

**БИОСТРАТИГРАФИЯ И АММОНИТЫ СРЕДНЕГО ОКСФОРДА — НИЖНЕЙ ЧАСТИ
КИМЕРИДЖА СЕВЕРА СРЕДНЕЙ СИБИРИ**

А. Вержбовский, М.А. Рогов*

*Polish Geological Institute — National Research Institute,
00-975, Warsaw, Rarowiecka Street, 4, Poland*

** Геологический институт РАН, 119017, Москва, Пыжевский пер., 7, Россия*

Рассмотрены стратиграфическое распространение и систематика среднеоксфордских—верхнекимериджских аммонитов севера Средней Сибири (разрезы Нордвик, Чернохребетная и Левая Боярка), что дало основу для уточнения зонального расчленения и корреляции. Установлены зональные последовательности по кардиоцератидам (бореальная шкала), а для кимериджа — также по аулакостефанидам (суббореальная шкала). Последовательность бореальных кардиоцератид на севере Средней Сибири совпадает с таковой, установленной в других районах Арктики и Северо-Западной Европы, но последовательность суббореальных аулакостефанид в различных регионах отличается некоторой спецификой. Сибирские зоны нижнего кимериджа, установленные по аулакостефанидам — *Involuta* и *Evoluta* — сопоставляются с зонами *Baylei* (без ее нижней части), *Cymodoce* и нижней подзоны зоны *Mutabilis* (подзона *Askepta*) Северо-Западной Европы. Сходный характер бореальных аммонитовых фаун, распространенных по всей Арктике, позволяет уточнить филогению позднеоксфордских—раннекимериджских кардиоцератид, представленных последовательностью подродов рода *Amoeboceras*. При этом отчетливо выделяются комплексы с микро- и макроконхами нормального размера, регулярно сменяющиеся комплексами, в которых преобладают пedomорфные «мелкорослые микроконхи». Как правило, такие специфические комплексы появлялись перед крупными эволюционными инновациями. Обсуждаются вопросы систематики отдельных групп кардиоцератид и аулакостефанид. Рассмотрены среднеоксфордские аммониты рода *Cardioceras* разреза Нордвик, определения которых в предыдущей публикации авторов были недавно подвергнуты критике. Уточненный среднеоксфордский возраст древнейших слоев разреза Нордвик дает основания для пересмотра возраста части зон по фораминиферам, установленным в этом разрезе Б.Л. Никитенко с коллегами. Для группы *Pictonia involuta* установлен новый подрод *Pictonia (Mesezhnikovia)* Wierzbowski et Rogov.

Север Средней Сибири, оксфорд, кимеридж, аммониты, филогения, таксономия, зональные схемы, корреляция.

**BIOSTRATIGRAPHY AND AMMONITES OF THE MIDDLE OXFORDIAN TO LOWERMOST
UPPER KIMMERIDGIAN IN NORTHERN CENTRAL SIBERIA**

A. Wierzbowski and M. Rogov

The Middle Oxfordian to lowermost Upper Kimmeridgian ammonite faunas from northern Central Siberia (Nordvik, Chernokhrebentnaya, and Levaya Boyarka sections) are discussed, giving the basis for distinguishing the ammonite zones based on cardioceratid ammonites of the genus *Amoeboceras* (Boreal zonation), and, within the Kimmeridgian Stage, for distinguishing zones based on the aulacostephanid ammonites (Subboreal zonation). The succession of Boreal ammonites is essentially the same as in other areas of the Arctic and NW Europe, but the Subboreal ammonites differ somewhat from those known from NW Europe and Greenland. The Siberian aulacostephanid zones – the *Involuta* Zone and the *Evoluta* Zone — are correlated with the *Baylei* Zone (without its lowermost portion) and the *Cymodoce* Zone/lowermost part of the *Mutabilis* Zone (the *Askepta* Subzone) from NW Europe. The uniform character of the Boreal ammonite faunas in the Arctic makes possible a discussion on their phylogeny during the Late Oxfordian and Kimmeridgian: The succession of particular groups of *Amoeboceras* species referred to successive subgenera is revealed by the occurrence of well-differentiated assemblages of typical normal-sized macro- and microconchs, intermittently marked by the occurrence of assemblages of pedomorphic “small-sized microconchs” appearing at some levels preceding

marked evolutionary modifications. Some comments on the paleontology of separate groups of ammonites are also given. These include a discussion on the occurrence of Middle Oxfordian ammonites of the genus *Cardioceras* in the Nordvik section in relation to the critical review of our previous paper. The discussion shows that the oldest deposits in the section belong to the Middle Oxfordian, which results in the necessity for some changes in the foraminiferal zonal scheme of Nikitenko et al. The ammonites of the *Pictonia involuta* group are distinguished as the new subgenus *Mesezhnikovia* Wierzbowski and Rogov.

Northern Central Siberia, Oxfordian, Kimmeridgian, ammonites, phylogeny, taxonomy, zonal schemes, correlations

ВВЕДЕНИЕ

На севере Средней Сибири располагается большое количество насыщенных окаменелостями разрезов, важных для разработки зональной стратиграфии верхней юры [Шурыгин и др., 2011; и др.]. Наиболее важными для уточнения последовательности аммонитов и разработки биостратиграфической шкалы среднего оксфорда—кимериджа являются (рис. 1) разрезы м. Урдюк-Хая (п-ов Нордвик, берег моря Лаптевых [Воронец, 1962; Rogov, Wierzbowski, 2009], р. Чернохребетная [Месежников, 1984; Aleynikov, Meledina, 1993] и бассейна р. Хета (в первую очередь разрезы на р. Левая Боярка [Месежников, 1967, 1969б, 1984; Сакс и др., 1969а,б]). В этом отношении недавняя статья Б.Л. Никитенко с соавторами [2011], в которой содержится критический анализ интерпретации оксфорд-кимериджской последовательности аммонитов Нордвика, приведенной в статье авторов [Rogov, Wierzbowski, 2009] требует особых комментариев. Это также хорошая возможность обсудить полученные в последние десятилетия данные по среднему оксфорду—нижней части верхнего кимериджа не только севера Средней Сибири, но и других районов Северо-Западной Европы и Арктики.

СТРАТИГРАФИЯ

Средний оксфорд. В разрезе р. Чернохребетная (Восточный Таймыр) средний оксфорд был выделен по аммонитам в объеме зон *Densiplicatum* и *Tenuiserratum* А.Н. Алейниковым и С.В. Мелединой [Aleynikov, Meledina, 1993]. Однако верхняя часть среднего оксфорда здесь плохо охарактеризована аммонитами, отсюда были упомянуты только фрагментарные находки *Cardioceras*.

Интерпретация пачки 1 (слои 1—3) разреза п-ова Нордвик напрямую зависит от того, к каким родам относятся встреченных здесь кардиоцератид — к роду *Cardioceras*, что говорит о среднеоксфордском возрасте пачки [Воронец, 1962; Сакс и др., 1963; Rogov, Wierzbowski, 2009], или к роду *Amoeboceras*, что позволяет утверждать, что пачка 1 относится к верхнему оксфорду [Басов и др., 1970; Никитенко и др., 2011]. Из пачки 1 разреза на п-ове Нордвик приводятся следующие определения аммонитов:

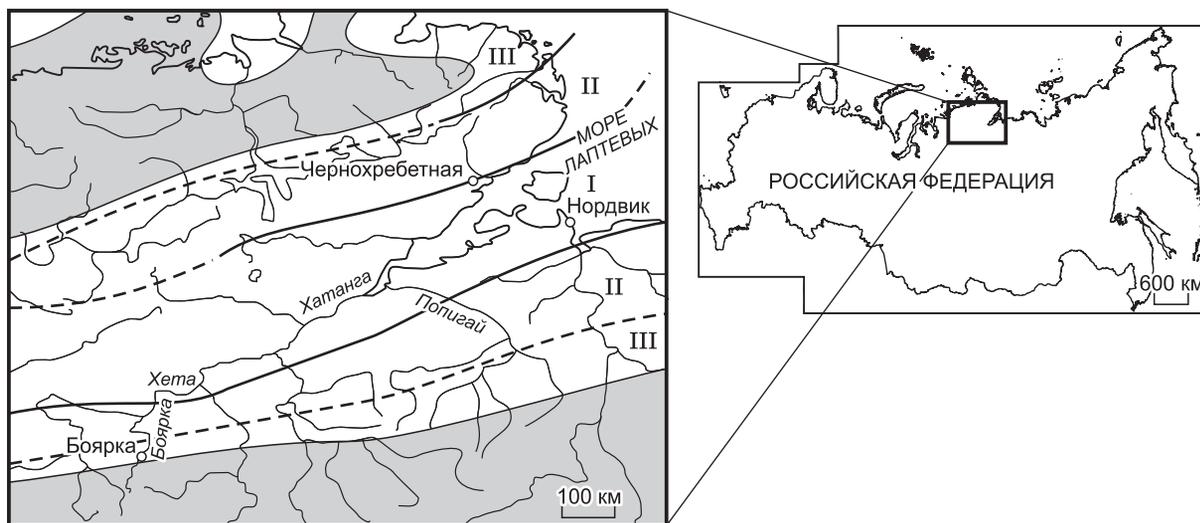


Рис. 1. Палеогеография севера Средней Сибири в поздней юре и схема расположения изученных разрезов.

Палеогеография дана по [Захаров, Шурыгин, 1983]. Суша показана серым цветом, I—III — биономические зоны моря: I — относительно глубоководная, II — умеренно глубоководная, III — мелководная.

Cardioceras sp. indet. [Воронец, 1962, с. 17, не изображен]; *Cardioceras* cf. ex gr. *zenaidae* Пов. [Воронец, 1962; Сакс и др., 1963] — этот экземпляр сохранился в коллекции Н.С. Воронец в ЦНИГР Музея (г. Санкт-Петербург). Он представлен фрагментом оборота, на котором скульптура недостаточно хорошо различима и его отнесение к роду *Cardioceras* может быть сделано только с некоторыми оговорками; *Amoeboceras* sp. [Басов и др., 1970, не изображен]. Авторами данной статьи [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 1] из верхней части пачки 1 и слоя 3 был изображен аммонит *Cardioceras* (*Cawtoniceras*) ex gr. *blakei* Spath, а также были указаны неизображенные находки фрагментов среднеоксфордских *Cardioceras* с более низких уровней слоя 3. Б.Н. Никитенко и др. [2011, с. 1227] переопределили этот экземпляр как относящийся к роду *Amoeboceras* из-за присутствия у него «отчетливой прикилевой площадки, хорошо заметной на внешней части оборота, а также отчетливой ребристости, прослеживаемой и на внутренних оборотах». Однако внутренние обороты у этого экземпляра не видны, а скульптура внешних оборотов характеризуется высоким реберным отношением, что весьма типично для *Cardioceras* (*Maltoniceras* и *Cawtoniceras*), но не встречается у ранних *Amoeboceras*. Кроме того, Б.Н. Никитенко и др. [2011, фототабл., фиг. 1—3, с. 1237] привели изображение и описание аммонита, отнесенного ими к *Amoeboceras* (*Amoeboceras*) ex gr. *alternoides* [Nikitin, 1887], который был найден в нижней части пачки 1, в основании слоя 1. Это позволило Б.Л. Никитенко с соавторами [2011] прийти к выводу, что «приведенное М. Роговым и А. Вержбовским [Rogov, Wierzbowski, 2009] палеонтологическое обоснование присутствия верхов среднего оксфорда... в основании юрского разреза п-ова Нордвик (пачка 1, верхняя часть) представляется ошибочным» [Никитенко и др., 2011, с. 1227].

Наша интерпретация практически всех экземпляров аммонитов из пачки 1 существенно отличается от предложенной Б.Н. Никитенко и др. [2011], поскольку найденные здесь аммониты, очевидно, относятся к роду *Cardioceras*. Это *Cardioceras* (*Cawtoniceras*) ex gr. *blakei* Spath [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 1], у которого хорошо различим переход вторичных ребер на киль, и потому он не может быть отнесен к роду *Amoeboceras* (см. также комментарии выше). Также к данному роду отнесены аммониты *Cardioceras* (*Subvertebriceras*) и *C.* (*Scoticardioceras*), которые происходят из нижней и средней частей слоя 3 пачки 1 и впервые изображаются в настоящей работе (см. рис. 2 и фототаблица, фиг. 3 а, б, 5-6): для этих аммонитов также характерно продолжение ребер на киль, типичное для *Cardioceras*. Кроме того, в пачке 1 было найдено около 10 фрагментов аммонитов, упомянутых в статье авторов [Rogov, Wierzbowski, 2009], относящихся к роду *Cardioceras*, а также, по всей видимости, *Cardioceras* cf. ex gr. *zenaidae* Пов. из коллекции Н.С. Воронец.

С другой стороны, комплекс пачки 1 включает экземпляр с ослабленной ребристостью на вентральной стороне [Никитенко и др., 2011, фототабл., фиг. 1—3], напоминающий представителей рода *Amoeboceras*. Однако скульптура внутренних оборотов этого аммонита нетипична для ранних *Amoeboceras*, но близка к таковой у поздних *Cardioceras*. У аммонита, изображенного Б.Н. Никитенко и др. [2011], внутренние обороты гладкие, и первыми при диаметре раковины около 10 мм появляются ребра в верхней части оборота, тогда как киль хорошо развит и на более ранних стадиях роста. У всех *Amoeboceras* из нижней зоны верхнего оксфорда Glosense первичные ребра появляются раньше вторичных ребер или одновременно с ними при диаметре раковины менее 5 мм. Только более молодые виды *Amoeboceras* из зоны Serratum, такие как *A. serratum* и особенно *A. koldeweyense*, характеризуются гладкими внутренними оборотами иногда до диаметра в 30 мм. Внутренние обороты обсуждаемого экземпляра [Никитенко и др., 2011, фототабл., фиг. 2] близки к таковым *Cardioceras* (*Maltoniceras*) *kokeni* Boden [Месежников и др., 1989, табл. II, фиг. 14; табл. III, фиг. 2, 3, 11; Aleynikov, Meledina, 1993, табл. 1, фиг. 6; Репин и др., 2006, табл. 35, фиг. 7, 18]; этот вид обычно относят к подроду *Cawtoniceras*, хотя его отнесение к *Maltoniceras* представляется более правильным. В то же время экземпляр с п-ова Нордвик характеризуется довольно толстыми ребрами, которые становятся более тонкими и многочисленными на внешнем обороте.

Находки форм, переходных между двумя родами, сменяющимися друг друга во времени, довольно часты на некоторых стратиграфических интервалах — например, на рубеже келловья и оксфорда, где переходные формы между более древним родом *Quenstedtoceras* и более молодым *Cardioceras* встречаются регулярно [Page et al., 2009]. Ситуация с границей среднего и верхнего оксфорда в большинстве европейских разрезов иная — самые молодые представители рода *Cardioceras* (подрод *Cawtoniceras*), типичные для верхов среднего оксфорда, заметно отличаются от древнейших представителей рода *Amoeboceras*, таких как *A. ilovaiskii* и близких к нему форм из основания верхнего оксфорда. Однако, как было указано Р. Сайксом и Дж. Кэллоном [Sykes, Callomon, 1979], у некоторых *Cardioceras* из среднеоксфордской зоны *Densiplicatum* Англии проявляется тенденция к отделению вторичных ребер от кыля с образованием гладкой полоски, что делает их похожими на *Amoeboceras*. Вероятно, похожий феномен наблюдался в разрезах р. Анабар на севере Сибири [Меледина и др., 1976], где в едином слое без признаков конденсации были встречены *Amoeboceras* sp. вместе с несколькими видами *Cardioceras*, такими как *C.* (*Subvertebriceras*) *densiplicatum* Boden, *C.* (*S.*) *sowerbyi* Arkell, *C.* (*Scoticardioceras*) *excavatum*

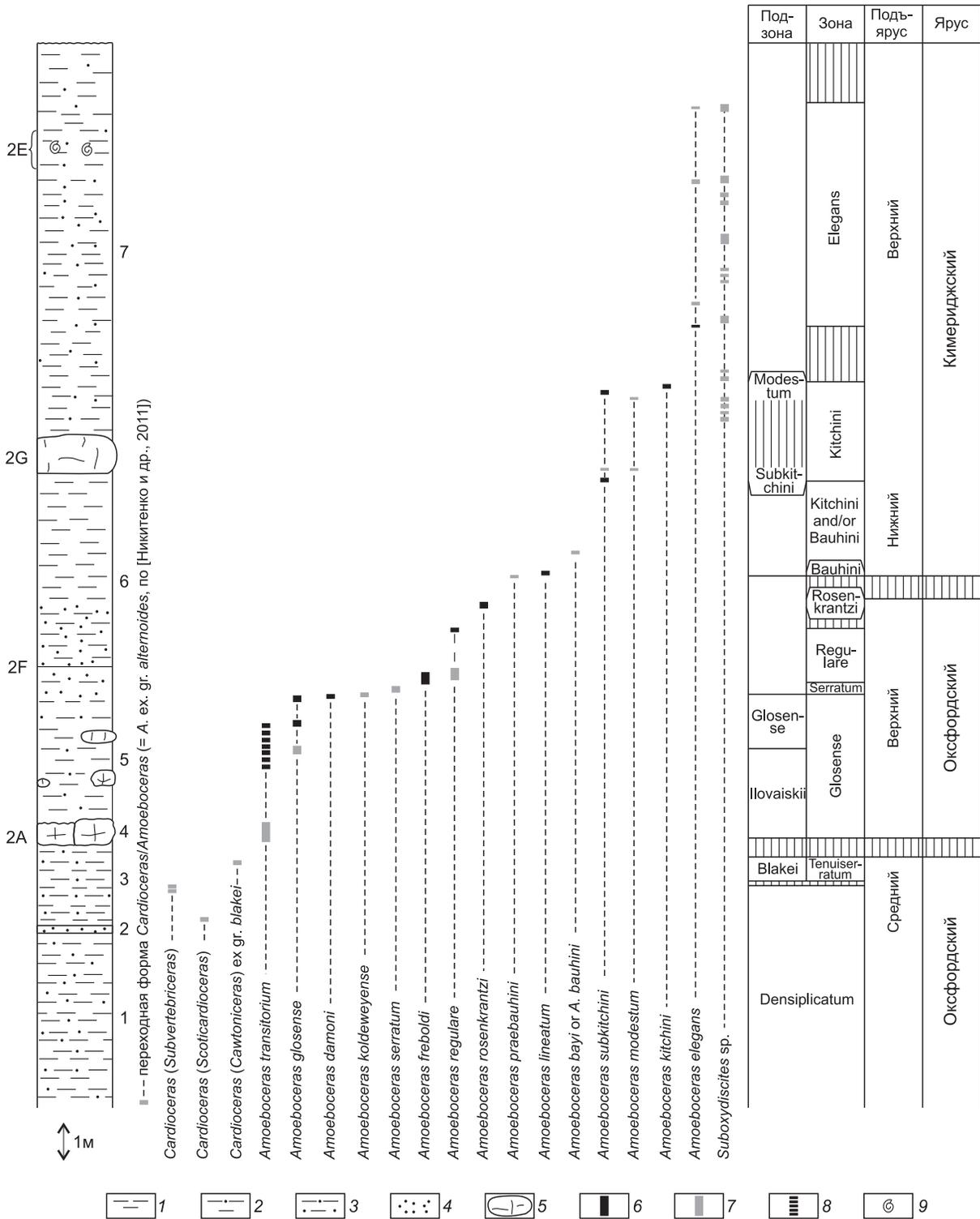


Рис. 2. Распределение аммонитов в разрезе Нордвик ([Rogov, Wierzbowski, 2009] с добавленными данными по среднеоксфордским аммонитам).

1 — глина, 2 — алевритистая глина, 3 — глинистый алевролит, 4 — глинистый песчаник, 5 — карбонатные конкреции, 6 — точное распространение аммонитов, определенных до вида, 7 — точное распространение таксонов, определенных в открытой номенклатуре как cf. или ex gr., 8 — приблизительное распространение видов, 9 — прослой с многочисленными аммонитами, используемый в качестве корреляционного уровня 2E.

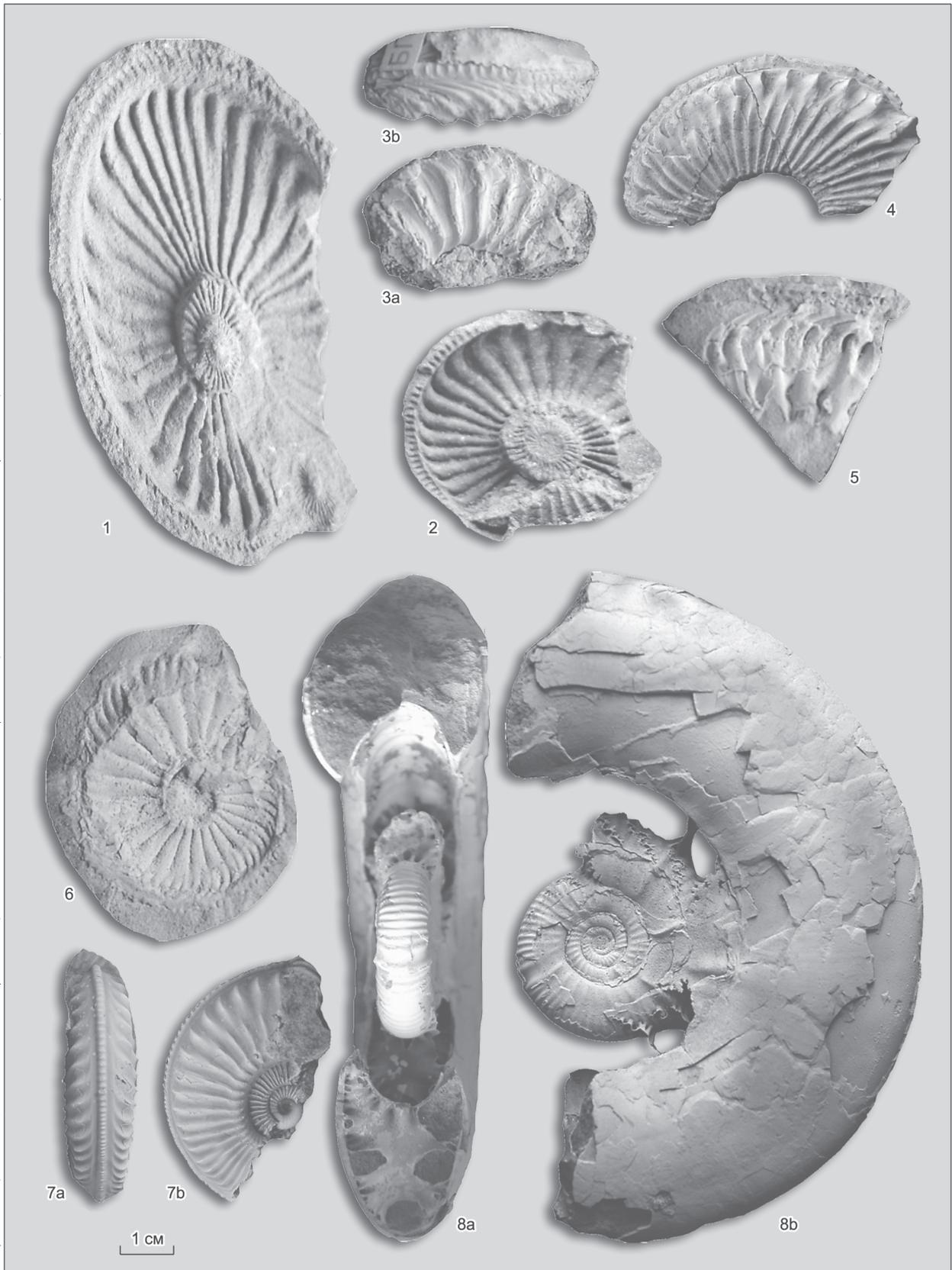
(Sowerby) и *C. (Plasmatoceras)*, характерными для зоны *Densiplicatum* среднего оксфорда. Похожие специфические комплексы кардиоцератид также отмечались Дж. Кэлломоном [Callomon, 1984, фауна D9, с. 167] на северном склоне Аляски: «их положение сложно указать; макроконхи еще напоминают поздних *Cardioceras (Maltoniceras)* по характеру зазубренности кия, но близки к *Amoeboceras (Prionodoceras)* по скульптуре и навиванию, тогда как микроконхи напоминают *Amoeboceras s.s.* по особенностям строения кия, но близки к *Cardioceras (Vertebriceras)* по скульптуре». Эта фауна предположительно помещалась Дж. Кэлломоном в нижнюю часть верхнего оксфорда, но она может иметь и более древний возраст. Таким образом, нет противоречия в совместном нахождении аммонитов рода *Cardioceras* вместе с некоторыми формами, переходными к *Amoeboceras*, как это отмечается для пачки 1; по находкам кардиоцерасов эту часть разреза нужно рассматривать как среднеоксфордскую.

Присутствие *Cardioceras (Scoticcardioceras)* и *C. (Subvertebriceras)* типично для зоны *Densiplicatum* [Sykes, Callomon, 1979; Wright, Page, 2006], и к этой зоне можно отнести среднюю и нижнюю части слоя 3 в разрезе Нордвик. Аммонит, отнесенный Б.Л. Никитенко и др. [2011] к *Amoeboceras (Amoeboceras)* ex gr. *alternoides* (Nikitin), характеризуется признаками, переходными между *Cardioceras (Maltoniceras)* и *Amoeboceras (Paramoeboceras)*. Находка этой формы в нижней части слоя 1 свидетельствует о том, что эта часть разреза относится к зоне *Densiplicatum* среднего оксфорда.

В соответствии с переопределением аммонитов из пачки 1 разреза Нордвик необходимо рассмотреть имеющиеся данные по интерпретации возрастных диапазонов комплексов диноцист и фораминифер из данной пачки, которые рассматривались Б.Н. Никитенко и др. [2011] как типичные для верхнего оксфорда. Согласно Б.Н. Никитенко и др. [2011, с. 1231], «не исключено, что самые низы пачки 1 (нижняя часть слоя 1) могут относиться к f-зоне *Recurvoidea disputailis* JF37», тогда как средняя и верхняя части пачки 1 и вышележащие отложения вплоть до слоя 7а в низах пачки 4 содержат комплекс фораминифер, характерный для зоны *Naplophragmoides ? canuiformis* JF40. Поскольку зона JF 37 сопоставлялась с низами верхнего оксфорда, зона JF40 считалась отвечающей верхней части верхнего оксфорда и большей части нижнего кимериджа [Никитенко, 2009; Никитенко и др., 2011, рис. 5]. Подобная интерпретация противоречит данным по аммонитам из пачки 1 разреза Нордвик. Важно отметить, что в качестве типового разреза зоны *Naplophragmoides ? canuiformis* JF40 был выбран именно разрез на п-ове Нордвик (м. Урдюк-Хая, см. [Никитенко, 2009, с. 254—255, рис. 32]), где данной зоне первоначально соответствовали пачки 2—3 и низы пачки 4 (нижняя часть слоя 7а). В дальнейшем Б.Н. Никитенко с соавторами [2011] отнесли к данной f-зоне также верхнюю и среднюю части пачки 1 (слои 2—3). Данные по распределению аммонитов в разрезе Нордвик, приведенные в статье [Rogov, Wierzbowski, 2009], а также в настоящей статье, показывают, что часть разреза, отвечающая f-зоне *Naplophragmoides ? canuiformis* JF40, охватывает интервал от среднего оксфорда до верхов зоны *Kitchini* (а возможно, и до зоны *Sokolovi = Kochi* верхнего кимериджа), и места для верхнеоксфордской зоны *Recurvoidea disputabilis* JF37 в разрезе не остается.

Пачка 1 в разрезе п-ова Нордвик также была отнесена к верхнему оксфорду на основании встреченного в ней комплекса диноцист [Никитенко и др., 2011]. Этот комплекс содержит *Aldorfia dictyota* (Cookson et Eisenack), *Nannoceratopsis pellucida* Deflandre (виды-индексы выделенных здесь слоев с диноцистами) вместе с арктическим видом *Paragonyaulacysta borealis* (Brideaux et Fischer), который, согласно [Никитенко и др., 2011], впервые появляется в бореальных разрезах в верхнем оксфорде. В действительности все эти формы известны также из нижнего—среднего оксфорда, и характерный, отличающийся низким разнообразием комплекс с *P. borealis*, типичный для высокоширотных арктических разрезов, появляется уже на рубеже келловеев и оксфорда [Århus, 1988; Smelror, 1993]. Следует отметить, что местная зона *Paragonyaulacysta borealis* была также установлена в нижнем оксфорде бассейна Брукс-Маккензи в Арктической Канаде [Poulton et al., 1992, фиг. 4.3В]. Мнение, что *P. borealis* появляется в Арктике только в верхнем оксфорде [Никитенко и др., 2011, с. 1234] ошибочно, поскольку основывается на разрезах Арктической Канады, в которых до верхнеоксфордские комплексы диноцист не установлены ([Brideaux, Fischer, 1976] для стратиграфии см. также [Harrison et al., 1999]). Таким же образом, присутствие *Paragonyaulacysta borealis* в наиболее древних вскрытых скважинами отложениях, относящихся к верхнему оксфорду на шельфе Баренцева моря [Wierzbowski, Århus, 1990] не является показателем того, что данный вид диноцист появляется здесь впервые в позднем оксфорде. Принимая во внимание хорошо известные различия в диапазоне распространения видов диноцист в разных регионах, можно тем не менее указать, что распространение вида диноцист *Nannoceratopsis pellucida* на Русской платформе и на севере Сибири не должно быть существенно выше аммонитовой зоны *Tenuiseratum* среднего оксфорда [Riding et al., 1999]. Таким образом, комплекс диноцист, указанный из пачки 1 разреза Нордвик [Никитенко и др., 2011] не может служить показателем только верхнего оксфорда, а может иметь и более древний (среднеоксфордский) возраст.

Верхний оксфорд. Стандартная последовательность бореальных аммонитовых зон верхнего оксфорда [Sykes, Callomon, 1979] была установлена в разрезе р. Чернохребетная [Aleynikov, Meledina, 1993;



Фототаблица. Среднеоксфордские аммониты рода *Cardioceras* разреза Нордвик, нижнекимериджские *Pictonia* (*Mesezhnikovia*) и *Amoeboceras* (*Amoebites*) с разрезов р. Левая Боярка и Чернохребетная.

Фиг. 1, 2, 4, 8 изображены в натуральную величину, остальные даны с увеличением $\times 2$. 1, 2 — *Amoeboceras* (*Amoebites*) *mesezhnikovi* (Sykes, Surlyk), нижний кимеридж, зона Kitchini, подзона Subkitchini, р. Чернохребетная; 1 — без этикетки, № ВНИГРИ R41; 2 — разрез 22, слой 20 (сборы М.С. Месежникова, 1962), № ВНИГРИ R35; 3а, 5 — *Cardioceras* (*Subvertebriceras*) sp., Нордвик, средний оксфорд, зона Densiplicatum; 3 — 1.2 м ниже 2А, ГГМ БП-09614; 5 — 1.05 м ниже 2А, ГГМ-1129-44; 6 — *Cardioceras* (*Scoticardioceras*) sp. Нордвик, средний оксфорд, зона Densiplicatum, 1.82 м ниже 2А, экземпляр утрачен; 4 — *Amoeboceras* (*Amoebites*) *subkitchini* (Spath), р. Чернохребетная, разрез 44, слой К-10 (сборы М.С. Месежникова), нижний кимеридж, зона Kitchini, подзона Subkitchini, ВНИГРИ R33; 7 — *Amoeboceras* (*Amoebites*) ex gr. *subkitchini* Spath, р. Левая Боярка, разрез 22, сл. 3, нижний кимеридж, зона Involuta (сборы М.С. Месежникова), кол. ВНИГРИ; 8 а, б — *Pictonia* (*Mesezhnikovia*) *ronkinae* Mesezhnikov, р. Левая Боярка, разрез 22, сл. 3, нижний кимеридж, зона Involuta (сборы Н.И. Шульгиной, 1967), кол. ВНИГРИ.

Шурыгин и др., 2000, 2011]. Аммониты рода *Amoeboceras* (подроды *Paramoeboceras* и *Amoeboceras*, см. палеонтологическую часть) позволяют выделять следующую последовательность зон: зону Glosense с подзонами Plovaiskii и Glosense, зоны Serratatum, Regulare и Rosenkrantzii [Aleynikov, Meledina, 1993, рис. 3, табл. 1].

Находки верхнеоксфордских аммонитов также известны из бассейна р. Хета, где на р. Левая Боярка М.С. Месежниковым [1967, 1969б, 1984] была выделена зона Ravni. Эти аммониты были найдены в стяжениях известковистого и фосфатизированного песчаника в глауконит-лептохлоритовом песке (слои 1 и 2, [Месежников, 1967]) мощностью около 2.8 м. В нижнем слое были встречены *Amoeboceras regulare* Spath, тогда как остальная часть комплекса (*A. fereboldi* Spath, *A. leucum* Spath, *A. pectinatum* Mesezhnikov и *A. schulginiae* Mesezhnikov (включая *A. ravni* [Месежников, 1967, табл. I, фиг. 1; Matyja et al., 2006, с. 399, 401]) были встречены выше (в сл. 2), но их точное расположение в слое неясно [Месежников, 1967]. Комплекс зоны Ravni типичен для комплексов зон Regulare и Rosenkrantzii бореального верхнего оксфорда [Месежников и др., 1989; Aleynikov, Meledina, 1993; Шурыгин и др., 2000] и, видимо, охватывает также зону Bauhini бореального нижнего кимериджа, что доказывается находками вида *A. schulginiae*, распространение которого в разрезах о. Скай (Шотландия) и р. Унжа (Русская платформа) отвечает зоне Bauhini [Matyja et al., 2006; Główniak et al., 2010]. Доказательством того, что зона Ravni в понимании М.С. Месежникова также включает нижнюю часть нижнего кимериджа на Русской платформе является и указанием на находки в ней *Amoeboceras (Plasmatites)* [Месежников и др., 1989].

Из разреза п-ова Нордвик Н.С. Воронец [1962, с. табл. XXX, фиг. 6] был описан *Amoeboceras (Amoeboceras)* cf. *alternans* (von Buch), найденный в низах пачки 2. Этот аммонит имеет плохую сохранность, что затрудняет его однозначную интерпретацию. Данная форма может принадлежать как к поздним *Cardioceras*, переходным к *Amoeboceras*, имеющим среднеоксфордский возраст [Rogov, Wierzbowski, 2009, с. 147], так и к ранним *Amoeboceras*, близким к *A. ilovaiskii* (Sokolov) [Месежников, 1967, с. 112] или более поздним *A. koldeweyense* Sykes et Callomon [Месежников др., 1989, табл. 5]. В любом случае этот экземпляр не может относиться к настоящим *A. alternans* (von Buch), которые характерны для более высоких частей верхнего оксфорда, от зоны Serratatum и выше [Sykes, Callomon, 1979; Месежников и др., 1989]. К счастью, другие аммониты, происходящие из пачки 2 (слои 4 и 5), позволяют сделать более точное заключение о возрасте этого интервала: в основании пачки были найдены *A. transitorium* Spath [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 2—4] (см. рис. 2), в ее средней части *A. glosense* (Bigot et Brasil) [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 5], а *A. cf. koldeweyense* Sykes et Callomon [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 6], *A. damoni* Spath [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 7] и *A. cf. serratatum* (Sowerby) [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 8] — в верхней части пачки. Кроме того, в самой верхней части пачки 2 были найдены *A. regulare* Spath и *A. fereboldi* Spath [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 9]. Эти находки говорят о присутствии в пачке 2 разреза п-ова Нордвик зон Glosense, Serratatum и, вероятно, нижней части зоны Regulare, отвечающих нижней и средней частям верхнего оксфорда [Rogov, Wierzbowski, 2009, фиг. 2] (см. рис. 2, 3). Более детальные биостратиграфические сведения по этому интервалу разреза отсутствуют, поскольку упомянутые из данной пачки, но оставшиеся не изображенными и неописанными *Amoeboceras* ex gr. *alternans* и *Amoeboceras (Prionodoceras)* sp., упомянутые в работах [Сакс и др., 1963; Басов и др., 1970], имеют небольшое стратиграфическое значение. Можно также отметить, что уровень с многочисленными *A. transitorium* Spath, указаны в рассматриваемом разрезе М.С. Месежниковым с соавторами [1989, с. 68], может отвечать нижней части пачки 2 (слой 4 и низы слоя 5), где регулярно встречаются представители данного вида [Rogov, Wierzbowski, 2009, фиг. 2] (см. рис. 2). Более молодой комплекс аммонитов, встреченный в нижней части слоя 6 (пачка 3) разреза

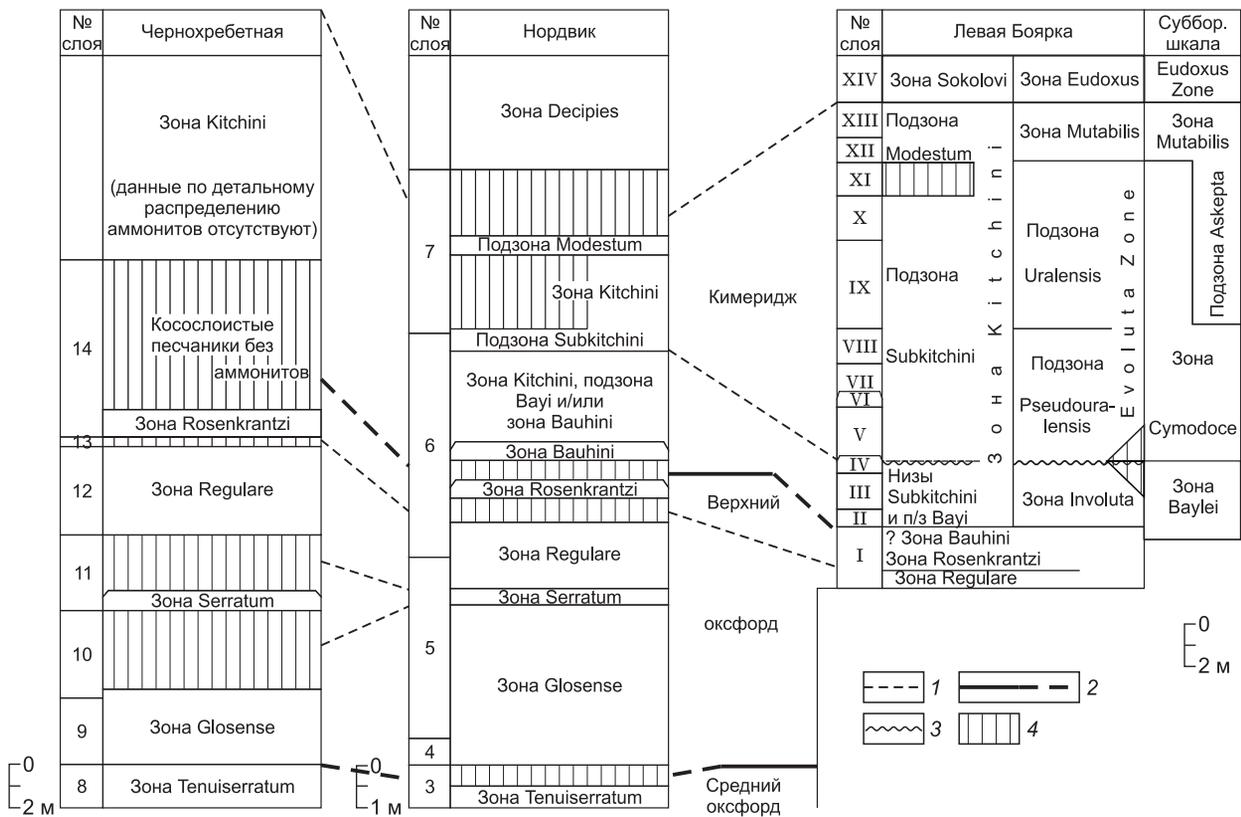


Рис. 3. Стратиграфическая интерпретация обсуждаемых разрезов севера Средней Сибири:

р. Чернохребетная (номера слоев, по [Aleynikov, Meledina, 1993], дополнено данными по кимериджским аммонитам [Каплан и др., 1974]; разрез Нордвик, по [Rogov, Wierzbowski, 2009], с дополнениями, в т.ч. учитывая материалы [Воронец, 1962; Никитенко и др., 2011]); разрезы р. Левая Боярка (номера слоев опорного разреза, по [Месежников, 1967, 1984; Сакс и др., 1969а,б], стратиграфическая интерпретация несколько изменена); стратиграфическая интерпретация для верхов среднего оксфорда и кимериджа дана по распространению кардиоцератид и аулакостефанид. 1 — примерная корреляция зон; 2 — положение границ ярусов и подъярусов; 3 — предполагаемые важнейшие стратиграфические перерывы; 4 — интервалы, отнесение которых к зонам/подзонам неясно.

Нордвик, включает *A. regulare* Spath и *A. rosenkrantzi* Spath [Rogov, Wierzbowski, 2009, фиг. 2; табл. 2, фиг. 1, 2]. Он соответствует зонам Regulare и Rosenkrantzi верхней части верхнего оксфорда.

Среди возражений, приводимых Б.Н. Никитенко и др. [2011] против определения изображенных авторами аммонитов из Нордвикского разреза [Rogov, Wierzbowski, 2009], основным является общее утверждение о сложности интерпретации видов *Amoeboceras*, поскольку «видовая диагностика амоебоцерасов до настоящего времени вызывает существенные затруднения, обусловленные отсутствием четких представлений об их морфогенетическом развитии» и особенности эволюции позднеоксфордских представителей рода «могут быть выявлены только на большом фактическом материале хорошей сохранности» [Никитенко и др., 2011, с. 1229]. Соответственно, материал из рассматриваемого разреза, изученный ранее авторами данной статьи [Rogov, Wierzbowski, 2009], включавший около 60 экземпляров, из которых около 20 было изображено, рассматривался как недостаточный. Более того, нашими оппонентами [Никитенко и др., 2011, с. 1229] было оспорено стратиграфическое значение большинства изображенных аммонитов, поскольку «изображенные экземпляры представлены не выделенными из пород, давленными и деформированными раковинами... невозможно объективно реконструировать форму поперечного сечения оборота — одного из диагностических признаков, используемых при выделении подродов и видов рода *Amoeboceras*», и «объективная видовая диагностика аммоноидей возможна на экземплярах с конечной жилой камерой». По поводу данных возражений можно указать, что филогения рода *Amoeboceras* не так плохо установлена, как это предполагается Б.Н. Никитенко и др. [2011]. Этому вопросу посвящены несколько публикаций, дополнительные комментарии по филогении рода *Amoeboceras* даны ниже, в палеонтологической части статьи. Хотя изученные нами раковины рода *Amoeboceras* в основном раздавленные, но не полностью, и их определения могут быть доказаны сопоставлением с

материалом аналогичной или даже худшей сохранности, происходящим из глинистых пород других бореальных разрезов. Например, аммониты из разреза Флодигарри на о. Скай, Шотландия, который выбран в качестве первичного стандарта для установления границы оксфорда и кимериджа и является сейчас единственным кандидатом для ТГСГ кимериджа [Matyja et al., 2006; Wierzbowski, 2010], а также ключевым разрезом для разработки зональной шкалы бореального среднего и верхнего оксфорда [Sykes, Callomon, 1979], имеют такую же сохранность. В то же время форма поперечного сечения оборотов не является решающим признаком при диагностике подродов и видов *Amoeboceras*, как указывают наши коллеги — так, три очень близких формы, относящихся к подроду *Plasmatites*, и, вероятно, даже являющихся представителями одного биовида в горизонтальной классификации, обладают совершенно разной формой поперечного сечения [Matyja, Wierzbowski, 1988]. Следует также отметить, что стратиграфическая интерпретация разреза Нордвик, принятая Б.Н. Никитенко и др. [2011, рис. 2], основывается главным образом на интерпретации старых, недостаточно хорошо привязанных сборов и на определении одной единственной новой находки.

Дополнительные возражения были сделаны нашими оппонентами по поводу определения аммонитов, отнесенных к *Amoeboceras* cf. *serratum* [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 8]. Вид *A. serratum*, по мнению Б.Н. Никитенко и др. [2011, с. 1229], характеризуется сглаженными внутренними оборотами при диаметре раковины около 30 мм, что изображенным экземплярам несвойственно, это заставило наших коллег сомневаться в правильности определения и, соответственно, выделения соответствующей зоны. Однако *A. serratum* характеризуется короткой стадией гладких оборотов, которая заканчивается до достижения диаметра 30 мм, в отличие от *A. koldeweyense*, у которого стадия гладких оборотов более длительная и захватывает ранние и, частично, средние обороты [Sykes, Callomon, 1979]. Изученные нами экземпляры из разреза Нордвик, определенные как *A. cf. serratum*, имеют гладкие обороты до диаметра примерно 5 мм, тогда как у аммонитов, отнесенных к *A. cf. koldeweyense*, скульптура появляется лишь при диаметре раковины около 10 мм [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 1, фиг. 6, 8]. Гладкая стадия на внутренних оборотах раковины очень коротка у аммонитов, отнесенных к *Amoeboceras serratum* (Sowerby) М.С. Месежниковым и др. [1989, табл. 17, фиг. 2-3; табл. 18, фиг. 6], которые происходят из хорошо охарактеризованной аммонитами зоны *Serratum* р. Адзъва. Поэтому возражения по поводу нашего определения *A. cf. serratum* представляются необоснованными.

Нижний кимеридж и нижняя часть верхнего кимериджа. Зональная шкала бореального кимериджа, основанная на аммонитах рода *Amoeboceras*, была разработана преимущественно в работах М.С. Месежникова [1968, 1984], Т. Биркелунд и Дж. Кэлломона [Birkelund, Callomon, 1985], А. Вержбовского и М. Смелрора [Wierzbowski, Smelror, 1993], а также Б.А. Матья с соавторами [Matyja et al., 2006]. Нижняя зона нижнего кимериджа *Vauhini* определяется по распространению специфической группы мелкокоразмерных видов, относящихся к подроду *Plasmatites* [Wierzbowski, Smelror, 1993; Matyja et al., 2006], но в первой из этих статей нижняя граница зоны проведена на более высоком уровне, поскольку ранее зона определялась по распространению вида-индекса. Вышележащая зона *Kitchini* определяется распространением подрода *Amoebites* [Месежников, 1968; Wierzbowski, Smelror, 1993]. В настоящее время она подразделяется на три подзоны [Wierzbowski et al., 2002; Matyja et al., 2006]. Нижняя подзона *Bayi* выделяется в настоящей работе, ранее она рассматривалась в ранге биогоризонта в подошве подзоны *Subkitchini*. Она характеризуется появлением первых небольших *Amoebites*, близких к *Amoeboceras (Amoebites) bayi* Birkelund et Callomon, и *A. (A.) cricki* (Salfeld), и отвечает полному диапазону распространения *A. bayi*. В вышележащей подзоне *Subkitchini* встречаются аммониты, близкие к *A. subkitchini* Spath [Birkelund, Callomon, 1985, с. 19—23], тогда как верхняя подзона *Modestum* охарактеризована находками *A. modestum*, *A. kitchini* и близких к ним видов [Wierzbowski, Smelror, 1993]. Верхняя граница зоны *Kitchini* проводится по появлению подрода *Euprionoceras* [Месежников, 1984; Wierzbowski, Smelror, 1993], что маркирует начало зоны *Sokolovi* (= *Kochi*), следующей зоны бореального кимериджа.

Присутствие зоны *Vauhini* на севере Сибири впервые было показано в разрезе Нордвик по находкам в средней части слоя 6 (пачка 3) двух представителей подрода *Plasmatites* — *A. (P.) cf. praebauhini* и *A. (P.) lineatum* [Rogov, Wierzbowski, 2009, фиг. 2; табл. 2, фиг. 3-4] (см. рис. 2). Эти находки показывают широкое распространение данного подрода в Арктике — ранее они были известны с шельфа Баренцева и Норвежского морей, с также Шпицбергена [Ершова, 1983; Århus et al., 1989; Wierzbowski, Smelror, 1993; Wierzbowski et al., 2002] и, таким образом, говорят о его большом корреляционном потенциале. В других районах Северной Сибири эта зона пока не установлена, что может быть связано с присутствием перерывов или отсутствием аммонитов в данном интервале. В разрезе р. Чернохребетная косослоистые песчаники сл. 14 [Aleynikov, Meledina, 1993, фиг. 3] (см. рис. 3), которые могут в той или иной степени отвечать данной зоне, в основном лишены окаменелостей за исключением самых низов, где встречаются верхнеоксфордские *A. ex gr. rosenkrantzi*. Один аммонит плохой сохранности, близкий к *Amoeboceras (Plasmatites)*, был найден в коллекции М.С. Месежникова с р. Чернохребетная, но поло-

жение данной находки в разрезе неизвестно. В разрезе р. Левая Боярка находки *A. schulginae* в сл. 1 свидетельствуют о присутствии здесь нижней части зоны Bauhini (см. выше). Следует также отметить, что находка *Amoeboceras* cf. *bauhini* (Oppel) была упомянута из ледникового отторженца на р. Большая Романиха в бассейне р. Хета [Сафронов, 1959].

Зона Kitchini устанавливается в разрезе Нордвик в верхней части слоя 6, где присутствуют *A. bayi* Birkelund et Callomon или *A. bauhini* (Oppel) [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 2, фиг. 5], характерные для верхов зоны Bauhini / подзоны Bayi зоны Kitchini, а также *A. (Amoebites) subkitchini* Spath [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 2, фиг. 6-7], характерные для подзоны Subkitchini. Единичная находка, отнесенная к *A. (Amoebites) ex gr./cf. modestum* Mesezhnikov et Romm, была также сделана в подзоне Subkitchini. Более высокий комплекс аммонитов, состоящий из *A. (Amoebites) kitchini* (Salfeld) [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 2, фиг. 8] и форм, отнесенных к *A. (A.) modestum*, был найден сразу над последними находками *A. subkitchini*, в нижней части слоя 7, в интервале 0.9—1.2 м выше подошвы. Этот комплекс характеризует подзону Modestum зоны Kitchini. Расположенный ниже интервал, начиная от первой находки *A. ex gr./cf. modestum*, может принадлежать или к подзоне Subkitchini, или к подзоне Modestum [Rogov, Wierzbowski, 2009, фиг. 2] (см. рис. 2, 3). Таким образом, точка зрения Б.Н. Никитенко и др. [2011] о сложности установления в разрезе Нордвик подзон Subkitchini и Modestum в том виде, как они определяются в работе авторов [Rogov, Wierzbowski, 2009] из-за кажущейся идентичности их таксономического состава, представляется нам несостоятельной.

Несколько кимериджских аммонитов из разреза Нордвик были также изображены и описаны Н.С. Воронец [1962]. Нижняя находка, отнесенная к *Amoeboceras (Amoebites) ex gr. kitchini* Salfeld [Воронец, 1962, табл. XXIX, фиг. 1], близка к (*A.*) *subkitchini* Spath [Rogov, Wierzbowski, 2009] и является показателем подзоны Subkitchini. Этот образец происходит из слоя 6 (пачка 3) разреза [Басов и др., 1970], вероятно, из его самой верхней части, где были обнаружены сходные формы [Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 2, фиг. 6-7]. Другой изображенный экземпляр [Воронец, 1962, табл. XXIX, фиг. 3], который был изначально определен как *Amoeboceras (Euprionoceras ?) cf. aldingeri* Spath, кажется близким к *Amoeboceras (Euprionoceras) sokolovi* (Bodylevsky) — *kochi* Spath, виду, характерному для зоны Sokolovi (= Kochi) [Wierzbowski, Smelror, 1993; Rogov, Wierzbowski, 2009]. С другой стороны, как указано у н.с. Воронец [1962], все кимериджские кардиоцератиды были найдены ниже слоя 7, т.е. они не моложе подзоны Subkitchini, что позволяет сомневаться в стратиграфическом положении обсуждаемой находки. К сожалению, рассматриваемый экземпляр в коллекции Н.С. Воронец отсутствует, что делает невозможным его детальное изучение. Как предполагается одним из авторов (М.Р.), эта мог быть верхнеоксфордский *Amoeboceras*, поскольку для данного аммонита характерна очень слабая скульптура на жилой камере. Выше находок *A. (Amoebites) kitchini* распространен более молодой комплекс аммонитов, представленный *A. (Hoplocardioceras) elegans* Spath [Rogov, Wierzbowski, 2009, фиг. 2-3] (см. рис. 3), характерный для зоны Elegans (= Decipiens [Spath, 1935]). Это наиболее молодая, выделяемая по *Amoeboceras* зона кимериджа в Арктике.

На р. Чернохребетная (Восточный Таймыр) нижняя часть кимериджской толщи мощностью около 30—40 м содержит нижнекимериджский комплекс аммонитов [Каплан и др., 1974; Меледина и др., 1976; Месежников, 1984] (см. рис. 3). Этот комплекс охарактеризован *Amoeboceras (Amoebites)* из группы *A. subkitchini* (см. фототабл., фиг. 4) в трактовке [Birkelund, Callomon, 1985, с. 22], которые рассматривали группу видов, описанную из Российской Арктики под названиями *A. spathi*, *A. kitchini*, *A. pulchrum*, *A. altericarinatum*, как «очень близко связанную, если не идентичную *A. Subkitchini*». Кроме того, представители *Amoeboceras (Amoebites) mesezhnikovi* были нами обнаружены в коллекции М.С. Месежникова, происходящей с р. Чернохребетная (см. фототабл., фиг. 1-2).

Иные комплексы кимериджских аммонитов характерны для разрезов р. Левая Боярка (бассейн р. Хета). Они включают как кардиоцератид — представителей рода *Amoeboceras*, так и аулакостефанид — роды *Pictonia*, *Rasenia* и др. [Месежников, 1967, 1969б, 1984; Сакс и др., 1969а,б]. Это дает возможность выделить здесь как зоны бореальной шкалы, основанные на последовательности *Amoeboceras*, так и зоны суббореальной шкалы, основанные на последовательности аулакостефанид (см. рис. 3).

Самый нижний комплекс представлен неизображенными *Pictonia* sp. indet. [Месежников, 1967; Сакс и др., 1969а,б] (позднее эта форма не была упомянута в [Месежников, 1984]) из низов слоя II опорного разреза, а также представителями рода *Amoeboceras*, включающими два изображенных экземпляра, отнесенных М.С. Месежниковым к *Amoeboceras (Amoebites) spathi* Schulgina [Месежников, 1984, табл. III, фиг. 3-4], их положение в разрезе указано в [Месежников, 1967; Сакс и др., 1969б]. Однако эти аммониты отличаются от других форм, отнесенных Н.И. Шульгиной [1960] и М.С. Месежниковым [1984] к *A. spathi* слабо выдающимися на вентролатеральном перегибе вторичными ребрами и продолжением вторичных ребер на киль; этот признак присутствует также у одного из экземпляров, изображенных Н.И. Шульгиной [1960, табл. 1, фиг. 7а,б]. Аммониты, происходящие из слоя II разреза р. Левая Боярка, достигают диаметра 40—45 мм, что, вероятно, близко к их конечному диаметру, поскольку у

этих форм наблюдается разворачивание оборота, и на последнем обороте преобладают одиночные ребра. Эти аммониты отличаются от типичных представителей аммонитов из группы *A. subkitchini* по характеру скульптуры на вентральной стороне и близки к слабоскульптурованным ранним представителям *Amoebites*, таким как *A. (A.) bayi* [Birkelund, Callomon, 1985, табл. 1, фиг. 2, 7-8, 11-12; Wright, 1989, фиг. 4 А-В].

Более высокий комплекс из верхней части слоя II представлен многочисленными *Pictonia* (*Mesezhnikovia*) *ronkinae* Mesezhnikov и *P. (M.) involuta* Mesezhnikov [Месежников, 1969б, 1984; Сакс и др., 1969б], и более редкими неизображенными кардиоцератидами, относимыми М.С. Месежниковым к *Amoeboceras* (*Amoebites*) ex gr. *kitchini* и *A. (A.) pulchrum*. Сходные комплексы происходят из слоев III и IV, где также преобладают те же виды *Pictonia* [Месежников, 1969б, табл. I—IX], присутствуют *Amoeboceras* (*Amoebites*) (чаще в слое IV), отнесенные М.С. Месежниковым к *A. spathi* и *Amoeboceras* (*Amoebites*) ex gr. *kitchini* или *A. (A.) pulchrum* [Сакс и др., 1969б; Месежников, 1984]. Поскольку большинство этих аммонитов из рода *Amoeboceras* не было изображено или описано, детальное обсуждение их видовой принадлежности невозможно; можно только предполагать, что они принадлежат к подроду *Amoebites* — вероятно, формам, близким к *A. bayi* или его прямым потомкам. Из слоев II—IV разреза р. Левая Боярка были изображены три аммонита, принадлежащие к роду *Amoeboceras*. Это: 1) *Amoeboceras* (*Amoebites*) *subkitchini* Spath [Месежников, 1984, табл. I, фиг. 5], действительно близкий *A. subkitchini*, хотя также напоминающий некоторых *A. bayi*; этот экземпляр, по М.С. Месежникову, происходит из слоя III, но ни в описании разреза, ни при обсуждении распространения видов эта находка не показана [Месежников, 1984, с. 20, рис. 8 и 25], что может быть связано с сомнениями в ее стратиграфическом положении; 2) *Amoeboceras* (*Amoebites*) *pingueforme* Mesezhnikov [Месежников, 1984, табл. I, фиг. 4], происходящий из слоя IV, напоминающий типичных *A. (Amoebites) pingueforme* из слоя V, но отличающийся очень грубой скульптурой; 3) паратип *Amoeboceras* (*Amoebites*) *simplex* Mesezhnikov et Romm (= *A. (A.) mesezhnikovi* Sykes et Surlyk), изображенный М.С. Месежниковым и Г.М. Ромм [1973, табл. IV, фиг. 3 а-б], чье точное положение в разрезе неясно, кроме общего указания на то, что он происходит из зоны *Involuta* (слои II—IV), который отличается от голотипа данного вида также более грубой скульптурой, сильным развитием бугорков в средней части боковой стороны и четким отделением первичных ребер от вторичных. Этот аммонит близок к *Amoeboceras* (*Amoebites*) *schulginae* Mesezhnikov и, вероятно, должен быть отнесен к данному виду. В коллекции М.С. Месежникова нами был обнаружен еще один экземпляр *Amoeboceras* (*Amoebites*), происходящий из слоя III (см. фототабл., фиг. 7), отнесенный нами к *A. (A.)* ex gr. *subkitchini*. Он отличается от *A. (A.) bayi* более длинными первичными ребрами и более involutory раковинной. Подобные *A. (A.) subkitchini* известны из фауны 15 Земли Милна — базального горизонта в Восточной Гренландии, где встречаются такие аммониты. Этот горизонт сопоставляется с нижней частью зоны *Cumodoce* [Birkelund, Callomon, 1985].

Стратиграфическое положение слоев II—IV опорного разреза обсуждалось М.С. Месежниковым [1968, 1984; Сакс и др., 1969], который отнес эти слои к выделенной им зоне *Involuta*. Ее вид-индекс *Pictonia involuta* Mesezhnikov встречается от верхней части слоя II до кровли слоя IV, тогда как в низах зоны (нижняя часть слоя II) были встречены *Pictonia* sp. indet. С другой стороны, уже верхняя часть слоя I опорного разреза и слои II—IV охарактеризованы кимериджскими *Amoeboceras*. Верхняя часть слоя I может отвечать зоне *Vauhini*, о чем свидетельствует присутствие здесь *A. schulginae* (упомянутого вместе с верхнеоксфордскими видами без точного указания местоположения находки в разрезе [Месежников, 1967]). Присутствие аммонитов, близких к *A. schulginae* в зоне *Involuta*, т.е. в слоях II—IV, находки *A. (Amoebites) bayi* в нижней части слоя II и близкий комплекс аммонитов из подрода *Amoebites*, вероятно, близких к *A. bayi* или его прямым потомкам, свидетельствуют о том, что данный интервал отвечает нижней части зоны *Kitchini* — подзоне *Bayi* и, если указания на находки в этой части разреза *A. subkitchini* верны, также к самым низам подзоны *Subkitchini* (см. рис. 3).

Иной комплекс аммонитов происходит из слоев V—XI разреза Левого Боярка. Он охарактеризован разнообразными аулакостефанидами (*Rasenia* и выше *Zonovia/Zenostephanus*), а также кардиоцератидами (*Amoeboceras* (*Amoebites*)).

В основании слоя V существенно изменяется комплекс аулакостефанид. Представители рода *Pictonia*, которые преобладали в более низкой части разреза, здесь полностью исчезают, замещаясь совершенно новым комплексом с *Rasenia*. Следует отметить, что во многих других суббореальных и бореальных разрезах присутствует «переходный» интервал, в котором встречаются ранние *Rasenia* (такие как *R. inconstans*), у которых имеются как первичные ребра, не преобразованные в бугорки, типичные для *Pictonia*, так и бугорчатые ребра, характерные для типичных *Rasenia*. Подобный интервал отмечен в разрезах центральной части Восточной Гренландии и Северо-Западной Европы [Birkelund, Callomon, 1985]. Он относится к нижней части слоев с *Rasenia*, т.е. к зоне *Cumodoce*. Отсутствие подобного интервала в разрезах р. Левая Боярка позволяет, по мнению одного из авторов (А.В.), предположить наличие перерыва на границе слоев с *Pictonia* (зона *Involuta*) и слоев с *Rasenia* (зона *Evoluta*), т.е. на границе слоев IV

и V (см. рис. 3). С другой стороны (по мнению М.Р.), присутствие непрерывной последовательности кардиоцератид позволяет предположить, что биостратиграфически выраженного перерыва здесь нет, а отсутствие ранних *Rasenia* на Лево́й Боярке вызвано палеобиогеографическими причинами. Согласно этой интерпретации, кардиоцератиды из слоев III—IV разреза Лево́я Боярка должны относиться к более молодым видам, чем *A. bayi*, и эти слои должны отвечать нижней части подзоны Subkitchini, которая сопоставляется с низами зоны *Cymodoce Zone* выше диапазона распространения *A. bayi*. Такой вариант корреляции дополнительно подтверждается совместными находками ранних *Rasenia* и *Amoeboceras (Amoebites) bayi*, недавно указанных с Русской платформы [Główniak et al., 2010].

Среди представителей рода *Amoeboceras* в данном интервале встречены такие формы, как *A. (A.) spathi* Schulgina из слоев V и VII [Месежников, 1984, табл. II, фиг. 5; табл. III, фиг. 1]; *A. (A.) pulchrum* Mesezhnikov and Romm [Месежников, 1984, табл. I, фиг. 3] в слое VII; *A. (A.) subkitchini* Spath [Месежников, 1984, табл. II, фиг. 4] и *A. (A.) alticarinatum* Mesezhnikov and Romm [Месежников, 1984, табл. III, фиг. 2], *A. (A.) pulchrum* Mesezhnikov and Romm [Месежников, 1984, табл. III, фиг. 5] в слое X. Все эти формы близки к *Amoeboceras (Amoebites) subkitchini* Spath [Birkelund, Callomon, 1985] и в общем могут рассматриваться как показатель средней части зоны Kitchini — подзоны Subkitchini (см. рис. 3). Среди других аммонитов рода *Amoeboceras* в рассматриваемом интервале разреза были встречены *Amoeboceras (Amoebites) pingueforme* Mesezhnikov [Месежников, 1969а, табл. XXI, фиг. 5] и голотип *A. (A.) mesezhnikovi* Sykes et Surlyk [Месежников, Ромм, 1973, табл. IV, фиг. 4] — оба они происходят из слоя V [Сакс и др., 1969б; Месежников, 1984]. Эти два вида были описаны А. Вежбовским [Wierzbowski, 1989, табл. 16, фиг. 4-5; табл. 17, фиг. 1-2] с о. Западный Шпицберген, где они характеризуют стратиграфический интервал над древнейшими находками *Amoeboceras (Amoebites) subkitchini* Spath, и встречаются ниже или совместно с *Rasenia cymodoce* (d'Orbigny); недавно эти данные были подтверждены на других разрезах Шпицбергена [Rogov, 2010а]. Это говорит о том, что *A. pingueforme* и *A. mesezhnikovi* могут рассматриваться как показатели нижней (но не базальной) части суббореальной зоны *Cymodoce*, и характеризуют подзону Subkitchini зоны Kitchini. Их находки в слое V разреза Лево́я Боярка хорошо согласуются с возможным наличием перерыва между слоями IV и V, который охватывает нижнюю часть зоны Subkitchini.

В слоях XII—XIII опорного разреза на Лево́й Боярке встречаются *Aulacostephanoides mutabilis* — *A. cf. mutabilis* (Sowerby), характеризующие зону *Mutabilis sensu stricto* в нижней части верхнего кимериджа [Месежников, 1969б, табл. XXI, фиг. 1; Месежников, 1984]. Единственный изображенный представитель кардиоцератид — *A. (A.) kitchini* (Salfeld) [Месежников, 1984, табл. III, фиг. 6] происходит из слоя XII. Он напоминает *A. (A.) modestum* Mesezhnikov et Romm, отличаясь от данного вида присутствием отчетливых боковых бугорков в точке ветвления ребер. Еще один экземпляр *Amoeboceras*, отнесенный к *Amoeboceras (Amoebites) elegans* Spath М.С. Месежниковым [1984, с. 94—95, табл. V, фиг. 4], происходит из слоя XIII. Это небольшой аммонит, достигающий около 25 мм в диаметре, который отличается от *A. elegans* Spath, поскольку последние уже при таком диаметре характеризуются присутствием вентролатеральных бугорков [Birkelund, Callomon, 1985, табл. 5, фиг. 1—7; табл. 6, фиг. 1—8]. Данный аммонит близок к поздним представителям *Amoeboceras (Amoebites)*, таким как *A. (A.) modestum* Mesezhnikov et Romm [Месежников, Ромм, 1973, табл. III, фиг. 1—3] или *Amoeboceras (Amoebites) cf. A. (A.) beugrandi* (Sauvage) [Birkelund, Callomon, 1985, табл. 4, фиг. 6—8]. Близкие формы с Баренцева моря были определены как *A. (A.) modestum* [Wierzbowski, Smelror, 1993, табл. 2, фиг. 1-2]. Все эти аммониты характеризуются наличием раздваивающихся ребер на внутренних оборотах, а зачастую — и на внешних, при сравнительно слабом развитии вентролатеральных бугорков. Их совместные находки с грубоскульптурованными аммонитами с сильно развитыми вентралотеральными бугорками, такими как у *Amoeboceras (Amoebites) kitchini* (Salfeld), характеризуют верхнюю часть зоны Kitchini — подзону Modestum [Wierzbowski, Smelror, 1993; Wierzbowski et al., 2002]. Поэтому мы можем предположить, что слои XII и XIII опорного разреза на Лево́й Боярке соответствуют подзоне Modestum (см. рис. 3). Однако следует помнить, что амебоцерасы с двойными ребрами на внутренних оборотах, включая *A. modestum*, появляются раньше, еще в подзоне Subkitchini, т.е. в средней части зоны Kitchini, где вместе с ними еще встречаются аммониты из группы *Amoeboceras (Amoebites) subkitchini*.

Более молодая фауна *Amoeboceras* была встречена в слое XIV опорного разреза на Лево́й Боярке [Месежников, 1969б, табл. XI, фиг. 1-2; Месежников, 1984, табл. V, фиг. 1] вместе с *Aulacostephanus*, характерными для зоны *Eudoxus* верхнего кимериджа. Эти аммониты были отнесены М.С. Месежниковым [1969б, 1984] к *Amoeboceras (Euprionoceras) sokolovi* (Bodylevsky) — *kochi* Spath и, несмотря на фрагментарную сохранность, указывают на присутствие здесь зоны *Sokolovi* = *Kochi* (см. рис. 3). Возможная близость видов *A. kochi* и *A. sokolovi* ранее подчеркивалась Т. Биркулунд и Дж. Калломоном [Birkelund, Callomon, 1985, с. 26—27]. Дополнительные находки *A. (Euprionoceras) sokolovi* в пределах его типового региона (о. Западный Шпицберген), сделанные позже А. Вежбовским [Wierzbowski, 1989] и М. Роговым [Rogov, 2010а] показывают, что этот вид имеет то же стратиграфическое распространение

и очень близок по всем параметрам скульптуры, размерам и формам раковины к *A. kochi*. Таким образом, название *A. (Euprionoceras) sokolovi* должно рассматриваться в качестве старшего синонима *A. (Euprionoceras) kochi*, и зона Sokolovi становится валидным названием для выделявшейся ранее зоны Kochi.

Корреляция и стратиграфические выводы. Стандартные бореальные аммонитовые зоны среднего и верхнего оксфорда, используемые в схемах, применяемых для Северо-Западной Европы и европейской части Арктики [Sykes, Callomon, 1979] хорошо прослеживаются на шельфе Баренцева моря и на севере Средней Сибири [Aleynikov, Meledina, 1993; Wierzbowski, Smelror, 1993; Rogov, Wierzbowski, 2009; и др.]. Бореальная шкала нижнего и низов верхнего кимериджа, предложенная [Wierzbowski, Smelror, 1993] на основании данных о последовательности аммонитов из Восточной Гренландии, описанных в [Callomon, Birkelund, 1980; Birkelund, Callomon, 1985], а также данных по керну скважин, пробуренных на шельфе Баренцева и Норвежского морей [Wierzbowski, Århus, 1990; Wierzbowski et al., 2002], может быть сопоставлена с последовательностью *Amoeboceras*, известной на севере Средней Сибири [Rogov, Wierzbowski, 2009]. Остается проблема сопоставления бореальных зон, установленных по кардиоцератидам, с зонами, выделенными по аулакостефанидам, и комментарии по поводу различий аулакостефанидных зон Северо-Западной Европы и Сибири (см. рис. 3).

Стандартная аммонитовая шкала нижнего кимериджа СЗ Европы [Birkelund et al., 1983; Birkelund, Callomon, 1985; Matyja et al., 2006] включает следующие зоны и подзоны (снизу вверх): зона Baylei с подзонами *Densicostata* внизу и *Normandiana* вверху, и зона *Cymodoce* с четырьмя неформальными биогоризонтами: *inconstans*, *cymodoce*, *involuta*, и *evoluta*. Нижняя зона кимериджа Северной Сибири, охарактеризованная представителями аммонитов рода *Pictonia*, была названа М.С. Месежниковым [1968, 1969б, 1984] зоной *Involuta*. Наиболее типичные для этой зоны аммониты из группы *Pictonia involuta* по ряду признаков отличаются от других аммонитов рода *Pictonia*, известных из СЗ Европы и европейской части Арктики [Месежников, 1969б]. Здесь эта группа рассматривается в качестве нового подрода *Mesezhnikovia* Wierzbowski et Rogov (см. палеонтологическую часть работы). В типовом разрезе зоны *Involuta*, выбранном М.С. Месежниковым [Месежников, 1968; Сакс и др., 1969а] на р. Левая Боярка, данная зона включает не только интервал, охарактеризованный аммонитами из группы *Pictonia involuta*, но также интервал без этих аммонитов (нижнюю часть слоя II), в котором были встречены *Pictonia* sp. indet. Интервал разреза, в котором распространены *Pictonia* из группы *involuta* (слой II, кроме самых низов — IV), может соответствовать нижней части бореальной зоны Kitchini — подзоне Bayi, а также, возможно, нижней части подзоны Subkitchini. Если эта корреляция верна, сибирская зона *Involuta* должна приблизительно соответствовать по крайней мере зоне Baylei СЗ Европы за исключением ее нижней части (см. рис. 3) [Месежников, 1984]. Интервал распространения группы *Pictonia involuta* может приблизительно соответствовать подзоне *Normandiana* СЗ Европы. С другой стороны, на Приполярном Урале (разрез на р. Лопсия) зона *Involuta* охарактеризована как *Pictonia involuta* Mesezhnikov [Месежников, 1969б], так и *Pictonia* из группы *densicostata* — *Pictonia* aff. *gracilis* Tornquist [Месежников, 1984, р. 96, табл. VII, фиг. 2], вида, близкого к часторбистому виду *Pictonia densicostata* Buckman из низов зоны Baylei СЗ Европы, но может также относиться к низам зоны *Cymodoce*, как это интерпретируется одним из авторов (М.Р.).

В то же время следует отметить, что в разрезе на р. Лопсия вместе с аммонитами рода *Pictonia* в конденсированных отложениях в базальной части кимериджа были найдены представители рода *Ringsteadia*, а также *Rasenia*, включая *R. inconstans* Spath, и *Prorrasenia* [Месежников, 1984]. Этот разрез рассматривался М.С. Месежниковым как дополнительный при обосновании зоны *Involuta* [Месежников, 1968], и вместе с другими разрезами Приполярного Урала он послужил для расчленения зоны на две части [Месежников, 1984, с. 57] — нижнюю, охарактеризованную *Pictonia* и *Amoebites*, и верхнюю, в которой встречались *Pictonia*, *Prorrasenia* и *Amoebites* вместе с первыми представителями рода *Rasenia* (включая *R. inconstans*). Такое расчленение зоны *Involuta* оставалось предварительным, поскольку предполагаемые нижняя и верхняя части зоны были встречены в разных разрезах. Данная интерпретация зоны *Involuta* позволяет говорить о корреляции верхней части зоны с низами зоны *Cymodoce*. Подобным образом зона *Involuta* рассматривалась М.С. Месежниковым [1984], который скоррелировал верхнюю часть данной зоны с фауной 15 Восточной Гренландии, относящейся к низам зоны *Cymodoce* [Birkelund, Callomon, 1985, фиг. 5; Wierzbowski, 1989, фиг. 7]. При таком понимании зоны *Involuta* ее верхняя граница должна быть проведена заметно выше кровли зоны Baylei, что менее удобно для широкой корреляции. Вдобавок к формальным проблемам, возникающим при таком определении зоны *Involuta*, некоторые сложности связаны с родовой принадлежностью некоторых аммонитов с р. Лопсия, изображенных М.С. Месежниковым как *Rasenia inconstans* [1984, табл. XIII, фиг. 1], которые близки по типу скульптуры к *Pictonia*.

По аммонитам рода *Rasenia* в слоях V—XI разреза на Лево́й Боярке была установлена зона *Evoluta* [Месежников, 1984], ранее — зона *Borealis* [Месежников, 1969а; Сакс и др., 1969а]. Эта зона разделя-

лась М.С. Месежниковым на две части — подзону *Pseudouralensis* (слои V—VIII), и верхнюю часть — подзону *Uralensis*, в которой преобладали аммониты из группы *Zonovia-Zenostephanus* [Месежников, 1984]. Появление первых настоящих *Zenostephanus* (первоначально *Xenostephanus*, см. [Callomon et al., 2009]) в Англии фиксируется выше зоны *Cymodoce*, в самых низах зоны *Mutabilis*, и английский комплекс близок к таковому Северной Сибири [Birkelund et al., 1983, с. 296]. На близком уровне *Zenostephanus* появляются и на Земле Франца-Иосифа [Репин и др., 2007]. Это позволяет предполагать, что слои V—VIII опорного разреза на р. Левая Боярка, содержащие типичные комплексы *Rasenia* и отвечающие подзоне *Pseudouralensis*, могут быть сопоставлены с западноевропейской зоной *Cymodoce sensu stricto* (см. также ниже), тогда как интервал, начиная с подошвы подзоны *Uralensis*, моложе верхней части зоны *Cymodoce Zone* и может отвечать нижним частям зоны *Mutabilis* СЗ Европы [Birkelund, Callomon, 1985, фиг. 5; Wierzbowski, 1989, фиг. 7]. Этот интервал (соответствующий слоям IX—XI) может примерно соответствовать горизонту *askepta*, который первоначально был выделен в верхней части зоны *Cymodoce* [Birkelund et al., 1978], но позднее [Birkelund et al., 1983] стал рассматриваться в ранге подзоны *Askepta* в нижней части зоны *Mutabilis sensu lato*.

Двойственное определение нижней границы суббореальной зоны *Mutabilis* — или в основании подзоны *Askepta* [Birkelund et al., 1983], или в подошве подзоны *Mutabilis* [Hantzpergue, 1989] — приводит к тому, что граница нижнего и верхнего кимериджа проводится на разных уровнях, в зависимости от принимаемой суббореальной последовательности. Пока эта проблема не может быть решена однозначно из-за существующих неясностей с корреляцией с субсредиземноморской зоной *Acanthicum*, которая рассматривается как нижняя зона верхнего кимериджа в субсредиземноморской зональной шкале, с суббореальной схемой [Matyja, Wierzbowski, 2000a]. С другой стороны, проблема сопоставления суббореальной границы нижнего и верхнего кимериджа с бореальной может быть частично уточнена на основании данных по разрезам р. Левая Боярка. Если проводить нижнюю границу зоны *Mutabilis* в основании одноименной подзоны (= подошва зоны *Mutabilis sensu stricto*), в бореальной шкале этому уровню будет соответствовать уровень вблизи подошвы подзоны *Modestum* зоны *Kitchini*. Если же принимать за основание верхнего кимериджа подошву подзоны *Askepta* (= подошва зоны *Mutabilis sensu lato*), то в бореальной шкале она должна быть помещена в верхней части подзоны *Subkitchini* зоны *Kitchini*.

Суммируя сказанное выше, следует отметить, что рассматриваемые разрезы севера Средней Сибири показывают заметную дифференциацию аммонитовых комплексов на: (1) состоящие исключительно из аммонитов семейства *Cardioceratidae*, представленных родом *Cardioceras* в среднем оксфорде и родом *Amoeboceras* в верхнем оксфорде и нижнем кимеридже, встреченные в разрезах Нордвик и Чернохребетная, и (2) представленные аммонитами семейства *Aulacostephanidae* (роды *Pictonia*, *Rasenia*, *Zonovia/Zenostephanus* и *Aulacostephanoides*) и *Cardioceratidae* (род *Amoeboceras*), встреченные в кимеридже разрезов на Лево́й Боярке. Первый тип комплексов — типично бореальный, относимый М.С. Месежниковым [1969a] к Таймырско-Канадской провинции. Второй тип имеет суббореальный облик, М.С. Месежников [1969a] рассматривал его в составе Гренландско-Хатангской провинции.

Следует отметить, что аммониты из семейства *Cardioceratidae* были первоначально ограничены в распространении циркумполярным Бореальным морем, относящимся к Бореальной области, характеризующейся сравнительно стабильными условиями, но в дальнейшем распространились далеко на юг, особенно в течение оксфорда, когда они встречались совместно с аммонитами, типичными для Субсредиземноморской и Суббореальной областей (провинций). С другой стороны, аммониты из семейства *Aulacostephanidae*, появившиеся в позднем оксфорде, в целом характеризуются более неоднородным распространением, будучи в значительной степени ограничены Суббореальной областью (провинцией) Европы — регионом с достаточно нестабильными, часто мелководными условиями, названным «Европейским архипелагом» [Fürsich, Sykes, 1977]. В той части Сибири, которую можно относить к Суббореальной области — от Приполярного Урала, где на р. Лопсия известны верхнеоксфордские аммониты рода *Ringsteadia*, сменяющиеся нижнекимериджскими *Pictonia* и *Rasenia* [Месежников, 1967, 1984], и далее на восток на север Сибири, включая разрезы, располагавшиеся в южной части Хатангской впадины, находки аулакостефанид вполне обычны. Эти районы в течение раннего кимериджа, видимо, характеризовались достаточно нестабильными обстановками, что можно заключить из особенностей палеогеографии и предполагаемой системы течений [Захаров и др., 2005].

Особую роль в развитии условий среды, благоприятных для развития некоторых групп аммонитов, играет появление новых участков суши и связанные с этим изменения седиментации, подобные тем, которые фиксируются в Европе вблизи границы оксфорда и кимериджа [Elnaу, 1980; Fürsich, Sykes, 1977]. Похожее изменения в характере осадконакопления отмечаются и в сибирских разрезах. Они могут быть причиной, например, заметного стратиграфического несогласия и эрозии на границе оксфорда и кимериджа р. Лопсия [Месежников, 1984, фиг. 4], появления лишенных окаменелостей кослоистых песчаников, залегающих между песчанистыми алевролитами с аммонитами *Amoeboceras* (*Amoeboceras*), характерными для зон *Regulare* и *Rosenkrantzi* верхнего оксфорда — внизу и алевролитов и песчаников

с *Amoeboceras* (*Amoebites*), типичными для зоны Kitchini нижнего кимериджа — вверху на р. Чернохребетная. Эти наблюдения позволяют предположить взаимосвязь условий среды и особенностей развития аммонитовых фаун: резкие изменения могли привести к внезапному появлению на рубеже оксфорда и кимериджа представителей Aulacostephanidae — рода *Pictonia*, и к замещению более древнего комплекса, состоящего исключительно из *Amoeboceras* (*Amoeboceras*) в разрезах на р. Левая Боярка [Месежников, 1967, 1969б, 1984]. Среди разрезов Северной Сибири только в разрезе Нордвик может быть установлена ненарушенная непрерывная последовательность отложений и аммонитов рода *Amoeboceras* от среднего-верхнего оксфорда до кимериджа, что делает этот разрез хорошим кандидатом в качестве опорного разреза для границы оксфордского и кимериджского ярусов в Сибири.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ИСТОРИЯ АММОНИТОВ РОДА *AMOEOCERAS*

Перед обсуждением филогении аммонитов рода *Amoeboceras* нужно сделать некоторые общие комментарии. Видовые наименования применяются здесь в смысле обозначения морфовидов, обладающих определенным вертикальным распространением, что противоположно выделению изохронных «горизонтальных» комплексов, представленных изменчивыми членами «биовидов», являющихся своеобразными «отрезками» в эволюционирующей филолинии [Callomon, 1985]. Используемый здесь таксономический подход исходит главным образом из нужд стратиграфии, поскольку сохранение хорошо известных названий «морфовидов», глубоко укоренившихся в литературе и обладающих хорошо распознаваемым стратиграфическим распространением, без сомнения, полезно для общего рассмотрения эволюционной истории группы. С другой стороны, важным элементом в таксономии аммонитов является дифференциация в конечном размере раковин, обычно интерпретируемая как диморфизм, приводящий к появлению крупных макроконхов и более мелких микроконхов. Однако, если рассматривать род *Amoeboceras*, проблема представляется более сложной, поскольку вместе с макро- и микроконхами обычного размера, на некоторых стратиграфических уровнях встречаются «мелкоразмерные микроконхи», чьи взаимоотношения с морфами нормального размера не всегда понятны. Эти «мелкоразмерные микроконхи» иногда представляют собой экстремальные ответвления в основной последовательности *Amoeboceras*, особенно хорошо представленные в Субсредиземноморской области. Небольшой размер этих аммонитов связан с их низкой скоростью роста, о чем свидетельствует учащение септ на большей части последнего оборота фрагмокона [Matyja, Wierzbowski, 2000b]. Этот феномен связан с появлением представителей рассматриваемого рода в периферических частях ареала в специфических стрессовых условиях по сравнению с обычными в родной для *Amoeboceras* Бореальной области.

Используемые здесь названия родового ранга в основном ограничены последовательными членами филолинии *Amoeboceras*, и различные «морфоподроды», связанные с диморфизмом (например, названия *Amoeboceras* и *Prionodoceras*, применяемые для верхнеоксфордских микро- и макроконхов) здесь не используются. Отличительной чертой основной последовательности *Amoeboceras* является присутствие на некоторых стратиграфических уровнях мелких форм (включая «мелкоразмерных микроконхов»), до и после которых встречаются микро- и макроконхи нормального размера (рис. 4). В некоторых случаях такие мелкоразмерные формы демонстрируют длительную стадию развития частых, плохо дифференцированных ребер, обычно продолжающихся на киль (иногда замещающихся слабо развитыми ребрышками и даже называемых «гладкой стадией»). Развитие подобной скульптуры, вероятно, носит педоморфный характер, поскольку она напоминает скульптуру некоторых *Cardioceras*, предков *Amoeboceras* — таких как *Plasmatoceras*. Уменьшение финального размера раковин аммонитов в филолиниях часто фиксируется на значительной части Бореальной области, отмечая особые стадии эволюционной истории рода, что делает возможным различать последовательные фауны *Amoeboceras*. Появление таких мелкоразмерных фаун предшествовало крупным эволюционным изменениям в эволюции *Amoeboceras* за исключением самой поздней из таких фаун (*Nannocardioceras*), проявившейся перед окончательным вымиранием кардиоцератид. Уменьшение размеров раковины может быть интерпретировано как проявление педоморфоза, по крайней мере у некоторых форм [Matyja, Wierzbowski, 2000б], тогда как в других случаях уменьшение размеров может быть связано с неотенией. Это позволяет считать, что финальный размер раковин аммонитов мог в значительной мере контролироваться факторами среды, что может служить подтверждением гипотезы полиморфизма развития у аммонитов, предложенной в [Matyja, 1986].

Наиболее молодая фауна *Cardioceras* представлена мелкоразмерными *Miticardioceras-Cawtonioceras*, тогда как древнейшие виды рода *Amoeboceras* из группы *A. glosense* [Sykes, Callomon, 1979; Wright, Page, 2006] были представлены макро- и микроконхами нормального размера, такими как *A. ilovaiskii* (Sokolov), *A. alternoides* (Nikitin emend. [Месежников и др., 1989]), *A. transitorium* Spath, *A. newbridgense* Sykes et Callomon, *A. nunningtonense* Wright, *A. glosense* (Bigot et Brasil) и *A. damoni* Spath. Эта группа была обособлена П.А. Герасимовым ([Месежников и др., 1989], это название также было использовано

ранее [Месежников и др., 1986] без диагноза) в качестве подрода *Paramoeboceras* с типовым видом *A. (Paramoeboceras) ilovaiskii* (Sokolov). Однако широкое понимание этого подрода [Месежников и др., 1989] затрудняет его принятие, поскольку в таком случае к данному подроду также должны относиться все крупные верхнеоксфордские *Amoeboceras* из групп *A. regulare* и *A. rosenkrantzi*, для которых не характерен наиболее типичный признак *Paramoeboceras* — наличие сильно изогнутых по направлению к устью вторичных ребер. С другой стороны, наличие или отсутствие гладких внешних оборотов и/или разворот умбилькального шва на внешнем обороте не могут рассматриваться в качестве важных таксономических признаков, позволяющих различать *Paramoeboceras* и *Prionodoceras* [Месежников и др., 1989], поскольку это признаки крупных достигших финального размера макроконхов. Аммониты из подрода *Paramoeboceras* характерны для нижней зоны верхнего оксфорда Glosense.

Следующая стадия эволюции *Amoeboceras* характеризуется появлением в начале фазы *Serratum* мелких и средних по размеру *Amoeboceras koldeweyense* Sykes et Callomon, для которых характерна удлиненная стадия «гладких» (в действительности покрытых частыми ребрышками) внутренних оборотов. Нормального размера макро- и микроконхи из групп *A. serratum* и *A. regulare*, такие как *A. serratum* (Sowerby), *A. regulare* Spath и *A. freboldi* Spath, развивались в течение фаз *Serratum* и *Regulare* в средней части позднего оксфорда [Sykes, Callomon, 1979]. Эти формы медленно эволюционировали в представителей группы *A. rosenkrantzi*, таких как *A. rosenkrantzi* Spath, *A. leucum* Spath, *A. marstonense* Spath, *A. pectinatum* Mesezhnikov и *A. schulginiae* Mesezhnikov; данная часть филогении известна из зоны *Rosenkrantzi* верхнего оксфорда, а ее самые молодые представители, крупные макроконхи *A. schulginiae* встречаются также в нижней части зоны *Bauhini* базального кимериджа [Matyja et al., 2006].

Следует отметить, что для большей части рассматриваемого временного интервала характерно параллельное развитие «мелкоразмерных микроконхов», таких как *Amoeboceras ovale* (Quenstedt) — *A. alternans* (von Buch) — *A. tuberculatoalternans* (Nikitin), хорошо представленных уже в фазу *Serratum*, и слегка изменяющихся позднее, в фазы *Regulare* и *Rosenkrantzi* во многих субсредиземноморских регионах, таких как Центральная Польша, Южная Германия и Швейцария [Klieber, 1981; Matyja, Wierzbowski, 1988, 1994; Atrops et al., 1993]. При этом представители *A. ovale*, описанные М.С. Месежниковым и др. [1989, табл. VIII, фиг. 2, 4—5, 7—11; табл. X, фиг. 3—5, табл. XXVI, фиг. 9—10] из разрезов на р. Адзъва (бассейн р. Печора) достигают заметно более крупного финального размера раковины по сравнению с экземплярами из Субсредиземноморской области. Примерно 2/3 из изображенных экземпляров с р. Адзъва достигают диаметра 35—45 мм, тогда как средний размер представителей *A. ovale* из Субсредиземноморской области достигает лишь диаметра около 20 мм в Южной Германии [Klieber, 1981], и примерно 35 мм в Центральной Польше. Это характеризует общий тренд к увеличению размеров раковины от Субсредиземноморской области на юге до Боральной области на севере [Matyja, Wierzbowski, 2000b, фиг. 3].

Вид *Amoeboceras alternans* (von Buch) — типовой вид номинального рода и подрода *Amoeboceras*, и данное подродовое название часто используется для мелкоразмерных микроконхов. Хотя соответствующие верхнеоксфордские микро- и макроконхи (объединяемые в подрод *Prionodoceras*) характеризуются заметной изменчивостью, для всех их характерны общие признаки, такие как «уплощенный вентер, мелкозубренный киль, ограниченный гладкими полосками или низкими бороздками» [Arkell et al., 1957, с. L 306]. Поскольку в общем случае отнесение соответствующих микро- и макроконхов к одному виду не представляет больших сложностей [Sykes, Callomon, 1979], выделение отдельных подродов *Amoeboceras* и *Prionodoceras* не представляется необходимым. Все эти аммониты могут быть включены в номинальный подрод *Amoeboceras* [Matyja et al., 2006].

Существенное изменение в филогении *Amoeboceras* имело место в начале фазы *Bauhini* (ранний кимеридж). Оно характеризовалось появлением мелкоразмерных представителей подрода *Plasmatites*, представленных группой близких форм, таких как виды: *A. (P.) bauhini* (Opper), *A. (P.) praebauhini* (Salfeld) (= ? *A. (P.) crenulatus* (Buckman)), и *A. (P.) lineatum* (Quenstedt), иногда с добавлением более крупных форм, относящихся к *Amoeboceras schulginiae* — *A. aff. schulginiae* [Callomon, 1985; Wierzbowski, Smelror, 1993; Schweigert, Callomon, 1997; Matyja et al., 2006]. Хотя эти аммониты характеризуются существенной изменчивостью в характере скульптуры и форме поперечного сечения оборотов, они, тем не менее, представлены близкими друг к другу формами [Matyja, Wierzbowski, 1988]. Интересно отметить, что скульптура *Plasmatites* и ниже-, среднеоксфордских *Plasmatoceras* очень близка, что проявляется, например, в продолжении вторичных ребер на зубчатый киль. Это обычно трактуется как гомеоморфия [Sykes, Callomon, 1979], но может быть связано с педоморфозом. *Plasmatites* встречаются как в Боральной области, так и далеко на юге в Субсредиземноморской области, так же как более ранние «мелкоразмерные микроконхи» группы *A. ovale* — *A. alternans* [Matyja, Wierzbowski, 1988; Atrops et al., 1993; Schweigert, Callomon, 1997; Matyja, Wierzbowski, 2000b].

Переход от подрода *Plasmatites* к *Amoebites* связан с появлением сильно выраженных вторичных ребер и фибуляции ребер на внешнем обороте. Усиление вторичных ребер уже проявляется у поздних

представителей подрода *Amoeboceras* (например, у *A. rosenkrantzi* [Sykes, Callomon, 1979, с. 888]), а у крупных представителей подрода начинает появляться фибуляция ребер (у *A. schulginae* [Месежников, 1967, с. 123]). Следующая стадия характеризуется развитием гладкой спиральной полоски, разделяющей длинные первичные и короткие вторичные ребра у представителей *Plasmatites*, особенно развита у *A. (P.) bauhini* [Birkelund, Callomon, 1985, с. 12]. Однако первые мелкоразмерные *Amoebites* (*A. (A.) bayi* Birkelund et Callomon) характеризуются присутствием фибуляции ребер на внешнем обороте и связаны переходными формами с более древними *Plasmatites* [Birkelund, Callomon, 1985; Matuja et al., 2006]. Находки *A. (A.) bayi* характеризуют подзону *Bayi* зоны *Kitchini* (как она определяется в настоящей работе).

Затем в данной филолинии наблюдается быстрое увеличение размеров раковины (см. рис. 4). Эти аммониты, группирующиеся вокруг *A. (A.) subkitchini* Salfeld, включают, по Биркелунд и Кэлломену [Birkelund, Callomon, 1985, с. 19—23], несколько близко связанных друг с другом форм, таких как *A. aldingeri* Spath, *A. irregulare* Spath, *A. prorsum* Spath, *A. spathi* Shulgina, *A. pulchrum* Mesezhnikov et Romm, *A. alticarinatum* Mesezhnikov et Romm, а также крупные экземпляры, обычно определяемые как «*A. kitchini* Salfeld». Данные формы представлены макроконхами, достигающими сравнительно больших размеров (до 80—90 мм в диаметре) и характеризующимися хорошо развитыми ребрами и вентролатеральными бугорками; микроконхи невелики по размеру. Этот комплекс является диагностическим для подзоны *Subkitchini* зоны *Kitchini*. В этой же подзоне встречаются формы, характеризующиеся столь же грубой скульптурой на фоне присутствия частых одиночных или двойных ребер и слабого развития вентролатеральных бугорков на внешних оборотах, такие как *A. (A.) mesezhnikovi* Sykes et Surlyk и *A. (A.) pingueforme* Mesezhnikov [Месежников, 1969б, табл. XXI, фиг. 5; Месежников, Ромм, 1973, табл. IV, фиг. 4; Wierzbowski, 1989, табл. 16, фиг. 5, табл. 17, фиг. 1-2] (см. фототабл., фиг. 1-2). Сравнительно близок к этим видам более поздний вид *A. (A.) modestum* Mesezhnikov et Romm [Месежников, Ромм, 1973, табл. III, фиг. 1—3]. Остается неясным — представляют ли данные формы отдельную филолинию или они являются экстремальными крайними вариантами форм из группы *A. subkitchini*.

Верхняя часть зоны *Kitchini* — подзона *Modestum* отвечает следующему этапу уменьшения размеров раковины у *Amoeboceras*. Характерным видом для подзоны является *A. (A.) kitchini* (Salfeld). Лектотип данного вида, выбранный Биркелунд и Кэллоном [Birkelund, Callomon, 1985, фиг. 6] представлен полной раковиной с конечной жилой камерой диаметром около 45 мм. Как было показано этими исследователями [с. 22]: «принципиальные отличия между *A. subkitchini* и *A. kitchini* лежат в меньшем размере, более узком умбиликусе, более грубой скульптуре и более сильно дифференцированных бугорках, а также более глубокой прикилевой борозде у последнего вида. Отношения между этими видами, вероятно, филетические, они показывают эволюционные изменения от более тонко к более грубо скульптурированным, сильно бугорчатым формам». Подобные небольшие, но грубо скульптурированные формы обычны в верхней части зоны *Kitchini* [Wierzbowski et al., 2002, фиг. 3g-h; Rogov, Wierzbowski, 2009, табл. 2, фиг. 8]. С другой стороны, в верхней части зоны *Kitchini* также встречаются другие небольшие, но менее сильно скульптурированные формы, у которых преобладают двойные ребра, которые очень близки к *A. (A.) modestum* [Wierzbowski, Smelror, 1993, табл. 2, фиг. 1-2]. Стратиграфический интервал в подзоне *Modestum*, в котором доминируют мелкоразмерные микроконхи (*A. cf./aff. beaugrandi*) хорошо выражен в различных Борейальных и Суббореальных районах, таких как Англия [Birkelund et al., 1983], Восточная Гренландия [Birkelund, Callomon, 1985] и Русская платформа.

Более молодая фауна *Amoeboceras* представлена небольшими или среднего размера *A. (Euprionoceras) norvegicum* Wierzbowski, для которых характерны внутренние обороты, покрытые тонкими струйками, тогда как в дальнейшем, на внешнем обороте, эти струйки замещаются более грубыми и более редкими простыми или двойными ребрами [Wierzbowski, Smelror, 1993, табл. 2, фиг. 4-5]. Эта филолиния продолжается более крупными макроконхами и соответствующими им микроконхами, типичными для подрода *Euprionoceras* — видом *A. (E.) sokolovi* (Bodylevsky) (= *A. (E.) kochi* Spath). Присутствие простых вторичных ребер с плохо развитыми бугорками — типичный признак подрода *Euprionoceras*, если сравнивать его с более ранними более грубоскульптурированными *Amoebites* [Birkelund, Callomon, 1985]. Присутствие подрода *Euprionoceras* — показатель зоны *Sokolovi* (= *Kochi*).

Еще более молодая часть филолинии представлена вновь сравнительно грубоскульптурированными аммонитами (макро- и микроконхами), относящимися к подроду *Hoplocardioceras* — трехбугорчатыми *A. (H.) decipiens* и близкими к ним, но слабее скульптурированными *A. (H.) elegans*. Эти аммониты характерны для зоны *Decipiens* (= *Elegans*) [Wierzbowski, Smelror, 1993]. Аммониты, относящиеся к подроду *Hoplocardioceras*, связаны постепенным переходом с формами, близкими к *Euprionoceras*, через формы, относящиеся к *Amoeboceras uralense* [Birkenmajer, Wierzbowski, 1991]. Эти аммониты близки к *A. uralense*, но отличаются менее упорядоченной скульптурой. *A. uralense* остается плохо изученным видом неясного стратиграфического положения, потому что авторы [Месежников, Ромм, 1973] изобразили один единственный ювенильный экземпляр из скважины на р. Толья (Приполярный Урал), позднее данный вид [Месежников, 1984] лишь упоминался из разреза на р. Лопсия. Здесь этот вид не рассматривается.

Особое положение в филологии *Amoeboceras* занимает миниатюрная фауна *Nannocardioceras*. Она обычно трактуется как наиболее молодая фауна *Amoeboceras* [Callomon, 1985], но эти аммониты практически неизвестны из высокоширотных районов Арктики, будучи широко распространенными в расположенных южнее регионах, таких как Британия, Русская платформа, Центральная и Северная Польша. Диапазон распространения *Nannocardioceras*, по крайней мере частично, соответствует таковому подрода *Hoplocardioceras* [Gallois, Cox, 1976], что может говорить о том, что эти аммониты являются «мелкоразмерными микроконхами», развивавшимися преимущественно в периферийных районах, характеризующихся специфическими условиями по сравнению с таковыми, в которых обитали *Amoeboceras* в пределах Бореальной области. В Суббореальных районах (включая бассейн Печоры) последние кардиоцератиды встречаются в нижней части зоны *Autissiodorensis* (в биогоризонте *volgae* подзоны *Subborealis* [Rogov, 2010b]), исчезая ниже границы кимериджского и волжского ярусов. Терминальный кимеридж в высокоширотных районах Арктики плохо обнажен или недостаточно насыщен окаменелостями (Восточная Гренландия, Шпицберген, Западная Сибирь), или же здесь преобладают бореальные оппелииды *Suboxydiscites* (Хатангская впадина и Таймыр), что позволяет выделять зону *Taimyrensis*. М.С. Месежников [1984 и более ранние работы] упоминал находки кардиоцератид из верхней зоны бореального кимериджа *Taimyrensis*, но эти аммониты не были описаны или изображены, и их распространение в зоне *Taimyrensis* остается неясным, хотя М.С. Месежников [1984, рис. 25 а] указывал, что в Хатангской впадине кардиоцератиды исчезают до конца кимериджа. Более того, во всех случаях зона *Taimyrensis* перекрывается волжскими отложениями со значительным перерывом. Тем не менее находки *Suboxydiscites* в верхней подзоне суббореального кимериджа (подзона *Fallax* [Rogov, 2010b]), свидетельствуя о том, что верхняя граница зоны *Taimyrensis* должна располагаться очень близко к границе кимериджского и волжского ярусов.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СИБИРСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PICTONIA*

Сибирские аммониты, относящиеся к роду *Pictonia*, особенно хорошо известны из разреза на р. Левая Боярка [Месежников, 1967, 1969б, 1984]. Эти аммониты в основном представлены видами *Pictonia involuta* Mesezhnikov и *Pictonia ronkinae* Mesezhnikov. Вместе они образуют особую группу *Pictonia*, названную группой *Pictonia involuta*, представители которой характеризуются исчезновением скульптуры на внутренней части внешних оборотов при сохранении скульптуры на вентральной стороне [Месежников, 1969б]. Этот признак вместе с несколько более инволютным навиванием раковины отличает сибирских *Pictonia* от представителей этого рода, распространенных в СЗ Европе [Wright, 2010]. Исходя из сказанного, и принимая во внимание хорошо известную палеобиогеографическую дифференциацию *Aulacostephanidae*, представляется необходимым относить сибирских представителей данного рода к особому подроду.

Подрод *Mesezhnikovia* Wierzbowski et Rogov, subgen. nov.

Типовой вид: *Pictonia (Mesezhnikovia) involuta* Mesezhnikov, 1969; голотип — экземпляр, изображенный М.С. Месежниковым [1969б, табл. I-II], слой IV опорного разреза на р. Левая Боярка.

Этимология: подрод назван в память М.С. Месежникова (1931—1989), выдающегося специалиста по бореальным аммонитам верхней юры и нижнего мела.

Диагноз: внутренние обороты полуэволютные, на внешних оборотах раковины от полуэволютных до полуинволютных. Диаметр экземпляров с конечной жилой камерой, как правило, 150—180 мм при диаметре фрагмоконов до 120—130 мм, иногда встречаются более крупные экземпляры. Поперечное сечение овальное, на внешних оборотах иногда сужающееся в сторону вентральной стороны. Скульптура внутренних оборотов представлена одиночными, двойными или тройными ребрами «перисфинкtidного» типа. Встречаются утолщенные, выступающие ребра, окружающие пережимы, как это обычно бывает у *Pictonia*. Ребра в нижней части боковой стороны, как правило, исчезают при диаметре 60—70 мм, но скульптура на внешней стороне оборотов сохраняется до диаметра 100—120 мм. Микроконхи неизвестны.

Видовой состав: *Pictonia (Mesezhnikovia) involuta* Mesezhnikov, 1969; *Pictonia (Mesezhnikovia) ronkinae* Mesezhnikov, 1969 (табл. 1, фиг. 8).

Стратиграфическое распространение: нижний кимеридж, зона *Involuta*.

Географическое распространение: север Средней Сибири, Приполярный Урал.

Замечания: М.С. Месежников [1969б, табл. X, фиг. 1] описал под названием *Pictonia involuta uralensis* крупный фрагмокон диаметром около 160 мм, с плохо различимыми внутренними оборотами, покрытыми сравнительно редкими ребрами. Этот экземпляр, который происходит из разреза р. Толья на Приполярном Урале, а также еще один неизображенный экземпляр, упомянутый им с р. Лопсия, могут быть рассмотрены как примеры выражения внутривидовой изменчивости *P. involuta*. Еще один экземп-

ляр *Pictonia*, происходящий из разреза Лопсии, определенный М.С. Месежниковым [1984, табл. VII, фиг. 2] как *P. aff. gracilis*, существенно отличается от представителей *Pictonia (Mesezhnikovia)* тем, что у него первичные ребра сохраняются на жилой камере до диаметра около 85 мм, а также более тонкими ребрами и более редкими пережимами. Этот экземпляр близок к часторребристым ранним *Pictonia* из группы *P. densicostata* СЗ Европы [Matyja et al., 2006; Wright, 2010], отличаясь от них несколько более инволютными оборотами.

Мы признательны Б.А. Матью (В.А. Matyja), Дж. Райту (J. Wright), В.Г. Князеву и Д.Н. Киселеву за обсуждение вопросов систематики среднеоксфордских кардиоцератид разреза Нордвик. Кроме того, мы благодарны рецензентам С.В. Мелединой и В.В. Митта за ценные замечания. Т.В. Дмитриева и В.В. Быстрова (ВНИГРИ, Санкт-Петербург) оказали неоценимую помощь при изучении коллекций М.С. Месежникова. Изученные аммониты с разреза Нордвик хранятся в ГГМ им. В.И. Вернадского РАН (г. Москва), дополнительные материалы с данного разреза, а также разрезов рек Чернохребетная и Левая Боярка из коллекций Н.С. Воронец, М.С. Месежникова и Н.И. Шульгиной хранятся во ВНИГРИ и ЦНИГР Музее (г. Санкт-Петербург). Мы признательны также А. Морку (Atle Mørk), благодаря которому мы смогли использовать данные из неопубликованного отчета Архуса [Århus, 1988].

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 12-05-00380, программы ОНЗ РАН № 1, программы Президиума РАН № 28 (М.Р.), а также Польского геологического института и частично — гранта Национального научного центра 2012/05/B/ST 10/02121 (А.В.).

ЛИТЕРАТУРА

Басов В.А., Захаров В.А., Иванова Е.Ф., Сакс В.Н., Шульгина Н.И., Юдовный Е.Г. Зональное расчленение верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдюк-Хая (п-ов Пакса, Анабарский залив) // Ученые записки НИИГА. Палеонтология и стратиграфия, 1970, вып. 29, с. 14—31.

Воронец Н.С. Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района // Тр. НИИГА, 1962, т. 110, 237 с.

Захаров В.А., Шурыгин Б.Н. Географическая дифференциация морских двустворчатых моллюсков в юре и раннем мелу Арктической зоогеографической области // Тр. ИГиГ СО АН СССР, 1983, вып. 555, с. 72—94.

Захаров В.А., Боден Ф., Дзюба О.С., Дю В., Зверев К.В., Ренард М. Изотопные и палеоэкологические свидетельства высоких палеотемператур в кимеридже Приполярного Урала // Геология и геофизика, 2005, т. 46 (1), с. 3—20.

Каплан М.Е., Князев В.Г., Меледина С.В., Месежников М.С. Юрские отложения мыса Цветкова и р. Чернохребетной (Восточный Таймыр) // Биостратиграфия бореального мезозоя (Тр. ИГиГ СО АН СССР, вып. 136). 1974, с. 66—83.

Меледина С.В., Каплан М.Е. Восточный Таймыр (мыс Цветкова и р. Чернохребетная) // Стратиграфия юрской системы севера СССР. М., Наука, 1976, с. 91—98.

Меледина С.В., Нальняева Т.И., Каплан М.Е., Шурыгин Б.Н. Река Анабар // Стратиграфия юрской системы севера СССР. М., Наука, 1976, с. 57—67.

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 colloquium по юрской системе (Люксембург, июль, 1967 г.). Л., Наука, 1967, с. 110—130.

Месежников М.С. Зональное подразделение нижнего кимериджа Арктики // Докл. АН СССР, 1968, т. 178, № 4, с. 912—915.

Месежников М.С. Зональная стратиграфия и зоогеографическое районирование морских бассейнов // Геология и геофизика, 1969а (7), с. 45—53.

Месежников М.С. Кимериджские аммониты // Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). Л., Наука, 1969б, с. 99—124.

Месежников М.С. Кимериджский и волжский ярусы севера СССР. Л., Недра, 1984, 224 с.

Месежников М.С., Ромм Г.М. К систематике подрода *Amoebites* (Ammonoidea, Cardioceratidae) // Палеонт. журн., 1973, № 3, с. 35—46.

Месежников М.С., Калачева Е.Д., Ротките Л.М. Распределение аммонитов в среднеоксфордских 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, т. 19). 1989, 183 с.

- Никитенко Б.Л.** Стратиграфия, палеобиогеография и биофации юры Сибири по микрофауне (фораминиферы и остракоды). Новосибирск, Параллель, 2009, 680 с.
- Никитенко Б.Л., Князев В.Г., Лебедева Н.К., Пещевицкая Е.Б., Кутыгин Р.В.** Проблемы стратиграфии оксфорда и кимериджа на севере Средней Сибири (разрез полуострова Нордвик) // Геология и геофизика, 2011, т. 52 (9), с. 1222—1241.
- Репин Ю.С., Захаров В.А., Меледина С.В., Нальняева Т.И.** Атлас моллюсков Печорской юры // Бюллетень палеонтологического и литологического коллекционного фонда ВНИГРИ, 2006, № 3, с. 1—262.
- Репин Ю.С., Федорова А.А., Быстрова В.В., Куликова Н.К., Полуботко И.В.** Мезозой Баренцево-морского седиментационного бассейна // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. СПб., ВНИГРИ, 2007, с. 112—161.
- Сакс В.Н., Ронкина З.З., Шульгина Н.И., Басов В.А., Бондаренко Н.М.** Стратиграфия юрской и меловой системы севера СССР. М., Л., Изд-во АН СССР, 1963, 227 с.
- Сакс В.Н., Басов В.А., Месежников М.С., Ронкина З.З., Шульгина Н.И.** Стратиграфические сопоставления и выводы // Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). Л., Наука, 1969а, с. 64—92.
- Сакс В.Н., Ронкина З.З., Басов В.А., Захаров В.А., Месежников М.С., Шульгина Н.И., Юдовный Е.Г.** Послойное описание опорного разреза // Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хета (Хатангская впадина). Л., Наука, 1969б, с. 14—63.
- Сафронов А.Ф.** О находках мезозойских отложений на севере Сибирской платформы и верховьях реки Большая Романиха // Информационный бюллетень Института геологии Арктики, 1959, вып. 14, с. 9—13.
- Шульгина Н.И.** Аммониты Земли Франца-Иосифа и Таймыра и их значение для зонального расчленения кимериджа в Арктике // Палеонтология и биоэволюция Советской Арктики (Тр. НИИГА), 1960, т. 111, с. 136—145.
- Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятков В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайредубова Е.А., Дзюба О.С., Казакова А.М., Могучева Н.К.** Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000, 480 с.
- Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С., Князев В.Г.** Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций // Геология и геофизика, 2011, т. 52 (8), с. 1051—1074.
- Århus N.** Palynostratigraphy of some Bathonian—Hauterivian sections in the Arctics, with emphasis on the Janusfjellet Formation type section, Spitsbergen // Unpublished IKU report № 23.1252. 11/01/88, p. 1—139.
- Århus N., Birkelund T., Smelror M.** Biostratigraphy of some Callovian and Oxfordian cores off Vega, Helgeland, Norway // Norsk Geologisk Tidsskrift, 1989, v. 69, p. 39—56.
- Arkell W.J., Kummel B., Wright C.W.** Mesozoic Ammonoidea / Ed. R.C., Moore, Treatise on invertebrate paleontology. Part L. Mollusca 4, Cephalopoda—Ammonoidea, Boulder, Colorado and Lawrence, Kansas // Geol. Soc. Amer., University of Kansas Press, 1957, p. L80—L490.
- Atrops F., Gygi R., Matyja B.A., Wierzbowski A.** The *Amoeboceras* faunas in the Middle Oxfordian—lowermost Kimmeridgian, Submediterranean succession, and their correlation value // Acta Geologica Polonica, 1993, v. 43, № 3—4, p. 213—227.
- Aleynikov A.N., Meledina S.V.** Ammonite biostratigraphy of the Middle and Upper Oxfordian in East Taimyr, East Siberia // Acta Geologica Polonica, 1993, v. 43, № 3—4, p. 183—192.
- Birkelund T., Callomon J.H.** The Kimmeridgian ammonite faunas of Milne Land, central East Greenland // Grønlands Geologiske Undersøgelse, 1985, № 153, p. 1—56.
- Birkelund T., Thusu B., Vigran J.** Jurassic–Cretaceous biostratigraphy of Norway, with comments on the British *Rasenia cymodoce* Zone // Palaeontology, 1978, v. 21, № 1, p. 31—63.
- Birkelund T., Callomon J.H., Clausen C.K., Hansen H.N., Salinas I.** The Lower Kimmeridgian Clay at Westbury, Wiltshire, England // Proc. Geol. Assoc., 1983, v. 94, № 4, p. 289—309.
- Birkenmajer K., Wierzbowski A.** New Kimmeridgian ammonite fauna from East Spitsbergen and its phyletic significance // Polar Research, 1991, v. 9, № 2, p. 169—179.
- Brideaux W.W., Fischer M.J.** Upper Jurassic—Lower Cretaceous dinoflagellate assemblages from Arctic Canada // Geol. Surv. Canada Bull., 1976, № 259, p. 1—53.
- Callomon J.H.** A review of the biostratigraphy of the post-Lower Bajocian Jurassic ammonites of western and northern North America / Ed. G.E.G. Westermann // Jurassic–Cretaceous biochronology and paleogeography of North America, Geol. Assoc. Canada Spec. Papers, 1984, № 27, p. 143—174.

- Callomon J.H.** The evolution of the Jurassic ammonite family *Cardioceratidae* // *Special Papers in Palaeontology*, 1985, № 33, p. 49—90.
- Callomon J.H., Birkelund T.** The Jurassic transgression and the mid-late Jurassic succession in Milne Land, central East Greenland // *Geol. Magaz.*, 1980, v. 117, p. 211—226.
- Callomon J.H., Donovan S.K., Van den Hoek Ostende L.W.** *Zenostephanus*, a new name for the genus *Xenostephanus* Arkell & Callomon, 1963 (Mollusca, Cephalopoda), preoccupied by *Xenostephanus* Simpson, Minoprio and Patterson, 1962 (Mammalia) // *Palaeontology*, 2009, v. 52, Part 3, p. 671—672.
- Enay R.** Indices d'émergence et d'influences continentales dans l'Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur en France. Interprétation paléogéographique et conséquences paléobiogéographiques // *Bull. Soc. Geol. France*, 1980, v. 22, № 4, p. 581—590.
- Fürsich F.T., Sykes R.W.** Palaeobiogeography of the European Boreal Realm during Oxfordian (Upper Jurassic) times: a quantitative approach // *Neues Jhb. Geol. Paläont. Abh.*, 1977, Bd. 155, № 2, p. 137—161.
- Gallois R.W., Cox B.M.** The stratigraphy of the Lower Kimmeridge Clay of Eastern England // *Proc. Yorkshire Geol.*, 1976, v. 41 (2), p. 13—26.
- Główniak E., Kiselev D.N., Rogov M., Wierzbowski A., Wright J.K.** The Middle Oxfordian to lowermost Kimmeridgian ammonite succession at Mikhalenino (Kostroma District) of the Russian Platform, and its stratigraphical and paleobiogeographical importance // *Volumina Jurassica*, 2010, v. VIII, p. 5—48.
- Hantzpergue P.** Les ammonites kimméridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale: biochronologie, systématique, evolution, paléobiogéographie. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1989.
- Harrison J.C., Wall J.H., Brent T.A., Poulton T.P., Davies E.H.** Rift-related structures in Jurassic and Lower Cretaceous strata near the Canadian polar margin, Yukon Territory, Northwest Territories and Nunavut // *Current Research 1999-E, Geol. Surv. Canada*, 1999, p. 47—58.
- Klieber D.** Zum Problem der Abgrenzung von *Amoeboceras alternans* (v. Buch 1831) und *Amoeboceras ovale* (Quenstedt 1849) // *Geologische Blätter für Nord-Ost Bayern*, 1981, Bd. 31, S. 271—284.
- Matyja B.A.** Developmental polymorphism in Oxfordian ammonites // *Acta Geologica Polonica*, 2006, v. 36, № 1—3, p. 37—68.
- Matyja B.A., Wierzbowski A.** Two *Amoeboceras* invasions in Submediterranean Late Oxfordian of Central Poland / Eds. R.B. Rocha, A.F. Soares // *2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy*, v. 1, Lisboa, 1988, p. 421—432.
- Matyja B.A., Wierzbowski A.** On correlation of Submediterranean and Boreal ammonite zonation of the Middle and Upper Oxfordian: new data from Central Poland // *Geobios Mém. Spéc.*, 1994, № 17, p. 351—358.
- Matyja B.A., Wierzbowski A.** Biostratigraphical correlations between the Subboreal Mutabilis Zone and the Submediterranean Upper Hypselocyclum—Divisum Zones of the Kimmeridgian: new data from northern Poland // *GeoResearch Forum*, 2000a, № 6, p. 129—136.
- 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*, 2000b, v. 50, № 1, p. 45—54.
- 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, v. 96, p. 387—405.
- Page K.N., Melendez G., Wright J.K.** The ammonite faunas of the Callovian-Oxfordian boundary interval in Europe and their relevance to the establishment of an Oxfordian GSSP // *Volumina Jurassica*, 2009, v. VII, p. 89—99.
- Poulton T.P., Detterman R.L., Hall R.L., Jones D.L., Peterson J.A., Smith P., Taylor D.G., Tipper H.W., Westermann G.E.G.** Regional geology and stratigraphy — Western Canada and United States / Ed. G. E. G. Westermann // *The Jurassic of the Circum-Pacific*, Cambridge University Press, 1992, p. 29—92.
- Riding J.B., Fedorova V.A., Ilyina V.I.** Jurassic and lowermost Cretaceous dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Russian Platform and northern Siberia // *A.A.S.P. Contribution Series*, 1999, № 36, p. 1—183.
- Rogov M.** New data on the Kimmeridgian ammonite biostratigraphy of Spitsbergen // *Earth Science Frontiers*, 2010a, special issue 17, p. 94—95.
- Rogov M.** 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*, 2010b, v. VIII, p. 103—130.
- Rogov M., Wierzbowski A.** The succession of ammonites of the genus *Amoeboceras* in the Upper Oxfordian — Kimmeridgian of the Nordvik section in northern Siberia // *Volumina Jurassica*, 2009, v. VII, p. 147—156.

- Schweigert G., Callomon J.H.** Der *bauhini* — Faunenhorizont und seine Bedeutung für die Korrelation zwischen tetyalem und subborealem Oberjura // Stuttgartar Beitr. Naturk., ser. B, 1997, № 247, s. 1—69.
- Smelror M.** Biogeography of Bathonian to Oxfordian (Jurassic) dinoflagellates: Arctic, NW Europe and circum-Mediterranean regions // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 1993, v. 102, p. 121—160.
- Spath L.F.** The Upper Jurassic invertebrate faunas of Cape Leslie, Milne Land. I. Oxfordian and Lower Kimmeridgian // Medd. Gronland, 1935, v. 99(2), p. 1—78.
- Sykes R.M., Callomon J.H.** The *Amoeboceras* zonation of the Boreal Upper Oxfordian // Palaeontology, 1979, v. 22, p. 839—903.
- Wierzbowski A.** Ammonites and stratigraphy of the Kimmeridgian at Wimanfjellet, Sassenfjorden, Spitsbergen // Acta Palaeont. Polonica, 1989, v. 34, p. 355—378.
- Wierzbowski A.** On the Oxfordian/Kimmeridgian boundary and its GSSP — current state of knowledge // Volumina Jurassica, 2010, v. VIII, p. 177—181.
- Wierzbowski A., Århus N.** Ammonite and dinoflagellate cyst succession of an Upper Oxfordian — Kimmeridgian black shale core from the Nordkapp Basin, southern Barents Sea // Newsl. Stratigr., 1990, v. 22, № 1, p. 7—19.
- Wierzbowski A., Smelror M.** Ammonite succession in the Kimmeridgian of southwestern Barents Sea, and the *Amoeboceras* zonation of the Boreal Kimmeridgian // Acta Geologica Polonica, 1993, v. 43, № 3—4, p. 229—248.
- Wierzbowski A., Smelror M., Mørk A.** Ammonites and dinoflagellate cysts in the Upper Oxfordian and Kimmeridgian of the northeastern Norwegian Sea (Nordland VII offshore area): biostratigraphical and biogeographical significance // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen, 2002, Bd. 226, № 2, p. 145—164.
- Wright J.K.** The early Kimmeridgian ammonite succession at Staffin, Isle of Skye // Scott. J. Geol., 1989, v. 25, № 3, p. 263—272.
- Wright J.K.** The Aulacostephanidae (Ammonoidea) of the Oxfordian/Kimmeridgian boundary beds (Upper Jurassic) of southern England // Palaeontology, 2010, v. 53, p. 11—52.
- Wright J.K., Page K.N.** The cardioceratid ammonite fauna of the Upware Limestone and Dimmock's Cote Marl (Upper Jurassic) in Cambridgeshire, England // Proc. Yorkshire Geol. Soc., 2006, v. 56, pt. 2, p. 65—75.

Рекомендована к печати 26 декабря 2012 г.
Б.Н. Шурыгиным

Поступила в редакцию
27 июня 2012 г.