Kachpurites tenuicostatus* Rogov, sp. nov., зона и подзона Fulgens верхневолжского подъяруса, биогоризонт *tenuicostatus***

Фиг. 1 – голотип ЯГПУ МК 4621, Кашпир, граница сл. K4/K5.

Фиг. 2 – экз. ЯГПУ МК 5037, Еганово, сл. E5.

Фиг. 3 – экз. ЯГПУ МК 4651, Кашпир, 0,1 м выше подошвы сл. K4.

Фиг. 4 – экз. ЯГПУ МК 6467, Марьевка, 0,2 м выше подошвы сл. M11.

Фиг. 5 – экз. ЯГПУ МК 4638, Кашпир, 0,1 м выше подошвы сл. K4.

Фиг. 6 – экз. ЯГПУ МК 4619, Кашпир, 0,2 м выше подошвы сл. K4.

Фиг. 7 – экз. ЯГПУ МК 2728, Кашпир, 0,1 м ниже кровли сл. K4.

Фиг. 8 – экз. ЯГПУ МК, Еганово, сл. E5.

Фиг. 9 – экз. ЯГПУ МК, Еганово, сл. E5.

Фиг. 10 – крупный макроконх, экз. б/н, ИЭВБ, Марьевка, фото В.П. Морова.

Фиг. 11 – экз. ЯГПУ МК 4942, Мильково, 0,6-0,7 м ниже кровли сл. 3.

PLATE XIII

**Most variable garniericeratin species *Kachpurites tenuicostatus* Rogov, sp. nov., Upper Volgian Zone and Subzone, *tenuicostatus* biohorizon**

Fig. 1 – holotype GM MK 4621, Kashpir, boundary between beds K4 and K5.

Fig. 2 – no. GM MK 5037, Eganovo, bed E5.

Fig. 3 – no. GM MK 4651, Kashpir, 0,1 m above the base of bed K4.

Fig. 4 – no. GM MK 6467, Marievka, 0,2 m above the base of bed M11.

Fig. 5 – no. GM MK 4638, Kashpir, 0,1 m above the base of bed K4.

Fig. 6 – no. GM MK 4619, Kashpir, 0,2 m above the base of bed K4.

Fig. 7 – no. GM MK 2728, Kashpir, 0,1 m below the top of bed K4.

Fig. 8 – no. GM MK, Eganovo, bed E5.

Fig. 9 – no. GM MK, Eganovo, bed E5.

Fig. 10 – big macroconch, coll. IEVB, Marievka, photo by V.P. Morov.

Fig. 11 – no. GM MK 4942, Milkovo, 0,6-0,7 m below the top of bed 3.

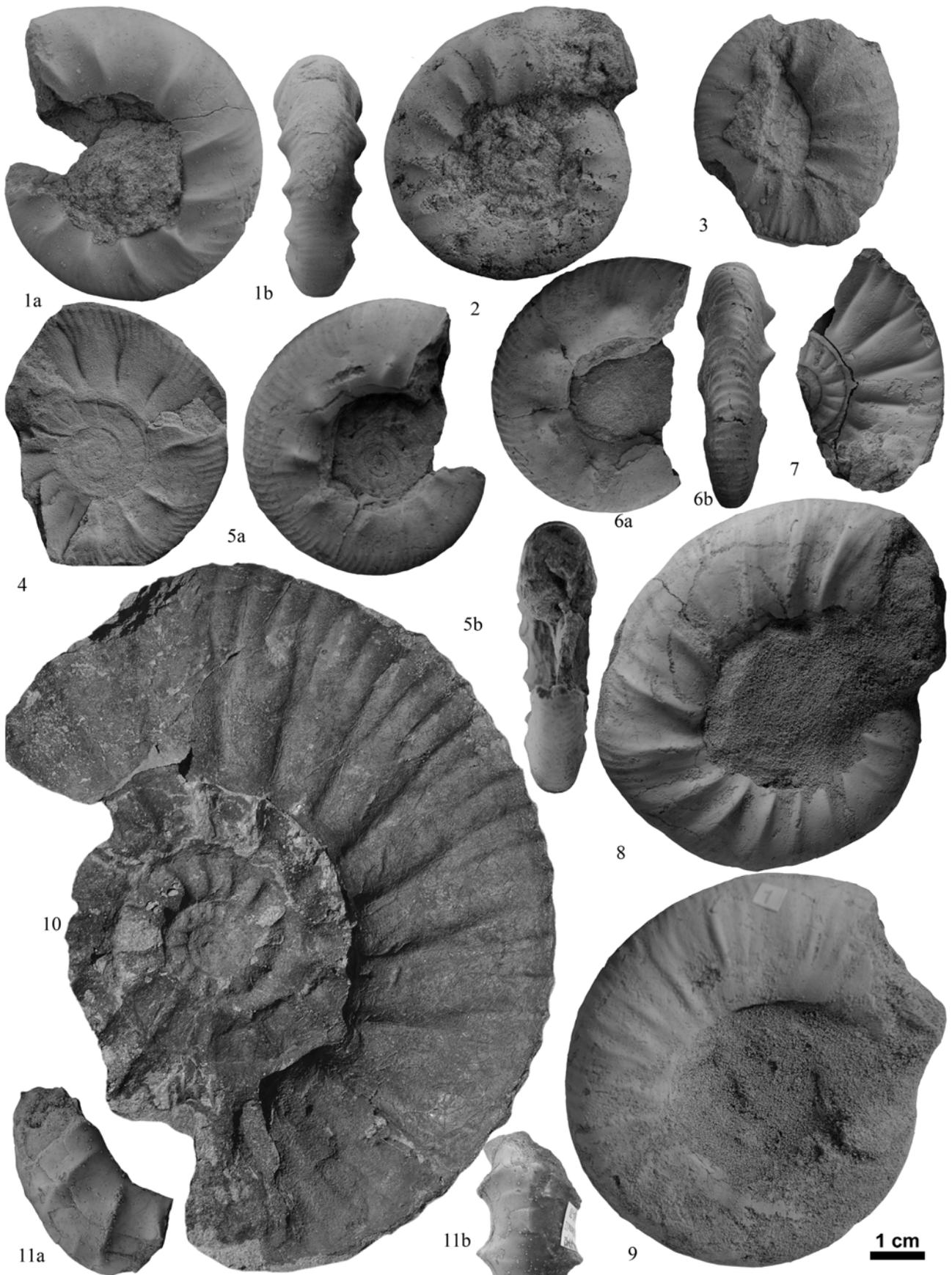


ТАБЛИЦА XIV

**Верхневолжские аммониты из зоны Fulgens**

Фиг. 1 – *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al.: экз. ГГМ МК 5008, Карамышевская наб., 0,1 м ниже кровли сл. 4, биогоризонт *cheremkhensis*.

Фиг. 2 – *Craspedites (C.)* sp., микроконх, обладающий скульптурой краспедитин, но лопастной линией, близкой к таковой гарниерицератин, Еганово, сл. E5, сб. А.Ю. Корчинского.

Фиг. 3 – *Craspedites (C.) subditoides* (Nik.): лектотип ЦНИГР 129/1369, Каменик (Ярославская обл.), зона Fulgens, подзона Subfulgens, колл. С.Н. Никитина (=Никитин, 1881, табл. XI, фиг. 60).

Фиг. 4 – *Craspedites (C.) nekrassovi* Prig.: экз. ГГМ МК4930, Карамышевская наб., нижние 0,1 м сл. 4, биогоризонт *evolutus*.

Фиг. 5 – *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al.: экз. ЯГПУ МК 8084, Кунцево, биогоризонт *cheremkhensis*.

Фиг. 6 – *Kachpurites* cf./aff. *tenuicostatus* Rogov, sp. nov., экстремально крупный образец: экз. б/н, Карамышевская наб., 0,25 м выше подошвы сл. 4, биогоризонт *tenuicostatus*, сб. И.В. Прусса.

Фиг. 7 – *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al.: экз. ЯГПУ МК 4980, Мильково, основание сл. 4, биогоризонт *cheremkhensis*.

Фиг. 8 – *Kachpurites fulgens* (Trd.): экз. ЯГПУ МК 4980, Мильково, 0,6-0,7 м ниже кровли сл. 3, биогоризонт *tenuicostatus*.

PLATE XIV

**Upper Volgian ammonites from the Fulgens Zone**

Fig. 1 – *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al.: no. SGM МК 5008, Karamyshevskaya emb., 0,1 m below the top of bed 4, *cheremkhensis* biohorizon.

Fig. 2 – *Craspedites (C.)* sp., microconch showing ribbing of craspeditin type but suture resembling those of garniericeratins, Eganovo, bed E5, coll. by A.Yu. Korchinsky.

Fig. 3 – *Craspedites (C.) subditoides* (Nik.): lectotype CNIGR 129/1369, Kamenik (Yaroslavl region), Fulgens Zone, Subfulgens Subzone, coll. by S.N. Nikitin (=Nikitin, 1881, Taf. VII, Fig. 60).

Fig. 4 – *Craspedites (C.) nekrassovi* Prig.: no. SGM МК4930, Karamyshevskaya emb., lowermost 0,1 m of bed 4, *evolutus* biohorizon.

Fig. 5 – *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al.: no. GM МК 8084, Kuntsevo, *cheremkhensis* biohorizon.

Fig. 6 – *Kachpurites* cf./aff. *tenuicostatus* Rogov, sp. nov., very big specimen: Karamyshevskaya emb., 0,25 m above the base of bed 4, *tenuicostatus* biohorizon, coll. by I.V. Pruss.

Fig. 7 – *Kachpurites cheremkhensis* Mitta et al.: no. GM МК 4980, Milkovo, base of the bed 4, *cheremkhensis* biohorizon.

Fig. 8 – *Kachpurites fulgens* (Trd.): no. GM МК 4980, Milkovo, 0,6-0,7 m below the top of bed 3, *tenuicostatus* biohorizon.

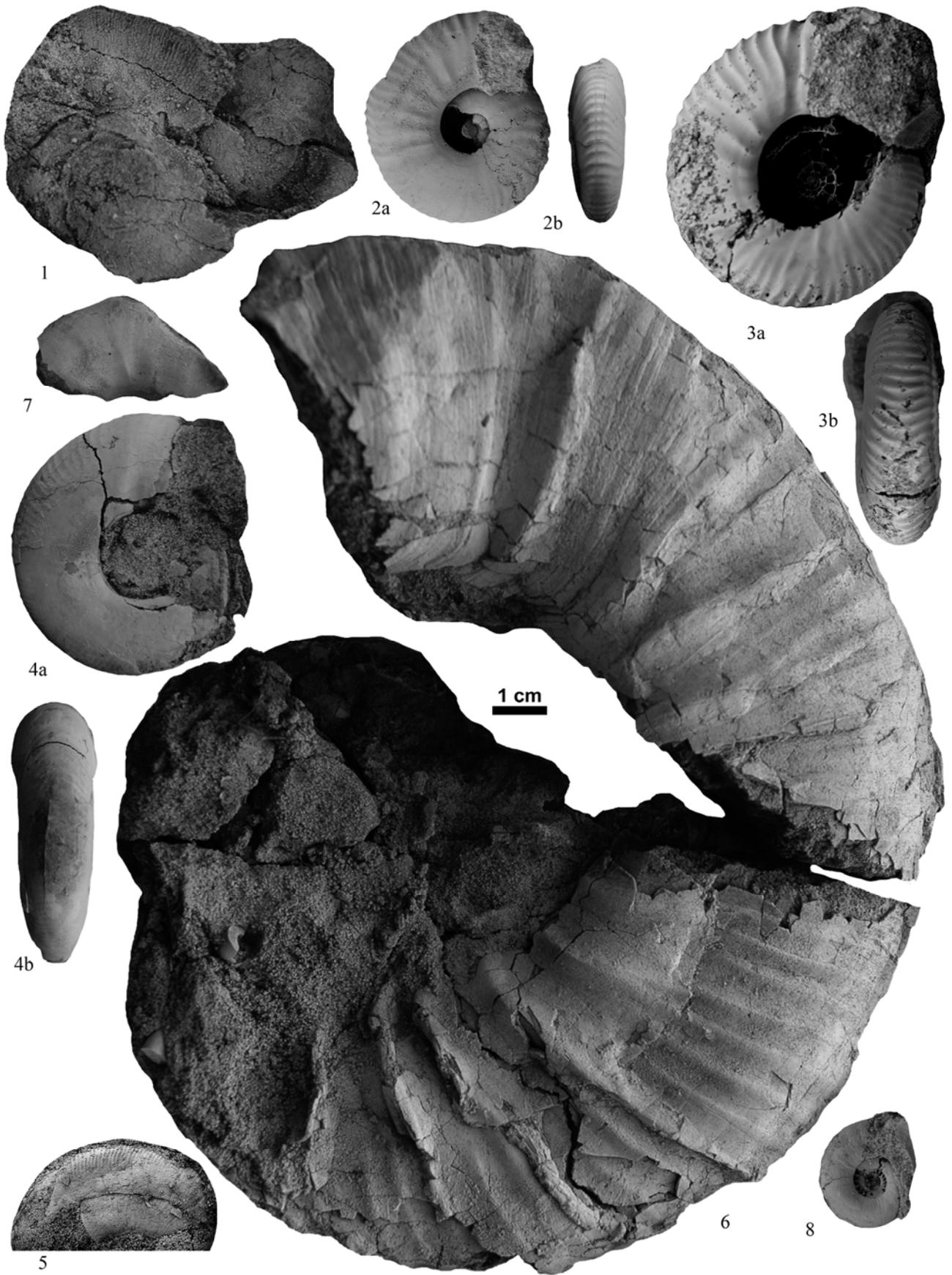


ТАБЛИЦА XV

**Верхневолжские аммониты из зоны Fulgens**

Фиг. 1 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 4598, Москва, Кунцево, верхняя часть сл. K5, биогоризонт *involutus*, сб. А.В. Лебедева.

Фиг. 2 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 4810, Москва, Кунцево, верхняя часть сл. K5, биогоризонт *involutus*, сб. А.В. Лебедева.

Фиг. 3 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 4659, Кашпир, кровля сл. K5, биогоризонт *involutus*.

Фиг. 4 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: голотип ЯГПУ МК 4599, Москва, Кунцево, 0,3 м выше подошвы сл. K5, биогоризонт *involutus*, сб. А.В. Лебедева.

Фиг. 5 – *Kachpurites subfulgens* (Nik.): экз. ГГМ МК 4991, Москва, Карамышевская наб., подошва сл. 5, биогоризонт *subfulgens*.

Фиг. 6 – *Kachpurites tenuicostatus* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 4658, Кашпир, сл. K4, биогоризонт *tenuicostatus*.

Фиг. 7 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 5026, Москва, Кунцево, верхняя часть сл. K5, биогоризонт *involutus*.

Фиг. 8 – *Kachpurites subfulgens* (Nik.): экз. б/н, Еганово, 0,25-0,3 м выше подошвы сл. 7, биогоризонт *subfulgens*.

Фиг. 9 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov.: экз. ЦНИГР 6/9843 (оригинал *C. okensis*: Захаров и др., 1983, табл. I, фиг. 3), север Восточной Сибири, м. Пакса.

PLATE XV

**Upper Volgian ammonites from the Fulgens Zone**

Fig. 1 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 4598, Moscow, Kuntsevo, upper part of bed K5, *involutus* biohorizon, coll. by A.V. Lebedev.

Fig. 2 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 4810, Moscow, Kuntsevo, upper part of bed K5, *involutus* biohorizon, coll. by A.V. Lebedev.

Fig. 3 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 4659, Kashpir, top of bed K5, *involutus* biohorizon.

Fig. 4 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: holotype GM MK 4599, Moscow, Kuntsevo, 0,3 m above the base of bed K5, *involutus* biohorizon, coll. by A.V. Lebedev.

Fig. 5 – *Kachpurites subfulgens* (Nik.): no. SGM MK 4991, Moscow, Karamyshevskaya emb., base of the bed 5, *subfulgens* biohorizon.

Fig. 6 – *Kachpurites tenuicostatus* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 4658, Kashpir, bed K4, *tenuicostatus* biohorizon.

Fig. 7 – *Kachpurites involutus* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 5026, Moscow, Kuntsevo, upper part of bed K5, *involutus* biohorizon.

Fig. 8 – *Kachpurites subfulgens* (Nik.): Eganovo, 0,25-0,3 m above the base of bed 7, *subfulgens* biohorizon.

Fig. 9 – *Craspedites (C.) praeokensis* Rogov, sp. nov.: no. CNIGR 6/9843, north of Eastern Siberia, Cape Paksa (= *C. okensis* in Zakharov et al., 1983, pl. I, fig. 3).

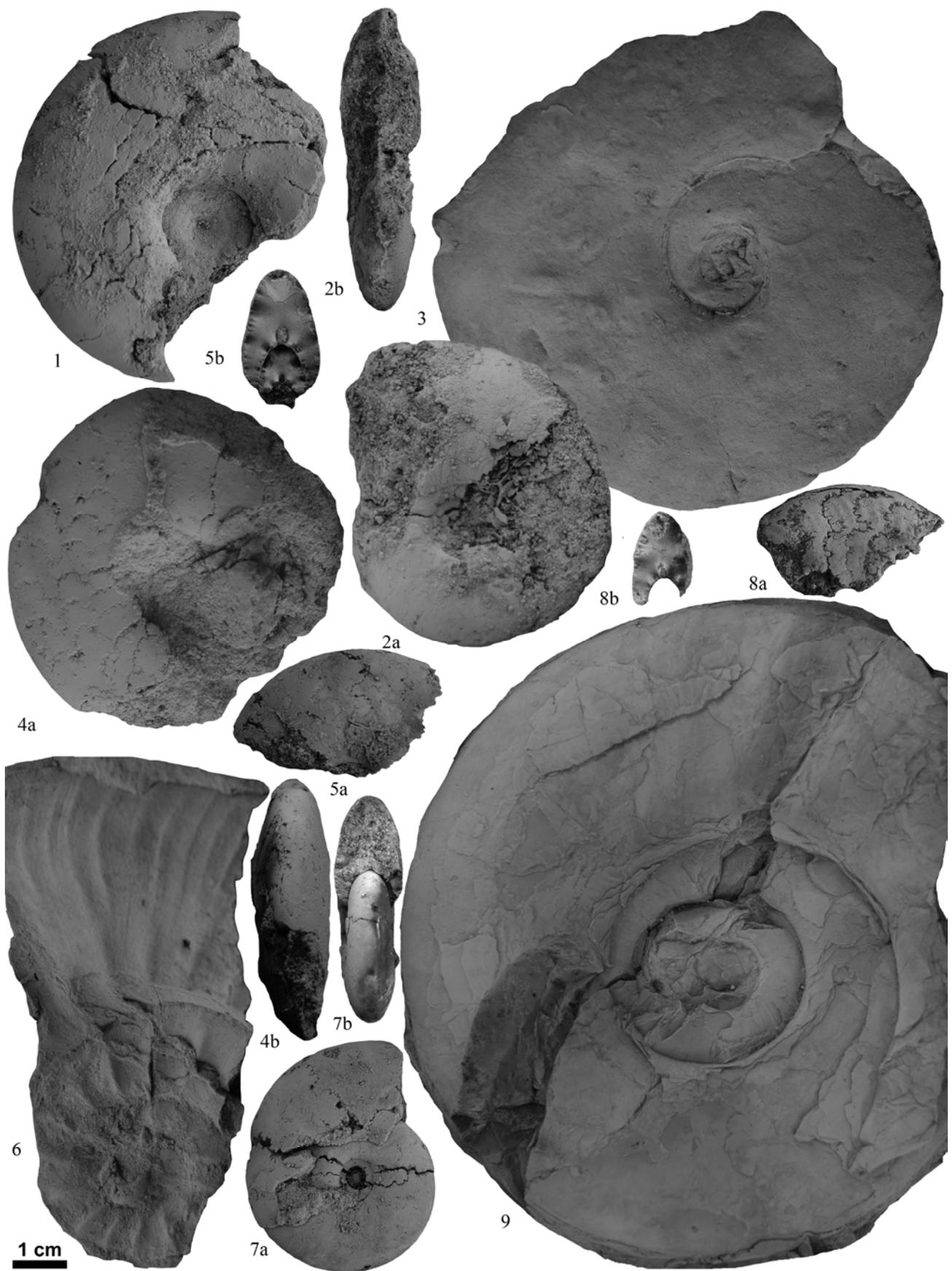


ТАБЛИЦА XVI

**Верхневолжские аммониты из биогоризонты *interjectum* зоны *Catenulatum***

Фиг. 1 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): экз. ГГМ II-98/316, Москва, Хорошёво.

Фиг. 2 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): экз. ГГМ II-98/325, Москва, Хорошёво, колл. Д.П. Стремоухова.

Фиг. 3 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): экз. ЯГПУ МК 8058, Москва, Кунцево, основание сл. К6.

Фиг. 4 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): экз. ЦНИГР 16/373, Москва, Хорошёво.

Фиг. 5 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): экз. б/н, Ивановское (Ярославская обл.).

Фиг. 6 – *Craspedites (C.) subditus* (Trd.): экз. б/н, Москва, Кунцево, основание сл. К6.

Фиг. 7 – *Craspedites (C.) subditus* (Trd.): экз. б/н, Москва, Кунцево, основание сл. К6, колл. В.А. Кутина.

PLATE XVI

**Upper Volgian ammonites from the *Catenulatum* Zone, *interjectum* biohorizon**

Fig. 1 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): no. SGM II-98/316, Moscow, Khoroshevo.

Fig. 2 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): no. SGM II-98/325, Moscow, Khoroshevo, coll. by D.P. Stremoukhov.

Fig. 3 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): no. GM MK 8058, Moscow, Kuntsevo, base of bed K6.

Fig. 4 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): no. CNIGR 16/373, Moscow, Khoroshevo, coll. by S.N. Nikitin.

Fig. 5 – *Garniericeras interjectum* (Nik.): Ivanovskoe (Yaroslavl region).

Fig. 6 – *Craspedites (C.) subditus* (Trd.): Moscow, Kuntsevo, base of bed K6.

Fig. 7 – *Craspedites (C.) subditus* (Trd.): Moscow, Kuntsevo, base of bed K6, coll. by V.A. Kutin.

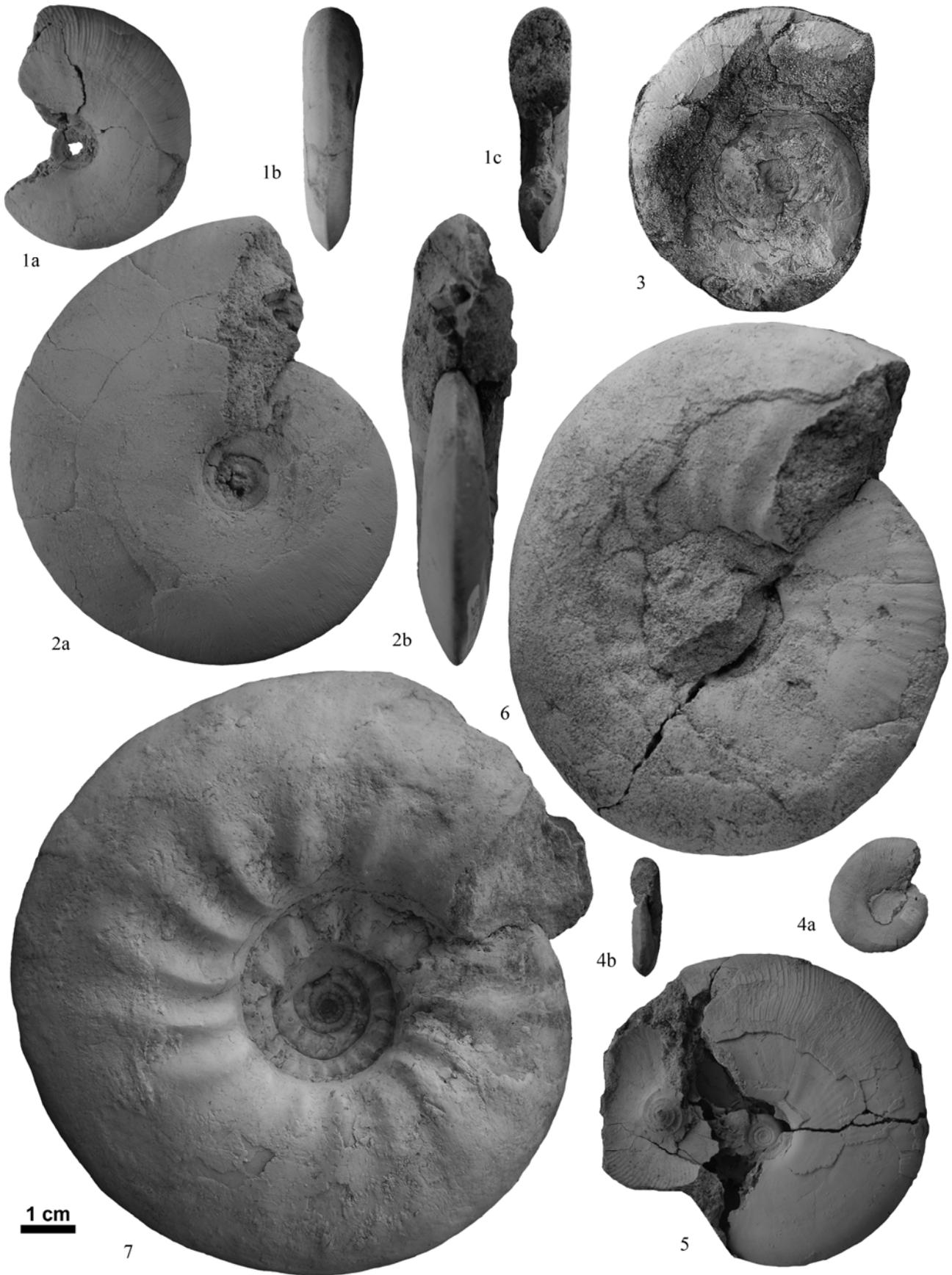


ТАБЛИЦА XVII

**Верхневолжские аммониты**

Фиг. 1 – *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 4931, Мильково, 0,25 м ниже кровли сл. 7, зона и подзона Nodiger, биогоризонт *transitionis*.

Фиг. 2 – *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* Rogov, sp. nov.: голотип ЯГПУ МК 8112, Мильково, 0,5 м ниже кровли сл. 7, зона и подзона Nodiger, биогоризонт *transitionis*, сб. А.А. Мироненко.

Фиг. 3 – *Garniericeras catenulatum* (Fischer): экз. ЯГПУ МК 4602, Еганово, сл. Е8, зона Catenulatum, сб. А.А. Мироненко.

Фиг. 4 – *Garniericeras catenulatum* (Fischer), патологический образец без киля: экз. ЯГПУ МК 8079, Кунцево, у кровли сл. К7, зона Catenulatum.

PLATE XVII

**Upper Volgian ammonites**

Fig. 1 – *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 4931, Milkovo, 0,25 m below the top of bed 7, Nodiger Zone and Subzone, *transitionis* biohorizon.

Fig. 2 – *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* Rogov, sp. nov.: holotype GM MK 8112, Milkovo, 0,5 m below the top of bed 7, Nodiger Zone and Subzone, *transitionis* biohorizon, coll. by A.A. Mironenko.

Fig. 3 – *Garniericeras catenulatum* (Fischer): no. GM MK 4602, Eganovo, bed E8, Catenulatum Zone, coll. by A.A. Mironenko.

Fig. 4 – *Garniericeras catenulatum* (Fischer), pathologic specimen without the keel: no. GM MK 8079, Kuntsevo, top of bed K7, Catenulatum Zone.



ТАБЛИЦА XVIII

**Верхневолжские аммониты**

Фиг. 1 – *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* Rogov, sp. nov.: экз. б/н, Марьевка, разрез 1, 1,4 м выше основания, зона и подзона Nodiger, биогоризонт *transitionis*.

Фиг. 2 – *Garniericeras catenulatum* (Fischer): экз. ЯГПУ МК 4596, Еганово, сл. E8, зона Catenulatum, сб. А.А. Мироненко.

Фиг. 3 – *Craspedites (Trautscholdiceras) cf. transitionis* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 6656, Марьевка, основание сл. M18, зона и подзона Nodiger, биогоризонт *transitionis*.

Фиг. 4 – *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* Rogov, sp. nov.: экз. ЯГПУ МК 4417, Кашпир, 0,1 м выше основания сл. K10, зона и подзона Nodiger, биогоризонт *transitionis*.

Фиг. 5 – *Garniericeras catenulatum* (Fischer), морфотип с редкими первичными рёбрами: экз. ЯГПУ МК 4601, Еганово, сл. E8, зона Catenulatum, сб. А.А. Мироненко.

Фиг. 6 – *Craspedites (Taimyroceras) sp.*: экз. ЯГПУ МК 4962, Мильково, низы сл. 7, зона и подзона Nodiger, биогоризонт *transitionis*.

PLATE XVIII

**Upper Volgian ammonites**

Fig. 1 – *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* Rogov, sp. nov.: Marievka, section 1, 1,4 m above the base, Nodiger Zone and Subzone, *transitionis* biohorizon.

Fig. 2 – *Garniericeras catenulatum* (Fischer): no. GM MK 4596, Eganovo, bed E8, Catenulatum Zone, coll. by A.A. Mironenko.

Fig. 3 – *Craspedites (Trautscholdiceras) cf. transitionis* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 6656, Marievka, base of bed M18, Nodiger Zone and Subzone, *transitionis* biohorizon.

Fig. 4 – *Craspedites (Trautscholdiceras) transitionis* Rogov, sp. nov.: no. GM MK 4417, Kashpir, 0,1 m above base of bed K10, Nodiger Zone and Subzone, *transitionis* biohorizon.

Fig. 5 – *Garniericeras catenulatum* (Fischer), morphotype with rare primary ribs: no. GM MK 4601, Eganovo, bed E8, Catenulatum Zone, coll. by A.A. Mironenko.

Fig. 6 – *Craspedites (Taimyroceras) sp.*: no. GM MK 4962, Milkovo, lower part of bed 7, Nodiger Zone and Subzone, *transitionis* biohorizon.

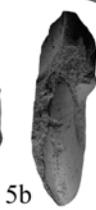
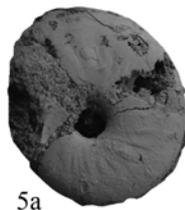
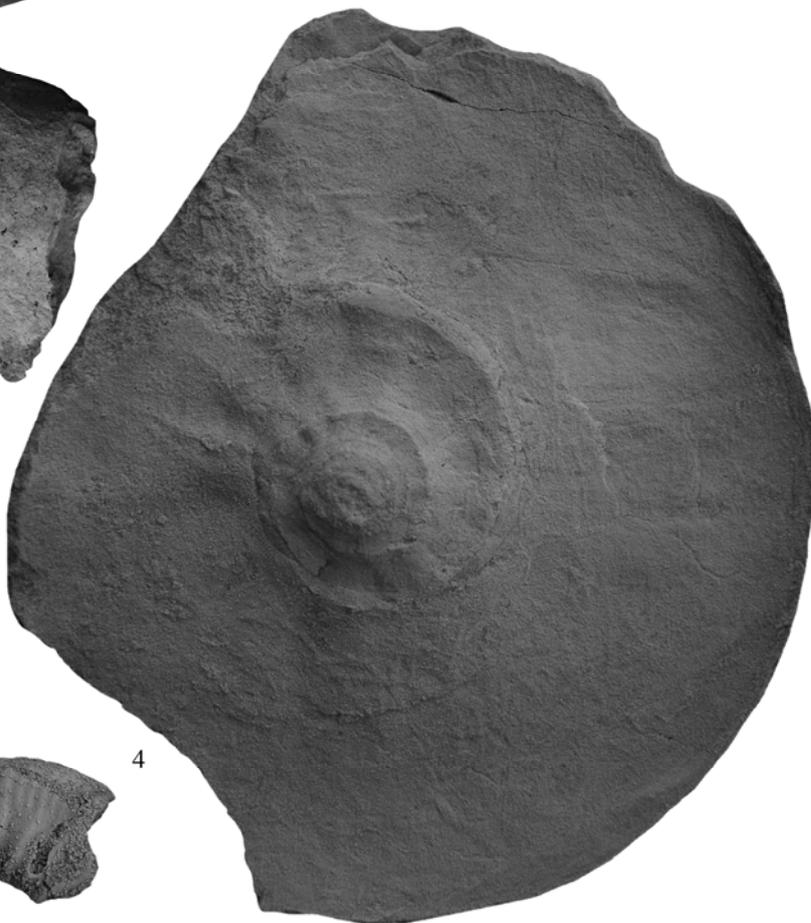
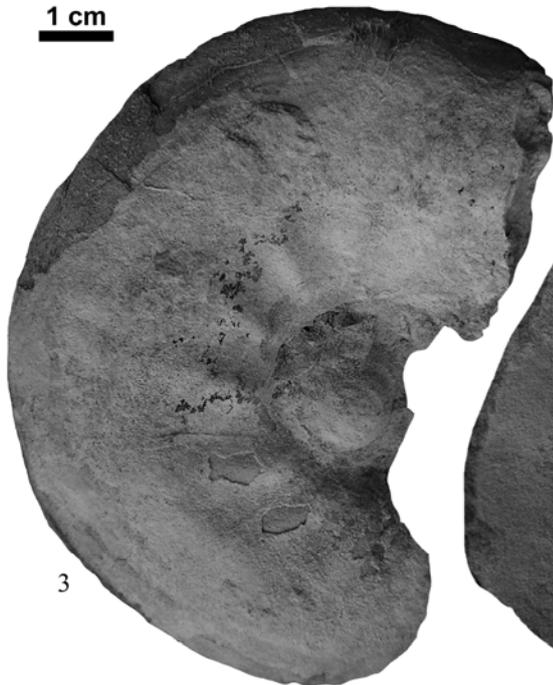
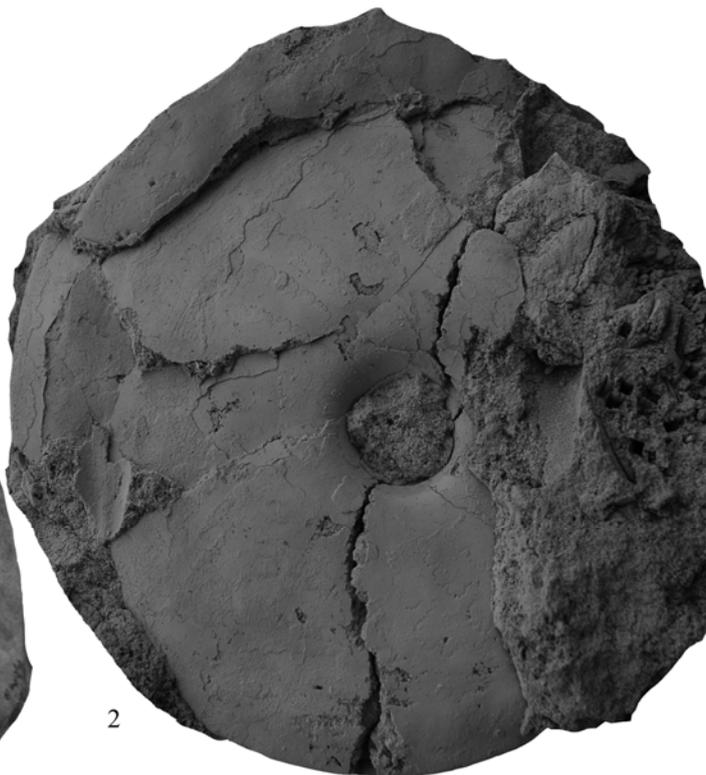


ТАБЛИЦА XIX

**Разрез Еганово**

Фиг. 1 – Общий вид карьера Раменского ГОК. На переднем плане – дренажная канава, в которой вскрываются глины, алевриты и пески киммериджского и волжского ярусов, на заднем плане пески – продуктивная толща ? верхневолжского подъяруса, лишённая макрофауны.

Фиг. 2 - *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov. (вверху) и *V. aff. giganteus* Yakovl. (внизу) на границе слоёв E3/E4.

Фиг. 3 - Мегаконх *Titanites* sp. в 0,2-0,3 м выше подошвы сл. E4.

PLATE XIX

**Eganovo section**

Fig. 1 – General view of the Ramensky MPP sand pit. Catch drain at the foreground contains clays, silts and sands of the Kimmeridgian and Volgian age, while sands of the productive series at the background (Upper Volgian?) are lacking macrofossils.

Fig. 2 - *Virgatites rarecostatus* Rogov, sp. nov. (above) and *V. aff. giganteus* Yakovl. (below) at the boundary between beds E3 and E4.

Фиг. 3 - *Titanites* sp. megaconch recorded 0,2-0,3 m above the base of the bed E4.



1



2



3

ТАБЛИЦА XX

**Разрез Еганово**

Фиг. 1 – Граница нижнекимериджских глин и песков зоны Panderi средневожского подъяруса (слои E1 - E2)

Фиг. 2 - Граница алевритов зоны Catenulatum верхневожского подъяруса и песков продуктивной толщи.

PLATE XX

**Eganovo section**

Fig. 1 – Boundary between Lower Kimmeridgian clay and Middle Volgian sands of the Panderi Zone (beds E1-E2).

Fig. 2 – Boundary between silts of the Upper Volgian Catenulatum Zone and sands belonging to the productive series



1



2

# Анатомия и некоторые аспекты палеобиологии аммоноидей: современные данные

Мироненко А.А.

Геологический институт РАН, Москва, e-mail: [paleometro@gmail.com](mailto:paleometro@gmail.com)

Аммоноидеи — подкласс головоногих моллюсков, существовавший в морях с конца девона до самого конца мела. Благодаря красоте и многообразию форм, раковины аммоноидей стали предметом коллекционирования, а быстрая эволюция и широкое распространение сделали их важнейшим инструментом биостратиграфии. Однако, несмотря на многочисленность раковин аммоноидей в палеозойских и мезозойских отложениях, на их популярность у любителей палеонтологии и их значение для стратиграфии, о самих аммоноидеях - об их внешнем облике, анатомии и образе жизни, до недавнего времени было известно очень и очень мало. Но в последние два десятилетия ситуация значительно изменилась. Новые находки раковин аммоноидей хорошей сохранности пролили свет на строение мускульной системы аммоноидей и областей прикрепления мягких тканей к раковине, строение сифона, пищеварительной системы и челюстного аппарата. Детальное изучение эмбрионального развития современных головоногих и новейшие открытия в области эволюции всего класса цефалопод и позволило сделать выводы о строении тех частей мягкого тела аммоноидей, которые пока еще не обнаружены в ископаемом состоянии. В настоящее время можно считать доказанным, что аммоноидеи имели хорошо развитые глаза, сложную систему мускулов-ретракторов, мощную воронку и морщинистый слой, сходный с чёрным слоем раковины наутилид и игравшим важнейшую роль в плавании аммоноидей. Исходно аммоноидеи, как и другие головоногие, имели десять щупалец. Мягкие ткани их сифона были сходны с тканями сифонов современных наутилусов, хотя и отличались некоторыми деталями. Данная публикация обобщает современные данные об анатомическом строении аммоноидей, в том числе базирующиеся на находках, сделанных автором на юрских разрезах Центральной России. Здесь также обсуждаются вопросы палеобиологии аммоноидей, такие как прижизненная ориентация их раковин в воде, механизм плавания и особенности размножения.

**Ключевые слова:** аммоноидеи, аммониты, палеобиология, отпечатки мускулов, сифон, челюстной аппарат.

## Anatomy and some aspects of ammonoid palaeobiology: current view

Mironenko A.A.

Geological Institute of RAS, Moscow, e-mail: [paleometro@gmail.com](mailto:paleometro@gmail.com)

Ammonoidea is a subclass of cephalopod mollusks that existed in the seas from the end of the Devonian to the very end of the Cretaceous. Due to the beauty and variety of the forms of ammonoid shells, they have become the subject of collecting, whereas their rapid evolution and widespread distribution made them an important tool for biostratigraphy. However, in spite of the abundance of ammonoid shells in Paleozoic and Mesozoic deposits, their popularity among professional and amateur paleontologists as well as their significance for stratigraphy, ammonoids themselves had remained highly enigmatic creatures until recently. However, in the last two decades the situation has improved significantly. New findings of well-preserved ammonoid shells shed light on the structure of the muscular system of ammonoids and areas of attachment of soft tissues to the shell, the structure of the siphuncle soft tissues, the digestive system and the jaw apparatus. A detailed study of the embryonic development of modern cephalopods and the latest discoveries in the evolution of the entire Cephalopoda allowed us to draw conclusions about the structure of those parts of the ammonoid soft body that have not yet been found in the fossil state. At present, it can be considered as proven that the ammonoids had well-developed eyes, a complex system of retractor muscles, a powerful hyponome and a wrinkle layer, similar to the black layer of Nautilida, which played an important role in the swimming and manoeuvrability of ammonoids. Ammonoids, like other cephalopods, initially had ten arms. The soft tissues of the siphuncle were similar to those of modern Nautilus, although they differed in some details. This publication summarizes current data on the anatomical structure of ammonoids, including those based on the findings made by the author in the Jurassic localities of Central Russia. It also discusses the paleobiology of ammonoids, such as *in vivo* orientation of their shells in the water, the mechanism of the swimming and ammonoid reproduction.

**Key words:** Ammonoidea, ammonoids, paleobiology, muscle scars, wrinkle layer, siphuncle, jaw apparatus, hyponome.

## Введение

Изучение мягких тканей амmonoидей является сложной задачей из-за того, что они очень редко и плохо сохраняются в ископаемом состоянии. В отличие от ископаемых колеоидей, полностью сохранившиеся отпечатки тел и фосфатизированные «мумии» которых известны из мезозойских чёрных сланцев и плитчатых литографских известняков, ни одного относительно полного отпечатка тела амmonoидеи до сих пор не найдено. Отсутствие находок вовсе не говорит о том, что мягкие ткани амmonoидей чем-либо принципиально отличались от тканей других цефалопод: точно также отсутствуют находки тел ископаемых наутилоидей, включая предков современного наутилуса. Все дело в наружной раковине, которая препятствовала быстрому и полному захоронению тела в донном осадке и в которую тело могло втягиваться после смерти.

Поэтому для реконструкции внешнего вида и внутреннего строения амmonoидей приходится использовать не только палеонтологические находки, но и данные по строению других современных и вымерших головоногих моллюсков — наутилоидей и колеоидей. Особенно важное значение здесь имеет изучение эмбрионального развития современных головоногих, позволяющее отличить исходные черты этого класса от различных эволюционных приобретений, характеризующих ту или иную группу цефалопод.

Впрочем, в последние десятилетия изучение палеонтологических находок получило новый импульс благодаря современным технологиям, таким как сканирующая электронная микроскопия и трехмерная рентгеновская томография. Эти технологии позволили не только обнаружить новые детали строения амmonoидей, ранее скрывавшиеся от глаз исследователей, но и развеять некоторые заблуждения, возникшие из-за недостаточной разрешающей способности технологий, применявшихся в 50-80-х годах XX века.

По современным представлениям, амmonoидеи не были ни своеобразными наутилусами, ни «колеоидеями в раковинах», как это иногда предполагалось ранее. Это был совершенно особенный подкласс головоногих моллюсков, хотя многие черты современных головоногих причудливым образом комбинировались в их строении.

В этой публикации дается краткий обзор современных представлений об анатомии и внешнем облике амmonoидей и в первую очередь юрских и меловых аммонитов.

## Мускулатура и отпечатки мускулов

Фрагменты мягких тканей амmonoидей крайне редко сохраняются в ископаемом состоянии и в основном исследователям приходится работать только с раковинами этих моллюсков. Однако, задачу изучения строения мягкого тела аммонитов облегчает тот факт, что их раковины — это не только средство защиты от хищников и гидростатический аппарат, но и наружный скелет, служивший для прикрепления мышц и для опоры тканей. Изучение мест прикрепления мускулатуры к раковине (так называемых «отпечатков мускулов») позволяет получить подробное представление о мускульной системе амmonoидей. Отпечатки мускулов хорошо видны на ядрах жилых камер амmonoидей в тех случаях, когда раковина разрушена полностью или когда на ядре сохраняется лишь тонкий полупрозрачный внутренний слой раковины. Отпечатки мускулов описывались в палеонтологической литературе начиная с 19 века (Trautschold, 1871), однако, до недавнего времени полная картина расположения областей соединения мускулатуры с раковиной у мезозойских аммонитов оставалась не-

понятной.

Лучше всего на ядрах жилых камер сохраняются три области прикрепления мускулатуры: две на дорсо-латеральном перегибе умбиликальных стенок и одна в центре вентральной стороны, напротив сифона. Все они расположены недалеко от последней септы, хотя у некоторых гетероморфных аммонитов, к примеру у *Audouliceras* они могут быть существенно смещены вперёд (Doguzhaeva, Mapes, 2015). Такие отпечатки мускулов можно найти на ядрах раковин верхнекелловейских макроконхов *Quenstedtoceras* и *Funiferites* в карьере Пески, а также на ядрах верхнеоксфордских *Amoeboceras*, *Mirosphinctes* и *Euaspidoceras* в разрезе у д. Рыбаки (рис. 1). Эти отпечатки мускулов являются, по-видимому, гомологичными областям прикрепления мускулов-ретракторов у современных наутилусов (Mironenko, 2015a). Хотя у наутилусов не три, как было у аммонитов, а лишь два отпечатка мускулов, расположенных на дорсо-латеральных перегибах у последней септы и они имеют очень крупные размеры, расположение этих отпечатков мускулов относительно заднего края мантии и их строение совершенно одинаковы у аммоноидей и современных наутилид.

Мускулы-ретракторы головы, крепящиеся у наутилид к этим областям, имеют принципиальное значение для плавания наутилусов — именно они втягивают головной отдел моллюска в раковину, при этом голова работает как поршень, выжимая воду

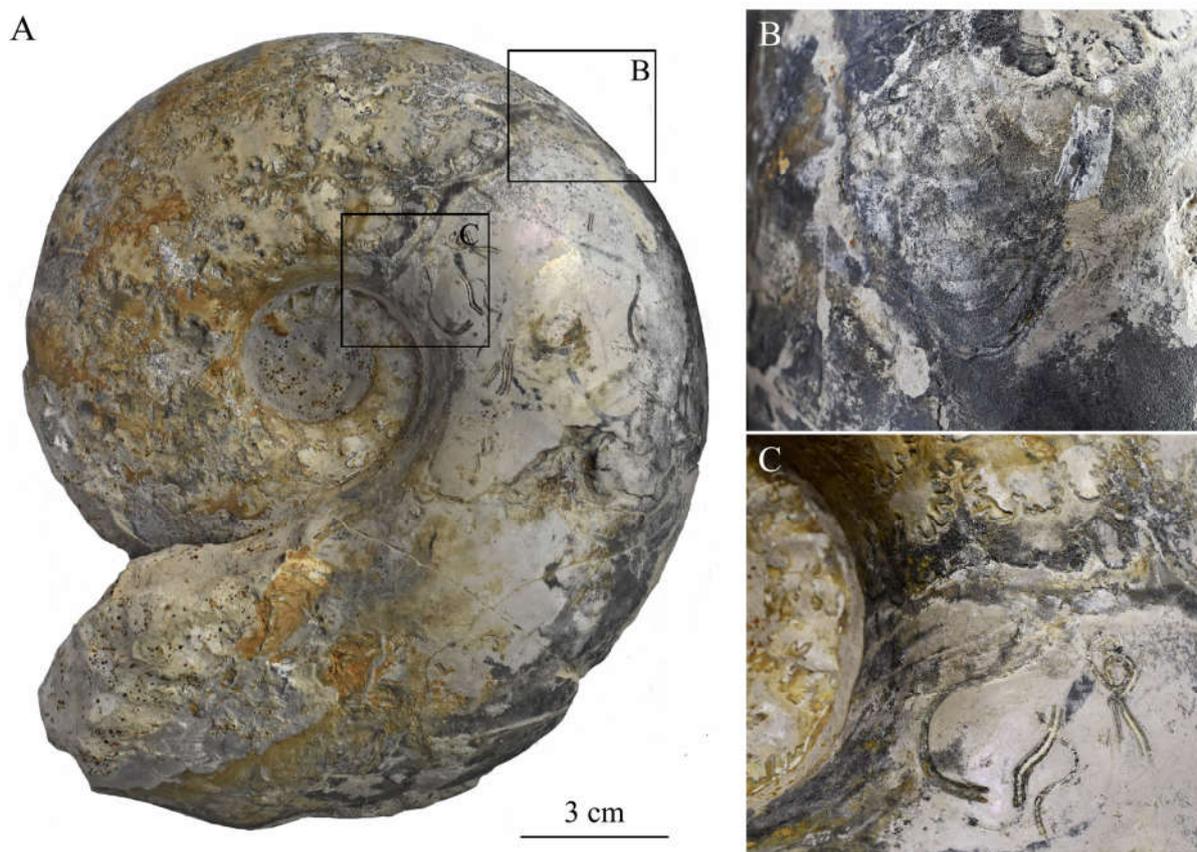


Рис. 1. Отпечатки мускулов на ядре раковины макроконха *Quenstedtoceras* из карьера Пески, Московская область, средняя юра, верхний келловей. А — общий вид образца, жилая камера короткая (меньше половины оборота). В — вентральный отпечаток мускула. С — дорсо-латеральный отпечаток мускула. Рядом видны трубки червей-серпулид, живших в жилой камере после смерти аммонита.

Fig. 1. Muscle scars on the internal mould of the *Quenstedtoceras* macroconch, Peski quarry, Moscow region, Middle Jurassic, Upper Callovian. A — a general view of the specimen, the body chamber is short (less than a half of a whorl). B — ventral muscle scar. C — dorso-lateral muscle scar. There are tubes of serpulid worms located close to the muscle scar inside the body chamber.

из мантийной полости (Несис, 2005). Вода с силой выталкивается через воронку, а моллюск движется в противоположную сторону. Малые размеры отпечатков мускулов аммонитов, по сравнению с отпечатками у наутилусов, в свое время дали многим исследователям основание предполагать, что аммониты были практически неспособны к активному плаванию (Kennedy, Cobban, 1976). Однако, в настоящее время изучение отпечатков мускулов различных представителей подкласса Nautiloidea показало, что мускульная система наутилусов уникальна среди головоногих моллюсков и ни у кого из наутилоидей, кроме представителей отряда Nautilida, такого «поршневого» механизма плавания не было.

При этом у аммоноидей мускульная система в целом оказалась устроена значительно сложнее, чем у наутилид. Начиная с 90-х годов 20 века появились публикации, посвященные находкам у аммонитов крупных латеральных (или вентро-латеральных) отпечатков мускулов (Догужаева, Кабанов, 1988; Doguzhaeva, Mutvei 1991, 1993, 1996). Эти отпечатки по своей структуре отличаются от отпечатков мускулов наутилусов и от упомянутых выше отпечатков мускулов аммоноидей. Так, расположенные недалеко от последней септы отпечатки мускулов и у аммоноидей и у наутилид образованы толстым слоем конхиолина, в то время как латеральные отпечатки мускулов аммонитов сформированы из дополнительных перламутрового и призматического слоев арагонита, то есть в этих областях стенка раковины состоит не из трех слоев, как обычно, а из пяти (Doguzhaeva, Mutvei, 1991). Кроме латеральных отпечатков мускулов была обнаружена еще одна структура: латеральные синусы, они по своей структуре были очень схожи с латеральными отпечатками, но, в отличие от них, очерченный синусами контур открыт в сторону устья (Doguzhaeva, Mutvei, 1996; Doguzhaeva, Marpes, 2015). Такая форма свидетельствует о том, что местами прикрепления мускулов-ретракторов синусы быть не могли и их функция оставалась непонятной, кроме того, было совершенно не ясно как латеральные синусы соотносятся с латеральными мускулами.

Эти вопросы удалось разрешить благодаря изучению верхнеюрских аммонитов из семейства *Craspeditidae* уникальной сохранности, встреченных в верхневолжских отложениях Москвы и Московской области (Еганово, Карамышевская набережная и Кунцево), а также на р.Черемухе в Ярославской области. В этих отложениях на раковинах аммонитов *Kachpurites* и их потомков *Garniericeras* сохраняются одновременно и латеральные отпечатки мускулов и латеральные синусы, а также небольшие дорсолатеральные и вентральные отпечатки (Mironenko, 2015a, Рис. 2). В приустьевой части латеральных синусов этих аммонитов были обнаружены округло-треугольные области, служившие, по всей видимости, областями прикрепления мягких тканей (Mironenko, 2015a). И латеральные отпечатки мускулов и латеральные синусы всегда располагаются в вентро-латеральной области, ближе к вентральной стороне. Сравнение этих областей с областями прикрепления мягких тканей у современных колеоидей (Bizikov, 2002, 2008) дало основание для предположения, что латеральные отпечатки мускулов являются областями прикрепления ретракторов воронки. У наутилусов эти области в принципе отсутствуют, так как их ретракторы воронки крепятся к поверхности других мышц — ретракторов головы, а вот у колеоидей ретракторы воронки и области их прикрепления прекрасно развиты.

Расположение латеральных синусов и особенно субтреугольных структур в их приустьевой части говорит о том, что эти области могли использоваться для опоры мантийно-вороночных замыкателей (Mironenko, 2015 a). У наутилусов таких структур нет, а у современных колеоидей мантийно-вороночный замыкатель позволяет временно соединять воронку со стенкой мантии, что важно для быстрого плавания (Bizikov, 2008). У аммоноидей, по-видимому, для большей надежности соединения, мантийная

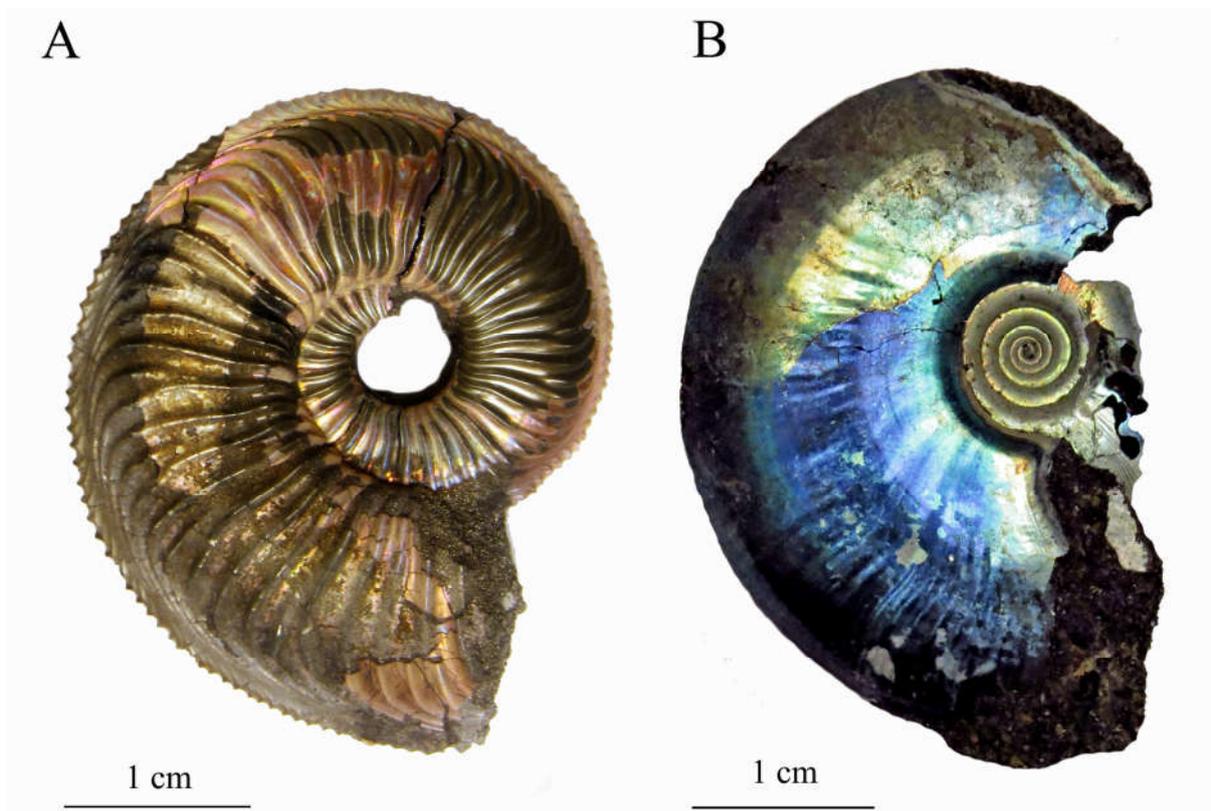


Рис. 2. Латеральные отпечатки мускулов юрских аммонитов. А — *Amoeboceras alternoides*, верхняя юра, верхний оксфорд, Марково, Московская область. Латеральные отпечатки мускулов у аммонитов *Amoeboceras* ранее известны не были. В — *Garniericeras catenulatum*, верхняя юра, верхняя волга, Кунцево, Москва. На обоих образцах отпечатки мускулов выглядят как золотистые области в первой половине жилой камеры, но несколько различаются по форме: у *Amoeboceras* их ширина не очень велика, в то время как у *Garniericeras* они более широкие и сливаются на вентре.

Fig. 2. Lateral muscle scars of Jurassic ammonites. A — *Amoeboceras alternoides*, Upper Jurassic, Upper Oxfordian, Markovo, Moscow region. Lateral attachment scars of *Amoeboceras* had not been previously described. B — *Garniericeras catenulatum*, Upper Jurassic, Upper Volgian, Kuntsevo, Moscow. On both specimens lateral attachment scars look like golden areas in the first half of the body chamber. However, in various

часть этой структуры могла (скорее всего на необходимое время, а не постоянно) соединяться со стенкой раковины. Таким образом, мускульная система аммонитов была устроена намного сложнее, чем мускульная система наутилид и была во многом сходна с таковой у колеоидей. Наверняка плавали аммониты ничуть не хуже наутилусов, а скорее всего, намного лучше и быстрее (Doguzhaeva, Mutvei, 1993).

### Воронка

Если предположения о функциях латеральных синусов и отпечатков мускулов верны, это означает, что аммоноидеи имели очень хорошо развитую воронку (Mironenko, 2015 a). В целом, наличие воронки у аммоноидей не вызывает сомнений, так как у всех их современных родственников, как относительно близких (колеоидей), так и дальних (наутилид) воронка есть (Klug, Lehmann, 2015). Оценить размеры воронки юрских аммонитов позволяет форма отверстия, образованного ушками многих микроконхов (Westermann, 1954, табл. 9, фиг. 1, табл. 22, фиг. 1, 2, табл. 28, фиг. 1, 8; Рис. 3 здесь). Судя по этим отверстиям, воронка должна была быть очень крупной: относительно размеров головного отдела она была крупнее, чем у большинства совре-

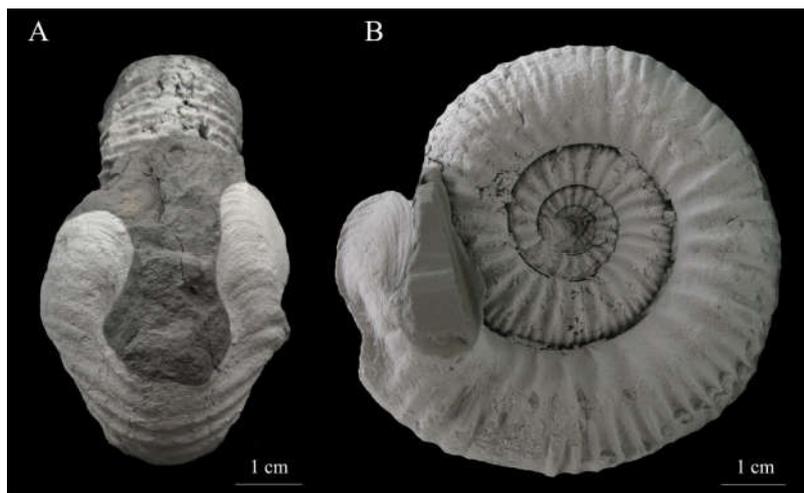


Рис. 3. Латеральные выросты (ушки) на устье микроконха *Normannites*, средняя юра, байос, Дагестан. А. Вид спереди, обратите внимание на широкое округлое отверстие между ушками. Асимметрия ушек и отверстия, по-видимому, связана с посмертной деформацией раковины. В — вид сбоку.

Fig. 3. Lateral apertural projections (lappets) on the aperture of the *Normannites* microconch, Middle Jurassic, Bajocian, Dagestan. A - frontal view, note a wide round opening between lappets. The asymmetry of the opening and lappets is likely post-mortem. B — lateral view.

ковых складок (так же могли плавать и аммониты), но этот способ позволяет перемещаться только с очень низкой скоростью. Если наутилусам нужно развить большую скорость, они резко втягивают голову в раковину и голова, как поршень, выжимает воду из мантийной полости через воронку, а моллюск быстро движется в противоположную сторону (Несис, 2005). Долгое время этот механизм считался универсальным для всех наружнораковинных головоногих. Но для такого поршневого движения нужны очень большие области прикрепления ретракторов головы, а это, как говорилось выше, особенность отряда Nautilida, ни у кого из цефалопод, кроме наутилид, таких областей прикрепления ректракторов головы не было. Не было их и у аммонитов и, следовательно, они не могли плавать так же, как наутилусы (Jacobs, Landman, 1993). У колеоидей механизм плавания другой - для быстрого движения они выжимают воду из мантийной полости за счет резкого сокращения мышц мускулистой мантии. Могли ли аммоноидеи иметь такой же механизм плавания? Подобные предположения высказывались (Jacobs, Landman, 1993), однако это представляется крайне маловероятным, так как мантия аммонитов явно имела не очень большой объем, помещаясь в жилой камере, и при этом ее край отвечал за строительство раковины, а совмещение таких функций вряд ли возможно (Saunders, Ward, 1994). Для медленного плавания многие современные колеоидеи используют плавники, однако у аммонитов с их наружными раковинами плавников быть не могло. Также, некоторые глубоководные осьминоги используют для передвижения в воде перепонку-мембрану, натянутую между руками, возможно, что также плавали и некоторые аммониты, однако у таких осьминогов воронка в значительной степени редуцирована (Несис, 2005), а у аммонитов она была, судя по всему, прекрасно развита.

Наличие развитой воронки у аммонитов дает основание предполагать, что именно воронка отвечала за гидрореактивное плавание этих моллюсков. То есть у аммоноидей вода могла выбрасываться из воронки не за счёт сокращения мантийной полости, а за счёт резкого сжатия самой воронки (Saunders, Ward, 1994). Надо отметить,

в некоторых случаях занимала более трети высоты устья. При этом, как ни странно, художники-палеореконструкторы, изображающие аммоноидей, довольно часто забывают о воронке и либо не рисуют вовсе, либо изображают как маленький «довесок» где-то под щупальцами.

Между тем, по всей видимости, именно воронка была основным движителем аммоноидей. У современных головоногих существует несколько механизмов плавания. Так, наутилиды в спокойном состоянии плавают за счет ундуляции воротни-

что у колеоидей и даже у наутилусов мускулатура воронки способна в некоторой степени сжиматься и выталкивать воду (Несис, 2005). Такой механизм, конечно, был значительно менее эффективен, чем сжатие всей мантийной полости, но зато он позволял аммоноидеям реализовывать практически любую форму раковины и длину жилой камеры. Размеры и форма жилых камер, а следовательно и раковин наутилид довольно сильно ограничены их поршневым механизмом плавания, в то время как трудно представить себе форму раковины, которую не реализовали бы те или иные аммоноидеи. Возможно, что именно плавание за счет пульсаций мощной воронки позволило им быть столь разнообразными.

## Голова и глаза

Полные отпечатки головы аммоноидей до сих пор неизвестны, однако, недавно в меловых отложениях Германии были найдены отпечатки аммонитов *Baculites*, на которых удалось рассмотреть остатки головного хряща и, возможно, глазных капсул (Klug et al., 2012; Klug and Lehmann, 2015). Судя по этим находкам, голова аммонитов была довольно крупной, примерно как у кальмаров соизмеримого размера. Хотя глазные капсулы этих образцов сохранились плохо и по ним сложно судить о строении глаз, в настоящее время исследователи не сомневаются, что аммоноидеи обладали очень хорошим зрением и имели развитые глаза (Klug et al., 2012). Это следует из того факта, что большинство из них обитали в эпипелагиали (Westermann, 1996), в хорошо освещенной солнцем воде. Кроме того, недавно было установлено, что примитивные глаза современных наутилусов — это не исходный, древнейший вариант глаз головоногих, как считали ранее, а результат дегенерации, упрощения глаза вследствие жизни на плохо освещенных глубинах (Ogura et al., 2013). Предки же наутилид, как и последние общие предки всех современных цефалопод, судя по всему, имели хорошо развитые глаза, не уступавшие глазам современных колеоидей.

## Внутренние органы

Лучше всего из внутренних органов аммоноидей сохраняются пищевод и другие элементы пищеварительной системы (Klug et al., 2012; Klug, Lehmann, 2015). У некоторых современных колеоидей стенки пищевода жесткие, укрепленные слоями хитина (Nixon, Young, 2003). Возможно, что также был устроен и пищевод аммоноидей, что и обеспечивало хорошую сохранность находок. Кроме того, хорошей сохранности пищевода и желудка способствовали остатки пищи, ускорявшие фосфатизацию тканей. Известны находки мелких фрагментов криноидей, ракообразных, раковин аммонитов и их челюстей в жилых камерах аммоноидей, интерпретированных как содержимое желудка (Tanabe et al. 2015 a).

Значительно реже и хуже сохраняются жабры аммоноидей. Известно несколько находок, интерпретированных как жабры или их фрагменты (Lehmann, 1967a, 1979, 1985, Mironenko, 2015 b), однако полной уверенности в том, что это именно жабры пока нет, да и какие-либо выводы о строении и размерах жабр по этим находкам сделать довольно сложно.

Среди других внутренних органов аммоноидей в литературе несколько раз упоминался чернильный мешок (Lehmann, 1967 b). Предположения о его наличии у аммоноидей появились после того, как было установлено их близкое родство с колеоидеями, у большинства из которых чернильный мешок есть. Однако, дальнейшие исследования находок предполагаемых чернильных мешков аммоноидей показали ошибочность более ранних выводов (Lehmann, 1985; Klug, Lehmann, 2015) и сейчас нет ника-

ких сомнений в том, что аммоноидеи не имели чернильного мешка. Иногда в качестве доказательства наличия чернильного мешка рассматривались молекулы меланина, найденные в жилых камерах аммоноидей (Doguzhaeva et al., 2004), однако, меланин входит в состав чёрного (морщинистого) слоя, покрывавшего изнутри стенки жилой камеры (о нем речь пойдет ниже) и чёрной полосы, украшавшей устье многих аммоноидей (Klug et al. 2007), поэтому его присутствие в жилой камере вовсе не свидетельствует о присутствии чернильного мешка.

Вероятнее всего, наружнораковинные головоногие моллюски в принципе не имели чернильных мешков, так как меланин, возникавший в ходе их метаболизма, отлагался на раковине в составе морщинистого слоя или в периостракуме. Только после погружения раковины под мантию у колеоидей, когда отпала необходимость в формировании морщинистого слоя и началась постепенная редукция раковины, меланин начал вводиться наружу через пищеварительную систему, что и заложило основы для формирования чернильного мешка.

### **Задняя часть мантии**

Благодаря тому, что на раковинах аммоноидей сохраняются области прикрепления мягких тканей, исследователи смогли получить довольно много информации о задней части мантии аммоноидей. Несмотря на существенные отличия в строении мускульной системы у аммоноидей и наутилид, в задней части жилой камеры ретракторы головы у аммонитов крепились к отпечаткам мускулов примерно так же, как и у наутилид, а задняя часть мантии крепилась к раковине вдоль паллиальной линии, как и у современных наутилусов (Klug et al., 2007 b; Doguzhaeva, Mutvei, 1996). Область прикрепления задней части мантии иногда хорошо видна на ядрах раковин. Сами мягкие ткани аммонитов крайне редки в ископаемом состоянии, однако известен уникальный экземпляр *Cadoceras stupachenkoi* Mitta из нижнего келловоя р.Унжа (Костромская область) с сохранившимся фрагментом мантийной мускулатуры и отпечатками миоадгезивной линии (Mironenko, 2015 b). Линия прикрепления задней части мантии у аммоноидей иногда посмертно обызвествляется, вероятно из-за того, что в этой части тела аммонитов содержалось много кальция, необходимого для строительства новых перегородок фрагмокона.

### **Морщинистый слой**

Мягкое тело аммоноидей соединялось с раковиной не только в областях постоянного прикрепления мускулов-ретракторов и паллиальной линии. Мантия аммоноидей могла прикрепляться к внутренним стенкам жилой камеры и поверхности предыдущего оборота за счет специального морщинистого слоя (wrinkle layer), располагавшегося поверх гладкого арагонита раковины. Этот слой имел морщинистую шероховатую поверхность и позволял мантии крепко держаться за раковину в покрытых им областях (Догужаева, 1981; Keupp, 2000; Klug et al., 2007 b). У современных наутилусов гомологом морщинистого слоя является, по-видимому, органический чёрный слой, также имеющий морщинистую поверхность и покрывающий небольшой участок предыдущего оборота вне жилой камеры, перед устьем, а также устьевой край у взрослых особей (Ward, Saunders, 1997, фиг. 1). У аммонитов же морщинистый слой покрывал не только узкую полосу вдоль устья, но и всю внутреннюю поверхность жилой камеры (кроме областей постоянного прикрепления мускулатуры) и точно так же, как и у наутилусов, захватывал участок предыдущего оборота вне устья (Klug et al., 2007 b; Mironenko, 2015 c).

Строение морщинистого слоя, рельефность и форма его поверхности у разных таксонов аммоноидей существенно различались. Так, у некоторых аммоноидей этот слой полностью состоял из органического вещества (как и у современных наутилусов) и имел лишь слегка шероховатую поверхность, в то время как у других он включал арагонитовые вкрапления и был покрыт грубыми извилистыми рёбрами и складками (Kulicki, 1979). Причины такого разнообразия морщинистого слоя заключались, по-видимому, в различии в образе жизни аммоноидей, обладающих морщинистым слоем разных типов. Особенно сильно различался участок морщинистого слоя, расположенный вне жилой камеры, на поверхности предыдущего оборота раковины. Этот участок, названный «затылочной прикрепительной областью» (supracephalic attachment area – см. Mironenko, 2015 c) был обнаружен на раковинах многих аммонитов (Догужаева, 1981; Birkelund, 1981; Keupp, 2000; Klug et al., 2007 b), однако до недавнего времени это были единичные находки и палеонтологи не придавали им практически никакого значения. Комплексное исследование этих площадок стало возможно благодаря находкам раковин аммонитов хорошей сохранности с морщинистым слоем в средне-верхнекелловейских и верхнеоксфордских отложениях Центральной России: в Михайлове (Рязанская область), Дубках (Саратовская область) и в Марково (Московская область) (Рис.4).

Было установлено, что характер рельефа морщинистого слоя и размер затылочной прикрепительной площадки напрямую связаны с формой раковины (Mironenko, 2015 c). Так, образованные морщинистым слоем прикрепительные площадки на оксиконических и дискоконических инволютных раковинах отличаются значительно большей площадью и более грубым рельефом по сравнению с площадками на платиконических эволютных раковинах. В качестве примера можно привести гладкие обтекаемые раковины келловейского рода *Sublunuloceras* и ребристые, украшенные многочисленными шипами раковины *Kosmoceras*.

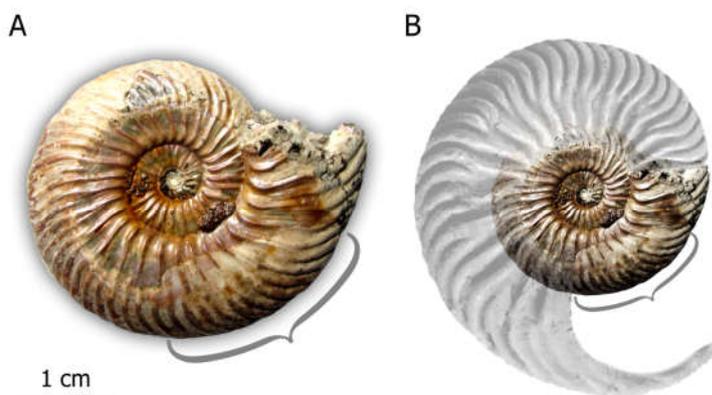


Рис. 4. Сохранившаяся затылочная прикрепительная область на раковине *Quenstedtoceras lamberti* (показана фигурной скобкой), средняя юра, верхний келловей, Саратовская область, Дубки. А — общий вид сохранившегося образца, В — реконструкция, показывающая не сохранившуюся жилую камеру и положение прикрепительной области относительно устья. По Mironenko, 2015 c с изменениями.

Fig. 4. Supracephalic attachment area on the shell of *Quenstedtoceras lamberti* (marked with a brace), Middle Jurassic, Upper Callovian, Dubki, Saratov region. A — general view of the specimen, B — reconstruction showing the body chamber (which is not preserved on the specimen) and the position of the supracephalic attachment area in relation to the aperture. Based on Mironenko, 2015 c with changes.

У *Kosmoceras* длина прикрепительной площадки составляет 20-22 градуса окружности, а рельеф морщинистого слоя виден только под большим увеличением, в то время как на раковине *Sublunuloceras* такого же размера с такой же длиной жилой камеры длина площадки превышает 70 градусов окружности, а ее поверхность покрыта сетчатым орнаментом, хорошо заметным невооружённым глазом (Mironenko, 2015c).

Форма раковины аммонитов связана с их образом жизни и в первую очередь со скоростью и маневренностью плавания (Jacobs, Chamberlain, 1996). Обтекаемые инволютные раковины были лучше приспособлены к маневрированию и быстрому ускорению,

чем эволютные и особенно покрытые грубыми ребрами и шипами формы. Зависимость между формой и рельефом затылочной площадки с одной стороны и формой раковины с другой говорит о том, что именно для аммонитов с обтекаемыми раковинами важно было иметь наиболее сильное сцепление мягких тканей с поверхностью раковины и это сцепление как раз обеспечивалось затылочной прикрепительной областью.

## Воротник

Наличие затылочной прикрепительной области вне жилой камеры аммоноидей также проливает свет на строение мягкого тела этих моллюсков. У современных наутилусов чёрный слой перед устьем выделяется затылочной складкой мантии (Klug et al., 2007). Наличие прикрепительной площадки, сформированной морщинистым слоем на раковинах аммоноидей свидетельствует о том, что у них тоже была затылочная складка мантии. Однако, этот участок мантии не подвергается особым нагрузкам и для его фиксации на поверхности раковины не нужно такое рельефное строение прикрепительной области, какое наблюдается у многих юрских аммонитов. Высказывались предположения, что рельефные площадки были нужны для прикрепления капюшона (Klug et al., 2004), однако, капюшона, как у наутилусов, у аммоноидей быть не могло, это образование характерно только для наутилид (подробнее см. Mironenko, 2015 с). В состав капюшона наутилид кроме двух пар щупалец и тканей глаза входит еще одна очень важная структура — дорсальная часть воротника (Shigeno et al., 2008, 2010).

Воротник цефалопод крайне редко упоминается в палеонтологической литературе, однако, это важнейшая часть мягкого тела головоногих моллюсков (Bizikov, 2002, Shigeno et al., 2008, 2010). По-видимому, именно ткани воротника отвечают у наутилуса за сцепление капюшона с чёрным слоем. Воротниковые складки, расположенные по бокам позади головы, у всех головоногих отвечают за дыхание и поступление воды в мантийную полость, в которой, среди прочего, располагаются и жабры моллюска (Bizikov, 2002, 2008). На вентральной стороне воротниковые складки переходят в воронку (Bizikov, 2002, 2008), то есть воронка — это не отдельная трубка, вставленная в мантийную полость, как ее иногда рисуют, а по сути вырост воротника. На дорсальной стороне воротниковые складки срастаются между собой и у колеоидей соединяются с головой, а у наутилид входят в состав капюшона. Однако, на эмбриональной стадии развития у всех головоногих моллюсков воротник обособлен (Shigeno et al., 2008, 2010). У аммоноидей, не имевших капюшона, он, скорее всего, должен был оставаться обособленным на протяжении всего онтогенеза (хотя его дорсальные края могли срастаться с головой). По всей видимости, именно воротник прикреплялся к затылочной прикрепительной области. Это объясняет обнаруженную взаимосвязь между формой раковины (и как следствие активностью животных) и размерами затылочной прикрепительной площадки. Воротник был непосредственно связан с воронкой и все нагрузки, возникавшие при выбрасывании воды из воронки, тут же передавались на ту часть воротника, которая «держалась» за прикрепительную площадку. То есть аммонит не высовывался из жилой камеры как червяк из норы (что часто можно увидеть на палеореконструкциях), а крепко охватывал часть предпоследнего оборота своей раковины перед устьем (реконструкция внешнего вида аммонитов с учетом прикрепительной области — Mironenko, 2015 с, фиг. 18). Такая связь позволяла аммоноидеям обеспечивать надежное управление движением: при ускорении или маневрировании импульс мгновенно передавался на раковину. А в случае опасности аммонит, как и современный наутилус, мог практически мгновенно отцепиться от прикрепительной области и скрыться в жилой камере.

## Прижизненная ориентация раковин в воде

Крупные размеры прикрепительных площадок, достигающие 100 градусов окружности (у микроконхов *Pseudocadoceras*) позволяют уточнить еще один важный аспект палеобиологии аммонитов — прижизненную ориентацию их раковин. Ориентация любого объекта в воде определяется соотношением центров тяжести и плавучести. В 1941 году Трумэн (Trueman, 1941) предложил методику расчета положения аммонитов в воде, которая с некоторыми незначительными уточнениями и дополнениями применяется до сих пор (Tajika et al., 2015). В основе предложенных Трумэном расчетов лежало допущение, что мягкое тело аммонитов было однородной белковой массой, занимавший весь объем жилой камеры. Ни тот факт, что внутри тела аммонитов находилась заполненная водой мантийная полость, ни способность аммонитов высываться из раковины в расчёт не принимались, поскольку влияние этих факторов было крайне трудно оценить (Trueman, 1941). Однако, результаты таких расчётов для многих аммонитов оказались весьма странными: получилось, что их устьевой край будто бы был расположен горизонтально, отверстие устья смотрело вверх, на поверхность воды. В такой позе и воронка, и щупальца оказывались бы направлены вертикально вверх (это можно увидеть на некоторых реконструкциях: Westermann, 1996, фиг 5; De Baets et al., 2013, табл. 1). Особенно странно это выглядело для аммонитов с вентральным выступом-ростром на устье, так как он тоже должен был бы торчать вертикально вверх, мешая воронке хотя бы перегнуться через край раковины. Некоторые авторы, включая самого Трумэна, отмечали несовершенство используемой методики, но так как объём мантийной полости и той части тела, которая в активном состоянии выдвигалась из жилой камеры было очень сложно оценить, все продолжали вести расчеты по-старому, внося незначительные уточнения (учитывая, к примеру, вес тканей сифона или шипов на раковине). Однако, сформированные морщинистым слоем прикрепительные площадки позволяют нам уточнить, какая часть мягкого тела (как минимум) выдвигалась за пределы устья. Так как к прикрепительной площадке присоединялся воротник, который всегда расположен позади головы, нет сомнений, что вся голова вместе с руками, челюстным аппаратом и воронкой выдвигались из жилой камеры наружу. Соответственно, можно попробовать оценить и объём мантийной полости, который не должен был быть меньше объёма выдвигавшихся наружу мягких тканей. Такие расчеты еще не были проведены, но это дело ближайшего будущего.

## Аптихи

Еще одним фактором, который может помочь уточнить объём тела аммонитов и размер отдельных его частей, является размер аптихов. Согласно современным представлениям, аптихи — это нижние челюсти аммонитов, которые при этом могли использоваться и как крышечки для защиты просвета жилой камеры (Lehmann, Kulicki, 1990; Parent, Westermann, 2016). Первоначально под названием «аптихи» были описаны парные кальцитовые пластинки, расположенные на внешней поверхности аммонитовых челюстей аптихового типа, однако чаще всего в литературе аптихами называют нижние челюсти (или их половинки) целиком, даже если они не имели кальцитового слоя на поверхности.

Параллельно с аммонитами, обладавшими челюстным аппаратом аптихового типа, в юре у аммоноидей продолжали существовать и другие типы челюстных аппаратов — анаптиховый и ринхаптиховый. Подробный обзор и сравнение различных типов челюстных аппаратов можно найти в публикации К.Танабе с соавторами (Tanabe

et al. 2015 a).

До недавнего времени аптихи аммонитов с территории Центральной России в целом и Московской области в частности известны не были, однако, в течение последних полутора десятков лет ситуация существенно изменилась. Аптихи были найдены в келловейских отложениях в карьере Михайловцемент в Рязанской области (Рогов, 2004 а), в оксфордских отложениях у д. Рыбаки в Московской области (Rogov, Mironenko, 2016; Mironenko, 2017 а, Рис. 5) и в волжских отложениях в Среднем Поволжье (Рогов, 2004 b), а также в карьере Еганово в Московской области и Карамышев-

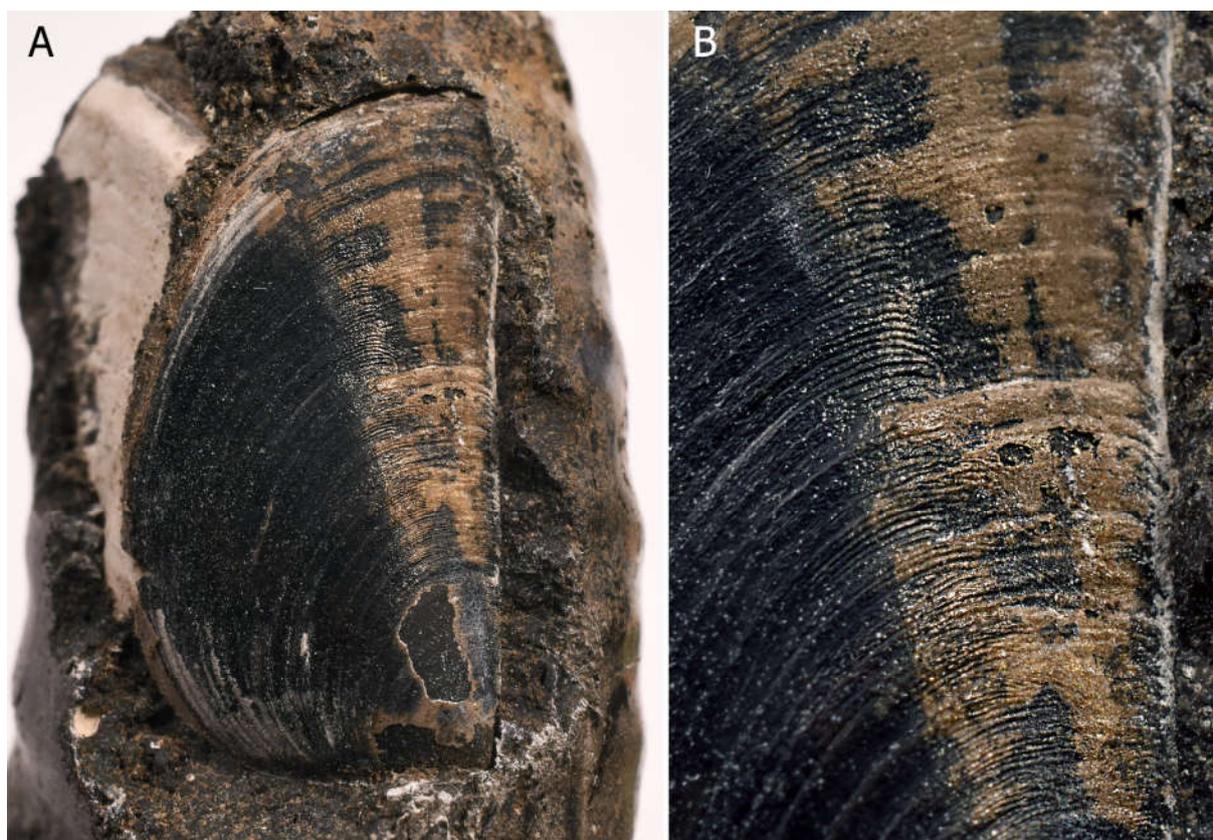


Рис. 5. Аптих аммонита *Mirosphinctes*, верхняя юра, верхний оксфорд, Московская область, Рыбаки. Сохранился только органический слой аптихи, кальцитовый слой на данном образце разрушен. А. - общий вид аптиха, В — прижизненное повреждение (похожее на небольшой «шрам») на органической части аптиха.

Fig. 5. Aptychus of *Mirosphinctes*, Upper Jurassic, Upper Oxfordian, Rybaki, Moscow region. The inner organic layer is preserved, whereas the outer calcitic layer is lost. A - general view, B — sublethal injury (similar to a small «scar») on the organic lamella of the aptychus.

ская набережная на территории Москвы (Мироненко, 2014). Оксфордские и волжские аптихи были обнаружены в жилых камерах аммонитов, которым они принадлежали, что позволило сравнить размер аптихов с диаметром устья аммонитов. Оказалось, что у волжских *Kachpurites* и оксфордских микроконхов *Mirosphinctes* длина и ширина аптихов практически совпадают с длиной и шириной устьевого отверстия жилой камеры, а вот у оксфордских макроконхов *Euaspidoceras* аптихи примерно на 20% меньше устья (Rogov, Mironenko, 2016). Подобная картина была обнаружена и у других аммонитов (Keupp, Mitta, 2013; Larson, Landman, 2017), в некоторых случаях длина аптихов даже на 30% меньше высоты устья (Larson, Landman, 2017). Хотя нельзя исключить того, что при достижении определенного размера аммонита, необходимость защитной

функции аптихов исчезала (большинство аммонитов с аптихами, которые меньше устья — макроконхи), размер аптихов можно попытаться использовать для оценки объёма той части жилой камеры, которую могло занимать тело аммонита позади аптихов. Изучение залеченных повреждений на раковинах аммонитов показало, что многие аммониты были способны пережить разрушение почти половины жилой камеры начиная от устья, причем без видимых травм мантийного края (Kröger, 2002). Это свидетельствует о способности аммонитов очень глубоко втягиваться в жилую камеру (Kröger, 2002) и является дополнительным подтверждением того, что объём их мягкого тела вовсе не равнялся объёму жилой камеры. Кроме того, многие современных гастроподы, имеющие крышечку, перекрывают этой крышечкой просвет раковины на некотором расстоянии от устья (Kaim, Sztajner, 2005).

Размеры аптихов позволяют не только уточнить объём жилой камеры, который во втянутом в нее состоянии занимало мягкое тело аммонита, но и длину головы моллюска. Поскольку аптихи являлись частью челюстного аппарата, то голова аммонита не могла быть короче аптихов, это можно учитывать при реконструкции внешнего вида аммонитов.

Аптихи сочетали в себе как минимум две функции: защитную и челюстную (возможно, были и другие, см. Parent, Westermann, 2016). Необходимость этого совмещения накладывала на них свой отпечаток и в качестве нижней челюсти они функционировали, скорее всего, не столь эффективно, как нижние челюсти аммоноидей, относящиеся к другим челюстным типам (анаптиховому и ринхаптиховому). Однако, челюстной аппарат аммоноидей включал не только челюсти (верхнюю и нижнюю), но и радулу: расположенную между челюстями ленту, покрытую множеством мелких зубчиков (Keupp et al., 2016). Зубчики расположены рядами, у аммоноидей, как и у большинства колеоидей, в каждом ряду было по 7 зубчиков (у наутилид их 9). Недавно было установлено, что по крайней мере у некоторых аммонитов, обладавших аптихами, форма этих зубчиков отличалась от таковой у всех остальных аммоноидей: зубчики таких аммонитов имели значительно более сложное строение и обладали множеством отдельных вершин. Вполне вероятно, что именно значительное усложнение радулы несколько «разгрузило» нижнюю челюсть и позволило аммонитам использовать её для защиты жилой камеры, пусть и с некоторым ущербом для основной функции как части челюстного аппарата (Keupp et al., 2016).

## Щупальца

Конечно, важнейшей частью головного отдела всех головоногих моллюсков является их ручной аппарат. Именно его форма и строение лучше всего свидетельствуют об образе жизни моллюска. К сожалению, до сих пор не найдено ни одного отпечатка ручного аппарата аммоноидей: их рук или щупалец. Точнее, хотя такие находки несколько раз упоминались в литературе (De la Torre y Capablanca 1953; Stürmer, 1969; Zeiss, 1969), но сейчас исследователи полагают, что в этих случаях за отпечатки рук аммоноидей были приняты либо ихнофоссилии — ходы и следы ползания животных, живших в заполнившем раковину осадке, либо неоднородности самого осадка (Klug, Lehmann, 2015).

Однако, благодаря изучению эмбрионального развития современных головоногих, некоторые выводы о ручном аппарате аммоноидей сделать можно. Изучение эмбрионов всех современных цефалопод, включая наутилусов, показывает, что исходное число щупалец у них всегда равно десяти (Shigeno et al., 2008, 2010). У наутилусов эти десять исходных зачатков щупалец позже многократно дробятся, но такое строение ручного аппарата возникло у них уже после того, как разошлись эволюционные ветви

наутилоидей и других головоногих. Сейчас мы с большой уверенностью можем утверждать, что изначально аммоноидеи, также как и их общие с колеоидеями предки — бактритиды, имели 10 рук (Klug, Lehmann, 2015). Что было дальше, сохранили ли все аммоноидеи это исходное число рук на протяжении всей их эволюции или оно изменялось — это пока остается открытым вопросом. Может быть у кого-то из аммоноидей, как и у осьминогов, одна пара конечностей редуцировалась, а может быть наоборот, удвоилось число рук, но пока не будут обнаружены достоверные отпечатки, большинство исследователей пока сходятся на том, чтобы считать число рук аммоноидей равным десяти (Рис. 6).

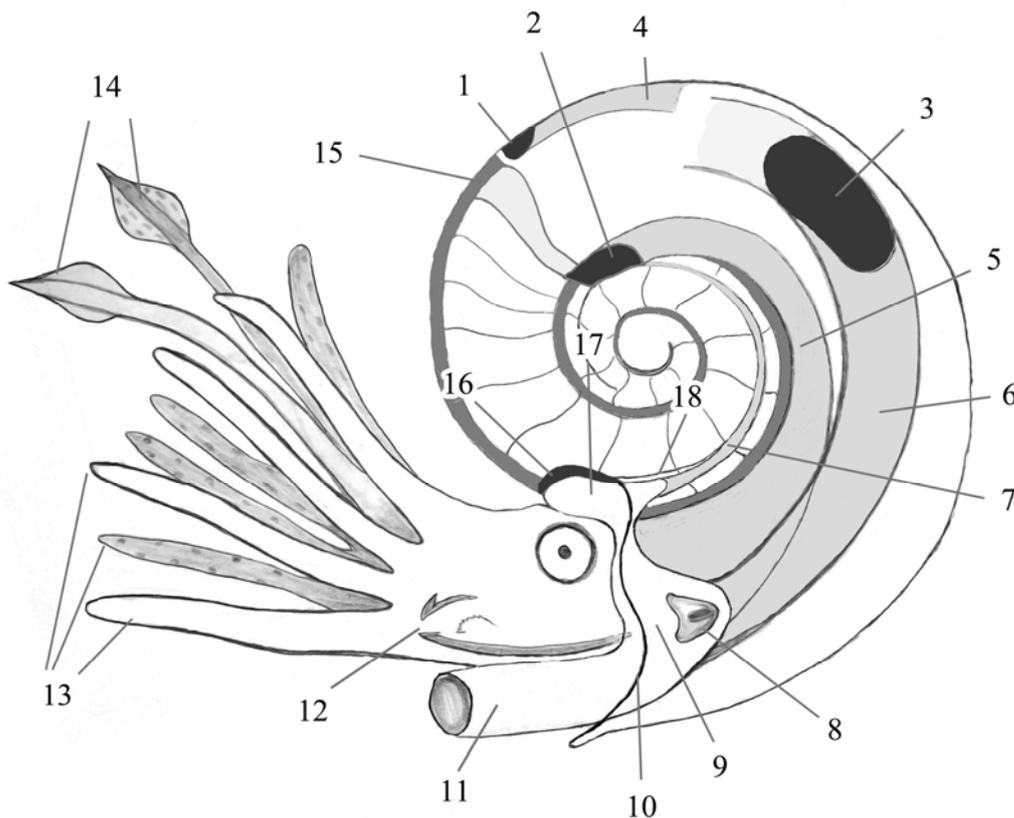


Рис. 6. Схематическая реконструкция мускульной системы и мягких тканей аммонитов. На основе схемы Mironenko 2015 а, фиг.13 (с изменениями). Жилая камера и фрагмокон показаны в разрезе, но показана затылочная прикрепительная область (морщинистый слой), расположенная на наружной поверхности раковины около устья. Цифрами обозначены: 1 - вентральный отпечаток мускула, 2 - дорсолатеральный отпечаток мускула, 3 - латеральный отпечаток мускула, 4 - вентральный мускул, 5 - ретрактор головы, 6 - ретрактор воронки, 7 - затылочный ретрактор, 8 - мантийно-вороночный замыкатель, 9 - воротник, 10 - устье раковины, 11 - воронка, 12 - челюсти и радула, 13 - руки, 14 - щупальца, 15 - сифон, 16 - затылочная прикрепительная область (морщинистый слой), 17 - затылочные участки мантии и воротника, 18 - пупковый шов.

Fig. 6. Schematic reconstruction of the muscular system and soft tissues of ammonites (based on Mironenko 2015 a, fig.13 with changes). The body chamber and the phragmocone are shown in a section, but the supracesphalic attachment area (formed by a wrinkle layer) which is located on the outer surface of the shell near the aperture is also shown. The numbers mark: 1 - ventral muscle scar, 2 - dorso-lateral muscle scar, 3 - lateral muscle scar, 4 - ventral muscle, 5 - cephalic retractor, 6 - hyponome retractor, 7 - nuchal retractor, 8 - funnel-locking apparatus, 9 - collar, 10 - shell aperture, 11 - hyponome, 12 - jaws and radula, 13 - arms, 14 - tentacles, 15 - siphuncle, 16 - supracesphalic attachment area (wrinkle layer), 17 - supracesphalic mantle fold and collar part, 18 - umbilical seam.

Еще один вопрос, касающийся ручного аппарата аммоноидей: были ли руки аммоноидей одинаковыми, или две из них могли преобразоваться в хватательные щупальца, как у каракатиц и некоторых кальмаров? Наличие хватательных щупалец существенно облегчает охоту головоногих моллюсков, особенно при атаке на добычу, находящуюся впереди, поскольку наибольшую скорость головоногие развивают при движении назад, быстро двигаться головой вперед им сложнее. Аммоноидеям с их наружной раковиной бросаться на добычу головой вперед наверняка было еще труднее, чем каракатицам с их обтекаемым телом, и появление хватательных щупалец у аммоноидей представляется весьма логичным и вероятным, поэтому их часто изображают на реконструкциях (Mironenko, 2015 с, фиг. 18).

Многие исследователи предполагают, что аммониты с аптиховым типом челюстного аппарата питались в основном некрупной добычей и планктоном (Kruta et al., 2011). Хотя такой образ жизни вряд ли стоит экстраполировать на всех аммонитов с аптиховыми челюстями, он, тем не менее, представляется вполне вероятным для большинства гетероморфных аммонитов и аммонитов с широкими и скульптурированными раковинами, например для многих перисфинтид. Современные головоногие, питающиеся планктоном и мелкоразмерной добычей имеют специальную тонкую мембрану между руками, помогающую удерживать частицы пищи и собирать их. У некоторых колеоидей такая мембрана доходит до середины рук, у других — почти до самых кончиков (Несис, 2005). Наличие такой мембраны у аммонитов-планктонофагов выглядит логичным и вполне вероятным (Рис. 7).

### Кровеносные сосуды сифона

Говоря об анатомии и палеобиологии аммоноидей, стоит упомянуть и те мягкие ткани, которые располагались не в жилой камере, а во фрагмоконе. В первую очередь, это кровеносные сосуды сифона. До недавнего времени были известны только две находки фосфатизированных структур внутри сифонных трубок, которые были интерпретированы как остатки кровеносных сосудов — в раковинах *Akmilleria electraensis* из перми США (Tanabe et al., 2000, 2015 b) и *Virgatitus virgatus* из волжского яруса верхней юры, найденного на территории Москвы (Барсков, 1990). Однако, строение структур, обнаруженных внутри сифонных трубок, в этих двух случаях оказалось различным: у *Akmilleria* число и расположение сосудов были сходны с числом и расположением сосудов в сифоне современного *Nautilus* (Tanabe et al., 2000, 2015b), а у *Virgatites* количество трубок, интерпретированных как остатки сосудов, менялось на разных оборотах раковины и не совпадало с числом сосудов сифона у современных цефалопод (Барсков, 1990). Недавно удалось обнаружить фосфатизированные фрагменты мягких тканей сифонов еще у одного вида аммонитов — верхневолжского *Kachpurites fulgens*, причем остатки сосудов были найдены сразу у нескольких экземпляров (Mironenko, 2017 b). Хотя форма сосудов у *Kachpurites* оказалась довольно сильно искажена отложениями апатита, их число и расположение отчетливо видны и совпадают с числом и расположением сосудов в сифоне современного наутилуса и пермской *Akmilleria* (Mironenko, 2017 b). Это подтверждает высказанное ранее мнение о консервативности строения сифонных сосудов у аммонитов и о том, что в сифоне *Virgatites*, к сожалению, были найдены не сосуды, а вторичные фосфатные образования (Tanabe et al., 2000, 2015 b).

Интересно отметить, что несмотря на сходство в числе и расположении кровеносных сосудов, мягкие ткани сифонов аммоноидей (и у *Kachpurites* и у *Akmilleria*) отличаются от мягких тканей сифонов наутилусов числом складок наружного эпите-

лия (Mironenko, 2017 b). Число борозд и гребней на эпителии соответствует количеству особых клеток, отвечающих за газо-жидкостный обмен между сифоном и камерами фрагмокона, чем их больше, тем быстрее должен работать сифон (Tanabe et al., 2000, 2015 b). У современного наутилуса число таких борозд и гребней почти на порядок больше, чем у аммоноидей. Но при этом, существуют многочисленные свидетельства того, что аммоноидеи должны были уметь быстро менять плавучесть своих раковин, к примеру, для того, чтобы скомпенсировать потерю части раковины после травмы



Рис. 7. Реконструкция внешнего вида микроконха *Indosphinctes* sp., средняя юра, средний келловей, Центральная Россия. Показаны хорошо развитые глаза, мощная воронка и десять рук, соединенных тонкой мембраной. На реконструкции показана гипотетическая яркая окраска боковых выростов устья (ушек), которая подчеркивает зрелость аммонита и его готовность к размножению (предполагается, что микроконхи — раковины самцов аммонитов, в то время как макроконхи — раковины самок). Рисунок Андрея Атучина по эскизу автора статьи.

Fig. 7. The reconstruction of a soft body of microconch *Indosphinctes* sp., Middle Jurassic, Middle Callovian, Central Russia. Well-developed eyes, a powerful hyponome and ten arms connected by a thin membrane are shown. Bright coloration of apertural projections (lappets) is hypothetical, it could have been related with ammonite maturity and its readiness for reproduction (it is widely assumed that microconchs are shells of male ammonites whereas macroconchs are shells of females). Drawing of Andrey Atuchin, based on a sketch of the author of the article.

(Kröger, 2002). Значит, несмотря на меньшее число необходимых для работы сифона клеток, аммоноидеи либо имели какие-то дополнительные механизмы, обеспечивающие улучшение работы сифона, либо существенную роль играли мембраны, которые присутствовали во фрагмоконах аммоноидей, но отсутствуют у наутилид.

## Мембраны

Мембраны, которые могли способствовать улучшению работы сифона аммоноидей — загадочные образования, функции и происхождение которых еще не до конца ясны (Polizzotto et al., 2015). Однако известно, что эти органические мембраны делили каждую камеру фрагмокона на небольшие отсеки, расположенные вокруг сифона. Подобное расположение мембран должно было удерживать жидкость в камерах фрагмокона в непосредственной близости от сифонной трубки, что наверняка позволяло быстрее откачивать её из камер, чем если бы жидкость могла растекаться по всему объёму камеры. Хорошая сохранность мембран даже в тех камерах, где разрушена значительно более толстая сифонная трубка наводит на мысль о том, что мембраны были, несмотря на малую толщину, очень плотными и состояли из весьма устойчивого органического вещества. А значит, основной их функцией была не транспортировка воды к сифону, как это иногда предполагалось, а разделение камер на отдельные отсеки. Мембраны также обеспечивали прикрепление сифона к стенке раковины. Они хорошо сохраняются в раковинах волжских и келловейских аммонитов, найденных в Московской, Ярославской и Костромской областях. Особенно хорошо мембраны видны на кальцитовых ядрах раковин аммонитов *Craspedites* из местонахождения Огарково в Костромской области (Рис. 8).

## Размножение аммоноидей

В последние годы удалось уточнить не только анатомические особенности аммоноидей, но и некоторые аспекты их образа жизни. Так, было показано, что аммоноидеи (по крайней мере юрские и меловые аммониты) не откладывали яйца, а были живородящими. Яйцеживорождение известно у двух монотипических родов современных пелагических осьминогов *Ocythoe* и *Vitreledonella* (Несис, 2005), причем эти таксоны не являются близкими родственниками и такой путь размножения у них, по видимому, возник независимо друг от друга. *Ocythoe* относятся к надсемейству *Argonautoidea*, два других представителя этого надсемейства — *Argonauta* и *Tremoctopus* также не откладывают яйца в воду или в какие-либо укрытия, а постоянно носят их с собой до вылупления потомства (самки *Tremoctopus* переносят их в руках, а самки *Argonauta* — в специальной раковине). При этом и у живородящих *Ocythoe*, и у *Argonauta* с *Tremoctopus* развит экстремальный половой диморфизм, при котором самки в 2-10 раз (Несис, 2005), а у *Tremoctopus* в некоторых случаях и почти в 100 раз (Norman et al., 2002) превосходят по размеру самцов. Неоднократно высказывались предположения о том, что аммониты также могли быть живородящими, то есть яйца развивались в жилых камерах самок до выхода молоди. В качестве свидетельств в пользу этой гипотезы рассматривались и половой диморфизм юрских и меловых аммонитов, очень сходный с диморфизмом современных аргонаутоидей, и многочисленные находки сферических объектов в жилых камерах, которые интерпретировались как остатки икры, вынашивавшейся внутри тела аммоноидей (Баранов, 1985; Landman et al., 2010). Правда, одна из таких находок (Баранов, 1985) оказалась яйцевыми капсулами гастропод, отложенными в жилую камеру аммонита уже после смерти моллюска (Zatoń, Mironenko, 2015), да и в остальных случаях оставались сомнения в природе этих находок.



Рис. 8. Края мембран (тонкие чёрные линии), видимые между перегородками фрагмокона на ядре аммонита *Craspedites*, верхняя юра, верхняя волга, Огарково, Костромская область. Форма мембран несколько различается в каждой камере, видимо, из-за деформации органических мембран в ходе разложения и фосфатизации.

Fig. 8. The edges of membranes (thin black lines) are visible between phragmocone septa on the internal mould of *Craspedites*, Upper Jurassic, Upper Volgian, Ogarkovo, Kostroma region. The shape of the membranes slightly differs in each chamber, apparently due to the deformation of organic membranes during decomposition and phosphatization.

Но недавно в отложениях аптского яруса нижнего мела Саратовской области (у д. Широкий Буерак) были найдены раковины аммонитов *Sinzovia* с многочисленными эмбриональными раковинами (аммонителлами) в жилых камерах (Mironenko, Rogov, 2016). Сохранившиеся кальцитовые нижние челюсти аммонителл и отсутствие каких-либо иных фрагментов или раковин в этих скоплениях свидетельствовали о том, что это действительно остатки эмбрионов, находившихся в жилых камерах аммонитов в момент их гибели, то есть эти аммониты были живородящими (Mironenko, Rogov, 2016). Раковины были найдены в чёрных сланцах, формировавшихся в бескислородных условиях, по-видимому аммониты с аммонителлами в жилой камере погибли во время подъема бескислородных вод к поверхности.

Вопрос о времени возникновения яйцеживорождения у аммоноидей пока остается открытым. В самом конце девона эмбриональные раковины аммонитов приобрели форму и размер (1-2 мм), остававшиеся неизменными на протяжении всей их даль-

нейшей эволюции, и возможно, что это было связано с появлением живорождения. Но с другой стороны, заметный диморфизм, который также мог быть следствием возникновения живорождения, появился только в конце ранней юры. Возможно, что будущие исследования помогут ответить на вопрос о появлении живорождения у аммоноидей.

## Заключение

Несмотря на множество открытий в области палеобиологии и анатомии аммоноидей, здесь все еще остается много нерешенных вопросов. Мало известно о строении верхней челюсти в аптиховом и ринхаптиховом типах челюстных аппаратов аммоноидей, а без этой информации сложно объективно судить об их пищевом поведении. До сих пор не найдено ни одного отпечатка рук или воронки аммоноидей. Хотя наружная раковина и препятствовала сохранению мягкого тела, такие находки вполне возможны, например, если раковина была разрушена в результате атаки хищника, а мягкое тело частично уцелело и было захоронено в донном осадке. Для поиска таких образцов особое внимание стоит обратить на чёрные сланцы, в которых встречаются остатки мягких тканей других животных, таких как колеоидеи или рыбы. Мало известно о причинах возникновения различных аномалий раковин аммоноидей, не связанных с травмами или с видимым воздействием паразитов или обрастателей (асимметрия фрагмокона, асимметрия и инверсия лопастной линии). Есть и другие нерешенные вопросы. Но интенсивность исследований аммоноидей и обилие хороших находок позволяют надеяться, что в ближайшие годы многие из вопросов будут разрешены и мы узнаем много нового о жизни этих замечательных древних животных.

## Благодарности

Автор благодарен Ирине Смуровой (Москва) за изготовление фотографий к этой публикации, Омару Хаписову (Дагестан) за переданные для исследования образцы и Михаилу Рогову (ГИН РАН) за ценные замечания и дополнения. Также автор благодарит палеоиллюстратора Андрея Атучина за создание реконструкции внешнего облика аммонита. Работа выполнена по теме ГИН РАН № 0135-2014-0064 при поддержке гранта РФФИ № 05-15-06183.

## Литература

- Баранов В.Н. Об остатках икры в жилых камерах поздневожских аммонитов // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1985. Т. 60. №2. С. 89-91.
- Барсков И.С. Внутреннее строение сифона позднеюрского аммонита *Virgatites virgatus* (Buch) // Труды Палеонтологического института. 1990. Т. 243. С. 127-135.
- Догужаева Л.А. Морщинистый слой раковины аммоноидей // Палеонтологический журнал. 1981. 1. с. 38-48
- Догужаева Л.А., Кабанов Г.К. Мускульные отпечатки аммоноидей // Доклады Академии наук СССР. 1988. Т.301. №1. С.210-213.
- Мироненко А.А. Первая находка челюстного аппарата верхневожских аммонитов *Kachpurites fulgens* (Craspeditidae) // Палеонтологический журнал, 2014. №6. С. 12-17.
- Несис К.Н. Головоногие: умные и стремительные (Истории из частной и семейной жизни кальмаров, каракатиц, осьминогов, а также наутилуса помпилиуса). М.: Издательство «Октопус». 2005. 204 с.
- Рогов М.А. Средне- и позднекелловейские аптихи (Ammonoidea) Русской плиты // Палеонтологический журнал. 2004 а. №1. С. 26-33.
- Рогов М.А. Аптихи из вожского яруса Русской платформы // Палеонтологический журнал. 2004 б. №2. С. 28-34.

- Barskov I.S.* Phosphatized blood vessels in the siphuncle of Jurassic ammonites // Bulletin de L'Institut oceanographique, Monaco. 1996. Vol. 14. P. 335–341.
- Birkelund T.* Ammonoid shell structure // In House, M.R. & Senior, J.R. (eds.) The Ammonoidea. The Systematic Association, Special Volume 18. 1981. P. 177–214.
- Bizikov V.A.* Reanalysis of functional design of *Nautilus* locomotory and respiratory systems // American Malacological Bulletin. 2002. Vol. 17. P. 17–30.
- Bizikov V.A.* Evolution of the Shell in Cephalopoda. Moscow: VNIRO Publishing, 2008. 444 pp.
- De Baets K., De Baets K., Klug C., Korn D., Bartels C., Poschmann M.* Emsian Ammonoidea and the age of the Hunsrück Slate (Rhenish Mountains, Western Germany). // Palaeontographica. Abt. A 2013. Bd.299. P.1–114
- De la Torre y Capablanca C.* Dos Casos de impresiones de las partes blandas de dos Ammonoideos des Oxfordiense superior de Viñales (Cuba) // Estudios geológicos. 1953. Vol.19. P.407-414.
- Doguzhaeva L.A., Mapes R.* The Body Chamber Length Variations and Muscle and Mantle Attachments in Ammonoids // In Klug C., Korn D., De Baets K., Kruta I., Mapes R.H. (eds.) Ammonoid paleobiology: from anatomy to ecology. Dordrecht: Springer, 2015. P. 545-584.
- Doguzhaeva L.A., Mutvei H.* Organization of the soft body in Aconeceras (Ammonitina), interpreted on the basis of shell morphology and muscle scars // Palaeontographica. Abt. A. 1991. Bd. 218. P.17–33.
- Doguzhaeva L.A., Mutvei H.* Shell ultrastructure, muscle scars, and buccal apparatus in ammonoids. // Geobios, Memoire Special. 1993. T.26. P.111–119.
- Doguzhaeva L.A., Mutvei, H.* Attachment of the body to the shell in ammonoids // In: Landman, N.H., Tanabe, K., Davis, R.A. (eds.) Ammonoid paleobiology. New York: Plenum Press, 1996. P. 44–64.
- Doguzhaeva L.A., Mutvei H., Summesberger H., Dunca E.* Bituminous soft body tissues in the body chamber of the Late Triassic ceratitid Austrotrachyceras from the Austrian Alps // Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg. 2004. Hft. 88. P.37–50. 0
- Jacobs D.K., Chamberlain J.A.* Buoyancy and hydrodynamics in ammonoids // In Landman, N., Tanabe, K., Davis, R.A. (eds.) Ammonoid Paleobiology. Topics in Geobiology 13. New York: Plenum Press. 1996. P. 169–223.
- Jacobs, D.K., Landman, N.H.* *Nautilus* — a poor model for the function and behavior of ammonoids? // Lethaia. 1993.Vol.26. no.2. P. 101-111.
- Kaim A., Sztajner P.* The opercula of neritopsid gastropods and their phylogenetic importance // Journal of Molluscan Studies. 2005. 71. P. 211– 219.
- Kennedy W.J., Cobban W.A.* Aspects of ammonite biology, biogeography, and biostratigraphy // Special Papers in Palaeontology. Vol. 17. 1976. 94 p.
- Keupp H.* Ammoniten. Paläobiologische Erfolgsspiralen. Stuttgart: Thorbecke Species, 2000. 165 S.
- Keupp H., Hoffmann R., Stevens K., Albersdörfer R.* Key innovations in Mesozoic ammonoids: the multicuspidate radula and the calcified aptychus // Palaeontology. 2016. Vol. 59. P.775-791.
- Keupp H., Mitta V.V.* Cephalopod jaws from the Middle Jurassic of Central Russia // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen. 2013. Bd. 270. P.23–54.
- Klug C., Korn D., Richter U., Ulrich M.* The black layer in cephalopods from the German Muschelkalk (Triassic) // Palaeontology. 2004. Vol. 47. P.1407-1425.
- Klug C., Lehmann J.* Soft part anatomy of ammonoids: reconstructing the animal based on exceptionally preserved specimens and actualistic comparisons // In Klug C., Korn D., De Baets K., Kruta I., Mapes R.H. (eds.) Ammonoid paleobiology: from anatomy to ecology. Dordrecht: Springer, 2015. P. 507-529
- Klug C., Brühwiler T., Korn D., Schweigert G., Brayard A., Tilsley J.* Ammonoid shell structures of primary organic composition // Palaeontology 2007 a. Vol.50. P.1463–1478
- Klug C., Montenari M., Schulz H., Ulrich, M.* Soft-tissue attachment of Middle Triassic Ceratitida from Germany // In Cephalopods Present and Past: New Insights and Fresh Perspectives. Springer, 2007 b. P. 205-220.
- Klug C., Riegraf W., Lehmann J.* Soft-part preservation in heteromorph ammonites from the Cenomanian-Turonian Boundary Event (OAE 2) in the Teutoburger Wald (Germany) // Palaeontology. 2012. Vol.55. P.1307–1331.
- Kröger B.* On the ability of withdrawing of some Jurassic ammonoids // Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt. 2002. Bd. 57. P.199–204.
- Kruta I., Landman N., Rouget I., Cecca F., Tafforeau P.* The role of ammonites in the Mesozoic marine food web revealed by jaw preservation // Science. 2011. Vol.331. no.6013. P.70-72.
- Kulicki C.* The ammonite shell: its structure, development and biological significance // Acta Palaeontologica Polonica. 1979. Vol. 39. P.97–142.
- Landman N.H., Mapes R.H., Cruz C.* Jaws and soft tissues in ammonoids from the Lower Carboniferous (Upper Mississippian) Bear Gulch Beds, Montana, USA // In: Tanabe K., Shigeta Y., Sasaki T. & Hirano H. (Eds):Cephalopods: Present and Past. Kanagawa: Tokai University Press, 2010. 147–154.

- Larson N.L., Landman N.H. Description of the lower jaws of *Baculites* from the Upper Cretaceous US Western Interior // *Acta Geologica Polonica*. 2017. Vol. 67. no.1. P.109-120.
- Lehmann U. Ammoniten mit Kieferapparat und Radula aus Lias-Geschieben // *Paläontologische Zeitschrift*. 1967 a. Bd.41. S.38–45.
- Lehmann U. Ammoniten mit Tintenbeutel // *Paläontologische Zeitschrift*. 1967 b. Bd. 41. S.132–136
- Lehmann U. The jaws and radula of the Jurassic ammonite *Dactylioceras* // *Palaeontology*. 1979. Vol.22. P.265–271.
- Lehmann U. Zur Anatomie der Ammoniten: Tintenbeutel, Kiemen, Augen // *Paläontologische Zeitschrift*. 1985. Bd. 59. S.99–108.
- Lehmann U., Kulicki C. Double function of aptychi (Ammonoidea) as jaw elements and opercula // *Lethaia*. 1990. Vol. 23. P.325-331.
- Mironenko A.A. The soft-tissue attachment scars in Late Jurassic ammonites from Central Russia // *Acta Palaeontologica Polonica*. 2015 a. Vol. 60. P.981–1000.
- Mironenko A.A. Soft-tissue preservation in the Middle Jurassic ammonite *Cadoceras* from Central Russia // *Swiss Journal of Palaeontology*. 2015 b. Vol. 134. no.2. P.281-287
- Mironenko A.A. Wrinkle layer and suprachephalic attachment area: implications for ammonoid paleobiology // *Bulletin of Geosciences*. 2015 c. Vol. 90. no.2. P.389-416.
- Mironenko A.A. Microstructure of aptychi of Upper Jurassic (Upper Oxfordian) ammonites from Central Russia // *Lethaia*. 2017 a. in press, DOI 10.1111/let12223.
- Mironenko A.A. Siphuncle soft-parts in the Upper Jurassic ammonite *Kachpurites fulgens* // *Palaios*. 2017 b. Vol. 32. no.3. P.153-157.
- Mironenko A.A., Rogov M.A. First direct evidence of ammonoid ovoviviparity // *Lethaia*. 2016. Vol. 49. no.2. P.245-260.
- Nixon M., Young J.Z. The brains and lives of cephalopods. Oxford: Oxford University Press, 2003. 392 pp.
- Norman M.D., Paul D., Finn J., Tregenza T. First encounter with a live male blanket octopus: The world's most sexually size-dimorphic large animal // *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. 2002. Vol. 36. No.4. P.733-736.
- Ogura A., Yoshida M., Moritaki T., Okuda Y., Sese J., Shimizu K.K., Sousounis S., Tsonis P. A. Loss of the six3/6 controlling pathways might have resulted in pinhole-eye evolution in *Nautilus* // *Scientific Reports*. 2013. Vol. 3. art. 1432. doi:10.1038/srep01432
- Parent H., Westermann G.E.G. Jurassic ammonite aptychi: functions and evolutionary implications // *Swiss Journal of Palaeontology*. 2016. Vol. 135. no.1. P.101-108.
- Polizzotto K., Landman N.H., Klug C. Cameral membranes, pseudosutures, and other soft tissue imprints in ammonoid shells // In Klug C., Korn D., De Baets K., Kruta I., Mapes R.H. (eds.) *Ammonoid paleobiology: from anatomy to ecology*. Dordrecht: Springer, 2015. P. 91-109.
- Rogov M.A., Mironenko A.A. Patterns of the evolution of aptychi of Middle Jurassic to Early Cretaceous Boreal ammonites // *Swiss Journal of Palaeontology*. 2016. Vol. 135. no.1. P.139-151.
- Shigeno S., Sasaki T., Moritaki T., et al. Evolution of the cephalopod head complex by assembly of multiple molluscan body parts: evidence from *Nautilus* embryonic development // *Journal of Morphology*. 2008. Vol. 269. P.1–17
- Shigeno S., Takenori S., Boletzky S.V. The origins of cephalopod body plans: a geometrical and developmental basis for the evolution of vertebrate-like organ systems // In: Tanabe K., Shigeta Y., Sasaki T., Hirano H. (eds.) *Cephalopods-present and past*. Tokyo: Tokai University, 2010. P. 23-34
- Stürmer W. Pyrit-Erhaltung von Weichteilen bei devonischen Cephalopoden // *Paläontologische Zeitschrift*. 1969. Bd. 43. S.10–12.
- Tajika A., Naglik C., Morimoto N., Pascual-Cebrian E., Hennhöfer D., Klug C. Empirical 3D-model of the conch of the Middle Jurassic ammonite microconch *Normannites*, its buoyancy, the physical effects of its mature modifications and speculations on their function. // *Historical Biology*. 2015. Vol. 27. no.2. P. 181–191.
- Tanabe K., Mapes R.H., Sasaki T., Landman N.H. Soft-part anatomy of the siphuncle in Permian prolecanitid ammonoids // *Lethaia*. 2000. Vol. 33. P. 83–91.
- Tanabe, K., Kruta, I., Landman, N.H. Ammonoid buccal mass and jaw apparatus // In Klug C., Korn D., De Baets K., Kruta I., Mapes R.H. (eds.) *Ammonoid paleobiology: from anatomy to ecology*. Dordrecht: Springer, 2015 a. P. 439-494.
- Tanabe K., Sasaki T., Mapes R.H. Soft-part anatomy of the siphuncle in ammonoids // In Klug C., Korn D., De Baets K., Kruta I., Mapes R.H. (eds.) *Ammonoid paleobiology: from anatomy to ecology*. Dordrecht: Springer, 2015 b. P. 531–544.
- Trautschold H. Ueber die Erhaltungszustände russischer ammoniten // *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*. 1871. T. 43. no.3-4. P. 301–306.

- Trueman A.E.* The ammonite body-chamber, with special reference to the buoyancy and mode of life of the living ammonite // Quarterly Journal of the Geological Society of London. Q. Journ. Geol. Soc. 1941. Vol. 96. P.339–383.
- Ward P. D., Saunders W. B.* *Allonautilus*: a new genus of living nautiloid cephalopod and its bearing on phylogeny of the Nautilida // Journal of Paleontology. 1997. Vol. 71. P.1054-1064.
- Westermann G.E.G.* Monographie der Otoitidae (Ammonoidea) // Beihefte zum Geologischen Jahrbuch. 1954. Bd. 15. 364 S.
- Westermann G.E.G.* Ammonoid life and habitat // In Landman, N., Tanabe, K., Davis, R.A. (eds.) Ammonoid Paleobiology. Topics in Geobiology 13. New York: Plenum Press. 1996. P. 606–707.
- Zatoň M., Mironenko A.A.* Exceptionally preserved Late Jurassic gastropod egg capsules // Palaios. 2015. Vol. 30. P.482-489.
- Zeiss A.* Weichteile ectocochleater paläozoischer Cephalopoden in Röntgenaufnahmen und ihre paläontologische Bedeutung // Paläontologische Zeitschrift. 1969. Bd. 43. S. 13–27

# Прижизненные повреждения на раковинах юрских аммонитов Центральной России

Мироненко А.А.

Геологический институт РАН, Москва, e-mail: paleometro@gmail.com

Прижизненные повреждения и патологии развития на раковинах аммонитов хранят информацию об образе жизни этих животных и о пищевых цепях, в которые аммониты были включены. Данные о том, какие травмы получали аммониты, с какими хищниками или паразитами они сталкивались, позволяют реконструировать не только их образ жизни, но и лучше понять как были устроены экосистемы, в которых они обитали. Однако, для этого нужно располагать не только информацией о том, какие типы повреждений и палеопатологий можно найти на аммонитах в целом, но и на каких именно аммонитах и как часто встречаются те или иные повреждения. В данной публикации описываются прижизненные повреждения и аномалии, обнаруженные на раковинах аммонитов из четырех различных стратиграфических горизонтов келловея и оксфорда трех местонахождений Центральной России (Михайлов, Дубки и Марково). Среди изученных палеопатологий большая часть связана с повреждениями, вызванными атаками хищников, однако встречаются и искривления раковин в результате поселения обрастателей. Причины возникновения некоторых патологий остаются неясными (это могут быть инфекции, паразиты или неблагоприятные условия среды). Наибольшее число прижизненных повреждений, связанных с атаками хищников, обнаружено на раковинах *Binatisphinctes* и *Kosmoceras* из среднего и верхнего келловея Михайлова. Доля поврежденных раковин среди этих аммонитов составляет около 16%. Также очень велико число патологий у верхнекелловейских *Quenstedtoceras* из Дубков (около 14%), но среди них встречаются не только травмы, но и аномалии, вызванные прикреплением раковин двустворок. В оксфорде поврежденные раковины встречаются реже. В среднем, в келловее Михайлова и Дубков около 10% раковин имеют те или иные патологии, в оксфорде Михайлова и Марково поврежденных или аномальных раковин в среднем около 5%. Снижение числа травм и патологий в оксфорде связано, по-видимому, с обеднением экосистем по сравнению с келловеем (число родов аммонитов, обитавших в Среднерусском море в это время также резко сократилось). Установлено, что раковины разных аммонитов подвергались действию различных факторов, вызывавших патологии. Так, на раковинах *Erymnoceras* и *Funiferites* встречаются укусы, интерпретированные как следы атак рыб-дурофагов, похожие, но не идентичные повреждения встречаются и на оксфордских *Amoeboceras*. На раковинах *Binatisphinctes* и *Kosmoceras* встречаются в основном следы небольших укусов, но вызывавших серьезные травмы мантийного края (диагностирующиеся по шрамам на построенной после повреждения части раковины). Эти различия свидетельствуют о том, что разные роды аммонитов занимали разные экологические ниши (вероятно, связанные с разной глубиной обитания) и сталкивались с разными хищниками и условиями среды.

**Ключевые слова:** прижизненные повреждения, палеобиология, аммониты, аномалии развития, паразиты.

## Sublethal injuries on the shells of Jurassic ammonites from Central Russia

Mironenko A.A.

Geological Institute of RAS, Moscow, e-mail: paleometro@gmail.com

Various sublethal injuries and pathologies on ammonite shells store information about the lifestyle of these animals and about food chains into which they were incorporated. The data regarding injuries the ammonites received and which kinds of predators or parasites attacked them allows us to reconstruct not only their mode of life, but also the structure of ecosystems in which they lived. However, for this purpose we need information not only about paleopathologies which can be found on ammonites in general, but also on how frequent and what the injuries are in the particular population. This publication describes sublethal injuries and abnormalities which are found on ammonite shells from four different stratigraphic horizons of Callovian and Oxfordian from three localities of Central Russia (Mikhailov, Dubki and Markovo). Among the studied paleopathologies, the most part is associated with the damage caused by predator attacks, but there are also shell deformations caused by the settlement of the epizoans on ammonite shells. The causes of some pathologies remain unclear (these can be infections, parasites or adverse environmental conditions). The greatest number of sublethal injuries which are associated with predator attacks was found on the shells of *Binatisphinctes* and *Kosmoceras* from the Middle and Upper Callovian of Mikhailov. The rate of damaged shells among these ammonites is approxi-

mately 16%. The number of pathologies is also very high in the Upper-Callovian *Quenstedtoceras* of Dubki (approx. 14%), but among them there are not only traumas, but also abnormalities caused by the attachment of small bivalve shells. In the Oxfordian, damaged shells are less common. On average, in the Callovian of Mikhailov and Dubki nearly 10% of the shells have certain pathologies, whereas in the Oxfordian of Mikhailov and Markovo the rate of damaged or abnormal shells is about 5%. The decrease of the number of injuries and pathologies in the Oxfordian is apparently connected with the loss of diversity of ecosystems in comparison with the Callovian (the number of genera of ammonites inhabiting the Middle Russian Sea had also sharply decreased since the beginning of the Oxfordian). It has been discovered that the shells of various ammonites were exposed to various factors that caused pathologies. The shells of *Erymnoceras* and *Funiferites* bear bite marks, which are interpreted as traces of durofagous fish attacks. Similar, but not identical bite marks occur on the shells of Oxfordian *Amoeboceras*. The shells of *Binatisphinctes* and *Kosmoceras* bear mainly the traces of small bites, but these small traumas caused severe mantle edge injuries (as seen by the scars on the part of the shell which was built after the damage). These differences indicate that various ammonite taxa occupied a wide variety of ecological niches (probably related to different depths) and faced different predators and environmental conditions.

**Key words:** ammonites, Jurassic, sublethal injuries, paleobiology, bite marks, abnormalities, predation, parasites

## Введение

Раковины аммонитов несут на себе следы различных событий, происходивших с их обладателями, в том числе и таких, как нападения хищников, травмы, болезни и воздействие неблагоприятных условий окружающей среды. В результате нападений и травм на раковинах оставались характерные повреждения, а болезни или неблагоприятные условия приводили к формированию различных аномалий в ходе строительства раковины. Изучение этих палеопатологий помогает понять палеобиологию и палеоэкологию аммонитов: уточнить их анатомию, лучше понять механизм строительства раковины и выяснить, в какие пищевые цепи были включены эти моллюски.

К сожалению, интерпретация палеопатологий аммонитов и поиск вызвавших их причин являются довольно сложными задачами. Следы прижизненных травм и болезней легко отличить от посмертных или смертельных повреждений благодаря тому, что первые имеют характерные признаки заживания повреждённой области или продолжения роста раковины. Однако, часто бывает сложно установить причину возникновения того или иного повреждения, вплоть до того, что в некоторых случаях остается неясным, связана ли патология с каким-либо внешним воздействием или с процессами, протекавшими в организме самого моллюска. В связи с этим, различные повреждения и аномалии на раковинах обычно классифицируют по внешним признакам, оставляя за скобками формальной классификации возможные причины их появления. Самой распространенной является классификация по так называемым типам «forma aegra» (Hölder, 1956; Hengsbach, 1996; Keupp, 2012; Hoffmann, Keupp, 2015), что можно перевести как «болезненная форма», примеры таких типов будут приведены ниже.

Формальная классификация удобна для описания раковин с видимыми патологиями, но при поиске причин возникновения этих патологий нужно помнить, что одно и то же повреждение (например, скол устьевого края) могло быть вызвано в разных случаях совершенно разными причинами, в то время как укус одного и того же хищника в разных ситуациях мог оставлять на раковинах совершенно разные следы — в зависимости от угла и области атаки и от того, был при этом поврежден край мантии аммонита или нет. Дело в том, что наиболее заметные палеопатологии, такие как длинные шрамы или утерянные скульптурные элементы (исчезнувшие ряды шипов или киль), приводящие к существенному изменению внешнего вида раковин, возникали из-за того, что при повреждении мантийного края, ответственного за формирование новых участков раковины, на время или навсегда нарушалось его функционирование.

У аммонитов каждый участок мантийного края отвечал за строительства определенного участка раковины, и если участок, ответственный, к примеру, за формирование шипов оказывался утерянным, то в дальнейшем этот ряд шипов уже не формировался. Таким образом, в случае, если один и тот же хищник успевал ухватить аммонита за край мантии или же только за край раковины, эффект оказывался принципиально разным: в первом случае форма раковины, построенной после этого инцидента могла оказаться существенно искажённой, во втором случае все ограничивалось небольшим повреждением только в месте укуса.

Кроме того, некоторые варианты формальных типов повреждений связаны с определёнными элементами скульптуры, к примеру, *forma aegra undaticarinata* и *forma aegra chaotica* связаны с аномальным развитием кия на раковинах, соответственно, они могут наблюдаться только у аммонитов, имеющих выраженный киль. На раковинах другой морфологии, не имеющих кия, эти формальные типы не могли возникнуть даже при воздействии тех же самых факторов.

Разные таксоны аммонитов демонстрируют различную частоту палеопатологий, более того, процент поврежденных или аномальных раковин может различаться в несколько раз даже в относительно одновозрастных популяциях одного и того же таксона (Keupp, 2012). Сравнение частоты и типов повреждений, наблюдающихся на раковинах различных аммонитов в одном и том же местонахождении помогает уточнить образ жизни и области обитания этих животных. К примеру, высокий процент повреждений на раковинах определенного вида аммонитов, вызванных атаками ракообразных, может свидетельствовать о демерсальном образе жизни представителей этого таксона. Также важно сравнение прижизненных повреждений различной степени тяжести (то есть затрагивающих и не затрагивающих мантийный край). Несомненно, аммониты легче переживали травмы, не затрагивавшие их мягкое тело, поэтому высокий процент повреждений мантии может свидетельствовать о том, что в данном случае аммониты столкнулись с хищником, к противостоянию с которым они не были достаточно хорошо адаптированы.

К сожалению, сравнение палеопатологий раковин у разных таксонов аммонитов имеет свои ограничения. Сравнивая два таксона, у одного из которых залеченные повреждения часты, а у другого редки, мы не можем однозначно судить о причинах такого распределения. Возможно, что представители одного таксона чаще подвергались атакам хищника, но также не исключено, что в силу каких-либо причин у аммонитов, имеющих меньшее количество залеченных травм была значительно выше летальность в результате нападений. Для того, чтобы сравнить эти версии, необходимо параллельное изучение раковин с летальными, незалеченными повреждениями. Но во многих местонахождениях сделать это крайне трудно по нескольким причинам: во-первых, довольно сложно отличить смертельное повреждение, нанесенное хищником, от посмертного разрушения раковины падальщиками или абиотическими факторами, во-вторых, во многих местонахождениях плохо сохраняются жилые камеры, на которых как раз и можно найти следы летальных повреждений.

Тем не менее, изучение палеопатологий и сравнение их распространения между таксонами позволяет многое понять в палеоэкологии и палеобиологии аммонитов. В данной публикации представлены новые данные по прижизненным повреждениям и аномалиям развития, обнаруженным на раковинах юрских (келловейских и оксфордских) аммонитов Центральной России. Аммониты происходят из следующих местонахождений: Марково (Раменский район Московской области), Михайлов (карьеры в окрестностях одноимённого города Михайловского района Рязанской области) и Дубки (заброшенный карьер близ пгт. Дубки Саратовского района Саратовской области). Детальное описание разрезов, расположенных в окрестностях г. Михайлов, приведено

в настоящем сборнике (Тесакова и др., 2017), карьер Дубки описан в ряде публикаций, наиболее полные данные приведены в статье Д.Н. Киселёва с соавторами (Kiselev et al., 2013). Разрез, расположенный на берегу р. Москвы в д. Марково хорошо известен специалистам (см. Mironenko, 2015, Fig.1), но до настоящего времени его описание не опубликовано, что в значительной степени связано с характером обнажения: верхне-оксфордские слои здесь обнажаются только зимой при низком уровне воды в р. Москвы, и обычно вскрываются ямами. Данные по прижизненным повреждениям у келловейских аммонитов из Михайлова и Дубков ранее приводились в литературе (Keupp, 2012 и Сельцер, 2001; Larson, 2007 соответственно), но палеопатологии оксфордских аммонитов из Михайлова и Марково до сих пор не исследовались.

## Интерпретация прижизненных повреждений раковин аммонитов

Прижизненные повреждения и аномалии развития раковины аммонитов могли быть вызваны самыми разными причинами — от атак хищников до генетических, инфекционных или паразитарных заболеваний.

Самыми распространёнными прижизненными повреждениями являются следы нападений различных хищников (см. Keupp, 2012 и Hoffmann, Keupp, 2015). Изучение таких повреждений всегда вызывало большой интерес, тем более, что для определения роли аммонитов в трофических цепях важно понимать, кто именно на них охотился. Залеченные прижизненные повреждения помогают в разрешении этого вопроса, хотя их интерпретация зачастую является сложным делом. В палеонтологической литературе в качестве потенциальных агрессоров, нападавших на аммонитов, называют практически все группы хищных позвоночных и беспозвоночных, обитавших в палеозойских и мезозойских морях (Klompaker et al. 2009; Keupp, 2012; Hoffmann, Keupp, 2015). Среди позвоночных это различные рептилии и рыбы, среди беспозвоночных — ракообразные, колеоидеи, наутилиды и сами аммоноидеи. К сожалению, во многих случаях практически невозможно определить, кто именно из многочисленных и разнообразных хищников ответственен за данное повреждение раковины аммонита. Однако, в отношении некоторых типов повреждений существуют вполне аргументированные предположения.

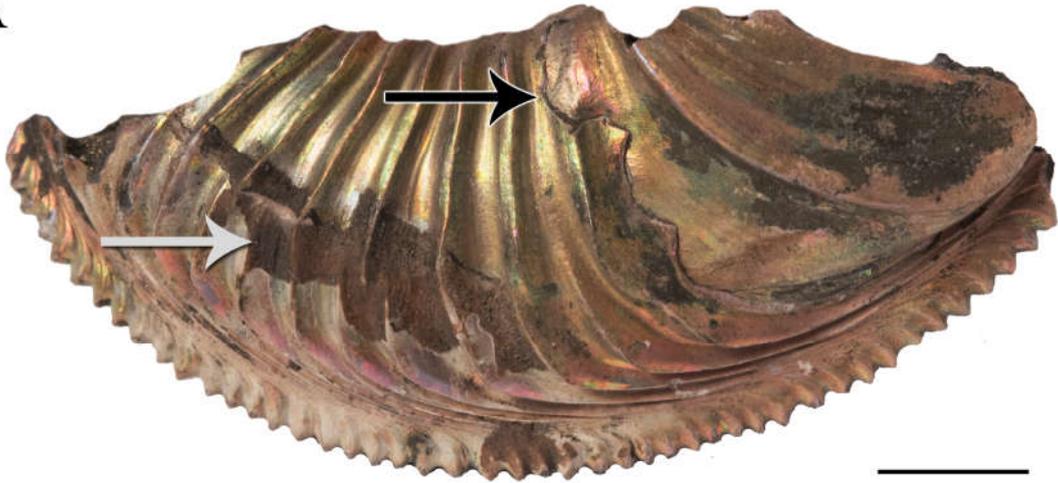
Множественные выбоины по краю временного устья раковин (Рис.1) интерпрети-

Рис. 1. Залеченные прижизненные повреждения устьевого края (*forma aegra substructa*), возникшие, скорее всего, при нападении рыб. А. Прижизненное повреждение на фрагменте раковины *Amoeboceras alternoides*, верхний оксфорд, Марково, Московская обл. Черная стрелка отмечает повреждение, белая — участок морщинистого слоя (затылочная прикрепительная область, см. Mironenko, 2015). Масштабный отрезок 5 мм. В – Залеченное повреждение (отмечено стрелками) на раковине *Funiferites allae*, верхний келловей, Михайлов, Рязанская обл. В1 – вид сбоку, В2 – вид с вентра. Масштабные отрезки равны 1 см. С - Залеченное повреждение (отмечено стрелкой) на раковине *Erymnoceras doliforme*, средний келловей, Михайлов, Рязанская область. Масштабный отрезок 5 мм. D - Залеченное повреждение на раковине современного *Nautilus pompilius*. Масштабный отрезок 1 см.

Fig. 1. Healed sublethal breakages of apertural edge (*forma aegra substructa*), most likely produced by durophagous fishes. A. Sublethal injury on a fragment of the shell of *Amoeboceras alternoides*, Upper Oxfordian, Markovo, Moscow region. The black arrow marks the injury, the white arrow marks a wrinkle layer (supracephalic attachment area, see Mironenko, 2015). Scale bar is 5 mm. B – Healed breakages (marked by arrows) on the shell of *Funiferites allae*, Upper Callovian, Mikhailov, Ryazan region. B1 – lateral view, B2 – ventral view. Scale bars are 1 cm. C - Healed breakage (marked by arrow) on the shell of *Erymnoceras doliforme*, Middle Callovian, Mikhailov, Ryazan region. Scale bar is 5 mm. D - Healed breakages on the shell of modern *Nautilus pompilius*. Scale bar is 1 cm.



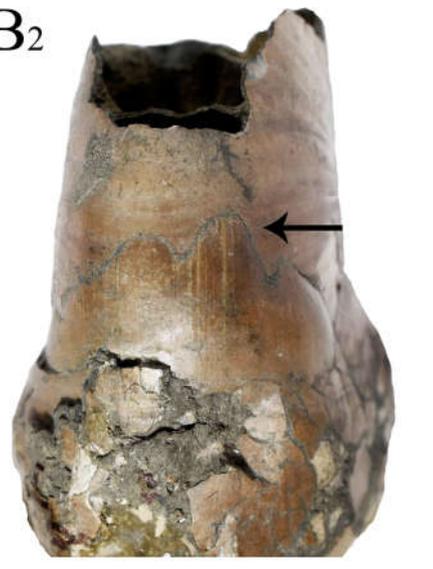
A



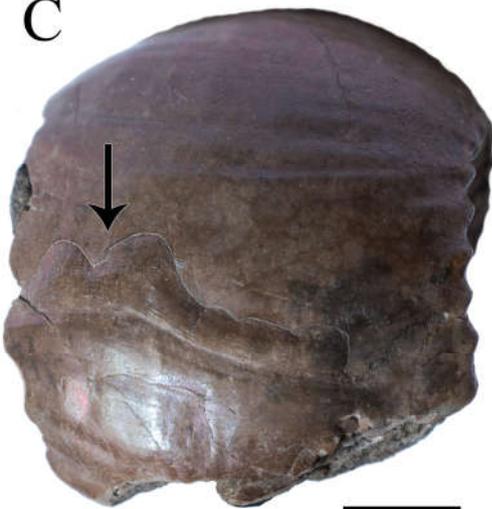
B<sub>1</sub>



B<sub>2</sub>



C



D



тируются как следы атак костистых рыб (Hoffmann, Keupp, 2015). Точно такие же следы часто встречаются на раковинах современных наутилусов (Рис.1D) и исследователи неоднократно наблюдали момент их образования при нападении рыбы на устьевой край раковины (Saunders et al. 2010). В некоторых случаях эти выбоины имеют характерную полукруглую форму, в таком случае виновными в их появлении считают рыб из семейства Semionotidae, имевших многочисленные округлые зубы и явно бывших хищниками-дурофагами, которые вполне могли охотиться на аммонитов (Keupp, 2012; Hoffmann, Keupp, 2015).

Длинные узкие вырезы, начинающиеся от устья и идущие иногда до половины длины жилой камеры интерпретируются как следы атаки ракообразных, так как ни один другой хищник не имеет настолько длинного и мощного, и при этом узкого «инструмента», пригодного не для разламывания на куски, а для прорезания раковины (Kröger, 2002; Wani et al. 2012). Также следами атак ракообразных являются, вероятнее всего, симметричные прорезы обеих латеральных стенок по бокам устья (Рис. 2).

Сложнее определить подозреваемых в нанесении узких v-образных или точечных повреждений устьевого края: такой след может оставить и клюв наутилуса или кальмара, и клешня рака, а на довольно крупной раковине — и челюсти небольшой рыбы. Стоит отметить, что довольно часто такие небольшие повреждения сопровождаются на последующей части раковины хорошо заметным шрамом, что свидетельствует о травмировании мантийного края, формировавшего раковину (Рис. 3A,B,D).

Также в нанесении точечных или v-образных укусов могли быть виновны аммоноидеи с аптиховым или ринхаптиховым типами челюстей (e.g. *Lytoceratina*, *Phylloceratina*). Вполне вероятно, что эти аммоноидеи могли охотиться на других аммонитов и своих сородичей, оставляя заметные повреждения на их раковинах. Но в юре Центральной России этих аммоноидей не было, здесь обитали только аммониты с аптиховым типом челюстного аппарата, мало пригодным к нанесению сильных укусов в край раковины. Некоторые исследователи полагают, что аммониты с аптиховым типом челюсти (*Aptychophora* согласно Engeser, Keupp, 2002) были исключительно микрофагами и планктонофагами (Kruta et al. 2011), однако, до тех пор, пока не будет детально изучено строение их верхней челюсти, эти выводы выглядят преждевременными. Тем не менее, укусить другого аммонита именно за край раковины, используя нижнюю челюсть аптихового типа, действительно было бы практически невозможно и из списков «подозреваемых» в нанесении большинства прижизненных повреждений юрских аммонитов Центральной России нужно исключить.

Но один тип прижизненных повреждений может быть связан с атаками аммонитов с аптиховым типом челюсти — это вентральные укусы (Klompaker et al. 2009; Andrew et al. 2010) (Рис. 4). Хотя обычно в нанесении вентральных укусов подозревают колеоидей, нельзя исключать того, что их могли наносить самые разные хищники, приспособленные к охоте на аммонитов, так как эти укусы приходились в область прикрепления мускулатуры к раковине аммонита и в большинстве случаев оказывались смертельными. Аммониты для нанесения таких укусов вполне могли использовать аптихи в качестве своеобразной наковальни, нанося мощный удар по раковине жертвы верхней челюстью. Подобное предположение выглядит тем более вероятным, что челюстной аппарат более древних, триасовых аммоноидей был, по всей видимости, приспособлен именно к пробиванию, а не разрезанию добычи (Dagis, Weitchat, 1988). Залеченный вариант вентрального укуса называется *forma aegra fenestra* (от лат. «fenestra» - «окно») и довольно редко встречается на раковинах.

Однако, пример современных наутилусов показывает, что не всегда укусы в области устья бывают нанесены хищниками. Наутилусы иногда получают травмы во время охоты - от сопротивляющейся жертвы, или во время брачных турниров, когда

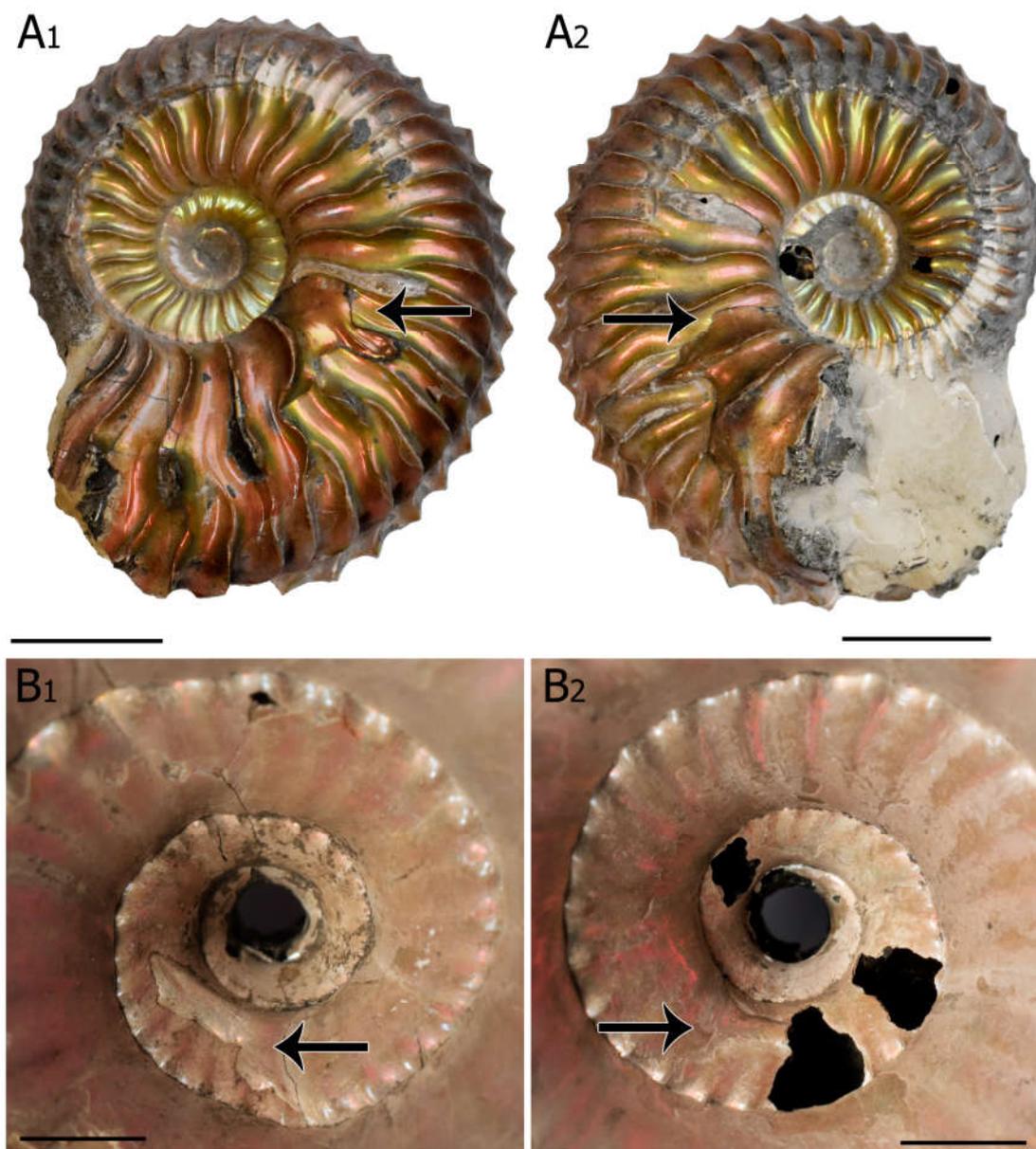


Рис. 2. Залеченные прижизненные повреждения дорсо-латеральных участков раковин аммонитов. Повреждения узкие и почти симметричны, при этом вентральная сторона остается неповрежденной. Скорее всего, эти травмы были нанесены клешнями ракообразных. А. — почти симметричные дорсо-латеральные повреждения на раковине *Cardioceras* sp. (нижний оксфорд, Михайлов, Рязанская обл.). Масштабные отрезки равны 1 см. В. — дорсо-латеральные повреждения в пупковой части раковины *Erymnoceras coronatum* (средний келловей, Михайлов, Рязанская обл.). Масштабные отрезки равны 5 мм.

Fig. 2. Healed sublethal injuries of dorso-lateral parts of ammonite shells. These injuries are narrow and almost symmetrical, the ventral side remains intact. Most likely these injuries were caused by claws of crustaceans. A – nearly symmetrical healed injuries (marked by arrows) on the shell of *Cardioceras* sp. (Lower Oxfordian, Mikhailov, Ryazan region). The ventral side is intact. Scale bars are 1 cm. B. - nearly symmetrical healed injuries (marked by arrows) in the umbilical part of the shell of *Erymnoceras coronatum* (Middle Callovian, Mikhailov, Ryazan region). Scale bars are 5 mm.

самцы дерутся за самку (Несис, 2005). Но аммониты - не наутилусы, их половой диморфизм и их челюстной аппарат существенно отличались от таковых у современных наутилид. Как уже было сказано выше, челюстной аппарат аптихового типа не был

пригоден для укусов в устьевой край раковины. Кроме того, самцы аммонитов за самку драться вряд ли могли и вообще вряд ли были драчливы: среди современных головоногих агрессивны самцы только тех видов, у которых размер самцов хоть ненамно-

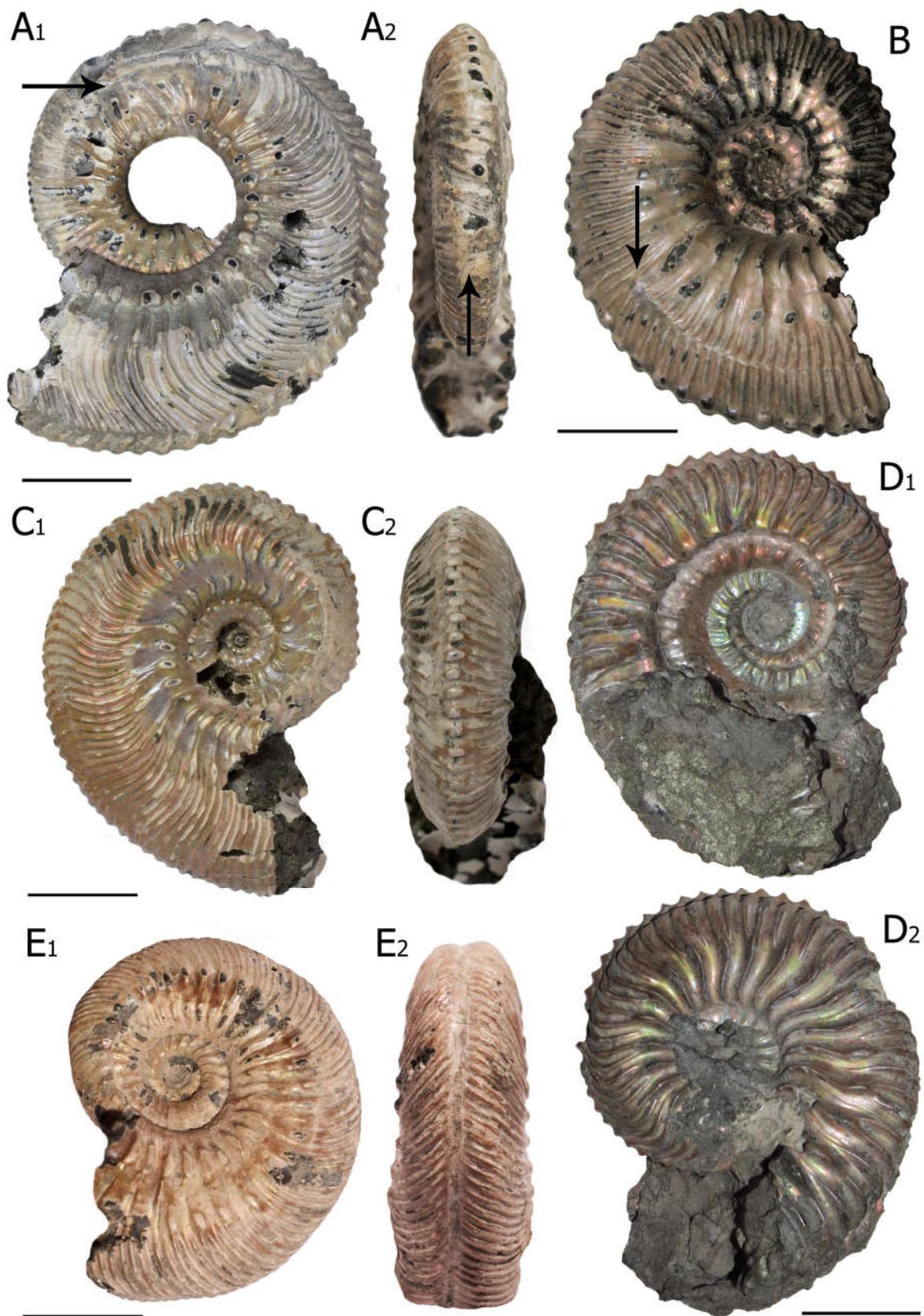




Рис. 4. Смертельные вентральные укусы на раковинах диморфной пары аммонитов подсемейства Hecticiceratinae, средний келловей, Михайлов, Рязанская обл. А – *Sublunuloceras* sp. [M], масштабный отрезок 1 см, В – *Brightia* sp. [m], масштабный отрезок 5 мм. В правой нижней части снимка веден устьевой вырост (ушко), устьевая часть жилой камеры разрушена при извлечении образца из породы.

Fig. 4. Lethal ventral bite marks on the shells of the dimorphic pair of ammonites of the subfamily Hecticiceratinae, Middle Callovian, Mikhailov, Ryazan region. A – *Sublunuloceras* sp. [M], scale bar 1 cm, B – *Brightia* sp. [m], scale bar 5 mm. An apertural projection (lappet) is visible in the right bottom of the photo, the apertural part of the body chamber was damaged during specimen preparation.

го, но превышает размер самок (Несис, 2005), а у аммонитов ситуация была обратной: самки были существенно крупнее самцов (см. Makowski, 1962), также как у современных осьминогов надсемейства Argonautoidea, у которых самцы за самок никогда не дерутся (Несис, 2005; Norman et al. 2002).

А вот травмы от защищающейся добычи аммониты вполне могли получать. Наутилусы иногда получают серьезные повреждения устьевого края, атакуя крабов и

Рис. 3. Различные варианты аномального роста раковин вызванные травматическим повреждением мантии. А-С, Е – *Kosmoceras*, средний келловей, Михайлов, Рязанская обл. D – *Cardioceras*, нижний оксфорд, Михайлов, Рязанская обл. А,В, D - форма aegra verticara, длинный шрам, присутствующий на построенной после травмы части раковины. Обратите внимание на разницу между травмированной (D1) и неповрежденной (D2) сторонами раковины: они выглядят как разные аммониты. С – форма aegra calcar, киль образующийся на раковине *Kosmoceras* из вентрального ряда шипов из-за утери второго ряда в результате травмы. Е – раковина *Kosmoceras*, на которой из-за травмы исчезли оба вентральных ряда шипов и появился шрам по центру вентральной стороны. Длина масштабных отрезков 1 см.

Fig. 3. Different types of abnormal shell growth, caused by traumatic damage of the mantle. A-C, E – *Kosmoceras*, Middle Callovian, Mikhailov, Ryazan region. D – *Cardioceras*, Lower Oxfordian, Mikhailov, Ryazan region. A,B,D - forma aegra verticara, the long scar, which presents on the part of the shell built after the injury. Note the difference between injured (D1) and intact (D2) sides of the *Cardioceras* shell: they look like sides of different ammonites. C – forma aegra calcar, a keel formed on a *Kosmoceras* shell from the ventral row of spines due to the loss of the second row as a result of trauma. E - *Kosmoceras* shell, on which both ventral rows of the spines disappeared due to trauma in which a scar appeared in the center of the ventral side. Scale bars are 1 cm.



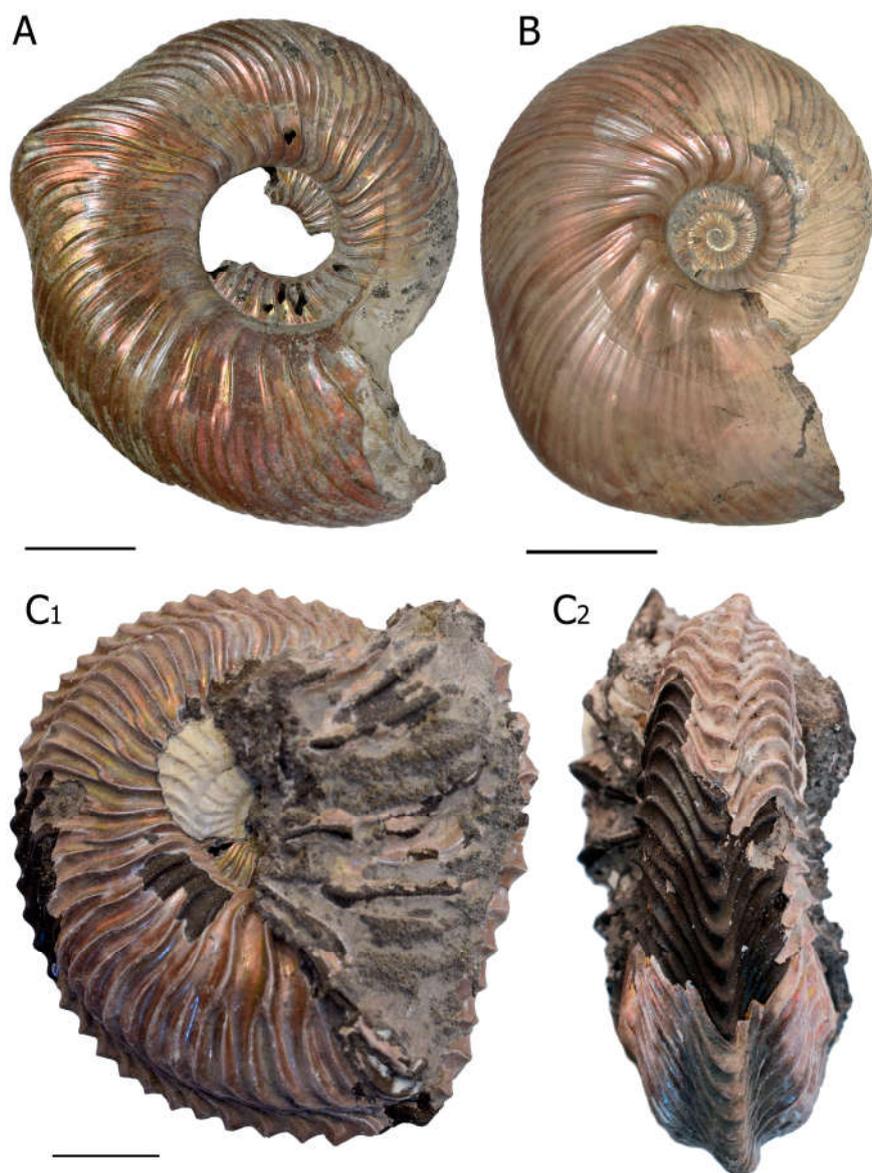


Рис. 5. Аномалии развития раковины, вызванные прикреплением эпибионтов. А, В – искривленные раковины *Quenstedtoceras lamberti* (верхний келловей, Дубки, Саратовская обл.), эпибионты скрыты под последним оборотом. Масштабный отрезки 1 см для А и 3 см для В. С — асимметричная раковина *Cardioceras cordatum* (нижний оксфорд, Михайлов, Рязанская обл.). С1 — вид сбоку, эпибионт (двустворчатый моллюск) прикрепился в умбиликальной части раковины аммонита, его поверхность копирует форму ребер аммонита. Жилая камера деформирована посмертно. С2 — вид с вентра, киль отклонился в сторону из-за веса эпибионта. Масштабный отрезок — 5 мм.

Fig. 5. Abnormal shape of the shell, caused by attachment of epizoans. A, B - curved shells of *Quenstedtoceras lamberti* (Upper Callovian, Dubki, Saratov region), epizoans are enclosed under the penultimate shell whorl. Scale bars for A - 1 cm, for B - 3 cm. C — asymmetrical shell of *Cardioceras cordatum* (Lower Oxfordian, Mikhailov, Ryazan region). C1 — lateral view, the epizoan (bivalve shell) is attached to the umbilical area of the ammonite shell, its surface immitates the shape of ammonite ribs. The body chamber is deformed post-mortem. C2 — ventral view, the keel is deviated to the side due to the weight of the bivalve. Scale bar is 5 mm.

других ракообразных, которые защищаются своими сильными клешнями (Ward, 1981). Поэтому следы укусов ракообразных (а возможно, что в некоторых случаях и рыб) не всегда могут однозначно свидетельствовать о том, что хищник напал на ам-

монита. Возможно, что в этой ситуации аммонит сам был агрессором, получившим травму от защищавшейся добычи.

Конечно, далеко не все палеопатологии раковин аммонитов связаны с укусами или травмами. Во многих случаях аномалии развития раковины были, по-видимому, вызваны болезнями, в том числе паразитарными, или неблагоприятными условиями окружающей среды. В литературе описаны своеобразные полукруглые выступы на внутренней поверхности раковин аммонитов, с помощью которых моллюски пытались изолировать каких-то некрупных паразитов (вероятно, червей), обитавших между раковиной и мантией (De Baets et al. 2011, 2015). Подобные «полужемчужины» не видны снаружи раковины, они обнаруживаются либо на срезах стенки раковины, либо их отпечатки в виде характерных углублений сохраняются на ядре. В юрских отложениях (в отличие от палеозойских) такие следы паразитов редки во всем мире, в Подмосковье один отпечаток подобной полусферы обнаружен на ядре жилой камеры поздневожского *Kachpurites* (Mironenko, 2016, фиг.8Е).

Также с инфекциями или деятельностью паразитов часто связывают образование различных вздутий на раковинах аммонитов в тех случаях, когда этим патологиям не предшествует явное повреждение раковины. Такие вздутия довольно часто встречаются на верхнекекловейских аммонитах *Quenstedtoceras* из местонахождения Дубки в Саратовской области (Larson, 2007). Также стоит упомянуть очень необычных эктопаразитов, обитавших на раковинах поздневожских *Kachpurites* в Московском регионе — их деятельность приводила к существенному искривлению растущей части раковины и образованию вмятин, охватывающих все слои раковины (Mironenko, 2016).

Особенно часто искривлению раковины аммонитов способствовали различные обрастатели, селившиеся на их поверхности, в первую очередь двустворчатые моллюски и черви-серпулиды (Larson, 2007; Keupp, 2012). Аммонит, будучи не в силах убрать обрастателя, был вынужден строить новый оборот раковины поверх поселенца, что приводило к искажению формы раковины, в некоторых случаях очень существенному. В некоторых случаях форма раковины становилась скафитоидной (Рис. 5). Прикрепление крупного поселенца к одной из боковых сторон раковины могло к тому, что аммонит был вынужден изменять плоскость навивания раковины, чтобы компенсировать вес эпибионта (Keupp, 2012). В юрских отложениях Центральной России анома-

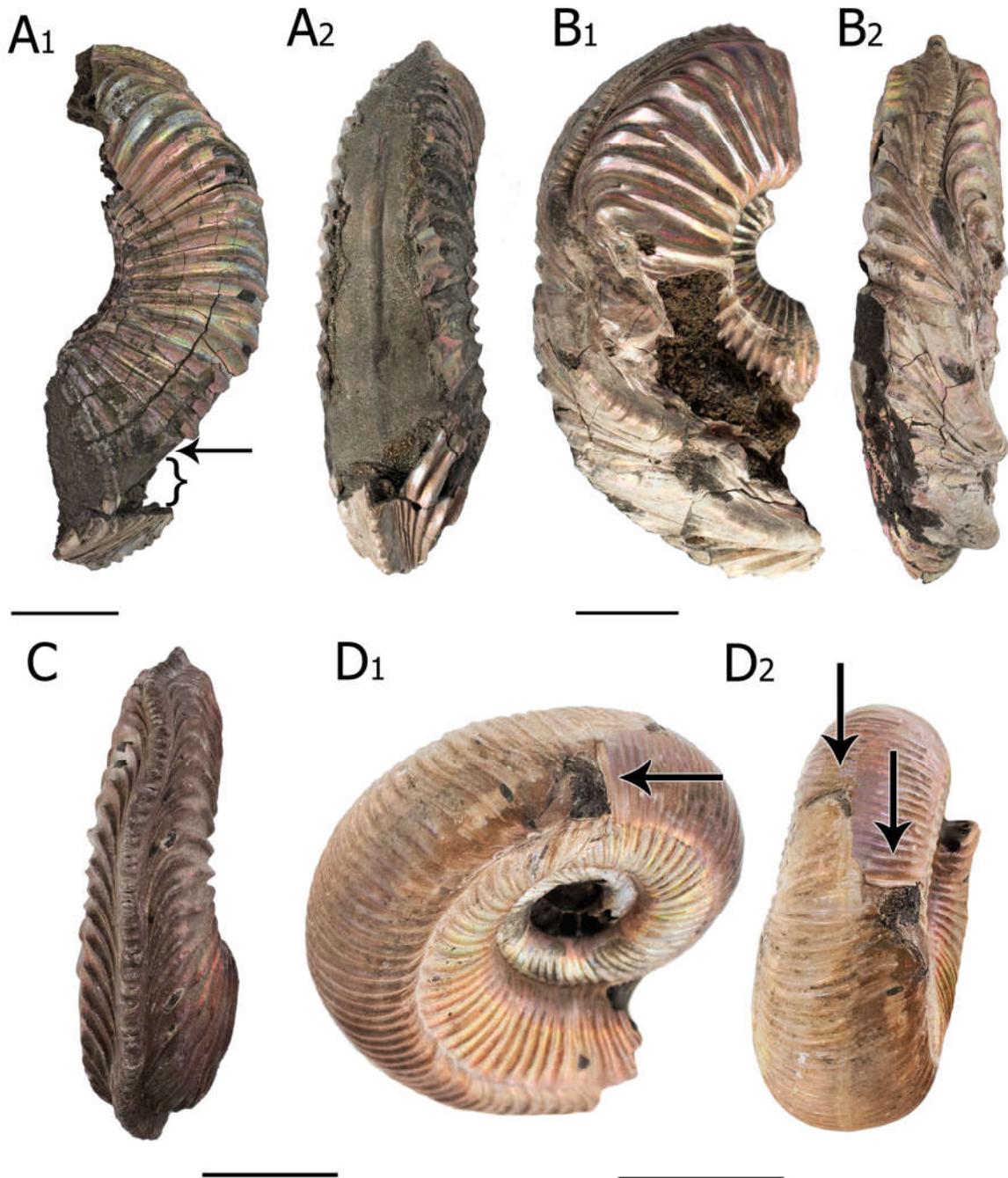
Рис. 6. Аномалии развития и прижизненные повреждения раковин аммонитов верхнего оксфорда, Марково, Московская обл. А — дополнительная внутренняя стенка раковины (forma aegra aptycha) в иловой камере *Amoeboceras alternoides*. А1 — стрелка указывает на дополнительную стенку, фигурная скобка отмечает расстояние между этой пластиной и вентральной стенкой, несущей киль. А2 — обратите внимание на низкий киль на дополнительной пластине. В - Аномальное развитие вентральной части раковины (forma aegra chaotica) *Amoeboceras alternoides*. Скорее всего, причиной этой аномалии была серьезная травма, с последующим воспалением тканей мантии. С - Множественные изгибы киля (forma aegra undaticarinata) на раковине *Amoeboceras alternoides*. Никакие видимы следы повреждений не предшествуют этой аномалии. D - Крупное прижизненное повреждение с последующим шрамом на раковине *Subdiscosphinctes* sp. Масштабные отрезки — 1 см.

Fig. 6. Sublethal injuries and abnormalities on the Upper Oxfordian ammonite shells from Markovo, Moscow region. A - Additional internal shell wall (forma aegra aptycha) in the body chamber of the *Amoeboceras alternoides*. A1 - The arrow marks additional lamella, the brace marks a distance between this lamella and the ventral shell wall with a keel. A2 - Note the shallow keel on the surface of the additional lamella. B - Abnormal growth of the ventral part (forma aegra chaotica) of the *Amoeboceras alternoides* shell. Most likely a serious trauma with a subsequent inflammation of the tissues was the cause of this deformity. C - Keel undulations (forma aegra undaticarinata) on the *Amoeboceras alternoides* shell. There are no traces of injuries preceding these undulations on the shell. D - Large sublethal injury with a subsequent scar on the shell of *Subdiscosphinctes* sp. Scale bars are 1 cm.



лии, вызванные обрастателями, встречаются не часто, за исключением верхнекембрийских отложений местонахождения Дубки, где на раковинах *Quenstedtoceras* поселенцы присутствуют в больших количествах (Сельцер, 2001; Larson, 2007; Сельцер, 2009; Сельцер, Косенко, 2015).

Кроме болезней и паразитов аномальное развитие раковин, вероятно, могли вызывать и различные абиотические факторы. Среди вариантов «болезненных форм» раковин аммонитов есть форма *aegra artyscha*, характеризующаяся наличием дополнительной стенки внутри раковины и полостей, расположенных между этим дополнительным образованием и нормальной внешней стенкой. Двойная вентральная стенка иногда встречается у верхнекембрийских *Amoeboeras alternoides* в Московской области, причем дополнительная внутренняя пластина даже несет небольшой киль (Рис. 6А). Подобные аномалии описаны у современных наутилусов, развивавшихся в аква-



риумах в условиях неправильного питания или температурного режима (Keupp, 2012). Какие именно причины приводили к развитию подобной патологии у аммонитов неизвестно, но скорее всего это также были негативные условия среды — неподходящее питание или аномальные температуры, хотя влияние паразитов в этом случае также нельзя исключить.

У современных наутилусов, живущих у дна среди рифов и скал и при этом плохо видящих, нередко характерные повреждения вентральной части жилой камеры — трещины и даже проломы, вызванные ударами о твердые предметы. Наутилусы успешно залечивают такие повреждения. Однако, на раковинах аммоноидей подобные травмы до сих пор не обнаружены.

### **Сравнение прижизненных повреждений и аномалий роста раковин аммонитов из различных местонахождений Центральной России.**

В отложениях разного возраста на раковинах аммонитов встречаются различные прижизненные повреждения. Также существенно варьирует частота этих повреждений. Более того, даже в одновозрастных местонахождениях частота повреждений и их варианты могут существенно различаться. Изучение повреждений в отдельных местонахождениях позволяет понять, под давлением каких именно хищников или факторов окружающей среды находились аммониты и насколько велико было это давление. В этом разделе представлен обзор прижизненных повреждений раковин аммонитов из нескольких местонахождений средней и верхней юры.

#### ***Михайлов, средняя юра, средний и верхний келловей, зоны *Erymnoceras coronatum* и *Peltoceras athleta*.***

В келловейских отложениях Михайлова встречаются арагонитовые раковины аммонитов хорошей сохранности. Как правило, их фрагменты изнутри выполнены кристаллами пирита, что способствует их прочности, в то время как не пиритизированные жилые камеры часто оказываются полностью раздавленными. Это существенно затрудняет извлечение и сохранение аммонитов с жилыми камерами, поэтому в основном здесь изучались повреждения, следы которых различимы на фрагменте.

Прижизненные повреждения на раковинах аммонитов в келловее Михайлова встречаются очень часто. Практически все они несут следы явного внешнего воздействия - скорее всего, это последствия атак хищников. В основном это различные повреждения края временного устья, довольно часто сопровождающиеся последующим искривлением формы раковины и иногда потерей скульптурных элементов. Утрата элементов скульптуры в результате повреждения мантийного края особенно характерна для представителей рода *Kosmoceras*, у которых в результате травмы может исчезать один или даже оба ряда шипов, такая посттравматическая аномалия именуется *forma aegra calcar* (Рис.3С,Е).

У представителей рода *Binatisphinctes* также присутствуют многочисленные шрамы, повреждения довольно часто концентрируются на параболических бугорках (Рис. 7). Это подтверждает предположение о том, что параболические устья могли иметь защитное значение (Radtke et al. 2016). Кроме того, у *Binatisphinctes* не редки аномалии развития самих параболических бугорков, к примеру, появление одиночных, непарных бугорков. Такие аномалии редко сопровождаются шрамами или искривлением формы раковины, это заставляет предположить, что они имеют не травматическую природу, а являются следствием каких-то внутренних сбоях в функционирова-

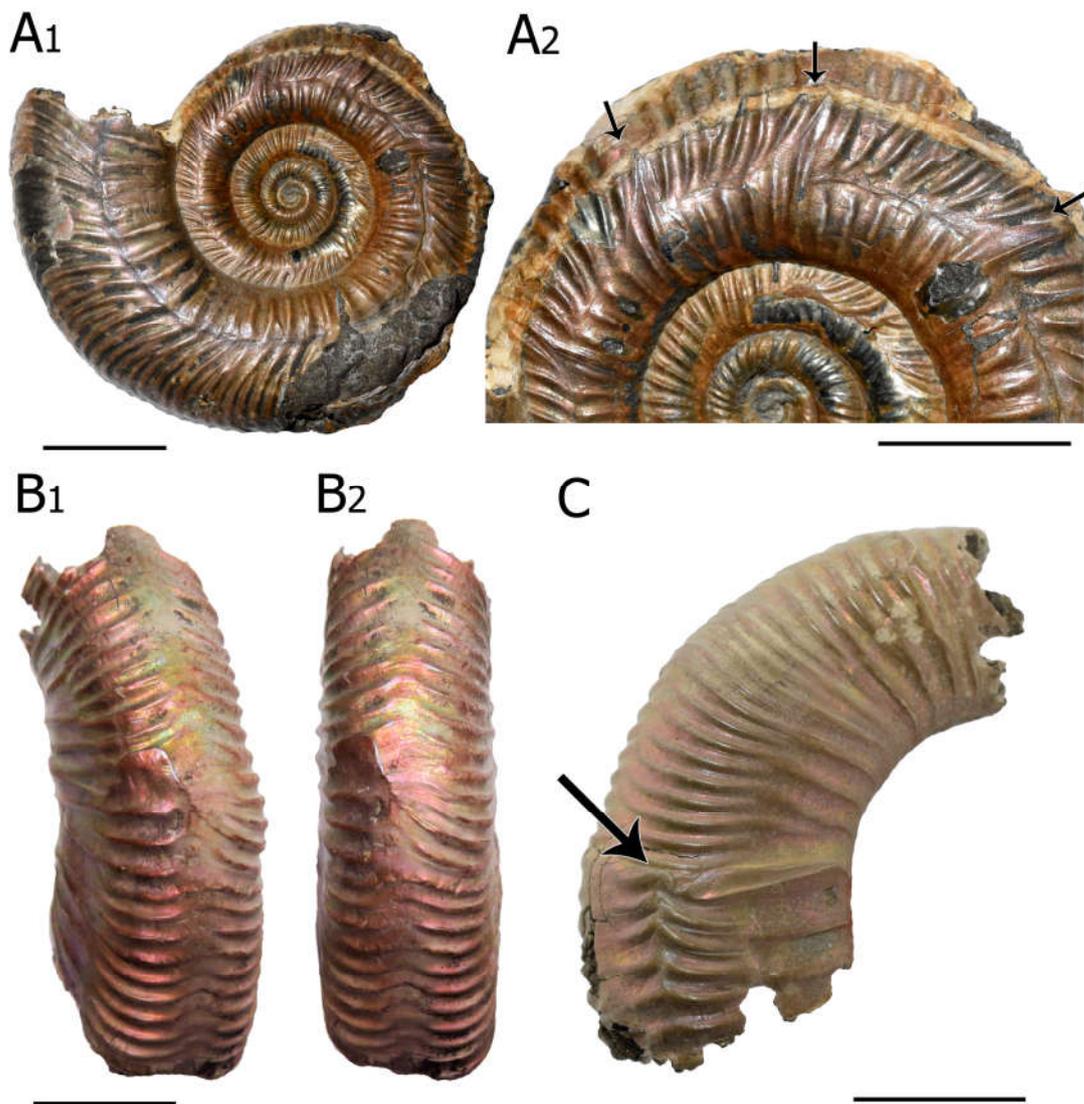


Рис. 7. Прижизненные повреждения и аномалии на раковинах *Binatisphinctes* sp. (средний келловей, Михайлов, Рязанская область). А – Длинный шрам на раковине *Binatisphinctes*. Подобные шрамы отражают серьезное повреждение мантийного края. А1 — общий вид, А2 — увеличенный участок, обратите внимание на сдвиг шрама перед каждым временным параболическим устьем, это связано с формированием расширенного устья с параболическими бугорками (см. Radtke et al. 2016). В – Фрагмент раковины *Binatisphinctes* с одиночным параболическим бугорком. С - Фрагмент раковины *Binatisphinctes* со шрамом (*forma aegra verticata*) который начинается из параболического бугорка. Масштабные отрезки равны 1 см.

Fig. 7. Sublethal injuries and abnormalities on the shells of *Binatisphinctes* sp. (Middle Callovian, Mikhailov, Ryazan region). А – a long scar on the lateral shell wall of the *Binatisphinctes* shell. Such long scars reflect serious trauma of the mantle edge. А1 – general view, А2 - enlarged section, note a shift of the scar above each parabolic temporal aperture, which is related with the formation of the extended aperture with parabolic notches (see Radtke et al. 2016). В — fragment of the *Binatisphinctes* shell with an abnormal single parabolic node. С — fragment of the *Binatisphinctes* shell with a scar (*forma aegra verticata*) which starts from a parabolic node. Scale bars are 1 cm.

нии мантийного края, формировавшего устья (о формировании параболических бугорков см. Radtke et al. 2016).

*Binatisphinctes* также являются рекордсменами по числу повреждений раковин не только среди келловейских аммонитов Михайлова, но и среди всех изученных авто-

ром юрских аммонитов Центральной России: более 16 процентов их раковин несут следы залеченных травм. На втором месте по числу травм (и в Михайлове и среди изученных аммонитов в целом) раковины *Kosmoceras*, среди них залеченные повреждения присутствуют на 15,54 % раковин (см. табл. 1). Интересно, что у обоих родов очень высок процент повреждений мантии, диагностирующийся по аномалиям на сформированной после травмы части раковины. Среди *Kosmoceras* у 50% поврежденных аммонитов есть следы повреждения мантии, среди *Binatisphinctes* их почти 43%.

Меньше всего прижизненных повреждений наблюдается на оксиконических раковинах диморфной пары *Brightia* [m] - *Sublunuloceras* [M] – лишь 4,1% изученных раковин несут следы залеченных травм, причем ни в одном из этих случаев, насколько можно судить по раковине, не был поврежден край мантии. Это может свидетельствовать о том, что оксиконические раковины реже других подвергались атакам хищников или избегали нападения благодаря своей скорости и маневренности. Однако, с другой стороны, можно предположить, что сильные повреждения мантийного края могли быть летальными для этих аммонитов, поскольку значительное искривление раковины наверняка существенно снижало бы их маневренность и подвижность, а это могло быть критическим для выживания особи. На двух раковинах *Brightia* сохранившихся с жилыми камерами были обнаружены смертельные вентральные укусы (Рис. 4). К сожалению, пока находок этих аммонитов с жилыми камерами слишком мало для каких-либо выводов.

Также довольно низкий процент повреждений демонстрируют аммониты *Erymnoceras*: у этих аммонитов подобные аномалии отмечены у примерно 7% изученных экземпляров, причем, среди них тоже не найдено ни одной травмы, приведшей к существенному искривлению раковины.

Необычная ситуация наблюдается в диморфной паре *Funiferites* [M] - *Pseudocadoceras* [m]. В целом поврежденных раковин среди них не много — чуть больше 6%, но среди них больше половины (62,5%) имеют признаки повреждения мантии, причем среди изученных раковин *Pseudocadoceras* абсолютно все травмы сопровождаются серьезным искривлением последующей части раковины. Интересно, что наблюдающиеся у дискоконических *Pseudocadoceras* характерные повреждения в виде разрушения вентральной стороны и одной из латеральных стенок раковины также встречаются у дискоконических верхневолжских *Craspedites*. Такое сходство повреждений при сходной форме раковины может свидетельствовать о близком образе жизни этих аммонитов. Так как такие травмы интерпретируются как следы атак ракообразных (Keupp, 2012; Hoffmann, Keupp, 2015), можно предполагать, что и *Pseudocadoceras* и *Craspedites* обитали неподалеку от дна, где встречи с ракообразными были наиболее вероятны.

Еще один вариант травм, который может быть связан с атаками ракообразных — симметричные повреждения обеих латеральных стенок, при которых вентральная сторона остается нетронутой. Для нанесения такого повреждения хищник должен был хватать аммонита спереди либо одним тонким орудием, либо двумя — за каждую стенку раковины. Челюстью или клювом нанести такое повреждение практически невозможно, а вот клешни ракообразных в данном случае хорошо подходят на роль вероятного орудия атаки. Такие травмы редки среди всех аммонитов, в келловее Михайлова они отмечены у *Erymnoceras* и *Pseudocadoceras*.

Несколько экземпляров *Funiferites* и *Erymnoceras* имеют повреждения в виде полукруглых выбоин, очень похожих на следы, которые оставляют костистые рыбы на современных наutilusах (Рис. 1В,С). Обычно такие повреждения на аммонитах интерпретируются как следы зубов рыб семейства Semionotidae (Keupp, 2012). В некоторых случаях эти повреждения имеют довольно значительные размеры, однако не со-

провожаются возникновением шрамов.

Несколько лет назад статистика по прижизненным повреждениям аммонитов из келловей Михайлова была опубликована Г. Койпом (Keupp, 2012, табл.3, с.77). Согласно этим данным, среди *Kosmoceras* следы повреждений присутствуют на 13,6% раковин, среди *Binatisphinctes* на 13,2% и среди *Hecticoceras* (*Brightia* и *Sublunuloceras* в данной публикации) их 8,7%. Это вполне согласуется с подсчётами, полученными автором, хотя процент травмированных раковин *Brightia* и *Sublunuloceras* в сборах автора все-таки значительно меньше. Данные по тем же таксонам из других местонахождений в Западной Европе (Keupp, Pfg 1992; Keupp, 2012) свидетельствуют о том, что в Михайлове процент поврежденных раковин существенно выше, чем в других регионах. Столь большое количество травмированных раковин и значительная доля мантийных травм среди них говорят о том, что аммониты в этой экосистеме находились под значительным прессингом хищников.

Таблица 1.

Таксон	Всего образцов	Число патологий	% патологий	Травмы мантии	% травм мантии от всех травм
<i>Binatisphinctes</i>	127	21	16,5%	9	42,9%
<i>Kosmoceras</i>	193	30	15,5%	15	50%
<i>Erymnoceras</i>	72	5	6,9%	0	0
<i>Eichwaldiceras</i>	15	1	6,7%	0	0
<i>Funiferites</i> [М] и <i>Pseudocadoceras</i> [m]	131	8	6,1%	5	62,5%
<i>Sublunuloceras</i> [М] и <i>Brightia</i> [m]	73	3	4,1%	0	0

### *Дубки, Средняя юра, верхний келловей, зона Quenstedtoceras lamberti*

В Дубках в глинах зоны *Quenstedtoceras lamberti* встречаются многочисленные арагонитовые раковины аммонитов хорошей сохранности. Как и в келловейских отложениях Михайлова, их фрагмоконы пиритизированы и хорошо сохраняются, в то время как жилые камеры оказываются раздавленными и редко пригодны для изучения. Среди аммонитов здесь численно доминируют представители рода *Quenstedtoceras* и близкие к ним *Vertumnoceras* [m] и *Eboraciceras* [М], составляющие вместе почти 90% находок. И именно *Quenstedtoceras* лидируют по числу различных палеопатологий. Явные травмы, в основном повреждения края временного устья, обнаружены у 14% *Quenstedtoceras*, правда, травм мантии среди них немного — 7,7% от числа всех повреждений. Сходные данные по прижизненным повреждениям *Quenstedtoceras* из Дубков приводятся Н.Ларсоном — 167 изученных им экземпляров из 1000 (16,7%) несли следы прижизненных повреждений (Larson, 2007).

Некоторые из раковин *Quenstedtoceras*, изученных автором, имеют сразу несколько прижизненных повреждений, полученных на разных стадиях роста (Рис. 8). Это может свидетельствовать о том, что искривление формы раковины вследствие травмы повышало уязвимость или заметность аммонита для хищников, но также возможно, что в некоторые периоды или сезоны численность хищников существенно воз-

растала и жившие в это время аммониты подвергались более частым атакам, чем остальные.

У некоторых макроконхов *Quenstedtoceras* часть повреждений приурочена к хорошо выраженному временному устью в начале взрослой гладкой стадии, незадолго до формирования конечной жилой камеры. Можно предположить, что это временное устье соответствует какой-то долговременной задержке роста, в течение которой аммониты могли получать незначительные травмы мантийного края, проявляющиеся после продолжения роста. Возможно, что эта задержка роста была связана с сезонными колебаниями температуры или количества пищи.

Также раковины *Quenstedtoceras* известны большим количеством аномалий, вызванных прикреплением эпибионтов к поверхности их раковин (Сельцер, 2001; Larson, 2007; Сельцер, 2009). Ларсон (2007) указывает, что почти 65% изученных им раковин *Quenstedtoceras* из Дубков несли следы различных палеопатологий, не связанных с воздействием хищников - это различные искривления раковины и горбы «протуберанцы». (Рис.5А,В) Среди изученных автором *Quenstedtoceras* лишь 5% имеют искривления, вызванные обрастателями, однако и это очень большой процент по сравнению с остальными юрскими аммонитами Центральной России, так как обычно доля раковин с поселенцами значительно меньше 1%. Интересно, что на раковинах других таксонов, встречающихся в Дубках, поселенцы практически отсутствуют. Сельцер (2009) полагает, что это может быть связано с придонным образом жизни *Quenstedtoceras* и высокой концентрацией личинок двустворчатых моллюсков у дна, однако повреждения, связанные с атаками ракообразных на раковинах *Quenstedtoceras* не обнаружены, что ставит их придонный образ жизни под сомнение.

У остальных таксонов аммонитов из Дубков прижизненные повреждения редки (см. табл. 2). Согласно данным Ларсона (2007), среди изученных им 100 образцов различных таксонов из Дубков (за исключением *Quenstedtoceras*) травмы и аномалии наблюдались на 89 раковинах. Однако, Сельцер (2001) сообщает, что в целом среди всех

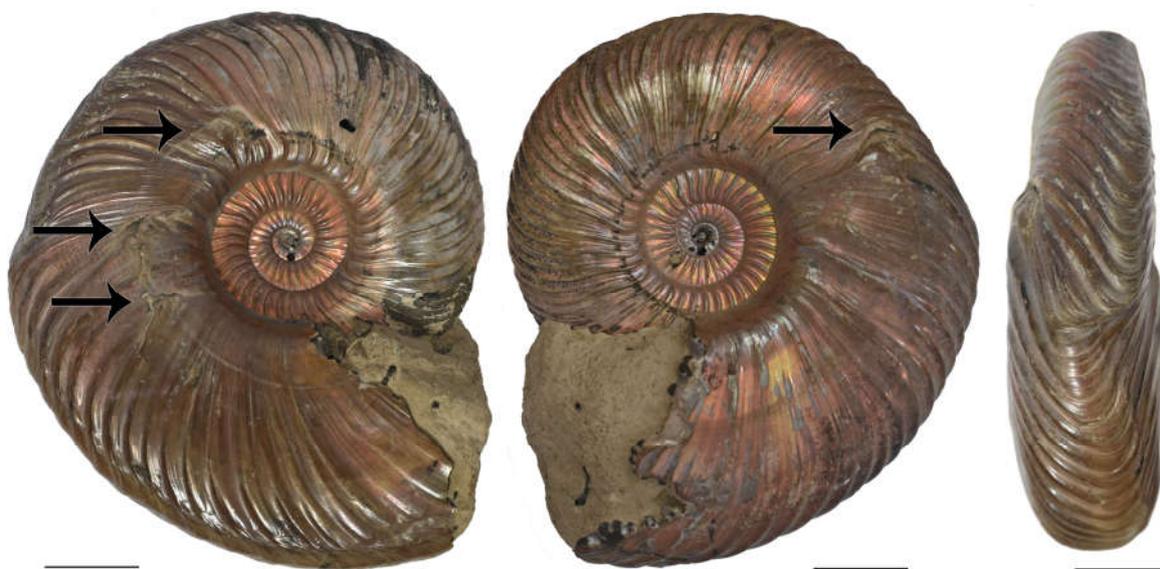


Рис. 8. Раковина *Quenstedtoceras lamberti* (верхний келловей, Дубки, Рязанская обл.) с множественными прижизненными повреждениями (отмечены стрелками). Масштабный отрезок 1 см.

Fig. 8. The shell of *Quenstedtoceras lamberti* (Upper Callovian, Dubki, Saratov region) with multiple sublethal injuries (marked by arrows). Scale bar 1 cm.

аммонитов Дубков (очевидно, включая и *Quenstedtoceras*) прижизненные повреждения были встречены на 10-12% раковин. Эти данные и редкость прижизненных повреждений и аномалий в изученных автором сборах (хотя выборка в данном случае невелика) заставляет предположить, что использовавшаяся Ларсоном коллекция могла изначально специально собираться из аномальных раковин.

Таблица 2.

Таксон	Всего образцов	Число патологий	% патологий	Травмы мантии	% травм мантии от всех травм	Число образцов	% образцов
<i>Quenstedtoceras</i>	92	13	14,13%	1	7,7%	5	5,34%
<i>Vertumniceras</i> и <i>Eboraciceras</i>	40	3	7,5%	2	66,7%	0	0
<i>Peltoceras</i>	13	0	0	0	0	0	0
<i>Kosmoceras</i>	12	0	0	0	0	0	0
<i>Brightia</i> и <i>Sublunuloceras</i>	5	0	0	0	0	0	0
<i>Grossouvria</i>	5	0	0	0	0	0	0
<i>Euaspidoceras</i>	3	0	0	0	0	0	0

#### **Михайлов, верхняя юра, нижний оксфорд, зона *Cardioceras cordatum***

Сохранность аммонитов в нижнем оксфорде Михайлова практически не отличается от сохранности в описанных выше келловейских слоях того же местонахождения. Но по сравнению со средним и верхнем келловеем в нижнем оксфорде Михайлова аммониты с прижизненными повреждениями встречаются значительно реже. Если в келловее у некоторых таксонов до 16% всех раковин несут на себе следы залеченных повреждений, то в нижнем оксфорде число травмированных раковин не превышает 7% (см. табл. 3). Среди представителей рода *Cardioceras* только 6,23% раковин имеют следы повреждений, в 25% случаев повреждение сопровождается формированием шрамов или утерей кия.

Среди представителей рода *Properisphinctes*, встречающихся значительно реже, чем кардиоцератида, была обнаружена лишь одна раковина с залеченным повреждением (что составляет 6,67% от изученных образцов), хотя и очень необычным (Рис.9). Это повреждение относится к так называемой *forma aegra fenestra*, это не повреждение устьевого края, а пролом в стенке раковины на некотором расстоянии позади устья. Причем, в случае данного *Properisphinctes*, это довольно обширное повреждение, являющееся по сути залеченным вентральным укусом (Keupp, 2006). Такие же залеченные вентральные укусы известны на раковинах верхнеоксфордских *Perisphinctes* из местонахождения Михаленино на р.Унже. В обоих случаях перисфинктиды с длинными жилыми камерами (около одного оборота) обитали вместе со значительно более многочисленными кардиоцератидами, обладавшими существенно более короткими жилыми камерами, имеющими длину от половины до двух третей оборота (это *Cardioceras* в раннем оксфорде и *Amoeboceras* в позднем). Из-за разницы в длине жилой камеры вентральный укус, нанесенный на одинаковом расстоянии от устья у кардиоцератид приходился на критически важную для моллюска область прикрепления мус-

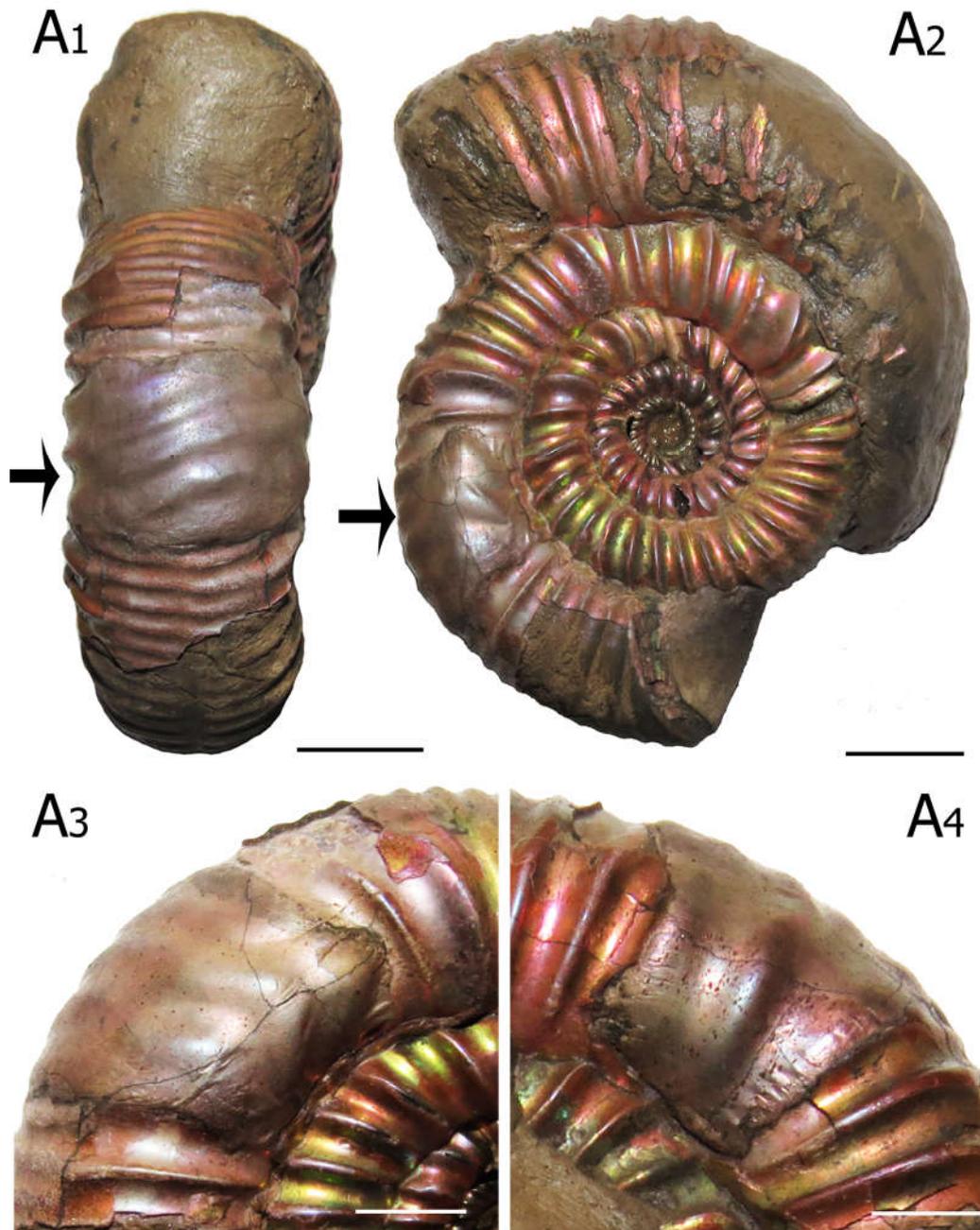


Рис. 9. Раковина аммонита *Properisphinctes* sp. (нижний оксфорд, Михайлов, Рязанская область) с залеченным отверстием стенки жилой камеры (forma aegra fenestra). В отличие от большинства прижизненных повреждений, связанных с травмами устьевого края, forma aegra fenestra представляет собой залеченный ventральный укус. A1 - вид с вентра, A2 - вид сбоку, A3 и A4 - вид с двух латеральных сторон. Длина масштабных отрезков на A1 и A2 = 1 см, на A3 и A4 = 5 мм.

Fig. 9. The shell of the ammonite *Properisphinctes* sp. (Lower Oxfordian, Mikhailiv, Ryazan region) with a healed hole in the body chamber wall (forma aegra fenestra). Unlike most sublethal injuries, which are related with the breakage of the apertural edge, forma aegra fenestra is a healed ventral bite mark. A1 - ventral view, A2 - lateral view, A3 and A4 - view from both lateral sides. The scale bars in A1 and A2 are 1 cm, in A3 and A4 - 5 mm.

кулатуры в задней части жилой камеры, а у перисфинктид — лишь в среднюю часть жилой камеры вне мускульных отпечатков. Можно предположить, что такие залеченные ventральные укусы у перисфинктид - это результат ошибки хищников, атаковав-

ших аммонитов с длинной жилой камерой на том же расстоянии от устья, на котором они привыкли пробивать раковины значительно более многочисленных кардиоцератид.

Интересно, что изученные автором микроконхи и ювенильные макроконхи рода *Peltoceras* из нижнего оксфорда Михайлова не несут никаких следов травм, хотя их скульптура представлена лишь ребрами. Шипы, которые могли иметь защитное значение, появляются у макроконхов только на взрослой стадии развития раковины. Возможно, что эти аммониты каким-то образом избегали внимания хищников до тех пор, пока не достигали больших размеров. Впрочем, изученная автором выборка слишком мала для достоверных выводов.

Таблица 3.

Таксон	Всего образцов	Число патологий	% патологий	Травмы мантии	% травм мантии от всех травм
<i>Cardioceras</i>	127	8	6,2%	2	25%
<i>Properisphinctes</i>	15	1	6,7%	0	0
<i>Peltoceras</i>	8	0	0	0	0

### ***Марково, верхняя юра, верхний оксфорд, зона Amoebocheras alternoides***

Раковины аммонитов верхнеоксфордских слоев в Марково отличаются очень хорошей сохранностью. Сохраняется не только арагонитовая раковина, но нередко и морщинистый слой (Mironenko, 2015). Фрагмоконы, как и в Михайлове и Дубках, заполнены пиритом, однако в Марково, в отличие от большинства других местонахождений пиритизированных раковин аммонитов, довольно часто сохраняются пиритизированные жилые камеры.

Аммонитовая фауна в верхнеоксфордских слоях зоны *Amoebocheras alternoides* в Марково представлена лишь двумя родами: *Amoebocheras* и *Subdiscosphinctes*. Залеченные прижизненные повреждения на раковинах *Amoebocheras* в этом местонахождении встречаются довольно редко: они найдены на 5,61% изученных раковин, в 13,5% случаев повреждение, по-видимому, затронуло мантию (см. табл. 4). Однако, повреждения и аномалии у *Amoebocheras alternoides* очень разнообразны. Чаще всего встречается довольно специфический вид травмы: одна из латеральных стенок временного устья оказывается выломанной на довольно большую глубину, при этом ни вентральная сторона, несущая зазубренный киль, ни другая стенка повреждений не имеют (Рис. 1А). Из 14 таких травм 11 приходится на правую сторону раковины и только 3 — на левую. Это первый случай обнаружения явной асимметрии в расположении прижизненных повреждений у аммонитов (см. Kerr, Kelley, 2015). Изломанный край поврежденного участка наводит на мысль, что эти повреждения могли быть нанесены рыбами.

У двух изученных раковин *Amoebocheras* полностью отсутствует киль, а рёбра, выгнутые назад сильнее, чем у нормальных раковины, просто проходят через вентральную сторону (Рис.10). Подобная аномалия именуется *forma aegra circumdata*. Хотя на исследованных автором образцах место возникновения аномалии скрыто под более поздними оборотами, скорее всего, она связана с серьезным повреждением вентральной части мантии на ранних стадиях онтогенеза. Отсутствие кия и связанный с

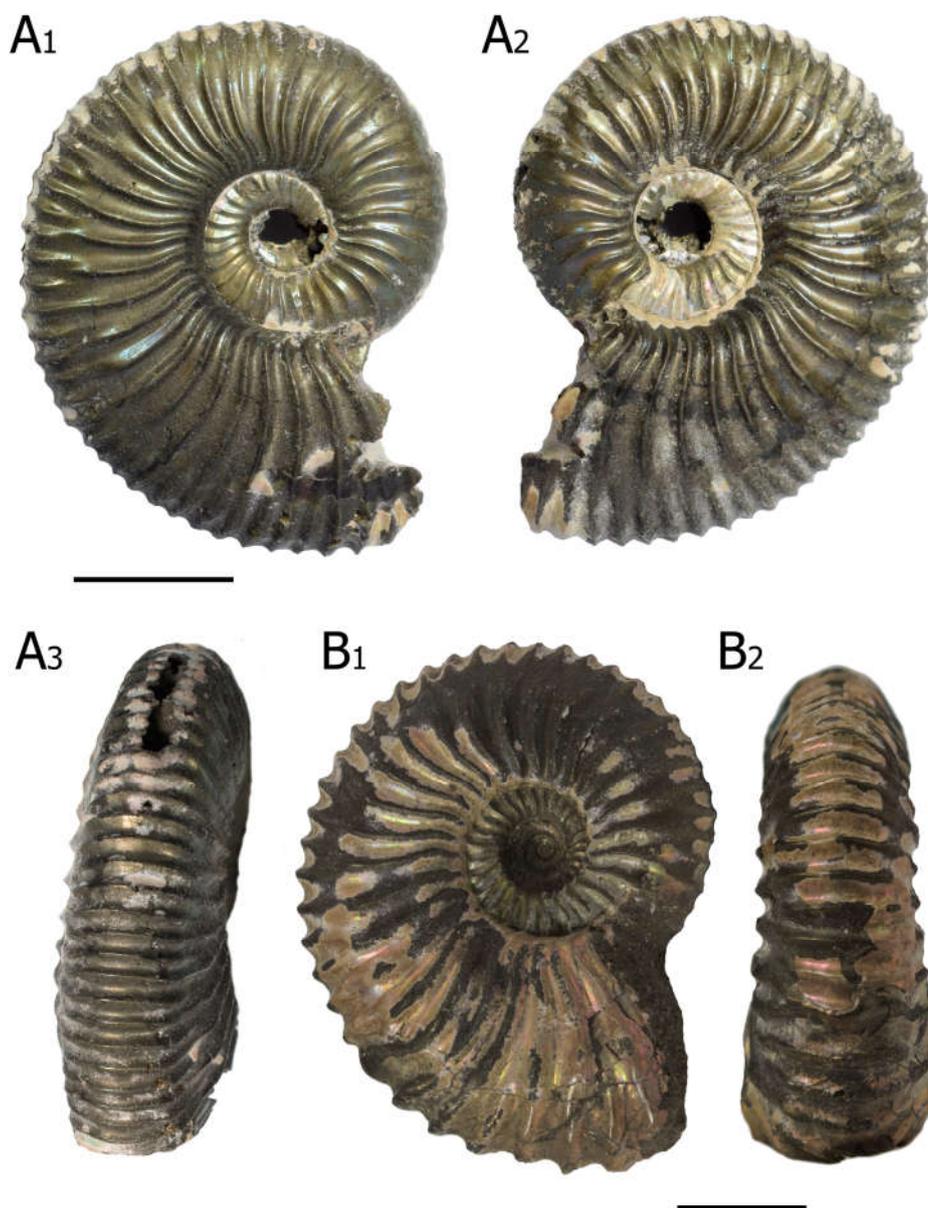


Рис. 10. Две раковины *Amoeboceras alternoides* (верхний оксфорд, Марково, Московская обл.) без кия на вентральной стороне (forma aegra circumdata). Форма ребер на таких раковинах отличается от типичной для данного вида: они изгибаются назад у вентра. Отсутствие кия и аномальная форма ребер делают определение подобных раковин сложной задачей. Длина масштабных отрезков 5 мм.

Fig. 10. Two shells of *Amoeboceras alternoides* (Upper Oxfordian, Markovo, Moscow region) without a keel on the ventral side (forma aegra circumdata). The shape of the ribs on such shells differ from the typical shape of the ribs for this species: they are curved backward near the ventral side. The lack of a keel and abnormal shape of ribs makes it very difficult to recognize to what genus or species such a shell belongs. The scale bars are 5 mm.

ним нетипичный изгиб ребер придают аномальным раковинам крайне необычный вид, несколько напоминающий представителей рода *Peltoceras*.

Две раковины *Amoeboceras alternoides* демонстрируют крайне редкий тип аномалии развития раковины, так называемую forma aegra artycha (Рис.6А). Эта аномалия характеризуется формированием двойной стенки раковины с полостью внутри. Интересно, что у обоих *Amoeboceras* аномалия обнаружена в конечной жилой камере. Как

упоминалось выше, подобные двойные стенки раковины описаны у современных наутилусов, развивавшихся в аквариумах в условиях неправильного питания или температурного режима. Какие именно причины приводили к формированию подобной аномалии у аммонитов неизвестно, но скорее всего, это также были либо негативные условия среды, либо деятельность паразитов.

Также у *Amoeboceras alternoides* встречается еще один необычный вид аномалии: *forma aegra undaticarinata* (Рис.6С), представляющая собой незначительное, но заметное виляние кия из стороны в сторону (Heller, 1964; Keupp, 2012). В отличие от искривления кия, связанного с тяжёлой травмой вентральной области (*forma aegra chaotica*, также встречающейся у *Amoeboceras*, см. Рис.6В) аномалия *forma aegra undaticarinata* часто возникает без связи с каким-либо заметным повреждением. Такая картина наблюдается и в Марково: 12% всех *Amoeboceras alternoides* в этом местонахождении имеют искривленный киль, но не несут никаких признаков повреждения, предшествующих этому искривлению. Точно такое же искривление кия без видимой причины описано у плинсбахских родов в Германии, таких как *Amaltheus* и *Pleuroceras*, имеющих сходную с кардиоцератидами форму раковины (Heller, 1964; Keupp, 2012). Некоторые исследователи считают, что причиной этой аномалии могла быть паразитарная инфекция, поражавшая край мантии (De Baets et al. 2015). Это, однако, представляется маловероятным, так как искривление кия практически у всех изученных аммонитов прекращается также внезапно, как и появляется, и такие аммониты не демонстрируют каких-либо признаков угнетения роста. Более того, искривление кия без видимого внешнего воздействия характерно для аммонитов разного геологического возраста и разных регионов (*Amoeboceras*, *Amaltheus*, *Pleuroceras*), имевших киль, в то время как не имевшие кия таксоны, жившие с ними по соседству, не демонстрируют никаких аномалий вентральной части раковины.

Представляется более вероятным, что периодическое искривление кия могло быть связано с чисто механическими сбоями в процессе роста раковины, обладавшей на всех стадиях развития длинным и узким вентральным выступом — ростром: возможно, что при резких маневрах аммонита мантия и периостракум на самом кончике ростра могли несколько смещаться в сторону, что и приводило к искривлению растущей раковины.

Аммониты *Subdiscosphinctes* в Марково встречаются значительно реже, чем *Amoeboceras*. Автором изучено лишь 29 раковин представителей этого рода (по сравнению с более чем шестью сотнями *Amoeboceras*), при этом на двух образцах были найдены залеченные повреждения. В одном случае повреждение было очень значительным и сопровождалось появлением заметного шрама (Рис.6D). К сожалению, в отличие от *Amoeboceras*, раковины которых (за исключением крупных макроконхов) сохраняются в Марково практически целиком, часто даже с пиритизированными жилами камерами, у *Subdiscosphinctes*, имевших значительно более крупные размеры, сохраняются только начальные обороты. Такая сохранность не позволяет объективно оценить уровень травмированности их раковин.

Таблица 4.

Таксон	Всего образцов	Число патологий	% патологий	Травмы мантии	% травм мантии всех травм	Искривления кия	% искривлений
<i>Amoeboceras</i>	659	37	5,6%	5	13,5%	79	11,6%
<i>Subdiscosphinctes</i>	29	2	6,9%	1	50%	-	-

## Палеоэкологические выводы

Сравнение залеченных прижизненных повреждений на раковинах аммонитов из разных местонахождений средней-верхней юры Центральной России показывает, что в разное время аммониты сталкивались с различными хищниками, паразитами и обрастателями и что давление различных неблагоприятных факторов на разные популяции аммонитов было неодинаковым.

Максимальным давлением хищников на популяции аммонитов было во второй половине келловее на территории современной Рязанской области (Михайлов). Процент аммонитов с прижизненными повреждениями, связанными с атаками хищников, в келловее Михайлова существенно выше, чем в одновозрастных разрезах Западной Европы (Keupp, Pg, 1992; Keupp, 2012) и в разрезах другого возраста в Центральной России. Особенно сильно в конце келловее страдали от нападений аммониты родов *Kosmoceras* и *Binatisphinctes*. Возможно, что именно это стало причиной возникновения в позднем келловее нового подсемейства *Aspidoceratinae* (предками которого, по-видимому, были *Binatisphinctes*), в котором раковины макроконхов были защищены шипами.

В терминальном келловее Дубков (Саратовская область) раковины с повреждениями, оставленными хищниками, тоже весьма многочисленны, но все-таки встречаются несколько реже, чем в Михайлове. Интересно, что здесь жертвами атак становились в основном кардиоцератиды, а не космоцератиды и перисфинктиды, как в Михайлове. Возможно, что это связано с численным преобладанием кардиоцератид в этих слоях (около 90% раковин аммонитов, найденных в Дубках, относятся к этому семейству). Благодаря их высокой численности данные по кардиоцератидам существенно полнее, чем по более редким таксонам, кроме того, вполне вероятно, что и хищникам было проще охотиться на доминирующие в экосистеме виды аммонитов, чем на редко встречающиеся. Также многие раковины рода *Quenstedtoceras* имеют различные аномалии роста, как связанные с прикреплением обрастателей к наружной поверхности их раковин, так и, возможно, с активностью паразитов.

В раннем оксфорде на территории современной Рязанской области, судя по находкам в Михайлове, давление хищников на аммонитов резко снизилось по сравнению с келловеем. В среднем в келловее Михайлова и Дубков около 10% всех раковин имеют те или иные патологии, в нижнем оксфорде Михайлова поврежденных или аномальных раковин около 5%. Правда, существенно (до трех родов) снизилось и разнообразие аммонитов. Также очень невелик процент поврежденных раковин в верхнем оксфорде (разрез Марково в Московской области), где совместно встречаются лишь два рода аммонитов. О довольно низком уровне давления хищников говорят и сохраняющиеся в Марково жилые камеры аммонитов: на них практически не встречаются повреждения, которые можно было бы интерпретировать как смертельные для аммонита. Однако, здесь у представителей рода *Amoeboceras* встречаются различные редкие аномалии развития раковин, как посттравматического, так и неустановленного характера. Особенно интересно периодическое искривление киля, практически на каждом десятом образце. Хотя подобные искривления часто связывают с деятельностью паразитов, нельзя исключить, что причины были исключительно в механических трудностях строительства очень длинного и тонкого устьевого выроста-роста.

Сравнение палеопатологий, обнаруженных на раковинах различных аммонитов, позволяет выявить таксоны, имеющие сходные травмы. Так, очень сходные между собой прижизненные повреждения, интерпретируемые как следы атак рыб, встречаются на раковинах *Erymoceras* и *Funiferites* из келловее Михайлова. Раковины *Pseudocadoceras* (микроконхи, составляющие диморфную пару с *Funiferites*) и *Erym-*

*noceras* имеют повреждения, которые могут быть связаны с атаками ракообразных. При этом точечные укусы, часто встречающиеся на раковинах *Kosmoceras* и *Binatisphinctes*, у *Erymnoceras* и *Funiferites* практически не наблюдаются. Исходя из всего этого, представляется вполне возможным, что аммониты родов *Erymnoceras* и *Funiferites* занимали сходные экологические ниши. Наличие следов атак ракообразных говорит о том, что областью обитания этих аммонитов были, скорее всего, придонные слои воды.

Большое количество травм, связанных с атаками хищников, на раковинах *Kosmoceras* и *Binatisphinctes* свидетельствует в пользу того, что эти аммониты, по всей видимости, обитали в наиболее конкурентных и опасных условиях, скорее всего недалеко от поверхности. К сожалению, довольно сложно сказать, какие именно хищники ответственны за большую часть травм у этих аммонитов. Однако, серьезные повреждения мантии, часто сочетающиеся с относительно некрупными повреждениями раковины, свидетельствуют в пользу хищников, способных очень быстро атаковать аммонитов до того, как они успевали втянуться в раковину.

На раковинах оксфордских кардиоцератид (*Cardioceras* и *Amoeboceras*) такие травмы встречаются существенно реже. Позднеоксфордские *Amoeboceras* чаще всего страдали от укусов рыб, однако, эти укусы не идентичны повреждениям на келловейских аммонитах, вероятно, их оставляли другие рыбы. При этом, данные хищники крайне редко задевали мантию аммонита, несмотря на относительно короткие жилые камеры *Amoeboceras* и довольно значительные размеры повреждений на раковинах.

Отдельные симметричные травмы боковых стенок, связанные, скорее всего, с атаками ракообразных, встречены на отдельных экземплярах оксфордских кардиоцератид. Однако, единичные находки, в отличие от многочисленных повреждений такого рода, не позволяют делать выводы о месте обитания этих аммонитов — хотя ракообразные, скорее всего, жили у дна, аммониты могли обитать в толще воды и получить травмы, случайно оказавшись в придонном слое. При этом возможность того, что аммониты сталкивались с ракообразными во время откладки яиц (Сельцер, 2001) можно полностью исключить, так как все подобные повреждения были получены аммонитами задолго до завершения роста и созревания. Кроме того, яйцеживорождение, обнаруженное недавно у аптских аммонитов (Mironenko, Rogov, 2016), скорее всего было свойственно всем аммонитам и никаких кладок у них не было.

Наличие заживших вентральных укусов (*forma aegra fenestra*) на раковинах оксфордских пересфинктид свидетельствует о том, что хищники иногда ошибочно атаковали их, принимая за кардиоцератид со значительно более короткими жилыми камерами. Правда, сложно сказать, с чем связаны эти ошибки — с недостаточным опытом самих хищников, с относительной редкостью пересфинктид или с тем, что эти аммониты могли обитать на других глубинах или иметь другие суточные циклы по сравнению с кардиоцератидами и реже сталкиваться с хищниками, охотившимися на кардиоцератид.

## Благодарности

Автор благодарен Ирине Смуровой (Москва) за изготовление фотографий к этой публикации. Автор признателен Михаилу Рогову (ГИН РАН) за ценные замечания и идеи, позволившие существенно улучшить эту публикацию. Работа выполнена по теме ГИН РАН № 0135-2014-0064 при поддержке гранта РФФИ № 05-15-06183.

## Литература

- Несис К.Н.* Головоногие: умные и стремительные (Истории из частной и семейной жизни кальмаров, каракатиц, осьминогов, а также наутилуса помпилуса). М.: Издательство «Октопус». 2005.
- Сельцер В.Б.* Об аномальных раковинах келловейских аммонитов // Труды НИИ Геологии СГУ. Новая серия. Саратов. 2001. Т.8. С. 29-45.
- Сельцер В.Б.* Аномальные фрагмоконы позднекелловейских кардиоцератид (Ammonoidea) // Леонова Т.Б., Барсков И.С., Митта В.В. (ред.) Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. (Москва, 2–4 апреля 2009 г.). М.: ПИН РАН, 2009. С.50-51.
- Сельцер В.Б., Косенко И.Н.* Эпийокция устрицы *Liostrea roemeri* на аммонитах // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. М.: ПИН РАН. 2015. С. 120-123.
- Тесакова Е.М., Шурупова Я.А., Устинова М.А.* Стратиграфия келловей и нижнего оксфорда разреза Михайловцемент // Труды ГИН РАН. Вып. 615. С. 264-301.
- Andrew C., Howe P., Paul C. R., Donovan S.K.* Fatally bitten ammonites from the lower Lias Group (Lower Jurassic) of Lyme Regis, Dorset // Proceedings of the Yorkshire Geological Society. 2010. Vol. 58. no.2. P. 81-94.
- Dagys A. S., Weitschat W.* Ammonoid jaws from the Boreal Triassic realm (Svalbard and Siberia) // Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg. 1988. Hft.67. P. 53-71.
- De Baets K., Klug C., Korn D.* Devonian pearls and ammonoid-endoparasite co-evolution // Acta Palaeontologica Polonica. 2011. Vol. 56. no.1. P. 159–180.
- De Baets K., Keupp H., Klug C.* Parasites of ammonoids // Ammonoid Paleobiology: From anatomy to ecology. Springer Netherlands, 2015. P. 837-875.
- Engeser T., Keupp H.* Phylogeny of the aptychi-possessing Neoammonoidea (Aptychophora nov., Cephalopoda) // Lethaia. 2002. Vol. 34. P.79–96.
- Hengsbach R.* Ammonoid pathology // In: Landman N.H., Tanabe K., Davis R.A. (eds.) Ammonoid paleobiology. New York: Plenum press, 1996. P.581-605.
- Heller F.* Neue Falle von Gehäuse-Mißbildungen bei Amaltheiden // Paläontologische Zeitschrift. 1964. Bd. 38. Hft. 3-4. S. 136-141.
- Hölder H.* Über Anomalien an jurassischen Ammoniten // Paläontologische Zeitschrift. 1956. Bd. 30. Hft. 1. P. 95-107.
- Hoffmann R., Keupp H.* Ammonoid paleopathology // Ammonoid Paleobiology: From anatomy to ecology. Springer Netherlands, 2015. P. 877-926.
- Kerr J.P., Kelley P.H.* Assessing the influence of escalation during the Mesozoic Marine Revolution: shell breakage and adaptation against enemies in Mesozoic ammonites // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2015. Vol. 440. P. 632-646.
- Keupp H.* Sublethal punctures in body chambers of Mesozoic ammonites (forma aegra fenestra n.f.), a tool to interpret synecological relationships, particularly predator-prey interactions // Paläontologische Zeitschrift. 2006. Bd. 80. Hft. 2. P. 112-123
- Keupp H.* Atlas zur Paläopathologie der Cephalopoden // Berliner paläobiologische Abhandlungen. 2012. Bd. 12.S. 1–390
- Keupp H., Ilg A.* Paläopathologie der Ammonitenfauna aus dem Obercallovium der Normandie und ihre palökologische Interpretation // Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reiche E. 1992. Bd.3. S. 171-189.
- Kiselev D., Rogov M., Glinskikh L., Guzhikov A., Pimenov M., Mikhailov A., Dzyuba O., Matveev A., Tesakova E.* Integrated stratigraphy of the reference sections for the Callovian/Oxfordian boundary in European Russia // Volumina Jurassica. 2013. Vol. XI. P. 59-96.
- Klompaker A.A., Waljaard N.A., Fraaije R.H.B.* Ventral bite marks in Mesozoic ammonoids // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2009. Vol. 280. P. 245-257.
- Kröger B.* On the ability of withdrawing of some Jurassic ammonoids // Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt. 2002. Bd. 57. P. 199–204.
- Kruta I., Landman N., Rouget I., Cecca F., Tafforeau P.* The role of ammonites in the Mesozoic marine food web revealed by jaw preservation // Science. 2011. Vol. 331. no.6013. P. 70-72.
- Larson N.* Deformities in the Late Callovian (Late Middle Jurassic) ammonite fauna from Saratov, Russia // In: Landman NH, Tanabe K, Mapes RH (eds) Cephalopods-present and past: new insights and fresh perspectives. New York: Springer, 2007. P 344-374.
- Makowski, H.* Problem of sexual dimorphism in ammonites // Palaeontologia Polonica. 1962. Vol.12. P. 1–92.
- Mironenko A.A.* Wrinkle layer and supracerphalic attachment area: implications for ammonoid paleobiology //

- Bulletin of Geosciences. 2015. Vol. 90. no.2. P. 389–416
- Mironenko A.A.* A new type of shell malformation caused by epizoans in Late Jurassic ammonites from Central Russia // *Acta Palaeontologica Polonica*. 2016. Vol. 61. P. 645–660.
- Mironenko A.A., Rogov M.A.* First direct evidence of ammonoid ovoviviparity // *Lethaia*. 2016. Vol. 49. No.2 P. 245-260.
- Norman M.D., Paul D., Finn J., Tregenza T.* First encounter with a live male blanket octopus: The world's most sexually size-dimorphic large animal // *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. 2002. Vol. 36. No.4. P.733-736.
- Radtke G., Hoffmann R., Keupp H.* Form and formation of flares and parabolae based on new observations of the internal shell structure in lytoceratid and perisphinctid ammonoids. // *Acta Palaeontologica Polonica*. 2016. Vol. 61. P. 503–517.
- Saunders W. B., Spinoso C., Davis L.E.* Predation on Nautilus // *Nautilus: The Biology and Paleobiology of a Living Fossil*. Reprint with additions. Springer Netherlands. 2010. P. 201-212.
- Wani R., Jenkins R. G., Mapes R.H.* Preferential predatory peeling: ammonoid vs. nautiloid shells from the Upper Carboniferous of Texas, USA // *Geobios*. 2012. Vol. 45. P. 129-137.
- Ward P.* Shell sculpture as a defensive adaptation in ammonoids // *Paleobiology*. 1981. Vol. 7. no.1. P. 96-100.

## Мезозойские риссоидные гастроподы родов

### *Bralitzia* Gründel и *Palaeoceratia* Gründel

Гужов А.В.

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, e-mail: avguzhov.paleo@mail.ru

В статье предложен ревизованный список видового состава юрских риссоидных гастропод с указанием их родовой принадлежности. Они включены в семейство Rissoidae в составе следующих родов: *Boreomica* Guzhov, *Bralitzia* Gründel, *Buvignieria* Cossmann, *Palaeoceratia* Gründel и *Palaeorissolina* Gründel. Из семейства после ознакомления с типовым материалом его типового вида (Guzhov, 2017 b) окончательно исключён род *Hudlestoniella* Cossmann, 1909 после ознакомления с типовым материалом типового вида (Guzhov, 2017 b). Дано описание представителей родов *Bralitzia* и *Palaeoceratia* из юрских отложений Русской плиты, представленные видами: *Bralitzia minigibba* sp. nov. (верхний келловей – нижний оксфорд), *B. alternabilis* sp. nov. (средний оксфорд – нижний кимеридж), *B. ? vitiosa* sp. nov. (волжский ярус), *Palaeoceratia oblonga* sp. nov. (верхний оксфорд – нижний кимеридж). Также описаны находки *Bralitzia* из нижнего келловей и *Palaeoceratia* из волжского яруса, представленные фрагментарным материалом.

**Ключевые слова:** Gastropoda, Rissoidae, Rissoidae, *Bralitzia*, *Palaeoceratia*, юра, келловей, оксфорд, кимеридж, волжский ярус, Россия.

## Mesozoic rissoid gastropods of genera *Bralitzia* Gründel and *Palaeoceratia* Gründel

Guzhov A.V.

Borissiak Paleontological institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: avguzhov.paleo@mail.ru

Revised list of specific composition of the Jurassic rissoid gastropods was proposed with their generic identity. They were introduced in Rissoidae family as following genera: *Boreomica* Guzhov, *Bralitzia* Gründel, *Buvignieria* Cossmann, *Palaeoceratia* Gründel, and *Palaeorissolina* Gründel. Genus *Hudlestoniella* Cossmann, 1909 was finally excluded from Rissoidae after overview of the type material (Guzhov, 2017 b) of its type species. Description of representatives of the genera *Bralitzia* and *Palaeoceratia* from Jurassic of the Russian Plate was given. They are represented by species *Bralitzia minigibba* sp. nov. (Upper Callovian – Lower Oxfordian), *B. alternabilis* sp. nov. (Middle Oxfordian – Lower Kimmeridgian), *B. ? vitiosa* sp. nov. (Volgian), *Palaeoceratia oblonga* sp. nov. (Upper Oxfordian – Lower Kimmeridgian). Findings presented by fragmentary material were described from Lower Callovian for *Bralitzia* and from Volgian for *Palaeoceratia*.

**Keywords:** Gastropoda, Rissoidae, Rissoidae, *Bralitzia*, *Palaeoceratia*, Jurassic, Callovian, Oxfordian, Kimmeridgian, Volgian, Russia.

## Введение

В двух предыдущих статьях был рассмотрен и откорректирован надвидовой состав семейства Rissoidae, рассмотрено стратиграфическое и географическое разнообразие относимых к Rissoidae родов, описаны представители родов *Buvignieria* Cossmann и *Boreomica* Guzhov с территории Русской плиты (Guzhov, 2017 a, 2017 b). В этой статье описываются роды *Bralitzia* Gründel и *Palaeoceratia* Gründel. К сожалению, сохранность и выборки большей части видов не позволяют проанализировать их внутривидовую изменчивость, как это было сделано для более массового материала других родов. Однако наш материал существенно расширяет представления о *Bralitzia* и *Palaeoceratia*, так как до сих пор они были известны по малочисленным находкам. Наиболее продуктивными на новый материал оказались глинистые отложения оксфорда и нижнего кимериджа, тогда как из келловей и волжского яруса происходят единичные находки. Местонахождения материала, использованного при описании *Bralitzia* и *Palaeoceratia*, приведены на рисунке 1. При описании использую краткие названия указанных местонахождений.

Материал к статье хранится в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН, коллекция № 4814.

## Видовой состав юрских Rissoidae

В качестве итога изучения Rissoidae предлагается список видового состава юрских риссоид. Наиболее проблемными родами оказались *Buvignieria* и *Palaeorissolina*, в которых много старых видов, известных только по приблизительным рисункам. Ревизия осложняется значительной внутривидовой изменчивостью, выявленной, например, для видов *Buvignieria*. О данной изменчивости у *Palaeorissolina* данных нет. Все старые виды обоих родов приурочены к мелководным осадкам, формировавшимся в условиях активной гидродинамики. Поэтому их изменчивость ожидаемо должна быть выше, чем у «новых» видов тех же родов, известных из более спокойных обстановок. При построении списка были учтены синонимии для ряда видов, изложенные в работах Л.Р. Кокса и Й. Грюнделя. Для родов, продолживших свое существование после юры, указаны также стратиграфически более молодые виды. Для каждого вида кратко указано стратиграфическое и географическое распространение, список работ, в которых он проиллюстрирован (в квадратных скобках – оригинальное название в публикации, отличающееся от предложенного здесь).

**Семейство Rissoidae Gray, 1847.** Роды рассматриваются в семействе вне состава подсемейств, в алфавитном порядке.

### ***Boreomica* Guzhov, 2017 (см. Guzhov, 2017 b).**

Типовой вид: *B. exigua* Gerasimov, 1992 (нижний и средний келловей европейской части России). Источники: Герасимов, 1955 [*Buvignieria valfinensis*], 1992 [*Rissoina exigua*]; Герасимов и др., 1996 [*ibidem*]; Объекты..., 2012 [*Glosia exigua*]; Gründel, Mitta, 2013 [*Laevipleura exigua*]; Guzhov, 2017 b.

*B. caleptra* (Gründel, 1975) (верхний байос – бат Германии и Польши). Источники: Gründel, 1975 [*Hudlestoniella caleptra*]; 1999, 2003a [*H. burtonensis*]; Gründel, Kowalke, 2002 [*ibidem*]; Gründel et al., 2010 [*ibidem*].

*B. recta* (Destombes, 1983) (нижний альб Франции). Источники: Destombes, 1983 [*Glosia ? recta*].

*B. undulata* (Tullberg, 1881) (верхний кимеридж – волжский ярус европейской части России). Источники: Tullberg, 1881 [*Eulima undulata*]; Герасимов, 1955 [*Procerithium ? volgense*], 1992 [*Procerithium (Plicacerithium) volgense (pars)*]; Kaim et al., 2004 [*Hudlestoniella undulata*]; Hryniewicz et al., 2015 [*ibidem*]; Guzhov, 2017 b.

? *B. pura* (Gründel, 1975) (бат Польши). Источники: Gründel, 1975, 1999, 2003a [*Hudlestoniella pura*].

### ***Bralitzia* Gründel, 1998.**

Типовой вид: *B. foersteri* Gründel, 1998 (келловей Германии). Источники: Gründel, 1998, 1999, 2003 a.

*B. alternabilis* sp. nov. (средний оксфорд – нижний кимеридж европейской части России).

*B. costellata* (Gründel, 2004) (верхний бат Франции). Источник: Gründel, 2004 [*Palaeoceratia costellata*].

*B. minigibba* sp. nov. (келловей Польши; верхний келловей европейской части России). Источник: Kaim, 2004 [*Bralitzia obtusa*].

*B. pusilla* Gründel, 2004 (верхний бат Франции). Источник: Gründel, 2004.

? *B. vermiformis* (Cossmann, 1885) (верхний бат Франции). Источник: Cossmann, 1885 [*Rissoina ? vermiformis*].

? *B. vitiosa* sp. nov. (волжский ярус европейской части России).



Рис. 1. Местонахождения использованного материала: 1 – Михайловский рудник (Курская область, Железногорский район, западная стенка Михайловского рудника); 2 – Щурово (Московская область, Коломенский район, карьер западнее г. Щурово); 3 – Константиново (Рязанская область, Рыбновский район, правый берег р. Оки у верхней окраины с. Константиново); 4 – Новосёлки (Рязанская область, Рыбновский район, с. Новосёлки, правый берег р. Оки); 5 – Дядьково (Рязанская область, Рязанский район, правый берег р. Оки, Дядьковский затон, овраг между с. Дядьково и д/п Новосёлки); 6 – Никитино (Рязанская область, Спасский район, правый берег р. Оки ниже д. Никитино); 7 – ЕФР, карьер №7-2бис (Московская область, Воскресенский район, бывший Егорьевский фосфоритный рудник, карьер №7-2бис, восточнее с. Потаповское); 8 – Тимохово (Московская область, Ногинский район, карьеры между д. Тимохово и пос. имени Воровского); 9 – г. Москва, Суворовский парк, (г. Москва, район Кунцево, овраг в Суворовском парке); 10 – г. Москва, район Хорошёво-Мнёвники (г. Москва, район Хорошёво-Мнёвники, правый берег р. Москвы выше шлюза [Карамышевская набережная]); 11 – Васильково (Костромская область, Макарьевский район, правый берег р. Унжи под нижней окраиной д. Васильково); 12 – Михаленино (Костромская область, Макарьевский район, правый берег р. Унжи на 1 км выше д. Михаленино).

Fig. 1. Material localities: 1 – Mikhailovsky Mine (Kursk Region, Zheleznogorsk District, western wall of the Mikhailovsky Mine); 2 – Shchurovo (Moscow Region, Kolomna District, quarry west from Shchurovo town); 3 – Konstantinovo (Ryazan Region, Rybnovo District, right bank of the Oka River near upper suburb of the village of Konstantinovo); 4 – Novosyolki (Ryazan Region, Rybnovo District, right bank of the Oka River, village of Novosyolki); 5 – Dyadkovo (Ryazan Region, Ryazan District, right bank of the Oka River, Dyadkovskii backwater, ravine between the village of Dyadkovo and suburban settlement of Novosyolki); 6 – Nikitino (Ryazan Region, Spassk District, right bank of the Oka River downstream from the village of Nikitino); 7 – EPhM, quarry no. 7-2bis (Moscow Region, Voskresensk District, former Yegoryevks Phosphorite Mine quarry no. 7-2bis to east from the village of Potapovskoe); 8 – Timokhovo (Moscow Region, Noginsk District, quarries between the village of Timokhovo and settlement imeni Vorovskogo); 9 – Moscow, Suvorovsky Park (Moscow, right bank of the Moskva River, Kuntsevo District, ravine in Suvorovsky Park); 10 – Moscow, Khoroshyovo-Mnyovniki District (Moscow, Khoroshyovo-Mnyovniki District, right bank of the Moskva River upstream from shipping lock [Karamushevskaya Quay]); 11 – Vasilkovo (Kostroma Region, town of Makaryev, right bank of the Unzha River, lower suburb of the village of Vasilkovo); 12 – Mikhalenino (Kostroma Region, town of Makaryev, right bank of the Unzha River in one kilometer upstream from the village of Mikhalenino).

***Buvignieria* Cossmann, 1921.**

Типовой вид: *B. unicarina* Buvignier, 1843 (верхний оксфорд Франции и Швейцарии). Источники: Buvignier, 1843 [*Rissoa unicarina*], 1852 [*R. unicarina*]; Orbigny,

1851 [*Rissoina bisulca*]; Lorient, Kobay, 1890 [*Rissoa unicarina*]; Cossmann, 1921; Fischer, Weber, 1997 [*Rissoina (Buvignieria) unicarina*]; Gründel, 1997.

*B. amoena* (Zittel, 1873) (верхний титон Чехии). Источник: Zittel, 1873 a,b [*Rissoina amoena*].

*B. bisulca* (Buvignier, 1843) (верхний оксфорд Франции). Источники: Buvignier, 1843 [*Rissoa bisulca*], 1852 [*R. bisulca*].

*B. bandeli* Kaim, 2004 (нижний валанжин Польши). Источники: Schöder, 1995 [?*Dicroloma* sp.]; Kaim, 2004.

*B. berwaldi* Kiel, 2006 (нижний альб Мадагаскара). Источник: Kiel, 2006.

*B. calloviana* Gründel, 1998 (келловей Германии и Польши; нижний и средний келловей европейской части России). Источники: Gründel, 1998 (pars); Kaim, 2004, 2008; Gründel et al., 2010; Guzhov, 2017 a.

*B. choroshovens* Gerasimov, 1992 (средневожский подъярус европейской части России). Источники: Герасимов, 1992; Герасимов и др., 1995; Guzhov, 2017 a.

*B. duplicata* (Sowerby, 1829) (верхний бат Великобритании; бат Франции; средний байос – бат Швейцарии). Sowerby, 1829 [*Rissoa duplicata*]; Morris, Lycett, 1850 [*Rissoina duplicata*]; ? Orbigny, 1851 [*R. duplicata*]; Cossmann, 1885 [*R. duplicata*]; Grepin, 1888 [*R. duplicata*]; Cox, Arkell, 1950.

*B. eichwaldiana* (Rouillier, 1946) emend. Gerasimov, 1992 (средний оксфорд – нижний кимеридж европейской части России; ? верхний келловей Германии). Источники: Герасимов, 1992; Gründel, 1998 [*B. calloviana* – pars]; Gründel, Kowalke, 2002 [*B. calloviana*]; Guzhov, 2017 a.

*B. gruendeli* Guzhov, 2017a (средний и верхний оксфорд европейской части России). Источник: Guzhov, 2017 a.

*B. imminuera* Gründel, 2005 (верхний келловей европейской части России). Источники: Gründel, 2005; Guzhov, 2017 a.

*B. paucicostata* Gründel, 2005 (верхний келловей европейской части России). Источники: Gründel, 2005; Guzhov, 2017 a.

*B. piserai* Kaim, 2004 (верхний келловей Польши). Источник: Kaim, 2004, 2008.

*B. rarecosta* Gründel, 2004 (верхний бат Франции). Источник: Gründel, 2004.

*B. schroederi* Kaim, 2004 (верхний валанжин Польши). Источники: Schöder, 1995 [Gen. et sp. ind. “APOR-1”]; Kaim, 2002 [*Rissoina (Buvignieria)* sp.], 2004.

*B. studenckae* Kaim, 2004 (верхний келловей Польши). Источник: Kaim, 2004, 2008.

*B. viridunensis* (Buvignier, 1852) (нижний кимеридж Франции). Источник: Buvignier, 1852 [*Rissoa viridunensis*].

*B. witchelli* (Lycett, 1863) (верхний бат Великобритании). Источник: Lycett, 1863 [*Rissoina witchelli*]. ? Часторебристая морфа *B. duplicata*.

#### ***Palaeoceratia* Gründel, 1999.**

Типовой вид: *P. striatissima* Gründel, 1998 (бат Германии). Источники: Gründel, 1998 [*Ceratia ? striatissima*], 1999; ? Kaim, 2004 [*Bralitzia striatissima*].

*P. oblonga* sp. nov. (нижний кимеридж европейской части России).

#### ***Palaeorissoina* Gründel, 1999.**

Типовой вид: *P. compacta* Gründel, 1999 (верхний байос?, бат – средний келловей Польши и Германии). Источники: Gründel, 1975 [*Rissoina costigera*], 1999, 2003a.

*P. ancliffensis* (Cox, Arkell, 1950) [= *Rissoa acuta* Sowerby, 1829, non Fréminville, 1814, non A. Risso, 1826] (верхний бат Великобритании, средний бат Франции). Источники: Sowerby, 1829 [*Rissoa acuta*]; Cox, Arkell, 1950 [*Rissoina ancliffensis*]; Fischer, 1969 [*Rissoina ancliffensis*]. Возможно, *P. witchelli* является синонимом данного вида, тогда это название будет приоритетно.

*P. acuminata* Gründel, 1999 (келловой Германии и Польши, верхний бат Франции). Источники: Gründel, 1990 [*Rissoina acuta*], 1999, 2003a, 2004; Kaim, 2004 [*Bralitzia acuminata*], 2008 [*B. acuminata*]. Замечания: ? синоним *P. ancliffensis*.

*P. contragosa* (Yamnichenko, 1987)\*<sup>1</sup> (нижний байос Украины). Источник: Ямниченко, 1987 [*Zygopleura contragosa*].

*P. crebera* Gründel, 2007 (нижний аален Германии). Источник: Gründel, 2007.

*P. faustiankensis* (Kaim, 2004) (бат Польши). Источник: Kaim, 2004 [*Bralitzia faustiankensis*].

*P. maeuseri* Gründel, 1999 (верхний тоар – нижний аален Германии). Источники: Gründel, 1999, 2007.

*P. milleri* (Lycett, 1863) (верхний бат Великобритании). Источники: Lycett, 1863 [*Rissoina milleri*].

*P. multiferia* (Yamnichenko, 1987)\*<sup>1</sup> (нижний байос Украины). Источник: Ямниченко, 1987 [*Anoptychus multiferia*].

*P. obliquata* (Sowerby, 1829) (верхний байос и верхний бат Великобритании; байос, средний и верхний бат Франции; средний байос – бат Швейцарии; верхний бат – нижний келловой Германии и Польши). Источники: Sowerby, 1829 [*Rissoa obliquata*]; Morris, Lycett, 1851 [*Rissoina acuta*, *R. obliquata*]; Cossmann, 1885 [*Rissoina acuta*]; Greppin, 1888 [*Rissoina acuta*, *R. obliquata*]; Hudleston, 1892 [*Rissoina obliquata*, *R. obliquata* var. *parsicostata*\*<sup>2</sup>]; Cox, Arkell, 1950 [*Rissoina obliquata*]; Gründel, 1975 [*Rissoina obliquata*], 1999, 2003a.

*P. obtusa* (Lycett, 1850 in Hudleston, 1892) (верхний аален Великобритании). Источники: Lycett, 1850 [*Rissoina obtusa*]; Hudleston, 1892 [*Rissoina obtusa*].

*P. polkowskii* Gründel, 1999 (келловой Германии). Источник: Gründel, 1999, 2003 a; Gründel et al., 2010.

*P. tenuistriata* Gründel, 1999 (байос и бат Германии и Польши). Источники: Gründel, 1975 [*Rissoina ancliffensis*], 1999, 2003 a, b.

*P. valfini* (Guirand et Ogérien, 1865) (верхний оксфорд Польши, Франции и Швейцарии). Источники: Ogérien, Guirand, 1865 [*Rissoa valfini*]; Ogérien, 1867 [*R. valfini*]; Lorient, Bourgeat, 1887 [*R. valfinensis*]; Greppin, 1893 [*R. valfinensis*]; Schmidt, 1905 [*R. valfinensis*]; Dmoch, 1971 [*Rissoina obliquata*]; Kaim, 2004 [*Pusillina* sp.]; Gründel, Kaim, 2006 [*Rissoa valfini*].

*P. witchelli* (Lycett, 1863) (верхний бат Великобритании). Источник: Lycett, 1863 [*Cerithium witchelli*].

“*Palaeorissoina*”. Из нижнего мела описаны находки риссоидных гастропод, более близких по облику к юрским *Palaeorissoina*, но имеющие недостаточную сохранность для их сравнения с последним или оформления в качестве отдельных рода/родов. Все формы, за исключением указанного ниже вида, были описаны в открытой номенклатуре.

“*P.*” *sokolovensis* Golovina et Guzhov, 2009 (нижний апт европейской части России). Источник: Головинова, Гужов, 2009.

<sup>1</sup> Ямниченко (1958, 1987) было описано несколько видов из глинистых пород аалена-байоса (керновый материал) с территории Украины, отнесенных к зигоплевридам. В действительности, материал представлен несколькими семействами, часть которого может относиться к риссоидам, помимо приведённого в списке вида.

<sup>2</sup> Фотография оригинала: <http://www.3d-fossils.ac.uk/fossilType.cfm?typSampleId=20006623>

### “*Incertae sedis*” Rissoidae.

*Rissoina multistriata* Piette, 1855 sensu Cossmann, 1885 (средний байос Франции). Источник: Cossmann, 1885 (с. 233, табл. 17(27), фиг. 26-28). Сильно отличается от других риссоид. Башенковидная раковина, с высоким округлым последним оборотом. Скульптура из частых коллабральных валиков, устье с утолщённой наружной губой. По внешнему виду очень напоминает, например, современную *Rissoina ambigua* (Gould, 1849) (см. Ponder, 1984: фиг. 53B, 129E).

### Исключенные таксоны:

*Hudlestoniella* Cossmann, 1909. В предыдущей статье (Guzhov, 2017 b) обсуждалась морфология типового материала, представленного на ресурсе GB3D Type Fossils. По нашему мнению нет оснований включать этот род в семейство Rissoidae, скорее всего, он является представителем Zygopleuroidea.

*Palaeorissoina wonwalensis* Gründel, 1999 (валанжин Польши). Источники: Schroder, 1995 [Gen. et sp. ind. “APOR-3”]; Gründel, 1999; Kaim, 2004 [*Bralitzia wonwalensis*]. Данный вид, первоначально выделенный в составе рода *Paleorissoina*, а впоследствии перемещенный в род *Bralitzia* (Kaim, 2004), по нашему мнению, следует исключить из семейства Rissoidae. Основанием такого решения является косвенный признак, наблюдающийся на одном из изображённых экземпляров (Kaim, 2004, с. 83, рис. 63D<sub>1</sub>). Этот образец представлен обломанной снизу раковиной, с каналобразно вытянутым вниз сколом коллюмельярной части оборота. Насколько можно судить на основании моего опыта, такой скол часто образуется у раковин с развитой структурой переднего сифона, но не у голостомных или близких к таковым раковин. Так как юрские риссоиды голостомные или почти голостомные, то получается, что *P. wonwalensis* конвергентен с ними лишь по облику завитка, имея при этом иную систематическую принадлежность.

*Palaeorissoina ? liasina* (Dunker, 1846). Источники: Dunker, 1846 [*Rissoa liasina*]; Gründel, 2010. Лектотип (Gründel, 2010, табл. 1, фиг. 14; табл. 2, фиг. 1) представлен неопределимой раковиной.

*Zebina* sp. Источник: Kaim, 2004. Изображённый экземпляр – изъеденная башенковидная гомеострофная раковина без сохранившейся скульптуры. Оснований идентифицировать её как *Zebina* нет. С высокой долей вероятности это может быть плохо сохранившийся экземпляр Coelostylinidae.

## Описательная часть

### Семейство Rissoidae Gray, 1847

#### Род *Bralitzia* Gründel, 1998

Типовой вид – *Bralitzia foersteri* Gründel, 1998. Средняя юра, келловей; Германия.

**Диагноз.** Раковина высокобашенковидная, маленькая, начинается с короткого геликоидного протоконха, отделенного от телеоконха линией перерыва роста. Протоконх слабо скульптурированный (см. в описании видов), длиной 2.5-3 оборота. Телеоконх состоит из 5-6 оборотов, от выпуклых до уплощённых, покрытых коллабральной и нередко тонкой спиральной скульптурой. Последний оборот с округлым переходом боковой стороны в довольно высокое выпуклое основание. Основание гладкое или покрыто тонкой спиральной скульптурой, не контрастирующей с таковой на боковой стороне. Устье овальное, приподнятое, в парietальной части угловатое, в базальной – округлое. Наружная губа не утолщена.

**Сравнение.** От *Palaeorissoina* отличается неутолщённой наружной губой,

более нежной коллабральной скульптурой, более стройной раковиной. От *Palaeoceratia* отличается менее стройной раковиной, преобладанием коллабральной скульптуры.

***Bralitzia minigibba* Guzhov, Liapin et Shapovalov, sp. nov.**

Табл. III, фиг. 1-5

*Bralitzia obtusa* : Kaim, 2004, с. 82. рис. 64.

Название подвида от *minus* (лат.) – меньший и *gibba* (лат.) – выпуклый.

Голотип – ПИН № 4814/253 (табл. III, фиг. 2); Россия, Московская область, Ногинский район, карьеры между д. Тимохово и пос. им. Воровского; верхний келловей.

О п и с а н и е . Раковина маленькая, размером до 6.2 мм, при максимальной ширине до 2 мм. Протоконх из трех оборотов. На границе с телеоконхом проходит линия перерыва роста, за ней постепенно развивается коллабральная и спиральная скульптуры. Телеоконх имеет до семи слабо выпуклых оборотов, покрытых 14-17 слабо опистоклинными валиками и частыми спиральными рёбрышками. Угол телеоконха от 20 до 23°. Спиральная скульптура нередко появляется позже валиков. Валики на двух последних оборотах ослабевают вплоть до исчезновения ближе к устью. Боковая сторона округло переходит в выпуклое основание, покрытое такой же спиральной скульптурой. Устье овальное, приподнятое, угловатое сзади, с неутолщённой наружной губой.

[Description: Shell small, up to 6.2 mm high at 2 mm width. Protoconch of three whorls. Protoconch separated from teleoconch by growth line break, after which collabral and spiral sculptures are gradually appear. Teleoconch has up to seven poorly convex whorls covered by 14-17 weakly opisthocline ridges and dense spiral threads. Teleoconch angle from 20 to 23 degrees. Spiral sculpture is often appears after ridges. Ridges on two last whorls are weaken up to disappearing close to aperture. Whorl side is roundly passes in convex base covered by the same spiral sculpture. Aperture oval, somewhat laterally compressed, angular posteriorly, with unthickened outer lip.]

И з м е н ч и в о с т ь . У одного экземпляра отмечена необычная коллабральная скульптура: на ранних оборотов 12 валиков, которые учащаются на последнем обороте перед сглаживанием до 16.

С т р у к т у р а р а к о в и н ы . Средняя часть наружной стенки оборота состоит из наружного очень тонкого скрытокристаллического или аморфного слоя и толстого внутреннего перекрещенно-пластинчатого слоя (табл. III, фиг. 4с).

С р а в н е н и е . От *B. foersteri* Gründel отличается хорошо развитой спиральной скульптурой, позже сглаживающимися валиками; от *B. pusilla* Gründel – развитой спиральной скульптурой, более широкими и редкими валиками, более конической раковиной; от *B. alternabilis* – более уплощёнными оборотами, более сильной спиральной скульптурой.

З а м е ч а н и я . Изученные протоконхи имеют удовлетворительную сохранность, но, скорее всего, у них нет пришовной скульптуры, как у *B. alternabilis*.

Р а с п р о с т р а н е н и е . Келловей Польши, верхний келловей – нижний оксфорд Русской плиты.

М а т е р и а л . Верхний келловей: Тимохово (2 экз.). Известковистые глины.

Коллекция В.Р. Ляпина: Оттуда же 31 экз.

Коллекция К.М. Шаповалова: Оттуда же 8 экз.; нижний оксфорд, ? зона *Cardioceras cordatum*: с. Новосёлки (1 экз.).

***Bralitzia alternabilis* Guzhov et Shapovalov, sp. nov.**

Табл. I, фиг. 2-6; табл. II, фиг. 1-7

Название подвида от *alternabilis* лат. – изменчивый.

Голотип – ПИН №4814/244 (табл. I, фиг. 6); Россия, Рязанская область, Рязанский район, правый берег р. Оки, овраг между с. Дядьково и д/п Новосёлки; средний оксфорд, зона *Cardioceras densiplicatum*.

**Описание.** Раковина маленькая (высотой до 5 мм, при ширине последнего оборота до 1.7 мм), состоит из примерно трех оборотов протоконха и до шести выпуклых оборотов телеоконха. Угол телеоконха варьирует от 18 до 26°, обычно 20-22°. Протоконх обычно отделяется от телеоконха по резкой линии перерыва роста. Скульптура телеоконха из многочисленных и не очень высоких слабо опистоклиных валиков, которых на средних оборотах от 16 до 22. Спиральная скульптура представлена частыми тонкими струйками, рёбрышками или рядами микроскопических гранул. Боковая сторона округло переходит в выпуклое основание, покрытое спиральной скульптурой, как и на боковой стороне. Устье овальное, приподнятое, угловатое позади, округлое спереди, с неутолщённой наружной губой.

[Description: Shell small, up to 5 mm high, with body whorl up to 1.7 mm width, consisting of approximately three protoconch and six teleoconch whorls. Teleoconch angle varies from 18 to 26 degrees, commonly from 20 to 22. Protoconch commonly separated from teleoconch by prominent growth line break. Teleoconch sculpture from numerous and no enough high ridges, which from 16 to 22 in middle whorls. Spiral sculpture from dense thin striae, threads or rows of microscopic granules. Whorl side is roundly passes in convex base covered by the same spiral sculpture. Aperture oval, somewhat laterally compressed, angular posteriorly, with unthickened outer lip.]

**Структура раковины.** Средняя часть наружной стенки оборота состоит из наружного очень тонкого скрытокристаллического или аморфного слоя и толстого внутреннего перекрещенно-пластинчатого слоя (табл. II, фиг. 8), в толще которого иногда развит тонкий призматический слой (табл. II, фиг. 1с).

**Изменчивость.** При изучении материала были выявлены два типа изменчивости: внутри одновозрастных популяций и хронологическая. Первый тип хорошо демонстрируется раковинами из наиболее крупных выборок вида с одного местонахождения и уровня.

Первая выборка (около 260 экз., табл. I, фиг. 2, 4-6 и табл. II, фиг. 1), из среднего оксфорда (зона *Cardioceras densiplicatum*) у с. Дядьково. Количество валиков варьирует от 16 до 22 на оборот, но преобладают формы с 16-18 валиками. Спиральная скульптура умеренно развитая или ослабленная (раковины неизъеденные). Ослабленность выражена в поздней закладке скульптуры в онтогенезе, её отсутствии на части поверхности боковой стороны, в развитии рядов гранул вместо рёбрышек. У примерно пятой части взрослых раковин наблюдается раннее исчезновение валиков, за два оборота до устья. Так же есть единичные экземпляры с редукцией валиков на всей раковине (около 1%).

Вторая выборка (около 210 экз., табл. II, фиг. 2, 3), из верхнего оксфорда (зона *Amoeboceras serratum*), д. Михаленино. Количество валиков варьирует от 16 до 22 на оборот, преобладают с 20-22 валиками. Степень развития спиральной скульптуры отчасти скрадывается небольшой изъеденностью раковин. Преобладают раковины с хорошо видимой спиральной скульптурой. Валики у всех раковин хорошо развиты, хотя у значительной части взрослых экземпляров сильно ослабевают или даже исчезают на последнем обороте. У некоторых раковин также наблюдается геронтическое учащение валиков. Небольшая выборка (19 экз.) из той же зоны карьера 7-2бис Егорьевского фосфоритного рудника характеризуется раковинами с тем же диапазоном изменчивости количества валиков. Резко преобладают раковины с хорошо выраженной спиральной скульптурой.

В интервале от среднего оксфорда по нижний кимеридж наблюдается тенден-

ция к изменению морфологической нормы, выраженная в усилении спиральной скульптуры и учащении валиков. В среднем оксфорде преобладают раковины с более тонкой скульптурой или с разными видами недоразвития спиральной скульптуры, в то время как в верхней части верхнего оксфорда и нижнем кимеридже преобладают раковины с хорошо развитой скульптурой, обычно в виде хорошо выраженных рёбрышек. В среднем оксфорде найдены отдельные раковины, которые совершенно лишены спиральной скульптуры на трёх ранних оборотах телеоконха (к ним очень близка раковина на табл. I, фиг. 4), в то время как из верхов оксфорда и нижнего кимериджа собраны раковины с регулярно расставленными хорошо развитыми рёбрышками (табл. II, фиг. 4).

**Сравнение.** От *B. foersteri* Gründel отличается валиками, часто развитыми до конца раковины и наличием спиральной скульптуры. У *B. foersteri* валики исчезают на третьем обороте телеоконха. От *B. pusilla* Gründel отличается менее стройной раковиной. Раковины *B. pusilla* субцилиндрические, так как обороты медленно растут в ширину. В остальном сравнение с нашим видом затруднительно из-за неполноты и плохой сохранности типового материала *B. pusilla*. Сравнение с *B. costellata* не может быть полноценным, так как типовой материал последнего представлен крайне ювенильными раковинами. От этих раковин соответствующая стадия *B. alternabilis* отличается постепенно формирующимися более толстыми и редкими валиками, обычно отсутствием спиральной скульптуры, кроме наиболее грубо ребристых форм, более длинным протоконхом (три оборота против двух с половиной; три оборота, указанные Грюнделем не соответствуют фотографии (Gründel, 2004, табл. 4, фиг. 12). От *B. minigibba* отличается более стройной раковиной, выпуклыми оборотами и более тонкой спиральной скульптурой.

**Распространение.** Средний оксфорд – нижний кимеридж Русской плиты. Известковистые глины и алевроитовые глины.

**Материал.** Средний оксфорд: Никитино (3 экз.); зона *Cardioceras densiplicatum*, подзона *Cardioceras densiplicatum*: Васильково (1 экз.), Михаленино (4 экз.); зона *Cardioceras densiplicatum*: Дядьково (132 экз.); зона *Cardioceras tenuiserratum*: Константиново (2 экз.), Щурово (1 экз.).

Верхний оксфорд, зона *Amoeboceras alternoides*, подзона *Amoeboceras alternoides*: Михаленино (4 экз.); зона *Amoeboceras serratum*, подзона *Amoeboceras serratum*: ЕФР, карьер №7-2бис (1 экз.)

Нижний кимеридж: зона *Pictonia baylei*: Михаленино (3 экз.); биогоризонт *Plasmatites zietenii*<sup>3</sup>: Михаленино (1 экз.).

Коллекция Шаповалова К.М.: Средний оксфорд, зона *Cardioceras densiplicatum*: Дядьково (127 экз.); Верхний оксфорд, зона *Amoeboceras serratum*, подзона *Amoeboceras serratum*: Михаленино (208 экз.).

### ***Bralitzia ? vitiosa* Guzhov et Shapovalov, sp. nov.**

Табл. IV, фиг. 5

?*Bralitzia* sp.: Guzhov, 2017 b, фиг. 3к.

**Название подвида** от *vitiosus* *лат.* – изношенный.

**Голотип** – ПИН № 4814/261; Россия, г. Москва, р-н Хорошёво-Мнёвники, левый берег р. Москвы под Карамышевской набережной; средневожский ярус, зона *Virgatites virgatus*, подзона *Virgatites rosanovi*<sup>4</sup>.

<sup>3</sup>В предыдущих статьях автора этот уровень датировался как зона *Amoeboceras gavni* (слои с *Amoeboceras gerassimovi*).

<sup>4</sup>Выделение подзоны обосновывается в статье М.А. Рогова настоящего сборника (см. Рогов, 2017).

**Описание.** Раковина маленькая (голотип высотой 3.6 мм), высокобашенковидная. Протоконх имеет около трех оборотов, на границе с телеоконхом появляется коллабральная скульптура. Телеоконх имеет не менее 5.5 выпуклых оборотов, покрытых сначала опистоклинными, позже опистоциртными валиками и спиральными струйками, которые у голотипа появляются на втором обороте. Валики высокие, контрастно выступающие, их 17-18 на оборот. Угол телеоконха 28°. Боковая сторона округло переходит в невысокое выпуклое основание, покрытое такими же струйками.

[Description: Shell small (holotype 3.6 mm high), highspired. Protoconch from nearly three whorls, separated from teleoconch by appearing of collabral sculpture. Teleoconch from not less 5.5 convex whorls covered by firstly opisthocline, later opisthocyrt ridges and by spiral striae (which appear in holotype in second whorl). Ridges high, contrastly towering, numbering from 17 to 18 per whorl. Teleoconch angle is 28 degrees. Whorl side is roundly passes in low convex base covered by the same striae.]

**Структура раковины.** Средняя часть наружной стенки оборота состоит из толстого перекрещенно-пластинчатого и следующего ниже тонкого призматического слоёв (табл. IV, фиг. 5e). Наружный слой на сколе не виден.

**Сравнение.** От *B. foersteri* Gründel отличается развитием спиральной скульптуры и высокими контрастно выступающими валиками, отсутствием раннего сглаживания валиков. От *B. pusilla* Gründel отличается более конической раковиной; от *B. alternabilis* – характером спиральной скульптурой, контрастно выступающими валиками, хорошо выраженными с начала телеоконха.

**Замечания.** Так как вид представлен малочисленным материалом удовлетворительной сохранности, нельзя с полной уверенностью утверждать, что он принадлежит указанному роду. Также есть вероятность, что мы имеем дело с родом *Katosira* Koken, 1892 (семейство Procerithiidae). Однако у *P. ? vitiosa* не наблюдается сильная спиральная скульптуры на основании, что характерно для *Katosira*.

**Распространение.** Волжский ярус Русской плиты. Слабо глинистый песок, песчаный алевроит.

**Материал.** Коллекция Шаповалова К.М.: средневожский подъярус, зона *Virgatites virgatus*, подзона *Virgatites rosanovi*: г. Москва, р-н Хорошёво-Мнёвники (1 экз.)

Коллекция Герасимова П.А.: верхневожский подъярус, зона *Kachpurites fulgens*: г. Москва, Суворовский парк (1 экз.).

### ***Bralitzia* sp.**

Табл. I, фиг. 1

**Описание.** Фрагмент эродированной раковины высотой 1.7 мм, состоящий из трёх оборотов протоконха и двух с половиной витков телеоконха. Телеоконх, почти начиная от протоконха, покрыт опистоклинными валиками (16 на оборот) и спиральными рёбрышками. Из-за сильной эрозии и иссверленности искажены профиль оборотов, полнота и облик скульптуры.

**Замечания.** Более вероятно, что это фрагмент раковины *Bralitzia*, так как очень схожие при подобной сохранности раковины *Palaeorissina* не обнаружены в юрских отложениях Русской плиты. Состояние раковины не позволяет ни сравнивать её с другими представителями рода, ни предполагать её видовую принадлежность.

**Материал.** Нижний келловей, зона *Kepplerites curtlobus* (биогоризонт *indigestus*): Михайловский рудник (1 экз.). Из известковистых глин.

### **Под *Palaeoceratia* Gründel, 1999**

Типовой вид – *Bralitzia striatissima* (Gründel, 1998). Средняя юра, бат; Гер-

мания.

**Д и а г н о з.** Раковина высоко башенковидная, маленькая, с коротким геликоидным протоконхом. Протоконх практически гладкий или покрыт редкими микроскопическими бугорками, длиной около 3.5 оборотов. Граница с телеоконхом обычно выражена неясной линией перерыва роста, обычно проводится по появлению спиральной скульптуры и грубых линий нарастания. Телеоконх состоит из выпуклых оборотов, покрытых частой и тонкой спиральной скульптурой. Длина телеоконха и устье раковины не известны.

**С р а в н е н и е.** От других юрских родов отличается характером скульптуры и более стройной раковинкой из-за менее объемлющих оборотов.

**З а м е ч а н и я.** Все известные находки представлены исключительно ювенильным материалом. Это, вероятно связано с легкой разрушаемостью раковины при диагенезе осадка из-за характерных для рода высоких и слабо скульптурированных оборотов.

А. Каим описал из эрратических валунов келловейского возраста (Польша, город Лукув) фрагмент толстостенной раковины, которую отнёс к виду *P. striatissima*. Образец представлен двумя выпуклыми оборотами телеоконха, покрытыми частой тонкой спиральной скульптурой. Фрагмент имеет высоту 2.7 мм, при ширине последнего оборота 1.8 мм. Голотип *P. oblonga* (табл. IV, фиг. 2) имеет такую же морфологию наиболее поздних сохранившихся оборотов, поэтому определение Каима выглядит убедительным. Его экземпляр показывает, что целые раковины *Palaeoceratia* не уступали размерами таковым из рода *Bralitzia*, а по высоте могли даже превосходить их.

### ***Palaeoceratia oblonga* Guzhov, sp. nov.**

Табл. IV, фиг. 1-3

**Н а з в а н и е** вида от *oblongus* (лат.) – продолговатый.

**Г о л о т и п** – ПИН № 4814/258 (табл. IV, фиг. 2); Россия, Костромская область, Макарьевский район, правый берег р. Унжи у д. Михаленино; нижний кимеридж, зона *Rasenia sumodoce*.

**О п и с а н и е.** Раковина маленькая (голотип 2.8 мм). Протоконх из примерно 3.5 гладких оборотов, покрыт разреженными микроскопическими бугорками. Граница с телеоконхом проводится по появлению спиральной скульптуры и грубых линий нарастания. Телеоконх состоит из высоких и выпуклых оборотов, покрытых опистоклинными линиями нарастания и многочисленными спиральными рёбрышками.

[Description: Shell small (holotype 2.8 mm high). Protoconch from nearly 3.5 smooth whorls, covered by scattered microscopic nodules. Boundary between protoconch and teleoconch marked by emergence of spiral sculpture and rough growth lines. Teleoconch from high and convex whorls covered by opisthocline growth lines and numerous spiral threads.]

**С р а в н е н и е.** От *P. striatissima* (типовой материал) отличается более редкой и слабо выраженной скульптурой на первом обороте телеоконха, более длинным протоконхом; от *Palaeoceratina* sp. (см. описание ниже) – более грубой скульптурой.

**Р а с п р о с т р а н е н и е.** Верхний оксфорд и нижний кимеридж Русской плиты. Известковистые глины и алевроитовые глины.

**М а т е р и а л.** Верхний оксфорд, зона *Amoeboceras serratum*, подзона *Amoeboceras serratum*: Михаленино (2 экз.).

Нижний кимеридж: зона *Pictonia baylei*, биогоризонт *Plasmatites zietenii*: Михаленино (2 экз.); биогоризонт *Plasmatites lineatus*: Михаленино (3 экз.); зона *Rasenia sumodoce*: Михаленино (15 экз.).

***Palaeoceratia* sp.**

Табл. IV, фиг. 4

**О п и с а н и е .** Ювенильная раковина, состоящая из нескольких потертых гладких оборотов, примерно соответствующих протоконху и одного оборота телеоконха, густо покрытого спиральными струйками.

**С р а в н е н и е .** От *P. oblonga* отличается более тонкой и частой скульптурой.

**Р а с п р о с т р а н е н и е .** Средневожский подъярус Русской плиты.

**М а т е р и а л .** Средневожский подъярус, зона *Virgatites virgatus*, подзона *Virgatites gosanovi*<sup>5</sup>: г. Москва, Суворовский парк (4 экз.). Из известковистых глинистых алевроитов.

**Литература**

- Герасимов П.А.* Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей европейской части СССР. Ч. I. Пластинчатожаберные, брюхоногие, ладьногие моллюски и плеченогие юрских отложений. М.: Госгеолтехиздат, 1955. 379 с.
- Герасимов П.А.* Гастроподы юрских и пограничных нижнемеловых отложений Европейской России. М.: Наука, 1992. 190 с.
- Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д.* Ископаемые волжского яруса Центральной России. Москва: 1995. 116 с.
- Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д., Тесакова Е.М.* Ископаемые келловейского яруса Центральной России. Москва: 1996. 126 с.
- Головинова М. А., Гужов А. В.* Раннемеловые гастроподы Среднего и Нижнего Поволжья из коллекции П. А. Герасимова // Палеонтологический журнал. 2009. №5. С. 31-36.
- Объекты геологического наследия Ярославской области: стратиграфия, палеонтология и палеогеография. Москва: Юстицинформ, 2012. 304 с.
- Рогов М.А.* Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы // Труды ГИН РАН. Вып. 615. С. 8-161.
- Ямниченко І. М.* Лохонематиде юрських відкладів Дніпровсько-Донецької западини та окраїн Донбасу // Труды Інституту геологічних наук. Серія стратиграфії і палеонтології. 1958. Вип. 23. С. 1-44.
- Ямниченко І. М.* Мелкорослые гастроподы юрских отложений Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Наукова думка, 1987. 176 с.
- Buvignier A.* Mémoire sur quelques fossiles nouveaux des départements de la Meuse et des Ardennes // Mémoires de la Société philomatique de Verdun (Meuse). 1843. T. 2. P. 225-252.
- Buvignier A.* Statistique géologique, minéralogique, minéralurgique et paléontologique du département de la Meuse. Atlas. Paris: J. B. Baillièrre, 1852. 52 p., 32 pls.
- Cossmann M.* Contribution à l'étude de la faune de l'étage bathonien en France (Gastropodes) // Mémoires de la Société géologique de France. Sér. 3. 1885. Vol. 3, no.3. P. 1-374.
- Cossmann M.* Essais de paléoconchologie comparée. Paris: Chez l'auteur, 1921. Livr. 12. 348 p.
- Cox L. R., Arkell W. J.* A survey of the Mollusca of the British Great Oolite series primarily a nomenclatorial revision of the monographs by Morris et Lycett (1851-1855), Lycett (1836) and Blake (1905-1907). Part 2 // Palaeontographical Society. Monographs. 1950. Vol. 105, №449. P. 49-105.
- Destombes P.* Recherches sur la mesofaune de l'Albien inférieur de Bully-Saint-Martin l'Hortier (Pays de Bray) // Bulletin trimestriel de la Société géologique de Normandie et des amis du Muséum du Havre. 1983. T. 70, fasc. 4. P. 41-57.
- Dmoch I.* Osady i fauna górnójurajska z Kłębów na Pomorzu Zachodnim // Studia Societatis scientiarum torunensis, sectio C. 1971. Vol. 7, no.4. P. 1-60.
- Fischer J. C.* Géologie, paléontologie et paléoécologie du Bathonien au Sud-Ouest du massif ardennais // Mémoires du Muséum national d'histoire naturelle de Paris. N. S., sér. C, sciences de la terre. 1969. T. 20, fasc. unique. P. 1-319.

<sup>5</sup>В более ранних работах автора материал с этого уровня (слой слюдистых глинистых алевроитов в основании разреза) датировался подзоной *Virgatites virgatus*.

- Fischer J.-C., Weber C.* Révision critique de la paléontologie française d'Alcide d'Orbigny. Volume II. Gastropodes jurassiques. Paris: Masson, 1997. 300+264 p.
- Greppin E.* Description des fossiles de la Grande Oolite des environs de Bale // Mémoires de la Société paléontologique suisse. 1888. Vol. 15. P. 1-137.
- Greppin E.* Études sur les Mollusques des couches coralligènes des environs d'Oberbuchsiten // Mémoires de la Société paléontologique suisse. 1893. V. 20. P. 1-109.
- Gründel J.* Gastropoden aus dem Dogger. III. Rissoinidae, Eucyclidae und Trochidae // Zeitschrift für geologische Wissenschaften. 1975. Jh. 3, H. 2. S. 239-251.
- Gründel J.* Gastropoden aus Callov-Geschieben aus dem Nordosten Deutschlands. II. Mathildidae, Trochacea, Palaeotrochacea, Amberleyacea, Rissoinidae, Pleurotomariidae und Purpurinidae // Zeitschrift für geologische Wissenschaften. 1990. Bd. 18, H. 12. S. 1137-1151.
- Gründel J.* Zur Kenntnis einiger Gastropoden-Gattungen aus dem französischen Jura und allgemeine Bemerkungen zur Gastropodenfauna aus dem Dogger Mittel- und Westeuropas // Berliner geowissenschaftlichen Abhandlungen. Reihe E. 1997. Bd. 25. S. 69-129.
- Gründel J.* Archaeo- und Caenogastropoda aus dem Dogger Deutschlands und Nordpolens // Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Ser. B. 1998. Nr.260. S. 1-39.
- Gründel J.* Truncatelloidea (Littorinimorpha, Gastropoda) aus dem Lias und Dogger Norddeutschlands und Nordpolens // Berliner geowissenschaftlichen Abhandlungen. Reihe E. 1999. Bd. 30. S. 89-119.
- Gründel J.* Die Gastropoden der Dogger-Geschiebe Deutschlands und des nordwestlichen Polens // Archiv für Geschiebekunde. 2003 a. Bd. 4, H. 3/4. S. 130-231.
- Gründel J.* Gastropoden aus dem Bajocium und Bathonium von Sengenthal und Kinding, Franken (Süddeutschland) // Zitteliana. Reihe A. 2003 b. Bd. 43. S. 45-91.
- Gründel J.* Gastropoden aus dem oberen Bathonium von Lus-sur-Mer/Calvados (Normandie, Frankreich): II. Caenogastropoda // Freiburger Forschungshefte. Reihe C. 2004. Nr. 502. S. 49-89.
- Gründel J.* Gastropoden aus dem oberen Callovium (Lamberti-Zone) der Tongrube Dubki bei Saratov, Russische Plattform // Zitteliana. Reihe A. 2005. Bd. 45. S. 65-85.
- Gründel J.* Gastropoden aus dem oberen Toarcium/ unteren Aalenium (Jura) von Norddeutschland // Paläontologische Zeitschrift. 2007. Bd. 81, Nr. 3. S. 238-253.
- Gründel J.* Neubeschreibung der Gastropodenfauna aus dem Hettangium (unterster Jura) des Kanonenberges // Beringeria. 2010. H. 41. S. 3-24.
- Gründel J., Kaim A.* Shallow-water gastropods from Late Oxfordian sands in Kleby (Pomerania, Poland) // Acta geological polonica. 2006. Vol. 56, no.2. P. 121-157.
- Gründel J., Koppka J., Schneider S.* Neue Gastropoden aus Dogger-Geschieben Nordostdeutschlands Südfrankreich // Archiv für Geschiebekunde. 2010. Bd. 6, H. 1. S. 1-50.
- Gründel J., Kowalke T.* Palaeorissoinidae, a new family of marine and brackish water Rissooidea (Gastropoda, Littorinimorpha) // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen. 2002. Bd. 226, H. 1. P. 43-57.
- Gründel J. J., Mitta V.* Gastropoden aus dem Unter-callovium des Unzha-Beckens (Zentralrussland) // Freiburger Forschungshefte. 2013. Reihe C. №545. S. 107-139.
- Guzhov A. V.* Mesozoic rissoid gastropods: research history, systematics and diversity // Paleontological journal. 2017 a. V. 51, №7 (in press).
- Guzhov A. V.* On new Jurassic Rissooidea and convergent Zygopleuroidea (Gastropoda: Pectinibranchia) // Paleontological journal. 2017 b. V. 51, №13 (in press)
- Hryniewicz K., Hagström J., Hammer Ø., Kaim A., Little C. N., Nakrem H. A.* Late Jurassic – Early Cretaceous hydrocarbon seep boulders from Novaya Zemlya and their faunas // Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology. 2015. Vol. 436. P. 231-244.
- Hudleston W.H.* A monograph of the Inferior Oolite Gastropoda // Palaeontographical Society. Monographs. 1892. Vol. 45. P. 225-272.
- Kaim A.* Gradual evolution of the Early Cretaceous marine gastropod Rissoina lineage in central Poland // Acta palaeontologica polonica. 2002. Vol. 47, no.4. P. 667-672.
- Kaim A.* The evolution of conch ontogeny in Mesozoic open sea gastropods // Palaeontologia polonica. 2004. no. 62. P. 1-183.
- Kaim A.* A review of gastropods from a Callovian (Middle Jurassic) glacial drift at Łuków, eastern Poland // Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Abhandlungen. 2008. Bd. 247, H. 2. P. 161-176.
- Kaim A., Beisel A.L., Kurushin N.I.* Mesozoic gastropods from Siberia and Timan (Russia). Part 1: Vetigastropoda and Caenogastropoda (exclusive of Neogastropoda) // Polish polar research. 2004. Vol. 25, no. 3-4. P. 241-266.
- Kiel S.* New and little-known gastropods from the Albian of the Mahajanga Basin, northwestern Madagascar // Journal of paleontology. 2006. Vol. 80, no.3. P. 455-476.

- Loriol P., Bourgeat E. Étude sur les Mollusques des couches coralligènes de Valfin (Jura). Deuxième partie // Mémoires de la Société paléontologique suisse. 1887. Vol. 14. P. 121-224.
- Loriol P., Koby E. Étude sur les Mollusques des couches coralligènes inférieure du Jura bernois. Deuxième partie // Mémoires de la Société paléontologique suisse. 1890. Vol. 17. P. 80-174.
- Lycett J. Tabular view of fossil shells from the middle division of the Inferior Oolite in Gloucestershire // The annals and magazine of natural history, including zoology, botany and geology. Ser. 2. 1850. Vol. 6, no.36. P. 401-425.
- Lycett J. Supplementary monograph on the Mollusca from the Stonefield State, Great Oolite, Forest Marble, and Cornbrash // Palaeontographical Society. Monographs. 1863. Vol. 15. P. 1-129.
- Morris J., Lycett J. A monograph of the Mollusca from the Great Oolite, chiefly from Minchinhampton and the Coast of Yorkshire. Part I. Univalves // Palaeontographical Society. Monographs. 1850. Vol. 4. P. i-viii, 1-130.
- Ogèrien F. Histoire naturelle du Jura et des départements voisins. Tome 1. Géologie. Fasc. 2. Géologie proprement dite appliquée aux arts, à l'industrie et surtout à l'agriculture. Paris: Victor Masson et Fils, 1867. P. 385-950.
- Ogèrien F., Guirand E. Quelques fossiles nouveaux du Corallien du Jura // Travaux de la Société d'émulation du Jura. 1865. P. 369-394.
- Orbigny A. Paléontologie française. Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France. Terrains jurassique. T. 2. Contenant les Gastropodes. Paris: Victor Masson, 1851. P. 1-112.
- Ponder W. F. A review of the genera of the Rissoidae (Mollusca: Mesogastropoda: Rissoacea) // Records of the Australian Museum. 1984. Suppl. 4. P. 1-221.
- Schröder M. Frühontogenetische Schalen jurassischer und unterkretazischer Gastropoden aus Norddeutschland und Polen // Palaeontographica, 1995. Abt. A, Bd. 238, Lief. 1-4. P. 1-95.
- Sowerby J. de C. The mineral conchology of Great Britain, or coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells. London: Richard Taylor, 1829. Vol. 6. P. 201-235.
- Schmidt M. Über oberen Jura in Pommern // Abhandlungen der Königlich preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. N. F. 1905. H. 41. S. 1-222.
- Tullberg S.A. Ueber Versteinerungen aus den Aucellenschichten Novaja-Semljias // Bihang till Kongliga Svenska Vetenskaps-academiens handlingar. 1881. Bd. 6, H. 1. P. 1-25.
- Zittel K. Die Gastropoden der Stramberger Schichten // Palaeontographica. 1873 a. Suppl. 2, Abth. 3. S. i-viii, 193-373.
- Zittel K. A. Palaeontologische Studien über die Grenzschichten der Jura- und Kreide-Formation in Gebiete der Karpathen, Alpen und Apenninen. Dritte Abtheilung. Die Gastropoden der Stramberger Schichten // Palaeontologische Mitteilungen aus dem Museum der Koeniglichen Bayerischen Staates. 1873 b. Bd. 2. S. i-viii, 311-491.

#### Plate I

Fig. 1. *Bralitzia* sp., specimen PIN, no. 4814/239 (shell with 1.7 mm high), Mikhailovsky Mine, Lower Callovian, *Keplerites curtilobus* Zone, *Keplerites indigestus* biohorizon.

Fig. 2-6. *Bralitzia alternabilis* sp. nov. 2 – specimen PIN, no. 4814/240 (shell with 3.25 mm high), Dyadkovo, Middle Oxfordian, *Cardioceras densiplicatum* Zone: 2a – apertural view, 2b – abapertural view, 2c – teleoconch sculpture; 3 – specimen PIN, no. 4814/241 (shell with 4.4 mm high), Nikitino, Middle Oxfordian: 3a – side view, 3b – initial whorls with visible protoconch/teleoconch border, 3c – teleoconch sculpture; 4 – specimen PIN, no. 4814/242 (shell with 3.9 mm high), Dyadkovo, Middle Oxfordian, *Cardioceras densiplicatum* Zone: 4a – apertural view, 4b – abapertural view, 4c – initial whorls, 4d – teleoconch sculpture; 5 – specimen PIN, no. 4814/243 (shell with 3.9 mm high), the same locality and age: 5a – abapertural view, 5b – initial whorls with visible protoconch/teleoconch border; 6 – holotype PIN, no. 4814/244 (shell with 3.95 mm high), the same locality and age: 6a – apertural view, 6b – abapertural view.

Scale bar – 100 µm. Other figures with specified sizes.



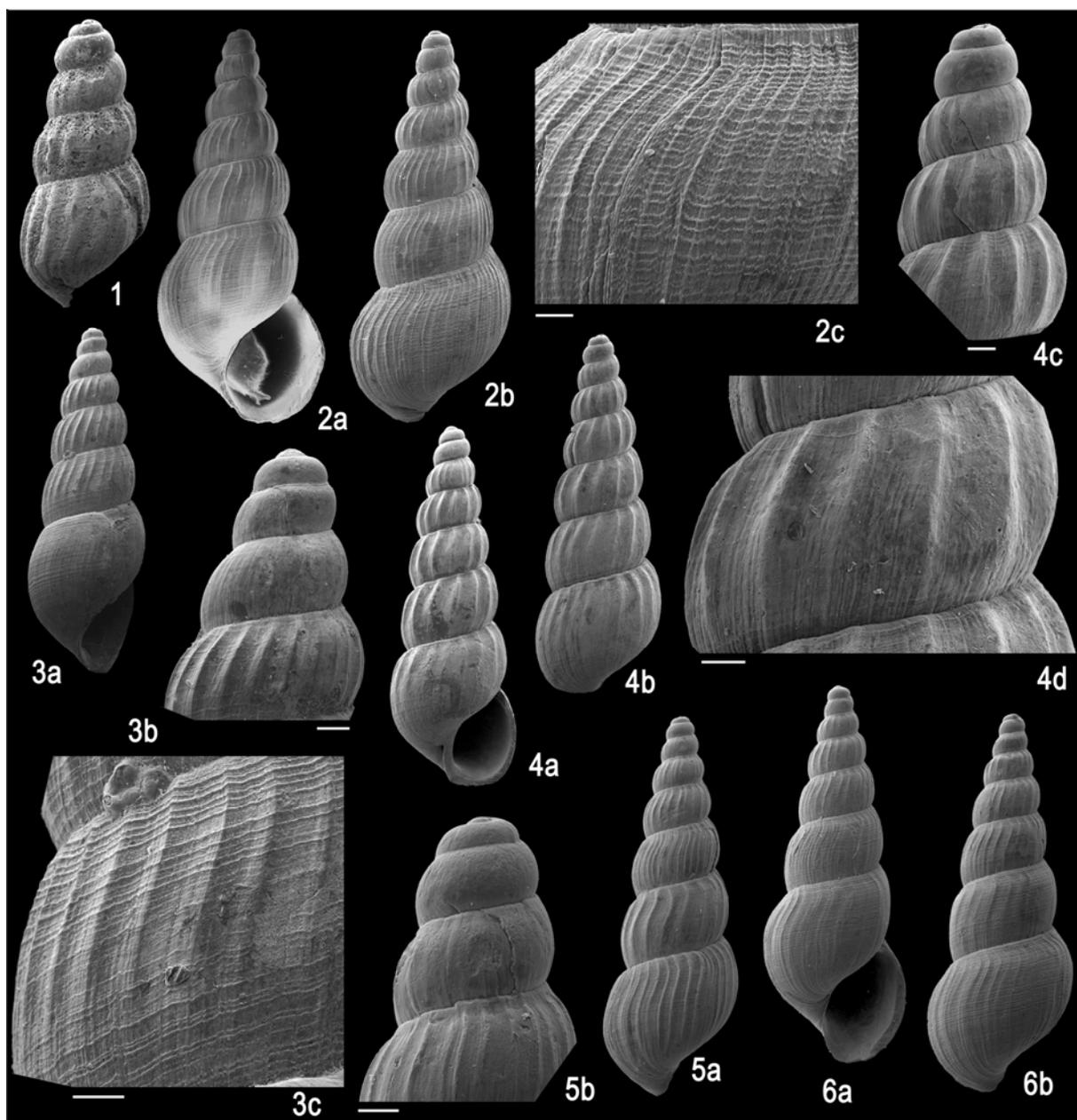


Таблица I

Фиг. 1. *Bralitzia* sp., экз. ПИН, №4814/239 (высота раковины 1.7 мм), Михайловский рудник, нижний келловей, зона *Keplerites curtilobus*, биогоризонт *Keplerites indigestus*.

Фиг. 2-6. *Bralitzia alternabilis* sp. nov. 2 – экз. ПИН, №4814/240 (высота раковины 3.25 мм), с. Дядьково, средний оксфорд, зона *Cardioceras densiplicatum*: 2a – раковина со стороны устья, 2b – раковина со стороны противоположной устью, 2c – скульптура телеоконха; 3 – экз. ПИН, №4814/241 (высота раковины 4.4 мм), д. Никитино, средний оксфорд: 3a – вид сбоку, 3b – начальные обороты, видна граница протоконха и телеоконха, 3c – скульптура телеоконха; 4 – экз. ПИН, №4814/242 (высота раковины 3.9 мм), с. Дядьково, средний оксфорд, зона *Cardioceras densiplicatum*: 4a – раковина со стороны устья, 4b – раковина со стороны противоположной устью, 4c – начальные обороты, 4d – скульптура телеоконха; 5 – экз. ПИН, №4814/243 (высота раковины 3.9 мм), место сбора и возраст те же: 5a – раковина со стороны противоположной устью, 5b – начальные обороты, видна граница протоконха и телеоконха; 6 – голотип ПИН, №4814/244 (высота раковины 3.95 мм), место сбора и возраст те же: 6a – раковина со стороны устья, 6b – раковина со стороны противоположной устью.

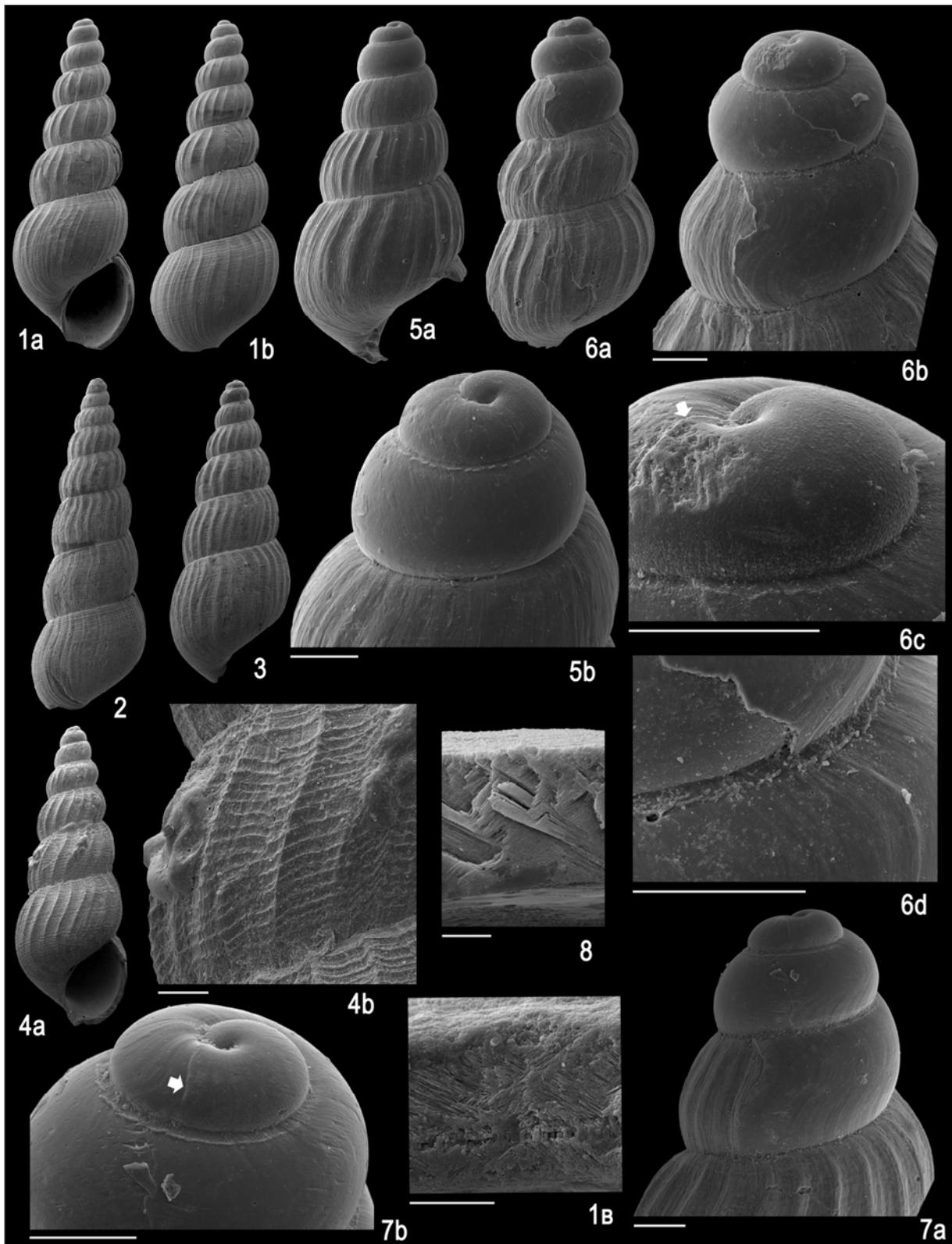
Масштаб отрезка – 100 микрон. В остальных случаях даны размеры раковин.

#### Таблица II

Фиг. 1-7. *Bralitzia alternabilis* sp. nov. 1 – экз. ПИН, №4814/245 (высота раковины 3.45 мм), с. Дядьково, средний оксфорд, зона *Cardioceras densiplicatum*: 1a – раковина со стороны устья, 1b – раковина со стороны противоположной устью, 1c – структура стенки раковины; 2 – экз. ПИН, №4814/246 (высота раковины 5 мм), д. Михаленино, верхний оксфорд, зона *Amoeboceras serratum*, подзона *Amoeboceras serratum*, раковина со стороны противоположной устью; 3 – экз. ПИН, №4814/247 (высота раковины 3.6 мм), место сбора и возраст те же, раковина со стороны противоположной устью; 4 – экз. ПИН, №4814/248 (высота раковины 3.5 мм), д. Михаленино, нижний кимеридж, зона *Pictonia baylei*, биогоризонт *Plasmatites zietenii*: 4a – раковина со стороны устья, 4b – скульптура телеоконха; 5 – экз. ПИН, №4814/249 (высота раковины 1.7 мм), д. Михаленино, верхний оксфорд, зона *Amoeboceras serratum*, подзона *Amoeboceras serratum*: 5a – раковина сбоку, 5b – скульптура протоконха; 6 – экз. ПИН, №4814/250 (высота раковины 1.35 мм), место сбора и возраст те же: 6a – раковина, 6b – протоконх, 6c – скульптура протоконха I, стрелкой показан его конец, 6d – скульптура в конце протоконха II; 7 – экз. ПИН, №4814/251, место сбора и возраст те же: 7a – протоконх, 7b – конец протоконха I (стрелка) и скульптура в начале протоконха II; 8 – экз. ПИН, №4814/242, с. Дядьково, средний оксфорд, зона *Cardioceras densiplicatum*, структура стенки раковины.  
Масштаб отрезка – 100 микрон, кроме фиг. 1c и 8 – 20 микрон. В остальных случаях даны размеры раковин.

#### Plate II

Fig. 1-7. *Bralitzia alternabilis* sp. nov. 1 – specimen PIN, no. 4814/245 (shell with 3.45 mm high), Dyadkovo, Middle Oxfordian, *Cardioceras densiplicatum* Zone: 1a – apertural view, 1b – abapertural view, 1c – structure of shell wall; 2 – specimen PIN, no. 4814/246 (shell with 5 mm high), Mikhalenino, Upper Oxfordian, *Amoeboceras serratum* Zone, *Amoeboceras serratum* Subzone, abapertural view; 3 – specimen PIN, no. 4814/247 (shell with 3.6 mm high), the same locality and age, abapertural view; 4 – specimen PIN, no. 4814/248 (shell with 3.5 mm high), Mikhalenino, Lower Kimmeridgian, *Pictonia baylei* Zone, *Plasmatites zietenii* biohorizon: 4a – apertural view, 4b – teleoconch sculpture; 5 – specimen PIN, no. 4814/249 (shell with 1.7 mm high), Mikhalenino, Upper Oxfordian, *Amoeboceras serratum* Zone, *Amoeboceras serratum* Subzone: 5a – side view, 5b – protoconch sculpture; 6 – specimen PIN, no. 4814/250 (shell with 1.35 mm high), the same locality and age: 6a – shell, 6b – protoconch, 6c – protoconch I sculpture, arrow points on protoconch I ending, 6d – sculpture near protoconch II ending; 7 – specimen PIN, no. 4814/251, the same locality and age: 7a – protoconch, 7b – protoconch I ending (arrow) and sculpture of protoconch II beginning; 8 – specimen PIN, no. 4814/242, Dyadkovo, Middle Oxfordian, *Cardioceras densiplicatum* Zone, structure of shell wall.  
Scale bar – 100  $\mu$ m, in figs. 1c and 8 – 20  $\mu$ m. Other figures with specified sizes.



### Таблица III

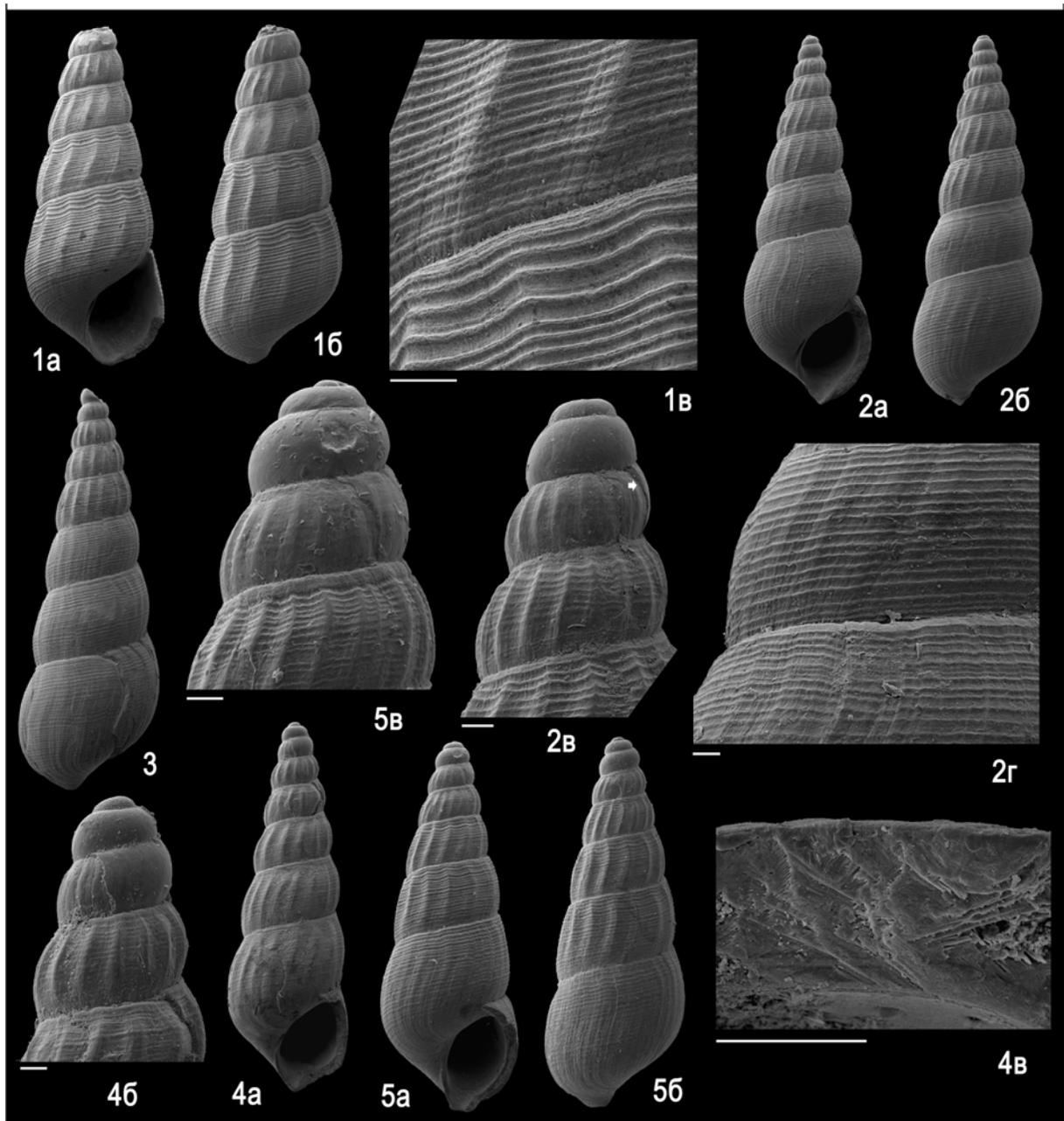
Фиг. 1-7. *Bralitzia minigibba* sp. nov. 1 – экз. ПИН, №4814/252 (высота раковины 3.15 мм), д. Тимохово, верхний келловей: 1a – раковина со стороны устья, 1b – раковина со стороны противоположной устью, 1c – скульптура телеоконха; 2 – голотип ПИН, №4814/253 (высота раковины 5.6 мм), место сбора и возраст те же: 2a – раковина со стороны устья, 2b – раковина со стороны противоположной устью, 2c – начальные обороты, виден конец протоконха (стрелка), 2d – скульптура телеоконха; 3 – экз. ПИН, №4814/254 (высота раковины 5.9 мм), место сбора и возраст те же, раковина со стороны противоположной устью; 4 – экз. ПИН, №4814/255 (высота раковины 4.25 мм), место сбора и возраст те же: 4a – раковина со стороны противоположной устью, 4b – начальные обороты с границей протоконх/телеоконх, 4c – структура стенки раковины; 5 – экз. ПИН, №4814/256 (высота раковины 4 мм), с. Новосёлки, нижний оксфорд, ? зона *Cardioceras cordatum*: 5a – раковина со стороны устья, 5b – раковина со стороны противоположной устью; 5c – начальные обороты.

Масштаб отрезка – 100 микрон. В остальных случаях даны размеры раковин.

### Plate III

Fig. 1-7. *Bralitzia minigibba* sp. nov. 1 – specimen PIN, no. 4814/252 (shell with 3.15 mm high Timokhovo, Upper Callovian: 1a – apertural view, 1b – abapertural view, 1c – teleoconch sculpture; 2 – holotype PIN, no. 4814/253 (shell with 5.6 mm high), the same locality and age: 2a – apertural view, 2b – abapertural view, 2c – initial whorls with visible protoconch ending (arrow), 2d – teleoconch sculpture; 3 – specimen PIN, no. 4814/254 (shell with 5.9 mm size), the same locality and age; 4 – specimen PIN, no. 4814/255 (shell with 4.25 mm size), the same locality and age: 4a – abapertural view, 4b – initial whorls with protoconch/teleoconch border, 4c – structure of shell wall; 5 – specimen PIN, no. 4814/256 (shell with 4 mm high), Novosyolki, Lower Oxfordian, ? *Cardioceras cordatum* Zone: 5a – apertural view, 5b – abapertural view; 5c – initial whorls.

Scale bar – 100  $\mu$ m. Other figures with specified sizes.



#### Таблица IV

Фиг. 1-3. *Palaeoceratia oblonga* sp. nov., д. Михаленино, нижний кимеридж, зона *Rasenia cymodoce*. 1 – экз. ПИН, №4814/257 (высота раковины 2.35 мм): 1a – раковина, 1b – протоконх (стрелка – конец протоконха), 1c – скульптура телеоконха; 2 – голотип ПИН, №4814/258 (высота раковины 2.7 мм); 3 – экз. ПИН, №4814/259 (высота раковины 2.05 мм): 3a – раковина, 3b – протоконх (стрелка – конец протоконха).

Фиг. 4. *Palaeoceratia* sp., экз. ПИН, №4814/260 (высота раковины 2.4 мм), г. Москва, Суворовский парк, средневожский подъярус, зона *Virgatites virgatus*, подзона *Virgatites rosanovi*: 4a – раковина, 4b – скульптура телеоконха.

Фиг. 5. *Bralitzia ? vitiosa* sp. nov., голотип ПИН, №4814/261 (высота раковины 3.7 мм), г. Москва, р-н Хорошёво-Мнёвники, зона *Virgatites virgatus*, подзона *Virgatites rosanovi*: 5a – раковина со стороны устья, 5b – раковина со стороны противоположной устью, 5c – скульптура в нижней части оборота, 5d – скульптура верхней части оборота, 5д – структура стенки раковины.

Масштаб отрезка – 100 микрон, кроме фиг. 5d – 20 микрон. В остальных случаях даны размеры раковин.

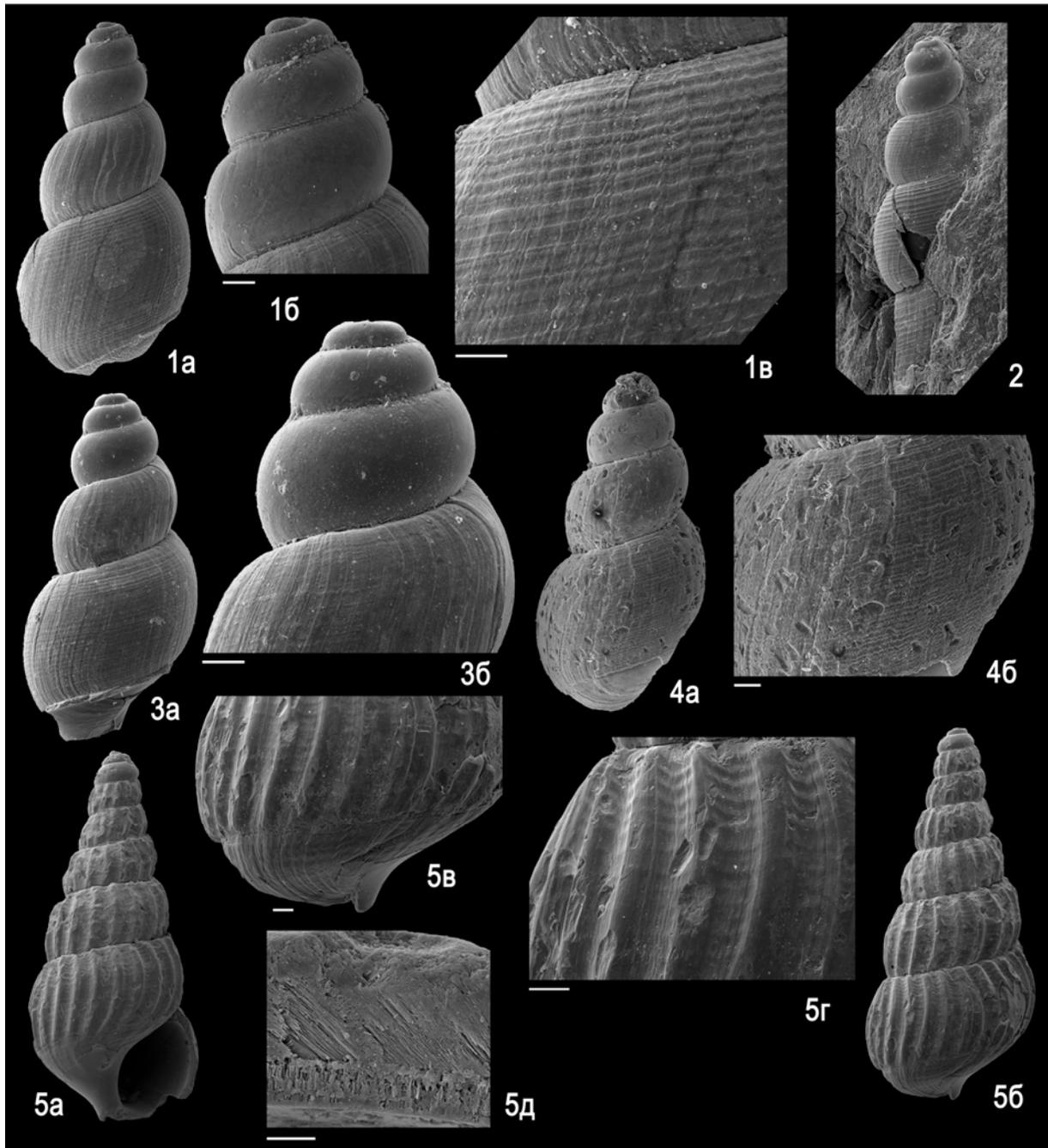
#### Plate IV

Fig. 1-3. *Palaeoceratia oblonga* sp. nov., Mikhailenino, Lower Kimmeridgian, *Rasenia cymodoce* Zone. 1 – specimen PIN, no. 4814/257 (shell with 2.35 mm high): 1a – shell, 1b – protoconch (arrow – protoconch ending), 1c – teleoconch sculpture; 2 – holotype PIN, no. 4814/258 (shell with 2.7 mm high); 3 – specimen PIN, no. 4814/259 (shell with 2.05 mm high): 3a – shell, 3b – protoconch (arrow – protoconch ending).

Fig. 4. *Palaeoceratia* sp., specimen PIN, no. 4814/260 (shell with 2.4 mm high), Moscow, Suvorovsky park, Middle Volgian, *Virgatites virgatus* Zone, *Virgatites rosanovi* Subzone: 4a – shell, 4b – teleoconch sculpture.

Fig. 5. *Bralitzia ? vitiosa* sp. nov., Holotype PIN, no. 4814/261 (shell with 3.7 mm high), Moscow, Khoroshyovo-Mnyovniki District, *Virgatites virgatus* Zone, *Virgatites rosanovi* Zone: 5a – apertural view, 5b – abapertural view, 5c – sculpture of the lower part of whorl, 5d – sculpture of the upper part of whorl, 5д – structure of shell wall.

Scale bar – 100  $\mu$ m, in fig. 5d – 20  $\mu$ m. Other figures with specified sizes.



# Юрские морские рептилии Москвы и Подмосковья

Зверьков Н.Г.<sup>1,2,3</sup>, Шмаков А.С.<sup>3</sup>, Архангельский М.С.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

<sup>2</sup>Геологический институт РАН

<sup>3</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисьяка РАН, e-mail: zverkovnik@mail.ru

<sup>4</sup>Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина

<sup>5</sup>Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Впервые остатки морских рептилий из юрских отложений окрестностей Москвы были описаны в 1845 году, с тех пор регулярно совершались находки и к настоящему времени накопился значительный материал из келловейских, оксфордских и волжских отложений. Нами ревизован весь доступный материал по морским рептилиям Москвы и Подмосковья, хранящийся как в музеях, так и в частных коллекциях. Келловейские морские рептилии встречаются нечасто, они представлены плезиозаврами сем. Стуртоклидиды, плиозаврами родов *Liopleurodon* и *Simolestes*, ихтиозаврами и морскими крокодилами. Из отложений оксфордского возраста, вероятно, происходят зубы плиозавра *Liopleurodon* и коронка морского крокодила. Волжские морские рептилии разнообразны и многочисленны: в зоне Panderi встречаются плезиозавры рода *Colymbosaurus*, плиозавры рода *Pliosaurus*, ихтиозавры сем. Ophthalmosauridae; в зонах Virgatus – Fulgens встречаются остатки плиозавров рода *Pliosaurus*, мелких и крупных плезиозавров подсем. Colymbosaurinae и ихтиозавров сем. Ophthalmosauridae, среди которых установлены представители родов *Paraophthalmosaurus* и *Undorosaurus*.

**Ключевые слова:** ихтиозавры, плезиозавры, юра, келловей, оксфорд, волга, Москва

## Jurassic marine reptiles of Moscow and surroundings

Zverkov N. G.<sup>1,2,3</sup>, Shmakov A. S.<sup>3</sup>, Arkhangelsky M. S.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Lomonosov Moscow State University

<sup>2</sup>Geological Institute of RAS

<sup>3</sup>Borissiak Paleontological Institute of RAS; e-mail: zverkovnik@mail.ru

<sup>4</sup>Saratov State Technical University

<sup>5</sup>Saratov State University

Marine reptile remains from the Jurassic of Moscow area were at first described in the year 1845, since then considerable materials from the Callovian, Oxfordian and Volgian (Tithonian) strata were accumulated. Here we review all available Jurassic marine reptile materials from Moscow area stored in museums and private collections. Callovian marine reptiles are quite rare, being represented by isolated bones and teeth of plesiosaurs fam. Cryptoclididae, plesiosaurs *Liopleurodon* and *Simolestes*, ichthyosaurs, and thatatosuchians. Several teeth in matrix belonging to *Liopleurodon* and a thalattosuchian crown are likely from the Late Oxfordian to Early Kimmeridgian deposits. Volgian marine reptiles are common and diverse. In Panderi ammonite zone plesiosaurs *Colymbosaurus*, plesiosaurids *Pliosaurus*, and indeterminate ophthalmosaurid ichthyosaurs were found. In layers of Virgatus – Fulgens ammonite zones numerous teeth, isolated bones and incomplete skeletons were collected, representing the following taxa: plesiosaurids *Pliosaurus* spp., small and moderate-sized plesiosaurs of the subfamily Colymbosaurinae and ophthalmosaurid ichthyosaurs, among which small-sized *Paraophthalmosaurus* and large *Undorosaurus* are unambiguously identified.

**Key words:** ichthyosaurs, plesiosaurs, Jurassic, Callovian, Oxfordian, Kimmeridgian, Volgian, Moscow

## История изучения морских рептилий Москвы и Подмосковья

Юрские отложения Восточно-Европейской платформы богаты находками остатков морских рептилий. Обнажения юры, доступные для изучения в Москве и её окрестностях, не являются исключением и по частоте встречаемости остатков ископаемых рептилий не уступают Поволжью.

Первая достоверная находка остатков юрской морской рептилии в окрестностях Москвы – шейный позвонок плиозавра, который был обнаружен М.Г. Фреарсом в 1844 году у с. Щукино, и позднее описан Г.И. Фишером фон Вальдгеймом (Fischer von

Waldheim, 1845) как новый род и вид морской рептилии – *Spondylosaurus frearsi*. Годом позже Фишер фон Вальдгейм описал еще несколько находок из Подмосковья (Fischer von Waldheim, 1846): фрагмент челюсти плиозавра с зубами, описанный им как новый вид – *Pliosaurus wosinskii* (по нашему мнению – *Pliosaurus* sp.), позвонки ихтиозавров *Ichthyosaurus intermedius* (*Ichthyosauria* indet.) и туловищный позвонок, по всей видимости, плиозавра, также описанный как новый вид *Spondylosaurus fahrenkohl* (?*Pliosauridae* indet.). Находки остатков ихтиозавров из юры Подмосковья были упомянуты также в работе К.Ф. Рулье (1847): «... найдены они и в России, в Симбирской губернии, и под Москвой, в черноватых толщах, обнаженных под Драгомиловским кладбищем, на берегу Москвы-реки; на той же реке под селом Хорошёвым, по Звенигородке, и под Мнёвниками». По всей видимости, некоторые из них, если не все, и были описаны Фишером фон Вальдгеймом в 1845 – 46 гг.

В 1855 году А. Фаренколь совместно с В.С. Михалковым нашел в Мнёвниках два позвонка принадлежащих крупному плиозавру (рис. 3 Е, F). Ошибочно определив их принадлежность, Фаренколь описал новый вид ихтиозавра – *Ichthyosaurus Nasitowii* Fahrenkohl, 1856. Последующие исследователи сошлись во мнении, что эти позвонки принадлежали плиозаврам (Eichwald 1868; Kiprijanow 1883; Боголюбов, 1911).

В 1860 – 70-е годы внимание на морских рептилий Подмосковья обратил Г.А. Траутшольд (Trautschold, 1860, 1861, 1877, 1879). В 1860 г. он описал неполную коронку плиозавра из юрских отложений окрестностей с. Гальёво (Trautschold, 1860), в 1861 г. – коронку, принадлежность которой установить затруднительно, так как материал не сохранился, а судя по изображению, она с равной вероятностью могла принадлежать как ихтиозавру, так и плезиозавру. В 1877 г. Траутшольд обнаружил у с. Мнёвники позвонки плезиозавров, а также позвонки, зуб и фалангу, принадлежащие ихтиозаврам. В 1879 г. он описал ласт ихтиозавра, но при этом не рискнул определить его родовую и видовую принадлежность. Этот ласт был переописан в 2014 году, и послужил голотипом для нового вида – *Undorosaurus trautscholdi* Arkhangelsky et Zverkov, 2014.

Морские рептилии Москвы не остались обделенными вниманием В.А. Киприянова. В третьей части своей монографии об ископаемых рептилиях России Киприянов отнес остатки плиозавров из Москвы к новому виду – *Thaumatosauros mosquensis* Kiprijanow, 1883. Под этим названием он описал позвонки, части проподиальной кости и зубы. По-видимому, он не знал, что описывает те самые позвонки, которые уже были описаны Фаренколем (Fahrenkohl, 1856), и даже неправильно указал место находки (Боголюбов, 1911). Позднее Боголюбов (1911) счел, что «данное Киприяновым название *T. mosquensis* может быть удержано лишь за зубами». Фосфоритовая плитка с вышеупомянутыми зубами была найденная в 1873 г. Н.А. Морозовым в Мнёвниках. Исходя из того, что материал был найден на дне реки, Боголюбов заключил, что возраст находки может быть оксфордским (Боголюбов, 1911, с. 206). Судя по морфологии зубов, материал может быть отнесен к роду *Liopleurodon*.

Остатки морских рептилий были обнаружены также С.Н. Никитиным при составлении 57 листа общегеологической карты России. В разрезе Мнёвников Никитин (1890) отмечает «довольно часто попадающаяся разобщённые части скелета ихтиозавров и плезиозавров», которые, скорее всего, происходят из зоны *Virgatus*. Около Воробьёвых гор в песках зоны *Nodiger* им отмечены «кости и зубы рыб и позвонки завров» (Никитин, 1890). Эти находки хранятся в ЦНИГР музее (Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей имени академика Ф.Н. Чернышева, Санкт-Петербург).

В 1910 году Н.Н. Боголюбов среди прочих находок ихтиозавров описал серию позвонков (рис. 12 G), которые он обнаружил в волжских глауконитовых песках около

Мнёвников. Эта находка хранится в ГГМ (Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН) и может быть определена как *Ophthalmosauridae indet.*

В 1911 была опубликована монография Н.Н. Боголюбова «Из истории плезиозавров в России», в которой он не только провел ревизию всех ранее описанных остатков завроптеригий из России, но и описал свои новые находки, а также находки Э.В. Цикендрата и А.П. Иванова и некоторые другие прежде не описанные остатки из коллекции Московского университета (в настоящее время хранятся в ГГМ). Из келловея Боголюбов описал как новый вид *Thaumatosaurus calloviensis* коронку зуба плиозавра, по-видимому, принадлежавшую представителю рода *Simolestes* (см. Tarlo, 1960), а также шейный позвонок *Muraenosaurus* из Алпатьево и позвонки неопределимого плезиозавра, найденные близ железнодорожной станции Горки (в настоящее время – станция Фруктовая). Из волжских отложений им были описаны зубы и позвонки, которые можно отнести к роду *Pliosaurus*. Несомненной заслугой Н.Н. Боголюбова является то, что он первым достоверно установил присутствие плезиозавров рода *Colymbosaurus* в волжских отложениях России. Наиболее интересный экземпляр, принадлежащий к данному роду, был найден им на берегу р. Москвы в районе Воробьёвых гор и описан как новый вид *Colymbosaurus sklerodirus*. Однако большая часть материалов из волжских отложений Москвы, отнесенных Боголюбовым к родам *Colymbosaurus* и *Muraenosaurus* может быть определена лишь как *Colymbosaurinae indet* (Arkhangelsky et al., 2018).

После значительного перерыва интерес к морским рептилиям возобновился в восьмидесятые и начале девяностых годов XX века. В 1984 году В.В. Митта (ПИН РАН) сообщил о находках в Подмосковном Лопатинском фосфоритном руднике (ЛФР<sup>1</sup>) «свыше 20 остатков морских рептилий верхней юры», среди которых имелись значительные части скелетов. Некоторые из этих находок были позже изображены в справочнике «Ископаемые волжского яруса центральной России» (Герасимов и др. 1995). Эти находки сейчас хранятся в Дарвиновском музее (ДГМ) и в музее при Московском детско-юношеском центре экологии, краеведения и туризма (ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ, более известный как СЮН) (см. табл. 1). Благодаря активным сборам морских рептилий в 80-90-е годы на Лопатинских рудниках было совершено много интересных находок. Так, например, в 1981 году А.А. Эрлангер обнаружил значительную часть скелета ихтиозавра: полсотни позвонков, рёбра, плечевые и бедренные кости, а также большую часть черепа. Где скелет хранится в настоящее время, к сожалению, не известно (Архангельский и др. 2009). Большую часть своих находок морских рептилий из Лопатинских рудников В.В. Митта и Д.Л. Сумин передали на изучение В.М. Ефимову, который впоследствии описал часть этого материала, выделив новые виды: *Undorosaurus khorlovensis*, *Yasykovia mittai* и *Yasykovia sumini* (Ефимов, 1999a, 1999b).

В последние годы разнообразные находки остатков морских рептилий ежегодно совершаются в карьере Раменского ГОКа (Еганово). Остатки плезиозавров и ихтиозавров в Еганово часто находили школьники во время выездов ПалеоКружка при Палеонтологическом музее имени Ю.А. Орлова под руководством А.С. Шмакова. Сейчас эти находки хранятся в региональной коллекции ПИН РАН (все экземпляры морских рептилий из ПИН, упомянутые и изображенные в данной работе, хранятся в коллек-

<sup>1</sup>В данной работе это название используется для обозначения всех карьеров для добычи фосфоритов, располагавшихся до середины 90х годов между городами Воскресенск и Егорьевск и принадлежавших Лопатинскому и Егорьевскому фосфоритным рудникам. В настоящее время добыча фосфоритов здесь не ведётся, большая часть карьеров затоплена и их разрезы для наблюдения недоступны.

ции ПИН №5477). Многие находки морских рептилий из Еганово находятся в частных коллекциях (см. табл. 1).

Благодаря активным сборам ПалеоКружка были совершены интересные находки и в келловейских отложениях Рязанской области. Так в 2013 г. в карьере Михайловцемент была найдена коронка крупного плиозавра *Liopleurodon* (рис. 1 А; Шмаков, 2014), а в 2014-16 гг. в Никитино были найдены части скелета плезиозавра семейства *Cryptoclididae* (рис. 6; Шмаков, 2016).

Одной из наиболее значимых находок на территории Москвы является неполный скелет ихтиозавра *Paraophthalmosaurus* sp. с практически полным черепом, найденный коллекционером В.В. Косовым (г. Москва) в волжских отложениях на территории Москвы, в Кунцево, в октябре 2012 года. К сожалению, В.В. Косов не дал согласия на опубликование фотографий своей находки в этой работе.

## Характеристика юрских морских рептилий Москвы и близлежащих территорий

### *Плезиозавры*

Остатки костей и зубов плезиозавров периодически встречаются в келловейских и волжских отложениях рассматриваемого региона. Плезиозавры средней и поздней юры были представлены двумя семействами: *Pliosauridae* Seeley, 1874 – крупные, короткошеие и большеголовые хищники высших трофических уровней, и *Cryptoclididae* Williston 1925 – не столь крупные длинношеие формы, обладавшие маленькой головой, и в основном питавшиеся рыбой и беспозвоночными.

### **Plesiosauria de Blainville, 1835**

#### **Pliosauridae Seeley, 1874**

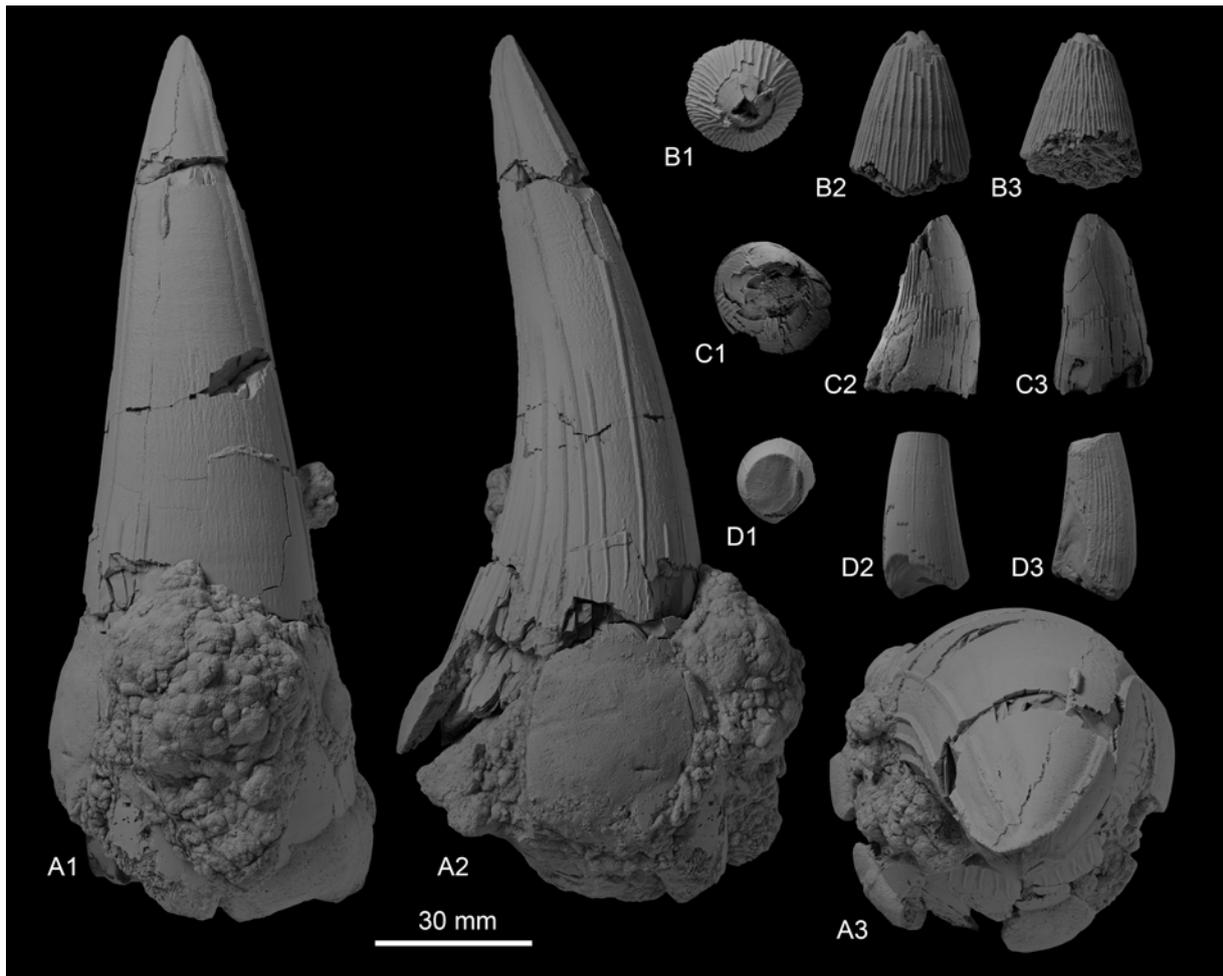
Ввиду достаточной редкости костных остатков плиозавров в Москве и Подмосковье, в материале, рассмотренном авторами данной работы определению поддаются, главным образом, коронки. Келловейские плиозавры характеризуются круглыми в сечении коронками, при этом по мнению Л.Б. Тарло их можно достаточно уверенно различать по форме и расположению гребней эмали, а также по размерам (Tarlo, 1960).

#### ***Liopleurodon* Sauvage, 1873**

Данный род был описан по коронке из келловья Булонь-сюр-Мер (Франция) (Sauvage, 1873). Позднее полные и многочисленные скелетные остатки лиоплевродонов были обнаружены в келловейских отложениях Англии (Andrews, 1913), что позволило достаточно хорошо изучить представителей данного рода. Коронки *Liopleurodon* круглые в сечении с грубыми и заостренными (треугольными в сечении) рёбрами, неравномерно расположенными по периферии коронки: на внешней стороне они более редкие, чем на внутренней, и могут совсем отсутствовать. К данному роду можно отнести крупную коронку плиозавра из Михайловцемент (ПИН 5477/3573; рис. 1 А), характеризующуюся вышеперечисленными признаками, а также плитку с зубами ГГМ 1358-09,-10 (см. Kirgjanow, 1883, Taf. 12, 13). Возможно, к роду *Liopleurodon* относятся также два очень крупных позвонка из карьера Пески (рис. 2).

#### ***Simolestes* Andrews, 1909**

Зубы представителей рода *Simolestes* отличаются от таковых *Liopleurodon* менее грубыми рёбрами, при этом на наружной (лабиальной) стороне коронки рёбра либо отсутствуют, либо редко расположены и не достигают основания коронки. К этому



**Рис. 1.** Коронки келловейских плиозавров: А – *Liopleurodon ferox* ПИН 5477/3573, Михайловцемент, средний келловей, зона Jason. А1 – лингвально, А2 – мезиально, А3 – апикально; В – *Simolestes* sp. ПИН 5477/3574, Никитино, средний келловей. В1 – апикально, В2 – лабиально, В3 – лингвально; С – *Simolestes* sp. из коллекции В. Бахтина, Змеинка, верхний келловей. С1 – апикально, С2 – мезиально, С3 – лабиально; D – *Simolestes* sp. ПИН 5477/3589, Гжель, средний келловей. D1 – апикально, D2 – лабиально, D3 – мезиально. Все, кроме С, фотографии С.В. Багирова (ПИН).

**Fig. 1.** Tooth crowns of Callovian pliosaurids: А – *Liopleurodon ferox* PIN 5477/3573, Mikhailovcement, Middle Callovian, Jason Zone. А1 – lingual view, А2 – mesial view, А3 – apical view; В – *Simolestes* sp. PIN 5477/3574, Nikitino, Middle Callovian. В1 – apical view, В2 – labial view, В3 – lingual view; С – *Simolestes* sp. Collection of V. Bakhtin, Zmeinka, Upper Callovian. С1 – apical view, С2 – mesial view, С3 – labial view; D – *Simolestes* sp. PIN 5477/3589, Gzhel, Middle Callovian. D1 – apical view, D2 – labial view, D3 – mesial view. Scale bar represents 30 mm.

роду можно отнести коронку, описанную Боголюбовым из келловея Речиц (около Гжели), к сожалению, в настоящее время утраченную (Боголюбов, 1911, стр. 149). Также нам кажется возможным отнести к этому роду коронки из Гжели (ПИН 5477/3589) и Никитино (ПИН 5477/3574), характеризующиеся полукруглыми в сечении гребнями, расположенными по всему периметру коронки (рис. 1 В–D).

### ***Pliosaurus* Owen, 1841**

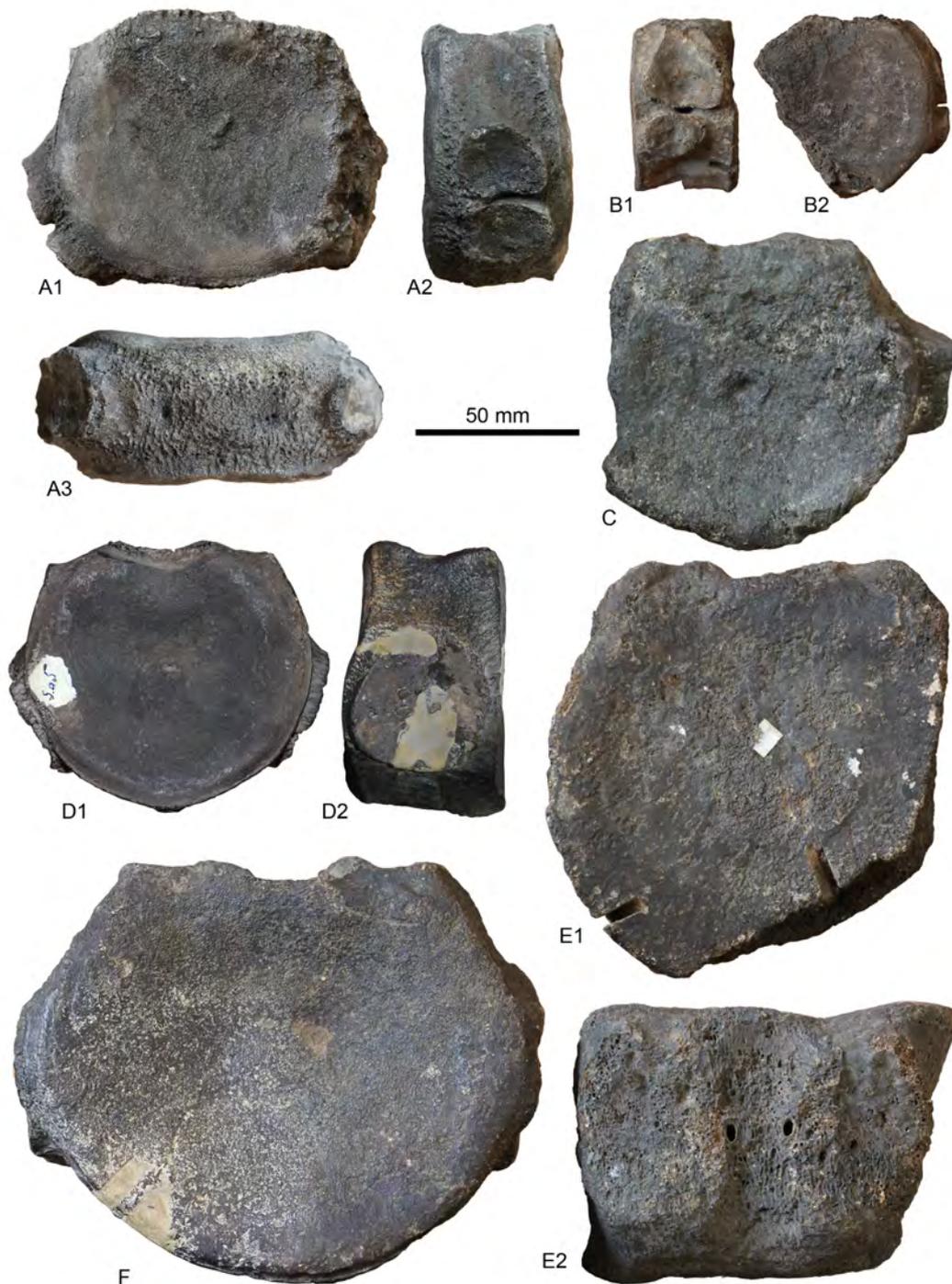
Позднеюрские плиозавры в отличие от среднеюрских характеризуются треугольными или субтреугольными в сечении коронками. В волжских (титонских) отложениях Европы, Азии, Северной и Южной Америки они представлены одним родом – *Pliosaurus* (см. Knutsen, 2012; Benson et al., 2013). По этой причине нередко встречающиеся в волжских отложениях Москвы и Подмосковья шейные позвонки плиозаврид



**Рис. 2.** Грудной и туловищный позвонки крупного плиозавра СЮН №225,226, Пески, верхний келловей. Длина масштабного отрезка 10 см.  
**Fig. 2.** Pectoral and dorsal vertebra of a giant pliosaurid SYN № 225,226, Peski Quarry, Upper Callovian. Scale bar represents 10 cm.

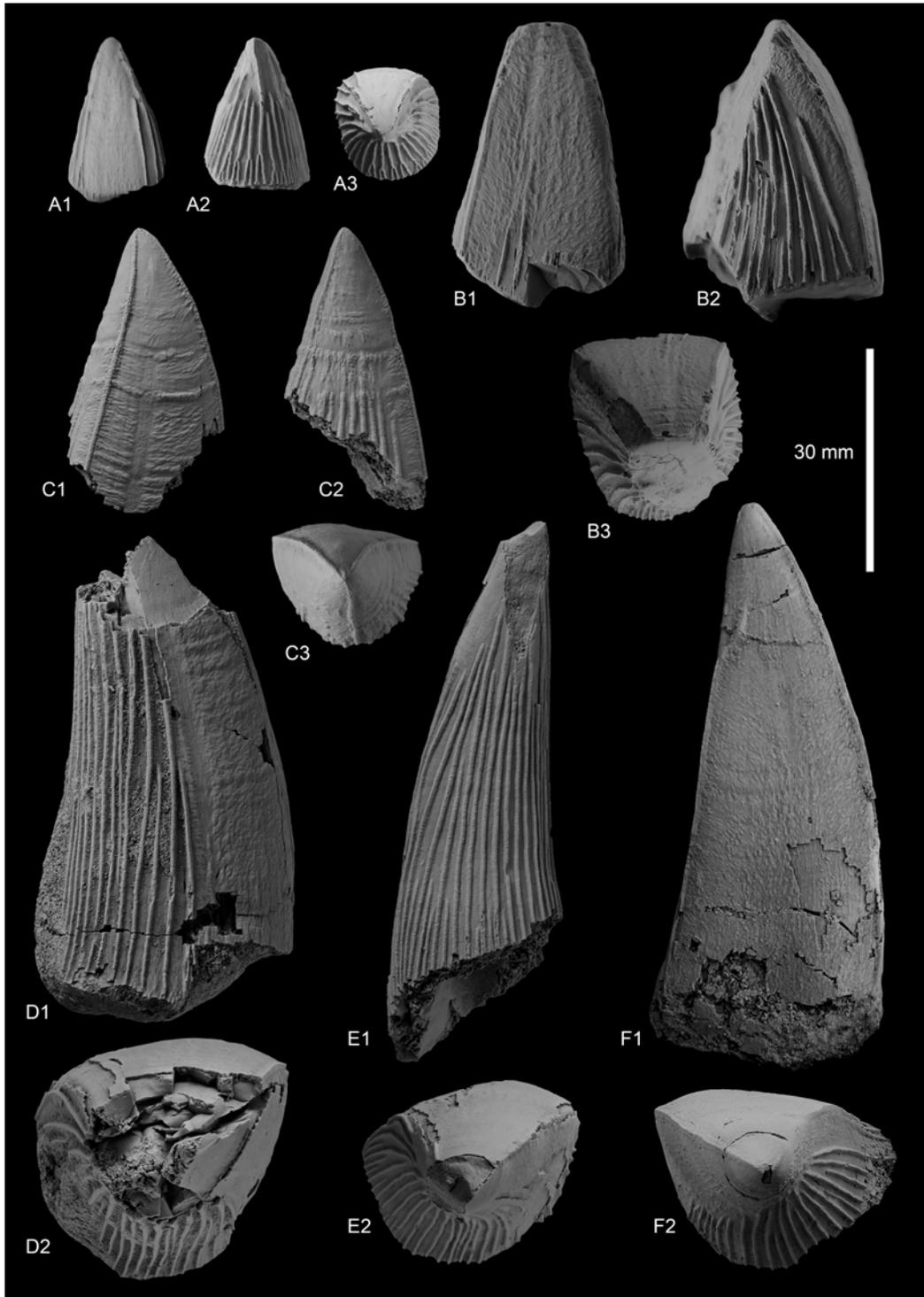
(для которых характерно наличие двух реберных фасеток на большинстве шейных позвонков) могут быть с определенной долей уверенности отнесены к роду *Pliosaurus* (рис. 3). Попытки определения видов по изолированным шейным позвонкам и тем более выделение новых видов, имевшие место в работах позапрошлого – начале прошлого веков (Fischer von Waldheim, 1845, 1846; Fahrenkohl, 1856; Trautschold, 1877; Kiprijanov, 1883; Боголюбов, 1911) нам кажутся неудачными ввиду того, что морфологические особенности шейных позвонков зависят от их положения в серии: в передней части шеи позвонки могут обладать не двойной рёберной фасеткой, а одинарной, и зачастую (хоть и не всегда) характеризуются наличием вентрального выступа. В средней и задней частях шеи вентральное сужение и выступ у позвонков могут отсутствовать, а рёберные фасетки уже почти всегда двойные, то же касается и вариаций в ornamentации вентральной поверхности (см. Tarlo, 1960; Knutsen, 2012). Туловищные позвонки молодых плиозавров практически невозможно отличить от туловищных позвонков некоторых плезиозавров, хотя, в отличие от плезиозавров, невральные дуги плиозавров зачастую не срастаются с телами туловищных позвонков даже у взрослых особей.

Зубы плиозавров обладают характерной гладкой и уплощённой лабиальной поверхностью, ограниченной по бокам режущими кромками, лингвальная сторона коронки покрыта продольными гребнями, которые у большинства плиозаврид имеют треугольное сечение (Knutsen, 2012; Sassoon et al., 2012; Benson et al., 2013). Гребни на лингвальной стороне коронок *Pliosaurus rossicus* в верхней части, а некоторые на всем протяжении, характеризуются полукруглым сечением (перс. набл. Н.Г.З.), что может



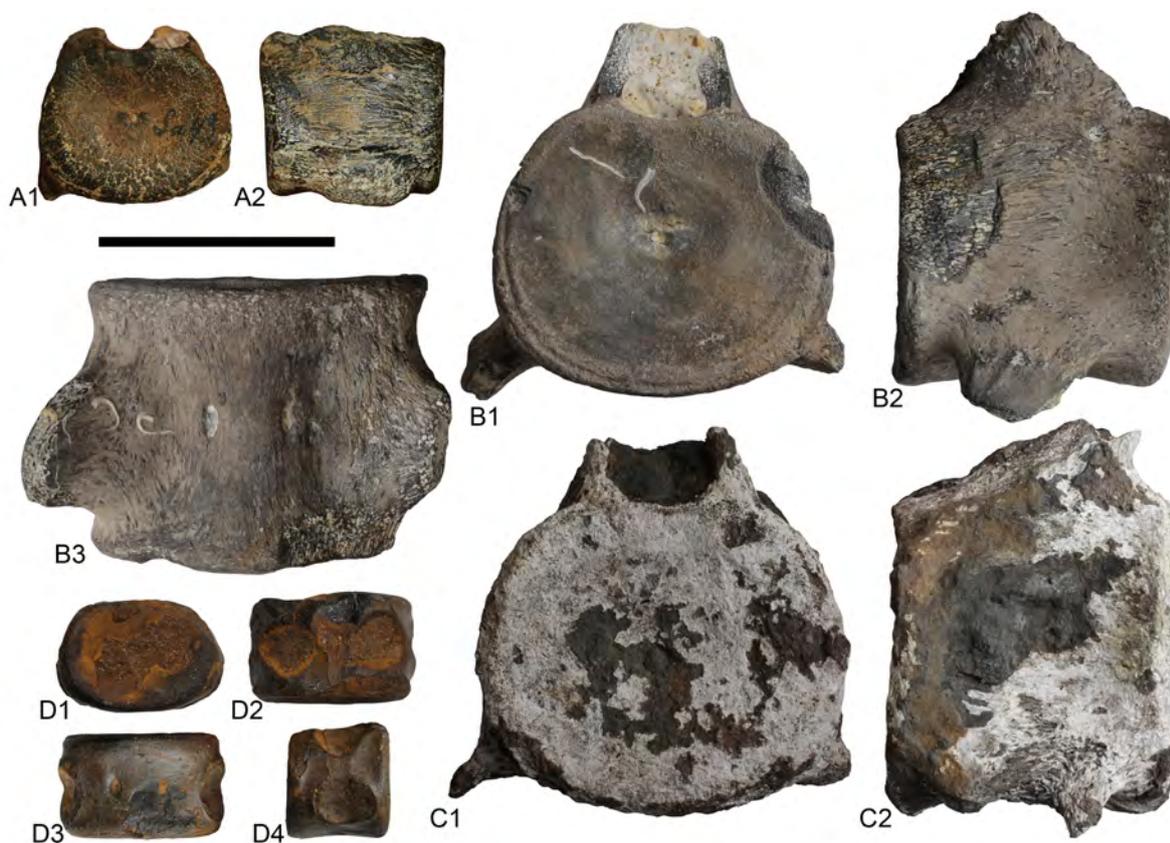
**Рис. 3.** Позвонки волжских плиозавров: А – шейный позвонок ГМ 1674-11, Еганово, средняя волга, зона *Virgatus*; А1 – вид спереди, А2 – вид сбоку, А3 – вид снизу; В – шейный позвонок ГМ 1358-06, окрестности Москвы, средняя–верхняя волга; В1 – вид сбоку, В2 – вид спереди, С – ГМ 1358-04, окрестности Москвы, средняя–верхняя волга; С1 – сочленовная поверхность; D - ГМ 1358-03, окрестности Москвы, средняя–верхняя волга; D1 – вид спереди, D2 – вид сбоку; E – туловищный позвонок ГМ 1358-01, Мнёвники, средняя–верхняя волга; E1 – сочленовная поверхность, E2 – вид сверху; F – шейный позвонок ГМ 1358-02, вид спереди, Мнёвники, средняя–верхняя волга.

**Fig. 3.** Vertebrae of Volgian pliosaurids: A – cervical centrum SGM 1674-11, Eganovo, Middle Volgian, *Virgatus* Zone; A1 – anterior articular face, A2 – lateral view, A3 – ventral view; B – cervical centrum SGM 1358-06, Moscow surroundings, Middle–Upper Volgian; B1 – lateral view, B2 – anterior view, C – articular face of SGM 1358-04, Moscow surroundings, Middle–Upper Volgian; D – SGM 1358-03, Moscow surroundings, Middle–Upper Volgian; D1 – anterior articular face, D2 – lateral view; E – dorsal centrum SGM 1358-01, Mnevniky, Middle–Upper Volgian; E1 – articular face, E2 – dorsal view; F – cervical centrum SGM 1358-02, anterior articular face, Mnevniky, Middle–Upper Volgian.



**Рис. 4.** Коронки волжских плиозавров: А – ГГМ 1674-06, В – ГГМ 1674-05, окрестности Москвы, средняя волга, зона Panderi; 1 – лабиально, 2 – лингвально, 3 – апикально; С – ПИН 5477/3577, ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; C1 – лабиально, C2 – мезиально, C3 – апикально; D – ПИН 5477/3576, ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; E – ПИН 5477/3578, Карамышевская набережная, средняя–верхняя волга; F – экземпляр из коллекции А.С. Калашникова, Еганово, средняя волга, зона Virgatus; D1 – мезиально; E1 – дистально; F1 – лабиально; D, E, F, 2 – апикально; C, D, E – фотографии С.В. Багирова (ПИН).

**Fig. 4.** Tooth crowns of Volgian pliosaurids: A – SGM 1674-06, B – SGM 1674-05, Moscow surroundings, Middle Volgian, Panderi Zone; 1 – labial view, 2 – lingual view, 3 – apical view; C – PIN 5477/3577, Lopatino Phosphate Mines (LPM), Middle Volgian, Virgatus Zone; C1 – labial view, C2 – mesial view, C3 – apical view; D – PIN 5477/3576, LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; E – PIN 5477/3578, Mnevniky, Middle–Upper Volgian; F – specimen from A. Kalashnikov private collection; Eganovo, Middle Volgian, Virgatus Zone; D1 – mesial view; E1 – distal view; F1 – labial view; D, E, F, 2 – apical view.



**Рис. 5.** Позвонки келловейских плезиозавров: А – *Muraenosaurus* sp. ГТМ 1358-37, Алпатьево, средний келловей; А1 – вид сочленовой поверхности, А2 – вид сбоку; В – *Muraenosaurus* sp. ПИН 5477/3590, Пески, верхний келловей; В1 – передняя сочленовая поверхность, В2 – вид сбоку, В3 – вид с вентральной стороны, С – *Muraenosaurus* sp. ПИН 5477/3595, Михайловцемент, средний келловей, зона Jason; С1 – сочленовая поверхность, С2 – вид сбоку; D – *Cryptoclididae* indet. ПИН 5477/3591, Пески, средний келловей; D1 – вид сочленовой поверхности, D2 – вид сверху, D3 – вид снизу, D4 – вид сбоку. Длина масштабного отрезка 5 см.

**Fig. 5.** Vertebrae of Callovian plesiosaurs: A – *Muraenosaurus* sp. SGM 1358-37, Alpatyevo, Middle Callovian; A1 – articular face, A2 – lateral view; B – *Muraenosaurus* sp. PIN 5477/3590, Peski Quarry, Upper Callovian; B1 – anterior articular face, B2 – lateral view, B3 – ventral view, C – *Muraenosaurus* sp. PIN 5477/3595, Mikhailovcement, Middle Callovian, Jason Zone; C1 – anterior articular face, C2 – lateral view; D – *Cryptoclididae* indet. PIN 5477/3591, Peski Quarry, Middle Callovian; D1 – articular face, D2 – dorsal view, D3 – ventral view, D4 – lateral view. Scale bar represents 5 cm.

быть использовано как диагностический признак для определения данного вида. Поэтому все изолированные коронки, которые встречаются в волжских отложениях (зоны *Panderi* и *Virgatus*) Москвы и Подмосковья и обладают подобной особенностью, мы рассматриваем как *Pliosaurus* cf. *rossicus* (рис. 4).

### **Cryptoclididae Williston 1925**

Длинношеее плезиозавры семейства *Cryptoclididae* известны главным образом из Англии, и хорошо различаются на родовом уровне не только по особенностям строения черепа, но и по зубам, по числу и пропорциям шейных позвонков, строению поясов конечностей и по форме проподиальных костей (см. Brown, 1981).



**Рис. 6.** Плечевая кость Cryptoclididae indet. ПИН 5477/3600. С вентральной стороны. Никитино, нижний келловей. Длина масштабного отрезка 10 см.

**Fig. 6.** Cryptoclididae indet. propodial bone PIN 5477/3600 in ventral view. Nikitino, Lower Callovian. Scale bar represents 10 cm

ребер, плечевыми и бедренной костями (ПИН 5477/3600; рис. 6) можно отнести к криптоклидидам, руководствуясь характерно расширенными дистальными концами проподиальных костей, у которых фасетка для лучевой кости превышает по длине фасетку для локтевой кости (см. Brown, 1981).

### **Colymbosaurinae Benson et Bowdler, 2014**

#### ***Colymbosaurus* Seeley, 1874**

Плезиозавры рода *Colymbosaurus* характерны для кимериджских и волжских отложений Англии, Франции, Норвегии (Шпицберген) и России (Knutsen et al., 2012 a; Benson, Bowdler, 2014; Arkhangelsky et al., 2018). Они характеризуется достаточно крупными размерами (около 4,5 метров в длину), пропорционально короткими шейными позвонками без вентральных и латеральных килей, удлинненными проподиальными костями с сильно оттянутым назад постеродистальным краем и проксимодистально укороченными элементами эпиподия. Часто дистальные фасетки их проподиальных костей несут по центру дистальный гребень, которому соответствуют желобки на проксимальных сочленовных поверхностях элементов эпиподия.

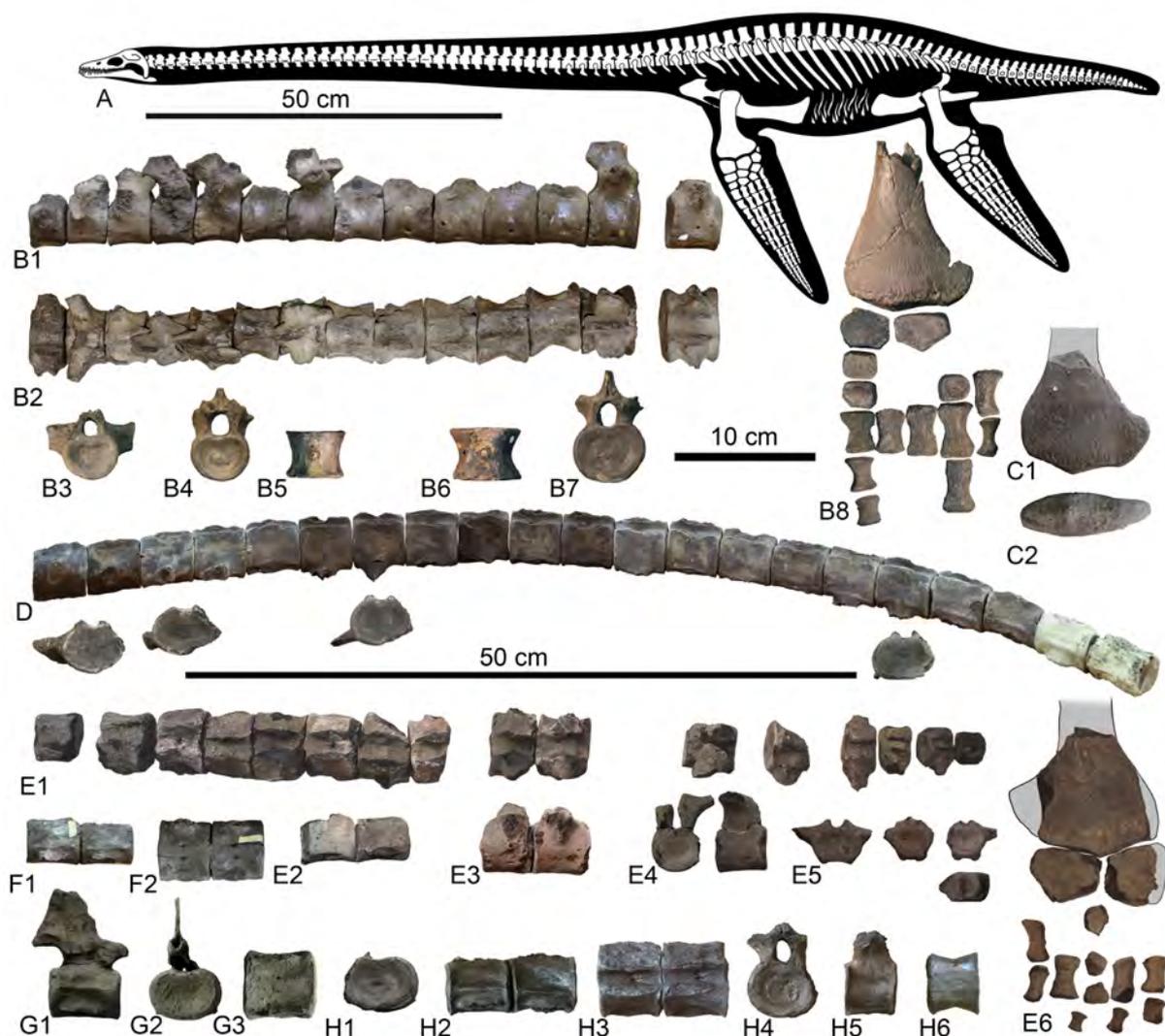
Первый достоверный экземпляр *Colymbosaurus* из России был найден и описан Н.Н. Боголюбовым из фосфоритов зоны Panderi Воробьевых гор в Москве

#### ***Muraenosaurus* Seeley 1874**

Представители рода *Muraenosaurus* – единственные среди келловейских криптоклидид обладают платицельными шейными позвонками, длина которых превышает ширину и высоту. Позвонки муренозавров на протяжении большей части шеи лишены вентрального и латеральных килей, которые, впрочем, могут присутствовать на позвонках передней части шеи. Все платицельные и пропорционально удлинненные шейные позвонки плезиозавров из келловейских отложений мы относим к данному роду. В России представители рода *Muraenosaurus* были впервые установлены Н.Н. Боголюбовым из келловейских отложений Алпатьево (Боголюбов, 1911) (рис. 5 А). Мы дополняем список местонахождений, в которых встречены представители данного рода, карьерами Пески (ПИН 5477/3590) и Михайловцемент (ПИН 5477/3595).

#### **Cryptoclididae indet.**

Представители келловейских родов *Cryptoclidus* и *Tricleidus* характеризуются слабо амфицельными шейными позвонками, длина которых не превышает ширину и редко превышает высоту. Два позвонка с такими пропорциями, принадлежащие ювенильному плезиозавру, были найдены в карьере Пески (ПИН 5477/3591, 3592; рис. 5 D). Остатки посткраниального скелета плезиозавра из верхов нижнего келловоя Никитино, представленные позвонком, фрагментами



(Боголюбов, 1911). К настоящему моменту этот экземпляр остаётся единственным известным из Москвы и близлежащих территорий представителем рассматриваемого рода. Прочие экземпляры, отнесенные Боголюбовым к роду *Colymbosaurus*, следует относить к более продвинутым представителям подсемейства Colymbosaurinae, о которых речь пойдет ниже.

### Colymbosaurinae indet. 1

Остатки некрупных плезиозавров из волжских отложений Москвы и Подмосквья упоминались и изображались в литературе начиная с работы Г.А. Траутшольда, который в 1877 г., ссылаясь на определение Р. Оуэна, описал заднешейный позвонок плезиозавра под названием «*Plesiosaurus concinnus*» (Trautschold, 1877; p. 83, Taf. 5, Fig. 4). По мнению Боголюбова (1911, стр. 411) Траутшольд мог спутать данные ему Оуэном определения, при этом допустив ошибки в написании, ведь таксона под таким названием Оуэн никогда не описывал. Другие исследователи, руководствуясь работой Траутшольда, также определяли свой материал как «*Plesiosaurus concinnus*» – в фондах ГТМ хранятся два шейных позвонка из коллекции Н. Жонио (ГТМ 1446-01, - 02; рис. 7 F), подписанные таким образом.

За прошедшие с момента первого упоминания 140 лет накоплен неплохой материал по волжским плезиозаврам Москвы и Подмосквья, на основе которого можно сделать вывод, что во время *Virgatus* – *Fulgens* здесь обитали некрупные длинношеие

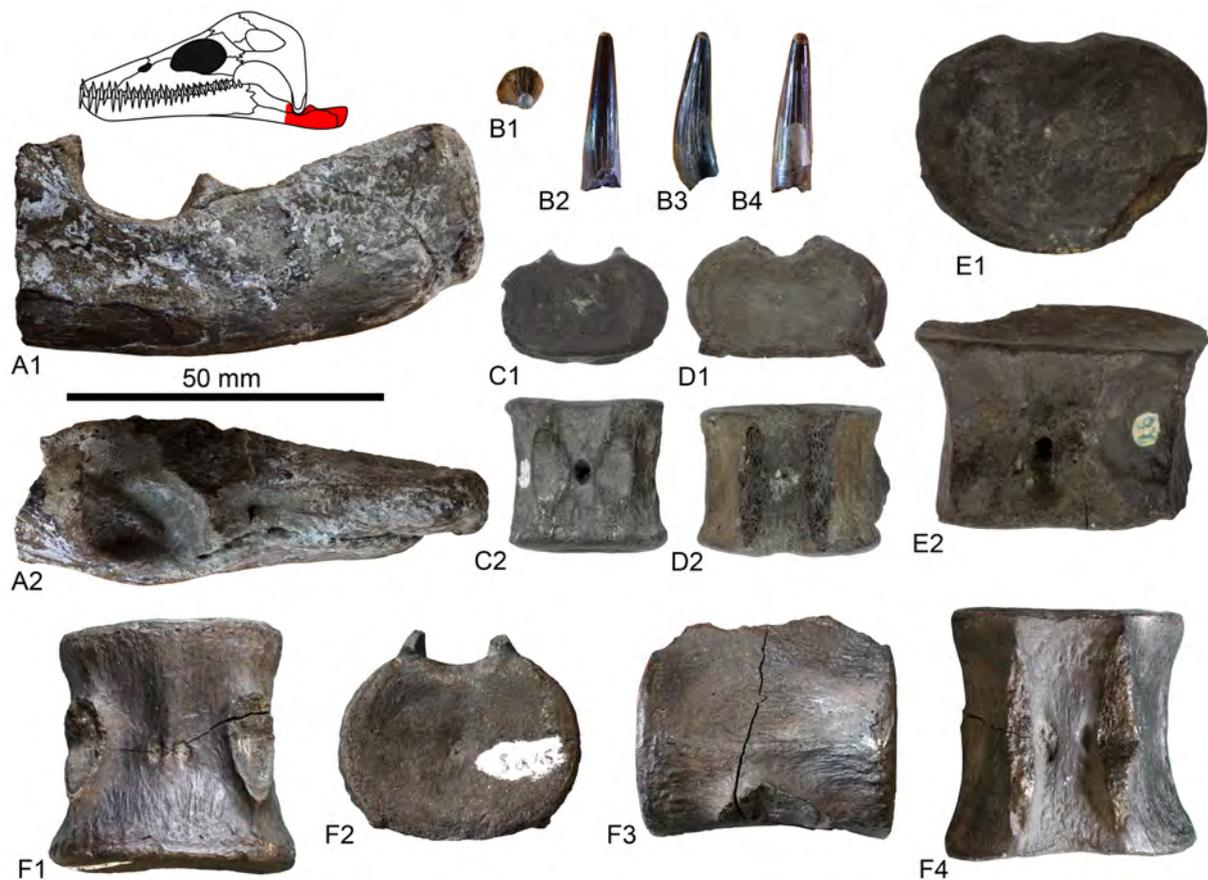


**Рис. 7.** Colymbosaurinae indet. 1. А – скелетная реконструкция, В - КП ОФ -9476; ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; В1 – позвоночный столб, вид сбоку, В2 – вид сверху; В3 – крестцовый позвонок спереди; В4 – заднеуловищный позвонок спереди, В5 – снизу; В6 – переднеуловищный позвонок снизу, В7 – спереди; В8 – неполная конечность; С – дистальная часть проподиальной кости ГГМ 1445-08, Москва, средняя волга, зона Virgatus; С1 – сверху, С2 – дистальная сочленовная поверхность; D – СЮН б/н серия шейных позвонков и сочленовные поверхности некоторых из них; ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; E – позвонки шейного, грудного, туловищного и хвостового отделов и неполная конечность, коллекция И.В. Рябова; Еганово, средняя волга, зона Virgatus; E1 – позвонки дорсально, E2 – шейные латерально, E3 – грудные латерально, E4 – заднеуловищный, сочленовная поверхность и вид сбоку, E5 – хвостовые позвонки; E6 – неполная конечность; F – шейные позвонки ГГМ 1446-01,02, Мнёвники, средняя–верхняя волга; F1 – сбоку, F2 – снизу; G – шейный позвонок с сохранившейся невральная дугой и остистым отростком из колл. А.С. Калашникова; Еганово, средняя волга, зона Virgatus; G1 – латерально, G2 – спереди, G3 – вентрально; H – позвонки ГГМ 1674-03, Еганово, верхняя волга, зона Fulgens; H1 – сочленовная поверхность шейного позвонка, H2 – два шейных позвонка сбоку, H3 – они же сверху, H4 – туловищный позвонок спереди, H5 – он же сбоку, H6 – он же снизу. Все экземпляры приведены в одном масштабе, скелетная реконструкция уменьшена.

**Fig. 7.** Colymbosaurinae indet. 1. A – skeletal drawing, B – SDM KP OF-9476; Lopatino Phosphate Mines (LPM), Middle Volgian, Virgatus Zone; B1 – dorsal region of vertebral column in lateral view, B2 – in dorsal view; B3 – sacral vertebra in anterior view; B4 – posterior dorsal vertebra in anterior view, B5 – in ventral view; B6 – anterior dorsal centrum in ventral view and B7 in anterior view; B8 – incomplete limb; C – distal part of propodial SGM 1445-08, Moscow, Middle Volgian, Virgatus Zone; C1 – dorsal view, C2 – distal facets; D – SYN (no number) series of cervical vertebrae and articular faces of selected centra; LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; E – cervical, pectoral, dorsal and caudal vertebrae and limb fragments, I.V. Ryabov private collection; Eganovo, Middle Volgian, Virgatus Zone; E1 – vertebrae in dorsal view, E2 – posterior cervical vertebrae in lateral view, E3 – pectoral vertebrae in lateral view, E4 – posterior dorsal centrum in articular and lateral view, E5 – caudal centra; E6 – incomplete limb; F – cervical centra SGM 1446-01,02, Mnevnik, Middle–Upper Volgian; F1 – lateral view, F2 – ventral view; G – cervical vertebra from A.S. Kalashnikov private collection; Eganovo, Middle Volgian, Virgatus Zone; G1 – lateral view, G2 – anterior view, G3 – ventral view; H – vertebrae SGM 1674-03, Eganovo, Upper Volgian, Fulgens Zone; H1 – articular face of cervical centrum, H2 – two cervical centra in lateral view, H3 – same in dorsal view, H4 – dorsal centrum in anterior view, H5 – same in lateral view, H6 – same in ventral view. All the specimens are given in the same scale.

колимбозаврины, по всей видимости, относящиеся к новому таксону, близкому к *Colymbosaurus* и *Spitrasaurus* Knutsen et al., 2012b.

Эти плезиозавры характеризуются хоть и маленькими, но пропорционально удлиненными проподиальными костями с сильно оттянутым постеродистальным краем и гребнем на дистальных фасетках, что сближает их с *Colymbosaurus*. По этой причине Н.Н. Боголюбов отнес такую кость из Мнёвников именно к роду *Colymbosaurus* (Боголюбов, 1911, стр. 303). К схожему выводу пришел В.В. Митта, который на основе своей достаточно полной находки из Лопатинского рудника, характеризующейся близкой морфологией проподиальной кости (рис. 7 В), указал на возможность выделения нового вида в составе рода *Colymbosaurus* (Митта, 1984). Однако в отличие от *Colymbosaurus*, колимбозаврины Москвы и Подмосковья обладают пропорционально удлиненными шейными позвонками, на протяжении большей части шеи несущими латеральные кили, это сближает их с волжским колимбозаврином *Spitrasaurus*, остатки которого были найдены на архипелаге Шпицберген (Knutsen et al., 2012b). Но в отличие от *Spitrasaurus* обсуждаемые колимбозаврины лишены педоморфных черт, обладая при этом меньшими размерами – фасетки на их проподиальных костях четко разграничены и несут дистальный гребень, элементы эпиподия и мезоподия, как и фаланги – хорошо окостеневшие, угловатые; шейные ребра на протяжении большей части шеи сросшиеся с телами позвонков, невральные дуги сросшиеся с телами позвонков на протяжении всего позвоночного столба. Всё это свидетельствует об онтогенетической зрелости рассматриваемых плезиозавров. Одной из характерных особенностей Colymbosaurinae indet. 1 являются пропорционально удлиненные туловищные позвонки,



**Рис. 8.** Остатки мелкокоразмерных плезиозавров сем. Colymbosaurinae: А – фрагмент задней части левой ветви нижней челюсти СЮН б/н, ЛФР, средняя–верхняя волга; А1 – сбоку, А2 – сверху; В – зуб из коллекции А.Ю. Корчинского; Еганово, средняя–верхняя волга; В1 – апикально, В2 – лабиально, В3 – мезиально, В4 – лингвально; С, D – шейные позвонки Colymbosaurinae indet. 1 СЮН № (26), ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; 1 – сочленовные поверхности, 2 – дорсально; Е – туловищный позвонок, ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; Е1 – сочленовная поверхность, Е2 – вид сверху; F – переднешейный позвонок ГТМ 1358-39, окрестности Москвы, средняя–верхняя волга; F1 – вентрально, F2 – сочленовная поверхность, F3 – латерально, F4 – дорсально. Все экземпляры приведены в одном масштабе, длина масштабного отрезка 5 см.

**Fig. 8.** Remains of small colymbosaurinae plesiosaurs: A – posterior part of left mandibular ramus SYN (no number), Lopatino Phosphate Mines (LPM), Middle Volgian, Virgatus Zone; A1 – lateral view, A2 – dorsal view; B – tooth crown from A.Yu. Korchinsky private collection, Middle–Upper Volgian; B1 – apical view, B2 – labial view, B3 – mesial view, B4 – lingual view; C, D – cervical centra Colymbosaurinae indet. 1 SYN (26), LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; 1 – articular faces, 2 – dorsal view; E – dorsal centra, LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; E1 – articular face, E2 – dorsal view; F – anterior cervical centra SGM 1358-39, Moscow surroundings, Middle–Upper Volgian; F1 – ventral view, F2 – articular face, F3 – lateral view, F4 – dorsal view. All specimens are given in the same scale; scale bar represents 5 cm.

**Fig. 9.** Remains of moderate and large plesiosaurs: A – *Colymbosaurus* sp. SGM 1358-27, Vorobyevy Gory, Middle Volgian, Panderi Zone; A1 – posterior articular face, A2 – lateral view, A3 – dorsal view, A4 – ventral view; B – Colymbosaurinae indet. 2, pectoral centra SGM 1445-18, Moscow surroundings, Middle–Upper Volgian; B1 – anterior articular face, B2 – lateral view; C – cervical centra SGM 1445-17, Moscow surroundings, Middle–Upper Volgian; C1 – lateral view, C2 – anterior view, C3 – dorsal view; D – cervical centra SGM 1445-19, Kuntsevo, Middle–Upper Volgian; D1 – anterior articular face, D2 – dorsal view; E – cervical centra SGM 1674-10, Eganovo, Middle–Upper Volgian; E1 – anterior articular face, E2 – dorsal view, E3 – lateral view; F – anterior dorsal centra Plesiosauria indet. TSNIGR 228/925, Vorobyevy Gory, Upper Volgian, Nodiger Zone; F1 – anterior articular face, F2 – lateral view, F3 – ventral view; G – anterior dorsal centra Plesiosauria indet. SYN №(10), Lopatino Phosphate Mines, Middle Volgian, Virgatus Zone; G1 – lateral view, G2 – posterior articular face; H – phalanxes of Plesiosauria indet. SGM 1358-42, Moscow surroundings, Middle–Upper Volgian; I – dorsal centra Plesiosauria indet. SGM 1358-41, Khoroshevo, Upper Volgian, Catenulatum Zone; I1 – articular face, I2 – dorsal view. All the specimens are given in the same scale; scale bar represents 5 cm.



**Рис. 9.** Остатки плезиозавров средних и крупных размеров: А – *Colymbosaurus* sp. ГГМ 1358-27, Воробьевы горы, средняя волга, зона Panderi; А1 – задняя сочленовная поверхность, А2 – латерально, А3 – дорсально, А4 – вентрально; В – *Colymbosaurinae* indet. 2, грудной позвонок ГГМ 1445-18, окрестности Москвы, средняя–верхняя волга, В1 – передняя сочленовная поверхность, В2 – латерально; С – шейный позвонок ГГМ 1445-17, окрестности Москвы, средняя–верхняя волга; С1 – латерально, С2 – передняя сочленовная поверхность, С3 – дорсально; D – шейный позвонок ГГМ 1445-19, Кунцево, средняя–верхняя волга; D1 – передняя сочленовная поверхность, D2 – дорсально; E – шейный позвонок ГГМ 1674-10, Еганово, средняя–верхняя волга; E1 – передняя сочленовная поверхность, E2 – дорсально, E3 – латерально; F – переднетуловищный позвонок *Plesiosauria* indet. ЦНИГР 228/925, Воробьевы горы, верхняя волга, зона Nodiger; F1 – передняя сочленовная поверхность, F2 – сбоку, F3 – снизу; G – переднетуловищный позвонок *Plesiosauria* indet. СЮН № (10), ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; G1 – сбоку, G2 – задняя сочленовная поверхность; H – фаланги *Plesiosauria* indet. ГГМ 1358-42, окрестности Москвы, средняя–верхняя волга; I – туловищный позвонок *Plesiosauria* indet. ГГМ 1358-41, Хорошово, верхняя волга, зона Catenulatum; I1 – сочленовная поверхность, I2 – вид сверху. Все экземпляры приведены в одном масштабе, длина масштабного отрезка 5 см.

длина которых равна высоте на протяжении большей части туловища. Кроме того, туловищные позвонки отличаются высоким спинномозговым каналом и дорзовентрально уплощёнными поперечными отросткам.

Исходя из вышесказанного, к этому таксону может быть отнесен переднешейный позвонок ГГМ 1358-39, описанный Боголюбовым как *Muraenosaurus elasmosauroides* (Боголюбов, 1911, стр. 241), а также другие находки мелкоразмерных изолированных позвонков и ассоциации костей, достаточно часто встречающиеся в зонах *Virgatus*, *Nikitini* и *Fulgens* (см. рис. 13; табл. 1).

Из-за фрагментарности большинства находок до сих пор не ясно, с одним или несколькими видами мелкоразмерных колиಂಬозаврин мы имеем дело, по этой причине мы считаем правильным решением воздержаться от выделения новых таксонов до появления более полных находок.

### **Colymbosaurinae indet. 2**

В коллекции ГГМ хранятся шейный и грудной позвонки и фаланга достаточно крупного плезиозавра без привязки (рис. 9 В, С), по сохранности сильно напоминающие остатки из зоны *Virgatus*, а также близкий по форме и размерам шейный позвонок, найденный в 1965 году в Кунцево (рис. 9 D). Похожий по форме и размерам шейный позвонок найден К.А. Власовым (МГУ) в 2014 г. в Еганово (рис. 9 E). Эти позвонки схожи с таковыми *Colymbosaurus* отсутствием латеральных килей, но слегка пропорционально удлинены. Они принадлежат плезиозаврам, напоминающим *Colymbosaurinae indet. 1*, но ощутимо более крупных размеров.

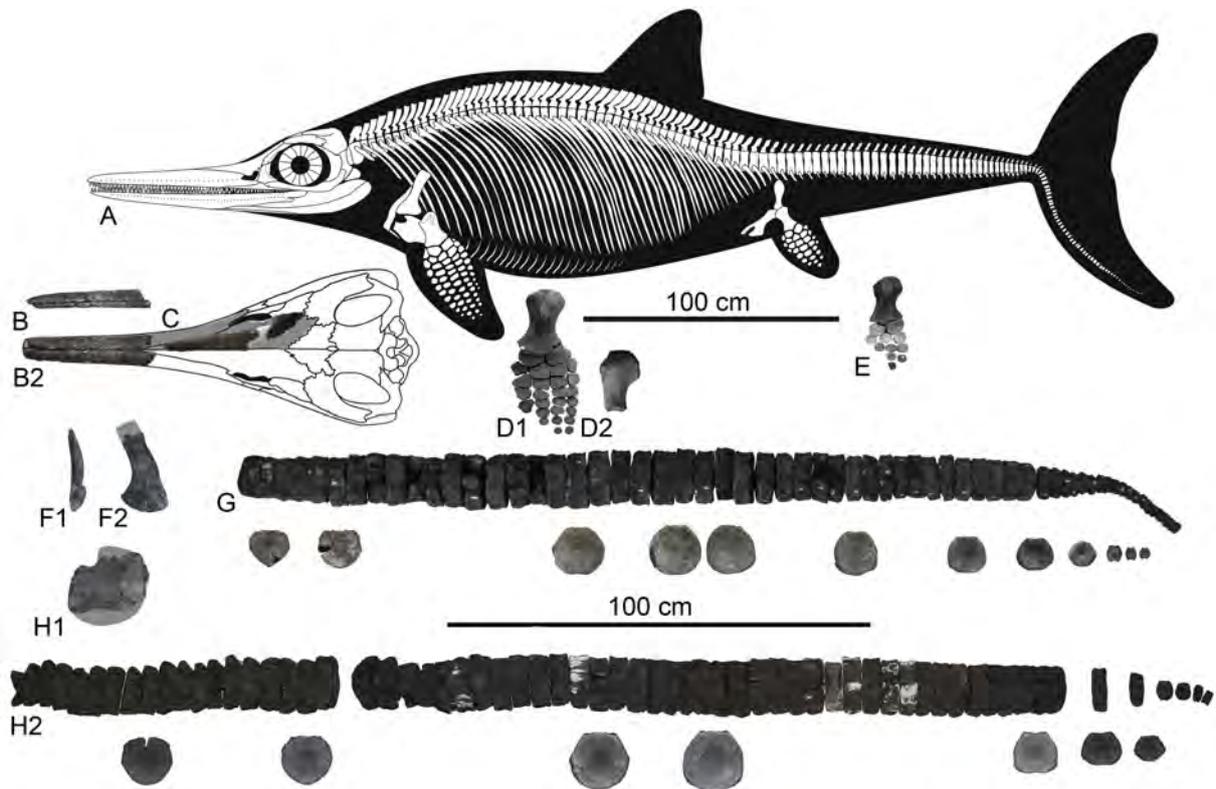
### **Plesiosauria indet.**

Туловищные позвонки достаточно крупных плезиозавров были описаны Боголюбовым из волжских отложений Москвы как новый вид муренозавра - *Muraenosaurus purbecki* (Боголюбов, 1911, стр. 253). При этом точный стратиграфический уровень (зона *Catenulatum* верхневолжского продьяруса) установлен лишь для одного из позвонков. Несмотря на смелое заключение Боголюбова о принадлежности позвонков роду *Muraenosaurus*, определение таксона по туловищным позвонкам и тем более выделение нового вида не вызывает доверия. Эти туловищные позвонки могли принадлежать как плезиозаврам, так и молодым плиозаврам. Также достаточно крупному и при этом молодому плезиозавру принадлежат фаланги из волжских отложений окрестностей Москвы (рис. 9 H), с долей условности отнесенные Боголюбовым к вышеупомянутому *Muraenosaurus purbecki*.

Позвонок плезиозавра средних размеров, определённый как *Pliosaurus cf. rossicus* (Герасимов и др., 1996, табл. 45) также мог с равной вероятностью принадлежать плезиозавру или молодому плиозавру. Близкие размеры и сходные очертания имеет туловищный позвонок ЦНИГР № 228/925 (рис. 9 F), найденный Никитиным около Воробьёвых гор в верхневолжских песчаниках зоны *Nodiger*.

### ***Ихтиозавры***

Средне- и позднеюрские ихтиозавры представлены исключительно семейством *Ophthalmosauridae*, наиболее характерным представителем которого является *Ophthalmosaurus* Seeley, 1874 из келловейских отложений Англии. Чаще всего в юрских отложениях Москвы и Подмосковья встречаются изолированные позвонки, которые ввиду достаточно консервативной морфологии осевого скелета у представителей группы с трудом могут быть определены точнее, чем *Ichthyosauria indet.* Впрочем, учитывая наличие только офтальмосаурида в отложениях средней и верхней юры, с определенной



**Рис. 10.** Ихтиозавры рода *Undorosaurus*: А – скелетная реконструкция, В – предчелюстные кости ГДМ КП ОФ-9477 (5), ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; В1 – сбоку, В2 – сверху; С – носовая кость того же экземпляра, вид сверху, кости наложены на реконструкцию черепа ихтиозавра *Ophthalmosaurus*; D – передняя конечность *Undorosaurus trautscholdi* ГГМ 1503, Мнёвники, средняя волга, зона Virgatus; D1 – вид сверху, D2 – плечевая кость отдельно, вид спереди; E – задняя конечность ГДМ КП ОФ-9477 (3), ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; F – правая лопатка СЮН № (18), ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; F1 – вид сзади, F2 – вид сбоку; G – неполный позвоночный столб и сочленовные поверхности избранных позвонков из разных отделов конечность ГДМ КП ОФ-9477 (3), ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; H – остатки ихтиозавра *Undorosaurus cf. khorlovensis* из коллекции С.В. Стародубцева; Еганово, средняя волга, зона Virgatus; H1 – левый коракоид, H2 – неполный позвоночный столб и сочленовные поверхности избранных позвонков из разных отделов. Все экземпляры приведены в одном масштабе, скелетная реконструкция уменьшена.

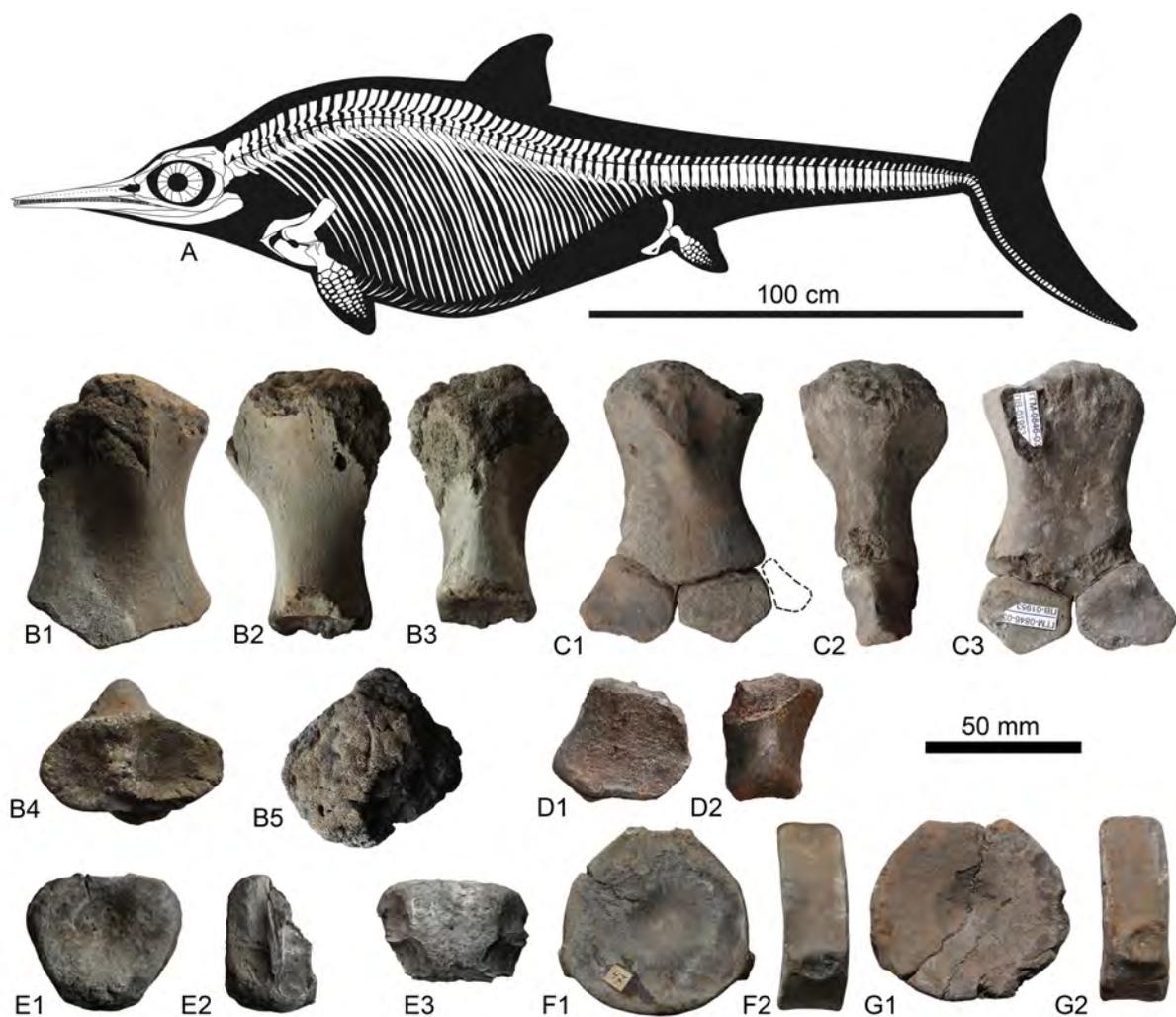
**Fig. 10.** Ichthyosaurs of the genus *Undorosaurus*: A – skeletal drawing, B – premaxillae of SDM KP OF-9477 (5), Lopatino Phosphate Mines (LPM), Middle Volgian, Virgatus Zone; B1 – lateral view, B2 – dorsal view; C – nasal of the same specimen, dorsal view, dorsal skull drawing based on *Ophthalmosaurus* silhouette; D – forelimb of *Undorosaurus trautscholdi* SGM 1503, Mnevniki, Middle Volgian, Virgatus Zone; D1 – dorsal view, D2 – humerus of the same specimen in anterior view; E – hindlimb SDM KP OF-9477 (3), LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; F – right scapula SYN №(18), LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; F1 – posterior view, F2 – lateral view; G – incomplete vertebral column and articular faces of selected centra SDM KP OF-9477 (3), LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; H – remains of *Undorosaurus cf. khorlovensis* from S.V. Starodubtsev private collection; Eganovo, Middle Volgian, Virgatus Zone; H1 – left coracoid, H2 – incomplete vertebral column and articular faces of selected centra. All the specimens are given in the same scale.

долей условности можно определить все находки изолированных костей ихтиозавров из Москвы и Подмосковья как *Ophthalmosauridae indet.*

### **Ophthalmosauridae Baur, 1887**

#### ***Undorosaurus* Efimov, 1999**

Род *Undorosaurus* был описан В.М. Ефимовым (1999 b) по находкам из волжского яруса Поволжья и Подмосковья. Представители этого рода - достаточно крупные ихтиозавры, длиной 4-6 метров, которые характеризуются крупным черепом с



**Рис. 11.** Ихтиозавры рода *Paraophthalmosaurus*: А – скелетная реконструкция, В – правая плечевая кость ГГМ 1674-02, Еганово, средняя–верхняя волга; В1 – дорсально, В2 – спереди, В3 – сзади, В4 – дистальный конец, В5 – проксимальный конец; С – плечевая кость в сочленении с лучевой и локтевой ГГМ 0846-03, ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; С1 – дорсально, С2 – сзади, С3 – вентрально; D – локтевая кость ГГМ 1674-04, Боршева, средняя волга, зона Virgatus; D1 – сверху, D2 – сзади; E – сросшиеся атлант и аксис ПИН 5477/3597, Еганово, средняя волга, зона Virgatus; E1 – спереди, E2 – сбоку, E3 – вентрально; F – хвостовой позвонок ГГМ 1674-07, окрестности Москвы, средняя–верхняя волга; F1 – сочленовная поверхность, F2 – сбоку; G – хвостовой позвонок ГГМ 0846-11, ЛФР, средняя волга, зона Virgatus; G1 – сочленовная поверхность, G2 – сбоку. Все экземпляры приведены в одном масштабе, скелетная реконструкция уменьшена.

**Fig. 11.** Ichthyosaurs of the genus *Paraophthalmosaurus*: A – skeletal drawing, B – right humerus SGM 1674-02, Eganovo, Middle–Upper Volgian; B1 – dorsal view, B2 – anterior view, B3 – posterior view, B4 – distal end, B5 – proximal end; C – right humerus with ulna and radius SGM 0846-03, LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; C1 – dorsal view, C2 – posterior view, C3 – ventral view; D – ulna SGM 1674-04, Borsheva, Middle Volgian, Virgatus Zone; D1 – dorsal view, D2 – posterior view; E – atlas-axis complex PIN 5477/3597, Eganovo, Middle Volgian, Virgatus Zone; E1 – anterior view, E2 – lateral view, E3 – ventral view; F – caudal centrum SGM 1674-07, Moscow surroundings, Middle–Upper Volgian; F1 – articular face, F2 – lateral view; G – caudal centrum SGM 0846-11, LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; G1 – articular surface, G2 – lateral view. All the specimens are given in the same scale.



**Рис. 12.** Остатки ихтиозавров: А, В –зубы ГГМ 1674-01, Голицино, верхняя волга, зона Fulgens; С – передняя часть ростра с зубами из коллекции К.М. Шаповалова, ЛФР, средняя волга, зона Virgatus, (фото К.М. Шаповалова); D – элемент из конечности ПИН 5477/2516, Михайловцемент, верхний келловей; D1 – сверху, D2 – спереди; E – хвостовой позвонок ПИН 5477/3593, Пески, верхний келловей; E1 – сочленовная поверхность, E2 – сбоку; F – заднетуловищный позвонок ПИН 5477/3200, Михайловцемент, верхний келловей; G – некоторые позвонки из серии, найденной Боголюбовым в Мнёвниках, средняя–верхняя волга, G1 – пять переднетуловищных позвонков в сочленении, вид сбоку, G2 – переднетуловищный позвонок спереди, G3 – заднетуловищный позвонок спереди; H – хвостовой позвонок ГГМ 1674-09, окрестности Москвы, средняя волга, зона Panderi; H1 – сочленовная поверхность, H2 – вид сбоку; I – хвостовой позвонок ГГМ 1674-01, Голицино, верхняя волга, зона Fulgens; I1 – сочленовная поверхность, I2 – вид сбоку. Все экземпляры, кроме А и В, приведены в одном масштабе. Длины масштабных отрезков 5 см.

массивными челюстями и мощными зубами (рис. 10 А). Ундорозавры обладают пропорционально небольшими передними конечностями, напоминающими конечности *Ophthalmosaurus*. Возможно именно благодаря такому сходству с *Ophthalmosaurus* Боголюбов (1910) без колебаний отнес передний ласт, описанный Траутшольдом (Trautschold, 1879), к роду *Ophthalmosaurus*. Однако лапы ундорозавров отличаются конфигурацией костей мезоподия и прямоугольными фалангами (рис. 10 D). Задние конечности удорозавров также близки по морфологии *Ophthalmosaurus*, отличаясь большей массивностью (рис. 10 E). Ундорозавры обладают достаточно мощными коракоидами с утолщенным медиальным симфизом, при этом их лопатки характеризуются слабо развитым акромиальным отростком (рис. 10 F), что в не характерно для других офтальмосавридов. Позвонки *Undorosaurus* очень схожи с позвонками *Ophthalmosaurus*, однако их число в разных отделах позвоночного столба у двух этих родов различное: у *Undorosaurus* туловищный отдел длиннее. В настоящее время с территории Москвы и Подмосковья описано два вида ундорозавров: *U. khorloviensis* и *U. trautscholdi* (Ефимов, 1999 b; Arkhangelsky, Zverkov, 2014).

### ***Paraophthalmosaurus* Arkhangelsky, 1997**

В данной работе мы с определенной долей условности рассматриваем в составе рода *Paraophthalmosaurus* все описанные из Подмосковья виды рода *Yasykovia* Ефимов, 1999, а также некоторые новые находки. Род *Yasykovia* был описан В.М. Ефимовым из волжского яруса Поволжья и Подмосковья (Ефимов, 1999 а). Однако, данный род, несомненно, тождественен описанному ранее из волжских отложений Саратовского Поволжья роду *Paraophthalmosaurus* Arkhangelsky 1997 (Архангельский, 1997; Ефимов, 2009). Впрочем, валидность рода *Paraophthalmosaurus* также вызывает сомнения, поскольку ряд исследователей считает его синонимом рода *Ophthalmosaurus* (Maisch, Matzke, 2000; McGowan, Motani, 2003). Кроме того, судя по тонкому роstrу, вздутым корням зубов и тонким игловидным коронкам со слабой струйчатостью; пропорционально мелким удлинённым коракоидам и сильно развитому акромиальному отростку лопатки *Paraophthalmosaurus* близок к недостаточно хорошо изученному роду *Nannopterygius* Huene, 1922, типовой вид которого происходит из верхнего кимериджа Кимериджской бухты (Дорсет, Англия, см. Hulke, 1871; McGowan, Motani, 2003) и с большой долей вероятности может являться его синонимом. Требуется ревизия всех типовых материалов *Nannopterygius*, *Paraophthalmosaurus* и *Yasykovia*.

От других одновозрастных офтальмосавридов параофтальмосавры отличаются мелкими размерами: даже самые крупные представители данного рода, по-видимому, не превышали 3 м в длину (рис. 11).

Остатки параофтальмосавров достаточно часто встречаются в зонах *Virgatus* – *Fulgens*. Как *Paraophthalmosaurus* sp. можно определить скелет ихтиозавра, найденный В.В. Косовым в Кунцево.

←  
**Fig. 12.** Remains of indeterminate ophthalmosaurids: A, B –teeth SGM 1674-01, Golitsyno, Upper Volgian, Fulgens Zone; C – anterior part of rostrum with teeth, K.M. Shapovalov private collection, LPM, Middle Volgian, Virgatus Zone; D – autopodial element PIN 5477/2516, Mikhailovcement Quarry, Upper Callovian; D1 – dorsal view, D2 – anterior view; E – caudal centrum PIN 5477/3593, Peski, Upper Callovian; E1 – articular face, E2 – lateral view; F – posterior dorsal centrum PIN 5477/3200, Mikhailovcement Quarry, Upper Callovian; G – selected centra from vertebral column found by N.N. Bogolyubov in Mnevniki, Middle–Upper Volgian; G1 – five articulated ‘cervical’ vertebra in right lateral view, G2 – articular face of ‘cervical’ centrum, G3 – posterior dorsal centrum in articular view; H – caudal centrum SGM 1674-09, Moscow surroundings, Middle Volgian, Panderi Zone; H1 – articular view, H2 – lateral view; I – caudal centrum SGM 1674-01, Golitsyno, Upper Volgian, Fulgens Zone; I1 – articular view, I2 – lateral view. All the specimens except A and B are given in the same scale; scale bars represent 5 cm.

### **Ophthalmosauridae indet.**

Остатки, принадлежащие ихтиозаврам крупных и средних размеров, которые не удается с уверенностью отнести к вышеупомянутым родам, мы рассматриваем как неопределимых офтальмосаврид. Наиболее интересными находками являются часть скелета ихтиозавра, близкого к *Brachypterygius* (ГГМ № 1566), включающая несколько «шейных» позвонков, неполные коракоиды и фрагменты конечностей, в том числе полную плечевую кость. Данный ихтиозавр был описан Н.Г. Зверьковым и др. (Zverkov et al., 2015). Интересной находкой является значительная часть позвоночного столба, найденная Н.Н. Боголюбовым в Мнёвниках, принадлежавшая офтальмосавриду средних размеров (Боголюбов, 1910). Также в фондах ГГМ хранятся остатки (несколько крупных хвостовых позвонков и несколько зубов) достаточно крупного офтальмосавриды, найденного В.В. Меннером в окрестностях Голицино в глауконитовых песках зоны Fulgens (рис. 12 А, В, Д).

### **Морские крокодилы**

Несмотря на то, что находки морских крокодилов в России уже упоминались в литературе (Ефимов, 1988, Hua et al., 1997), пока что они считаются достаточно экзотическими. Среди находок морских рептилий для рассматриваемой в данной работе территории можно отметить три коронки (рис. 13), линзовидные в сечении и обладающие режущей кромкой, кариной, что не характерно для средне-позднеюрских ихтиозавров и плезиозавров, но обычно для морских крокодилов (*Thalattosuchia* Fraas, 1901). Две коронки были найдены в келловейских отложениях карьера Михайловцемент, а третья - на берегу р. Москвы около д. Рыбаки, и наиболее вероятно имеет позднеоксфордский возраст.

## **Стратиграфическое распределение и особенности сохранности остатков морских рептилий в юрских отложениях Москвы и близлежащих территорий**

Сводная схема стратиграфического распределения морских рептилий в юрских отложениях Москвы и близлежащих территорий приведена на рис. 14; карта с местонахождениями их остатков представлена на рис. 15.

### **Нижний келловей**

В Никитино, в оолитовых мергелях зоны Calloviense (подзона Enodatum) найдена ассоциация костей плезиозавра средних размеров: ребра, проподиальные кости, позвонок. Костные остатки имеют рыжевато-серый цвет, заключены в мергелевую рубашку; их поверхность, экспонировавшаяся над поверхностью осадка, существенно эродированна, в то время как поверхность, погруженная в осадок, сохранилась достаточно хорошо.

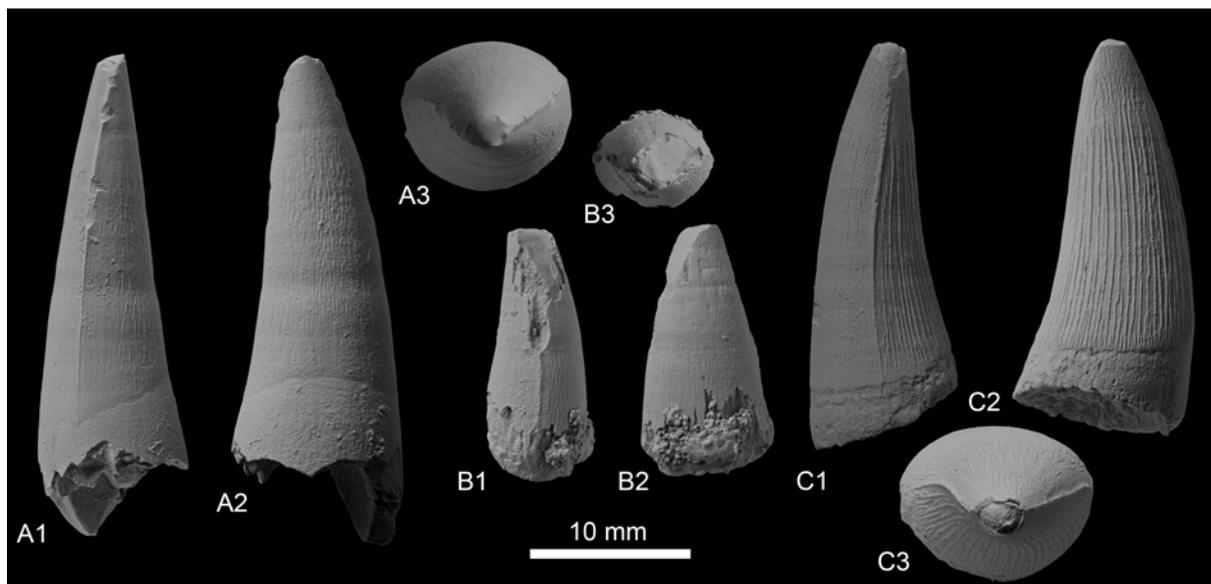
**Герпетофауна:** Cryptoclididae indet.

**Местонахождение:** Никитино

### **Средний келловей**

#### **Зона Jason**

В карьере Михайловцемент несколько находок остатков морских рептилий происходят из рыхлых тёмно-серых глин линзы, предположительно относящейся к зоне Jason. Линза протяжённостью около 100 м содержит обильные остатки крупных раковин наутилид, двустворок *Coelastarte incerta*, *Lopha marschii*, *Ctenostreon probos-*



**Рис. 13.** Коронки морских крокодилов *Thalattosuchia* indet.: А – ПИН 5477/2451, Михайловцемент, средний келловей, зона Jason; В – ПИН 5477/3253, Михайловцемент, средний келловей; С – ПИН 5477/3579, Рыбаки, оксфорд. 1 – со стороны карины, 2 – лингвально, 3 – апикально. Фотографии С.В. Багирова (ПИН). Длина масштабного отрезка 10 мм.

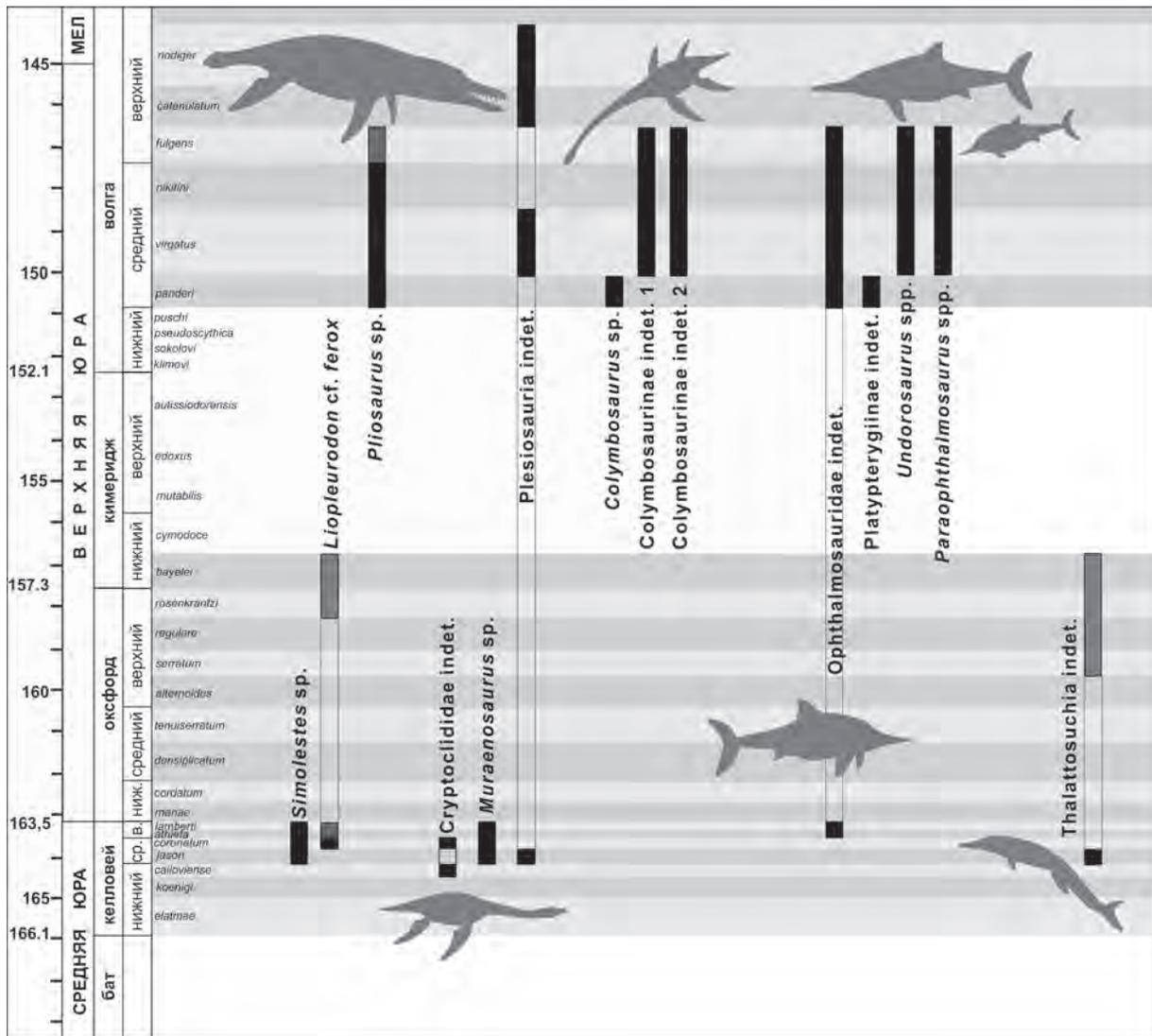
**Fig. 13.** Tooth crowns of *Thalattosuchia* indet. : А – PIN 5477/2451, Mikhailovcement, Middle Callovian, Jason Zone; В – PIN 5477/3253, Mikhailovcement Quarry, Middle Callovian; С – PIN 5477/3579, Rybaky, Oxfordian. 1 – carinal view, 2 – lingual view, 3 – apical view. Scale bar represents 10 mm.

*cideum*, а также *Chlamys* и *Gervilia*, по мнению одного из авторов (А.С.Ш.) косвенно указывающих на предполагаемый возраст, однако аммонитов в ней не обнаружено. Линза перекрыта пепельно-серыми плотными глинами зоны *Coronatum*. В указанной линзе встречаются сильно пиритизированные остатки костей (найденно два позвонка), пирит в которых частично разложился, поэтому поверхность осыпалась, а поры заполнены гипсом, от чего позвонки покрыты белыми пятнами. Также здесь встречена хорошо сохранившаяся коронка морского крокодила (ПИН 5477/2451), её эмаль черного цвета. Учитывая сохранность материала, не исключено, что позвонки происходят из переотложенных конкреций зоны *Koenigi* нижнего келловей, в которых часто встречается пирит, поскольку в инситуных конкрециях зоны *Jason* этого местонахождения пирит отсутствует.

В заброшенном карьере у пос. Речицы, в отвалах найдена коронка плиозавра *Simolestes* sp. (ПИН 5477/3589), она светло-коричневая и заметно окатана. Сходные цвет и сохранность присущи всем встреченным там в кореннике или при промывке отвалов мелким коронкам зубов акул, происходящим из зоны *Jason*. Породы представлены плотными плитами бежевого песчаника и рыхлыми сильно песчанистыми бурыми глинами. Комплекс фауны весьма специфичен, сходен с таковым линзы в Михайловцементе, здесь также был обнаружен аммонит *Kosmoceras jenzi*. Кроме того, у пос. Речицы была найдена почти целая коронка *Simolestes* sp., описанная Боголюбовым (1911, стр. 200).

**Герпетофауна:** *Simolestes* sp., *Muraenosaurus* sp., *Plesiosauria* indet., *Thalattosuchia* indet.

**Местонахождения:** Михайловцемент, Речицы



**Рис. 14.** Стратиграфическое распределение морских рептилий в пределах рассматриваемой территории.  
**Fig. 14.** Stratigraphic distribution of marine reptiles from Moscow and nearby regions.

### Зона Coronatum

В верхней части зоны Coronatum, близ границы среднего и верхнего келловей, в карьере Михайловцемент была найдена крупная корона плиозавра (ПИН 5477/3573). Она хорошо сохранилась и не окатана, ее эмаль имеет бурую окраску. Поверхность коронки несет пиритовые наросты.

В отвалах карьера Пески были найдены два позвонка (ПИН 5477/3591, 3592). Характерная рыжая окраска, благодаря присутствию на поверхности экземпляра корки ожелезненного песчаника, позволяет предположить возраст – зона Coronatum. Такой тип сохранности ископаемых (не только костей рептилий) характерен именно для Песков<sup>2</sup>.

**Герпетофауна:** *Liopleurodon cf. ferox*, *Cryptoclididae indet.*

**Местонахождения:** Пески, Михайловцемент

<sup>2</sup>Рыжеватый цвет в данном местонахождении имеют также конкреции верхней части зоны Athleta, к которым приурочены находки *Funiferites funiferus*. Поэтому нельзя исключить позднекелловейского возраста данной находки (прим. ред.)

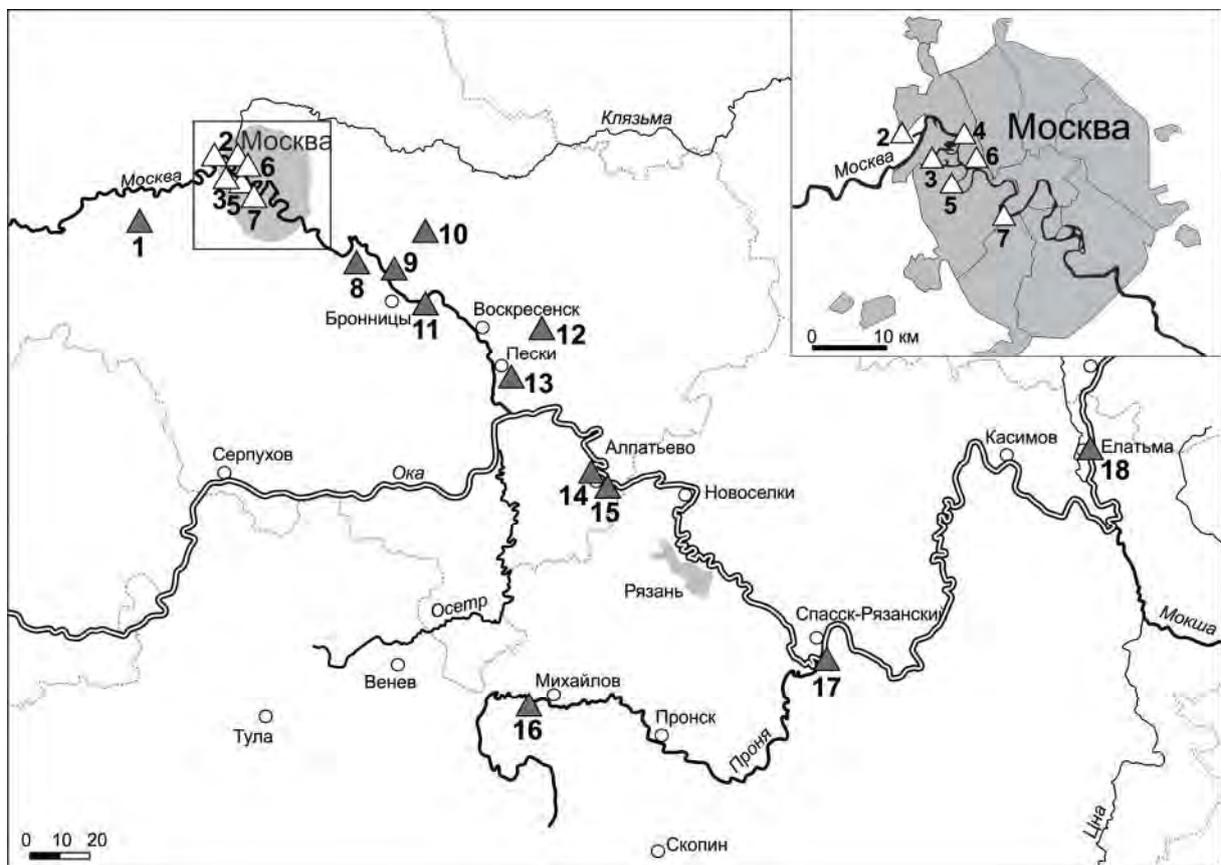
### *Верхний келловей*

В конкрециях мергеля, обычных в верхнем келловее как Песков, так и карьеров окрестностей г. Михайлов (Михайловцемент, Змеинка, Спартак, Горенка), периодически встречаются костные остатки плезиозавров и ихтиозавров. Обычно их находят уже в отвалах, по этой причине трудно установить их зональную приуроченность, так как конкреции из обеих зон верхнего келловоя – *Lamberti* и *Athleta* – не сильно отличаются.

Костные остатки из верхнего келловоя часто, хоть и не всегда, имеют выветренную поверхность, нередко они облеплены серпулами и двустворчатыми моллюсками.

**Герпетофауна:** *Pliosauridae* indet., *Muraenosaurus* sp., *Plesiosauria* indet., *Ophthalmosauridae* indet.

**Местонахождения:** Пески, Михайловцемент и расположенные рядом карьеры



**Рис. 15.** Карта с расположением местонахождений морских рептилий. 1 – Голицино (Малая Вязёмка); 2 – Гольёво; 3 – Татарово (а также Троицкое); 4 – Шукино; 5 – Кунцево (Фили); 6 – Карамышевская набережная (Хорошово, Мнёвники); 7 – Воробьёвы горы; 8 – Еганово (Раменский ГОК); 9 – Рыбаки; 10 – Речицы; 11 – Боршева; 12 – Карьеры ЛФР; 13 – Пески; 14 – Горки; 15 – Алпатьево; 16 – Михайловцемент и Змеинка; 17 – Никитино; 18 – Елатьма.

**Fig. 15.** Diagrammatic locality map of the area under consideration with enlargement (right) of Moscow. 1 – Golitsyno; 2 – Goliovo; 3 – Tatarovo (and Troitskoye); 4 – Shukino; 5 – Kuntsevo (Fili); 6 – Karamyshevskaya naberezhnaya (Khoroshovo, Mnevniki); 7 – Vorobiovy Gory; 8 – Eganovo; 9 – Rybaki; 10 – Gzhel; 11 – Borshева; 12 – Lopatino Phosphate Mines; 13 – Peski; 14 – Gorki; 15 – Alpatyevo; 16 – Mikhailovcement and Zmeinka Quarries; 17 – Nikitino; 18 – Yelatma.

### **Верхний оксфорд – нижний кимеридж**

Оксфордские отложения России в настоящее время еще достаточно плохо охарактеризованы фауной морских рептилий.

Возможно, позднеоксфордский возраст имеет коронка морского крокодила (ПИН 5477/3579, рис. 13 С), найденная Г.В. Миранцевым (ПИН) на бечевнике р. Москвы, в обнажении у дер. Рыбаки. Характер сохранности коронки говорит в пользу того, что она находилась в глинистой породе. Несмотря на то, что в этом разрезе обнажаются также нижнекимериджские породы, слагающие примерно верхние 3 м берегового обрыва, а примерно в 100 м кимеридж перекрывается средне- и верхневолжским алевритами и песками (см. Рогов, 2017), данную находку можно условно отнести к верхнему оксфорду, который имеет здесь наибольшую мощность (хотя нельзя исключить и её раннекимериджский возраст).

На территории Москвы была сделана единственная находка, возраст которой может быть позднеоксфордским, либо раннекимериджским – это зубы плиозавра в фосфоритовом матриксе с пиритовыми прожилками, найденные Н.А. Морозовым в 1873 г. в Мнёвниках (Боголюбов, 1911). Судя по круглому сечению коронок и грубым, имеющим трехгранное сечение, рёбрам, расположенным по всему периметру коронки, эти зубы могли принадлежать плиозавру, близкому *Liopleurodon ferox*.

### **Волжский ярус**

#### **Средневолжский подъярус**

**Зона Panderi** представлена достаточно маломощным фосфоритовым пластом, содержащим фосфоритовые желваки и гальку, а также ядра аммонитов и остатки других беспозвоночных. Остатки морских рептилий в этом интервале встречаются в основном в виде изолированных костей. Остатки имеют чёрный цвет, замещены фосфоритом, а поры часто заполнены кальцитом, по этой причине они очень массивные. Зачастую остатки фрагментированы и окатаны, со всех сторон несут следы сверления *Gastrochaenolites* (Барабошкин, 2017).

Редко встречаются ассоциации костей. Наиболее известные - это плечевая кость и позвонки плезиозавра *Colymbosaurus* (Боголюбов, 1911), а также передняя часть позвоночного столба, неполные коракоиды и лапы ихтиозавра из неизвестного местонахождения Подмосковья (Zverkov et al., 2015).

**Герпетофауна:** *Pliosaurus* cf. *rossicus*, *Colymbosaurus* sp., Ophthalmosauridae indet., Platypterygiinae indet.

**Местонахождения:** Воробьевы горы\*, Мнёвники\*, Лопатино\*, Еганово

#### **Зона Virgatus**

Костные остатки замещены фосфоритом, темного цвета, часто покрыты серым налетом. Поры в основном пустые, но иногда заполнены пиритом, который нередко разлагается при хранении. Зачастую костные остатки частично разрушены: части костей, экспонировавшиеся над поверхностью осадка, покрыты кавернами и значительно эродированы. Встречаются как изолированные кости и скопления костей, так и значительные части скелетов. Остатки разных особей могут залегать очень близко. Встречаются остатки крупных взрослых и совсем мелких молодых особей.

**Герпетофауна:** *Pliosaurus* cf. *rossicus*, *Pliosaurus* sp., Colymbosaurinae gen. et sp. 1, Colymbosaurinae indet., *Undorosaurus* spp., *Paraophthalmosaurus* spp., Ophthalmosauridae indet.

**Местонахождения:** Мнёвники\*, карьеры Лопатинского фосфоритного рудника\*, Еганово

**Верхняя часть средневожского подъяруса и верхневожский подъярус**  
**Зоны Nikitini и Fulgens**

Костные остатки, происходящие из зон Nikitini и Fulgens по сохранности близки к таковым зоны Virgatus. Они замещены фосфоритом, имеют черную, либо темно коричневую окраску; их поры пустые, поэтому они легкие и хрупкие, при извлечении из породы часто крошатся и рассыпаются на мелкие осколки. Так же, как и для зоны Virgatus, характерны частично эродированные поверхности. Как и в зоне Virgatus, в этих зонах встречаются изолированные кости, скопления костей и значительные части скелетов.

**Герпетофауна:** *Pliosaurus* sp. Colymbosaurinae gen. et sp. 1, *Undorosaurus* sp., *Paraopthalmosaurus* sp., Ophthalmosauridae indet.

**Местонахождения:** Мнёвники\*<sup>3</sup>, Лопатино\*, Голицино, Еганово

**Зона Catenulatum**

Достоверные находки остатков рептилий из зоны Catenulatum немногочисленны. Боголюбов (1911) описал несколько туловищных позвонков плезиозавров сходной сохранности, один из них был найден в Хорошёво, в слое с аммонитами *Craspedites subditus*. Позвонки массивные, но достаточно хрупкие, их поверхность тёмная, с красноватыми пятнами, на сколе они бежеватые. Поры частично пустые, частично заполнены пиритом (рис. 9 Г).

**Зона Nodiger**

В настоящее время из зоны Nodiger известна единственная находка – позвонок достаточно крупного плезиозавра, найденный С.Н. Никитиным в обнажении на Москве-реке у Воробьевых гор (ЦНИГР 228/925, рис. 9 F; Никитин, 1890). Позвонок частично покрыт коркой железистого песчаника, в отличие от костей из других стратиграфических уровней имеет светлую окраску – цвет рыжевато-бежевый. Поверхность кости достаточно рыхлая.

**Благодарности**

Авторы выражают глубокую благодарность всем, кто помог в процессе написания данной работы, передав свои находки в профильные учреждения, предоставив авторам доступ к своим коллекциям, предоставив фотографии своих находок; тем, кто участвовал в поиске и сборе материалов вместе с авторами, тем кто в процессе написания работы предоставил консультации по вопросам геологии и стратиграфии рассматриваемого региона.

Коллекционеры: Стародубцев С.В., Рябов И.В., Осипов И.А., Калашников А.С., Корчинский А.Ю., Шаповалов К.М.

Те, кто передал свои находки в ГГМ: Власов К.А., Мироненко А.А.

Те, кто передал свои находки в ПИН: Осипов И.А., Казанцев Д.Н., Стрединин Р.Ю., Прусс И.В., Ильясов И.В., Бойко М.С.

Авторы благодарят сотрудников музеев: Стародубцеву И.А. и других сотрудников ГГМ; Попова Я.А. и Байкину Е.М. (ДГМ); Кучера Д.Б. (СЮН) за всестороннее содействие, оказанное во время работы с коллекциями их музеев.

С.В. Багиров (ПИН) сделал высококачественные фотографии коронок плиозавров из коллекции ПИН.

<sup>3</sup>Звёздочкой обозначены ныне не существующие местонахождения

Сборщики ПалеоКружка: Дадыкин И.А., Российский А.А., Российский А.В., Осипов И.А., Осипова Д.И., Кураев А.А., Сушко М.С., Кузьменко А.И., Чуркин А.Н., Денисова Л.А., Ушаков Н.Д., Назаров К.О.

Ценные замечания М.А. Рогова помогли улучшить данную работу.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-05-03149 и по теме Лаборатории стратиграфии фанерозоя ГИН РАН № 0135-2014-0064.

**Таблица 1.** Каталог остатков морских рептилий из юрских отложений Москвы и близлежащих областей.

Принятые сокращения:

Графа «место хранения»: ПИН, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка Российской академии наук; ГГМ, Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского Российской академии наук; ГДМ, Государственный Дарвиновский музей; СЮН, Московский детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма; ЦНИГР, Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей имени академика Ф.Н. Чернышева; УПМ, Ундоровский палеонтологический музей. Графа «Определение»: через косую черту приведены сначала определение материала авторами, затем историческое определение (см. графу «примечания»); в случае если материал прежде не был определен в литературе дается только определение авторов. В графе привязка, развернутая привязка для местонахождений приводится только при его первом упоминании в списке. В графе возраст: J<sub>2</sub>k – келловей, J<sub>3</sub>o – оксфорд; J<sub>3</sub>km – кимеридж; J<sub>3</sub>v – волга; зоны по аммонитам: jas – Jason, cor – Coronatum, p – Panderi, v – Virgatus, nk – Nikitini, f – Fulgens, c – Catenulatum; n – Nodiger. В графе «примечания, автор находки/литература». Имена авторов находок приведены с инициалами, ссылки на литературу приведены в стандартном виде.

**Table 1.** List of Jurassic marine reptiles of Moscow and surroundings.

место хранения	номер	определение	материал	привязка	возраст	примечание, автор находки/ литература
ПИН	5477/2451	<i>Thalattosuchia</i> indet.	коронка	Михайловцемент, Михайловский р-н, Рязанская обл. (16)	J <sub>2</sub> k <sub>2</sub> -jas	Шмаков А. 2010
ПИН	5477/2516	Ophthalmosauridae indet.	элемент из автоподиальной части конечности	Михайловцемент (16)	J <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	Шмаков А. 2010
ПИН	5477/3200	Ophthalmosauridae indet.	тело заднетуловищного позвонка	Михайловцемент (16)	J <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	Ушаков Н. 2011
ПИН	5477/3201	Plesiosauria indet.	тело хвостового позвонка	Михайловцемент (16)	J <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	Назаров К. 2011
ПИН	5477/3202	Plesiosauria indet.	фрагмент невральн-ной дуги	Михайловцемент (16)	J <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	Назаров К. 2011
ПИН	5477/3253	<i>Thalattosuchia</i> indet.	коронка	Михайловцемент (16)	J <sub>2</sub> k <sub>2/3</sub>	Шмаков А. 2012
ПИН	5477/3573	<i>Liopleurodon ferox</i>	коронка	Михайловцемент (16)	J <sub>2</sub> k <sub>2</sub> -cor	Кураев А.; Шмаков, 2014
ПИН	5477/3574	<i>Simolestes</i> sp.	коронка	Никитино, Спасский р-н, Рязанская обл. (17)	J <sub>2</sub> k <sub>2</sub>	Казанцев Д.Н. 2011
ПИН	5477/3589	<i>Simolestes</i> sp.	коронка	Гжель, Раменский район, Московская обл. (10)	J <sub>2</sub> k <sub>2</sub> -jas	Бойко М.С. 1990
ПИН	5477/3600	Cryptoclididae indet.	две плечевых и одна бедренная кость, туловищный позвонок, ребра	Никитино (17)	J <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	Шмаков, 2016
ПИН	5477/3590	<i>Muraenosaurus</i> sp.	шейный позвонок	Пески, Коломенский р-н, Московская обл. (13)	J <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	Кузьменко А. 2015
ПИН	5477/3591	Cryptoclididae indet.	шейный позвонок	Пески (13)	J <sub>2</sub> k <sub>2</sub> -cor	Сушко М. 2015
ПИН	5477/3592	Cryptoclididae indet.	шейный позвонок	Пески (13)	J <sub>2</sub> k <sub>2</sub> -cor	Денисова Л. 2015
ПИН	5477/3593	Ophthalmosauridae indet.	4 хвостовых позвонка	Пески (13)	J <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	Ильясов И. 1990-е
ПИН	5477/3594	Ophthalmosauridae indet.	позвонки в кон-крециях	Змеинка, Михайловский р-н, Рязанская обл. (16)	J <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	Дадыкин И. 2016
ПИН	5477/3596	Plesiosauria indet.	хвостовой позвонок	Михайловцемент (16)	J <sub>2</sub> k <sub>2</sub> -jas	Российский С. 2016
ПИН	5477/3595	<i>Muraenosaurus</i> sp.	заднейшейный позвонок	Михайловцемент (16)	J <sub>2</sub> k <sub>2</sub> -jas	Чуркин А.
ПИН	5477/3579	<i>Thalattosuchia</i> indet.	коронка	Рыбаки, Раменский р-н, Московская обл. (9)	J <sub>3</sub> o <sub>3</sub>	Миранцев Г. 2014
ПИН	5477/3578	<i>Pliosaurus</i> cf. <i>rossicus</i>	коронка клыко-видного зуба	Карамышевская набережная, Москва (6)	J <sub>3</sub> v <sub>2</sub> -nk	Прусс И.
ПИН	5477/3577	<i>Pliosaurus</i> cf. <i>rossicus</i>	коронка	Лопатинский фосфоритный рудник (ЛФР) № 9, Воскресенский р-н, Мос-ковская обл. (12)	J <sub>3</sub> v <sub>2</sub> -v	Ильясов И.
ПИН	5477/3576	<i>Pliosaurus</i> cf. <i>rossicus</i>	коронка	ЛФР № 9 (12)	J <sub>3</sub> v <sub>2</sub> -v	Герасимов и др., 1995, табл. 42, рис. 7
ПИН	5477/3372	Plesiosauria indet.	фрагмент кости из пояса конечностей	Раменский ГОК, Еганово, Раменский р-н, Москов-ская обл. (8)	J <sub>3</sub> v <sub>2</sub> -nk	Шмаков А. 2011
ПИН	5477/3475	Colymbosaurinae indet. 0	шейный позвонок	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> v <sub>2</sub> -nk	Шмаков А. 2011
ПИН	5477/963	Colymbosaurinae indet. 1	шейный позвонок	ЛФР № 9-2-бис (12)	J <sub>3</sub> v <sub>2</sub> -v	Шмаков А. 2006
ПИН	5477/1138	Colymbosaurinae indet. 1	дистальная часть проподиальной кости	ЛФР № 9 (12)	J <sub>3</sub> v <sub>2</sub>	Шмаков А. 2007
ПИН	5477/1144	Colymbosaurinae indet. 1	фрагмент грудно-го позвонка	ЛФР № 9 (12)	J <sub>3</sub> v <sub>2</sub>	Шмаков А. 2007
ПИН	5477/1145	Ophthalmosauridae indet.	фрагмент коракон-да	ЛФР № 9 (12)	J <sub>3</sub> v <sub>2</sub>	Шмаков А. 2007

ПИН	5477/ 3597	<i>Paraophthalmosaurus</i> sp.	позвонки и фрагменты ребер	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2-v</sub>	Шмаков А. 2011
ПИН	5477/ 3598	Colymbosaurinae indet. 1	позвонки (14), фрагменты ребер, гастралии, фрагменты костей пояса конечностей, фаланги	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	Осипов И. 2011
ПИН	5477/ 3599	Ophthalmosauridae indet. (? <i>Undorosaurus</i> sp.)	фрагменты угловой и надугловой костей, зубы	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	Осипов И. 2011
ГДМ	КП НВФ- 6918	Colymbosaurinae indet. 1	позвонок, фрагменты нервных дуг и ребер	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>3-f</sub>	Митта, 1984
ГДМ	КП ОФ -9476/1- 30	Colymbosaurinae indet. 1	позвоночный столб (туловище, крестец), конечность	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2-v</sub>	Митта, 1984; Герасимов и др., 1995, табл. 48, рис. 1-3
ГДМ	КП ОФ- 9477 (3)	<i>Undorosaurus</i> sp	фрагменты костей черепа, позвоночный столб, ребра, фрагменты передних конечностей, задняя конечность	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2-v</sub>	Митта, 1984; Герасимов и др., 1995, табл. 46, рис. 1
ГДМ	КП ОФ- 9477 (5)	<i>Undorosaurus</i> sp	предчелюстные и зубные кости, носовая, квадратная, переднетуловищный позвонок, ключица	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2-v</sub>	Митта, 1984; Герасимов и др., 1995, табл. 46, рис. 2, 4
ЦНИГР	228/925	Plesiosauria indet.	позвонок	Москва (Воробьевы горы) (7)	J <sub>3</sub> V <sub>3-nk</sub>	Никитин, 1890, р. 211
ЦНИГР	779,780/ 925	Ophthalmosauridae indet.	хвостовые позвонки	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-v</sub>	Никитин, 1890, р. 212
ЦНИГР	782/925	Colymbosaurinae indet.	дистальная часть проподиальной кости	Мнёвники (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-v</sub>	Никитин, 1890, р. 213
ЦНИГР	157a/64 9	Pliosauridae indet.	грудной позвонок	Елачьма, Рязанская обл. (18)	J <sub>2</sub> k	Богословский Н.А.
ЦНИГР	144/171 2	Cryptoclididae indet.	туловищный позвонок	Елачьма (18)	J <sub>2</sub> k	Люткевич Е.М. 1925
СЮН	18	<i>Undorosaurus</i> sp	лопатки, коракоид, ключица, фрагмент плечевой кости, локтевая кость, позвонки передней и средней части туловища	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2-v</sub>	
СЮН	17	Ophthalmosauridae indet.	угловая кость	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	
СЮН	10	Plesiosauria indet.	туловищный позвонок	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	Герасимов и др., 1995, табл. 45
СЮН	11	Ophthalmosauridae indet.	предлобная кость	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	
СЮН	7	Ophthalmosauridae indet.	зубы (4) и кончик ростра (3 фрагмента)	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2-v</sub>	Герасимов и др., 1995, табл. 42, рис. 4, 5
СЮН	6/н	Colymbosaurinae indet. 1	серия 21 шейных позвонков, фрагменты костей плечевого пояса (3)	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2-nk-v3-f</sub>	
СЮН	26	Colymbosaurinae indet. 1	проподиальная кость, 3 туловищных и 2 шейных позвонка разных, но очень мелких особей	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	
СЮН	6/н	Ophthalmosauridae indet.	коракоид, правый	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	
СЮН	11	Colymbosaurinae indet. 1	крестцовый и переднехвостовой позвонки	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	

СЮН	б/н	Colymbosaurinae indet.1	хвостовой позвонок	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> -nk	Герасимов и др., 1995, табл. 46, рис. 1
СЮН	б/н	Colymbosaurinae indet.1	фрагмент задней части челюсти плезиозавра	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	
СЮН	225, 226	Pliosauridae indet.	два крупных грудных позвонка	Пески (13)	J <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	Ильясов И.
ГГМ	1358-02	Pliosauridae indet./ <i>Ichthyosaurus Nasimowii</i>	шейный позвонок	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V	Fahrenkohl, 1855; Kiprijanow, 1883, Taf. 14, fig. 1
ГГМ	1358-03	Pliosauridae indet.	позвонок из передней части шеи	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V	Kiprijanow, 1883, Taf. 14, fig.2
ГГМ	1358-06	Pliosauridae indet.	позвонок из задней части шеи	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V	Kiprijanow, 1883, Taf. 14, fig.3
ГГМ	1358-01	Pliosauridae indet./ <i>Ichthyosaurus Nasimowii</i>	туловищный позвонок	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V	Fahrenkohl, 1855; Kiprijanow, 1883 Taf. 14 fig.4
ГГМ	1358-08	Pliosauridae indet.	туловищный позвонок	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Kiprijanow, 1883, Taf. 15, fig.1
ГГМ	1358-14	Plesiosauria indet.	туловищный позвонок	Москва (Щукино) (4)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Kiprijanow, 1883, Taf. 15, fig.3, Боголюбов, 1911, стр. 271
ГГМ	1447-01-13,16-22	Ophthalmosauridae indet./ <i>Ophthalmosaurus</i> sp.	серия из позвонков начиная от атланта и заканчивая передне-хвостовыми	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Боголюбов, 1910
ГГМ	1358-09; 10	<i>Liopleurodon</i> sp./ <i>Thaumatosauros Mosquensis</i>	зубы в фосфоритовом матриксе	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> O <sub>3</sub> -km <sub>1</sub>	Kiprijanow, 1883, Taf. 12, 13, fig. 1, 2
ГГМ	1358-11	Plesiosauria indet.	нижние части двух туловищных позвонков	Фруктовая (Горки), Луховицкий район, Рязанская обл. (14)	J <sub>3</sub> K	Боголюбов 1911, С. 149, табл. 1
ГГМ	1358-15 - 25	Cryptoclididae indet./ <i>Colymbosaurus</i> cf. <i>trochanterius</i> Owen	фрагменты позвонков, ребер, фаланга	Москва (Щукино) (4)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Боголюбов, 1911, С. 277, табл. IV, фиг. 8,9, табл. V, фиг.6,7
ГГМ	1358-45	Plesiosauria indet./ <i>Colymbosaurus</i> cf. <i>trochanterius</i> Owen	фрагменты трех позвонков	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Боголюбов, 1911, С. 276, табл. IV, фиг. 10
ГГМ	1358-32	Plesiosauria indet./ <i>Colymbosaurus sklerodirus</i> Bogolubov	сочленовая поверхность позвонка	Москва	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Боголюбов, 1911, С. 293, табл. V, фиг. 3
ГГМ	1358-34, 35	Plesiosauria indet./ <i>Colymbosaurus sklerodirus</i> Bogolubov	элемент мезопаодия и фаланга	Москва (Воробьевы горы) (7)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Боголюбов, 1911, С. 301, табл. VII, фиг. 5-8
ГГМ	1358-26 - 29, 33, 35, 36, 93	<i>Colymbosaurus</i> sp./ <i>Colymbosaurus sklerodirus</i> Bogolubov, 1911	два шейных позвонка, фрагменты нервных дуг и ребер, левая плечевая кость, фрагмент неопределимой кости	Москва (Воробьевы горы) (7)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Боголюбов, 1911, С. 280, табл. IV, фиг. 5; табл. V, фиг. 1,2,4,5,8; табл. VI, фиг. 1-7; табл. VII, фиг. 5-8
ГГМ	1358-46	Colymbosaurinae indet./ <i>Colymbosaurus</i> sp.	дистальная часть проподиальной кости	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	Боголюбов, 1911, С. 303, табл. VII, фиг. 1, 2
ГГМ	1445-08	Colymbosaurinae indet.	часть проподиальной кости	Москва	J <sub>3</sub> V	
ГГМ	1358-37	<i>Muraenosaurus</i> sp. / <i>Muraenosaurus leedsii</i>	шейный позвонок	Алпатьево, Луховицкий район, Рязанская обл. (15)	J <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	Боголюбов, 1911, С. 235
ГГМ	1358-13	Plesiosauria indet./ <i>Pliosaurus frearsi</i>	хвостовой позвонок	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Боголюбов, 1911, С. 185, табл. 4, фиг. 3
ГГМ	1358-04	Pliosauridae indet./ <i>Pliosaurus frearsi</i>	шейный позвонок	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Боголюбов, 1911, С. 185, табл. 4, фиг. 1-2
ГГМ	1358-07	Plesiosauria indet./ <i>Pliosaurus frearsi</i>	туловищный позвонок		J <sub>3</sub> V <sub>2</sub>	
ГГМ	1358-39	Colymbosaurinae indet. 1/ <i>Muraenosaurus elasmosauroides</i> Bogolubov 1911	переднейшейный позвонок	Москва	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Боголюбов, 1911, С. 241, pl. 3, fig. 3-5

ГГМ	1358-42	Colymbosaurinae indet./ <i>Muraenosaurus purbecki</i>	фаланги	Окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Боголюбов, 1911, С. 262, pl. 8, fig. 9
ГГМ	1358-13	Plesiosauria indet./ <i>Pliosaurus</i> ( <i>Peloneustes?</i> ) sp.	часть проподиальной кости	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Боголюбов, 1911, С. 196, pl. 7, fig. 3,4
ГГМ	1358-44	Colymbosaurinae indet./ <i>Muraenosaurus</i> sp.	туловищный позвонок	Москва	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Боголюбов, 1911, С. 262, pl. 8, fig. 1,5
ГГМ	1358-92	Plesiosauria indet./ <i>Muraenosaurus purbecki</i>	туловищный позвонок	Москва	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Боголюбов, 1911, С. 262
ГГМ	1358-40	Colymbosaurinae indet./ <i>Muraenosaurus purbecki</i>	туловищный позвонок	Москва (Татарово) (3)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Боголюбов, 1911, С. 262, pl. 8, fig. 2,8
ГГМ	1358-41	Colymbosaurinae indet./ <i>Muraenosaurus purbecki</i>	туловищный позвонок	Москва (Хорошово) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>3</sub> C	Боголюбов, 1911, С. 262, pl. 8, fig. 4, 6
ГГМ	1445-17,18,20	Colymbosaurinae indet.2	шейный и грудной позвонки, фаланга	?окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	
ГГМ	1445-19	Colymbosaurinae indet.2	шейный позвонок	Москва (Фили) (5)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	1960-е
ГГМ	1446-01,02	Colymbosaurinae indet./ <i>Plesiosaurus concinnus</i>	два шейных позвонка	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Жонио С.
ГГМ	0846-05	Plesiosauria indet.	хвостовой позвонок	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> V	Ступаченко А.В. 1990-е
ГГМ	1503	<i>Undorosaurus trautscholdi</i>	ласт	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> V	Trautschold, 1879; Arkhangelsky, Zverkov, 2014
ГГМ	1445-01	Platypterygiinae indet	атлас-аксис и четыре позвонка	?Московская обл	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Zverkov et al., 2015b, Fig. 13
ГГМ	1566	Platypterygiinae indet	неполные коракониды и конечности	?Московская обл	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	Zverkov et al., 2015b, Figs. 14, 15
ГГМ	846-06	Ophthalmosauridae indet.	коронка	Москва (Фили) (5)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Ступаченко А.В. 1990-е
ГГМ	846-03 + (02, 04, 00, 10-14)	<i>Paraophthalmosaurus</i> sp.	плечевая с лучевой и локтевой костями, позвонки	ЛФР 7-2бис (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> V	Ступаченко А.В. 1990-е
ГГМ	1674-02	<i>Paraophthalmosaurus</i> sp.	плечевая кость	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Власов К.А.2014
ГГМ	1674-01	Ophthalmosauridae indet.	зубы, хвостовые позвонки ( ) 15 позвонков (3 шейных, 1 грудной, 10 туловищных, 1 хвостовой), фрагментарные ребра и гастралии	Голицино, Одинцовский район, Московская обл. (1)	J <sub>3</sub> V <sub>3</sub> f	Меннер В.В.
ГГМ	1674-03	Colymbosaurinae indet.1		Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>3</sub> f	Власов К.А., Зверьков Н.Г. 2014
ГГМ	1674-04	<i>Paraophthalmosaurus</i> sp.	локтевая кость	с. Боршева, Раменский район, Московская обл. (11)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> V	Мироненко А.
ГГМ	1674-05	<i>Pliosaurus</i> sp.	коронка крупного зуба	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	
ГГМ	1674-06	<i>Pliosaurus</i> sp.	коронка мелкого клыковидного зуба	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	
ГГМ	1674-07	<i>Paraophthalmosaurus</i> sp.	хвостовые позвонки 2шт	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	
ГГМ	1674-08	Ophthalmosauridae indet.	заднетуловищный	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	
ГГМ	1674-09	Ophthalmosauridae indet.	хвостовой	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> P	
ГГМ	1674-10	Colymbosaurinae indet.2	шейный позвонок	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Власов К.А. 2014
ГГМ	1674-11	<i>Pliosaurus</i> sp.	шейный позвонок	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Зверьков Н.Г. 2014

место хран. неизв.		Colymbosaurinae indet./ <i>Plesiosaurus concinuus</i>	заднейшейный позвонок	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Trautschold, 1877, Taf. 5, fig. 4
место хран. неизв		Ophthalmosauridae indet./ <i>Ichthyosaurus intermedius</i>	переднеуловищ- ный ("шейный") позвонок	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-V</sub>	Trautschold, 1877, Taf. 4, fig. 1
место хран. неизв		Ophthalmosauridae indet./ <i>Ichthyosaurus intermedius</i>	переднеуловищ- ный ("шейный") позвонок	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-V</sub>	Trautschold, 1877, Taf. 4, fig. 2
место хран. неизв		Ophthalmosauridae indet./ <i>Ichthyosau- rus brachyspondu- lus</i>	хвостовой позво- нок	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Trautschold, 1877, Taf. 4, fig. 3
место хран. неизв		Colymbosaurinae indet	туловищный	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Trautschold, 1877, Taf. 5, fig. 5
место хран. неизв		Plesiosauria indet	туловищный	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-V</sub>	Trautschold, 1877, Taf. 5, fig. 6
место хран. неизв		Ophthalmosauridae indet.	фаланга	окрестности Москвы	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Trautschold, 1877, Taf. 6, fig. 7
место хран. неизв		Ophthalmosauridae indet.	зуб	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Trautschold, 1877, Taf. 6, fig. 8
место хран. неизв		<i>Liopleurodon</i> sp.	коронка	Гольёво, Красногорский район, Московская обл. (2)	J <sub>3</sub>	Trautschold, 1860, Taf. VIII, fig. 25
место хран. неизв		<i>Simolestes</i> sp. ( <i>Thaumatosauros calloviensis</i> )	коронка	Речицы, Раменский район, Московская обл. (10)	J <sub>2</sub> k <sub>2</sub>	Боголюбов, 1911. С. 149.
место хран. неизв		<i>Pliosaurus</i> sp./ <i>Spondylosaurus Frearsii</i>	позвонок из перед- ней части шеи	Москва (Щукино) (4)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Fischer de Waldheim, 1845, Taf. VII, VIII
место хран. неизв		<i>Pliosaurus</i> sp./ <i>Pliosaurus Wosin- skii</i>	кусок челюсти с зубами	Москва (Троицкое) (3)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Fischer de Waldheim, 1846, Taf. III, IV
место хран. неизв		Ophthalmosauridae indet./ <i>Ichthyosaurus intermedius</i>	переднеуловищ- ный позвонок	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Fischer de Waldheim, 1846, Taf. V, fig. 1-3
место хран. неизв		Ophthalmosauridae indet./ <i>Ichthyosaurus intermedius</i>	фрагмент хвосто- вого позвонка	Москва (Мнёвники) (6)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Fischer de Waldheim, 1846, Taf. V, fig. 4, 5
место хран. неизв		Plesiosauria indet./ <i>Spondylosaurus Fahrenkohl</i>	туловищный по- звонок	Щукино (4)	J <sub>3</sub> V <sub>2-3</sub>	Fischer de Waldheim, 1846, Taf. VI
УПМ	ЕР-II-27 (870)	<i>Undorosaurus</i> cf. <i>gorodischensis</i> / <i>Undorosaurus khorlovensis</i>	обломки костей череп (носовые, орбитальные и челюстные кости), плечевого пояса (правая и левая лопатки, обломки ключиц), передней конечности (правая и левая плечевые кости с лучевой и фалан- гами), 3 заднеу- ловищных позвон- ка, проксималь- ный конец бедра зуб, шейные и туловищные по- звонки, половина левого коракоида с латеральной фасеткой, фраг- мент коракоида с медиальной фасет- кой	ЛФР около д. Хорлово (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2-V</sub>	Ефимов, 1999 б
УПМ	ЕР-II-28 (1090)	<i>Undorosaurus</i> sp.	обломки костей череп (носовые, орбитальные и челюстные кости), плечевого пояса (правая и левая лопатки, обломки ключиц), передней конечности (правая и левая плечевые кости с лучевой и фалан- гами), 3 заднеу- ловищных позвон- ка, проксималь- ный конец бедра зуб, шейные и туловищные по- звонки, половина левого коракоида с латеральной фасеткой, фраг- мент коракоида с медиальной фасет- кой	ЛФР около д. Хорлово (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2-V</sub>	Ефимов, 1999 б

УПМ	ЕР-II-30 (1089)	<i>Undorosaurus</i> sp.	зубная кость	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .v	Ефимов, 1999 b
УПМ	ЕП-II-12 (4-М)	<i>Paraophthalmosaurus</i> sp./ <i>Yasykovia mittai</i>	коракоиды и лопатки	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .f	Ефимов, 1999 a
УПМ	ЕП-II-11 (3-М)	<i>Paraophthalmosaurus sumini</i> / <i>Yasykovia sumini</i>	кости черепа, передняя часть позвоночного столба, коракоиды, лопатка, межключица, ключицы, передние конечности	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .f	Ефимов, 1999 a
Частн колл.	б/н	<i>Undorosaurus</i> cf. <i>gorodischensis</i>	фрагменты костей черепа, зубы, неполный позвоночный столб, включающий позвонки всех отделов, неполные коракоиды и плечевые кости	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .v	коллекция С.В. Стародубцева
Частн колл.	б/н	<i>Paraophthalmosaurus</i> sp.	фрагменты коракоидов, неполная плечевая кость и лучевая кость шейные туловищные и хвостовые позвонки, фрагменты ребер и гастралий, дистальные части проподиальных костей, кости зейгоподия и автоподия	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .v	коллекция С.В. Стародубцева
Частн колл.	б/н	Colymbosaurinae gen. et sp. 1	левая теменная, фрагменты предлобной и залобной, угловой и надугловой, зубной костей, переднелувищный и два заднелувищных позвонка, фрагменты ребер, плечевая кость	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .v	сборы Э. Карзовой, 2016. В коллекции И.В. Рябова
Частн колл.	б/н	Ophthalmosauridae indet.	фаланги фрагменты костей черепа, позвонков, проксимальные фрагменты бедренных костей	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .v	коллекция Д.И. Осиповой
Частн колл.	б/н	<i>Simolestes</i> sp.	incomplete crown	Змеинка, Рязанская область (16)	J <sub>2</sub> k <sub>3</sub>	коллекция В. Бахтина
Частн колл.	б/н	<i>Pliosaurus</i> sp.	коронка	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .v	коллекция А.С. Калашникова
Частн колл.	б/н	Colymbosaurinae indet. 1	шейный позвонок с невральн дугой	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .v	коллекция А.С. Калашникова
Частн колл.	б/н	Colymbosaurinae indet. 2	коронка	Раменский ГОК (8)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .3	коллекция А.Ю. Корчинского
Частн колл.	б/н	Ophthalmosauridae indet.	передняя часть ростра с зубами	ЛФР (12)	J <sub>3</sub> V <sub>2</sub> .v	сборы В. А. Карчевского, 1990, коллекция К.М. Шаповалова

## Литература

- Архангельский М.С. О новом роде ихтиозавров из нижневолжского подъяруса Саратовского Заволжья // Палеонтологический журнал. 1997. № 1. С. 87–91.
- Архангельский М., Первушов Е., Иванов А. Из истории ихтиозавров в России // ПалеоМир. 2009. Т. 1, №6. С. 10–20.
- Барабощин Е.Е. Сверления *Gastrochaenolites* в фосфоритах зоны *Dorsoplanites panderi* (волжский ярус верхней юры) Подмосковья // Труды ГИН РАН. Вып. 613. С. 320–325.
- Боголюбов Н.Н. О портландских ихтиозаврах // Известия Императорской Академии наук. VI сер. 1910. Т. 4. Вып. 6. С. 469–476.
- Боголюбов Н.Н. Из истории плезиозавров в России // Учёные Записки Московского Университета, отделение естественно-историческое. 1911. Вып. XXIX. 412 с.
- Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д. Ископаемые волжского яруса Центральной России. М: МосГорСЮН, 1995. 116 с.
- Ефимов В.М. Ихтиозавры нового рода *Yasykovia* из верхнеюрских отложений Европейской России // Палеонтологический журнал. 1999 а. № 1. С. 92–100.
- Ефимов В.М. Ихтиозавры семейства *Undorosauridae* fam. nov. из волжского яруса верхнеюрских отложений Европейской части России // Палеонтологический журнал. 1999 б. №2. С. 54–61.
- Ефимов В.М. К вопросу об ихтиозаврах рода *Jasykovia* // в: Захаров В.А. (ред.) Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Третье Всероссийское совещание: научные материалы. Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. С. 54–55.
- Ефимов М.Б. Ископаемые крокодилы и хампсозавры Монголии и СССР. М.: Наука, 1988. 108 с.
- Митта В.В. О новых находках ихтиозавров и плезиозавров в Подмосковье // Бюллетень МОИП. Отдел геологический. 1984. Т. 59. С. 131.
- Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 57-й // Труды геологического комитета. 1890. Том V. № 1. 301с.
- Рогов М.А. Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С.7-160. .
- Рулье К.Ф. Рыбоящерица (1847) // в: Рулье К.Ф. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 63-75.
- Шмаков А.С. О находке зуба морской рептилии в келловее карьера Михайловцемент (Михайловский р-н, Рязанская обл.) // в: Алексеев А.С. (ред.) ПАЛЕОСТРАТ-2014. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 27–29 января 2014 г. Тезисы докладов. М.: ПИН РАН. С. 79.
- Шмаков А.С. О находке остатков плезиозавра (*Reptilia, Plesiosauria*) в келловее Никитино (Спасский район, Рязанская область) // в: Алексеев А.С. (ред.) ПАЛЕОСТРАТ-2016. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества при РАН. Москва, 26–28 января 2016 г. Тезисы докладов. М.: ПИН РАН. С. 86.
- Andrews C.W. A Descriptive Catalogue of the marine Reptiles of the Oxford Clay—based on the Leeds Collection in the British Museum (Natural History), London, Part II. London: British Museum (Natural History), 1913. xviv + 206 pp.
- Arkhangelsky M.S., Zverkov N.G. On a new ichthyosaur of the genus *Undorosaurus* // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2014. Vol. 318. P. 187–196.
- Arkhangelsky M.S., Zverkov N.G., Rogov M.A., Stenshin I.M., Baykina E.M. Colymbosaurines from the Upper Jurassic of European Russia and their implication for paleobiogeography of marine reptiles // In: Sachs S., Kear B. eds. Plesiosaurs – Mesozoic Sea Dragons. Springer, 2018. In press
- Benson R.B., Evans M., Smith A.S., Sassoon J., Moore-Faye S., Ketchum H.F., Forrest R. A Giant Pliosaurid Skull from the Late Jurassic of England // PLoS ONE. 2013. Vol. 8, №5. e65989.
- Benson R.B.J., Bowdler T. Anatomy of *Colymbosaurus megadeirus* (*Reptilia, Plesiosauria*) from the Kimmeridge Clay Formation of the U.K., and high diversity among Late Jurassic plesiosauroids // Journal of Vertebrate Paleontology. 2014. Vol. 34. P.1053–1071.
- Brown D.S. The English Upper Jurassic Plesiosauridae (*Reptilia*) and a review of the phylogeny and classification of the Plesiosauria // Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology. 1981. Vol. 35. P. 253–347.
- Fahrenkohl A. Fluchtiger Blick auf die Bergkalk- und Jurabildung in der Umgebung Moskwias // Verhandlungen der russisch-Kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. 1855-56. S.226.
- Fischer de Waldheim G.F. Notice sur le *Spondylosaurus*, genere de saurien fossile de l'Oolithe de Moscou // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1845. T. 18. P. 343–351.

- Fischer de Waldheim G.F.* Notice sur quelques sauriens fossiles du gouvernement de Moscou // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1846. T. 19. P. 90–107.
- Hulke J.W.* Note on an *Ichthyosaurus* (*I. enthekiodon*) from Kimmeridge Bay, Dorset // Quarterly Journal of the Geological Society of London. Vol. 27. P.440-441,
- Hua S., Vignaud P., Efimov V.M.* First record of Metriorhynchidae (Crocodylomorpha, Mesosuchia) in the Upper Jurassic of Russia // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Monatshefte. 1998. Hft. 8. P. 475–484.
- Kiprijanow W.A.* Studien über die fossilen Reptilien Russlands. 3. Theil. Gruppe Thaumatosauria n. Aus der Kreide-Formation und dem Moskauer Jura // Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. II sér. 1883. T. XXXI. P. 1-57.
- Knutsen E.M.* A taxonomic revision of the genus *Pliosaurus* (Owen, 1841a) Owen, 1841b // Norwegian Journal of Geology. 2012. Vol. 92. P. 259–276.
- Knutsen E.M., Druckenmiller P.S., Hurum J.H.* Redescription and taxonomic clarification of 'Tricleidus' svalbardensis based on new material from the Agardhfjellet Formation (Middle Volgian) // Norwegian Journal of Geology. 2012 a Vol.92. P. 175–186.
- Knutsen E.M., Druckenmiller P.S., Hurum J.H.* Two new species of long-necked plesiosaurians (Reptilia, Sauropterygia) from the Upper Jurassic (Middle Volgian) Agardhfjellet Formation of central Spitsbergen // Norwegian Journal of Geology. 2012 b. Vol. 92. P.187–212
- Maisch M.W., Matzke A.T.* The Ichthyosauria // Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B, 2000. Nr. 298. 159 S.
- McGowan C., Motani R.* Ichthyopterygia // In H.-D. Sues (Ed.), Handbook of Paleoherpétology. Part 8., München: Verlag Dr. Fr. Pfeil, 2003. 178 p.
- Sassoon J.S., Noè L.F., Benton M.J.* Cranial anatomy, taxonomic implications and palaeopathology of an Upper Jurassic pliosaur (Reptilia: Sauropterygia) from Westbury, Wiltshire, UK // Palaeontology. 2012. Vol. 55. P. 743–773.
- Sauvage M.H.E.* Notes sur les reptiles fossils // Bulletin de la Société Géologique de France, Sér. 3. 1873. T.1. P. 365–380.
- Storrs G.W., Arkhangel'sky M.S., Efimov V.M.* Marine reptiles of Russia and the former Soviet Union // In The Age of Dinosaurs of Russia and Mongolia. Cambridge: University Press, 2000. P. 187–210.
- Tarlo L.B.* A review of the Upper Jurassic pliosaurs // Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology. 1960. no. 4. P. 145-189.
- Trautschold H.* Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couche jurassique de Galiovo // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1860. T. 33. P. 338-361.
- Trautschold H.* Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couche jurassique de Mniovniki // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1861. T. XXXIV. P. 64–94.
- Trautschold H.* Ergänzung zur Fauna der russischen Jura // Verhandlungen der russisch-Kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Ser.2. 1877. T.12. S.79–116.
- Trautschold H.* Über eine Ichthyosaurus-Flosse aus dem Moskauer Kimmeridge // Verhandlungen der russisch-Kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Ser. 2. 1879. T. 14. S. 168–173.
- Zverkov N.G., Arkhangel'sky M.S., Stenshin I.M.* A review of Russian Upper Jurassic ichthyosaurs with an intermedium/humeral contact. Reassessing *Grendelius* McGowan, 1976 // Proceedings of the Zoological Institute RAS. 2015. Vol. 319. P. 558–588.

# Стратиграфия келловей и нижнего оксфорда разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) по микрофауне и наннопланктону

Тесакова Е.М.<sup>1,2</sup>, Шурупова Я.А.<sup>1</sup>, Устинова М.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова; e-mail: ostracon@rambler.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, e-mail: ustanova\_masha@mail.ru

В статье приведены новые данные по систематическому составу и распространению фораминифер, остракод и известкового наннопланктона в среднем келловее – нижнем оксфорде разреза Михайловцемент (Рязанская обл.). Даны изображения всех стратиграфически значимых микрофоссилий. По фораминиферам выделены зоны *Lenticulina cultriformis* – *Lenticulina pseudocrassa* (в сл. 1 – условно; в сл. 4, зона *Coronatum* – твердо), *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaensis* (в сл. 4–5, зона *Athleta* и низах сл. 9, зона *Lamberti*) и *Ophthalmidium sagittum* – *Epistomina volgensis* (сл. 9, зоны *Mariae* и *Cordatum*). По наннопланктону в средне-верхнекелловейской части разреза (сл. 4 – нижняя часть сл. 9) установлена стандартная зона NJ13 (сл. 1 отнесен к ней условно), в зоне *Mariae* нижнего оксфорда – зона NJ14. Впервые опубликованы описания остракодовых стратонов, выделенных ранее (Тесакова, 2014, 2015): зон *Palaeocytheridea* (*Malzevia*) *parabakirovi*, *Lophocythere acrolophos* и *Neurocythere dulcis*, слоев с *Cytherella*. Описаны новые стратоны: слои с *Lophocythere* sp. A, с *Lophocythere* sp. B – *Neurocythere flexicosta labyrinthos*, с *Neurocythere flexicosta* ssp. A. Переописана зона *S. attalicata* – *E. costaeirregularis*. Перечисленные стратоны представляют собой последовательности из трех параллельных шкал: филогенетической – по эволюции рода *Palaeocytheridea* *Mandelastam*, и двух событийных – панъевропейского (зоны *L. acrolophos* и *N. dulcis*) и местного (все другие зоны и слои) масштабов. Филозона *P. (M.) parabakirovi* выделена в сл. 4–7 среднего и верхнего келловей. Слои с *Cytherella* установлены в нижней половине сл. 4 (подзоны *Grossouvrei*, *Phaeinum* и низы подзоны *Proniae*), граница среднего и верхнего келловей проходит внутри слоев с *N. flexicosta* ssp. A. Большая часть зоны *Athleta* (подзоны *Proniae* и “*Spinsum*”) по остракодам относятся к слоям с *Lophocythere* sp. A, внутри которых (от кровли биогоризонта *allae compressum* до кровли *funiferus*) прослежена также зона *L. acrolophos*. Слои с *L. sp. B* – *N. flexicosta labyrinthos* отвечают конденсированному интервалу сл. 8 и подошве сл. 9 (нижняя часть зоны *Lamberti*), выше (верхи *Lamberti* – низы *Mariae*) устанавливается присутствие зоны *N. dulcis*. В нижнем оксфорде (зоны *Mariae* и *Cordatum*) выявлена зона *S. attalicata* – *E. costaeirregularis*.

**Ключевые слова:** фораминиферы, остракоды, наннопланктон, биостратиграфия, келловей, нижний оксфорд, Рязанская область.

## Stratigraphy of the Callovian – Lower Oxfordian of the Mikhailovtsement section (Ryazan region) by microfauna and nannoplankton

Tesakova E.M.<sup>1,2</sup>, Shurupova Ya.A.<sup>3</sup>, Ustinova M.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Moscow State University, Moscow, e-mail: ostracon@rambler.ru

<sup>2</sup>Geological Institute of RAS, Moscow, e-mail: ustanova\_masha@mail.ru

The paper provides new data on the composition and distribution of foraminifers, ostracods and calcareous nannoplankton across the Middle Callovian - Lower Oxfordian interval in the section Mikhailovtsement (Ryazan region). Images of all stratigraphically important microfossils are provided. Foraminiferal data allow to establish the following zones: *Lenticulina cultriformis* - *Lenticulina pseudocrassa* Zone (provisionally for bed 1; confidently for *Coronatum* Zone, bed 4); *Lenticulina tumida* - *Epistomina elschankaensis* Zone (beds 4-5, *Athleta* Zone; and lower part of bed 9, *Lamberti* Zone) and *Ophthalmidium sagittum* - *Epistomina volgensis* Zone (bed 9, *Mariae* and *Cordatum* Zones). Nannoplankton in the Middle - Upper Callovian part of the succession (bed 4 - lower part of bed 9) contains assemblage of standard NJ13 Zone (for bed 1 the same Zone established provisionally), while in the *Mariae* Zone of the Lower Oxfordian – assemblage of NJ14 Zone. For the first time, full descriptions of several ostracod-based units, established earlier (Tesakova, 2014, 2015), are provided: those are *Palaeocytheridea* (*Malzevia*) *parabakirovi* Zone, *Lophocythere acrolophos* Zone, *Neurocythere dulcis* Zone, and beds with *Cytherella*. New units are also described: beds with *Lophocythere* sp. A, beds with *Lophocythere* sp. B - *Neurocythere flexicosta labyrinthos*, beds with *Neurocythere flexicosta* ssp. A. Addition-

ally, *S. attalicata* - *E. costaeirregularis* Zone is re-described. The mentioned biostratigraphic units form sequences of 3 parallel scales: a phylogenetic sequence, based on the evolution of the genus *Palaeocytheridea* Mandelstam, and two event-based sequences - pan-European (*L. acrolophos* and *N. dulcis* Zones) and local (all other units). Phylozone P. (M.) *parabakirovi* is established for beds 4-7 of the Middle and Upper Callovian. Beds with *Cytherella* are established in the lower half of bed 4 (Grossouvrei, Phaeinum Subzones and the base of Proniae Subzone). The boundary of the Middle and Upper Callovian falls within the Beds with *N. flexicosta* ssp. A. Most of the Athleta Zone (Proniae and Spinosum Subzones) by ostracods fall into Beds with *Lophocythere* sp. A, inside which (from the top of the *allae compressum* biohorizon to the top of *funiferus* biohorizon), the *L. acrolophos* Zone is also traced. Beds with *L. sp. B* - *N. flexicosta labyrinthos* correspond to the condensed interval of beds 8 and base of bed 9 (Lower part of the Lamberti zone), above which (upper part of Lamberti Zone – lower part of Mariae Zone) we establish the presence of *N. dulcis* Zone. In the Lower Oxfordian (Mariae and Cordatum Zones) we identify *S. attalicata* - *E. costaeirregularis* ostracod zone.

**Key words:** foraminifers, ostracods, calcareous nannoplankton, biostratigraphy, Callovian, Lower Oxfordian, Ryazan region

В результате перизучения остракод из отложений среднего – верхнего келловей и нижнего оксфорда разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) (Рис. 1), выполненного Я.А. Шуруповой и Е.М. Тесаковой, ранее имевшаяся информация об их стратиграфическом значении (Tesakova, 2003) оказалась существенно дополненной. За счет расширения списочного состава и выявления новых видов и подвигов остракод удалось детализировать расчленение по ним келловейской части разреза. Фораминиферы и нанопланктон из этого разреза никогда ранее не изучались и не изображались, поэтому сведения об их списочном составе и стратиграфическом распространении, полученные М.А. Устиновой, являются полностью новыми.

Коллекции фораминифер и нанопланктона хранятся в Лаборатории биостратиграфии и палеогеографии океанов ГИН РАН (Москва), а остракод на геологическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва). Фораминиферы представлены на таблице I, остракоды – на таблицах II–IV, нанопланктон на таблицах V–VI.

Впервые описание разреза Михайловцемент, сделанное Е.М. Тесаковой совместно с В.В. Миттой (ВНИГНИ, в настоящее время ПИН РАН) в 1994 г., было напечатано в монографии Тесаковой (Tesakova, 2003). Впоследствии разрез был переизучен и переописан М.А. Роговым (ГИН РАН) в 2005 г., и из него были отобраны образцы на микропалеонтологический анализ. Ниже приведено ранее не публиковавшееся описание этого разреза, составленное М.А. Роговым и предоставленное авторам в качестве стратиграфической основы для их исследований по микрофауне и нанопланктону; на его основе построена схематичная литологическая колонка. Поскольку карьер интенсивно разрабатывается, а нижняя часть разреза (примерно до низов зоны *Sogonatum* среднего келловей) необычайно изменчива фациально и в разных частях карьера имеет заметно разную мощность, различающуюся местами более чем в три раза, нижняя часть разреза (сл. 1-2) в настоящее время не имеет прямых аналогов, её строение и палеонтологическая характеристика несколько иные.

Разрезы были изучены в ЮЗ стенке действующего карьера ОАО Михайловцемент в июле; в отборе образцов и сборе окаменелостей принимали участие студенты кафедры палеонтологии МГУ, которые проходили здесь практику под руководством Т.В. Кузнецовой, а также А.П. Ипполитова. В первом из изученных разрезов (координаты 54°12'39" С.Ш., 38°56'43" В.Д., высота 160-166 м над уровнем моря) хорошо представлена келловейская часть разреза.

Здесь над нижнекаменноугольными известняками выше задернованного участка (мощностью около 1 м) снизу вверх наблюдаются:

### **Нижний келловей?**

Слой 1. Пески мелкозернистые, неяснослоистые, кварцевые, слюдистые, пятнами и линзами черные, желтые, рыжие, бурые, иногда белые (преобладающий цвет на разных участках от бурого до черного), с пятнами алевритов и редкими (преимущественно в верхних 0,2 м) небольшими (до 2 см) стяжениями пирита неправильной формы. На границе с вышележащим слоем местами наблюдаются скопления окатанных белемнитов. Более редкие белемниты (*Pachyteuthis* ex gr. *tschernyshevi*) также встречаются в верхних 0,5 м слоя. Видимая мощность 1,5 м.

Фораминиферы: *Bojarkaella lagenoides* (Wisn.), *Dentalina* cf. *dilatata* Kapt., *Epistomina elschankaensis* Mjatl., *E. mosquensis* Uhlig., *E. porcellanea* Brückm., *Lenticulina hybrida* (Terq.), *L. polonica* (Wisn.), *L. ex gr. pseudocrassa* Mjatl., *L. ruesti* (Wisn.), *Fronicularia spatulata* Terq., *F. supracallovienensis* Wisn., *Marginulinopsis erucaeformis* (Wisn.) (рис. 2, табл. I).

Остракоды отсутствуют.

Наннопланктон: *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël), *Biscutum dubium* (Noël), *Crepidolithus perforata* (Medd), *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *C. tubulata* (Grün and Zweili), *Ethmorhabdus gallicus* Noël, *Hexapodorhabdus cuvilleri* Noël, *Octopodorhabdus decussatus* (Manivit), *Podorhabdus grassei* Noël, *Polypodorhabdus escaigii* Noël, *Reticapsa* cf. *chizobrachiata* (Gartner), *Staurolithites quadriarculla* (Noël), *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, *Stradnerlithus geometricus* (Górka), *Triscutum? beamisterensis* Dockerill, *Zeugrhabdotus erectus* (Defl. in Defl. and Fert), *Z. fissus* Grün and Zweili, *Watznaueria barnesae* (Black), *W. britannica* (Stradner), *W. fossacincta* (Black), *W. aff. manivitae* Bukry (рис. 2, табл. V–VI).

Слой 2. Алеврит песчанистый, слюдистый, пятнами глинистый, с железистыми оолитами, рыжий, с бежевыми мягкими вытянутыми параллельно слоистости стяжениями крупнозернистого лимонитизированного песчаника, с угловатой галькой кварца (встречаются неокатанные кристаллы) и известняка (до 0,5 см). Мощность 0,15 м.

Микрофауна и наннопланктон отсутствуют. Судя по наблюдениям 2017 года слой, скорее всего, относится к подзоне Medea зоны Jason среднего келловей.

**Средний келловей, зона Coronatum, подзона Obductum, биогоризонт cras-sum.**

Слой 3. Алеврит глинистый рыже-коричневый, неяснослоистый, пятнами по слоистости серый, с редкими железистыми оолитами. Мощность 0,12-0,15 м.

Микрофауна и наннопланктон отсутствуют.

**Зона Coronatum, подзона и биогоризонт Grossouvrei – зона Athleta, подзоны Phaeinum и Proniae.**

Слой 4. Алеврит серо-коричневый, с пятнами серых глин, в нижних 0,1 м перламутр у раковин не сохраняется, выше – раковины перламутровые. Мощность алеврита около 0,3-0,35 м, выше он переходит в глину серую алевритистую, со значительным содержанием пирита. На границе алеврита и глины нередко наблюдаются белемниты. Присутствуют многочисленные прослои (от основания сл. 4: ↑30-35 см; ↑70 см; ↑125 см; ↑455 см; ↑585 см; ↑605 см; ↑660 см) редких небольших (до 5 см в диаметре) фосфоритовых конкреций, снаружи покрытых белой корочкой, а внутри имеющих цвет от коричневого до чёрного. Расстояние между отдельными конкрециями в прослое, как правило, составляет 0,3-1 м. В нижней части слоя и в интервале ↓170-220 см от кровли многочисленны планктонные двустворки *Bositra*. Мощность 7,55-7,65 м.

Биостратиграфия. Первые 1,75 м разреза – средний келловей, зона Coronatum, подзона и биогоризонт Grossouvrei; интервал ~1,85-2,90 м – верхний келловей, зона Athleta, подзона Phaeinum. Начиная с ~3,00-4,26 м – подзона Proniae, биогоризонт *allae compressum*; дальше – до конца сл. 4 – подзона Proniae.

Фораминиферы: *Bojarkaella lagenoides*, *Bojarkaella turbiformis* (Schwag.),

*Citharina mosquensis* (Uhlig), *Citharinella nikitini* (Uhlig), *Citharinella schellwieni* (Brückm.), *Dentalina communis* (Orb.), *Epistomina elschankaensis*, *E. mosquensis*, *E. porcellanea*, *Geinitzinita nodulosa* Furss. et Pol., *Guttulina* sp., *Ichtuolaria franconica* (Gümb.), *I. inopinata* Grig., *Lenticulina catascopium* (Mitjan.), *L. cultratiformis* Mjatl., *L. polonica*, *L. ex gr. pseudocrassa*, *L. ruesti*, *L. subtilis* (Wisn.), *L. tumida* Mjatl., *L. uhligi* (Wisn.), *Marginalinopsis erucaeformis*, *Nodosaria fontinensis* Terq., *Nodosaria cf. jurassica* Gümb., *N. mutabilis* Terq., *N. poljessica* Mitjan., *Nodobacularia tenua* (E. Byk.), *Nubiculinella epistominis* Dain, *Ophthalmidium areniforme* (E. Byk.), *Palmula primordialis* (Terq.), *Planularia cf. balakovenski* K. Kuzn., *P. tricarinnella* (Reuss), *Pseudolamarckina rjasanensis* (Uhlig), *Pseudonodosaria terquemi* (Mjatl.), *Tristix temirica* (Dain), *Saracenaria cornicipiae* (Schwag.), *S. engelsensis* Kosyr. in Chab.

Остракоды: *Cytherella perennis* Blas., *C. oblonga* Perm., *Paracypris cf. terraefullonica* (Jon. et Sch.), *Patellacythere cf. calloveica* (Mand. in Lüb.), *Schuleridea translucida* (Lüb.), *Camptocythere* sp. A, *Galliaecytheridea imprimus* What., Ball., Arm., *Lophocythere karpinskyi* (Mand. in Lüb.), *L. acrolophos* Wh., Bal., Arm., *L. sp. A*, *Fuhrbergiella archangelskyi* (Mand. in Lüb.), *Fastigatocythere* sp. A., *Neurocythere cruciata cruciata* (Trieb., 1951), *N. flexicosta* (Trieb.) ssp. A, *Palaeocytheridea (M.) parabakirovi* Malz, *Procytherura aff. tenuicostata* What., *P. baculumbajula* (Mand. in Lüb.), *P. sp. A*, *Eucytherura acostata* (Tes.), *E. grandipyga* (Tes.), *E. paula* (Lüb.), *E. rectodorsalis* Blas., *E. sp. 1*, *E. sp. 2*, *E. sp. 3*, *E. sp. 4*, *Tethysia bathonica* Shep., *T. sp. A*, *Pedicythere anterodentina* What., *Cytheropteron spinosum* Lüb., *C. pseudospinosum* Tes., *Pseudoperissocytheridea ex gr. anastomosa* What., Ball., Arm., *Exophthalmocythere pilosa* Tes., *Rubracea artis* Lüb., Gen. sp. 1, Gen. sp. 2, Gen. sp. 4 (рис. 3, табл. II–IV).

Наннопланктон: *Ansulospaera cf. helvetica* Grün and Zweili, 1980, *Axopodorhabdus cylindratus*, *Biscutum dubium*, *Crepidolithus perforata*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *C. tubulata*, *Ethmorhabdus gallicus*, *Hexapodorhabdus cuvillieri*, *Lotharingius crucicentralis*, *Octopodorhabdus decussatus*, *Podorhabdus grassei*, *Polypodorhabdus escaigii*, *Retecapsa cf. chizobrachiata*, *Staurolithites quadriarculla*, *Stephanolithion bigotii bigotii*, *Triscutum? beamisterensis*, *Zeugrhabdotus erectus*, *Z. fissus*, *Watznaueria barnesae*, *W. britannica*, *W. fossacincta*, *W. aff. manivivatae*.

#### **Зона Athleta, подзона Proniae, биогоризонт *funiferus*.**

Слой 5. Глина алевролитистая, коричнево-серая, с редкими оолитами, с прослоями мергеля (↓45 см от кровли) и фосфорита (↓30 см от кровли). Мощность 0,8 м.

Фораминиферы: *Epistomina elschankaensis*, *E. mosquensis*, *E. porcellanea*, *Fronicularia nitida* Terq., *Lenticulina ruesti*, *Planularia tricarinnella*, *Pseudonodosaria terquemi*.

Остракоды: *Cytherella perennis*, *Lophocythere acrolophos*, *L. sp. A*, *Fastigatocythere* sp. A., *Neurocythere cruciata cruciata*, *Palaeocytheridea (M.) parabakirovi*, *Eucytherura acostata*, *E. paula*, *E. sp. 2*.

Наннопланктон: *Axopodorhabdus cylindratus*, *Biscutum dubium*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *Ethmorhabdus gallicus*, *Hexapodorhabdus cuvillieri*, *Lotharingius crucicentralis*, *Podorhabdus grassei*, *Polypodorhabdus escaigii*, *Retecapsa cf. chizobrachiata*, *Staurolithites quadriarculla*, *Stephanolithion bigotii bigotii*, *St. hexum* Rood and Barnard, 1972, *Triscutum? beamisterensis*, *Watznaueria barnesae*, *W. britannica*, *W. fossacincta*, *W. aff. manivivatae*.

Слой 6. Сближенные конкреции светло-серого оолитового мергеля, иногда разделенные глиной, а иногда образующие линзы по несколько метров длиной. Мощность 0,15–0,2 м.

Микрофауна не обнаружена.

Наннопланктон: *Biscutum dubium*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *C. tubulata*, *Eth-*

*morhabdus gallicus*, *Hexapodorhabdus cuvillieri*, *Lotharingius crucicentralis*, *Staurolithites quadriarculla*, *Zeugrhabdotus erectus*, *Watznaueria barnesae*, *W. britannica*, *W. fossacincta*, *W. aff. manivitae*.

#### **Зона Athleta, подзона "Spinsum".**

Слой 7. Глина коричневая алевритистая, с многочисленными железистыми оолитами, в средней части иногда встречаются мелкие конкреции фосфорита. Мощность 0,7-1 м.

Фораминиферы отсутствуют. Остракоды: *Cytherella perennis*, *Lophocythere* sp. A, *Fastigatocythere* sp. A., *Neurocythere cruciata cruciata*, *Fuhrbergiella archangelskyi*, *Palaeocytheridea* (M.) *parabakirovi*, *Eucytherura* sp. 2, *Tethysia bathonica*.

Наннопланктон: *Ansulospaera* cf. *helvetica*, *Axopodorhabdus cylindratus*, *Biscutum dubium*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *C. tubulata*, *Ethmorhabdus gallicus*, *Lotharingius crucicentralis*, *Podorhabdus grassei*, *Polypodorhabdus escaigii*, *Retecapsa* cf. *chizo-brachiata*, *Stephanolithion bigotii bigotii*, *St. hexum*, *Triscutum?* *beamisterensis*, *Zeugrhabdotus erectus*, *Watznaueria barnesae*, *W. britannica*, *W. fossacincta*, *W. aff. manivitae*.

#### **Зона Lamberti**

Слой 8. Конкреции светло-серого оолитового мергеля, в среднем более плотные, чем в сл. 6 и более насыщенные окаменелостями, образуют почти непрерывный пласт. Мощность 0,1-0,25 м.

Фораминиферы отсутствуют. Остракоды: единственный экземпляр *Lophocythere* sp. B. Наннопланктон: *Cyclagelosphaera margerelii*, *Watznaueria barnesae*, *W. britannica*, *W. fossacincta*, *W. aff. manivitae*.

#### **Зоны Lamberti, Mariae и Cordatum.**

Слой 9. Глина серая, оолитовая, в нижней части с коричневым оттенком, с рассредоточенными по разным уровням конкрециям фосфорита и мергеля. На высоте 40-50 см от подошвы проходит прослой редких конкреций мергеля и (очень редко) фосфорита, отвечающий уровню фосфоритовых конкреций, расположенных в 0,7 м выше подошвы слоя. На уровне ↑70 см от подошвы присутствуют небольшие стяжения фосфорита, часто с *Euaspidoceras*, а чуть выше (↑85-95 см) наблюдается скопление аммонитов (*Cardioceras* spp.). Фосфоритовые конкреции присутствуют также выше подошвы на уровнях: ↑230 см, ↑270 см, ↑300 см, ↑360 см и ↑410 см. Мощность 4,1 м.

Биостратиграфия. Первые 0-50 см слоя – верхний келловей, зона Lamberti. На уровне ~70 см от подошвы появляются первые нижнеоксфордские аммониты. Начиная с 85-90 см – нижний оксфорд, зона Mariae. Интервал 2,90-4,10 м – зона Cordatum.

Фораминиферы: *Citharina raricostata* (Furss. et Pol.), *Epistomina elschankaensis*, *E. mosquensis*, *E. nemunensis* Grig., *E. parastelligera* (Hofk.), *E. rjasanensis* (Umansk. et K. Kuzn.), *E. stelligeraeformis* Mjatl., *Epistominita formastra* Azb., *Ichtuolaria franconica*, *Marginulinopsis erucaeformis*, *Lenticulina brueckmanni* (Mjatl.), *L. catascopium*, *L. ex gr. costinensis* Azb., *L. muensteri* (Roem.), *L. russiensis* (Mjatl.), *L. simplex* (Kübl. et Zwin.), *L. subtilis*, *L. tumida*, *Marginulina* ex gr. *striatocostata* Reuss, *Marginulinopsis?* *procera* (Kapt.–Thern.), *Nodosaria euglypha* Schwag., *N. procera* Wisn., *Nubiculinella epistominis*, *N. parasitica* Dain, *Ophthalmidium areniforme*, *O. sagittum* (E. Byk.), *O. strumosum* (Gümb.), *Ophthalmidium* sp., *Planularia colligata* (Brückm.), *Planularia* cf. *salebrosa* Azb. et Jak., *P. subcompressa* (Schwag.), *Pseudolamarckina rjasanensis*, *Ps. suvalkensis* Grig., *Pseudonodosaria* ex gr. *costata* (Terq.)

Остракоды: не встречены выше зоны Lamberti: *Balowella attendens* (Lüb.), *Fuhrbergiella archangelskyi*, *Neurocythere flexicosta labyrinthos* Wh., Bal., Arm., *Eucytherura* sp. 1, *Procytherura* sp. A, *Pedicythere anterodentina*, *Cytheropteron pseudospinosum*, *Exophthalmocythere pilosa*; не встречены выше зоны Mariae: *Paracypris* cf. *terraefullonica*, *Neurocythere cruciata cruciata*, *Lophocythere karpinskyi*, *P. sokolovi* (Lüb.), *Eucytherura*

*paula*, *E. horrida* What., *E. rectodorsalis*, *E. acostata*, *E. grandipyga*, *E. sp. 2*, *E. sp. 4*, *E. sp. 5*, *E. sp. 6*, *Cytheropteron spinosum*, *C. aff. spinosum* Lüb., *Paranotacythere (P.) solei* Tes.; проходят в зону Cordatum: *Sabacythere attalicata* (Mand. in Lüb.), *Eucytherura costaeirregularis* What., *Tethysia bathonica*.

Наннопланктон: *Axopodorhabdus cylindratus*, *Biscutum dubium*, *Crepidolithus perforata*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *C. tubulata*, *Ethmorhabdus gallicus*, *Hexapodorhabdus cuvillieri*, *Lotharingius crucicentralis*, *Octopodorhabdus decussatus*, *Podorhabdus grassei*, *Polypodorhabdus escaigii*, *Retecapsa cf. chizobrachiata*, *Staurolithites quadriarcula*, *Stephanolithion bigotii bigotii*, *St. bigotii maximum* Medd, *Srtadnerlithus geometricus*, *S. comptus* Black, *Triscutum? beamisterensis*, *Zeugrhabdotus erectus*, *Z. fissus*, *Watznaueria barnesae*, *W. britannica*, *W. fossacineta*, *W. aff. manivitae*.

#### **Самые верхи нижнего или низы среднего оксфорда.**

Слой 10. Глина тёмно-серая. М 0.2 м. Микрофауна и наннопланктон отсутствуют.

Слой 11. Алеврит глинистый плотный, коричнево-красный, массивный, с редкими фосфоритовыми стяжениями, с *Plasmatoceras* spp. Мощность 0.15-0.2 м. Микрофауна и наннопланктон не изучались.

Слой 12. Глина листоватая чёрная, в нижней части с *Cardioceras* sp., *Peltoceras* sp. Мощность 0,7 м. Микрофауна и наннопланктон не изучались.

Выше с базальным конгломератом в основании залегают пески рязанского яруса.

### **Фораминиферы**

Слой 1, условно относимый нами к нижнему келловее, содержит бедный комплекс фораминифер (Рис. 2), среди которых: *Epistomina elschankaensis*, *E. mosquensis*, *E. porcellanea*, *Lenticulina polonica*, *L. ruesti*, *L. ex gr. pseudocrassa*, *Fronicularia supracalloviensis*, *Marginulinopsis erucaeformis* больше характерны для среднего келловейского возраста вмещающих отложений, кроме *L. ex gr. pseudocrassa*, может служить появление вида *Stephanolithion bigotii bigotii* (известковый наннопланктон), известного со среднего келловейского возраста (аммонитовая зона Jason) (Bown, Young, 1998). В этом слое условно выделена фораминиферная зона *Lenticulina cultratiformis* – *Lenticulina pseudocrassa* (Азбель и др., 1991).

В слоях 2, 3 и низах слоя 4 фораминиферы отсутствуют. Выше появляется комплекс фораминифер, среднекелловейский возраст которого подтвержден находками аммонитов (аммонитовая подзона Grossouvrei). Здесь фораминиферная зона *Lenticulina cultratiformis* – *Lenticulina pseudocrassa* выделяется более уверенно по присутствию *Lenticulina cultratiformis* и *L. ex gr. pseudocrassa* (Азбель и др., 1991). Также в комплекс входят *Citharina mosquensis*, *Citharinella schellwieni*, *Epistomina elschankaensis*, *E. mosquensis*, *E. porcellanea*, *Lenticulina polonica*, *L. ruesti*, *L. tumida*, *Nubiculinella epistominis*, *Planularia tricarinella*, *Saracenaria cornicopiae*. Все эти виды, кроме последнего, переходят и в верхний келловей.

Видовое разнообразие фораминифер верхнего келловейского достаточно высокое. Помимо перечисленных выше, в нем присутствуют: *Bojarkaella turbiformis*, *Citharinella nikitini*, *Dentalina communis*, *Geinitzinita nodulosa*, *Guttulina* sp., *Ichtuolaria franconica*, *I. inopinata*, *Lenticulina uhligi*, *L. catascopium*, *L. subtilis*, *Marginulinopsis erucaeformis*, *Nodobaculularia tenua*, *Nodosaria fontinensis*, *Nodosaria cf. jurassica*, *N. mutabilis*, *N. poljessica*, *Nubiculinella epistominis*, *Ophthalmidium areniforme*, *Palmula primordialis*, *Planularia colligate* (Brückm.), *Planularia cf. balakovensis*, *Pseudolamarckina rjasanensis*, *Pseudonodosaria terquemi*, *Saracenaria engelsensis*, *Tristix temirica*. В верх-

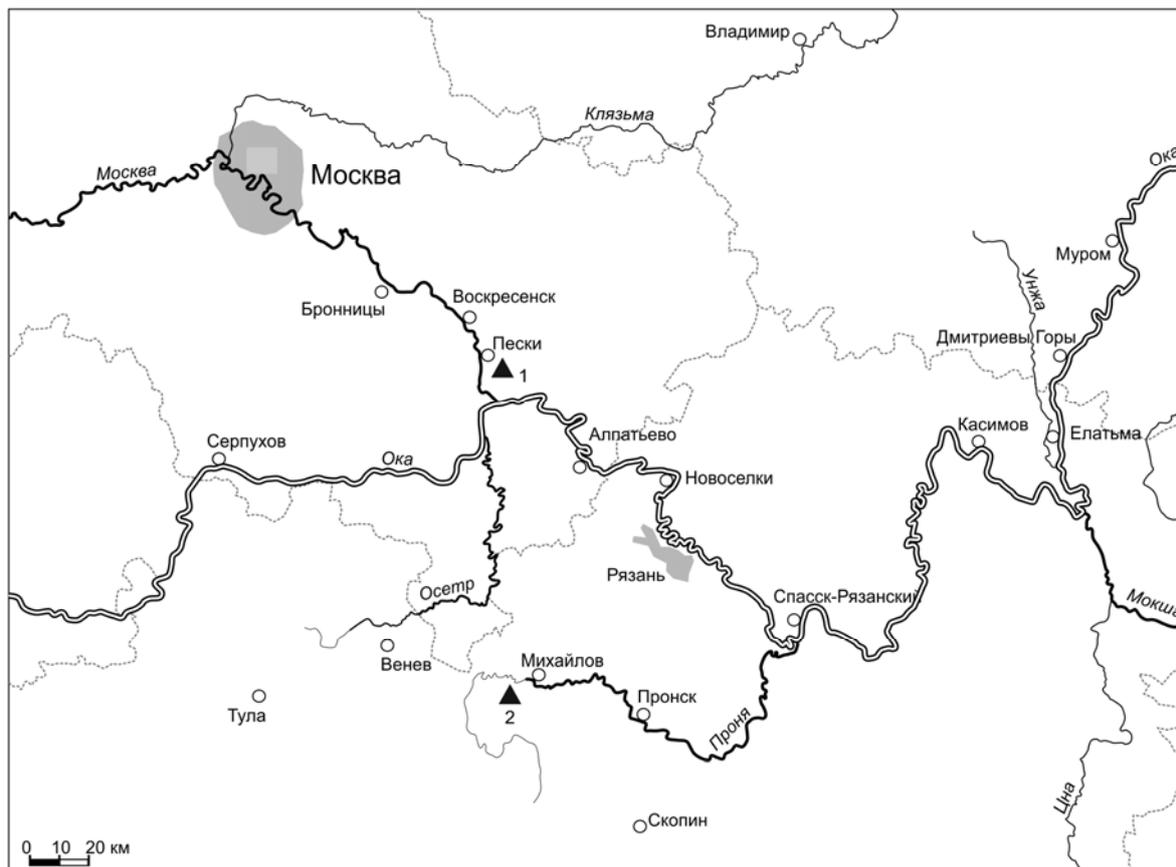


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов келловая и оксфорда. 1 - карьер Пески; 2 - карьер Михайловцемент.

Fig. 1. Scheme of location of the studied sections of Callovian and Oxfordian. 1 - Peski; 2 - Mikhailovtsement.

нем келловее выделяется зона *Lenticulina tumida* – *Epistomina elschankaensis*, для которой характерны: *Lenticulina tumida*, *L. polonica*, *L. uhligi*, *Pseudolamarckina rjasanensis*, *Epistomina elschankaensis*, *E. mosquensis*, *E. porcellanea* (Азбель и др. 1991). Надо сказать, что вышеперечисленные виды имеют более широкое стратиграфическое распространение, чем собственно верхнекелловейский интервал. Например, *Lenticulina tumida* распространена в верхнем келловее, оксфорде и кимеридже европейской части России и Украине, верхней части среднего и верхнем келловее Юго-западной Прибалтики, келловее и оксфорде Польши. *Lenticulina polonica* – средний-верхний келловей европейской части России, Юго-западной Прибалтики, оксфорд ФРГ и Франции. *Epistomina mosquensis* распространена в среднем келловее – нижнем оксфорде Европейской части России, Украины, оксфорде Польши, Франции и Шотландии (Пяткова, Пермякова, 1978; Григялис, 1985). Поэтому в будущем состав видов, характерных только для верхнего келловая, будет пересмотрен. В частности, этим интервалом огра-

ничено распространение *Saracenaria engelsensis* (Григялис, 1985; Азбель и др., 1991), что делает его кандидатом на зональный вид-индекс. В нашем материале он тоже встречен только в верхнем келловее.

В слоях 6, 7 и 8 фораминиферы отсутствуют. Они снова появляются в основании слоя 9 (аммонитовая зона *Lamberti* верхнего келловья) и представлены бедным комплексом, близким к комплексу нижележащей части разреза.

В нижнеоксфордской части слоя 9 (аммонитовые зоны *Mariae* и *Cordatum*) содержится комплекс фораминифер: *Epistomina stelligeraeformis*, *Lenticulina brueckmanni*, *Ophthalmidium sagittum*, *Pseudolamarckina suvalkensis*, характерный для зоны *Ophthalmidium sagittum* – *Epistomina volgensis* (Азбель и др., 1991). С ними совместно присутствуют: *Citharina raricostata*, *Epistomina mosquensis*, *E. nemunensis*, *E. parastelligera*, *E. rjasanensis*, *Epistomina formastra*, *Ichtuolaria franconica*, *Marginulinopsis eruciaeformis*, *Lenticulina* ex gr. *costinensis*, *L. muensteri*, *L. russiensis*, *L. simplex*, *L. tumida*, *Marginulina* ex gr. *striatocostata*, *Marginulinopsis? procera*, *Nodosaria euglypha*, *N. procera*, *Nubiculinella epistominis*, *N. parasitica*, *Ophthalmidium sagittum*, *O. strumosum*, *O.* sp., *Planularia* cf. *salebrosa*, *P. subcompressa*, *Pseudonodosaria* ex gr. *costata*. Более детальное изучение фораминифер может привести как к уточнению границ зон, так и к пересмотру видов-индексов зон.

## Остракоды

Впервые остракоды из разреза Михайловцемент были описаны Е.М. Тесаковой в 2000 г., тогда же было изучено их вертикальное распространение по разрезу. Поскольку разбивки разреза по аммонитам В.В. Миттой в то время сделано не было, и разрез был расчленен по фораминиферам М.Д. Кочановой (ВНИГНИ) на средний (зона *L. cultriformis* – *E. catascopinum*), верхний (зона *L. tumida* – *E. elshankaensis*) келловей и нижний оксфорд (зона *O. sagittum* – *E. volgensis*), то и комплексы остракод рассматривались на подъярусном уровне, вследствие чего, удалось выделить только слои с *Neurocythere dulcis* для верхнекелловейской части разреза и слои с *Sabacythere attalicata* – *Eucytherura costaeirregularis* для нижнего оксфорда (Тесакова, 2003).

Впоследствии М.А. Рогов выполнил расчленение разреза на аммонитовые зоны, распространение остракод было переизучено и некоторые из определений уточнены. В результате, границы остракодовых комплексов получили более точные привязки, а стратиграфию по остракодам (о-зоны, о-подзоны и о-слои) удалось детализировать с точностью до аммонитовых зон. В зоне *Athleta* были выделены (снизу вверх) о-слои с *Cytherella* и о-зона *Lophocythere acrolophos*, в зоне *Lamberti* и низах *Mariae* – о-зона *Neurocythere dulcis*, в остальной части зоны *Mariae* идентифицирована о-зона *Sabacythere attalicata* – *Eucytherura costaeirregularis* (Тесакова, 2014, 2015).

Одновременно с переизучением разреза в 2005 г., М.А. Рогов отобрал новые образцы на микрофауну (30 проб), которые получили точные привязки к зонам, подзонам и биогоризонтам по аммонитам. Из этих новых проб Я.А. Шуруповой были выделены обильные и разнообразные комплексы остракод, а их распределение по разным интервалам разреза сопоставлено с предыдущим расчленением (настоящая работа).

Новый материал демонстрирует существенно большее разнообразие – более 50 таксонов против 17 ранее опубликованных. За исключением некоторых видов, не представляющих большой стратиграфической значимости (единичные находки не более чем на 1-2 уровнях разреза), все изученные остракоды изображены на таблицах II–IV, а их распространение по разрезу представлено на Рис. 3.

Настоящее исследование выявило высокую степень новизны систематического состава: установлено около 20 новых видов и подвидов остракод. Дабы не создавать

nom. nud., в этой публикации мы обозначили их буквами и цифрами. Среди 30 форм, определенных до вида, были идентифицированы все ранее известные в этом разрезе остракоды, кроме одной зональной формы *Neurocythere dulcis* (Lüb.). Это не удивительно, поскольку разрез на некоторых уровнях довольно сильно конденсирован, а этот вид до сих пор встречался единично. С другой стороны, в зоне *Athleta* неожиданно был найден вид-индекс нижележащей о-филозоны *Palaeocytheridea* (M.) *parabakirovi*, который до сих пор не фиксировался выше зоны *Coronatum*, и, таким образом, расширился интервал этой зоны. Количественное распределение остракод (в том числе чередование доминантов) отвечает полученным ранее для разреза Михайловцемент результатам и сюрпризов не принесло.

По-прежнему не удалось найти остракод в сильно песчанистой нижнекелловейской(?) части разреза (сл. 1), не встречены они также в зоне *Jason* (сл. 2) и низах зоны *Coronatum* среднего келловя – в подзоне *Obductum* (сл. 3) и в нижней части подзоны и биогоризонта *Grossouvrei* (низы сл. 4). Выше остракоды присутствуют в разрезе почти на всех уровнях, но их численность и разнообразие на разных интервалах сильно меняются.

Анализ распространения по разрезу изученных остракод – в особенности новых таксонов – выявил как ранее известные в этом разрезе стратиграфические подразделения, так и новые о-стратоны (зону и три слоя с фауной) (Рис. 3). Это позволило внести ряд дополнений в стратиграфическую схему по остракодам юры Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и детализировать расчленение верхнего келловя (Рис. 4).

1) Впервые в зоне *Athleta* верхнего келловя идентифицирована остракодовая филозона *P.* (M.) *parabakirovi*, которая до сих пор считалась нижне-среднекелловейской (Тесакова, 2014, 2015), и, таким образом, существенно расширен ее стратиграфический интервал. Вид-индекс, в большинстве случаев представленный ювенильными формами, обнаружен во всех подзонах зоны *Athleta*, а также в подзоне *Grossouvrei* зоны *Coronatum* (большая часть сл. 4 и сл. 5, 6, 7). Поскольку этот вид достоверно известен из более древних отложений среднего, а также нижнего келловя, к филозоне *P.* (M.) *parabakirovi* можно отнести всю нижнюю часть разреза, включая интервалы без остракод (сл. 1, 2, 3) и нижнюю часть сл. 4 (где вид-индекс не зафиксирован).

2) Расширен объем слоёв с *Cytherella* за счет нахождения остракод-индексов в зоне *Coronatum* среднего келловя; при первоначальном изучении разреза остракоды в этом стратиграфическом интервале найдены не были. Но верхняя граница этих слоёв теперь проводится ниже, внутри биогоризонта *allae compressum*, из-за включения в схему нового стратона – слоев с *Lophocythere* sp. A. Таким образом, эти слои характеризуют нижнюю половину сл. 4.

3) Существенным дополнением к характеристике слоёв с *Cytherella* стало выделение внутри них – в пограничных средне-верхнекелловейских отложениях (верхняя часть подзоны *Grossouvrei* – нижняя часть подзоны *Phaeinum*) – новых слоёв с *Neurocythere flexicosta* ssp. A. Интервал приурочен к нижней части сл. 4.

4) Новые о-слои с *Lophocythere* sp. A установлены в зоне *Athleta* (подзона *Proniae*, верхняя половина биогоризонта *allae compressum* – биогоризонт *funiferus* и подзона “*Spinsum*”). Они охватывают верхнюю половину сл. 4, сл. 5, 6 и 7.

5) Зона *L. aculophos* уже отмечалась ранее в этом разрезе. Она характеризует более узкий стратиграфический интервал, нежели слои с *Lophocythere* sp. A, и охватывает среднюю часть подзоны *Proniae*, примерно до середины биогоризонта *funiferus*. Эта зона отвечает верхней части сл. 4 и сл. 5.

5) Еще одни новые (пограничные) слои с *Lophocythere* sp. B - *Neurocythere flexi-*

*costa labyrinthos* выявлены в кровле зоны Athleta – низах зоны Lamberti. К ним относятся сл. 8 и основание сл. 9.

6) Выше, в верхней половине зоны Lamberti, в обр. 22 (низы сл. 9), определяется зона Neugocythere dulcis. Как уже было сказано, ее индекс встречен не был, но только в этом образце зафиксирован характерный зональный вид *Balowella attendens*, и, кроме того, выше в разрезе практически перестают встречаться *Fuhrbergiella archangelskyi* и *Lophocythere karpinskyi*, что типично для верхней границы зоны *N. dulcis*.

7) Начиная со следующего образца, установлена вышележащая о-зона *Sabacythere attalicata* – *Eucytherura costaeirregularis*. Она начинается с низов зоны *Mariae*, охватывает ее всю, и прослеживается в зоне *Cordatum*. Ей отвечает практически весь сл. 9, за исключением самой нижней части.

Ниже приводятся полные описания всех о-стратонов, выявленных в разрезе Михайловцемент. За исключением зоны *S. attalicata* – *E. costaeirregularis*, описания этих подразделений ранее не были опубликованы, либо сделаны впервые.

Перечисленные стратоны, в сущности, представляют собой последовательности из трех параллельных шкал: филогенетической – по эволюции рода *Palaeocytheridea* Mandelstam, и двух событийных – панъевропейского (зоны) и местного (слои) масштабов.

#### **Зона *Palaeocytheridea (Malzevia) parabakirovi* Tesakova (филозона)**

Зона *Palaeocytheridea (M.) parabakirovi*: Митта и др., 2012, с. 17, лист 2; Тесакова, 2014 а, с. 3, рис. 1; Тесакова, 2014 b, с. 244, рис. 18 (неопубл.); Тесакова, 2015, рис. 1.

**Вид-индекс.** *Palaeocytheridea (Malzevia) parabakirovi* Malz, 1962. Голотип – SMF Хе 4261, левая створка самки; Германия, г. Фурберг, скважина Коллер-Фурберг 1, гл. 334,4–340,6 м; средняя юра, средний келловей, аммонитовая зона Jason (нижняя часть свиты Орнатентон) (Malz, 1962).

**Распространение индекса.** Зональный вид-индекс имеет всеевропейское распространение: в Западной Европе он известен из нижнего и среднего келловей Англии и Шотландии (аммонитовые зоны *Herveyi* и *Coronatum*) (Whatley, 1970, с. 344, табл. 13, фиг. 6–9; Wilkinson, Whatley, 2009, табл. 9, фиг. 15), Нидерландов (аммонитовые зоны “*Macrocephalus*” и *Coronatum* – *Castor*, *Pollux*) (Herngreen et al., 1983, табл. 4, фиг. 1–4) и Германии (аммонитовые зоны Jason и *Castor*, *Pollux*) (Malz, 1962, с. 236, табл. 24, фиг. 2–4; 1975, табл. 3, фиг. 20; Wienholz, 1967, табл. 5, фиг. 65, 66); в Белоруссии встречен в нижнем-среднем келловее (Махнач, Тесакова, 2015); в Днепровско-Донецкой впадине в среднем келловее (Пяткова, Пермякова, 1978, стр. 151, табл. 67, фиг. 1); в Европейской части России известен из нижнего (Курская обл.), аммонитовые зоны *Koenigi* и *Calloviense* (Tesakova, 2013, pl. 6, fig. 13), среднего (Брянская обл.) (Колпенская, неопубл. отчет) и верхнего келловей (Московская (Tesakova, 2003, табл. 13, фиг. 6) и Рязанская обл. (Тесакова, 2013 а, табл. 5, фиг. 13, 14, табл. 6, фиг. 2–7; 2013 b, с. 32, табл. 5, фиг. 10–12; настоящая работа)).

**Состав комплекса:** кроме зонального вида-индекса *P. (M.) parabakirovi* Malz, известно большое число видов: *Cytherella fullonica* Jones et Sherb., *C. perennis* Blas., *C. oblonga* Perm., *Polycypris sububiquita* What., *Macrocypris aequabilis* Oertli, *Bythoceratina scrobiculata* (Trieb. et Bart.), *Patellacythere* cf. *calloveica* (Mand. in Lüb.), *Galliaecytheridea imprimus* What., Ball., Arm., *Praeschuleridea wartae* Blas., *Schuleridea translucida* (Lüb.), *Procytherura reticulata* Brand, *P. sokolovi* (Lüb.), *P. aff. tenuicostata* What., *P. didiction* What., Ball., Arm., *P. pleuraperiosios* Wh., Bal., Arm., *P. baculumbajula* (Mand. in Lüb.), *Eucytherura acostata* (Tes.), *E. grandipyga* (Tes.), *E. paula* (Lüb.), *E. rectodorsalis* Blas., *E. sp. 1*, *E. sp. 2*, *E. sp. 4*, *Tethysia bathonica* Shep., *Pedicythere anterodentina*

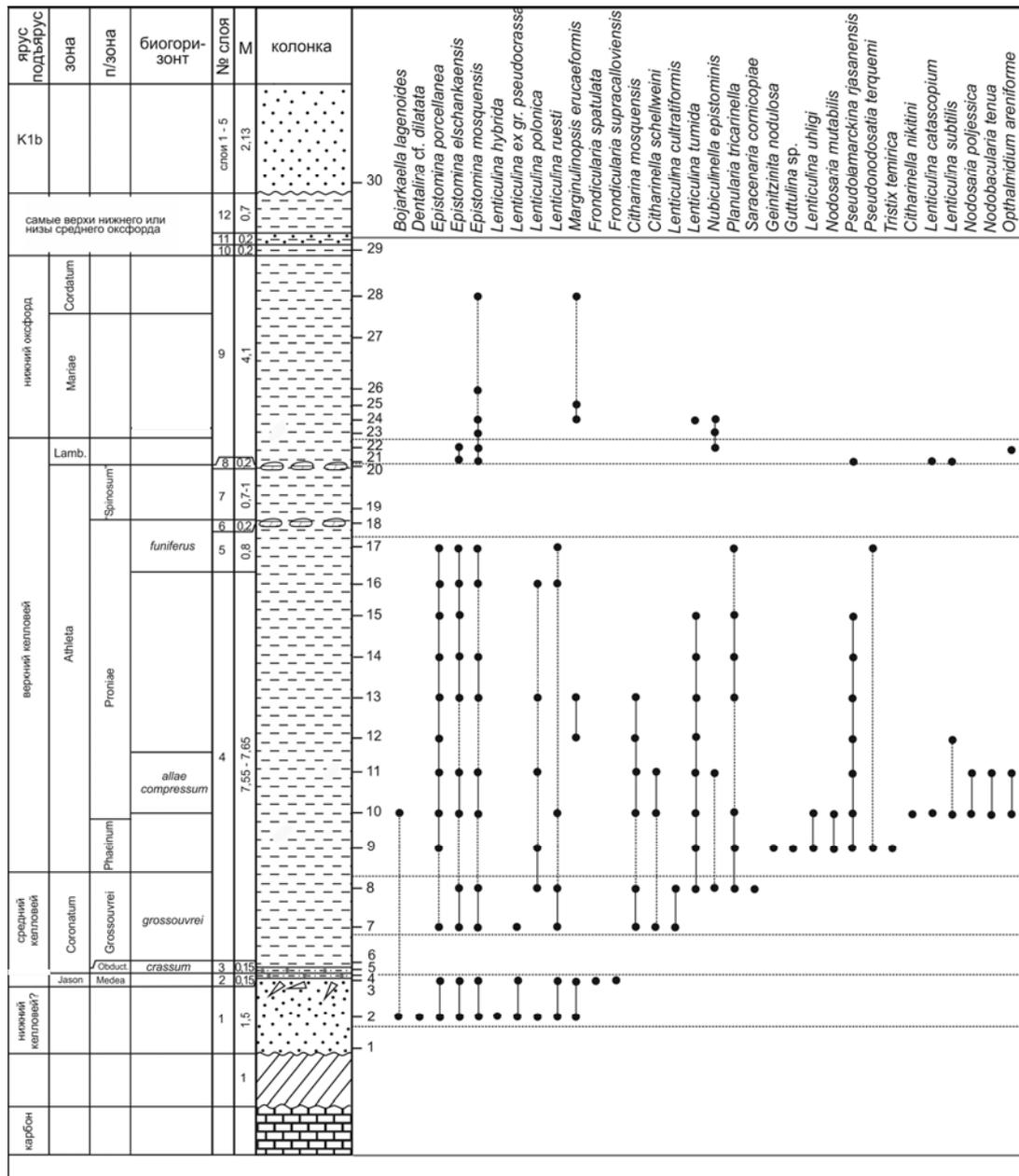


Рис. 2. Расчленение среднего-верхнего калловя и нижнего оксфорда разреза Михайловцемент по фораминиферам.

Fig. 2. Biostratigraphic subdivision of the Callovian and Lower Oxfordian of the Mikhailovtsement section, based on foraminifera.

What., *Cytheropteron spinosum* Lüb., *C. pseudospinosum* Tes., *Metacytheropteron* aff. *sutherlandensis* What., *Parariscus octoporalis* Blas., *Pseudohutsonia wienholzae* Tes., *Rubracea artis* Lüb., *Glabellacythere nuda* Wienh., *G. dolabra* (Jones et Scherb.), *Mandelstamia* aff. *ventrocornuta* Lüb., *Lophocythere scabra* Trieb., *L. karpinskyi* (Mand. in Lüb.), *L. acrolaphos* Wh., Bal., Arm., *L. sp. A*, *Fuhrbergiella archangelskyi* (Mand. in Lüb.), *Fastigatocythere interrupta interrupta* Trieb., *F. interrupta directa* Wienh., *Fastigatocythere* sp. A., *Acantocythere* (*P.*) *nikitini* (Lyub., 1955), *Neurocythere cruciata franconica* (Trieb., 1951), *N. cruciata cruciata* (Trieb., 1951), *N. flexicosta* (Trieb.) ssp. A, *Pleurocythere kurskensis* Tes. *Sabacythere* aff. *rubra* (Mand. in Lüb.), *Camptocythere* sp. "caudata", *Camptocythere* sp. A, *Pseudoperissocytheridea* ex gr. *anastomosa* What., Bal., Arm., *Exophthalmocythere*

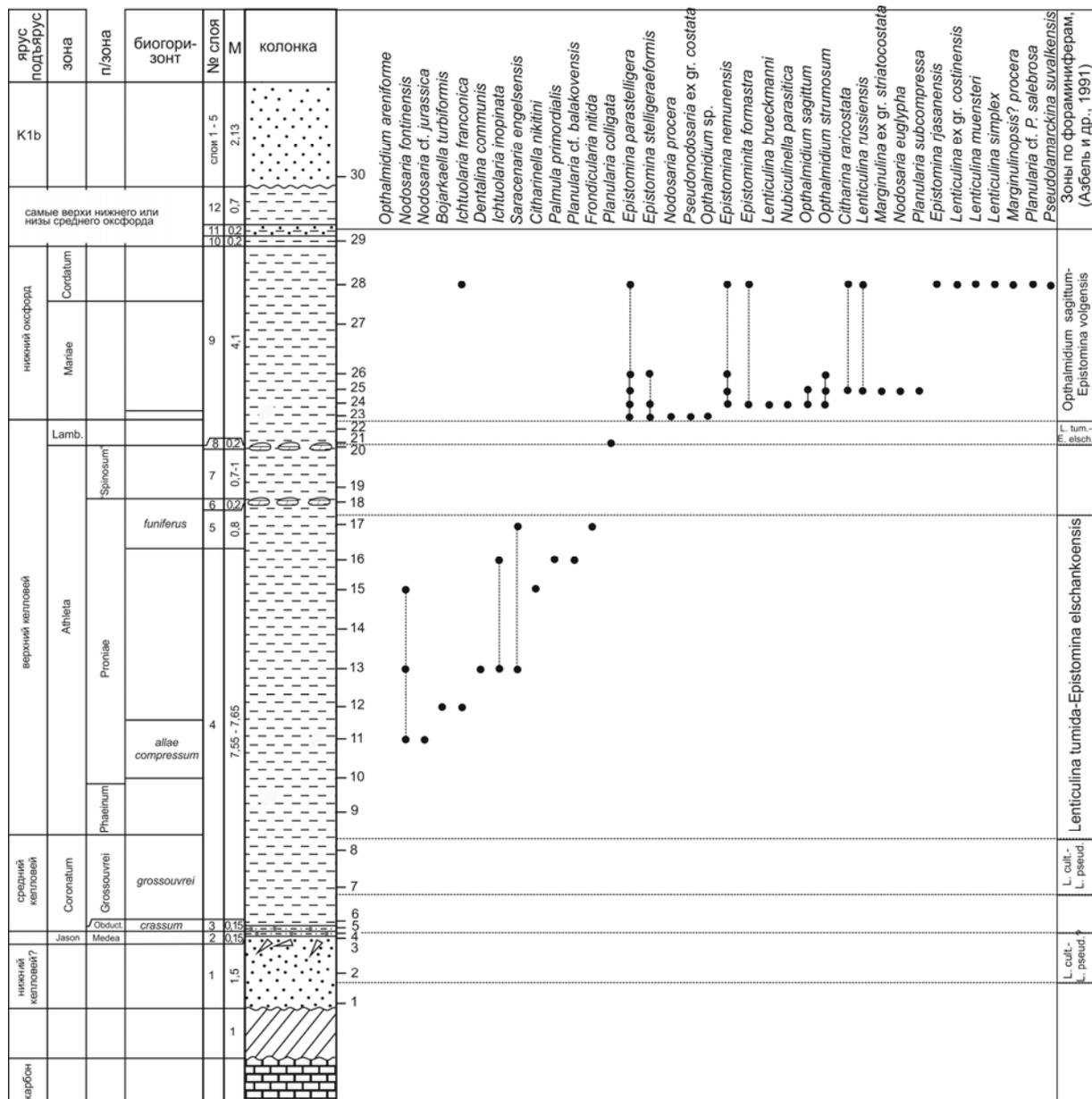


Рис. 2. (Продолжение)  
Fig. 2. (Continued)

*pilosa* Tes. и др.

**Стратотип:** выделяется в темно-серых глинах фатежской свиты (слои 5–9) в разрезе Михайловского рудника КМА (Tesakova, 2014 а, рис. 4). М 30,8 м. В стратотипе отсутствует верхнекелловейская часть зоны, которая установлена в серых глинах разреза Михайловцемент (Рязанская обл.), в слоях 4 – 7 (настоящая работа).

**Границы:** выделяются по распространению вида-индекса.

**Стратиграфическое положение:** нижний келловей (зона Koenigi) - верхний келловей (зона Athleta).

**Замечания:** Хорошо различимый зональный комплекс зафиксирован в нижнем келловее Курской обл. (Преображенская, 1964; Тесакова и др., 2009; Tesakova, 2003), в Поволжье (Самарская лука, Саратовское правобережье и Татарстан) (Любимова, 1955), ЦЧО (Преображенская, 1966 а, в) и Узбекистане (Масумов, 1973).

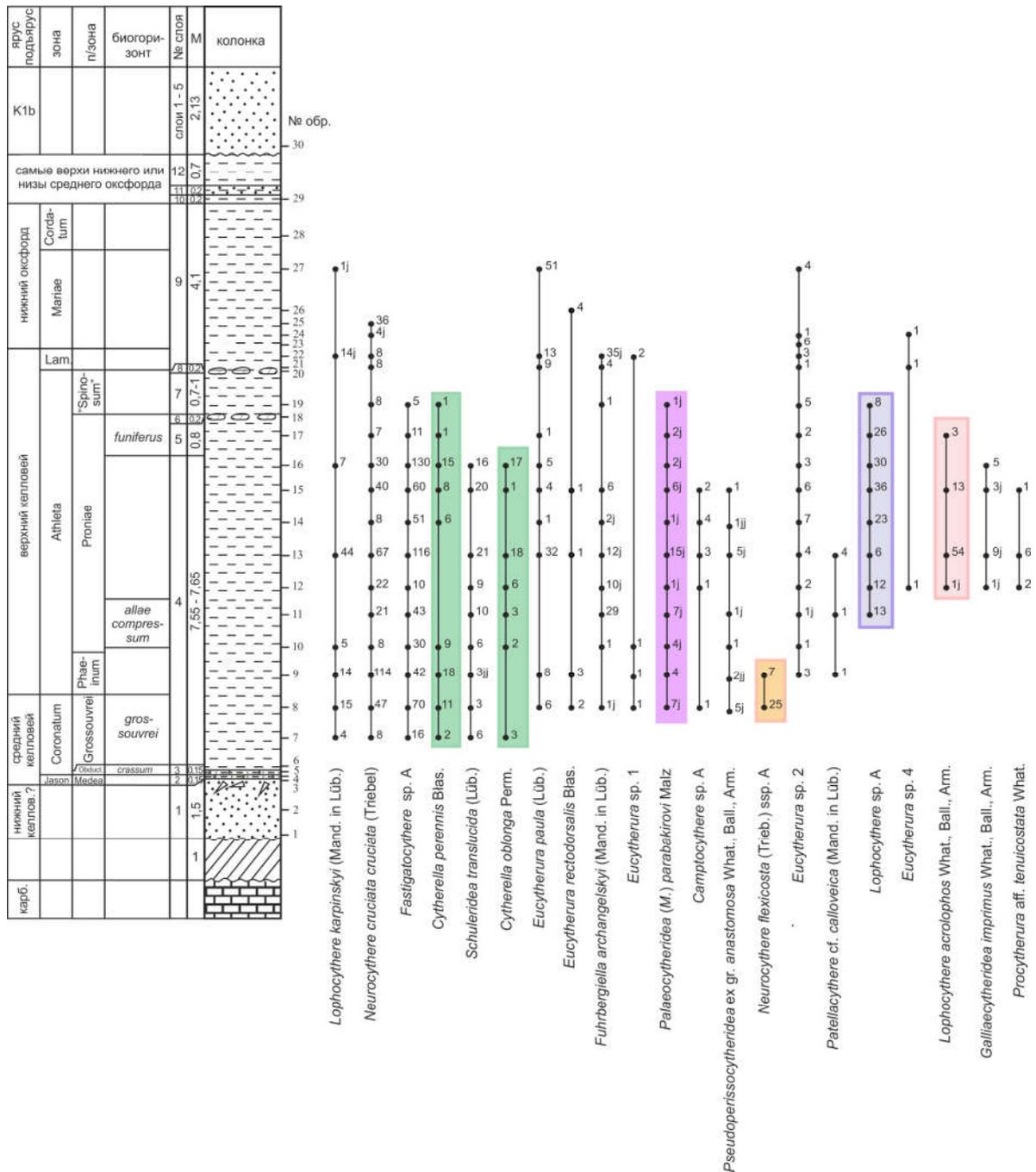


Рис. 3. Расчленение среднего-верхнего келловоя и нижнего оксфорда разреза Михайловцемент по остракодам. Кругочком отмечено присутствие вида в конкретном образце; цифры означают число экземпляров; j – означает, что все экземпляры в данном образце ювенильные (т.е. имели место условия, не оптимальные для данного таксона); отсутствие этого символа значит, что вид представлен либо взрослыми особями, либо совместно взрослыми и ювенильными (означает экологический оптимум для данного таксона).

Fig. 3. Biostratigraphic subdivision of the Callovian and Lower Oxfordian of the Mikhailovtsement section, based on ostracods. Circle marks the presence of the species in a sample; numbers indicate total amount of specimens; j – indicates the presence of juveniles only (therefore, the environment was unfavourable for the taxon), absence of this symbol means that either the species is represented by adults, or juveniles together with adults (reflects environmental optimum for the species).

**Распространение:** Англия, Нидерланды, Германия, Польша, Украина, Бело-

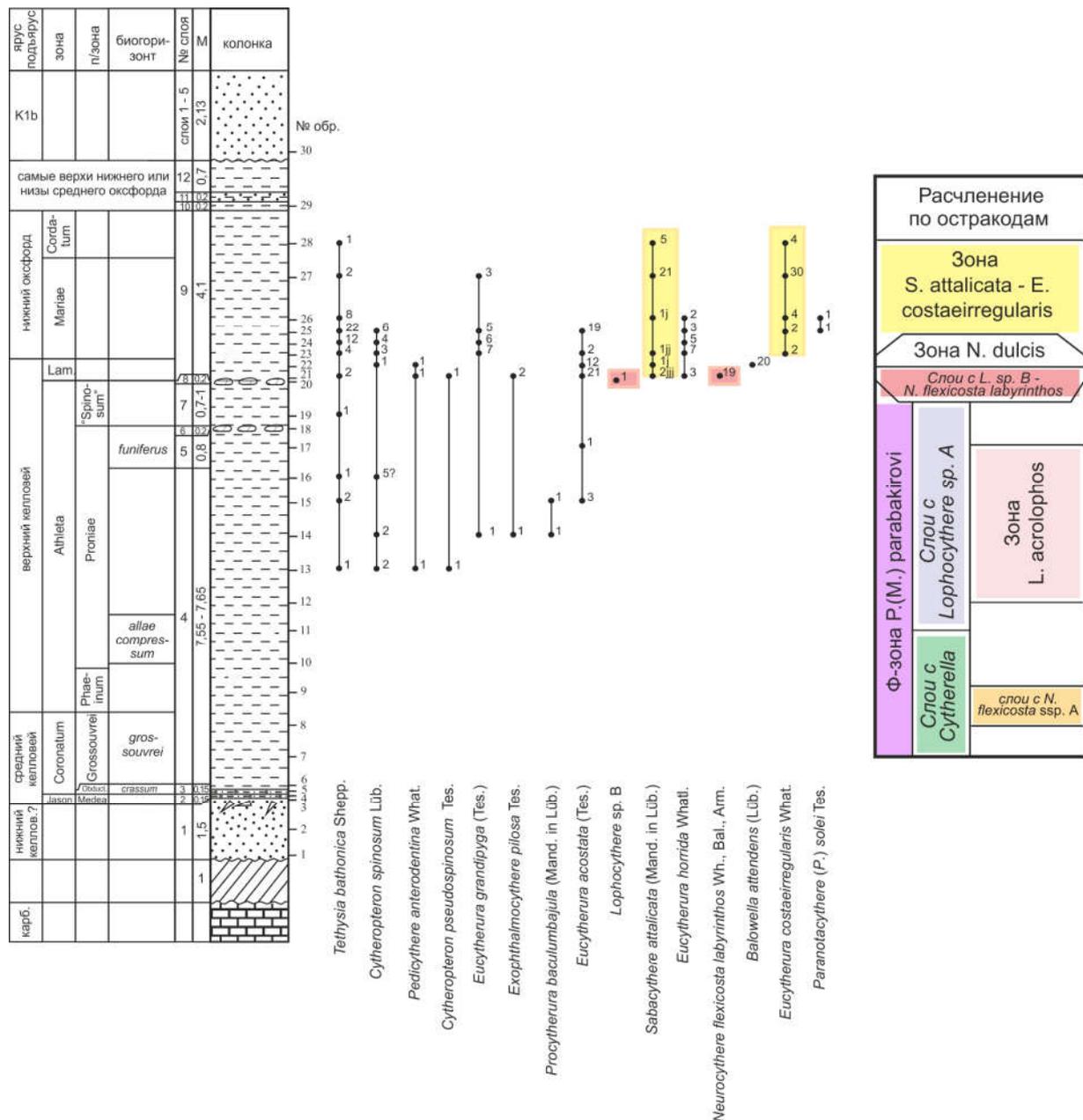


Рис. 3. (продолжение)  
Fig. 3. (Continued)

руссия (Гомельский р-н), ЦЧО, Центральная Россия (Московская, Рязанская и Брянская обл.), Поволжье (Самарская лука, Саратовское правобережье и Татарстан) и Узбекистан.

### Слой с *Cytherella* *Tesakova, nov.*

Слой с *Cytherella*: Тесакова, 2014 b, с. 252, рис. 18 (неопубл.); Тесакова, 2015, рис. 1.

**Состав комплекса:** кроме видов-индексов слоев *Cytherella perennis* и *C. oblonga*, весьма характерно присутствие: *N. flexicosta* ssp. A, *Schuleridea translucida*, *Fastigatocythere* sp. A, *Neurocythere cruciata cruciata*, *Lophocythere karpinskyi* и *Fuhrbergiella archangelskyi*. Также встречаются: *Eucytherura paula*, *E. rectodorsalis*, *E. sp. 1*, *E. sp. 2*, *Palaeocytheridea (M.) parabakirovi*, *Camptocythere* sp. A, *Pseudoperissocytheridea* ex gr. *anastomosa*.

**Стратотип:** выделяется в темно-серых глинах подосинковской свиты, в ниж-

ней половине сл. 4 (обр. 7–10) разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) (настоящая работа). Мощность ~2,25 м.

**Границы:** нижняя граница определяется по первому появлению цитерелл, верхняя – по первому появлению вида-индекса следующих слоев с *Lophocythere* sp. A.

**Стратиграфическое положение:** средний келловей, зона *Coronatum*, подзона и биогоризонт *grossouvrei* – верхний келловей, нижняя часть зоны *Athleta*, нижняя часть подзоны *Proniae* (нижняя часть биогоризонта *allae compressum*).

**Замечания.** Большая часть видов комплекса – общие с Западной Европой, в частности, с Англией. Это позволяет судить о широких связях Среднерусского моря с Западной Европой в это время.

**Распространение:** стратотип.

#### Слой с *N. flexicosta* ssp. A Tesakova, nov.

**Состав комплекса:** кроме таксона-индекса, характерно присутствие видов: *Cytherella perennis*, *Neurocythere cruciata cruciata*, *Lophocythere karpinskyi*, *Fastigatocythere* sp. A. Также встречаются: *Schuleridea translucida*, *Eucytherura paula*, *E. rectodorsalis*, *E. sp. 1*, *Palaeocytheridea (M.) parabakirovi*, *Pseudoperissocytheridea* ex gr. *anastomosa* и некоторые другие виды, но единично.

**Стратотип:** выделяется в темно-серых глинах подосинковской свиты, в нижней половине сл. 4 (обр. 8–9) разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) (настоящая работа). Мощность ~ 0,75 м.

**Границы:** определяются по распространению индекса.

**Стратиграфическое положение:** пограничные отложения между средним и верхним келловеем, верхи зоны *Coronatum*, подзоны и биогоризонта *Grossouvrei* – низы зоны *Athleta*, подзоны *Phaeinum*.

**Распространение:** стратотип.

#### Слой с *Lophocythere* sp. A Tesakova, nov.

**Состав комплекса:** кроме вида-индекса слоев *Lophocythere* sp. A, весьма характерно присутствие: *Fastigatocythere* sp. A и *Neurocythere cruciata cruciata*. Другие характерные таксоны: *Schuleridea translucida*, *Lophocythere acrolophos* и *Camptocythere* sp. A, как правило, сопутствуют индексу в нижней части слоёв, тогда как выше они исчезают на разных уровнях. Также встречаются: *Cytherella perennis*, *C. oblonga*, *Patellacythere* cf. *calloveica* (Mand. in Lüb.), *Palaeocytheridea (M.) parabakirovi*, *Lophocythere karpinskyi*, *Fuhrbergiella archangelskyi*, *Procytherura* aff. *tenuicostata*, *Eucytherura* sp. 2, *E. paula*, *E. rectodorsalis*, *Tethysia bathonica*, *Pseudoperissocytheridea* ex gr. *anastomosa* и др.

Весьма характерно отсутствие в зональном комплексе вида *N. flexicosta* ssp. A.

**Стратотип:** выделяется в темно-серых глинах подосинковской свиты, во второй половине сл. 4 – сл. 7 (обр. 11–19) разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) (настоящая работа). Мощность ~6 м.

**Границы:** определяются по распространению индекса.

**Стратиграфическое положение:** верхний келловей, большая часть зоны *Athleta* (низы подзоны *Proniae*, верхняя половина биогоризонта *allae compressum* – подзона “*Spinusum*”).

**Распространение:** стратотип.

#### Зона *Lophocythere acrolophos* Tesakova (зона распространения таксона)

Зона *Lophocythere acrolophos*: Тесакова, 2014 b, с. 252, рис. 18 (неопубл.); Тесакова, 2015, рис. 1.

**Вид-индекс.** *Lophocythere acrolophos* Whatley, Ballent, Armitage, 2001. Голотип – OS 15830, правая створка самки из верхнего келловея, зона Athleta, Оксфордские глины (Oxford Clay), карьер Калверт, Бэкингемшир (Calvert Brickpit, Buckinghamshire), Англия (Whatley et al., 2001, p. 149, pl. 4, fig. 1, 2).

**Распространение вида-индекса.** Верхний келловей, зона Athleta, Оксфордские глины (Oxford Clay), Калверт, Англия (Whatley et al., 2001, p. 149, pl. 4, fig. 1–9).

**Состав комплекса:** кроме зонального индекса *L. acrolophos*, весьма характерно присутствие: *Lophocythere* sp. A, *Fastigatocythere* sp. A, *Neurocythere cruciata cruciata*, *Galliaecytheridea imprimus* и *Schuleridea translucida*. Также встречаются: *Cytherella perennis*, *C. oblonga*, *Procytherura* aff. *tenuicostata*, *Eucytherura paula*, *E. rectodorsalis*, *E.* sp. 2, *Tethysia bathonica*, *Pedicythere anterodentina*, *Lophocythere karpinskyi*, *Fuhrbergiella archangelskyi*, *Palaeocytheridea* (M.) *parabakirovi*, *Camptocythere* sp. A, *Pseudoperissocytheridea* ex gr. *anastomosa* и др..

**Стратотип:** верхняя половина сл. 4 и сл. 5 (обр. 12–17) разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) (настоящая работа). Мощность ~ 4,6 м.

**Границы:** определяются по распространению индекса.

**Замечания.** Основываясь на том, что *L. acrolophos*, появившийся во второй половине фазы Athleta в Западной Европе (Англии?) (Whatley et al, 2001), по-видимому, быстро распространился в акваториях Центральной и Восточной Европы, поскольку он появляется на близком стратиграфическом уровне и в разрезе Михайловцемент, мы посчитали возможным выделить по распространению данного таксона зону, имеющую панъевропейское распространение и позволяющую проводить прямую корреляцию в пределах всей Европы.

Зона *L. acrolophos* выделена в том же разрезе, что и слои с *Lophocythere* sp. A и в большой степени совпадает с ними по объему. Однако, стратиграфический диапазон слоёв (как снизу, так и сверху) несколько больше, чем у зоны (Рис. 3). Возможно, дальнейшие (более детальные) исследования материала из разреза Михайловцемент или других разрезов, позволят объединить оба стратона в единый с двумя индексами. В настоящий момент мы считаем целесообразным пока оставить эти стратона раздельными, поскольку вид *Lophocythere* sp. A, непосредственно произошедший от *Lophocythere karpinskyi*, является частью филолинии, развивавшейся в Среднерусском море, а вид *L. acrolophos*, судя по его ювенилам, имеет с первыми двумя мало общего, является звеном другой филемы, развивавшейся в другом палеобассейне, и маркирует не эволюционное, а миграционное событие. Таким образом, природа этих двух стратонов принципиально разная.

В разрезе Пески (Московская обл.) единственный экземпляр *L. acrolophos* определен на уровне более высоком, чем тот, где встречен индекс вышележащей зоны *N. dulcis*, и не сопровождается находками *S. translucida*. Второй сопутствующий *L. acrolophos* таксон – *F.* sp. A найден в Песках ниже экземпляра *N. dulcis*, (точно так, как в стратотипе зоны с *L. acrolophos* в Рязанской обл.). Поэтому более высокое положение *L. acrolophos* в разрезе Пески (выше, чем находка *N. dulcis*), неоднозначно и, возможно, связано с конденсированностью разреза.

**Стратиграфическое положение:** верхний келловей, средняя часть зоны Athleta, верхняя половина подзоны Proniae, включая биогоризонт *funiferus*.

**Распространение:** Англия, Россия: Рязанская и Московская обл.

#### **Слой с *Lophocythere* sp. B - *Neurocythere flexicosta labyrinthos* Tesakova, nov.**

**Вид-индекс.** *Neurocythere flexicosta labyrinthos* Whatley, Ballent, Armitage, 2001. Голотип – OS 15844, левая створка самки из верхнего келловея, зона Athleta, карьер Калверт, Бэкингемшир (Calvert Brickpit, Buckinghamshire), Англия (Whatley et al.,

Система	Отдел	Ярус	Региональные стратиграфические подразделения									
			Подъярус	Зоны, подзоны и биогоризонты по аммонитам	Зоны, подзоны и слои по остракодам (Тесакова, 2014, 2015)	Зоны, подзоны и слои по остракодам (настоящая работа)						
Ю р с к а я	в е р х н и й	Оксфордский	средний	Densiplicatum		S. attalicata – E. costaeirregularis	S. attalicata – E. costaeirregularis					
				нижний	Cordatum							
			Mariae									
			Келловейский	верхний	Lamberti			S. sudorocostata	L. sp. B - N. flexicosta labyrinthos	S. sudorocostata		
					Athleta			"Spinosum"		L. acrolophos	Lophocythere sp. A	L. acrolophos
								Proniae	funiferus			
		allae compres.										
		Phaeinum					Cytherella	Cytherella	N. flexicosta ssp. A			
		Coronatum			Gros-souvrei	gros-souvrei				P. aureola	P. aureola	
		Obduct.	crassum									
		средний	Jason		G. ex gr. callovica – S. translucida	G. ex gr. callovica – S. translucida						
		нижний	Calloviense		P. wartae – P. kurskensis	P. wartae – P. kurskensis						
Gowerianus			A. nikitini – Ps. wienholzae	A. nikitini – Ps. wienholzae								
Elatmae			A. milanovskyi	A. milanovskyi								
			A. milanovskyi – P. cinicinnusa	A. milanovskyi – P. cinicinnusa								
	P. cinicinnusa	P. cinicinnusa										
	P. pergraphica – C. starcevae	P. pergraphica – C. starcevae										

Рис. 4. Остракодовая схема келловей - среднего оксфорда Восточно-Европейской платформы с детализированным верхнекелловейским интервалом.

Fig. 4. Ostracod biostratigraphy of the Callovian – Middle Oxfordian of East European platform with Upper Callovian interval, specially detailed.

2001).

**Распространение вида-индекса.** Верхний келловей, зона Athleta, Калверт, Англия (Whatley et al., 2001, p. 154, pl. 5, fig. 10–17).

**Состав комплекса:** кроме таксонов-индексов, характерно присутствие следующих видов: *Sabacythere attalicata* и *Eucytherura horrida* (которые впервые появляются в разрезе именно в этих слоях), *Neurocythere cruciata cruciata*, *Exophthalmocythere pilosa*, *Cytheropteron pseudospinosum*, *Pedicythere anterodentina*, *Tethysia bathonica*, *Eucytherura paula*, *E. acostata*, *E. sp. 2*, *E. sp. 4*.

Максимальной численности (первые десятки экз.) в этом интервале разреза достигают *E. acostata* и второй индекс *N. flexicosta labyrinthos*.

**Стратотип:** сл. 8 и базальная часть сл. 9 (обр. 20–21) разреза Михайловцемент (Рязанская обл.). Мощность ~ 0,3 м.

**Границы:** нижняя по появлению первого индекса; верхняя – по исчезновению второго.

**Замечания.** Вид *N. flexicosta labyrinthos*, как и *L. acrolophos*, описан из зоны Athleta Англии (Оксфордшир) (Whatley et al, 2001), более того, оба встречены там в одних и тех же образцах в большом количестве и представлены взрослыми особями (т.е. они являлись обитателями и, соответственно, индикаторами, одного и того же биотопа). Поэтому их появление в разрезе Михайловцемент на разных стратиграфических уровнях не вполне понятно. Это затруднение пока не позволяет нам выделить в интервале разреза с *N. flexicosta labyrinthos* самостоятельную зону (на том же основании, на котором была выделена зона *L. acrolophos*). Вероятно, в дальнейшем, при изучении того же интервала в разрезах, обладающих большей полнотой геологической летописи, этот вопрос удастся разрешить.

Также не вполне корректно, по-видимому, выделять единый стратон на основе миграционного и эволюционного событий, никак между собой не связанных. Как уже было сказано, появление индекса *N. flexicosta labyrinthos* определялось миграционным событием (пока только не ясно – тем же самым, вследствие которого в Среднерусское море проник *L. acrolophos*, или более поздним). А другой индекс *L. sp. B* связан с эволюцией эудемичной филолинии лофоцитер, и представляет, по-видимому, одно из звеньев филемы *L. karpinskyi* – *L. sp. A* – *L. sp. B*. К сожалению, он найден в единственном экземпляре (взрослая особь), поэтому для изучения его изменчивости и онтогенеза требуются дополнительные исследования.

Т.о., вполне логичное выделение слоев с *L. sp. B* в кровле зоны Athleta и зоны *N. flexicosta labyrinthos* в подошве зоны Lambertі, по-видимому, является вопросом времени и дополнительного материала.

**Стратиграфическое положение:** верхний келловей, пограничные отложения между зонами Athleta и Lambertі.

**Распространение:** стратотип.

#### **Зона *Neurocythere dulcis* Tesakova** (зона распространения таксона)

Слои с *Fuhrbergiella archangelskyi* – *Neurocythere dulcis*: Tesakova, 2003, p. 139 (part.).

Зона *Neurocythere dulcis*: Митта и др., 2012, с. 17, лист 2; Тесакова, 2014 b, с. 255, рис. 18 (неопубл.); Тесакова, 2015, рис. 1.

**Вид-индекс.** *Neurocythere dulcis* (Lubimova, 1955). Голотип — ВНИГРИ, №117-16; правая створка самки из верхнего келловая, Карабулак, Саратовская обл. (Любимова, 1955, табл. 8, фиг. 8; Николаева, Андреев, 1999, табл. 33, фиг. 2).

**Распространение вида-индекса.** верхний келловей, верхи зоны Lambertі – нижний оксфорд, низы зоны Mariae Англии (Whatley, Ballent, 2004, pl. 2, fig. 7; Wilkinson, Whatley, 2009, pl. 8, fig. 13, 14), Германии (Lutze, 1960, p. 426, pl. 36, fig. 4, 5; Wienholz, 1967, pl. 5, fig. 58, 59; Schudack, 1994), Центральной России (Московская, Рязанская обл.) (Герасимов и др., 1996, табл. 4, фиг. 12; Tesakova, 2003, pl. 14, fig. 1; Тесакова 2014 b, табл. 10, фиг. 4, 5; табл. 31, фиг. 1) и Поволжья (Саратовская обл.) (Любимова, 1955, с. 75, табл. 8, фиг. 8; Николаева, Андреев, 1999, табл. 33, фиг. 2; Tesakova, 2008, fig. 3(4–5)); верхний келловей Украины (Пяткова, Пермякова, 1978, с. 148, табл. 63, фиг. 7).

**Состав комплекса:** в стратотипе и в разрезе Михайловцемент, кроме зонального индекса, присутствуют таксоны: *Cytherella perennis*, *Bythoceratina scrobiculata*, *Patellacythere aliena*, *P. trepti*, *Balowella attendens*, *Eucytherura paula*, *E. acostata*, *E. sp.*

1, *E. sp. 2*, *E. costaeirregularis*, *Tethysia bathonica*, *Cytheropteron pseudospinosum*, *Pedicythere anterodentina*, *Neurocythere cruciata cruciata*, *N. oxfordiana*, *Lophocythere karpinskyi*, *Fuhrbergiella archangelskyi*, *Sabacythere attalicata* (Mand. in Lüb.).

**Стратотип:** тёмно-серые глины (интервал 300 – 500 см ниже маркирующего слоя 5) разреза Дубки (Саратовская обл.) (Tesakova, 2008). Мощность 2,0 м.

**Границы:** устанавливаются по распространению вида-индекса.

**Стратиграфическое положение:** верхний келловей, верхи зоны Lambertii (биогоризоны *mojarowskii* и *paucicostatum*) – нижний оксфорд, низы зоны Mariae (биогоризонт *scarburgense*).

**Замечания.** Вид-индекс имеет узкое стратиграфическое распространение вблизи границы келловей и оксфорда и встречается от Англии до Саратовского Поволжья. Зона *N. dulcis* является прекрасным коррелятивным уровнем всевропейского масштаба.

Следует добавить, что в разрезе Пески (Московская обл.), в сочетании с *N. dulcis*, были встречены *Cytherella oblonga*, *Pontocypris arcuata* Lüb., *Paracypris lubrica* Lüb., *Pontocyprilla vescosa* Lüb., *Eucytherura scottia* Whatley, *E. horrida*, *Exophthalmocythere pilosa*, *Schuleridea translucida*, *Neurocythere zmeinkensis* Tes., *N. alata* (Whatley), *Platylophocythere hessi* (Oertli), *Fastigatocythere sp. A*, *S. rubra* (Mand. in Lüb.), *S. borealis* (Whatley), *S. sudorocostata* (Lüb.) (Tesakova, 2003). Поскольку этот разрез является конденсированным и, по-видимому, объединяющим фауну разных стратиграфических уровней, принадлежность этого списка остракод к зональному комплексу *N. dulcis* недостоверна и требует уточнения.

**Распространение:** Англия, Германия, Украина, Центральная Россия (Московская, Рязанская обл.) и Поволжье (Саратовская обл.).

#### **Зона *Sabacythere attalicata* – *Eucytherura costaeirregularis* Tesakova** (интервал-зона)

Слой с *Sabacythere nikiforovae*: Колпенская, 1999, с. 125.

Слой с *Sabacythere attalicata* – *Eucytherura costaeirregularis*: Tesakova, 2003, p. 142.

Зона *Sabacythere attalicata* – *Eucytherura costaeirregularis*: Tesakova et al., 2012, p. 243; Митга и др., 2012, с. 17, лист 2; Тесакова, 2014 b, с. 258, рис. 18; Тесакова, 2015, рис. 1.

**Вид-индекс.** *Sabacythere attalicata* (Mandelstam, 1949). Голотип — ВНИГРИ, №117-9, левая створка самки из среднего келловей Самарской Луки, с. Репьевка. (Любимова, 1955, с. 73, табл. 8, фиг. 3).

**Распространение вида-индекса.** Келловей – нижний оксфорд Поволжья (Самарская, Ульяновская, Пензенская обл., Казахстан, Общий Сырт) (Мандельштам, 1949, с. 261, табл. 85, фиг. 8; Любимова, 1955, с. 73, табл. 8, фиг. 3; Николаева и др., 1999, табл. 33, фиг. 5); оксфорд Донбасса (Любимова, 1956, с. 549, табл. 2, фиг. 6; Пяткова, Пермякова, 1978, с. 147, табл. 63, фиг. 2); кимеридж Салехарда, Западная Сибирь (Любимова и др., 1960, с. 231, табл. 22, фиг. 2); верхний келловей–средний оксфорд Центральной России (Московская, Рязанская, Костромская обл.) (Герасимов и др., 1996, с. 30; Tesakova, 2003, p. 200, pl. 14, fig. 2–8; Tesakova et al., 2012, pl. 2, fig. 11; Тесакова, 2014 b, табл. 9, фиг. 14, 15; табл. 12, фиг. 11; табл. 31, фиг. 2–8) и Саратовской обл. (Tesakova, 2008, fig. 2 (14, 15)).

**Вид-индекс.** *Eucytherura costaeirregularis* Whatley, 1970. Голотип – Nu.18.J.40; обр.АС-Mel-5, левая створка самки из верхнего оксфорда, зона *Cautisnigrae*, Шотландия, Йорк, Мелтон (Whatley, 1970).

**Распространение вида-индекса.** Келловей – верхний оксфорд Англии и Шот-

ландии (Whatley, 1970, с. 325, табл. 6, фиг. 9-19, 21; Lord et al., 1987, pl. 9, fig. 1-4; Wilkinson, Whatley, 2009, pl. 5, fig. 1 (non 2)); оксфорд Нидерландов (Witte et Lissenberg, 1994, с. 32, табл. 8, фиг. 19); средний келловей, зона *Coronatum* – нижняя вога, зона *Pseudoscythica* Центральной России (Московская, Рязанская и Костромская обл.) и Поволжья (Ульяновская и Саратовская обл.) (Герасимов и др., 1996, табл. 3, фиг. 8; Tesakova, 2003, p. 172, pl. 5, fig. 1–8; 2008; Tesakova et al., 2012, pl. 1, fig. 8; Тесакова, 2014 b, табл. 13, фиг. 13; табл. 22, фиг. 1–8).

**Состав комплекса:** кроме видов-индексов, наиболее типичных для зоны – *S. attalicata* (из группы крупнораковинных таксонов) и *E. costaeirregularis* (с раковиной мелкого размера), численность которых достигает в этой зоне максимума, весьма обычны мелкоразмерные таксоны (размер раковины 0,25–0,35 мм): *Acrocythere stauropyga* (Tes.), *Procytherura sokolovi*, *P. aff. tenuicostata*, *Eucytherura rectodorsalis*, *E. paula*, *E. grandipyga*, *E. horrida* Whatley, *E. acostata*, *E. sp. 2*, *Paranotacythere (P.) solei* Tes., *Cytheropteron spinosum*, *Tethysia bathonica*, *T. sp.*, *Pedicythere anterodentina*, *Exophthalmocythere fuhrbergiensis* Steghaus, *Micropneumatocythere edmundi* Wilkinson, *Rubracea artis*. Могут присутствовать также и немногочисленные представители с относительно крупной раковиной (0,5–0,9 мм): *Macrocypris aequabilis*, *Pontocyprilla aureola* Lüb., *Paracypris stripta* Lüb., *Pontocypris cf. arcuata*, *Platylophocythere hessi* и *Neurocythere oxfordiana* (Lutze).

**Стратотип:** выделяется по распространению видов-индексов в темно-серых глинах (сл. 1 и 2) разреза Михаленино, Костромская обл. (Tesakova et al., 2012, tab. 1, fig. 2). Видимая мощность 1,2 м.

**Границы:** нижняя проводится по исчезновению вида-индекса предыдущей зоны *N. dulcis* и большинства верхнекелловейских таксонов, среди которых наиболее типичны *L. karpinskyi* и *F. archangelskyi*; верхняя – по исчезновению зонального вида-индекса *S. attalicata*.

**Замечания:** Выделенные Н.Н. Колпенской слои сведены в синонимику, поскольку их индекс *Sabacythere nikiforovae* Kolpenskaia nom nud. (Колпенская, 1999) не был опубликован и не является валидным.

Характерной особенностью этой зоны, позволяющей легко отличать ее от нижележащих отложений верхнего келловоя, является широкое развитие мелкоразмерных остракод (0,25–0,35 мм) семейства Cytheruridae (рода: *Procytherura* Whatley, *Eucytherura* G. Müller, *Paranotacythere (Unicosta)* Bassiouni, *Cytheropteron* Sars и др.) и Trachyleberididae (*Tethysia* Donze). Мало того, что их разнообразие и численность в этой зоне выше, чем в келловее, с начала оксфорда именно эти рода становятся доминирующим компонентом в комплексах, а крупноразмерные (0,5–0,9 мм) остракоды родов *Neurocythere* Whatley, *Lophocythere* Sylv.-Bradl., *Fastigatocythere* Wienholz, *Fuhrbergiella* Brand et Malz, *Schuleridea* Swartz et Swain, *Sabacythere* Wienholz и др., составлявшие ядро келловейских ассоциаций, большей частью не переходят границу келловоя – оксфорда, или исчезают из разреза вскоре после нее.

Это отличие между келловейскими и оксфордскими комплексами, позволяющее легко их различать, имеет палеоэкологическую природу и связано со значительным углублением бассейна в оксфордское время (Sahagian et al., 1996). Шельфовые бентосные остракоды относятся к двум крупным экологическим кластерам – мелководному (до глубин ~ 50 м), связанному трофическими взаимоотношениями с биотопом макрофитов, и условно глубоководному (~ 50 – 200 м), где могут существовать сестонофаги и детритофаги. Размеры остракод часто коррелируют с типом питания, поэтому растительоядные и хищные остракоды, как правило (но не обязательно), крупнее детритофагов и прочих. Поэтому превышение Среднерусским морем глубины обитания макрофитов в раннеоксфордскую эпоху в тех районах, где находятся изучен-

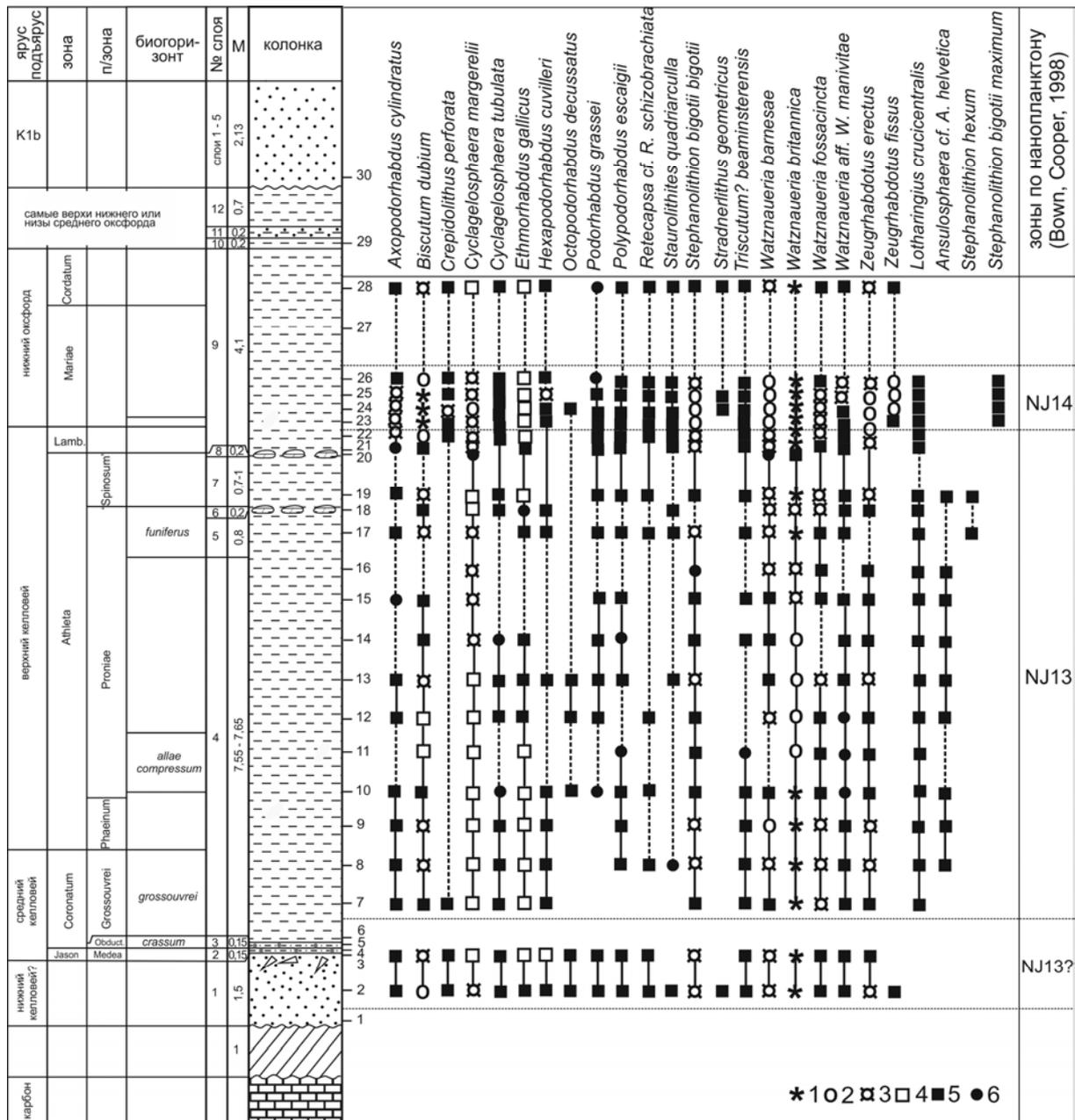


Рис. 5. Распределение известкового нанопланктона по разрезу Михайловцемент.

Относительное количество нанопланктона при увеличении  $1000\times$ : 1. 6-15 экз. на 1 поле зрения; 2. 1-5 экз. на 1 поле зрения; 3. 3-5 экз. на 2-5 полей зрения; 4. 1 экз. на 6-10 полей зрения; 5. 1 экз. на более чем 10 полей зрения; 6. 1 экз. на препарате.

Fig. 4. Distribution of calcareous nannoplankton in the Mikhailovtsement section.

Relative nannoplankton abundance for  $1000\times$  magnification: 1. 6-15 specimens per 1 field of view; 2. 1-5 specimens per 1 field of view; 3. 3-5 specimens per 2-5 fields of view; 4. 1 specimen per 6-10 fields of view; 5. 1 specimen per >10 fields of view; 6. 1 specimen per slide.

ные разрезы, неизбежно повлекло элиминацию из комплексов остракод растительно-ядной компоненты, обладающей крупными размерами.

**Стратиграфическое положение:** верхняя (большая) часть зоны Mariae нижнего оксфорда - нижняя часть зоны Densiplicatum среднего оксфорда.

**Распространение:** Костромская, Московская, Рязанская обл. и Поволжье (Самарская лука, Ульяновская обл., Общий Сырт).

## Известковый наннопланктон

Известковый наннопланктон в разрезе Михайловцемент изучается впервые (наиболее типичные формы представлены на фототаблицах V–VI). Он отсутствует в слоях 2 и 3 (Рис. 5). По распределению наннопланктона в разрезе можно выделить несколько групп. Наиболее типичными, фоновыми видами, встреченными на всех изученных уровнях в слоях 4–9, являются: *Axopodorhabdus cylindratus*, *Biscutum dubium*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *Ethmorhabdus gallicus*, *Lotharingius crucicentralis*, *Podorhabdus grassei*, *Polypodorhabdus escaigii*, *Stephanolithion bigotii bigotii*, *Triscutum? beamisterensis*, *Zeugrhabdotus erectus*, *Watznaueria barnesae*, *W. britannica*, *W. fossacincta*, *W. aff. manivitae*. Также по всему разрезу распространены, но встречаются спорадически: *Cyclagelosphaera tubulata*, *Hexapodorhabdus cuvillieri*, *Octopodorhabdus decussatus*, *Retecapsa cf. chizobrachiata*, *Stradnerlithus geometricus*. Нижняя часть разреза (образцы 8–17) охарактеризована формой *Ansulosphaera cf. helvetica*, а в верхней части (образцы 23–26) распространен вид *Stephanolithion bigotii maximum*. Единичными экземплярами представлены таксоны *Stradnerlithus comptus* и *Stephanolithion sp.*

Присутствие характерных видов наннопланктона позволяет установить наличие зон Бореальной шкалы Западной Европы (Bown, Cooper, 1998). Зона NJ13 отвечает интервалу от появления *St. bigotii bigotii* до появления *St. bigotii maximum* и сопоставляется с аммонитовыми зонами Jason – низами Lamberti, вышележащая зона NJ14 соответствует диапазону распространения *St. bigotii maximum* и коррелируется с интервалом от верхней части зоны Lamberti верхнего келловея до зоны Cordatum нижнего оксфорда (Bown, Cooper, 1998).

В разрезе Михайловцемент зона NJ13 выделена в отложениях, датированных по аммонитам (зоны Coronatum – Lamberti), а по находкам *St. bigotii bigotii* также устанавливается ниже, в сл. 1, где в изученном разрезе аммонитовые зоны не выделены, но с учётом данных 2017 года (см. Рогов и др., 2017) можно предполагать, что этот слой должен быть отнесён к нижнему келловею. Зона NJ14 охватывает нижнюю часть зоны Mariae, в зоне Cordatum *St. bigotii maximum* не встречен. Однозначно границу между зонами NJ13 и NJ14 в нашем материале провести нельзя.

## Благодарности

Авторы глубоко признательны М.А. Рогову за предоставление описания разреза Михайловцемент, его расчленение по аммонитам и сбор образцов для исследования, а также за обсуждение и редактирование текста статьи, и А.П. Ипполитову – за перевод резюме и подписей к рисункам и таблицам.

Работа выполнена в рамках темы госзадания №№ 0135-2014-0070, 0135-2014-0034, 1160-3251-0034 (ГИН РАН) и АААА-А16-116033010096-8 (МГУ), при частичной поддержке РФФИ (гранты 15-05-03149 и 15-05-04700).

## Литература

- Азбель А.Я., Григалис А.А., Кузнецова К.И. Юрская система. Верхний отдел. Европейская часть СССР // Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л.: Недра, 1991. С. 64 – 76.
- Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д., Тесакова Е.М. Ископаемые келловейского яруса Центральной России. М., 1996. 126 с.
- Григалис А.А. Фораминиферы юрских отложений Юго-западной Прибалтики. Вильнюс: Мокслас, 1985.

240 с.

- Любимова П.С. Остракоды мезозойских отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта // Труды ВНИГРИ. Новая серия. 1955. Вып. 84. С. 3–190.
- Любимова П.С. Триасовые и юрские остракоды восточных районов Украины // Труды ВНИГРИ. Новая серия. 1956. Вып. 98. С. 533–583.
- Любимова П.С., Казьмина Т.А., Решетникова М.А. Остракоды мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности // Труды ВНИГРИ. 1960. Вып. 160. 427 с.
- Мандельштам М.И. Остракоды // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Том 9. М.: Госгеоллиздат, 1949. С. 255–264.
- Масумов А.С. Юрские остракоды Узбекистана. Ташкент: Фан, 1973. 197 с.
- Махнач В.В., Тесакова Е.М. Палеогеографические реконструкции природной среды юго-восточной белоруссии в батском – оксфордском веках // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2015. № 2. С. 84–93.
- Митта В.В., Вукс В.Я., Глинских Л.А. и др. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. Отв. ред. В.В. Митта. М.: ПИН РАН – ВНИГНИ. 2012. 64 с.
- Николаева И.А., Андреев Ю.А. Надсемейство Trachyleberidacea Sylvester-Bradley, 1948 // Практическое руководство по микрофауне. Т. 7. Остракоды мезозоя. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. С. 73–81.
- Николаева И.А., Колтенская Н.Н., Любимова П.С. Надсемейство Progonocytheracea Sylvester-Bradley, 1948 // Практическое руководство по микрофауне. Т. 7. Остракоды мезозоя. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999. С. 62–67.
- Преображенская В.Н. Значение остракод для стратиграфии юрских отложений территории КМА // Геология и полезные ископаемые Центрально – Черноземных областей. Труды межобластного геологического совещания. Воронеж: Изд-во Воронеж. Гос. Ун-та, 1964. С. 179–183.
- Преображенская В.Н. Условия существования и захоронения фораминифер и остракод в юрское и нижнемеловое время на территории ЦЧО // Труды Третьего совещания по проблемам изучения Воронежской антеклизы (7–11 апреля 1964 г.). Воронеж: Изд-во Воронеж. Гос. Ун-та, 1966 а. С. 261–272.
- Преображенская В.Н. Стратиграфия отложений юры и низов нижнего мела территории ЦЧО. Воронеж: Изд-во Воронеж. Гос. Ун-та, 1966 б. 281 с.
- Пяткова Д.М., Пермякова М.Н. Фораминиферы и остракоды юры Украины. Палеонтологический справочник. Киев: Наукова думка, 1978. 289 с.
- Тесакова Е.М. Остракоды рода Palaeocytheridea Mandelstam, 1947 в средней и верхней юре Европы. 1. Развитие представлений об объеме рода и результаты его ревизии // Палеонтологический журнал. 2013 а. № 3. С. 25–38.
- Тесакова Е.М. Остракоды рода Palaeocytheridea Mandelstam, 1947 в средней и верхней юре Европы. 2. Описание таксонов // Палеонтологический журнал. 2013 б. № 5. С. 1–11.
- Тесакова Е.М. Остракоды рода Palaeocytheridea Mandelstam, 1947 в средней и верхней юре Европы. 3. Стратиграфия и палеобиогеография // Палеонтологический журнал. 2014 а. №1. С. 55–59.
- Тесакова Е.М. Юрские остракоды Русской плиты: стратиграфическое значение, палеоэкология и палеогеография. Дис. докт. геол.-мин. наук. Москва, 2014 б. 455 с. [неопубл.]
- Тесакова Е.М. Корреляция средне-верхнеюрских остракодовых шкал Западной и Восточной Европы // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. 15–20 сентября 2015 г., Махачкала. Научные материалы / В.А. Захаров (отв. ред.), М.А. Рогов, А.П. Ипполитов (редколлегия). Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 268–272.
- Тесакова Е.М., Стреж А.С., Гуляев Д.Б. Новые остракоды из нижнего келловоя Курской обл. // Палеонтологический журнал. 2009. № 3. С. 25–36.
- Bown P.R., Cooper M.K.E. Jurassic // Calcareous nannofossil biostratigraphy. Cambridge: Kluwer Academic Publishers, 1998. P. 34–85.
- Dépêche F. Description de quelques ostracodes nouveaux de Bathonien Lorrain // Revue de Micropaleontologie. 1969. No. 2. P. 107–118.
- Herngreen G.F.W., Lissenberg Th., de Boer K.F., Romein B.J., Wijker N.C. Middle Callovian beds in the Achterhoek, Eastern Netherlands // Mededelingen Rijks Geologische Dienst. 1983. Vol. 37. No. 3. P. 1–29.
- Lord A.R., Cooper M.K.E., Corbett P.W.M., Fuller N.G., Rawson P.F., Rees A.J.J. Microbiostratigraphy of the Volgian Stage (Upper Jurassic), Volga River, USSR // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Monatshefte. 1987. No. 10. P. 577–605.
- Lutze G. F. Zur Stratigraphie und Paläontologie des Callovien und Oxfordien in Nordwest-Deutschland // Geologisches Jahrbuch. 1960. Vol. 77. P. 391–532.
- Malz H. Palaeocytheridea im oberen Dogger NW-Deutschlands (Ostracoda) // Senckenbergiana lethaea. 1962.

- Bd. 43, N. 3. S. 235–241.
- Malz H.* Ostracoden-Studien im Dogger, 8: Die Arten der Gattung *Lophocythere*, ihre stratigraphische und regionale Verbreitung // *Senckenbergiana lethaea*. 1975. Bd. 56. N. 2-3. S. 123–145.
- Sahagian D., Pinous O., Olfieriev A., Zakharov V.* Eustatic curve for the Middle Jurassic-Cretaceous based on Russian platform and Siberian stratigraphy: zonal resolution // *AAPG Bulletin*. 1996. Vol. 80. P. 1433–1458.
- Schudack U.* Revision, Dokumentation und Stratigraphie der Ostracoden des nordwestdeutschen Oberjura und Unter-Berriasium // *Berliner geowiss. Abh.*, 1994. Ser. E. Vol. 11. 193 p.
- Tesakova E.M.* Callovian and Oxfordian Ostracodes from the Central Region of the Russian Plate // *Paleontological Journal*. 2003. Vol. 37. Suppl. 2. P. 107–227.
- Tesakova, E.* Late Callovian and Early Oxfordian ostracods from the Dubki section (Saratov area, Russia): implications for stratigraphy, paleoecology, eustatic cycles and palaeobiogeography // *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen*. 2008. Vol. 249. No 1. P. 25–45.
- Tesakova E.M.* Ostracode-Based Reconstruction of Paleodepths in the Early Callovian of the Kursk Region, Central Russia // *Paleontological Journal*. 2013. Vol. 47. No. 10. P. 1–16.
- Tesakova E. M., Demidov S. M., Guzhov A. V., Rogov M. A., Kiselev D. N.* Middle Oxfordian – Lower Kimmeridgian ostracod zones from the Mikhalenino section (Kostroma region) and their comparison with synchronous strata of the Eastern and Western Europe // *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Abhandlungen*. 2012. Vol. 266. No 3. P. 239–249.
- Whatley R.C.* Scottish Callovian and Oxfordian Ostracoda // *Bulletin of the British Museum (Natural History). Geology*. 1970. Vol. 19. No. 6. P. 299–358.
- Whatley R. C., Ballent S.* A review of the Mesozoic ostracod genus *Lophocythere* and its close allies // *Palaeontology*. 2004. Vol. 47. P. 81–108.
- Whatley R.C., Ballent S., Armitage J.* Callovian Ostracoda from the Oxford Clay of southern England // *Revista Española de Micropaleontología*. 2001. Vol. 33. No. 2. P. 135–162.
- Wienholz E.* Neue Ostracoden aus dem norddeutschen Callovian // *Freiberger Forschungshefte. Reihe C*. 1967. Nr. 213. P. 23–51.
- Wilkinson I.P., Whatley R.C.* Upper Jurassic (Callovian – Portlandian) // *Ostracods in British Stratigraphy*. J.E. Whittaker, M.B. Hart (eds.). Special Publication of the Micropalaeontological Society. 2009. Vol. 3. P. 241–287.
- Witte L.J., Lissenberg T.* Ostracods from Callovian to Ryazanian strata ("Upper Jurassic") in the Central North Sea Graben (Netherlands offshore) // *Mededelingen Rijks Geologische Dienst*. 1994. No. 51. 69 p.

## Таблицы и объяснения к ним

### Фораминиферы

#### Таблица I

Фораминиферы келловей-нижнего оксфорда разреза Михайловцемент

- Фиг. 1 – *Ophthalmidium areniforme* (E. Вук.), сбоку, обр. 10;  
Фиг. 2 – *Ophthalmidium sagittum* (E. Вук.), сбоку, обр. 25;  
Фиг. 3 – *Ophthalmidium strumosum* (Gümb.), сбоку, обр. 24;  
Фиг. 4 – *Nodosaria mutabilis* Terq., сбоку, обр. 9;  
Фиг. 5 – *Nodosaria* cf. *N. jurassica* Gümb., сбоку, обр. 11;  
Фиг. 6 – *Nodosaria procera* Wisn., сбоку, обр. 23;  
Фиг. 7 – *Nodosaria poljessica* Mitjan., сбоку, обр. 10;  
Фиг. 8 – *Pseudonodosaria terquemi* (Mjatl.), сбоку, обр. 9;  
Фиг. 9 – *Pseudonodosaria* ex gr. *costata* (Terq.), сбоку, обр. 24;  
Фиг. 10 – *Ichtuolaria franconica* (Gümb.), сбоку, обр. 12;  
Фиг. 11 – *Geinitzinita nodulosa* Furss. et Pol., сбоку, обр. 9;  
Фиг. 12 – *Lenticulina ruesti* (Wisn.), сбоку, обр. 7;  
Фиг. 13 – *Lenticulina simplex* (Kübl. et Zwin.), сбоку, обр. 28;  
Фиг. 14 – *Lenticulina uhligi* (Wisn.), сбоку, обр. 9;  
Фиг. 15 – *Lenticulina cultratiformis* Mjatl., сбоку, обр. 7;  
Фиг. 16 – *Lenticulina catascopium* (Mitjan.), сбоку, обр. 19;  
Фиг. 17 – *Lenticulina subtilis* (Wisn.), сбоку, обр. 12;  
Фиг. 18 – *Lenticulina tumida* Mjatl., сбоку, обр. 10;  
Фиг. 19 – *Lenticulina polonica* (Wisn.), сбоку, обр. 13;  
Фиг. 20 – *Lenticulina* ex gr. *costinensis* Azb., сбоку, обр. 28;  
Фиг. 21 – *Lenticulina brueckmanni* (Mjatl.), сбоку, обр. 24;  
Фиг. 22 – *Saracenaria cornicopiae* (Schwag.), сбоку, обр. 8;  
Фиг. 23 – *Saracenaria engelsensis* Kosyr. in Chab., сбоку, обр. 7;  
Фиг. 24 – *Planularia tricarinnella* (Reuss), сбоку, обр. 9;  
Фиг. 25 – *Planularia* cf. *P. balakovensis* K. Kuzn., сбоку, обр. 16;  
Фиг. 26 – *Planularia colligata* (Brückm.), сбоку, обр. 21;  
Фиг. 27 – *Planularia subcompressa* (Schwag.), сбоку, обр. 25;  
Фиг. 28 – *Citharina mosquensis* (Uhlig), сбоку, обр. 8;  
Фиг. 29 – *Citharina raricostata* (Furss. et Pol.), сбоку, обр. 25;  
Фиг. 30 – *Citharinella schellwieni* (Brückm.), сбоку, обр. 10;  
Фиг. 31 – *Citharinella nikitini* (Uhlig), сбоку, обр. 10;  
Фиг. 32 – *Marginulinopsis erucaeformis* (Wisn.), сбоку, обр. 25;  
Фиг. 33, 34 – *Epistomina porcellanea* Brückm., обр. 11: фиг. 33 – со спинной стороны, фиг. 34 – с брюшной стороны;  
Фиг. 35, 36 – *Epistomina rjasanensis* (Umansk. et K. Kuzn.), обр. 28: фиг. 35 – со спинной стороны, фиг. 36 – с брюшной стороны;  
Фиг. 37, 38 – *Epistomina stelligeraeformis* Mjatl., обр. 24: фиг. 37 – со спинной стороны, фиг. 38 – с брюшной стороны;  
Фиг. 39, 40 – *Epistomina elschankaensis* Mjatl., обр. 22: фиг. 39 – со спинной стороны, фиг. 40 – с брюшной стороны;  
Фиг. 41, 42 – *Epistomina parastelligera* (Hofk.), обр. 28: фиг. 41 – со спинной стороны, фиг. 42 – с брюшной стороны;  
Фиг. 43, 44 – *Epistomina nemunensis* Grig., обр. 25: фиг. 43 – со спинной стороны, фиг. 44 – с брюшной стороны;  
Фиг. 45, 46 – *Epistomina mosquensis* Uhlig., обр. 9: фиг. 45 – со спинной стороны, фиг. 46 – с брюшной стороны;  
Фиг. 47, 48 – *Pseudolamarckina rjasanensis* (Uhlig), обр. 21: фиг. 47 – со спинной стороны, фиг. 48 – с брюшной стороны.

## Plates and their legends

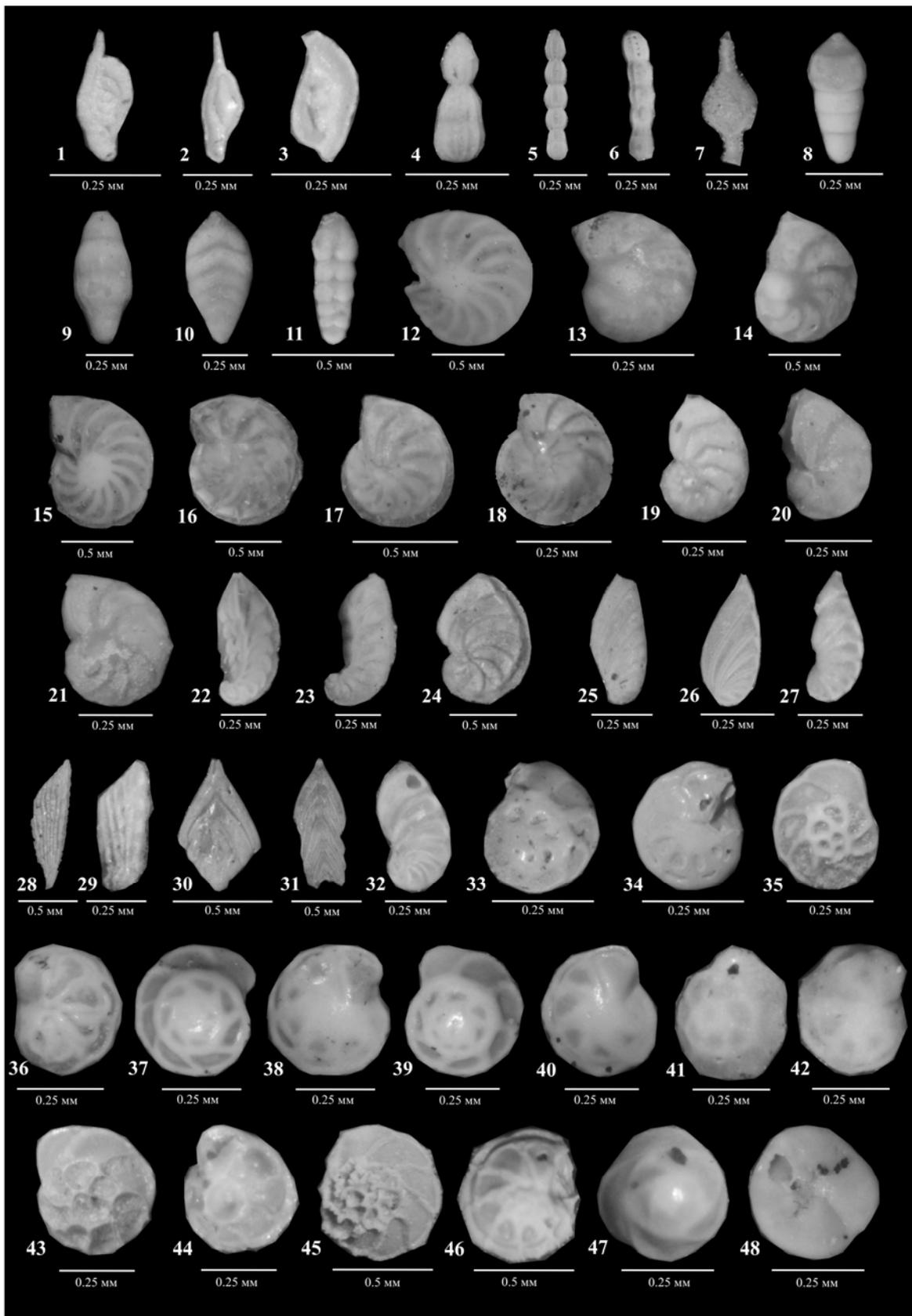
### Foraminifera

#### Plate I

Foraminifera of the Callovian-Lower Oxfordian of Mikhailovtsement section.

- Fig. 1 – *Ophthalmidium areniforme* (E. Byk.), side view, sample 10;  
Fig. 2 – *Ophthalmidium sagittum* (E. Byk.), side view, sample 25;  
Fig. 3 – *Ophthalmidium strumosum* (Gümb.), side view, sample 24;  
Fig. 4 – *Nodosaria mutabilis* Terq., side view, sample 9;  
Fig. 5 – *Nodosaria* cf. *N. jurassica* Gümb., side view, sample 11;  
Fig. 6 – *Nodosaria procera* Wisn., side view, sample 23;  
Fig. 7 – *Nodosaria poljessica* Mitjan., side view, sample 10;  
Fig. 8 – *Pseudonodosaria terquemi* (Mjatl.), side view, sample 9;  
Fig. 9 – *Pseudonodosaria* ex gr. *costata* (Terq.), side view, sample 24;  
Fig. 10 – *Ichtuolaria franconica* (Gümb.), side view, sample 12;  
Fig. 11 – *Geinitzinita nodulosa* Furss. et Pol., side view, sample 9;  
Fig. 12 – *Lenticulina ruesti* (Wisn.), side view, sample 7;  
Fig. 13 – *Lenticulina simplex* (Kübl. et Zwin.), side view, sample 28;  
Fig. 14 – *Lenticulina uhligi* (Wisn.), side view, sample 9;  
Fig. 15 – *Lenticulina cultratiformis* Mjatl., side view, sample 7;  
Fig. 16 – *Lenticulina catascopium* (Mitjan.), side view, sample 19;  
Fig. 17 – *Lenticulina subtilis* (Wisn.), side view, sample 12;  
Fig. 18 – *Lenticulina tumida* Mjatl., side view, sample 10;  
Fig. 19 – *Lenticulina polonica* (Wisn.), side view, sample 13;  
Fig. 20 – *Lenticulina* ex gr. *costinensis* Azb., side view, sample 28;  
Fig. 21 – *Lenticulina brueckmanni* (Mjatl.), side view, sample 24;  
Fig. 22 – *Saracenaria cornicopiae* (Schwag.), side view, sample 8;  
Fig. 23 – *Saracenaria engelsensis* Kosyr. in Chab., side view, sample 7;  
Fig. 24 – *Planularia tricarinnella* (Reuss), side view, sample 9;  
Fig. 25 – *Planularia* cf. *P. balakovensis* K. Kuzn., side view, sample 16;  
Fig. 26 – *Planularia colligata* (Brückm.), side view, sample 21;  
Fig. 27 – *Planularia subcompressa* (Schwag.), side view, sample 25;  
Fig. 28 – *Citharina mosquensis* (Uhlig), side view, sample 8;  
Fig. 29 – *Citharina raricostata* (Furss. et Pol.), side view, sample 25;  
Fig. 30 – *Citharinella schellwieni* (Brückm.), side view, sample 10;  
Fig. 31 – *Citharinella nikitini* (Uhlig), side view, sample 10;  
Fig. 32 – *Marginulinopsis erucaeformis* (Wisn.), side view, sample 25;  
Fig. 33, 34 – *Epistomina porcellanea* Brückm., sample 11: Fig. 33 – dorsal view, Fig. 34 – ventral view;  
Fig. 35, 36 – *Epistomina rjasanensis* (Umansk. et K. Kuzn.), sample 28: Fig. 35 – dorsal view, Fig. 36 – ventral view;  
Fig. 37, 38 – *Epistomina stelligeraeformis* Mjatl., sample 24: Fig. 37 – dorsal view, Fig. 38 – ventral view;  
Fig. 39, 40 – *Epistomina elschankaensis* Mjatl., sample 22: Fig. 39 – dorsal view, Fig. 40 – ventral view;  
Fig. 41, 42 – *Epistomina parastelligera* (Hofk.), sample 28: Fig. 41 – dorsal view, Fig. 42 – ventral view;  
Fig. 43, 44 – *Epistomina nemunensis* Grig., sample 25: Fig. 43 – dorsal view, Fig. 44 – ventral view;  
Fig. 45, 46 – *Epistomina mosquensis* Uhlig., sample 9: Fig. 45 – dorsal view, Fig. 46 – ventral view;  
Fig. 47, 48 – *Pseudolamarckina rjasanensis* (Uhlig), sample 21: Fig. 47 – dorsal view, Fig. 48 – ventral view.

Таблица I



## Остракоды

Все изображённые на табл. II–IV, остракоды происходят из разреза Михайловцемент. Принятые сокращения: ПС – правая створка, ЛС – левая створка, j – створка ювенильной особи. За исключением особо оговоренных случаев, изображены створки взрослых самок.

### Таблица II

Остракоды, изображённые на фиг. 1–3, 5, 11, 13, 15, 16 происходят из зоны Athleta, подзоны Proniae. Фиг. 1, 2 – слои с *Cytherella*; фиг. 3, 5, 11–13, 15, 16 – слои с *Lophocythere* sp. A, зона L. acrolophos; фиг. 4, 8–10, 18 – зона S. attalicata - E. costaeirregularis.

- Фиг. 1. *Cytherella oblonga* Permjakova: экз. № МГУ МС-207, ЛС, обр. 10;  
Фиг. 2. *Cytherella perennis* Błaszyk: экз. № МГУ МС-206, ПС, обр. 10;  
Фиг. 3. *Procytherura* aff. *tenuicostata* Whatley: экз. № МГУ МС-307, ЛС, обр. 12;  
Фиг. 4. *Procytherura sokolovi* (Lübimova): экз. № МГУ МС-269, ЛС, зона Mariae, обр. 25;  
Фиг. 5. *Procytherura baculumbajula* (Mandelstam in Lübimova): экз. № МГУМС-122, ЛС, обр. 15;  
Фиг. 6 – 7. *Eucytherura acostata* (Tesakova): 6 – экз. № МГУМС-63; 7 – экз. № МГУМС-64; зона Lamberti, слои с *Lophocythere* sp. B – *N. flexicosta labyrinthos*, обр. 21;  
Фиг. 8. *Eucytherura costaeirregularis* Whatley: 8 – экз. № МГУМС-69, ПС, зона Cordatum, обр. 28;  
Фиг. 9 – 10. *Eucytherura grandipyga* (Tesakova): 9 – экз. № МГУМС-311, ЛС, зона Mariae, обр. 23; 10 – экз. № МГУМС-274, ПС, зона Mariae, обр. 25;  
Фиг. 11 – 12. *Eucytherura paula* (Lübimova): 11 – экз. № МГУ МС2-150, ЛС, обр. 13; 12 – экз. № МГУ МС-153; ПС, зона Athleta, подзона Proniae, биогоризонт *funiferus*, обр. 17;  
Фиг. 13 – 14. *Eucytherura rectodorsalis* Błaszyk: 13 – экз. № МГУ МС-110, ЛС, обр. 15; 14 – экз. МГУ МС2-92, ПС, зона Athleta, подзона Phaeinum, слои с *N. flexicosta* sp. A, обр. 9;  
Фиг. 15 – 16. *Eucytherura* sp. 2: 15 – экз. № МГУ МС2-134, ЛС, обр. 13; 16 – экз. № МГУ МС-120, ПС, обр. 15;  
Фиг. 17 – 18. *Eucytherura* sp. 4: 17 – экз. № МГУ МС-56, ПС, зона Lamberti, слои с *Lophocythere* sp. B – *N. flexicostalabyrinthos*, обр. 21; 18 – № МГУ МС-190, ЛС, зона Mariae, обр. 24;

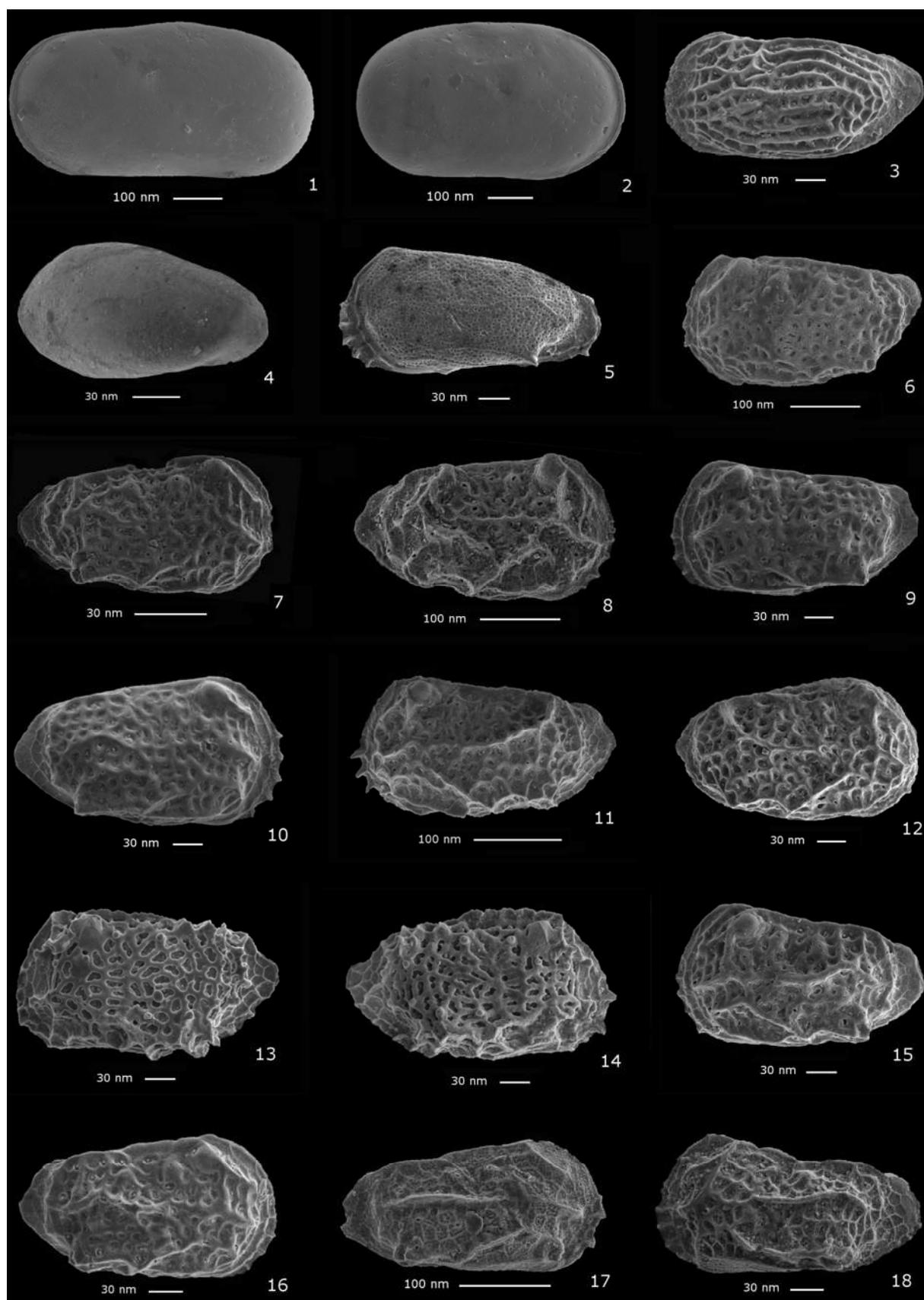
## Ostracods

All ostracods, figured on Plates II–IV, are from Mikhailovtsement section.  
Abbreviations: RV – right valve, LV – left valve, j – juvenile. Unless otherwise stated, adult female shells are illustrated.

### Plate II

Ostracods, figured on Fig. 1-3, 5, 11, 13, 15, 16 originate from the Athleta Zone, Proniae Subzone. Fig. 1, 2 – Beds with *Cytherella*; Fig. 3, 5, 11–13, 15, 16 – Beds with *Lophocythere* sp. A, L. acrolophos Zone; Fig. 4, 8–10, 18 – S. attalicata - E. costaeirregularis Zone.

- Fig. 1. *Cytherella oblonga* Permjakova: № MSU MC-207, LV, sample 10;  
Fig. 2. *Cytherella perennis* Błaszyk: № MSU MC-206, RV, sample 10;  
Fig. 3. *Procytherura* aff. *tenuicostata* Whatley: № MSU MC-307, LV, sample 12;  
Fig. 4. *Procytherura sokolovi* (Lübimova): № MSU MC-269, LV, Mariae Zone, sample 25;  
Fig. 5. *Procytherura baculumbajula* (Mandelstam in Lübimova): № MSU MC-122, LV, sample 15;  
Fig. 6–7. *Eucytherura acostata* (Tesakova): 6 – № MSU MC-63; 7 – № MSU MC-64; Lamberti Zone, Beds with *Lophocythere* sp. B – *N. flexicosta labyrinthos*, sample 21;  
Fig. 8. *Eucytherura costaeirregularis* Whatley: 8 – № MSU MC-69, RV, Cordatum Zone, sample 28;  
Fig. 9–10. *Eucytherura grandipyga* (Tesakova): 9 – № MSU MC-311, LV, Mariae Zone, sample 23; 10 – № MSU MC-274, RV, Mariae Zone, sample 25;  
Fig. 11–12. *Eucytherura paula* (Lübimova): 11 – № MSU MC2-150, LV, sample 13; 12 – № MSU MC-153; RV, Athleta Zone, Proniae Subzone, *funiferus* biohorizon, sample 17;  
Fig. 13–14. *Eucytherura rectodorsalis* Błaszyk: 13 – № MSU MC-110, LV, sample 15; 14 – MSU MC2-92, RV, Athleta Zone, Phaeinum Subzone, Beds with *N. flexicosta* ssp. A, sample 9;  
Fig. 15–16. *Eucytherura* sp. 2: 15 – № MSU MC2-134, LV, sample 13; 16 – № MSU MC-120, RV, sample 15;  
Fig. 17–18. *Eucytherura* sp. 4: 17 – № MSU MC-56, RV, Lamberti Zone, Beds with *Lophocythere* sp. B – *N. flexicosta labyrinthos*, sample 21; 18 – № MSU MC-190, LV, Mariae Zone, sample 24;



### Таблица III

Остракоды, изображенные на фиг. 6–8 и 11 происходят из зоны *Athleta*, подзоны *Proniae*. Фиг. 1, 2, 4, 5, 13 – зона *S. attalicata* - *E. costaeirregularis*; фиг. 3, 16, 17 – слои с *Lophocythere sp. B* – *N. flexicosta labyrinthos*; фиг. 6–8, 11 – слои с *Lophocythere sp. A*, зона *L. acrolophos*; фиг. 9, 10, 14, 15 – слои с *N. flexicosta ssp. A*; фиг. 12, 18 – слои с *Lophocythere sp. A*.

Фиг. 1. *Eucytherura horrida* Whatley: экз. № МГУМС-314, ЛС, зона *Mariae*, обр. 23;

Фиг. 2. *Paranotacythere (Paranotacythere) solei* Tesakova: экз. № МГУ МС-172, ПС, зона *Mariae*, обр. 26;

Фиг. 3. *Pedicythere anterodentina* (Whatley): экз. № МГУ МС-53, ПС, зона *Lamberti*, обр. 21;

Фиг. 4–6. *Cytheropteron spinosum* (Lübimova): 4 – экз. № МГУ МС-267, ЛС, зона *Mariae*, обр. 25; 5 – экз. № МГУМС-317, ПС, зона *Mariae*, обр. 23; 6 – экз. № МГУМС-145, ЛС, обр. 13;

Фиг. 7. *Cytheropteron pseudospinosum* Tesakova: экз. № МГУ МС-146, ЛС, обр. 13;

Фиг. 8–9. *Camptocythere sp. A*: 8 – экз. № МГУ МС-309, ПС, обр. 12; 9 – экз. № МГУ МС-54, ПС, зона *Coronatum*, подзона и биогоризонт *Grossouvrei*, обр. 8;

Фиг. 10–11. *Fastigatocythere sp. A*: 10 – экз. № МГУ МС-10, ЛС, зона *Coronatum*, подзона и биогоризонт *Grossouvrei*, обр. 8; 11 – экз. № МГУ МС-105, ПС, обр. 15;

Фиг. 12–13. *Neurocythere cruciata cruciata* (Triebel) s.l.: 12 – экз. № МГУ МС-334, ПС, зона *Athleta*, подзона *Proniae*, биогоризонт *tallae compressum*, обр. 11; 13 – экз. № МГУ МС-250, ЛС, зона *Mariae*, обр. 25;

Фиг. 14 – 15. *Neurocythere flexicosta* (Triebel) ssp. *A*: 14 – экз. № МГУ МС-7; ЛС, обр. 8; 15 – экз. № МГУМС-2, ПС, зона *Coronatum*, подзона и биогоризонт *Grossouvrei*, обр. 8;

Фиг. 16 – 17. *Neurocythere flexicosta labyrinthos* Whatley, Ballent, Armitage: 16 – экз. № МГУ МС-35, ЛС; 17 – экз. № МГУ МС-37, ПС; зона *Lamberti*, обр. 21;

Фиг. 18. *Fuhrbergiella archangelskyi* (Mandelst. in Lüb.): экз. № МГУ МС-336; ПС, зона *Athleta*, подзона *Proniae*, биогоризонт *tallae compressum*, обр. 11.

### Таблица III

Ostracods, figured on Fig. 6–8 и 11 originate from the *Athleta* Zone, *Proniae* Subzone. Fig. 1, 2, 4, 5, 13 – *S. attalicata* - *E. costaeirregularis* Zone; Fig. 3, 16, 17 – Beds with *Lophocythere sp. B* – *N. flexicosta labyrinthos*; Fig. 6–8, 11 – Beds with *Lophocythere sp. A*, *L. acrolophos* Zone; Fig. 9, 10, 14, 15 – Beds with *N. flexicosta ssp. A*; Fig. 12, 18 – Beds with *Lophocythere sp. A*.

Fig. 1. *Eucytherura horrida* Whatley: № MSU MC-314, LV, *Mariae* Zone, sample 23;

Fig. 2. *Paranotacythere (Paranotacythere) solei* Tesakova: № MSU MC-172, RV, *Mariae* Zone, sample 26;

Fig. 3. *Pedicythere anterodentina* (Whatley): № MSU MC-53, RV, *Lamberti* Zone, sample 21;

Fig. 4–6. *Cytheropteron spinosum* (Lübimova): 4 – № MSU MC-267, LV, *Mariae* Zone, sample 25; 5 – № MSU MC-317, RV, *Mariae* Zone, sample 23; 6 – № MSU MC-145, LV, sample 13;

Fig. 7. *Cytheropteron pseudospinosum* Tesakova: № MSU MC-146, LV, sample 13;

Fig. 8–9. *Camptocythere sp. A*: 8 – № MSU MC-309, RV, sample 12; 9 – № MSU MC-54, RV, *Coronatum* Zone, *Grossouvrei* Subzone, *grossouvrei* biohorizon, sample 8;

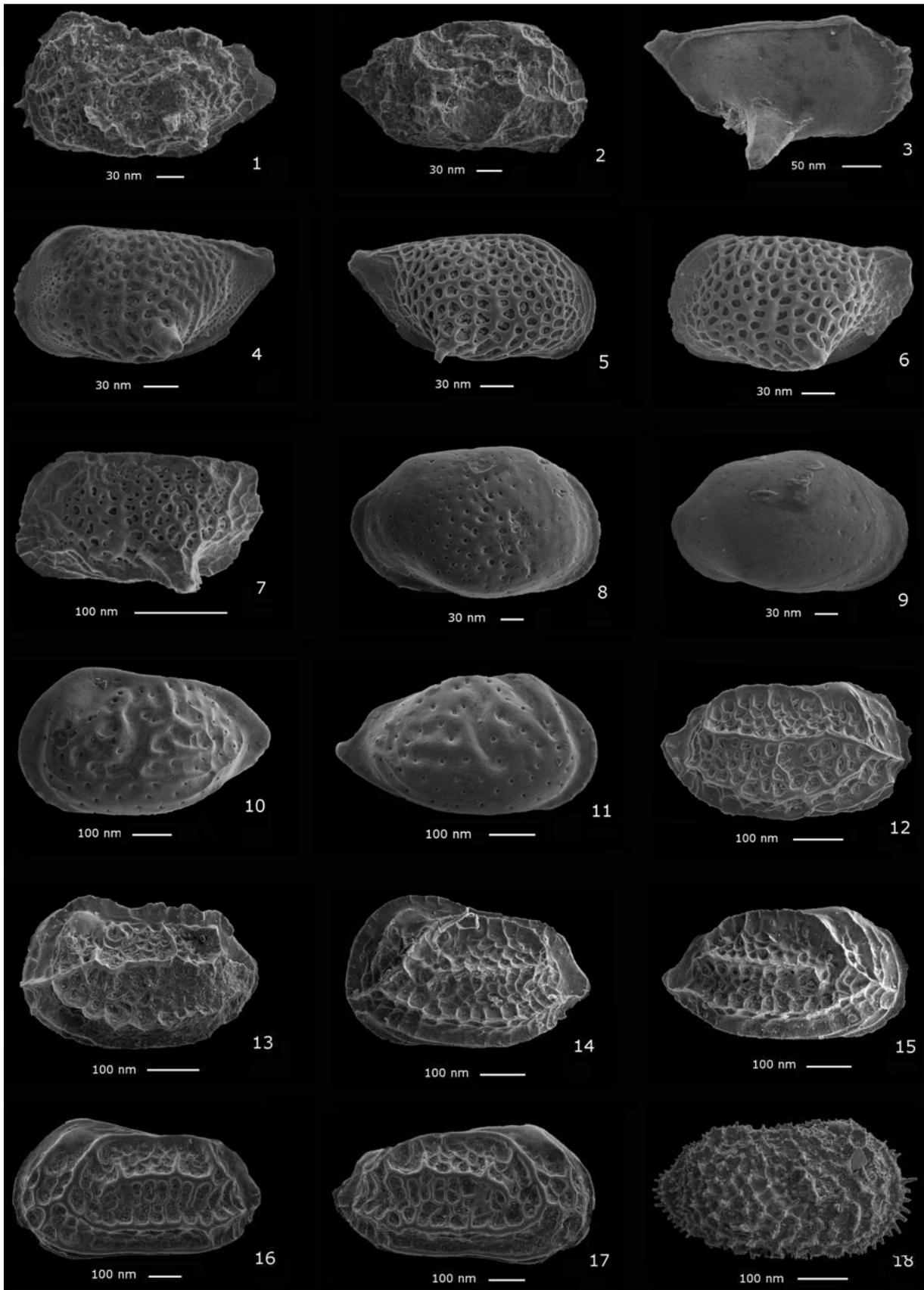
Fig. 10–11. *Fastigatocythere sp. A*: 10 – № MSU MC-10, LV, *Coronatum* Zone, *Grossouvrei* Subzone, *grossouvrei* biohorizon, sample 8; 11 – № MSU MC-105, RV, sample 15;

Fig. 12–13. *Neurocythere cruciata cruciata* (Triebel) s.l.: 12 – № MSU MC-334, RV, *Athleta* Zone, *Proniae* Subzone, *tallae compressum* biohorizon, sample 11; 13 – № MSU MC-250, LV, *Mariae* Zone, sample 25;

Fig. 14–15. *Neurocythere flexicosta* (Triebel) ssp. *A*: 14 – № MSU MC-7; LV, sample 8; 15 – № MSU MC-2, RV, *Coronatum* Zone, *Grossouvrei* Subzone, *grossouvrei* biohorizon, sample 8;

Fig. 16–17. *Neurocythere flexicosta labyrinthos* Whatley, Ballent, Armitage: 16 – № MSU MC-35, LV; 17 – № MSU MC-37, RV; *Lamberti* Zone, sample 21;

Fig. 18. *Fuhrbergiella archangelskyi* (Mandelst. in Lüb.): № MSU MC-336; RV, *Athleta* Zone, *Proniae* Subzone, *tallae compressum* biohorizon, sample 11.



#### Таблица IV

Остракоды, изображенные на фиг. 1–2, 5, 8–9, 11–12, 14, 16 происходят из слоёв с *Lophocythere* sp. A, зоны L. acrolophos; фиг. 4, 15, 17–18 – из слоёв с *N. flexicosta* ssp. A.

Фиг. 1 – 2. *Lophocythere acrolophos* Whatley, Ballent, Armitage: 1 – экз. № МГУ МС-144, ПС, зона Athleta, подзона Proniae, биогоризонт *funiferus*, обр.17; 2 – экз. № МГУМС-85, ЛС, зона Athleta, подзона Proniae, обр. 15;

Фиг. 3 – 4. *Lophocythere karpinskyi* (Mandelstam in Lüdimova): 3 – экз. № МГУ МС-2, ЛС, зона coronatum, подзона биогоризонт *grossouvrei*, слои с *Cytherella*, обр.7; 4 – экз. № МГУ МС2-79, ПС, зона Athleta, подзона Phaeinum, обр. 9;

Фиг. 5 – 6. *Lophocythere* sp. A: 5 – экз. № МГУ МС-74, ПСсамца, зона Athleta, подзона Proniae, обр.15; 6 – экз. № МГУМС-343, ПС, зона Athleta, подзона Proniae, биогоризонт *allae compressum*, слои с *Lophocythere* sp. A, обр. 11;

Фиг. 7. *Lophocythere* sp. B: экз. № МГУ МС-66, ПС, зона Athleta, подзона “Spinosum”, слои с *Lophocythere* sp. B – *N. flexicosta labyrinthos*, обр. 20;

Фиг. 8 – 9. *Palaeocytheridea (Malzevia) parabakirovi* Malz: 8 – экз. № МГУ МС2-156, ПС, обр.13; 9 – экз. № МГУМС-132, ЛСj, обр. 15; зона Athleta, подзона Proniae;

Фиг. 10. *Sabacythere attalicata* (Mandelstam in Lüdimova): экз. № МГУ МС-68, ЛС, зона Cordatum, зона S. attalicata - E. costaeirregularis, обр. 28;

Фиг. 11. *Exophthalmocythere pilosa* Tesakova: экз. № МГУ МС-216, ЛС, зона Athleta, подзона Proniae, обр 14;

Фиг. 12 – 13. *Tethysia bathonica* Scheppard: 12 – экз. № МГУ МС-125, ЛС, зона Athleta, подзона Proniae, обр.15; 13 – экз. № МГУМС-33, ПС, зона Athleta, подзона “Spinosum”, слои с *Lophocythere* sp. A, обр. 19;

Фиг. 14. *Galliaecytheridea imprimus* Whatley, Ballent, Armitage: экз. № МГУ МС-305, ЛСj, зона Athleta, подзона Proniae, обр. 12;

Фиг. 15. *Pseudoperissocytheridea* ex gr. *anastomosa* Whatley, Ballent, Armitage: экз. № МГУ МС2-49, ЛС, зона Coronatum, подзона биогоризонт *Grossouvrei*, обр. 8;

Фиг. 16 – 17. *Schuleridea translucida* (Lüdimova): 16 – экз. № МГУ МС-286, ЛСсамца, зона Athleta, подзона Proniae, обр.12; 17 – экз. № МГУ МС2-32, ПС, зона Coronatum, подзона биогоризонт *Grossouvrei*, обр. 8;

Фиг. 18. *Rubracea artis* Lüdimova: экз. № МГУ МС2-95, ПС, зона Athleta, подзона Phaeinum, обр. 9.

#### Таблица IV

Ostracods, figured on Fig. 1–2, 5, 8–9, 11–12, 14, 16 originate from Beds with *Lophocythere* sp. A, L. acrolophos Zone; Fig. 4, 15, 17–18 – from Beds with *N. flexicosta* ssp. A.

Fig. 1 – 2. *Lophocythere acrolophos* Whatley, Ballent, Armitage: 1 – № MSU MC-144, RV, Athleta Zone, Proniae Subzone, *funiferus* biohorizon, sample 17; 2 – № MSU MC-85, LV, Athleta Zone, Proniae Subzone, sample 15;

Fig. 3 – 4. *Lophocythere karpinskyi* (Mandelstam in Lüdimova): 3 – № MSU MC-2, LV, Coronatum Zone, Grossouvrei Subzone, *grossouvrei* biohorizon, Beds with *Cytherella*, sample 7; 4 – № MSU MC2-79, RV, Athleta Zone, Phaeinum Subzone, sample 9;

Fig. 5 – 6. *Lophocythere* sp. A: 5 – № MSU MC-74, male RV, Athleta Zone, Proniae Subzone, sample 15; 6 – № MSU MC-343, RV, Athleta Zone, Proniae Subzone, *allae compressum* biohorizon, Beds with *Lophocythere* sp. A, sample 11;

Fig. 7. *Lophocythere* sp. B: № MSU MC-66, RV, Athleta Zone, “Spinosum” Subzone, Beds with *Lophocythere* sp. B – *N. flexicosta labyrinthos*, sample 20;

Fig. 8 – 9. *Palaeocytheridea (Malzevia) parabakirovi* Malz: 8 – № MSU MC2-156, RV, sample 13; 9 – № MSU MC-132, LVj, sample 15; Athleta Zone, Proniae Subzone;

Fig. 10. *Sabacythere attalicata* (Mandelstam in Lüdimova): № MSU MC-68, LV, Cordatum Zone, S. attalicata - E. costaeirregularis Zone, sample 28;

Fig. 11. *Exophthalmocythere pilosa* Tesakova: № MSU MC-216, LV, Athleta Zone, Proniae Subzone, обр 14;

Fig. 12 – 13. *Tethysia bathonica* Scheppard: 12 – № MSU MC-125, LV, Athleta Zone, Proniae Subzone, sample 15; 13 – № MSU MC-33, RV, Athleta Zone, “Spinosum” Subzone, Beds with *Lophocythere* sp. A, sample 19;

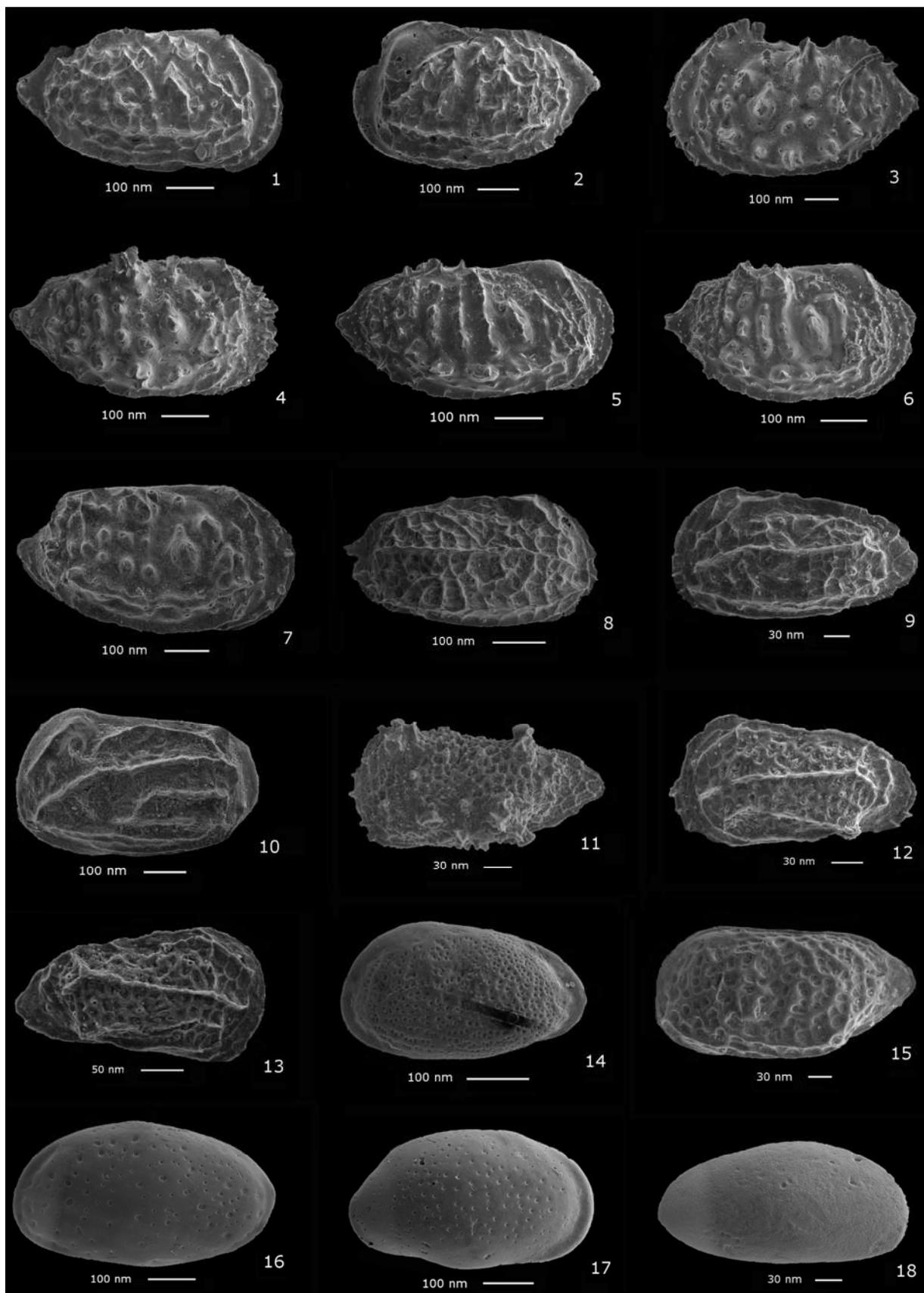
Fig. 14. *Galliaecytheridea imprimus* Whatley, Ballent, Armitage: № MSU MC-305, LVj, Athleta Zone, Proniae Subzone, sample 12;

Fig. 15. *Pseudoperissocytheridea* ex gr. *anastomosa* Whatley, Ballent, Armitage: № MSU MC2-49, LV, Coronatum, подзона и биогоризонт *Grossouvrei*, sample 8;

Fig. 16 – 17. *Schuleridea translucida* (Lüdimova): 16 – № MSU MC-286, male LV, Athleta Zone, Proniae Subzone, sample 12; 17 – № MSU MC2-32, RV, Coronatum Zone, Grossouvrei Subzone, *grossouvrei* biohorizon, sample 8;

Fig. 18. *Rubracea artis* Lüdimova: № MSU MC2-95, RV, Athleta Zone, Phaeinum Subzone, sample 9.

Таблица IV



**Наннопланктон**  
**Таблица V**

Известковый наннопланктон верхнего келловей-нижнего оксфорда разреза Михайловцемент (СЭМ).

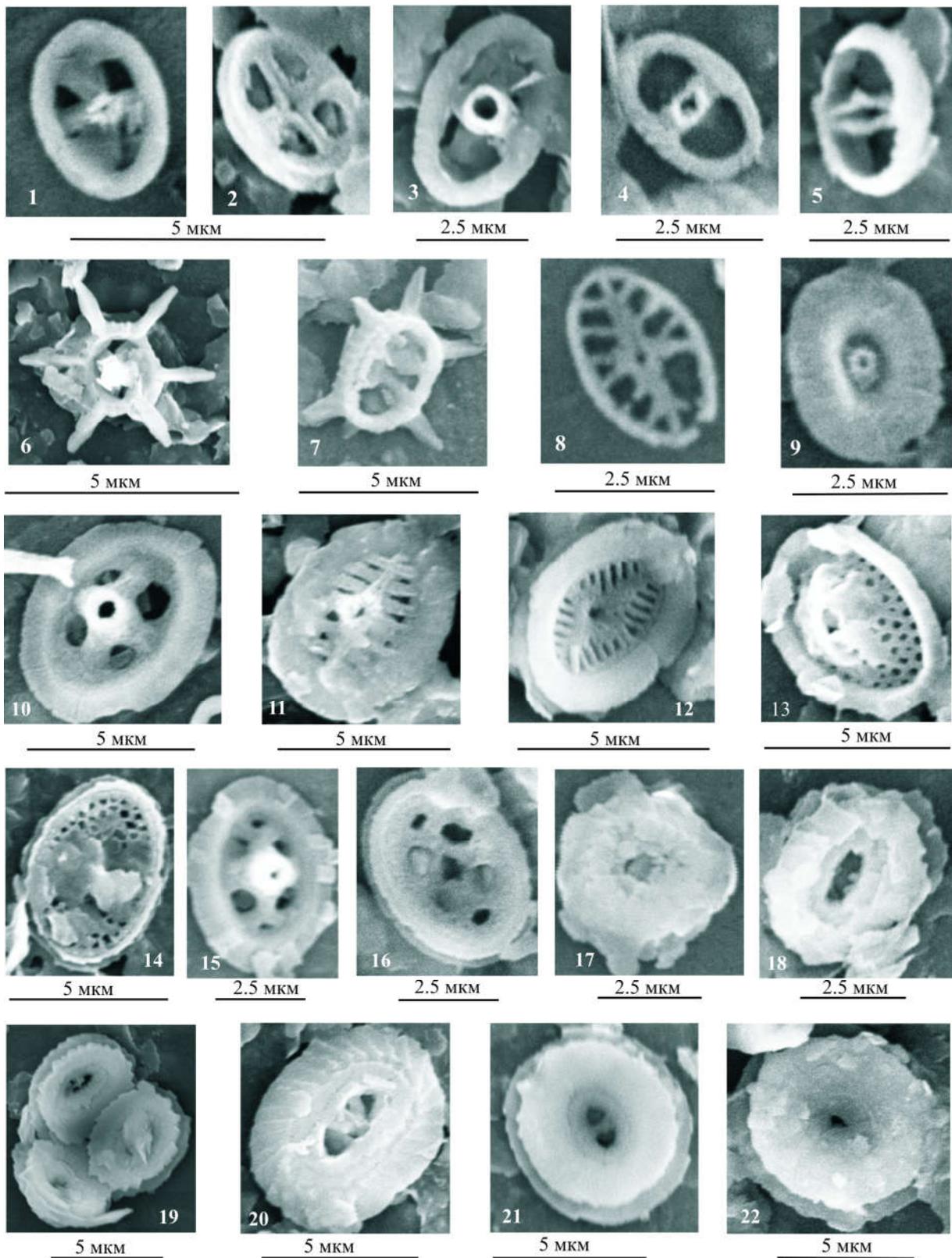
- Фиг. 1, 2 – *Straurolithites quadriarcula* (Noël), обр. 1: фиг. 1 – дисталь; фиг. 2 – проксималь;  
Фиг. 3, 4 – *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre in Deflandre and Fert), обр. 1: фиг. 3 – дисталь; фиг. 4 – дисталь;  
Фиг. 5 – *Zeugrhabdotus fissus* Grün and Zweili, дисталь, обр. 1;  
Фиг. 6, 7 – *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, обр. 1: фиг. 6 – дисталь; фиг. 7 – проксималь;  
Фиг. 8 – *Stradnerlithus comptus* Black, проксималь, обр. 1;  
Фиг. 9 – *Biscutum dubium* (Noël), дисталь, обр. 1;  
Фиг. 10 – *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël), дисталь, обр. 1;  
Фиг. 11, 12 – *Polypodorhabdus escaigii* Noël, обр. 1: фиг. 11 – дисталь; фиг. 12 – проксималь;  
Фиг. 13, 14 – *Ethmorhabdus gallicus* Noël, обр. 1: фиг. 13 – дисталь; фиг. 14 – проксималь;  
Фиг. 15, 16 – *Hexapodorhabdus cuvillieri* Noël, 1965, обр. 1: фиг. 15 – дисталь; фиг. 16 – проксималь;  
Фиг. 17 – *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, дисталь, обр. 12;  
Фиг. 18, 19 – *Watznaueria fossacincta* (Black), обр. 12: фиг. 18 – дисталь; фиг. 19 – фрагменткоккосферы;  
Фиг. 20, 21 – *Watznaueria britannica* (Stradner), обр. 1: фиг. 20 – дисталь; фиг. 21 – проксималь;  
Фиг. 22 – *Watznaueria* aff. *manivitae* Bukry, проксималь, обр. 1.

**Nannoplankton**  
**Plate V**

Calcareous nannoplankton of the Upper Callovian – Lower Oxfordian of Mikhailovtsement section (SEM images).

- Fig. 1, 2 – *Straurolithites quadriarcula* (Noël), sample 1: Fig. 1 – distal; Fig. 2 – proximal;  
Fig. 3, 4 – *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre in Deflandre and Fert), sample 1: Fig. 3 – distal; Fig. 4 – distal;  
Fig. 5 – *Zeugrhabdotus fissus* Grün and Zweili, distal, sample 1;  
Fig. 6, 7 – *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, sample 1: Fig. 6 – distal; Fig. 7 – proximal;  
Fig. 8 – *Stradnerlithus comptus* Black, proximal, sample 1;  
Fig. 9 – *Biscutum dubium* (Noël), distal, sample 1;  
Fig. 10 – *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël), distal, sample 1;  
Fig. 11, 12 – *Polypodorhabdus escaigii* Noël, sample 1: Fig. 11 – distal; Fig. 12 – proximal;  
Fig. 13, 14 – *Ethmorhabdus gallicus* Noël, sample 1: Fig. 13 – distal; Fig. 14 – proximal;  
Fig. 15, 16 – *Hexapodorhabdus cuvillieri* Noël, 1965, sample 1: Fig. 15 – distal; Fig. 16 – proximal;  
Fig. 17 – *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, distal, sample 12;  
Fig. 18, 19 – *Watznaueria fossacincta* (Black), sample 12: Fig. 18 – distal; Fig. 19 – фрагменткоккосферы;  
Fig. 20, 21 – *Watznaueria britannica* (Stradner), sample 1: Fig. 20 – distal; Fig. 21 – proximal;  
Fig. 22 – *Watznaueria* aff. *manivitae* Bukry, proximal, sample 1.

Таблица V



### Таблица VI

Известковый наннопланктон верхнего келловее-нижнего оксфорда разреза Михайловцемент в скрещенных николях (кроме особо оговоренных случаев).

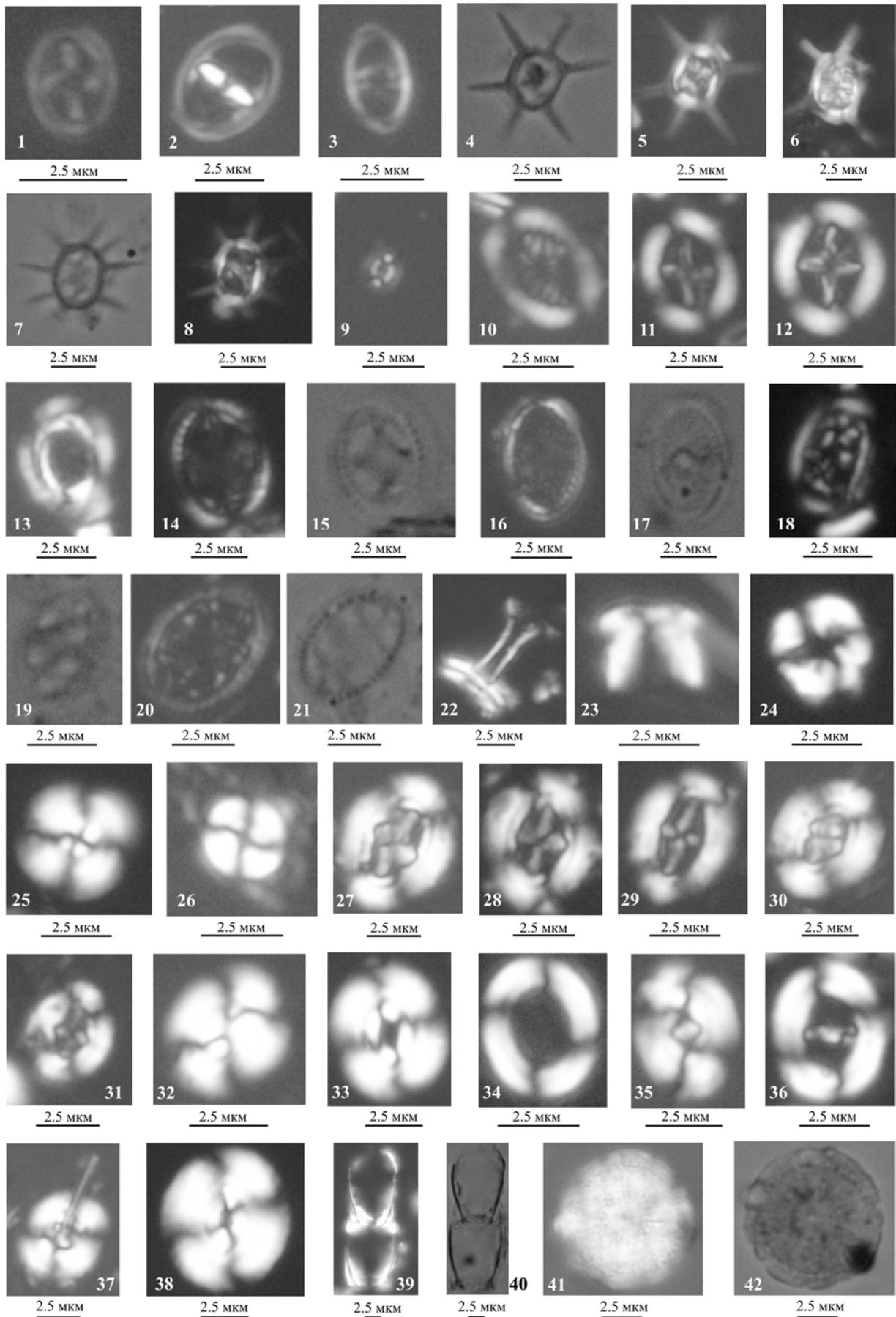
- Фиг. 1. *Staurolithites quadriarculla* (Noël), дисталь, обр. 23;  
 Фиг. 2. *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre in Deflandre and Fert), дисталь, обр. 3;  
 Фиг. 3. *Zeugrhabdotus fissus* Grün and Zweili, дисталь, обр. 26;  
 Фиг. 4, 5. *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, дисталь, обр.3; фиг. 4 – в проходящем свете;  
 Фиг. 6. *Stephanolithion bigotii maximum* Medd, дисталь, обр. 25;  
 Фиг. 7, 8. *Stephanolithion hexum* Rood and Barnard, дисталь, обр. 19; фиг. 7 – в проходящем свете;  
 Фиг. 9. *Biscutum dubium* (Noël), дисталь, обр. 2;  
 Фиг. 10. *Polypodorhabdus escaigii* Noël, дисталь, обр. 13;  
 Фиг. 11, 12. *Retecapsa* cf. *R. schizobrachiata* (Gartner), дисталь: фиг. 11 – обр. 3; фиг. 12 – обр. 25;  
 Фиг. 13. *Triscutum?* *beaminsterensis* Dockerill, дисталь, обр. 2;  
 Фиг. 14, 15. *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël), дисталь, обр. 26; фиг. 15 – в проходящем свете;  
 Фиг. 16, 17. *Ethmorhabdus gallicus* Noël, дисталь, обр. 3; фиг. 17 – в проходящем свете;  
 Фиг. 18, 19. *Hexapodorhabdus cuvillieri* Noël, дисталь, обр. 3; фиг. 19 – в проходящем свете;  
 Фиг. 20, 21. *Octopodorhabdus decussatus* (Manivit), дисталь, обр. 25; фиг. 21 – в проходящем свете;  
 Фиг. 22. *Podorhabdus grassei* Noël, сбоку, обр. 25;  
 Фиг. 23, 24. *Ansulospaera* cf. *Helvetica* Grün and Zweili: фиг. 23 – вид сбоку, обр. 19; фиг. 24 – вид сверху, обр. 18;  
 Фиг. 25. *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, дисталь, обр. 26;  
 Фиг. 26. *Cyclagelosphaera tubulata* (Grün and Zweili), дисталь, обр. 3;  
 Фиг. 27–31. *Lotharingius cruci centralis* (Medd), дисталь: фиг. 27 – обр. 25; фиг. 28 – обр. 22; фиг. 29 – обр. 23; фиг. 30 – обр. 18; фиг. 31 – обр. 19;  
 Фиг. 32. *Watznaueria barnesae* (Black), дисталь, обр. 3;  
 Фиг. 33, 34. *Watznaueria fossacincta* (Black), дисталь: фиг. 33 – обр. 25; фиг. 34 – обр. 22;  
 Фиг. 35–37. *Watznaueria britannica* (Stradner), дисталь: фиг. 35, 36 – обр.25; фиг. 37 – обр. 26;  
 Фиг. 38. *Watznaueria* aff. *manivitae* Bukry, дисталь, обр. 2;  
 Фиг. 39, 40. Органические остатки неясного происхождения, обр. 26: фиг. 40 – в проходящем свете;  
 Фиг. 41, 42. органические остатки неясного происхождения, обр. 17: фиг. 42 – в проходящем свете.

### Plate VI

Calcareous nannoplankton of the Upper Callovian – Lower Oxfordian of Mikhailovtsement section (crossed nicols, unless otherwise stated).

- Fig. 1. *Staurolithites quadriarculla* (Noël), distal, sample 23;  
 Fig. 2. *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre in Deflandre and Fert), distal, sample 3;  
 Fig. 3. *Zeugrhabdotus fissus* Grün and Zweili, distal, sample 26;  
 Fig. 4, 5. *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, distal, sample 3; Fig. 4 – в проходящем свете;  
 Fig. 6. *Stephanolithion bigotii maximum* Medd, distal, sample 25;  
 Fig. 7, 8. *Stephanolithion hexum* Rood and Barnard, distal, sample 19; Fig. 7 – в проходящем свете;  
 Fig. 9. *Biscutum dubium* (Noël), distal, sample 2;  
 Fig. 10. *Polypodorhabdus escaigii* Noël, distal, sample 13;  
 Fig. 11, 12. *Retecapsa* cf. *R. schizobrachiata* (Gartner), distal: Fig. 11 – sample 3; Fig. 12 – sample 25;  
 Fig. 13. *Triscutum?* *beaminsterensis* Dockerill, distal, sample 2;  
 Fig. 14, 15. *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël), distal, sample 26; Fig. 15 – в проходящем свете;  
 Fig. 16, 17. *Ethmorhabdus gallicus* Noël, distal, sample 3; Fig. 17 – by transmitted light;  
 Fig. 18, 19. *Hexapodorhabdus cuvillieri* Noël, distal, sample 3; Fig. 19 – by transmitted light;  
 Fig. 20, 21. *Octopodorhabdus decussatus* (Manivit), distal, sample 25; Fig. 21 – by transmitted light;  
 Fig. 22. *Podorhabdus grassei* Noël, side view, sample 25;  
 Fig. 23, 24. *Ansulospaera* cf. *helvetica* Grün and Zweili: Fig. 23 –side view, sample 19; Fig. 24 – view from the top, sample 18;  
 Fig. 25. *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, distal, sample 26;  
 Fig. 26. *Cyclagelosphaera tubulata* (Grün and Zweili), distal, sample 3;  
 Fig. 27–31. *Lotharingius crucicentralis* (Medd), distal: Fig. 27 – sample 25; Fig. 28 – sample 22; Fig. 29 – sample 23; Fig. 30 – sample 18; Fig. 31 – sample 19;  
 Fig. 32. *Watznaueria barnesae* (Black), distal, sample 3;  
 Fig. 33, 34. *Watznaueria fossacincta* (Black), distal: Fig. 33 – sample 25; Fig. 34 – sample 22;  
 Fig. 35–37. *Watznaueria britannica* (Stradner), distal: Fig. 35, 36 – sample 25; Fig. 37 – sample 26;  
 Fig. 38. *Watznaueria* aff. *manivitae* Bukry, distal, sample 2;  
 Fig. 39, 40. Organic remains of uncertain origin, sample 26: Fig. 40 – by transmitted light;  
 Fig. 41, 42. Organic remains of uncertain origin, sample 17: Fig. 42 – by transmitted light.

Таблица VI



# Остракоды зоны *Virgatites virgatus* из разрезов Москвы

Тесакова Е.М.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, e-mail: ostracon@rambler.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

Остракоды зоны *Virgatus* в разрезах Москвы встречены только в биогоризонте *rarecostatus*, где представлены небогатой, но обильной ассоциацией из *Cytherella fullonica* Jones et Scherb., *Hehticythere levae* Kolp., *H. cavernosa* (Lyub.), *H. aff. cavernosa* (Lyub.), *Mandelstamia ventrocornuta* Lyub. и *Galliaecytheridea punctilataeformis* (Lyub.), выделяемой в слои с *Hehticythere levae* – *Hehticythere cavernosa*. В пробах из разрезов Подмосковья остракоды не встречены. Слои описаны в разрезе Кунцево и прослежены в разрезах Фрунзенская и Карамышевская набережная. Комплекс слоев отвечает обстановке внутренней сублиторали (меньше 50 м глубины), постепенно мелевшей, вплоть до побережья (первые метры). Отмечается нормальная аэрация биотопа, но соленость могла быть пониженной или нестабильной. Все встреченные остракоды относятся к тепловодным тетическим формам.

**Ключевые слова:** остракоды, биостратиграфия, палеоэкология.

## Ostracods of the *Virgatites virgatus* Zone from Moscow sections

Tesakova E.M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Moscow State University, Moscow, e-mail: ostracon@rambler.ru

<sup>2</sup>Geological Institute of RAS, Moscow

In the *Virgatus* Zone of Moscow sections, ostracods are met only in the *rarecostatus* biohorizon, where they are represented by poorly diversified complex consisting of abundant *Cytherella fullonica* Jones et Scherb., *Hehticythere levae* Kolp., *H. cavernosa* (Lyub.), *H. aff. cavernosa* (Lyub.), *Mandelstamia ventrocornuta* Lyub. and *Galliaecytheridea punctilataeformis* (Lyub.). The listed species represent Beds with *Hehticythere levae* – *Hehticythere cavernosa*. In samples from the area around Moscow, ostracods are not met, the unit is described for Kuntsevo section and traced in Frunzenskaya and Karamyshevskaya emb. sections. The association of ostracods shows inner sublittoral environment (less than 50 m depth) with gradually decreasing depth up to several meters. Normal aeration is suggested, however, the salinity was either some reduced or unstable. All ostracods are warm-water forms of Tethyan origin.

**Key words:** ostracods, biostratigraphy, paleoecology

В отличие от волжских остракод Волго-Уральской, Тимано-Печорской (Любимова, 1955; Хабарова, 1961; Wilkinson et al., 1997, 1998; Колпенская, 1999; Тесакова и др., 2017; Устинова, Тесакова, 2017), Белгородской (Колпенская, 2002), и Воронежской (Преображенская, 1966) областей, аналогичные ассоциации ракушковых раков с территории Москвы и Московской области пока недостаточно изучены.

Описание Кунцевского разреза, выполненное совместно с М.А. Роговым и А.В. Гужовым в 2004 г., с распространением по нему остракод и фотографии их раковин были приведены в рукописи докторской диссертации Е.М. Тесаковой и публикуются здесь впервые. Также как и полное описание соответствующих слоев с *Hehticythere cavernosa*, упомянутых в числе других остракодовых стратонов средней-верхней юры Восточно-Европейской платформы, в автореферате диссертации (Тесакова, 2014 а, б) и материалах Шестой юрской конференции (Тесакова, 2015).

В разрезе Кунцево (см. также описание разреза в Рогов, 2017) остракоды распространены только в биогоризонте *rarecostatus* (зона *Virgatites virgatus*), где они образуют небогатые, но весьма обильные ассоциации. Выше, в зонах *Epirvgatites nikitini* (средневолжский подъярус) и *Kachpurites fulgens* (верхневолжский подъярус) остракоды обнаружены не были. Фация, из которой происходят все находки, представлена глинистым алевролитом, сильно опесчанивающимся к кровле (см. описание разреза). Сохранность материала хорошая и очень хорошая, большинство видов представлены как

взрослыми, так ювенильными экземплярами разных возрастных стадий. Это позволяет считать изученные комплексы автохтонными. При количественном подсчете материала учитывалась каждая створка, т.о. целая раковина считалась за 2 створки (экземпляра).

Разрез Еганово (Раменский ГОК, дер. Еганово, см. Рогов, 2017), опробовался на микрофауну в августе 2011 г., совместно с М.А. Роговым, А.А. Мироненко и М. Францем (Dr. Matthias Franz, Geological Survey, Freiburg im Breisgau). Всего было отобрано 16 образцов, происходящих из зон *Virgatus* (биогоризонт *rarecostatus*), *Nikitini* и *Fulgens*; остракоды не были встречены ни в одной пробе. В отмытках из зоны *Virgatus* обнаружены единичные раковины бентосных фораминифер рода *Glomospirella*.

Кроме того, несколько проб из зоны *Virgatus* разрезов Фрунзенская, Карамышевская набережная (Москва) и Малая Вязёмка (Одинцовский район Московской области) были любезно предоставлены автору М.А. Роговым (описание разрезов см. в: Рогов и др., 2017).

### Описание разреза Кунцево

Разрез находится в черте г. Москвы, на правом берегу р. Москвы в Суворовском парке, вблизи устья оврага, выходящего к элитному дому и спорткомплексу "Olympic star" (рис. 1). В левом борту оврага закопашкой вскрыта нижняя часть разреза (сл. 1); более высокие его горизонты описаны в 20 м выше по течению ручья (продолжение сл. 1, сл. 2 и 3).

Слой 1. Алеврит глинистый, тёмно-серый, сильно слюдистый. Видимая мощность 1,75 м. В подошве, а также в 3 и 8 см выше нее встречены аммониты подзоны *Rosanovi* зоны *Virgatus*: "*Craspedites*" ex gr. *ivanovi* Geras. Находки аммонитов *Dorsoplanites* зафиксированы в 10 и 50 см выше подошвы; *Virgatites rarecostatus* – в 55, 70, 75 и 80 см. В образцах на микрофауну определены многочисленные остракоды: *Cytherella fullonica* Jones et Scherb., *Hehticythere levae* Kolp., *H. cavernosa* (Lyub.), *H. aff. cavernosa* (Lyub.), *Mandelstamia ventrocornuta* Lyub., *Galliaecytheridea punctilataeformis* (Lyub.). В кровле слоя найдены аммониты *Virgatites* и встречены единичные остракоды: *C. fullonica*, *H. levae*, *M. ventrocornuta* и *G. punctilataeformis* (рис. 2, Табл. 1).

Комплекс остракод биогоризонта *rarecostatus* выделен в слои с *Hehticythere levae* – *H. cavernosa*.

Слой 2. Песок глинистый, серо-зелёный, глауконитовый, переполненный крупным детритом, с целыми раковинами брахиопод рода *Russiella*, двустворок, иглами морских ежей, аммонитами зоны *Nikitini*: *Epivirgatites (Biplicioceras) bipliciformis* и *Epivirgatites (E.)* sp., отолитами и редкими белемнитами. В верхней части слоя встречены многочисленные *Kachpurites* sp., и единичные *Laugeites* sp. Мощность 0,3 м. Остракоды не найдены.

Слой 3. Песок глинистый, серо-зелёный, глауконитовый. Встречены аммониты, характерные для зоны *Fulgens* верхневолжского подъяруса: *Kachpurites* spp., *Craspedites (C.)* ex gr. *okensis* (d'Orb.). Видимая мощность 0,8 м. Выше задернованный склон.

Из этого интервала отобрано 3 образца на микрофауну; остракоды не встречены.

### Распространение остракод в Кунцевском разрезе и его палеоэкологическая интерпретация

В Кунцевском разрезе остракоды распространены по всему интервалу биогоризонта *rarecostatus* и представлены достаточно однородным комплексом видов: *Cytherella fullonica* Jones et Scherb., *Hehticythere levae* Kolp., *H. cavernosa* (Lyubimova),

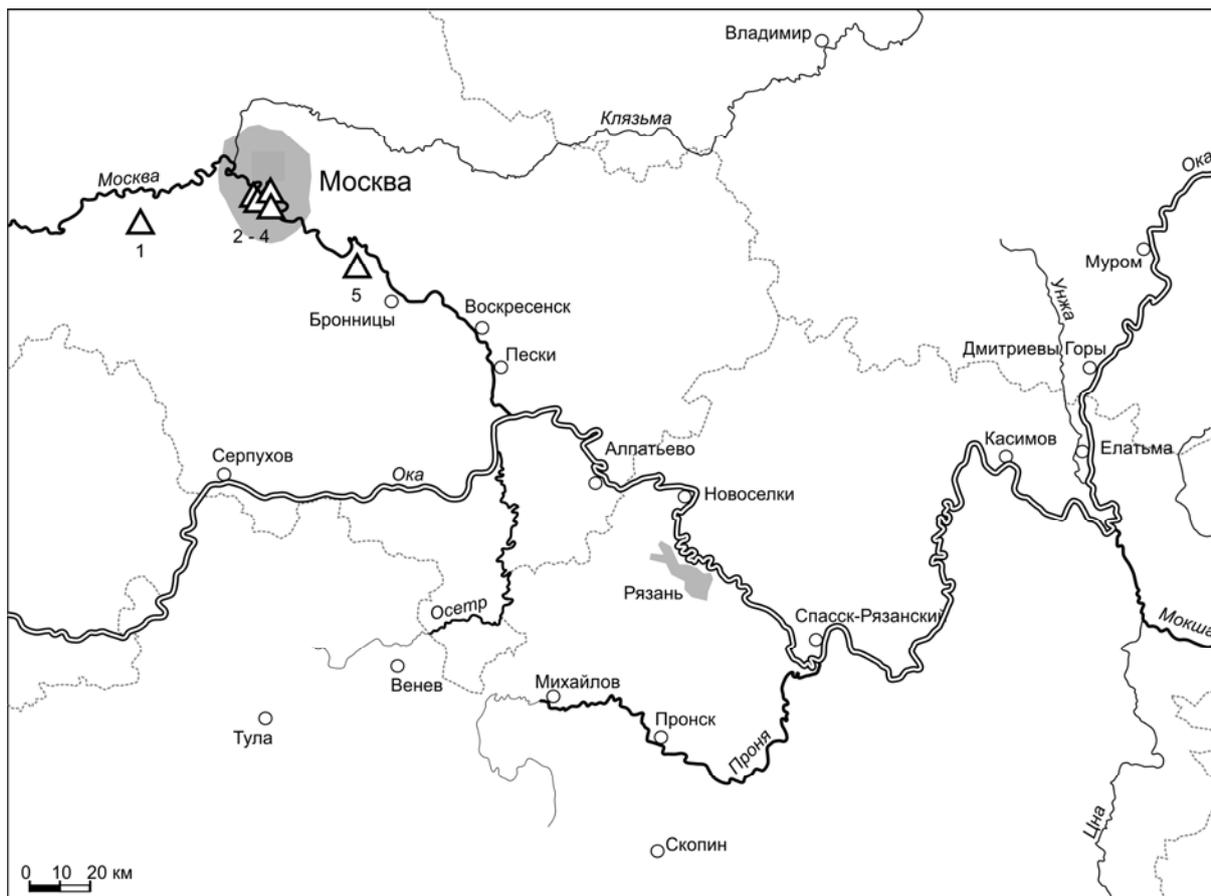


Рис. 1. Схема расположения изученных разрезов волжского яруса.

1 – Малая Вязёмка; 2 – Кунцево; 3 – Карамышевская набережная; 4 – Фрунзенская; 5 – Еганово.

Fig. 1. The location of Kuntsevo section. 1 – Malaya Vyazyomka; 2 – Kuntsevo; 3 – Karamyshevskaya embankment; 4 – Frunzenskaya; 5 – Eganovo.

*H. aff. cavernosa* (Lyub.), *Mandelstamia ventrocornuta* Lyub. и *Galliaecytheridea punctilataeformis* (Lyub.) (рис. 2; Табл. 1). Низкое разнообразие (в целом 6 видов) свойственно ассоциациям остракод из мелководно-прибрежных обстановок. Однако на каждом отдельном уровне, кроме верхнего (самого мелководного и песчанистого), постоянно присутствуют 4-5 таксонов, то есть условия, при которых существовал этот биотоп, менялись не слишком сильно.

Высокое обилие экземпляров позволило провести статистический анализ распространения остракод по разрезу, показавший, что их численность начинает неуклонно снижаться вверх по разрезу, начиная с 6 образца (рис. 3). Это в точности отвечает росту песчанистости в верхней части слоя 1, и, возможно, обмелению. С другой стороны, можно предположить гумидизацию климата, сопровождавшуюся усилением стока и распреснением пелагиали, что могло повлиять на сокращение ее продуктивности. Это объяснило бы сокращение численности остракод, вплоть до единичных представителей в верхах слоя, при вполне стабильном разнообразии их комплексов.

Интересно, что вид *M. ventrocornuta* появляется в разрезе там, где обилие других остракод снижено (обр. 1, 6 – 8), а в кровле слоя, где остракоды практически полностью исчезают, только он и остается, т.е. данный таксон тяготеет к наиболее мелким обстановкам. Однако в разрезе Городищи в нижневолжских отложениях и зоне Panderi средневолжского подъяруса он встречен в глинистых породах мелководного, но отнюдь не прибрежного генезиса, в том числе в прослоях битуминозных сланцев, из-за

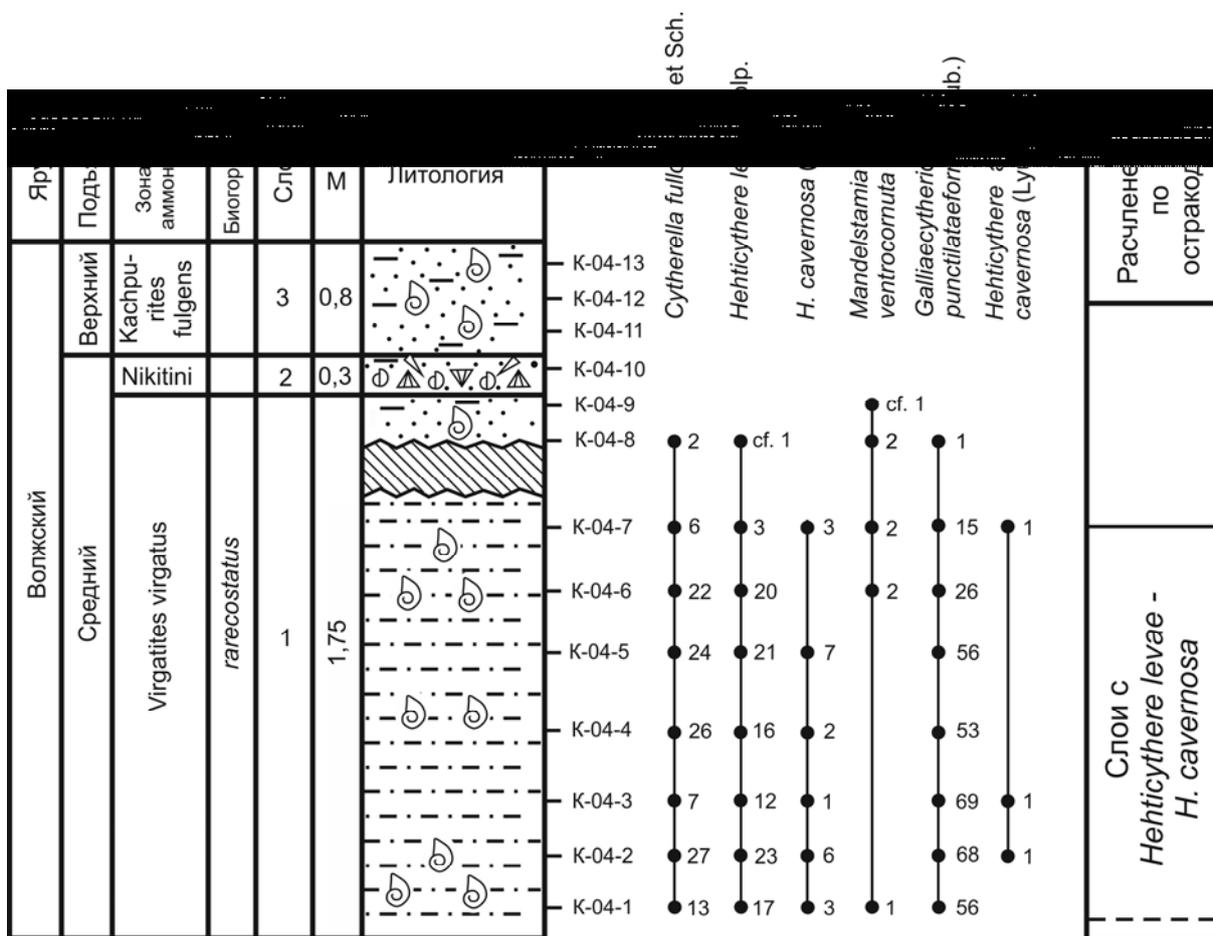


Рис. 2. Распространение остракодов в разрезе Кунцево.  
 Fig. 2. Distribution of ostracods in Kuntsevo section.

чего отнесен к эвтрофным таксонам (Тесакова, 2014 а, b).

Безусловным доминантом в изученных комплексах является вид *G. punctilataeformis* (рис. 4), способный, как и другие галлиецитеридеи, переносить понижение солености и уровня кислорода (Преображенская, 1966; Тесакова, 2014 а, b). Представители этого рода относятся к мелководным остракодам из биотопа макрофитов и распространены до глубин примерно 50 м (Тескова, 2014 а, b). Доминантами второго порядка выступают *C. fullonica* и *H. levae*. Первый – из цитерелл, эврибатного и эвригалинного рода, с диапазоном солености от 35 до 16 ‰ (Wilkinson, 2008), который также способен переносить дизоксидные обстановки с практически двукратным снижением уровня кислорода (Corbari et al., 2005). Второй обладает крупной, толсто-стенной раковиной без глазных бугорков, армированной массивными, округлыми в сечении, рёбрами, что характерно для остракодов песчано-илистых грунтов мелководья. Гехтицитеры встречаются в хорошо аэрируемых обстановках и не фиксируются в черносланцевых прослоях.

Таким образом, изученные остракоды являются представителями мелководного сообщества внутренней сублиторали, а структура комплекса с учетом количественных характеристик свидетельствует о крайней мелководности, вплоть до побережья (первые метры). Аэрация биотопа была нормальной, но соленость могла быть пониженной или нестабильной. Все встреченные рода остракодов относятся к тепловодным тетическим таксонам (Тесакова, 2014 а, b, c).

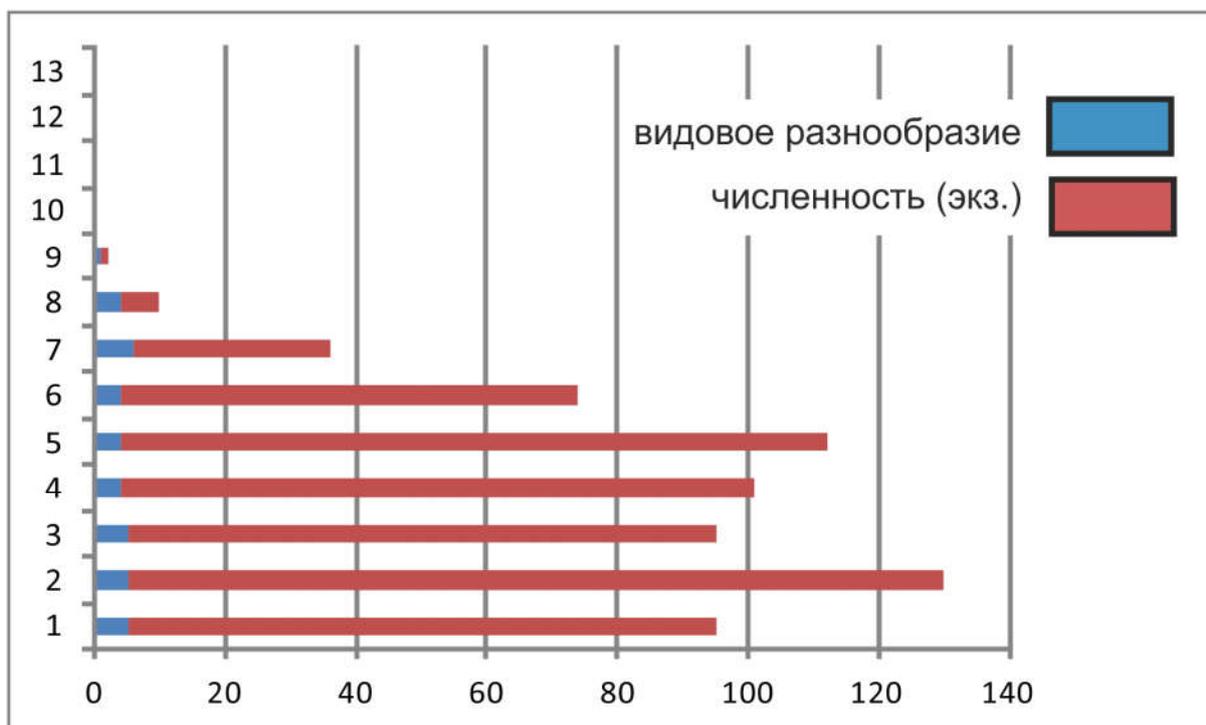


Рис. 3. Изменение разнообразия и численности остракод в разрезе Кунцево. По вертикальной оси отмечены номера образцов.

Рис. 3. Ostracod diversity and abundance trends in Kuntsevo section (sample numbers are placed on the vertical axis).

### Остракоды разреза Фрунзенская

В разрезе Фрунзенская (см. описание разреза в: Рогов, 2017) были определены многочисленные аммониты, в том числе, из зоны *Panderi* (сл. 2), а в зоне *Virgatus* выделены биогоризонты *gerassimovi* (сл. 3), *virgatus* и *rarecostatus* (сл. 4). Наиболее глинистые разности алевролита, пригодные для сохранности микробиоты, наблюдались в разрезе только в слое 4, примерно, в 0,4 м от подошвы и выше. Поэтому на микрофаунистический анализ было отобрано только три образца – один из биогоризонта *virgatus* и два из *rarecostatus*.

Однообразная ассоциация, представленная остракодами четырех видов: *Cytherella fullonica* J. et Sch., *Hehticythere levae* Kolp., *Galliaecytheridea punctilataeformis* (Lyub.) и *Macrocypris aequabilis* Oertli, встречена только в образцах из горизонта *rarecostatus*. За исключением трех форм (*H. cavernosa*, *H. aff. cavernosa* и *M. ventrocornuta*), видовой состав этого комплекса полностью соответствует таковому слоев с *Hehticythere levae* – *H. cavernosa* Кунцевского разреза и может быть отнесен к этим слоям.

### Остракоды разреза Карамышевская набережная

В разрезе Карамышевская набережная, в единственном образце из биогоризонта *rarecostatus* зоны *Virgatus*, найдена раковина взрослой самки вида *Hehticythere aff. cavernosa* (Lyub.) прекрасной сохранности. Поскольку этот вид зафиксирован в разрезе Кунцево в интервале, охарактеризованном слоями с *Hehticythere levae* – *H. cavernosa*, является характерной формой этих слоев и не встречен на других стратиграфиче-

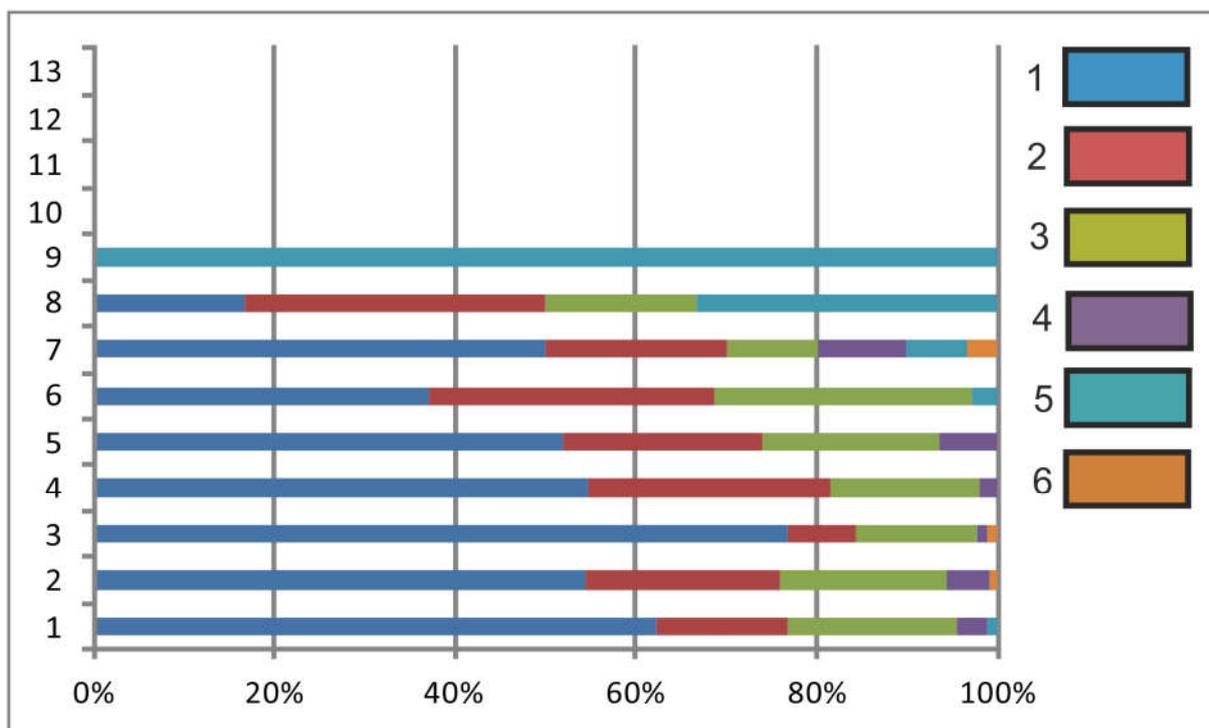


Рис. 4. Процентное соотношение видов остракод в разрезе Кунцево. По вертикальной оси отмечены номера образцов. Виды: 1 – *Galliaecythere rideapunctilataeformis* (Lyub.), 2 – *Cytherella fullonica* Jones et Scherb., 3 – *Hehticythere relevae* Kolp., 4 – *H. cavernosa* (Lyub.), 5 – *Mandelstamia ventrocornuta* Lyub., 6 – *Hehticythere* aff. *cavernosa* (Lyub.).

Рис. 4. Ostracod species ratio in Kuntsevo section (sample numbers are placed on the vertical axis). Legend: 1 – *Galliaecytheridea punctilataeformis* (Lyub.), 2 – *Cytherella fullonica* Jones et Scherb., 3 – *Hehticythere relevae* Kolp., 4 – *H. cavernosa* (Lyub.), 5 – *Mandelstamia ventrocornuta* Lyub., 6 – *Hehticythere* aff. *cavernosa* (Lyub.).

ских уровнях разрезов ВЕП, можно предположить, что изученный интервал разреза Карамышевская набережная также относится к упомянутым слоям.

В разрезах средневожского подъяруса г. Москвы остракоды встречены только в биогоризонте *rarecostatus* (зона *Virgatus*) и наиболее полно представлены в Кунцевском разрезе, где найдены в 9 образцах из 13. В разрезе Фрунзенская они присутствуют в двух пробах из трех. В образце из Карамышевской набережной была встречена единственная створка. В пробах, отобранных в одновозрастных разрезах Подмосковья (в том числе в биогоризонте *rarecostatus*), ракушковые раки не найдены, что частично, вероятно, связано с тафономическими особенностями (в разрезе Еганово в алевролитах биогоризонта *rarecostatus* кальцитовые и арагонитовые раковины сохраняются только в конкрециях).

### Биостратиграфия

Изученные остракоды выделены в **слои с *Hehticythere levae* – *Hehticythere cavernosa* Тесакова**.

Слои с *Hehticythere levae* – *Hehticythere cavernosa*: Тесакова, 2014 b, с. 271, рис. 18 (неопубл.); Тесакова, 2015, рис. 1.

**Виды-индексы.** *Hehticythere levae* (Kolp. 1993). Голотип – ВНИГРИ № 9-0-13, левая створка самки из средневожского подъяруса, зона *Nikitini*, р. Ижма (Колпенская, 1993, с. 82, табл. 8, фиг. 6, 7). *Hehticythere cavernosa* (Lyub. 1955). Голо-

тип – ВНИГРИ № 226-27, правая створка самки из верхневолжского подъяруса, Захарьевский рудник, Ульяновская обл. (Любимова, 1955, с. 84, табл. 9, фиг. 8).

**Состав комплекса:** кроме видов-индексов *H. cavernosa* и *H. levae*, присутствует бедный комплекс, состоящий из: *Cytherella fullonica*, *Mandelstamia ventrocornuta*, *Galliaecytheridea punctilataeformis* и крупномчатой разновидности *H. aff. cavernosa*.

Доминирующей формой в комплексе слоев является *G. punctilataeformis*.

**Стратотип:** выделяется по распространению видов-индексов в темно-сером, глинистом, сильно слюдястом алевролите в разрезе Кунцево (Москва); это нижняя часть сл. 1, видимой мощностью 1,25 м (рис. 2).

**Границы.** Верхняя проводится по исчезновению видов-индексов. Нижняя граница пока не установлена и соотношение с подстилающими слоями с *Schuleridea aff. triebeli* из биогоризонта *virgatus* пока остаётся проблематичным (Тесакова и др., 2017).

**Замечания.** Некоторое сходство описанный зональный комплекс из Кунцево обнаруживает с остракодами, выделенными П.С. Любимовой (1955) из более высокого стратиграфического уровня – зоны Nikitini Ульяновского Поволжья: *Hehticythere fistulosa* (Lyub., 1955), *Cytherella tortuosa* Lyub., 1955, *Platicythere ornata* (Lyub., 1955).

Н.Н. Колпенская установила в верхневолжском подъярусе Тимано-Печорской провинции и междуречья Вятки и Камы (зоны Fulgens, Catenulatum, Nodiger) близкий комплекс остракод, выделенный в слои с *Hehticythere levae* – *Protocythere aff. praetriplicata* (ТПП) и слои с *Hehticythere fistulosa* (Вятка–Кама) (Колпенская, 1999). Также ею определен очень похожий комплекс, включающий *Galliaecytheridea punctilata* (Terquem), *Hehticythere fistulosa* и *Protocythere aff. praetriplicata* (Bart. and Brand), из скв. № 22 в Белгородской обл. (Колпенская, 2002). Сходство сравниваемых комплексов – в целом бедных и содержащих весьма похожих по скульптуре галлиецитеридей и гехтицитер – свидетельствует в пользу их родства и преемственности, но в кунцевском (более раннем) материале отсутствует род *Protocythere*, появляющийся в верхней юре и широко распространенный в меловых бассейнах. Это принципиальное отличие слоев с *Hehticythere levae* – *Hehticythere cavernosa* от вышележащих остракодовых слоев.

В Ульяновском Поволжье в зоне *Virgatus* определены редкие единичные *Cytherelloidea tenuis* Sharap. (Любимова, 1955). В Саратовском Заволжье комплекс ракушковых раков из зоны *Virgatus* весьма разнообразен, его составляют: *Cytherella recta* Lub., *C. tortuosa* Lub., *Cytherelloidea tenuis*, *Macrodentina (Polydentina) subtriangularis* (Lyub., 1955), *M. objectornata* (Lyub., 1955), *Reticythere eximia* (Lyub., 1955), *Galliaecytheridea punctillataeformis* (Lyub., 1955), *G. tatae* Kolp., *G. subhexangulata* (Sharap.), *Exophthalmocythere affabra* Lyub., 1955., *Schuleridea major* (Lub.) и др. (Любимова, 1955; Хабарова, 1961; Колпенская, 1999). Эта ассоциация имеет существенно иной состав, выделена в слои с *M. (P.) subtriangularis* и слои с *Schuleridea aff. triebeli* (Тесакова и др., 2017), которые, судя по всему, более древние и сопоставляются с биогоризонтами *gerassimovi* и *virgatus* по аммонитам.

**Стратиграфическое положение:** средневолжский подъярус, зона *Virgatus*, биогоризонт *rarecostatus*.

**Распространение:** Москва, разрезы Кунцево, Фрунзенская и Карамышевская набережная.

### Благодарности

Автор глубоко признателен своим коллегам М.А. Рогову, А.В. Гужову, А.А. Мироненко и М. Францу за помощь в сборе материала и М.А. Устиновой за отмывку некоторых образцов. Особую благодарность хочется выразить М.А. Рогову за обсуж-

дение и редактирование текста статьи, а А.П. Ипполитову – за перевод названия, резюме и подписей к иллюстрациям на английский язык.

Работа выполнена в рамках темы госзадания №№ 0135-2014-0070 (ГИН РАН) и АААА-А16-116033010096-8 (МГУ), при частичной поддержке РФФИ (грант 15-05-03149).

## Литература

- Колпенская Н.Н.* Новые виды остракод из кимериджских и волжских отложений бассейне реки Печоры // Палеонтологический журнал. 1993. № 4. С. 80–86.
- Колпенская Н.Н.* Юра // Практическое руководство по микрофауне. Том 7. Остракоды мезозоя. СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 1999. С. 125–129.
- Колпенская Н.Н.* Комплексы остракод средней – верхней юры Белгородской области (юго-западный склон Воронежской антеклизы) // Труды НИИГеологии СГУ. Новая серия. 2002. Том 11. С. 116–122.
- Любимова П.С.* Остракоды мезозойских отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта // Труды ВНИГРИ. Новая серия. 1955. Выпуск 84. С. 3–190.
- Преображенская В.Н.* Условия существования и захоронения фораминифер и остракод в юрское и нижнемеловое время на территории ЦЧО // Труды Третьего совещания по проблемам изучения Воронежской антеклизы (7 – 11 апреля 1964 г.). Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 1966. С. 261–272.
- Рогов М.А.* Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы) // Труды ГИН РАН. 2017. Вып. 615. С.7-160.
- Тесакова Е.М.* Юрские остракоды Русской Плиты: стратиграфическое значение, палеоэкология и палеогеография. Автореферат диссертации доктора геолого-минералогических наук: 25.00.02 М.: ГИН РАН, 2014 а. 48 с.
- Тесакова Е.М.* Юрские остракоды Русской плиты: стратиграфическое значение, палеоэкология и палеогеография. Дис. докт. геол.-мин. наук. Москва, 2014 б. 455 с. [неопубл.]
- Тесакова Е.М.* Реконструкция палеотемператур Среднерусского моря в средней и поздней юре по остракодам // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора В.Г.Очева. Саратов: Издательство Саратовского технического университета, 2014 с. С. 133-147.
- Тесакова Е.М.* Корреляция средне-верхнеюрских остракодовых шкал Западной и Восточной Европы // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. 15-20 сентября 2015 г., Махачкала. Научные материалы. Махачкала: АЛЕФ, 2015. С. 268–272.
- Тесакова Е.М., Рогов М.А., Устинова М.А.* Инфразональное расчленение зоны *Virgatites virgatus* (средневолжский подъярус) в разрезе Орловка (Саратовская обл.) по аммонитам и микрофауне // Алексеев А.С. (ред.). ПАЛЕОСТРАТ-2017. Годичное собрание (научная конференция) секции палеонтологии МОИП и Московского отделения ВПО, 28 января - 1 февраля 2017 г. Палеонтологический институт имени А.А. Борисяка РАН. Москва, тезисы. М.: ПИН РАН, 2017. С. 69-70.
- Устинова М.А., Тесакова Е.М.* Новые данные о микробиоте средневолжского подъяруса разреза Лойно, Кировская область // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2017. Т. 25. № 3. С. 61–72.
- Хабарова Т.Н.* О микрофауне юрских отложений Саратовской области // Труды ВНИГРИ. 1961. Вып. 29. Т.3. С. 177–184.
- Corbari L., Mesmer-Dudons N., Carbonel P., Massabuau J.-C.* *Cytherella* as a tool to reconstruct deep-sea paleo-oxygen levels: the respiratory physiology of the platycopid ostracod *Cytherella* cf. *abyssorum* // Marine Biology. 2005. Vol. 147. P. 1377–1386.
- Wilkinson I.P.* The effect of environmental change on early Aptian ostracods faunas in the Wessex Basin, southern England // Revue de micropaléontologie. 2008. Vol. 51. P. 259–272.
- Wilkinson I.P., Yakovleva S., Kolpenskaya N.* Stratigraphical and Palaeoecological Applications of Volgian-microfaunas // Vol. 1. Report of the British Geological Survey. Stratigraphy Series. 1997. WH 97/208. P. 1–175; Vol. 2. Report of the British Geological Survey. Stratigraphy Series. 1997. WH 97/209. P. 1–125.
- Wilkinson I.P., Kolpenskaya N.N., Whatley R.C.* The temporal and spatial distribution of *Mandelstamia*, with particular emphasis on the Kimmeridgian and Volgian // Bulletin du Centre de recherches Elf Exploration Production. 1998. Mém. 20. P. 329–345.

### Объяснения к таблице I

Все изображенные остракоды происходят из зоны Virgatus, биогоризонта *rarecostatum* разреза Кунцево. Принятые сокращения: цр – целая раковина, лс – левая створка, пс – правая створка.

**Фиг. 1, 2.** *Cytherella fullonica* Jones et Scherb.: обр. К-04-01: 1 – Kunz-84, цр самки слева; 2 – Kunz-83, пс самки.

**Фиг. 3, 4.** *Galliaecytheridea punctilataeformis* (Lyub.): обр. К-04-01: 3 – Kunz-96, лс самки; 4 – Kunz-98, лс самца.

**Фиг. 5, 6.** *Mandelstamia ventrocornuta* Lyub.: обр. К-04-05: 5 – Kunz-113, пс самки; 6 – Kunz-114, пс самки изнутри.

**Фиг. 7– 12.** *Hehticythere levae* Kolp.: обр. К-04-01: 7 – Kunz-90, пс самца; 8 – Kunz-91, лс самца; 9 – Kunz-92, лс самки; 10 – Kunz-95, пс самки; 11 – Kunz-94, пс самки изнутри; 12 – Kunz-93, лс самки.

**Фиг. 13– 16.** *Hehticythere cavernosa* (Lyub.): 13 – Kunz-87, лс самки, обр. К-04-01; 14 – Kunz-103, лс самки, обр. К-04-02; обр. К-04-04: 15 – Kunz-111, пс самки; 16 – Kunz-112, пс самки.

**Фиг. 17, 18.** *Hehticythere* aff. *cavernosa* (Lyub.): 17 – Kunz-88, пс самки, обр. К-04-01; 18 – Kunz-109, цр самки справа, обр. К-04-04.

### Explanation to Plate I

All figured specimens originate from Virgatus Zone, *rarecostatus* biohorizon of Kuntsevo section. Abbreviations: FS – complete shell, LV – left valve, RV – right valve.

**Фиг. 1, 2.** *Cytherella fullonica* Jones et Scherb.: sample K-04-01: 1 – Kunz-84, female, FS from the left side; 2 – Kunz-83, female RV.

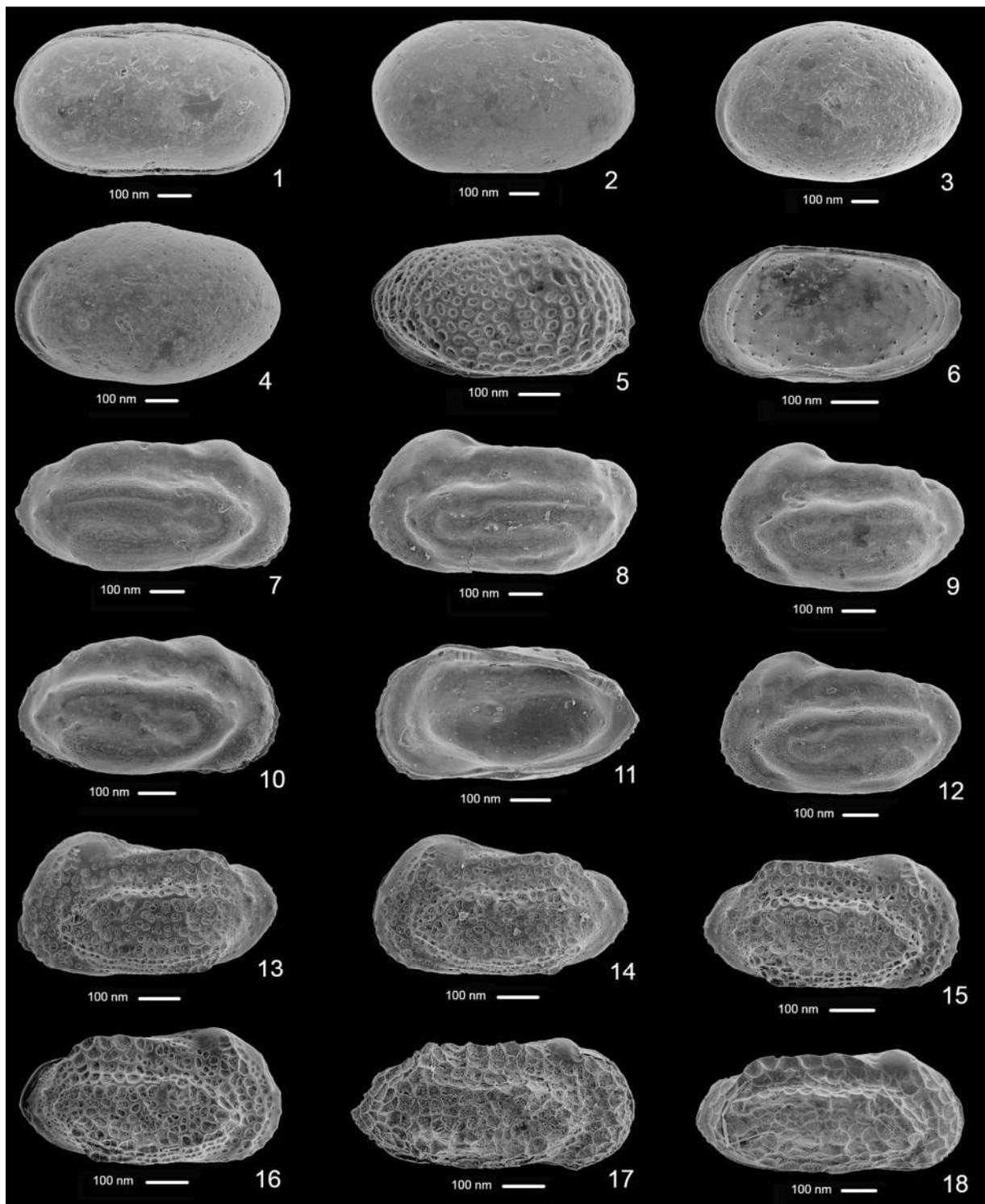
**Фиг. 3, 4.** *Galliaecytheridea punctilataeformis* (Lyub.): sample K-04-01: 3 – Kunz-96, female LV; 4 – Kunz-98, male LV.

**Фиг. 5, 6.** *Mandelstamia ventrocornuta* Lyub.: sample K-04-05: 5 – Kunz-113, female RV; 6 – Kunz-114, female RV from the inside.

**Фиг. 7– 12.** *Hehticythere levae* Kolp.: sample K-04-01: 7 – Kunz-90, male RV; 8 – Kunz-91, male LV; 9 – Kunz-92, female LV; 10 – Kunz-95, female RV; 11 – Kunz-94, female RV from outside; 12 – Kunz-93, female LV.

**Фиг. 13– 16.** *Hehticythere cavernosa* (Lyub.): 13 – Kunz-87, female LV, sample K-04-01; 14 – Kunz-103, female LV, sample K-04-02; sample K-04-04: 15 – Kunz-111, female RV; 16 – Kunz-112, female RV.

**Фиг. 17, 18.** *Hehticythere* aff. *cavernosa* (Lyub.): 17 – Kunz-88, female RV, sample K-04-01; 18 – Kunz-109, female C from the right side, sample K-04-04.



# Микропалеонтологическая характеристика (фораминиферы и известковый наннопланктон) нижнего кимериджа разреза Болгары (Владимирская область)

Устинова М.А.

Геологический институт РАН, Москва, e-mail: [ustinova\\_masha@mail.ru](mailto:ustinova_masha@mail.ru)

Впервые изучены известковый наннопланктон и фораминиферы нижнего кимериджа разреза Болгары (Владимирская область). Ассоциация наннопланктона хорошей сохранности включает 20 видов, являющихся в большинстве своем космополитами. Среди них резко количественно преобладают *Watznaueria britannica*, остальные таксоны существенно уступают им в количестве. Хотя полученные данные не позволили произвести биостратиграфическое расчленение по наннопланктону, они расширили представление о его площадном распространении в пределах Русской плиты. В комплексе фораминифер определены виды, характерные для зоны *Lenticulina kuznetsovae* – *Epistomina praetariensis*. Всего определён 41 вид фораминифер, относимых по образу жизни к эпифауне и неглубокой инфауне.

**Ключевые слова:** юрская система, известковый наннопланктон, фораминиферы, нижний кимеридж, разрез Болгары, Владимирская область.

## Microplaeontological characteristics (foramonifera and calcareous nannoplanton) of the Lower Kimmeridgian of Bolgary section (Vladimir region)

Ustinova M.A.

Geological Institute of RAS, Moscow, e-mail: [ustinova\\_masha@mail.ru](mailto:ustinova_masha@mail.ru)

For the first time, calcareous nannoplankton and foraminifera from the Lower Kimmeridgian of the Bolgary section (Vladimir region) were studied. The nannoplankton association of good preservation includes 20 species, which are mostly cosmopolitan. Among them, *Watznaueria britannica* predominates, while other taxa are significantly less numerous. Although the obtained data did not allow to provide any biostratigraphic subdivision based on nannoplankton, they extend the knowledge on geographic distribution within the Russian plate. Foraminiferal complex contains species characteristic for the *Lenticulina kuznetsovae* - *Epistomina praetariensis* Zone. A total of 41 species of benthic (epifaunal and shallow infaunal) foraminifera are identified,

**Key words:** Jurassic, Lower Kimmeridgian, calcareous nannoplankton, foraminifera, Vladimir region

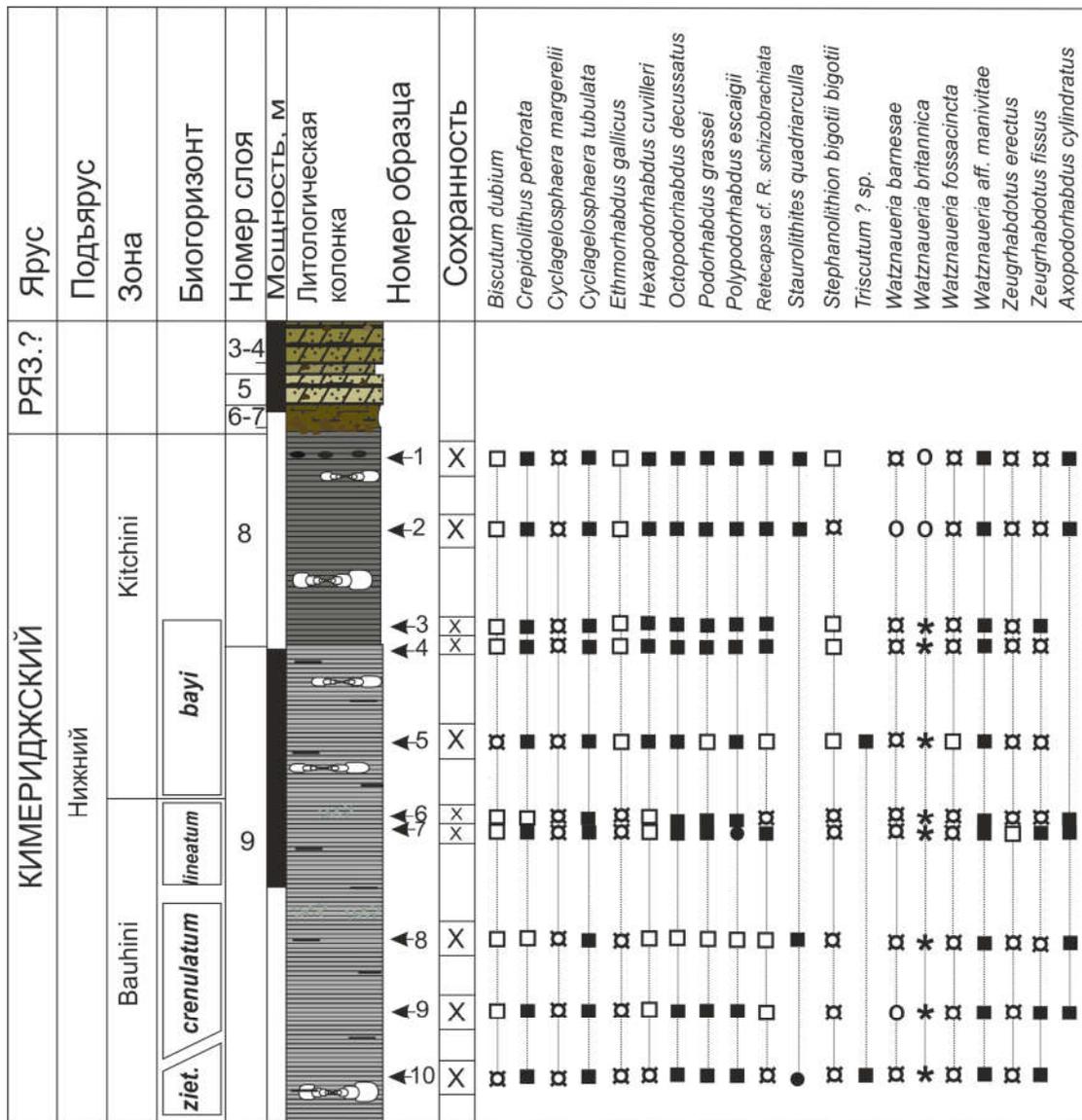
### Введение

Известковый наннопланктон нижнего кимериджа Владимирской области ранее не изучался; в литературе отсутствуют сведения и о кимериджских фораминиферах данного региона. Целью настоящей работы является изучение обеих групп микрофауны.

### Материал и методы

Разрез Болгары был детально описан А. М. Роговым (ГИН РАН) в 2016 г. (см. Рогов, 2017). Этот разрез охарактеризован многочисленными находками аммонитов, что позволило установить здесь полную последовательность биогоризонтов нижней части нижнекимериджского подъяруса. М.А. Роговым были отобраны образцы на микрофауну, любезно переданные автору для изучения.

Всего было исследовано 16 образцов массой 100-150 г каждый. Образцы из



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

**Рис. 1.** Распределение видов известкового наннопланктона в разрезе Болгары (разрез по: Рогов и др., 2017).

1 – глина алевритистая, 2 – глина, 3 – мергель, 4 – алеврит оолитовый, 5 – фосфориты. Относительное количество наннопланктона на поле зрения (п.з.): 6 – 6-15 экз. на 1 п.з., 7 – 1-5 экз. на 1 п.з., 8 – 1 экз. на 2-5 п.з., 9 – 1 экз. на 6-10 п.з., 10 – 1 экз. более чем на 10 п.з., 11 – 1 экз. на препарат.

**Fig. 1.** Distribution of calcareous nannoplankton species in the Bolgary section (the column by Rogov et al., 2017).

1 – silty clay, 2 – clay, 3 – marl, 4 – oolitic siltstone, 5 – phosphorites. Relative nannoplankton abundance in the field of view (FW): 6 – 6-15 specimens per 1 FW, 7 – 1-5 specimens per 1 FW, 8 – 1 specimen per 2-5 FW, 9 – 1 specimen per 6-10 FW, 10 – 1 specimen per >10 FW, 11 – 1 specimen per sample.

слоев 2-7 отбирались послойно, из слоев 8-9 – с интервалом 0.3 м. Фораминиферы присутствуют в слоях 2, 3, совместно с наннопланктоном – в слоях 8-9. Кокколитофориды выделялись стандартным методом (Bown, Cooper, 1998). Их изучение проводилось в световом поляризационном микроскопе БиОптик при увеличении 1000x в лаборатории биостратиграфии и палеогеографии океанов ГИН РАН. Фотографии сделаны

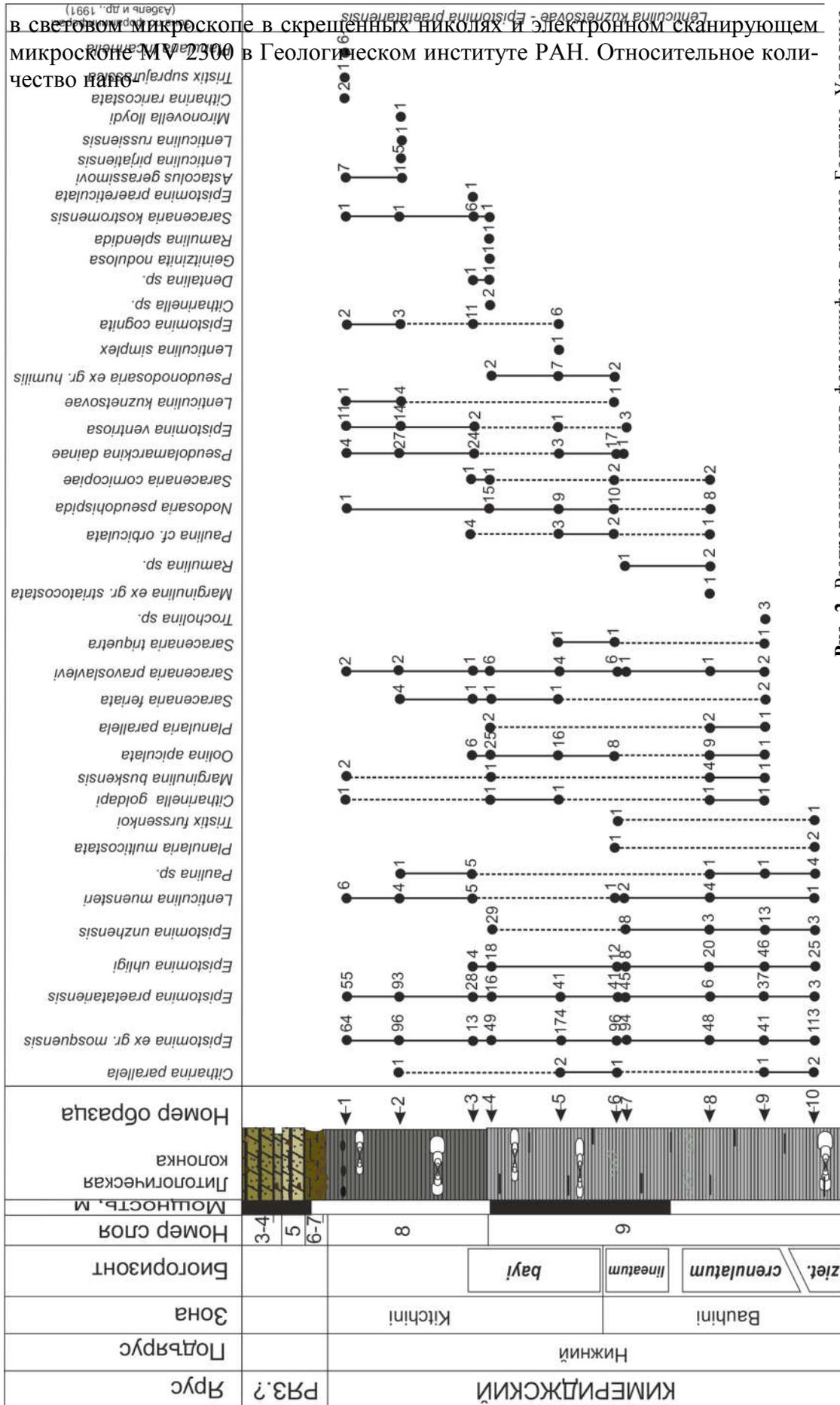


Рис. 2. Распределение видов фораминифер в разрезе Болгары. Условные обозначения см. на рис. 1.

Fig. 2. Distribution of foraminifera in the Bolgary section. Legend see Fig. 1.



планктона определялось следующим образом: очень много – 6-15 экз. на одно поле зрения, много – 1-5 экз. на поле зрения, обычно – 1 экз. на 2-5 полей зрения, мало – 1 экземпляр на 6-10 полей зрения, редко – 1 экз. на более чем 10 полей зрения, единственный – один экземпляр на весь препарат. Оценка относительной численности видов проводилась под световым микроскопом по всему препарату (площадь покровного стекла 4 см.<sup>2</sup>). Сохранность наннопланктона хорошая.

Фораминиферы выделялись из образцов также стандартным методом, заключающемся в кипячении образца в воде с добавлением гидрокарбоната натрия и последующей отмывкой полученной взвеси через планктонную сеть. В составе комплекса резко преобладают *Epistomina* и *Pseudolamarckina dainae* (десятки экземпляров), в то время как количество экземпляров, принадлежащих другим видам редко превышает десять экземпляров. Сохранность фораминифер хорошая, все они представлены видами с секреторной раковиной в юрском интервале разреза.

## Микрофаунистическая характеристика разреза

Разрез Болгары расположен в Собинском районе Владимирской области, в 800 м к западу от д. Болгары, на правом берегу р. Клязьма. Его литологическое описание и данные по распространению аммонитов приведены в: Рогов, 2017. Что касается микрофауны, то слой 1 ее не содержит, в слоях 2 и 3 присутствуют единичные экземпляры неопределимых фораминифер плохой сохранности. В слоях 4 – 7 микрофауна отсутствует. Фораминиферы и наннопланктон встречены в слоях 8 и 9.

## Результаты

**Наннопланктон.** Выделенный комплекс наннопланктона выдержан по всему разрезу и имеет постоянный видовой состав. В него входят *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël) Wise et Wind, *Biscutum dubium* (Noël), *Crepidolithus perforata* (Medd), *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, *C. tubulata* (Grün and Zweili), *Ethmorhabdus gallicus* Noël, *Hexapodorhabdus cuvillieri* Noël, *Octopodorhabdus decussatus* (Manivit), *Podorhabdus grassei* Noël, *Polypodorhabdus escaigii* Noël, *Retecapsa* cf. *R. schizobrachiata* (Gartner) Grün in Grün et Allemann, *Staurolithites quadriarcula* (Noël) Wilcoxon, 1972, *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, *Zeugrhabdotus erectus* (Deflandre in Deflandre et Fert), *Z. fissus* Grün et Zweili, *Watznaueria barnesae* (Black), *W. britannica* (Stradner) Reinhardt, *W. fossacincta* (Black) Bown in Bown et Cooper, *W. aff. manivitae* Bukry (рис. 1, табл. I).

Все эти виды имеют широкое стратиграфическое и географическое распространение, являясь космополитами (Bown, Cooper, 1998, Hamilton, 1978, Rai et al., 2015). На этом основании зональное расчленение по наннопланктону невозможно.

**Фораминиферы.** Комплекс фораминифер представлен следующими видами (рис. 2, табл. II): *Astacolus gerassimovi* (Umansk.), *Citharina parallela* (Biel. et Požar.), *Citharina raricostata* Furss. et Pol., *Citharinella goldapi* Biel. et K. Kuzn., *Citharinella* sp., *Dentalina* sp., *Epistomina cognita* Jak., *Epistomina* ex gr. *mosquensis* Uhlig, *E. praetatariensis* Umansk., *E. praereticulata* Mjatl., *E. uhligi* Mjatl., *E. unzhensis* Azb., *E. ventriosa* Esp. et Sig., *Geinitzinita nodulosa* (Furss. et Pol.), *Lenticulina kuznetsovae* Umansk., *L. muensteri* (Wisn.), *L. pirjatiensis* Pjatk., *Lenticulina russiensis* (Mjatl.), *Lenticulina simplex* (d'Orb.), *Marginulina buskensis* Biel., *M. ex gr. striatocostata* Kapt., *Mironovella lloydi*

Dain, *Nodosaria pseudohispida* Gerke, *Oolina apiculata* Reuss, *Paulina* sp., *Paulina cf. orbiculata* Grig., *Planularia multicostata* K. Kuzn., *Planularia parallela* (Schwag.), *Planularia tricarinelata* (Reuss), *Pseudolamarckina dainae* Startz., *Pseudonodosaria ex gr. humilis* (Reuss), *Ramulina splendida* Paalz., *Ramulina sp.*, *Saracenaria cornicopiae* (Schwag.), *S. ferriata* Grig., *S. kostromensis* Umansk., *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol., *S. triquetra* (Gümb.), *Tristix furssenkoi* Kapt., *T. suprajurassica* (Paalz.) (рис. 2, табл. II). Присутствие таких видов, как *Astacolus gerassimovi*, *Epistomina cognita*, *Epistomina praetatarsiensis*, *Lenticulina kuznetsovae*, *Mironovella lloydi*, *Planularia multicostata*, *Pseudolamarckina dainae*, *Saracenaria kostromensis* позволили отнести этот комплекс к зоне *Lenticulina kuznetsovae* – *Epistomina praetatarsiensis* нижнего кимериджа, распространенной в европейской части России и Западном Казахстане (Азбель и др., 1991, Кольпэр и др., 2017). Верхняя и нижняя границы зоны в данном разрезе не прослеживаются.

Фораминиферы в изученном разрезе распределены неравномерно, в их распространении по вертикали можно наметить комплексы, которые могут быть скоррелированы с аммонитовыми зонами. Так, в зоне *Bauhini* определено 26 видов фораминифер, из которых в вышележащую зону не переходят *Tristix furssenkoi*, *Planularia multicostata*, *Trocholina sp.*, *Ramulina sp.* В зоне *Kitchini* установлено 35 видов, значительная часть которых имеет спорадическое распространение (рис. 2). В разрезе Михаленино в зоне *Bauhini* определено 25 видов, а в зоне *Kitchini* – 28 видов (Устинова, 2009). На основании изложенного можно предположить, что во время формирования осадков зоны *Kitchini* видовое разнообразие фораминифер было большим, чем во время формирования осадков нижележащей зоны. Но таксонов фораминифер, которые бы позволили сделать зональное расчленение более дробным и увязать с аммонитовыми зонами, пока не обнаружено.

Что касается условий обитания фораминифер, то они были стабильными нормально-морскими без активной гидродинамики. На нормальные кислородный режим и соленость морской воды указывают присутствие в разрезе аммонитов и белемнитов, и отсутствие признаков окатанности фораминифер. По образу жизни изученные виды относятся к активной эпифауне, питавшейся осадками, растительной пищей и детритом (представители родов *Epistomina*, *Pseudolamarckina*, *Paulina*, *Mironovella*), и неглубокой инфауне (представители родов *Citharina*, *Citharinella*, *Marginulina*, *Geinitzinita*, *Tristix*, *Pseudonodosaria*, *Astacolus*, *Planularia*, *Saracenaria*) (Кольпэр и др., 2017, Riolid et al., 2008). Преобладание в комплексе эпистомин свидетельствует об относительно небольшой глубине (Старцева, 1975).

*Благодарности.* Автор приносит сердечную благодарность М. А. Рогову, предоставившему материал для исследований и сделавшему ценные замечания при подготовке публикации.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-05-04700 и по теме ГИН РАН № 116032510034 (тема ФАНО № 0135-2014-0034).

## Литература

- Азбель А.Я., Григалис А.А., Кузнецова К.И. Юрская система. Верхний отдел. Европейская часть СССР // Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л. Недра, 1991. С. 64-76.
- Кольпэр К., Никитенко Б.Л., Хафаева С.Н. Стратиграфия и особенности экостратиграфического распределения морфогрупп фораминифер верхней юры разреза Макарьев (р. Унжа, бассейн Волги) // Геология и геофизика. 2017. Т. 58, № 1. С. 86-104
- Рогов М.А. Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы // Труды ГИН РАН. Вып. 613. С.7-160.
- Старцева Г. Н. К вопросу о палеоэкологии позднеюрских фораминифер Среднего Поволжья // Образ

жизни и закономерности расселения современной и ископаемой микрофауны. М.: Наука. 1975. С. 201-204.

- Устинова М.А. Распределение известкового наннопланктона и фораминифер в келловейских, оксфордских и волжских отложениях юго-западной части Москвы // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2009. Т. 17. № 2. С. 98-111.
- Bown P.R., Cooper M.K.E. Jurassic // Calcareous nannofossil biostratigraphy. Cambridge: Kluwer Academic Publishers, 1998. P. 34-85.
- Hamilton J.B. A biostratigraphic study of Jurassic calcareous nannofossils from Portugal and Great Britain. Thesis submitted for the degree of doctor of philosophy. University College, University of London. June, 1978. 284 p.
- Rai J., Garg S., Gupta M., Singh A., Pandey D.K., Fürsich F.T., Alberti M., Garg R. Integrated biostratigraphy of the Jurassic strata of the Wagad Uplift, Kachchh, Western India // Volumina Jurassica. 2015. Vol. XIII. No.2. P. 55-80.
- Riolid M., Nagy J., Rodriguez-Tovar F. J., Olóriz F. Foraminiferal assemblages as palaeoenvironmental bioindicators in Late Jurassic epicontinental platforms: relation with trophic conditions. // Acta paleontologica Polonica. 2008. Vol. 53. P. 705-722.

**Таблица I.** Известковый наннопланктон нижнего кимериджа разреза Болгары в скрещенных николях и СЭМ.

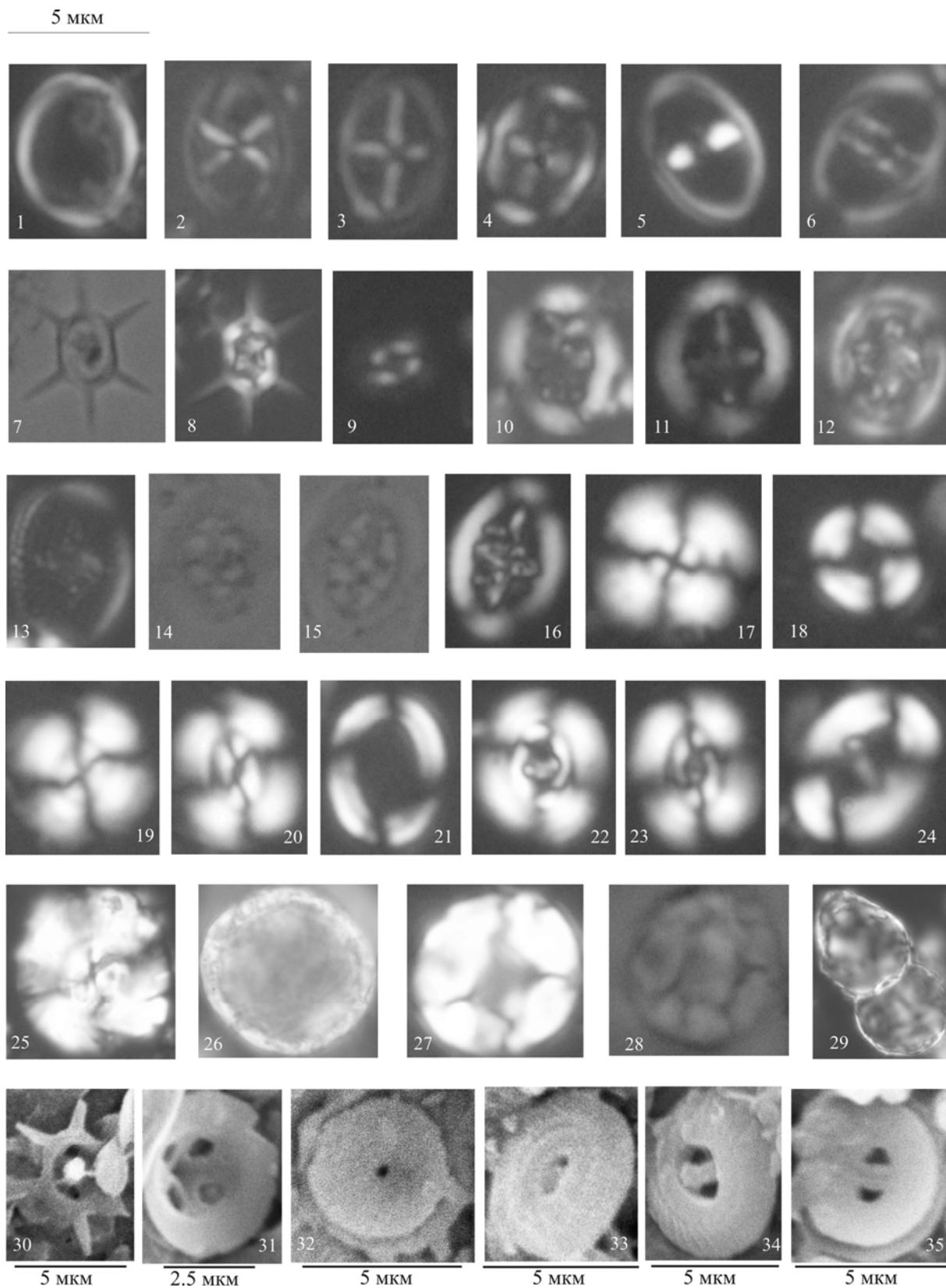
1 – *Crepidolithus perforata* (Medd, 1979), дистальная сторона (обр. 2); 2 – *Staurolithites leptostaurus* (Cooper, 1987), дистальная сторона (обр. 2); 3, 4 – *Staurolithites quadriarculla* (Noël, 1965), дистальная сторона (обр. 2); 5 – *Zeugrhabdodus erectus* (Deflandre, 1954), дистальная сторона (обр. 2); 6 – *Zeugrhabdodus fissus* Grün and Zweili, 1980), дистальная сторона (обр. 7); 7, 8 – *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, 1939, дистальная сторона (обр. 4), 7 – в проходящем свете, 8 – в скрещенных николях; 9 – *Biscutum dubium* (Noël, 1965), дистальная сторона (обр. 4); 10 – *Polypodorhabdus escaigii* Noël, 1965, дистальная сторона (обр. 6); 11 – *Retecapsa* cf. *R. schizobrachiata* (Gartner, 1968), дистальная сторона (обр. 4); 12 – *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël, 1965), дистальная сторона (обр. 8), 13 – *Ethmorhabdus gallicus* Noël, 1965, дистальная сторона (обр. 7); 14 – *Hexapodorhabdus cuvillieri* Noël, 1965, дистальная сторона (обр. 7); 15, 16 – *Octopodorhabdus decussatus* (Manivit, 1959), дистальная сторона (обр. 7), 15 – в проходящем свете, 16 – в скрещенных николях; 17 – *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, 1965, дистальная сторона (обр. 2); 18 – *Cyclagelosphaera tubulata* (Grün et Zweili, 1980), дистальная сторона (обр. 2); 19 – *Watznaueria barnesae* (Black, 1959), дистальная сторона (обр. 2); 20, 21 – *Watznaueria fossacincta* (Black, 1971), дистальная сторона (обр. 2); 22 – 24 – *Watznaueria britannica* (Stradner, 1963), дистальная сторона (обр. 2); 25 – *Watznaueria* aff. *manivitae* Bukry, 1969, дистальная сторона (обр. 2); 26 – *Sshizosphaerella* ? sp., обр. 2; 27 – 29 – неопределенные органические остатки: 27 – в скрещенных николях, 28, 29 – в проходящем свете; 30 – *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, 1939, дистальная сторона, в СЭМ, обр. 2; 31 – *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël, 1965), проксимальная сторона, в СЭМ, обр. 1; 32 – *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, 1965, проксимальная сторона, в СЭМ, обр. 2; 33 – *Watznaueria fossacincta* (Black, 1971), дистальная сторона, в СЭМ, обр. 2; 34, 35 – *Watznaueria britannica* (Stradner, 1963), в СЭМ, обр. 1, 34 – дистальная сторона, 35 – проксимальная сторона.

СЭМ, sample 2; Fig. 33 – *Watznaueria fossacincta* (Black, 1971), distal side, SEM photo, sample 2; Fig. 34, 35 – *Watznaueria britannica* (Stradner, 1963), SEM photo, sample 1, 34 – distal side, 35 – proximal side.

**Plate I.** Calcareous nannoplankton of the Lower Kimmeridgian in Bolgary section, crossed nicols and SEM images.

Fig. 1 – *Crepidolithus perforata* (Medd, 1979), distal side (sample 2); Fig. 2 – *Staurolithites leptostaurus* (Cooper, 1987), distal side (sample 2); Fig. 3, 4 – *Staurolithites quadriarculla* (Noël, 1965), distal side (sample 2); Fig. 5 – *Zeugrhabdodus erectus* (Deflandre, 1954), distal side (sample 2); Fig. 6 – *Zeugrhabdodus fissus* Grün and Zweili, 1980), distal side (sample 7); Fig. 7, 8 – *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, 1939, distal side (sample 4), 7 – by transmitted light, 8 – crossed nicols; Fig. 9 – *Biscutum dubium* (Noël, 1965), distal side (sample 4); Fig. 10 – *Polypodorhabdus escaigii* Noël, 1965, distal side (sample 6); Fig. 11 – *Retecapsa* cf. *R. schizobrachiata* (Gartner, 1968), distal side (sample 4); Fig. 12 – *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël, 1965), distal side (sample 8), Fig. 13 – *Ethmorhabdus gallicus* Noël, 1965, distal side (sample 7); Fig. 14 – *Hexapodorhabdus cuvillieri* Noël, 1965, distal side (sample 7); Fig. 15, 16 – *Octopodorhabdus decussatus* (Manivit, 1959), distal side (sample 7), 15 – by transmitted light, 16 – crossed nicols; Fig. 17 – *Cyclagelosphaera margerelii* Noël, 1965, distal side (sample 2); Fig. 18 – *Cyclagelosphaera tubulata* (Grün et Zweili, 1980), distal side (sample 2); Fig. 19 – *Watznaueria barnesae* (Black, 1959), distal side (sample 2); Fig. 20, 21 – *Watznaueria fossacincta* (Black, 1971), distal side (sample 2); Fig. 22-24 – *Watznaueria britannica* (Stradner, 1963), distal side (sample 2); Fig. 25 – *Watznaueria* aff. *manivitae* Bukry, 1969, distal side (sample 2); Fig. 26 – *Sshizosphaerella* ? sp., sample 2; Fig. 27-29 – undeterminable organic remains: 27 – crossed nicols, 28, 29 – by transmitted light; Fig. 30 – *Stephanolithion bigotii bigotii* Deflandre, 1939, distal side, SEM photo, sample 2; Fig. 31 – *Axopodorhabdus cylindratus* (Noël, 1965), proximal side, SEM photo, sample 1; Fig. 32 – *Cyclage-*

Таблица I

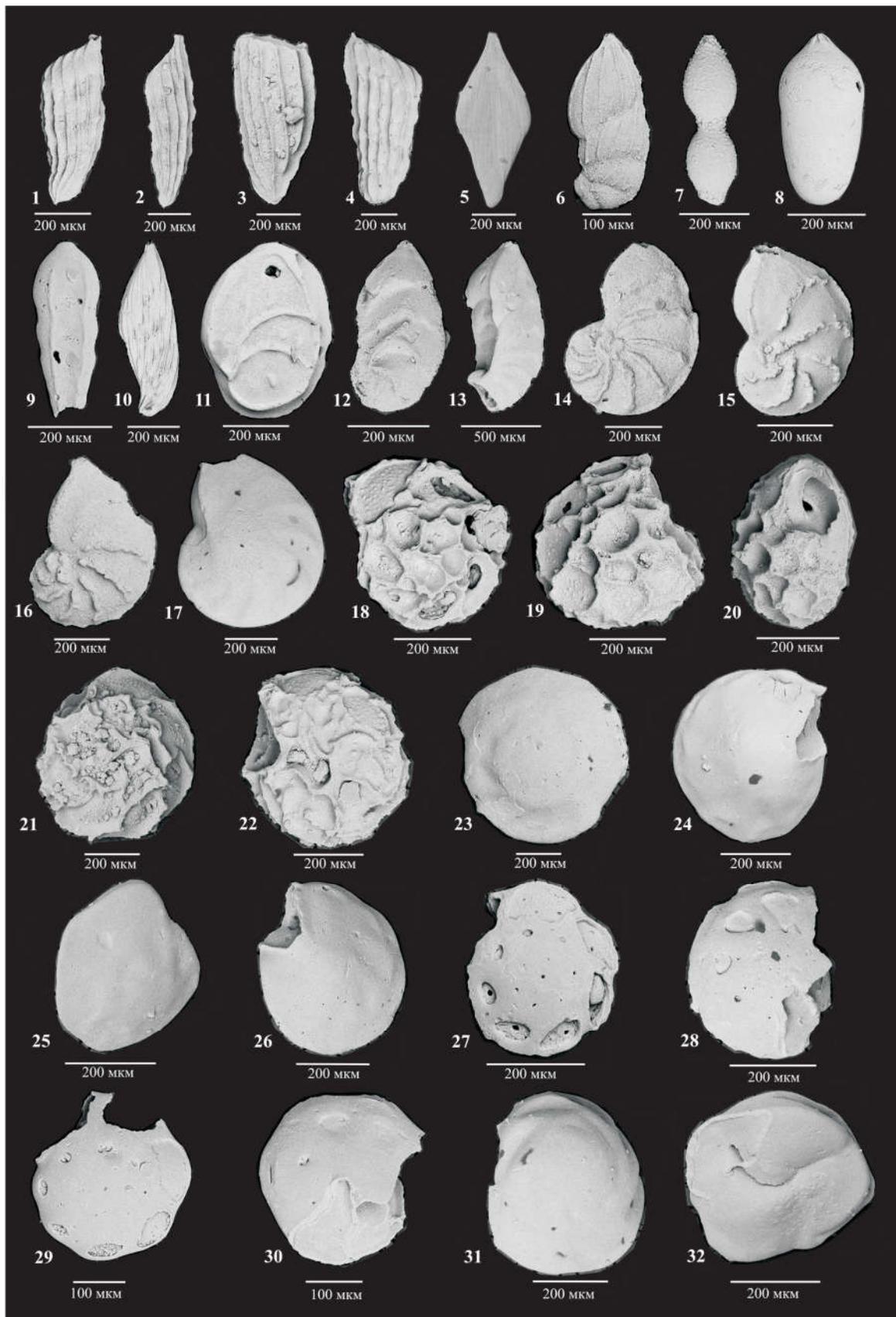


**Таблица II.** Фораминиферы нижнего кимериджа разреза Болгары. Фиг. 1, 2 – *Citharina raricostata* Furss. et Pol., сбоку, обр. 1; фиг. 3, 4 – *Citharina parallela* (Biel. et Požar.), сбоку, 3 - обр. 2; 4 – обр. 3; фиг. 5 – *Citharinella goldapi* Biel. et K. Kuzn., сбоку, обр. 1; фиг. 6 – *Marginulina buskensis* Biel., сбоку, обр. 1; фиг. 7 – *Nodosaria pseudohispida* Gerke, сбоку, обр. 4; фиг. 8 – *Pseudonodosaria* ex gr. *humilis* (Roem.), сбоку, обр. 5; фиг. 9 – *Geinitzinita nodulosa* (Furss. et Pol.), сбоку, обр. 4; фиг. 10 – *Planularia multicostata* K. Kuzn., сбоку, обр. 6; фиг. 11 – *Planularia tricarinnella* (Reuss), сбоку, обр. 1; фиг. 12 – *Saracenaria kostromensis* Umansk., сбоку, обр. 3; фиг. 13 – *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., сбоку, обр. 6; фиг. 14 – *Astacolus gerassimovi* (Umansk.), сбоку, обр. 1; фиг. 15 – *Lenticulina kuznetsovae* Umansk., сбоку, обр. 2; фиг. 16 – *Lenticulina pirjatiensis* Pjatk., сбоку, обр. 2; фиг. 17 – *Lenticulina muensteri* (Roem.), сбоку, обр. 1; фиг. 18 – 20 – *Epistomina* ex gr. *mosquensis* Uhlig, обр. 1: 18 – со спинной стороны, 19 – с брюшной стороны, 20 – с устья; фиг. 21, 22 – *Epistomina cognita* Jak., обр. 2: 21 – со спинной стороны, 22 – с брюшной стороны; фиг. 23, 24 – *Epistomina ventriosa* Esp. et Sig., обр. 2: 23 – со спинной стороны, 24 – с брюшной стороны; фиг. 25 – *Epistomina praetariensis* Umansk., со спинной стороны, обр. 2; фиг. 26, 27 – *Epistomina unzhensis* Azb., обр. 4: 26 – со спинной стороны, 27 – с брюшной стороны; фиг. 28, 29 – *Epistomina uhligi* Mjatl., обр. 9: 28 – со спинной стороны, 29 – с брюшной стороны; фиг. 30, 31 – *Pseudolamarckina dainae* Starts., обр. 2: 30 – со спинной стороны, 31 – с брюшной стороны.

**Таблица II.** Foraminifera of the Lower Kimmeridgian of Bolgary section.

Fig. 1, 2 – *Citharina raricostata* Furss. et Pol., side view, sample 1; Fig. 3, 4 – *Citharina parallela* (Biel. et Požar.), side view, 3 - sample 2; 4 – sample 3; Fig. 5 – *Citharinella goldapi* Biel. et K. Kuzn., side view, sample 1; Fig. 6 – *Marginulina buskensis* Biel., side view, sample 1; Fig. 7 – *Nodosaria pseudohispida* Gerke, side view, sample 4; Fig. 8 – *Pseudonodosaria* ex gr. *humilis* (Roem.), side view, sample 5; Fig. 9 – *Geinitzinita nodulosa* (Furss. et Pol.), side view, sample 4; Fig. 10 – *Planularia multicostata* K. Kuzn., side view, sample 6; Fig. 11 – *Planularia tricarinnella* (Reuss), side view, sample 1; Fig. 12 – *Saracenaria kostromensis* Umansk., side view, sample 3; Fig. 13 – *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., side view, sample 6; Fig. 14 – *Astacolus gerassimovi* (Umansk.), side view, sample 1; Fig. 15 – *Lenticulina kuznetsovae* Umansk., side view, sample 2; Fig. 16 – *Lenticulina pirjatiensis* Pjatk., side view, sample 2; Fig. 17 – *Lenticulina muensteri* (Roem.), side view, sample 1; Fig. 18 – 20 – *Epistomina* ex gr. *mosquensis* Uhlig, sample 1: 18 – dorsal view, 19 – ventral view, 20 – с устья; Fig. 21, 22 – *Epistomina cognita* Jak., sample 2: 21 – dorsal view, 22 – ventral view; Fig. 23, 24 – *Epistomina ventriosa* Esp. et Sig., sample 2: 23 – dorsal view, 24 – ventral view; Fig. 25 – *Epistomina praetariensis* Umansk., dorsal view, sample 2; Fig. 26, 27 – *Epistomina unzhensis* Azb., sample 4: 26 – dorsal view, 27 – ventral view; Fig. 28, 29 – *Epistomina uhligi* Mjatl., sample 9: 28 – dorsal view, 29 – ventral view; Fig. 30, 31 – *Pseudolamarckina dainae* Starts., sample 2: 30 – dorsal view, 31 – ventral view.

Таблица II



# Сверления *Gastrochaenolites* isp. в фосфоритах зоны *Dorsoplanites panderi* (волжский ярус верхней юры) Москвы и Подмосковья

Барабошкин Е.Е.

МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, e-mail: baraboshkin-evgenij@ya.ru

Изучены сверления в фосфоритах (представленных костями и аммонитами) зоны *Dorsoplanites panderi*. Установлено, что сверления принадлежат к следам жизнедеятельности *Gastrochaenolites* isp. Кроме того, в аммонитах присутствуют следы *Entobia* isp. Фосфориты иссверлены с обеих сторон, что говорит о том, что в процессе развития сверлений фосфориты переворачивались. Размер сверлений *Gastrochaenolites* isp. не велик (до 9 мм в диаметре). В совокупности, эти два факта говорят о быстрой смене обстановок формирования, в которых развивались двустворки-продюсеры сверлений и частом переворачивании фосфоритов, что не давало в полной мере развиваться двустворкам.

**Ключевые слова:** ихнофаии, сверления, следы жизнедеятельности, ихнофоссилии, аммонит, плезиозавры, юра, волжский ярус, Москва, Подмосковье, зона *Dorsoplanites panderi*, *Gastrochaenolites* isp., *Entobia* isp.

## *Gastrochaenolites* isp. borings in phosphorite concretions of *Dorsoplanites panderi* zone (Volgian Stage, Upper Jurassic) of Moscow and the vicinities of Moscow

Baraboshkin E.E.

Moscow State University, Moscow, Russia, e-mail: baraboshkin-evgenij@ya.ru

Borings in phosphorite concretions (presented by bones and ammonites) of *Dorsoplanites panderi* zone were studied. It is established that borings belong to trace fossils *Gastrochaenolites* isp. Also, there are *Entobia* isp. borings in the ammonites. Phosphorite concretions are bored on both sides which indicates that concretions turned over during the development of traces. The size of *Gastrochaenolites* isp. is small (up to 9 mm in diameter). These two facts indicate a rapid change in environment settings in which producers of borings (bivalves) developed, which did not allow the bivalves to growth.

**Key words:** ichnofacies, borings, trace fossils, ichnofossils, ammonite, plesiosaurus, Jurassic, Volgian stage, Moscow, the vicinities of Moscow, *Dorsoplanites panderi* zone, *Gastrochaenolites* isp., *Entobia* isp.

Разнообразные следы жизнедеятельности живых организмов (ихнофоссилии) часто встречаются как в морских, так и в континентальных отложениях фанерозоя. Эти следы могут оставлять как позвоночные, так и беспозвоночные животные, при этом среди следов жизнедеятельности, встречающихся в морских отложениях, преобладают последние. А. Зейлахером в 1956 году по аналогии с фациальной моделью была предложена ихнофациальная модель формирования следов жизнедеятельности (Seilacher, 2007). Она представляет собой распределение различных следов жизнедеятельности в зависимости от глубины и условий формирования следов.

Среди прочих в этой модели А. Зейлахер выделил особую ихнофаию - *Glossifungites*. Особенностью этой ихнофаии является принадлежность её к поверхности перерыва. Она может образовываться как на глубине, так и на мелководье (в приливно-отливных зонах и в условиях частых смен трансгрессивно-регрессивных циклов) (Trace Fossils..., 2012). В мелководной ассоциации этой ихнофаии среди прочих ихнофоссилий нередко присутствуют ихнофоссилии *Gastrochaenolites* (Kelley, Bromley,

1984, см. синонимику).

Эти ихнофоссилии образуются в процессе жизнедеятельности, главным образом, двустворок-камнеточцев, представленных *Lithophaga lithophaga*, *Jouannetia semicaudata*, *Gastrochaena dubia*, *Petricola lapicida*, *Petricola pholadiformis*, *Hiatella*, а также другими двустворками (Bromley, Asgaard 1993). Данные двустворки обитают на поверхности твёрдого карбонатного субстрата (реже – других пород), включая конкреции перерыва и обломки карбонатных пород (Барабошкин, Барабошкин, 2014).

В процессе жизнедеятельности двустворки, располагаясь на субстрате, начинают закрепляться в нём, перерабатывая его путём механического или химического разрушения. При сверлении моллюск совершает движение вокруг своей оси, разрушает субстрат и формирует ход (Рупперт и др., 2007). Скорость продвижения в субстрате различна. Наблюдения показали, что *Penitella penita* и *Chaceia ovoidea* за месяц проделывают ходы глубиной 2,6 и 11,4 мм соответственно (Рупперт и др., 2007). В процессе роста сами двустворки и их сверления увеличиваются в размерах (до 10 см в длину). В результате в субстрате образуются колбовидные камеры с округлым, эллиптическим, миндалевидным или орехообразным поперечным сечением.

В качестве твёрдого субстрата могут выступать конкреции перерыва, которые нередко содержат эксгумированные окаменелости. Подобные находки неоднократно описывались из отложений разного возраста (Belaustegui et al., 2012; Tapanila et al., 2004), но в России они до сих пор не отмечались. Наличие сверлений *Gastrochaenolites* в юрских отложениях Подмосковья также не было достоверно установлено. Лишь редко такие следы отмечались в различных публикациях. Например, следы сверлящих моллюсков (без уточнения и определения) отмечены в зоне *Dorsoplanites panderi* Подмосковья (Митта, 1993, с.23), а также в отложениях различного возраста и из разных местонахождений (Малёнкина и др. 2007, Малёнкина, Школин, 2009; Малёнкина, 2005, 2009 а,б, 2011 а, б, 2014; Селькова, Льюров, 2011; Первушов и др., 2011; Киселёв, 2006; Шарова и др., 2010).

При изучении костных остатков плезиозавров из коллекции В.А. Киприянова (1883) и Н.Н. Боголюбова (1911), хранящихся в музее им. В.И. Вернадского РАН (г. Москва), Н.Г. Зверьков (МГУ) обратил внимание на экземпляры, которые несли следы сверления. В рисунках к монографии Киприянова (Kiprijanow, 1883, табл. XV) так же как и на фотографиях в работе Н.Н. Боголюбова (1911) сверления можно распознать, однако в тексте о них ничего сказано не было. Образцы происходят из зоны *Dorsoplanites panderi* Москвы (в т.ч. района Воробьёвых гор) и Подмосковья (рис. 1), в более высоких интервалах юры такие сверления не отмечались.

Следы жизнедеятельности представлены отверстиями в фосфатизированных костях. С данных экземпляров были сделаны слепки (табл. 1 а-d) с помощью точного поливинилсилоксанового (А-Силиконового) слепочного материала высокой вязкости марки Detaseal hydroflow putty (Детасил База) (Барабошкин, Барабошкин, 2014). На слепках видно, что отверстия имеют колбовидную форму, что позволяет говорить о принадлежности данных следов к *Gastrochaenolites* isp. Из-за малых размеров определение *Gastrochaenolites* isp. до ихновида невозможно. Наиболее крупные экземпляры (табл. 1 б (*G. lapidicus*?)) достигают 6-8 мм в диаметре и 18 мм в высоту, а преобладающие небольшие сверления имеют диаметр 2-4 мм и высоту 4-7 мм. Преобладание малых по размеру сверлений говорит о непродолжительном периоде их развития (2-3 года по: Рупперт и др., 2007). Это, очевидно, связано с быстрой сменой условий, не позволившим продюсерам сверлений существовать продолжительное время. Изменения условий могли быть обусловлены как простым переворачиванием субстрата под влиянием волнения или штормов, так и резкой сменой гидродинамических условий, вызванной изменениями уровня моря.

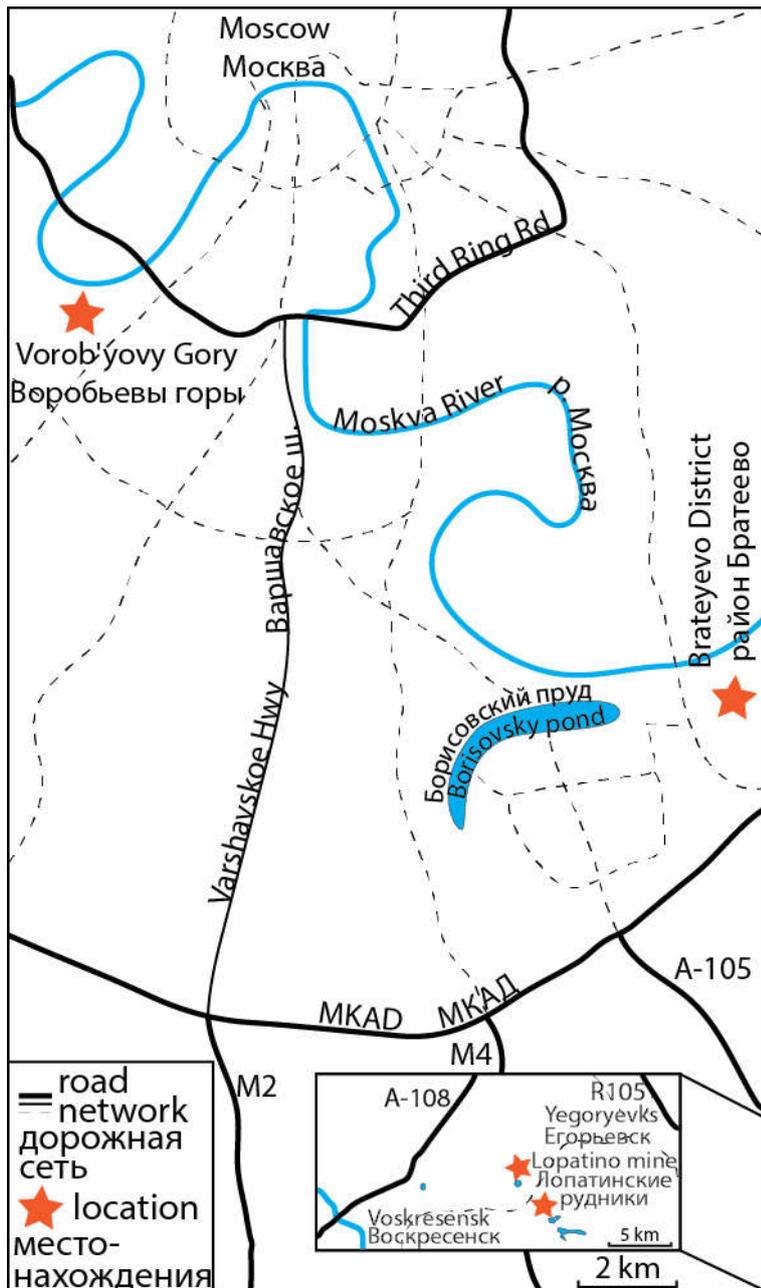


Рис.1. Местонахождение образцов.  
Figure 1. Sample location.

жжение сверлений на поверхности аммонитов неравномерно. Чаще всего наблюдаются скопления сверлений (табл. 1, ж, з, о, м). В зависимости от количества сверлений, менялся и их средний размер. Там, где сверления единичны (табл.1, л), их диаметр не превышает 3 мм; в местах скопления сверлений диаметр увеличивается до 4-5 мм. Редко в скоплениях появляются крупные экземпляры диаметром 6-9 мм. Происхождение и расположение сверлений аналогично предыдущему случаю. Однако, в связи с многогранностью факторов, влияющих на жизнь морской биоты, сложно оценить причину, по которой продюсеры сверлений существовали столь непродолжительное время.

Таким образом, изучение фосфатизированных окаменелостей из связанных с перерывами горизонтов конденсации с точки зрения ихнологии, помогает получить до-

Такие же сверления были обнаружены М.А. Роговым (ГИН РАН) в юрских аммонитах из Москвы и Московской области (район Братеево в Москве и карьеры Лопатинского фосфоритного рудника) (табл. 1 е-г, рис. 1). В отличие от ихнофоссилий, обнаруженных на костях, здесь кроме *Gastrochaenolites* *isp.*, присутствуют сверления *Entobia* *isp.* (табл. 1, е, f, h, стрелки). Продюсером этого ихнорода являются губки (Demircan, 2012), размеры отдельных сверлений не превышают 3 мм. Отличием этих сверлений от *Gastrochaenolites* *isp.* является соединение камер между собой, с образованием сетей. Максимальная высота сверлений *Gastrochaenolites* *isp.* - 14 мм (что свидетельствует о непродолжительном периоде развития (Рупперт и др., 2007)), диаметр - 9 мм (табл. 1, ж). Из-за плохой сохранности оценить высоту сверлений проблематично, поэтому основным критерием в оценке размеров сверлений является их диаметр. Сверления в основном расположены на боковых частях аммонитов, что, вероятно, связано с особенностями захоронения последних. При этом располо-

полнительную информацию о процессах, происходящих с окаменелостями после захоронения, литификации и новой экспозиции. Впервые для европейской части России в зоне Panderi средневожского подъяруса верхней юры идентифицирован ихнокомплекс, который характерен для мелководной ассоциации ихнофагии *Glossifungites* (Trace Fossils..., 2012), однако встреченные следы сверления гастрохенолитесов угнетённые. Это позволяет сделать вывод о существовании благоприятных условий, при которых сверлящие двустворки могли существовать (мелководно-морские, тепловодные, с чистой водой (Рупперт, 2007)), однако условия были непостоянными и периодически менялись, что не позволяло этим сверлильщикам развиваться в полной мере (в связи с чем сверления имеют малые размеры). Непостоянство условий было вызвано, вероятнее всего, колебаниями уровня моря и постоянным переворачиванием фосфоритов в результате активной гидродинамики (волновые воздействия, подводные течения и т.п.). В результате, продолжительность жизни двустворок-сверлильщиков (в случае самого медленного развития сверления, по (Рупперт, 2007)) не превышала (учитывая сильную абрадируемость конкреций) нескольких лет.

Работы проводились при поддержке РФФИ, гранты № 13-05-00745а, 16-05-00207а.

Автор благодарен Н.Г. Зверькову (МГУ) за сообщение о найденных сверлениях в костях плезиозавров и ценные комментарии и музею В.И. Вернадского и И.А. Стародубцевой (ГГМ РАН) за предоставление доступа к образцам в ГГМ для изучения, а также М.А. Рогову (ГИН РАН) за предоставление образцов аммонитов и комментарии.

## Литература

- Барабашкин Е. Ю., Барабашкин Е. Е. Строение и условия образования альбского каменного дна в районе с. Черноречье (Юго-Западный Крым) // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2014. № 6. С. 51-58.
- Боголюбов Н.Н. Из истории плезиозавров в России // Учёные Записки Московского Университета, отделение естественно-историческое. 1911. Вып. XXIX. С. i-iv, 1-412.
- Киселёв Г.Н. Жизненные формы цефалопод в силурийский период // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция и биостратиграфия. Материалы всероссийского совещания (Москва, 8–10 ноября 2006 г.). М.: ПИН РАН, 2006. С. 51-53.
- Малёнкина С.Ю. Организмы-концентраторы фосфора в юре центральной части Восточно-Европейской платформы // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы первого Всероссийского совещания. М.: ГИН РАН, 2005. С. 151-154.
- Малёнкина С.Ю. Юрские строматолиты Восточно-Европейской платформы // Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования / Материалы LV сессии Палеонтологического общества при РАН (6-10 апреля 2009 г. Санкт-Петербург). Санкт-Петербург, 2009 а, С. 85-87
- Малёнкина С.Ю. Юрские строматолиты Восточно-Европейской платформы: новые местонахождения, морфология построек и среда их формирования // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Третье Всероссийское совещание: научные материалы. Саратов: Издательский центр «Наука», 2009 б. С. 129-130.
- Малёнкина С.Ю. Осадочные процессы в юрских микробных сообществах Русской плиты // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов: Материалы науч. сессии (18–22 апр. 2011 г.). Т. I. Мезозой. Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011 а. С. 157-162.
- Малёнкина С.Ю. Проблема фосфатизации юрских строматолитов // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание: научные материалы. Санкт-Петербург: ООО «Издательство ЛЕМА», 2011 б. С. 129-131.
- Малёнкина С.Ю. Юрские микробные постройки Русской плиты: органоминерализация и породообразующие организмы // Водоросли в эволюции биосферы. Серия «Гео-биологические процессы в прошлом». М.: ПИН РАН, 2014. С. 170-186.
- Малёнкина С.Ю., Школин А.А. Новые данные о келловейских и оксфордских отложениях г. Москвы //

- Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Третье Всероссийское совещание: научные материалы. Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. С. 133-136.
- Малёнкина С.Ю., Школин А.А., Пекин А.А. Новые данные о строении юрских отложений г. Москвы // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всероссийское совещание: научные материалы. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. С. 143-146.
- Митта В.В. Аммониты и зональная стратиграфия средневожских отложений Центральной России. Киев: Геопрогноз, 1993. 132 с.
- Первушов Е.М., Сельцер В.Б., Андрушкевич О.Ю. Средневожские микробиогермы местонахождения "Горный" (Саратовская область) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание: научные материалы. Санкт-Петербург: ООО "Издательство ЛЕМА", 2011. С. 168-170.
- Рунперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты. Т. 2. Низшие целомические животные. пер. с англ. Т. А. Ганф, А. И. Грановича, Н. В. Ленцман, Е. В. Сабанеевой под ред. А. А. Добровольского и А.И. Грановича. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 448 с.
- Селькова Л.А., Льюров С.В. Юрские палинокомплексы северной части Сысольской котловины (Вычегодский сланцевый бассейн) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание: научные материалы. Санкт-Петербург: ООО "Издательство ЛЕМА", 2011. С. 198-199.
- Шарова О.А., Васильева Л.Е., Раков В.А., и др. Позднегоценная малакофауна бухты Спасения (Японское море) по материалам археологических разведок // Современная палеонтология: классические и новейшие методы. Седьмая Всероссийская научная школа молодых ученых-палеонтологов (совместно с Юбилейной I конф. молодых палеонтологов МОИП). М.: ПИН РАН, 2010. С. 40.
- Belaústegui Z., (de) Gibert J.M., Domènech R., et al. Clavate borings in a Miocene cetacean skeleton from Taragona (NE Spain) and the fossil record of marine bone bioerosion // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2012, Vol. 323, P. 68-74.
- Bromley R.G., Asgaard U. Endolithic community replacement on a Pliocene rocky coast // *Ichnos*. 1993, Vol. 2. P.93-116.
- Demircan H. Determination of a Late Miocene rocky palaeoshore by bioerosion tracefossils from the Bozcaada Island, C, anakkale, Turkey // *C. R. Palevol*, 2012, Vol.11 (5), P. 331-344.
- Kelly S.R.A., Bromley R.G. Ichnological nomenclature of clavate borings // *Palaeontology*. 1984. Vol.27. Pt.4. P. 783-807.
- Kiprijanow W. Studien über die fossilen Reptilien Russlands. III Theil. Gruppe Thaumatosauria N. aus der Kreide-Formation und dem moskauer Jura // *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg*, VII sér., 1883 T. XXXI, no.6. 57 S.
- Seilacher A. Trace Fossil Analysis. Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. 226 p.
- Tapanila L., Roberts E.M., Bouaré M.L., Sissoko F., O'Leary M.A. Bivalve Borings in Phosphatic Coprolites and Bone, Cretaceous-Paleogene, Northeastern Mali // *Palaios*. 2004. Vol. 19. No. 6. P. 565-573.
- Trace fossils as indicators of sedimentary environments. D.Knaust, R.G.Bromley (Eds.) // *Developments in Sedimentology*. 2012. Vol.64. Amsterdam: Elsevier, 960 p.

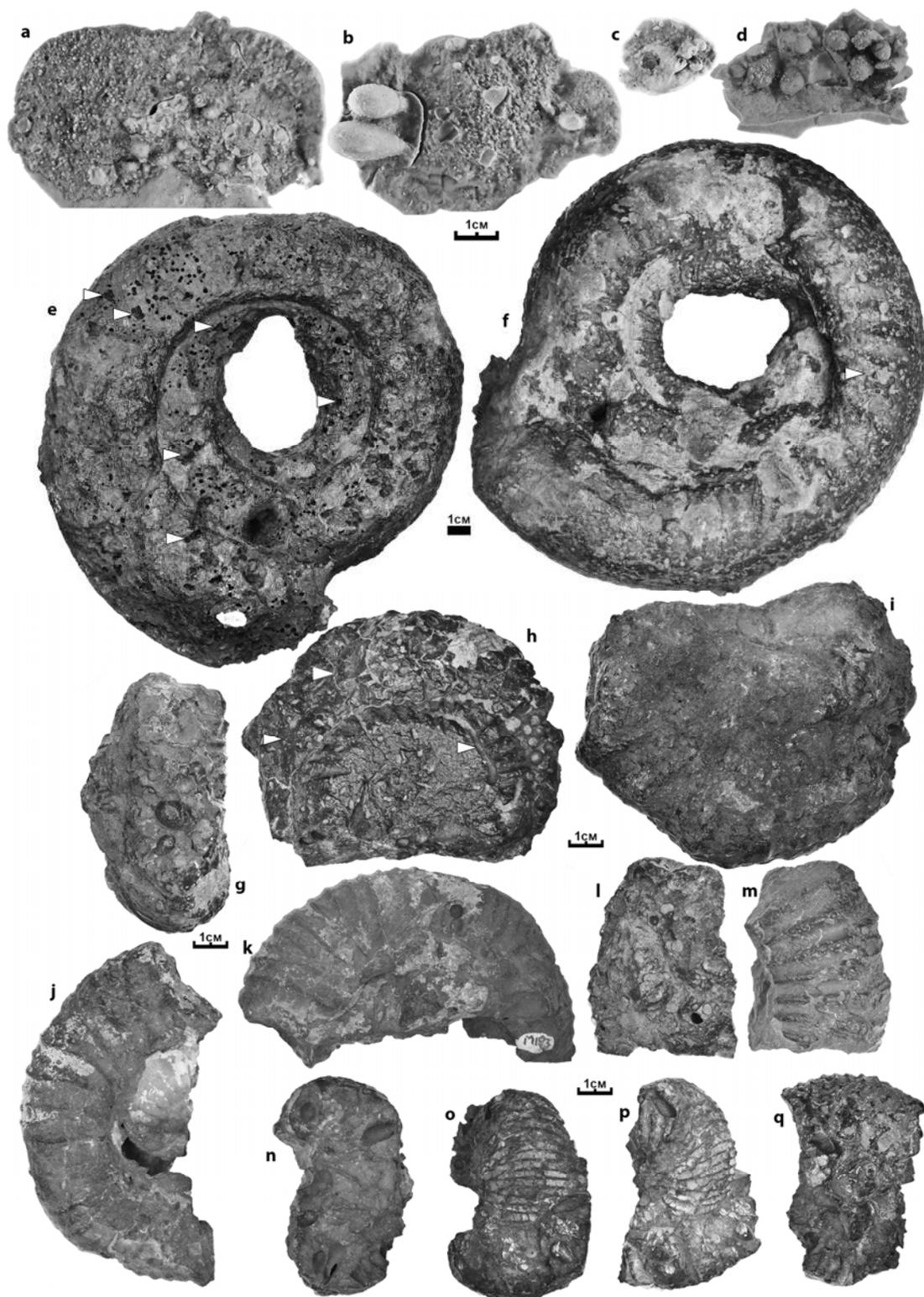


Табл. 1. Сверления *Gastrochaenolites* isp. с разных фоссилий. a-d – слепки с костей плезиозавров из коллекции В.А. Киприянова (Kiprijanow, 1883) музея им. В.И. Вернадского (b – *G. lapidicus?*); e-q – аммониты Москвы и Московской области (район Братеево и карьеры Лопатинского фосфоритного рудника), волжский ярус, средний подъярус, зона *Dorsoplanites panderi*. Стрелками показаны сверления *Entobia* isp.

Plate 1. *Gastrochaenolites* isp. borings. a-d – casts from plesiosaur bones (from Kiprijanow, 1883 collection, store in V.I. Vernadskogo museum), d - *G. lapidicus?*; e-q – ammonites from Moscow and of the vicinities of Moscow (Brateevo area and quarries of Lopatin phosphate mine), Volgian stage, middle substage, *Dorsoplanites panderi* zone. Arrow points to *Entobia* isp. borings.

## Оглавление

Введение (М.А. Рогов, В.А. Захаров).....	5
Аммониты и инфразональная стратиграфия кимериджского и волжского ярусов юга Московской синеклизы (М.А. Рогов).....	7
Анатомия и некоторые аспекты палеобиологии аммоноидей: современные данные (А.А. Мироненко).....	161
Прижизненные повреждения на раковинах юрских аммонитов Центральной России (А.А. Мироненко).....	183
Мезозойские риссоидные гастроподы родов <i>Bralitzia</i> Gründel и <i>Palaeoceratia</i> Gründel (А.В. Гужов).....	209
Юрские морские рептилии Москвы и Подмосковья (Н.Г. Зверьков, А.С. Шмаков, М.С. Архангельский).....	230
Стратиграфия келловеев и нижнего оксфорда разреза Михайловцемент (Рязанская обл.) по микрофауне и наннопланктону (Е.М. Тесакова, Я.А. Шурупова, М.А. Устинова).....	264
Остракоды зоны <i>Virgatites virgatus</i> из разрезов Москвы (Е.М. Тесакова).....	301
Микропалеонтологическая характеристика (фораминиферы и известковый наннопланктон) нижнего кимериджа разреза Болгары (Владимирская область) (М.А. Устинова ).....	311
Сверления <i>Gastrochaenolites</i> isp. в фосфоритах зоны <i>Dorsoplanites panderi</i> (волжский ярус верхней юры) Москвы и Подмосковья (Е.Е. Барабошкин).....	320

## Table of contents

Introduction ( <i>Rogov M.A., Zakharov V.A.</i> ).....	5
Ammonites and infrazonal stratigraphy of the Kimmeridgian and Volgian Stages of southern part of the Moscow Syncline ( <i>Rogov M.A.</i> ) .....	7
Anatomy and some aspects of ammonoid palaeobiology: current view ( <i>Mironenko A.A.</i> ) .....	161
Sublethal injuries on the shells of Jurassic ammonites from Central Russia ( <i>Mironenko A.A.</i> ).....	183
Mesozoic rissoid gastropods of genera <i>Bralitzia</i> Gründel and <i>Palaeoceratia</i> Gründel ( <i>Guzhov A.V.</i> ) .....	209
Jurassic marine reptiles of Moscow and surroundings ( <i>Zverkov N.G., Shmakov A.S., Arkhangelsky M.S.</i> ) .....	230
Stratigraphy of the Callovian – Lower Oxfordian of the Mikhailovtsement section (Ryazan region) by microfauna and nannoplankton ( <i>Tesakova E.M., Shurupova Ya.A., Ustinova M.A.</i> ) .....	264
Ostracods of the <i>Virgatites virgatus</i> Zone from Moscow sections ( <i>Tesakova E.M.</i> ).....	301
Microplaeontological characteristics (foraminifera and calcareous nannoplankton) of the Lower Kimmeridgian of Bolgary section (Vladimir region) ( <i>Ustinova M.A.</i> ) .....	311
<i>Gastrochaenolites</i> isp. borings in phosphorite concretions of <i>Dorsoplanites panderi</i> zone (Volgian Stage, Upper Jurassic) of Moscow and the vicinities of Moscow ( <i>Baraboshkin E.E.</i> ).....	320

## Научное издание

**Рогов Михаил Алексеевич, Мироненко Александр Александрович, Гужов Александр Валерьевич, Тесакова Екатерина Михайловна, Устинова Мария Алексеевна, Шурупова Яна Андреевна, Зверьков Николай Геннадьевич, Архангельский Максим Саввич, Шмаков Алексей Сергеевич, Барабошкин Евгений Евгеньевич**

## Юрские отложения юга Московской синеклизы и их фауна

Подписано к печати 01.09.2017  
Формат **60x90 1/8**. Бумага **офсетная 180 г/м<sup>2</sup>**  
Гарнитура Таймс Кириллик. Печать офсетная.  
Уч.-изд. 44 л. Усл.-печ. 41л.  
Тираж 200 экз.

Издательство ГЕОС  
Изд. лицензия ИД № 01613 от 19.04.2000 г.  
119017, Москва, Пыжевский пер., 7.  
125315, Москва, 1-й Амбулаторный пр., 7/3-114.  
Тел.: (495) 959-35-16  
Факс: (495) 959-35-16, (499) 152-19-14, 8-926-222-30-91  
e-mail: [geos@yandex.ru](mailto:geos@yandex.ru)  
[www.geos-books.ru](http://www.geos-books.ru)

Отпечатано в ООО «Перспектива – 2001»  
150032, г. Ярославль, п. Прибрежный, д. 12-10