

УДК 551.762/.763(571/.5)

ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ПОДЪЯРУС НА СЕВЕРЕ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ (п-ов НОРДВИК) И ЕГО ПАНБОРЕАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ПО АММОНИТАМ

© 2008 г. В. А. Захаров, М. А. Рогов

Геологический институт РАН, Москва

Поступила в редакцию 06. 10. 2007г.

Разрез средне- и верхневолжского подъярусов и основания бореального берриаса на мысе Урдюк-Хая (полуостров Нордвик) сложен преимущественно темными аргиллитами существенно обогащенными С орг. Здесь представлена непрерывная последовательность зон по аммонитам, бухиям, фораминиферам, остракодам и диноцистам, известным также в других частях Арктики. Границы верхневолжского подъяруса устанавливаются только биостратиграфически. Описана последовательность зон от зоны *Taimyosphinctes excentricus* средневолжского подъяруса до *Nectoceras kochi* в основании рязанского яруса. Изменен объем подъяруса. Нижняя зона *Exoticus* на основании присутствия в ней аммонитов, характерных для верхней части зоны *Nikitini* Русской платформы, отнесена к средневолжскому подъярису. Приводятся изображения вновь найденных аммонитов. Обсуждается два уровня возможного положения границы юры и мела в Арктике: нижняя и верхняя границы зоны *Chetae*, занимающей кровлю верхневолжского подъяруса.

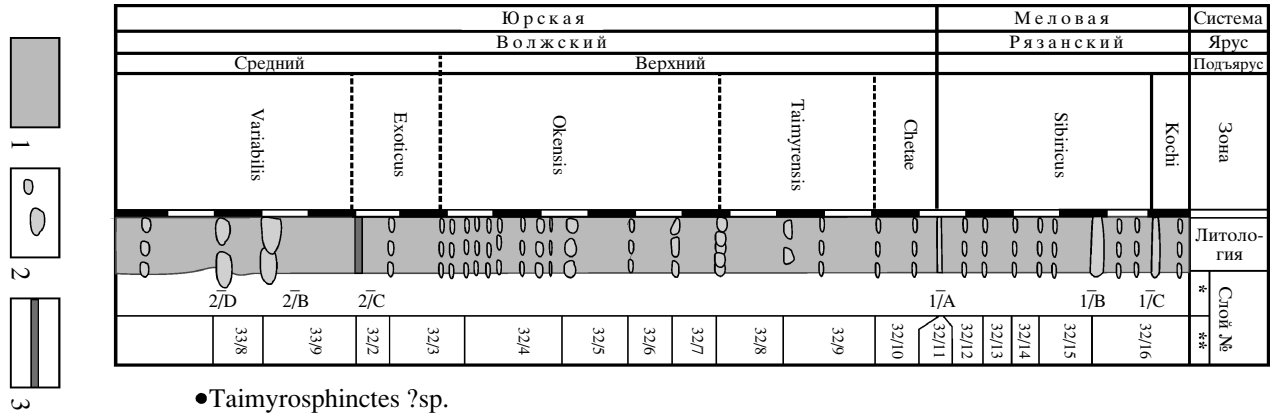
Ключевые слова. Волжский ярус, верхневолжский подъярус, аммониты, биостратиграфия, граница юры и мела, Северная Сибирь, Панбореальная корреляция.

ВВЕДЕНИЕ

Не будет преувеличением сказать, что положение границы между юрской и меловой системами в отложениях бореального типа будет установлено, как только решится стратиграфическая “судьба” верхневолжского подъяруса. Именно этот подъярус Р. Кейси (Casey, 1963) предложил перевести из юрской системы в меловую. Ему казалось, что таким путем можно будет решить проблему бореально-тетической корреляции титонского и волжского ярусов. Вначале это предложение не получило поддержки со стороны специалистов. Однако идея оказалась привлекательной и вскоре Й. Кутек и А. Цейс (Kutek, Zeiss, 1975) поддержали ее на основании совместных находок бореальных и субтетических аммонитов в пограничных ниже-средневолжских отложениях Польши. В течение многих лет А. Цейс настаивал на перенесении нижней границы меловой системы в бореальной области с основания рязанского яруса в основание верхневолжского подъяруса – подошву зоны *Kachpurites fulgens* (Цейс, 1979; Zeiss, 2003). В России идею о расчленении волжского яруса на юрскую и меловую части поддержали Н.Т. и И.Г. Сазоновы (Сазонова, Сазонов, 1979; Sazonova, Sazonov, 1979) и в настоящее время отстаивают И.И. Сей и Е.Д. Калачева (1993) и Е.Ю. Барабошкин (2004).

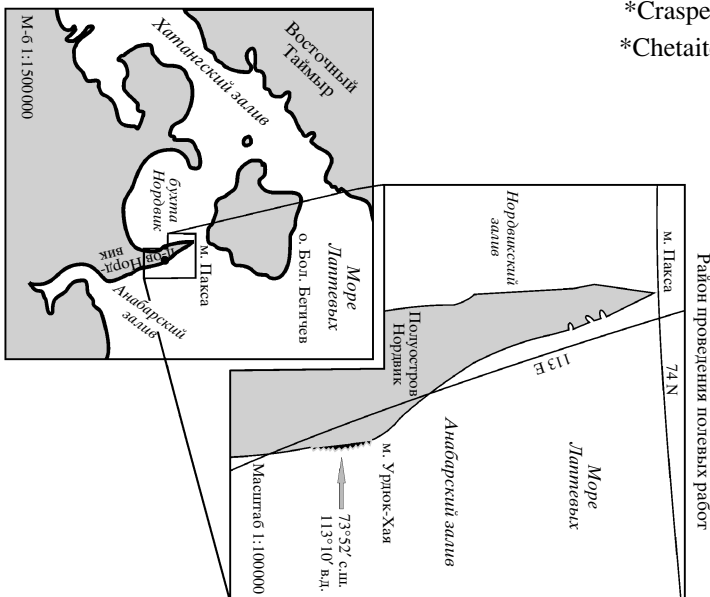
Более 10 лет назад МСК РФ принял постановление о разделении волжского яруса на две части. При этом было принято решение отнести верхневолжский подъярус к меловой системе (Жамойда, Прозоровская, 1997; Rostovtsev, Prozorowsky, 1997). Поскольку это решение было недостаточно обосновано и принято до определения положения точки глобального стратотипа нижней границы берриаса Международной комиссией по стратиграфии, оно было нами оспорено (Захаров, 2003; Захаров, Рогов, 2005).

Проведенное авторами совместно с чешскими геофизиками и палеонтологами магнитостратиграфическое изучение одного из самых полных в Арктике разрезов пограничных слоев юры и мела на мысе Урдюк-Хая (полуостров Нордвик, Анабарский залив, море Лаптевых, рис.1) позволило предложить новый значительно более обоснованный вариант корреляции верхневолжского подъяруса и основания бореального берриаса с хронозонами верхнего титона и основания берриаса в Юго-Восточной Испании (провинция Кордоба), Центральной Италии (провинция Умбрио) и Словакии (Западные Карпаты). Полученные данные свидетельствуют о том, что основанию нижеберриасской зоны *Jacobi* в Юго-Восточной Испании в Арктике отвечает уровень внутри зоны *Taumyensis* верхневолжского подъяруса (Хоша и др., 2007).



- Taimyrosphinctes ?sp.
- Epivirgatites variabilis
- Epilaugeites vogulicus
- Laugeites sp. juv.
- Laugeites sp. nov. aff. parvus (=L. parvus in Kiselev&Rogov, 2005)
- Praechetaites exoticus
- Praechetaires cf. bicostatus [M]
- Laugeites sp.
- ?Praechetaites sp.
- "Lytoceras" sp.
- Pseudophylloceras cf. knoxvillense
- Craspedites okensis
- ?Laugeites sp. (=Jeletzky, 1965, pl. VIII, f. 7)

- *Craspedites canadensis ●
- *Chetaites sp. (cf. chetae) ●●
- Praetollia despar ●
- *Praetollia maynci ●●
- Chetaites sp. nov. [M] ●
- Chetaites sibiricus ●●
- Craspedites cf. canadensis ●
- Praetollia contigua ●●
- Craspedites sp. ind ●
- Chetaites cf. sibiricus ●
- Hectoroceras kochi ●●●
- Boreiophylloceras sp. ●
- Bochianites cf. glennensis ●
- "Lytoceras" sp. ●
- Praesurites sp. juv. ●



Одновременно с опробованием разреза на магнитостратиграфические исследования авторами были проведены сборы остатков моллюсков, в основном аммонитов, которые позволили подтвердить выводы предшественников о зональном расчленении верхневолжского подъяруса, расширить фаунистические характеристики зон и уточнить объем подъяруса (Захаров, Рогов, 2006).

ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ПОДЪЯРУС В АРКТИКЕ

Биостратиграфическое ядро верхневолжского подъяруса в Арктике составляют аммониты бореального семейства *Craspeditidae* (*Kachpurites*, *Craspedites*, *Subcraspedites*, *Volgidiscus*, *Schulginites*, *Garniericeras*). На основании последовательности краспедитид верхневолжский подъярус разделен на зоны и подзоны. Лишь кровлю подъяруса в Северной Сибири венчает вид *Chetaites chetae* – представитель семейства *Dorsoplanitidae*. Краспедитиды оставались широко распространенными в Арктике вплоть до готерива.

Первые краспедитиды из Арктики (Приполярный Урал, р.Толья), по-видимому, были описаны Э. Эйхвальдом (Eichwald, 1865–1868) как *Ammonites sagitta*, *A. septentrionalis* (= *Craspedites cf. okensis*) и *A. catenulatus* (= *Shulginites cf. toljensis*). В дальнейшем эти находки частично были повторены в конце XIX века Е.С. Федоровым. Собранные его экспедицией мезозойские окаменелости определялись С.Н. Никитиным, который установил среди них *Oxynoticeras* (= *Shulginites*) *toljensis*, указав на его вероятный верхневолжский возраст (Никитин, 1884). *Craspedites okensis* и *Kachpurites* с Приполярного Урала впервые были определены В.И. Бодылевским, который выделил на р. Толье верхневолжский подъярус и указал на распространение зоны *Fulgens* на Новой Земле и Приполярном Урале (Бодылевский, Кипарисова, 1940).

В начале 20-х годов XX века находки *Craspedites* были установлены на Шпицбергене Л.Ф. Спэтом (Spath, 1921), хотя изучение его коллекции, хранящейся в Британском музее Естественной истории, показало, что данные определения ошибочны (сам Спэт позднее считал описанных им краспедитов меловыми – инфраваланжинскими (Spath, 1924)). В дальнейшем *Craspedites* были описаны и изображены со Шпицбергена Г. Фребольдом (Frebald, 1930), а также Е.С. Ершовой (1969).

Вскоре *Craspedites* были описаны В.И. Бодылевским (1936) с Новой Земли. На севере Сибири в верхневолжских отложениях им был установлен новый род *Taimyroceras* (Бодылевский, 1956, сейчас рассматривается как подрод *Craspedites*) позже обнаруженный в Енисейской впадине (Бодылевский, Шульгина, 1958). Тогда же появились первые данные о присутствии рода в верхневолжских отложениях в Хатангской впадине и на полуострове Нордвик (Сакс и др., 1959). В дальнейшем на севере Восточной Сибири была установлена полная последовательность верхневолжских аммонитовых стратонов (Сакс и др., 1965; Басов и др., 1970; Захаров и др., 1983; Шульгина, 1985, и др.). Верхневолжские краспедитиды (*Subcraspedites*, *Craspedites*) определялись Л. Спэтом (Spath, 1936) в Восточной Гренландии, а позднее и на севере Гренландии (Земля Пири; Nakansson et al., 1981). С начала 60-х годов прошлого столетия известны находки краспедитид в Арктической Канаде (Jeletzky, 1965), а несколько позднее – на Северо-Востоке России (Паракецов, 1970). Верхневолжские краспедитиды распространены не только по всей Арктике: они часто преобладают в бореальных регионах Европы (Восточно-Европейская платформа, Северное море, Восточная Англия).

Верхневолжские дорзопланитиды в большинстве своём ограничены в распространении арктическими регионами, за исключением *Chetaites*, изредка встречающихся на Русской плите. Это недостаточно изученная группа аммоноидей, находки которых имеют значение, в первую очередь, для обоснования границ верхневолжского подъяруса.

УТОЧНЕНИЕ ОБЪЕМА ВОЛЖСКОГО ЯРУСА ПО НОВЫМ НАХОДКАМ АММОНИТОВ НА МЫСЕ УРДЮК-ХАЯ (ПОЛУОСТРОВ НОРДВИК)

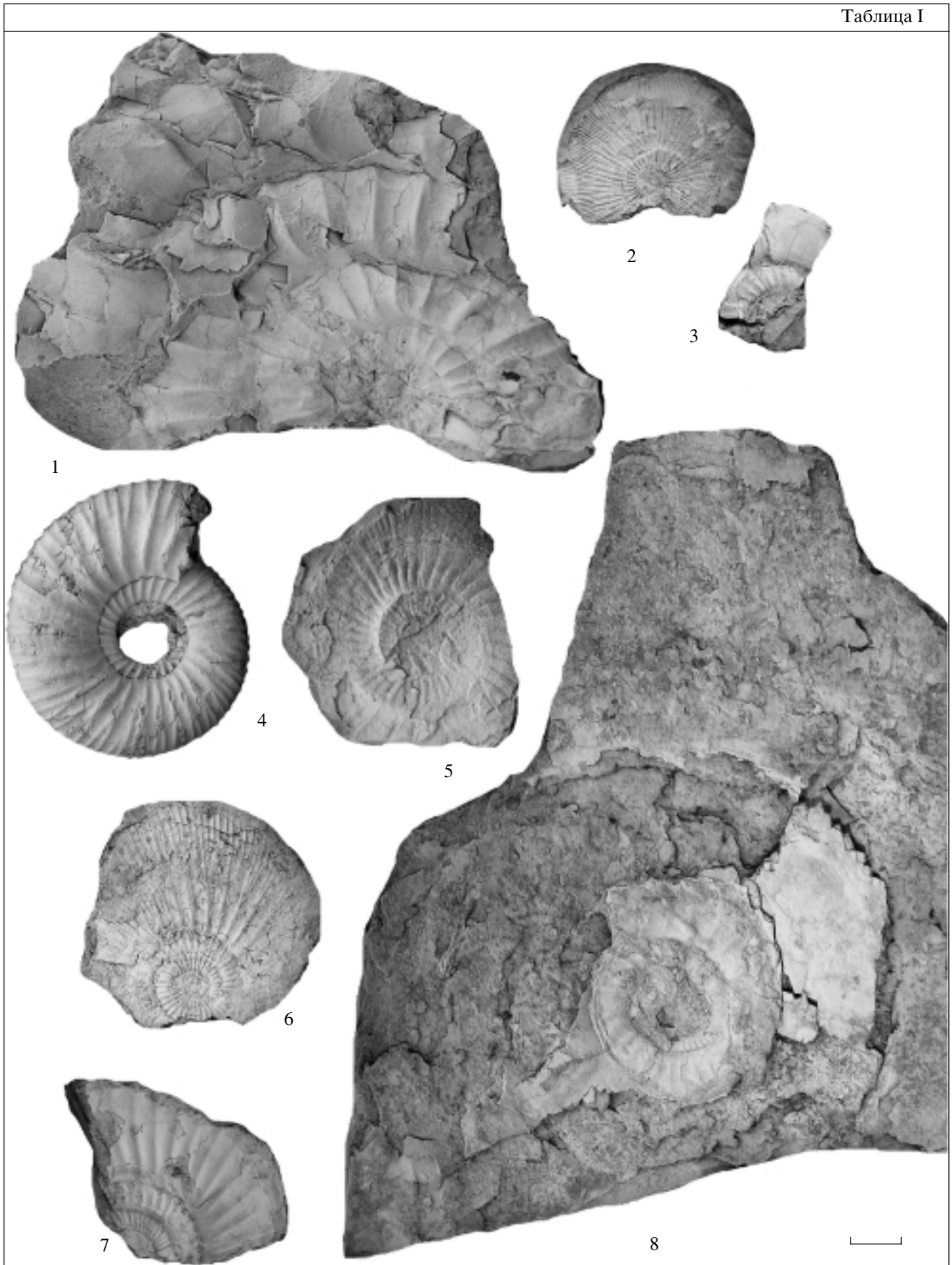
Волжский ярус на полуострове Нордвик представлен только частью средневолжского подъяруса и верхневолжским подъярусом в полном объеме. Нами обнаружены новые доказательства присутствия здесь аналогов зоны *Dorsoplanites* (*Taimyrosphinctes*) *excentricus* средневолжского подъяруса и свидетельства в пользу отнесения зоны *Praechetaites exoticus* к средневолжскому подъярису.

Одной из специфических черт разреза на мысе Урдюк-Хая является то, что значительное число

Рис. 1. Разрез пограничных отложений юры и мела п-ва Нордвик (мыс Урдюк-Хая). Стратиграфия по Захаров и др., 1983; Захаров, Рогов, 2006. Показаны находки аммонитов, сделанные авторами, за исключением образцов, отмеченных*. В колонке номера слоев даны по: ** Захаров и др., 1983; * маркирующие горизонты 1А-С, 2В-Д – по полевым наблюдениям М.А. Рогова.

1 – глина аргиллитоподобная темно-серая; 2 – фосфатно-карбонатные конкреции; 3 – прослой, обогащенный глауконитом.

Таблица I



материала происходит из осыпи и только с большой осторожностью может применяться для решения стратиграфических задач. Впрочем, отдельные находки аммонитов, сделанные предшественниками, позволили установить полную зональную последовательность от верхов средневожского подъяруса и до нижнего валанжина (Захаров и др., 1983; Богомолов, 1989, и др.). Окаменелости (преимущественно аммониты и белемниты) отбирались нами с привязкой к определенным, наиболее хорошо фиксируемым маркирующим горизонтам (уровни 1А-С, 2В-Д на разрезе) с одновременным сопоставлением со слоями, выделенными в данном разрезе ранее (Захаров и др., 1983).

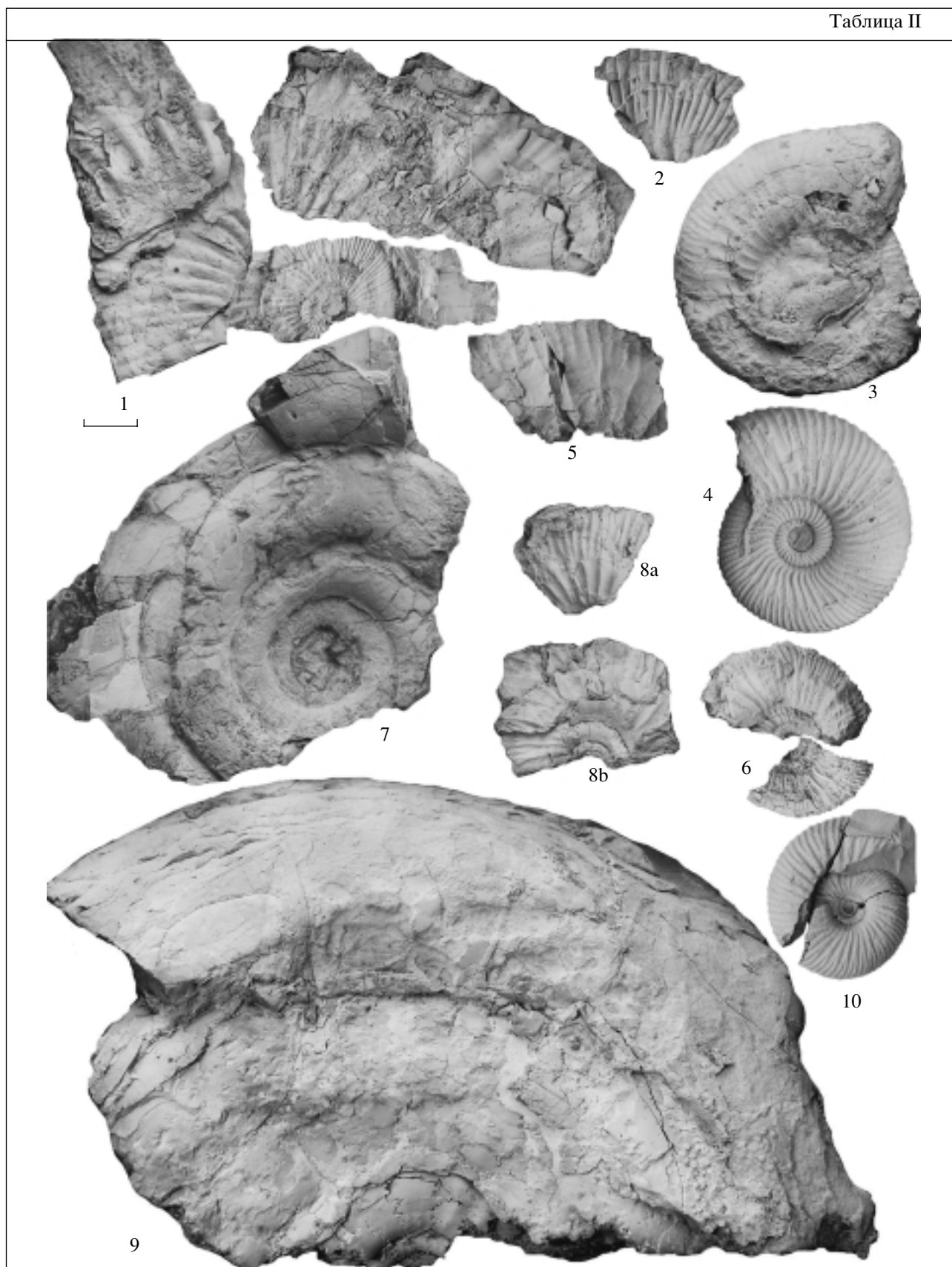
Нишневожские аммониты в Нордвикском разрезе до сих пор не обнаружены. Наиболее важные средневожские аммониты были, за редким исключением, собраны в осыпи. Среди них следует отметить новые свидетельства существования биостратиграфического уровня ниже зоны *variabilis*, присутствие которого ранее можно было предполагать на основании находки *Dorsoplanites* sp. (Захаров и др., 1983). Нами было найдено несколько небольших аммонитов, которые по особенностям скульптуры (очень частые слегка наклоненные вперед ребра, делящиеся на две или, реже, три ветви) и формы раковины (высокоовальное сечение с уплощенной вентральной стороной и ступенчатым умбиликусом, резкий разворот спирали) можно отнести к *Taimyrosphinctes* (*Udschasphinctes*) sp. (фототабл. II, фиг. 4). Отпечаток такого аммонита был также найден в 0,3 м ниже слоя 2D. От известных представителей рода (Месежников, 1972; 1984б) наша форма отличается очень ранним разворотом спирали и немного округленным поперечным сечением. Хотя таймыросфинктесы на Приполярном Урале встречаются вплоть до нижней части зоны *Vogulicus* (Месежников, 1984б), на Северо-Восточном Таймыре они известны только из зон *Maximus* (где они малочисленны) и *Excentricus* (Месежников, 1984б). Вместе с *Epivirgatites variabilis* (фототабл. I, фиг. 4; фототабл. II, фиг. 5) были найдены виды рода *Epilaugeites*, характеризующие более высокий уровень средневожского подъяруса (рис. 2, А-В). Они очень близки к виду *E. vogulicus*, отличаясь от них только несколько более развитыми пережимами. Пока неясно, насколько перекрываются интервалы существова-

ния *Epivirgatites variabilis*, *Laugeites* и *Epilaugeites*. В рассматриваемом разрезе эпилаугеитесы появляются позднее эпивиргатитесов (единственная находка в разрезе была сделана в 0,2 м ниже 2В). Это хорошо согласуется с представлениями М.С. Месежникова о сопоставлении зон *Vogulicus* и *Variabilis*.

Виды рода *Laugeites* в наших сборах также довольно многочисленны. Часть из них (в виде пиритизированных ядер небольшого размера) была собрана из осыпи вместе с *Epivirgatites* и *Epilaugeites*. Эти лаугеитесы (фототабл. II, фиг. 3) по особенностям развития скульптуры (изменению коэффициента ветвления и относительной толщины ребер в онтогенезе раковины и сохранению скульптуры на жилой камере) идентичны виду *L. planus*, описанному М.С. Месежниковым с Приполярного Урала (Захаров, Месежников, 1974), где данный вид характеризует низы зоны *Groenlandicus*. Совсем иначе выглядят лаугеитесы, встречающиеся выше последних находок эпивиргатитесов. В большинстве своем (кроме единственного пиритизированного ядра (фототабл. II, фиг. 6) и аммонита из конкреции) они представлены раздавленными отпечатками, и, таким образом, по ним можно судить только об особенностях строения скульптуры. Следует отметить совместные находки *Laugeites* с рано исчезающей скульптурой (фототабл. I, фиг. 3.8) и *Praechetaites*, которые, наоборот, имеют на конечной жилой камере отчетливые бипликаговые ребра (= *Virgatosphinctes bicostatus*, см. Захаров и др., 1983, табл. II, фиг. 1), в зоне *Exoticus* (ее положение и корреляция обсуждаются ниже). Данных *Praechetaites*, вероятно, надо относить к новому виду, поскольку они, в отличие от типовой серии *P. bicostatus*, представлены макроконхами, и скульптура на ранних оборотах у них значительно более сглажена. Лаугеитесы с этого интервала аналогичны аммонитам из зоны *Nikitini* Городищ, встреченными с ранними *Kachpurites*. Эти аммониты определялись нами как *L. parvus* (Киселев, Рогов, 2005). Сравнение с гренландскими и таймырскими *L. parvus* (Donovan, 1964; Месежников, 1984б) показывает, что, несмотря на некоторые общие черты, аммониты с Таймыра и Среднего Поволжья отличаются намного более крупными размерами, а также более ранним и резким исчезновением ребристости. Этот вывод подтверждается и разницей в стратиграфическом положении рас-

Фототаблица I. Волжские аммониты п-ва Нордвик.

1. *Glottoptychinites?* sp., МК959, осыпь обн.33, средневожский подъярус; 2, 6 – *Praechetaites tenuicostatus* (Shulg.), осыпь обн.33, ? средневожский подъярус, зона *Exoticus*; 2-МК1033; 6 – МК1032; 3 – *Laugeites* cf. *parvus* Donovan, МК994, обн.33, 2С↑155; средневожский подъярус, зона *Exoticus*; 4 – *Epivirgatites variabilis* Shulg., средневожский подъярус, зона *Variabilis*; МК1028, осыпь обн.33; 5 – *Praechetaites* cf. *exoticus* (Shulg.) [m]; средневожский подъярус, зона ?*Exoticus*; 3 – МК1004, обн.32, 1А↓990; 7 – *Praechetaites* sp., МК1148, обн.32, 1А↓947; средневожский подъярус, зона *Exoticus*; 8 – *Laugeites* aff. *parvus* Donovan (= *parvus* в Киселев, Рогов, 2005) [M], МК1081, обн.33, 2С↑123; средневожский подъярус, зона *Exoticus*.



смаатриваемых видов, поскольку часть экземпляров из типовой серии *L. parvus* происходит из зоны *Crendonites anguinus* (фауна 46b, см. Birkelund et al., 1984), а другая – из зоны *Groenlandicus*, т. е. заведомо ниже зоны *Vogulicus*. В осыпи был встречен *Laugeites* с ещё ранее исчезающей скульптурой (фототабл. II, фиг. 7; рис. 2, С), аналогичный *Laugeites* sp. nov., которые известны из кровли зоны *Nikitini* на Русской платформе (Киселев, Рогов, 2005). На близком уровне найдено также несколько небольших прехетаитесов – *P. exoticus* (фототабл. II, фиг. 1), и *Praechetaites* cf. *exoticus*, отличающихся более эволютным навиванием (фототабл. I, фиг. 5). Скорее всего, к близкому стратиграфическому уровню приурочены *P. tenuicostatus* (Shulg.), найденные в осыпи (фототабл. I, фиг. 2.6).

В конкреции из осыпи, по всей видимости, из зоны *Exoticus* или низов *Okensis*, был найден аммонит с необычно грубыми ребрами (фототабл. I, фиг. 1). По характеру скульптуры он резко отличается от *Epirvirgatites*, *Epilaugeites*, *Laugeites* и *Praechetaites*. Грубые, резкие, широко расставленные ребра с высокой точкой ветвления напоминают некоторых *Lomonossovella*, но более всего близки к английскому роду *Glottoptychinites* (Buckman, 1909–1930, табл. CDIII, табл. DCCXVII; *Subcraspedites* sp. в: Герасимов, 1969, табл. XXX, фиг. 3), характеризующему пограничные слои средне- и верхневолжского подъярусов (Casey, 1973; Киселев, Рогов, 2005).

В низах зоны *Okensis* был встречен небольшой аммонит, у которого на внешнем обороте присутствуют только рёбра в нижней части боковой стороны (фототабл. I, фиг. 7). Этим он очень напоминает форму из верхов средневолжского подъяруса Канады, определенную Ю.А. Елецким как *Laugeites* sp. (Jeletzky, 1965, с. 23, табл. VIII, фиг. 7). В то же время необходимо отметить, что раннее исчезновение внешних ребер свойственно также для некоторых *Praechetaites* (Шульгина, 1967, табл. I-III) и *Subcraspedites* (Abbink et al., 2001, фиг. 4 В,Е). Нами этот аммонит определен как *Praechetaites* sp.

Большое количество новых аммонитов было обнаружено в нижней части рязанского яруса. Удалось повторить находки *Praetollia* в основании рязанского яруса. Выше, примерно в 3-х м разреза, нами были встречены преимущественно

Chetaites и *Praetollia* (фототабл. II, фиг. 2, 8, 9). Среди хетаитесов было обнаружено две формы, по-видимому, относящиеся к новым видам. Одна представлена половиной раковины очень крупного экземпляра (фототабл. II, фиг. 9) с редко расставленными ребрами. Это резко отличает её от аммонитов, входивших в типовую серию *Chetaites sibiricus*, которая состояла исключительно из микроконхов с конечным диаметром раковины менее 8 см (Шульгина, 1962). Кроме того, вблизи границы зон *Sibiricus* и *Kochi* были найдены небольшие хетаитесы, аналогичные описанным ранее из сл. 23 обн. 33 (Захаров и др., 1983, табл. IV, фиг. 5–7), которые отличаются от типичных представителей вида *sibiricus* более ранним появлением тройных ребер с распадающимися пучками (фототабл. II, фиг. 8).

Несмотря на то, что в последние десятилетия появились убедительные доказательства того, что *Craspedites* встречаются в низах рязанского яруса (Захаров и др., 1983; Месежников, 1984а; Шульгина, 1985), эти аммониты до сих пор не описывались и не изображались. Мы обнаружили хорошо сохранившийся экземпляр *Craspedites*, очень близкий к виду *C. canadensis* Jeletzky (рис. 3), примерно в 1.5 м выше подошвы зоны *Sibiricus*, и *Craspedites* sp.ind. почти на 1.5 м выше первого (в сл. 1В).

Необычный комплекс аммонитов был также встречен в низах зоны *Kochi*, вместе с первыми *Nectoceras*. Также, как и комплекс пограничных слоев зон *Exoticus* и *Okensis*, он включает в себя лито- и филлоцератид (Рогов, 2004). Кроме того, был обнаружен небольшой аммонит, близкий к калифорнийскому виду *Bochianites glennensis* Anderson. Это может свидетельствовать о наличии прямых связей арктического и тихоокеанского бассейнов, что ранее уже предполагалось для валанжина (Сакс и др., 1964). Также очень важной представляется находка небольшого *Praesurites* выше находок *Nectoceras kochi* (фототабл. II, фиг. 10) До последнего времени считалось, что представители данного рода характерны для зоны *Sibiricus* (Приполярный Урал) и её английских эквивалентов – зоны *Runctoni* (Кейси и др., 1988). В.В. Митта (2005) предполагал, что тот же возраст имеют представители *Praesurites* и в рязанском ярусе Русской платформы. Позже он указал на совместную встречаемость этого рода с *Nectoceras*

Фото таблица II. Волжские и рязанские аммониты п-ва Нордвик.

1 – *Praechetaites exoticus* (Shulg.), МК1778, обн. 33, 2С↑135; средневолжский подъярус, зона *Exoticus*; 2 – *Praetollia contigua* Spath, МК1069, обн. 32, 1А↑200; рязанский ярус, зона *Sibiricus*; 3 – *Laugeites planus* Mes., МК1022, обн.32, осыпь, средневолжский подъярус; 4 – *Taimyrosphinctes* (*Udschasphinctes*) sp., МК1030, обн. 32, осыпь; 5 – *Epirvirgatites variabilis* Shulg., средневолжский подъярус, зона *Variabilis*, МК 1114, 2В↓70; 6 – *Laugeites* sp.juv., МК1093, обн.33, 2С↑110; средневолжский подъярус, зона *Exoticus*; 7 – *Laugeites* sp.nov. (=cf. *parvus* в Киселев, Рогов, 2005), обн. 32, осыпь; 8 а, b – *Chetaites* cf. *sibiricus* Shulg., МК1146, обн.32, 1С↓10, зона *Sibiricus*; 9 – *Chetaites* aff. *sibiricus* Shulg. [M], МК1009, обн.32, 1А↑50; рязанский ярус, зона *Sibiricus*; 10 – *Praesurites* sp., МК1018, обн.32, 1С↑30, зона *Kochi*.

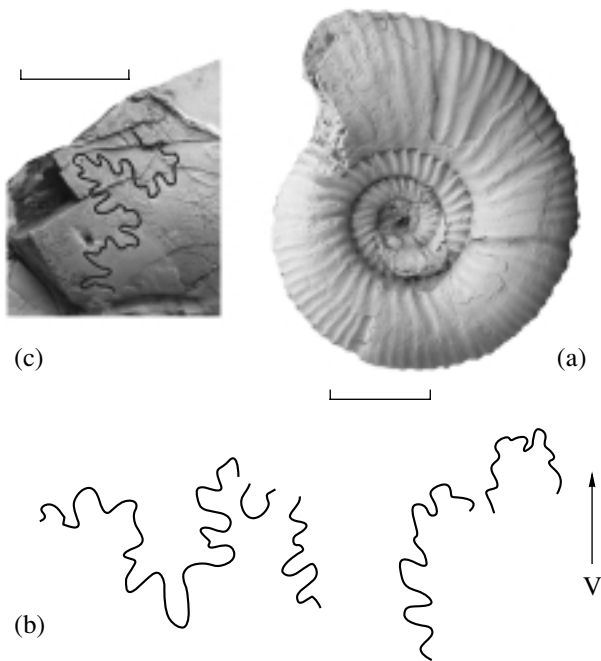


Рис. 2. Особенности строения лопастной линии у некоторых средневожских аммонитов. А – В: *Epilaugeites cf. vogulicus* (Пов. in Mikh.), обн.32, осьпь, экз. МК1031; А – внешний вид; В – участок лопастной линии при высоте оборота ~1.4 см; С – особенности строения лопастной линии у *Laugeites aff. parvus* Popov (экз. изображен на фототабл. II, фиг. 7). Линейка = 1 см.

(Митта, 2007). Н.И. Шульгиной (1985) находки *Surites nikitini* (=Praesurites) упоминались из зон Kochi и Analogus севера Сибири.

ЗОНАЛЬНАЯ СХЕМА И ЕЁ ПАНБОРЕАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ВОЛЖСКИЙ ЯРУС *Средневожский подъярус*

Зона Taimyrosphinctes excentricus (Месежников в: Сакс, 1976)

Зона выделяется в разрезе мыса Урдюк-Хая с большой долей условности по находкам *Taimyrosphinctes* (*Udschasphinctes*) sp. и *Dorsoplanites* sp. Этой зоне может соответствовать, по-видимому, верхняя часть слоя 7, обн. 33 (Захаров и др., 1983). Присутствующие в зоне аммониты встречаются также в ниже- (*Dorsoplanites*) и вышележащих (*Taimyrosphinctes*, *Praechetaites*) отложениях. Таким образом, корреляция зоны обуславливается ее положением над зоной *Maximus* (по находкам видов *D. maximus* и *D. gracilis*, сопоставимой с зоной *Pseudapertum* Гренландии (Callomon, Virkelund, 1982)) и отсутствием в ней представителей родов *Laugeites* и *Epirvirgatites*.

Зона Epirvirgatites variabilis (Сакс и др., 1968)

Зона надёжно устанавливается по находкам вида-индекса в сл. 7–9 обн. 33. Несмотря на то, что в слое нами не были встречены ранние *Laugeites*, можно предположить, что образцы, собранные в осьпи, происходят из нижней части зоны *Variabilis*. На Русской платформе находки аммонитов, близких к виду *E. variabilis*, известны из зоны *Nikitini* s.l. (Иванов и др., 1987, с. 56, табл. 5, фиг. 1; Киселев и др., 2003, табл. 33, фиг. 1, 5–6). В разрезе Городищи в фаунистическом горизонте *Iahusenii* вместе с "*Praecraspedites*" sp. также были найдены формы, напоминающие *E. variabilis* (Киселев, Рогов, 2005). Судя по тому, что поздние *Laugeites* в изученном разрезе встречаются в зоне *Exoticus*, резонно предположить, что интервал распространения *E. variabilis* на Русской платформе соответствует верхней части данного интервала в Сибири. Кровля зоны *Variabilis* примерно соответствует границе фаунистических горизонтов *Iahusenii* и *Nikitini* в стратотипе.

Сопоставление зоны *Variabilis* с последовательностями Приполярного Урала и Восточной Гренландии может быть осуществлено благодаря находкам в изученном разрезе *Laugeites* и *Epirvirgatites* совместно с *Epirvirgatites*. Безусловно, зона *Variabilis* включает аналоги зон *Groenlandicus* и *Vogulicus* Приполярного Урала, однако совпадение кровли зон *Vogulicus* и *Variabilis* (Месежников, 1984 б), осуществляемое "по положению в разрезе", по-видимому, не соответствует действительности (см. ниже).

Зона Praechetaites exoticus (Шульгина, 1967)

Этот стратиграфический интервал выделен Н.И. Шульгиной (1967) в ранге "слоев с *Virgatosphinctes exoticus*" в составе зоны *Okensis*. Включение слоёв в верхневожский подъярус первоначально подкреплялось находкой в них *Craspedites* sp. и "ауцелл верхневожского типа"¹ (Сакс и др., 1959). Несколько позднее В.Н. Сакс с соавторами (1963) высказывались уже более осторожно: "...эти слои... можно относить как к низам верхнего вожского яруса, так и к верхам нижнего вожского яруса". Несмотря на то, что в "подзоне *Exoticus*" находки *Craspedites* отсутствовали, она, хоть и "с некоторой долей условности", относилась к верхневожскому подъярису, поскольку присутствующие в ней *Virgatosphinctes* в средневожском подъяресе были редки, а в верхневожских отложениях встречались в значительном количестве (Сакс и др., 1968). В дальнейшем появились сомнения в том, что сибирские аммониты относятся к роду *Virgatosphinctes* и для "группы *exoticus*" было предложено новое назва-

¹ Это виды – *Buchia tenuicollis*, сближаемый с верхневожскими *B. riochi*, и *B. fisheriana*, встречаются, начиная с зоны *Maximus* (Захаров, 1981). В дальнейшем, судя по спискам, были переопределены как верхневожские *B. terebratuloides*, *B. Iahusenii* (Сакс, Санин, 1976).

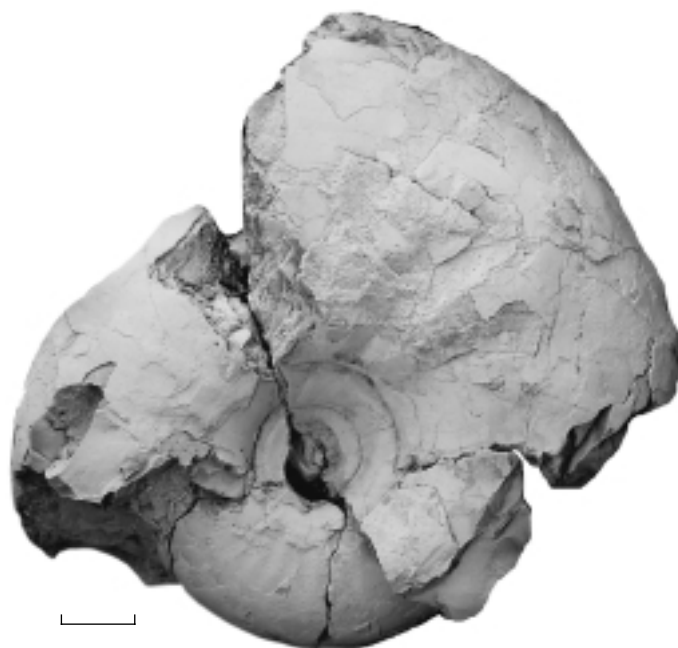


Рис. 3. *Craspedites cf. canadensis*, МК1008, обн. 32, 1В↓150; рязанский ярус, зона Sibiricus. Линейка = 1 см.

ние *Praechetaites* (Sasonova, Sasonov, 1979). Однако виды, включенные в данный род (кроме типового *exoticus*), перечислены не были, и систематическое положение сибирских “*Berriasella*”, “*Aulacosphinctes*” не обсуждалось.

Ранг этого стратиграфического подразделения формально был повышен до уровня зоны ещё в начале 80-х годов (Callomon, Birkelund, 1982), однако это действие никак не обосновывалось. Е.Ю. Барабошкин (2004) также рассматривает *Exoticus* как зону, апеллируя к тому, что вид *Craspedites okensis* в ней не встречается, и данное предложение нашло отклик в проекте Бореального стандарта (Захаров и др., 2005). Тогда же Д.Н. Киселев и М.А. Рогов (2005) указали, что на Русской платформе *Craspedites okensis* появляется в основании зоны *Fulgens*, и высказали предположение, что данный уровень является хорошим репером для границы средне- и верхневолжского подъярусов, прослеживаемым по всей Арктике².

Новые доказательства средневолжского возраста зоны *Exoticus* были получены в результате изучения Нордвикского разреза. Вместе с *Praechetaites exoticus* и *P. aff. bicostatus* были обнаружены представители *Laugeites* с ослабленной скульптурой, неотличимые от лаугейтесов из верхней части зоны *Nikitini* Городищ (Киселев,

Рогов, 2005). По-видимому, вблизи границы зон *Exoticus* и *Okensis* присутствуют также аналоги горизонта *Laugeites sp.nov.*, венчающего средневолжский подъярус в Городищах (Киселев, Рогов, 2005), что доказывается находкой *Laugeites sp.nov.* в осыпи обн. 32. На Приполярном Урале зоне *Exoticus* может соответствовать верхняя часть зоны *Vogulicus*, но скорее всего, её аналоги там пока не обнаружены. В Гренландии и на Шпицбергене зоне *Exoticus* отвечают слои с *Praechetaites tenuicostatus* (Surlyk, 1978; Ершова, 1983), что подтверждается результатами, полученными в ходе полевых работ на о.Шпицберген (Rogov, 2007).

Верхневолжский подъярус

Зона Craspedites okensis (Сакс и др., 1965, emend. Барабошкин, 2004)

Нами не было получено новых данных по корреляции зоны *Okensis*, её положению в разрезе полуострова Нордвик и возможности подразделения на подзоны. Вблизи основания зоны были встречены *Pseudophylloceras knoxvillense*, известные также в из Аляски и Калифорнии. На близком стратиграфическом уровне также был найден *Praechetaites sp.*, очень близкий к “*Laugeites? sp.indet.*” из Канады (Jeletzky, 1965), также происходящего из верхней части средневолжского подъяруса.

Зона Craspedites taimyrensis (Шульгина в: Сакс и др., 1963)

² Е.Ю. Барабошкин (2004), обсуждая пути миграции поздневолжских аммонитов, предположил, что *C. okensis* очень быстро мигрировали с Русской платформы на восток, и появление *C. okensis* в рассматриваемых регионах было почти синхронным.

В изученном разрезе нами не были обнаружены аммониты данной зоны. Долгое время считалось, что эта зона эквивалентна зоне *Nodiger* Русской плиты. Позже предполагалось, что зона *Taimyrensis* соответствует только нижней подзоне зоны *Nodiger* (Месежников и др., 1983; Барабошкин, 2004). Мы склоняемся к варианту, предложенному Н.И. Шульгиной (1985), по следующим причинам: 1. В зоне *Taimyrensis* бассейна р.Хатанги и в зоне *Nodiger* Кашпира встречается вид *Craspedites psedonodiger* (Шульгина, 1969). По нашим наблюдениям, в Кашпире этот вид приурочен к узкому интервалу в пределах верхней подзоны зоны *Nodiger*. 2. В Ярославском области Д.Н.Киселевым (2003) был обнаружен уровень выше зоны *Nodiger* (слои с *Volgidiscus singularis*), в котором были встречены аммониты, близкие к *Volgidiscus* из слоев с *Subcraspedites mauguniensis* Приполярного Урала (Кейси и др., 1988).

Зона *Chetaites chetae* (Шульгина в: Сакс и др., 1963)

Переходный характер аммонитов, встречающихся в зоне *Chetae*, с самого начала послужил причиной дискуссии относительно её стратиграфического положения. По распространению в ней верхневолжских *Craspedites* (*Taimyroceras*) и "*Virgatosphinctes*" данная зона была отнесена к верхневолжскому подъярису (Сакс и др., 1968, 1969; Шульгина, 1969). Однако В.И. Бодылевский (1974) и, вслед за ним, И.Г. и Н.Т. Сазоновы (1979) считали, что обе хетайтовые зоны имеют меловой возраст. Если рассмотреть комплексы зон *Chetae* и *Sibiricus*, учитывая современные знания о распространении аммонитов, то однозначный вывод сделать затруднительно. Краспедитиды, относящиеся к *Craspedites* (*Taimyroceras*), теперь обнаружены и в зоне *Sibiricus* (фототабл. II, фиг. 8), где, кроме того, встречаются нижнемеловые *Praetollia*. Обе зоны характеризуются широко распространенными родами (*Volgidiscus* и *Praetollia*), обеспечивающими надежную панбореальную корреляцию.

РЯЗАНСКИЙ ЯРУС (БОРЕАЛЬНЫЙ БЕРРИАС)

Зона *Chetaites sibiricus* (Шульгина в: Сакс и др., 1963) = *Praetollia maunci* (Surluk, 1978)

На основании детальных сборов предшественников (Шульгина, 1972; Захаров и др., 1983) границы зоны и характерные аммониты были определены очень четко. Нам удалось повторить находки *Chetaites* и *Praetollia* и более точно показать распространение последних представителей рода *Craspedites*. Показательно, что в этой зоне были найдены *Craspedites*, очень близкие к верхневолжским (фототабл. II, фиг. 3.5).

Несмотря на то, что во многих разрезах в пределах Панбореальной надобласти зону удается

расчленить на две подзоны (Алексеев, 1984; Кейси и др., 1988), на Нордвикском разрезе это представляется пока невозможным. Более того, пригодность основного критерия такого разделения (отсутствии в верхней подзоне *Praetollia*) может быть поставлена под сомнение. Во всяком случае, ранее в рассматриваемом разрезе (Захаров и др., 1983) и в Восточной Гренландии (Surluk et al., 1973) были установлены совместные находки *Praetollia* и *Hectoroceras*. На Нордвике находки аммоноидей позволяют в равном объеме выделять как зону *Sibiricus*, так и зону *Maunci*.

Зона *Hectoroceras kochi* (Spath, 1952)

Зона *Kochi* изучена нами только в своей самой нижней части (около 0.5 м). Кроме *Hectoroceras* и некоторых аммонитов, не имеющих стратиграфического значения (*Bochianites*, *Boreiophylloceras*, "*Lytoceras*"), был встречен небольшой *Praesurites*. Несмотря на незначительные размеры аммонита, его можно с уверенностью отнести к этому роду.

ГРАНИЦА ЮРЫ И МЕЛА В АРКТИКЕ

Граница между юрской и меловой системами на севере Сибири традиционно проводилась между зонами *Chetaites chetae* и *Chetaites sibiricus* (Сакс и др., 1963, 1965). В типовом регионе волжского яруса, на Русской платформе, верхней зоной волжского яруса долгое время рассматривалась зона *Nodiger*, и только недавно было показано существование выше неё уровня с *Volgidiscus* (Киселев, 2003) и, возможно, с *Chetaites* (Митта, 2005). По данным магнитостратиграфии установлено, что основанию тетического берриаса (= подошва зоны *Jacobi*) в разрезе полуострова Нордвик соответствует уровень внутри верхневолжской зоны *Taimyrense*, а границе зон *Chetae* и *Sibiricus* – уровень внутри зоны *Jacobi* (Хоша и др., 2007). Зона *Taimyrense*, в свою очередь, в полном объеме сопоставляется с зоной *Nodiger* (Шульгина, 1985).

В качестве границы юры и мела в Арктике можно рассматривать один из двух уровней: либо подошву, либо кровлю зоны *Chetae* (таблица). Каждый из них имеет свои преимущества, и в случае установления границы юры и мела в Тетис в подошве зоны *Jacobi* оба этих уровня будут расположены немного выше тетической границы юры и мела, но в пределах одной зоны по тетическим аммоноидеям и по кальпионеллидам.

Уровень в основании зоны *Chetae* расположен ближе к границе юры и мела в Тетис и очень близок к границе юры и мела в её традиционном понимании на Русской платформе – типовом регионе волжского и рязанского ярусов.

Уровень в кровле зоны *Chetae* имеет иные преимущества: во-первых, его кровля маркируется появлением *Praetollia*, распространённых по всей

Сопоставление средневожских-рязанских отложений разных районов Панбореальной надобласти

Центральные районы Русской платформы (Митта, 1993, 2007; Барабошкин 2004; Киселев, Рогов, 2005, с изменениями)		Север Сибири (Кейси и др., 1988; Месежников, 1984, Захаров, Рогов, 2006)		Приполярный Урал (Кейси и др., 1988; Месежников, 1984)		Восточная Гренландия (Callomon, Birkelund, 1982; Birkelund et al., 1984; Surlyk et al., 1973) с дополнениями			
Подъярус	Зона	Подзона	Биогоризонт	Зона, подзона	Зона, подзона	Зона, подзона	“Фауна”		
Рязанский (часть)	Rjasanensis	Сл. с Riasanites swistowianus	Hectoroceras kochi	Caseyiceras praeanalagus	Hectoroceras kochi	Сл. с Hectoroceras и Borealites	Hectoroceras kochi		
		Сл. с Hectoroceras kochi		Borealites constans		Сл. с Hectoroceras и Shulginites			
		Сл. с Shulginites tolijense		Hectoroceras kochi		Chetaites sibiricus		Chetaites sibiricus	Praetollia maynci
		Сл. с Praetollia и Chetaites (?)		Chetaites sibiricus		Praetollia maynci		Praetollia maynci	
Верхневожский	Nodiger	Сл. с Volgidiscus singularis	Chetaites chetae	Сл. с Subcraspedites mauryniensis	Сл. с Subcraspedites sp.	Сл. с Chetaites aff. chetae	3		
		Craspedites milkovensis		Craspedites taimyrensis		Craspedites taimyrensis	2		
		Craspedites mosquensis		Craspedites taimyrensis		Craspedites taimyrensis	1		
	Subditus	Craspedites subditus		Craspedites originalis		Craspedites subditus	?		
		Fulgens		Craspedites nekrassovi		Craspedites okensis	Kachpurites fulgens		
	Kachpurites fulgens								
Средн. (часть)	Nikitini	Laugeites sp. nov.	Praechetaites exoticus	?	Слой с Praechetaites tenuicostatus	Epilaugeites vogulicus			
		Laugeites sp.n.aff.parvus							
		Nikitini							
		E. lahuseni		Lahuseni			Laugeites groenlandicus	Laugeites groenlandicus	47 L. groenlandicus
		E. bipliciformis		Bipliciformis			Epivirgatites variabilis		

Примечание 1. уровень границы берриаса и титона, определенный с помощью палеомагнитного метода (Хоша и др., 2007) и 2 и 3 два возможных уровня проведения границы между вожским ярусом и бореальным берриасом.

■ интервалы, позволяющие проводить прямую корреляцию по аммонитам

Арктике и имеющих высокий корреляционный потенциал. Во-вторых, в подошве зоны *Sibiricus* фиксируется иридиевая аномалия, чётко выраженная в арктических разрезах от шельфа Баренцева моря до Северной Сибири (Захаров и др., 1993; Dyrpvik et al., 2006).

ВЫВОДЫ

В разрезе на п-ве Нордвик представлена полная последовательность пограничных зон юры и мела, начиная с верхов средневожского подъяруса до бореального берриаса. Присутствие аммонитов, характеризующихся широким географическим и узким стратиграфическим распространением, позволяют напрямую сопоставлять зональную последовательность, установленную в данном разрезе, с другими последовательностями Арктики и пограничных территорий Панбореальной надобласти в целом.

Зона *Exoticus* на основании присутствия в ней аммонитов, характерных для верхней части зоны *Nikitini* Русской платформы, отнесена к средневожскому подъярису. Встречающиеся в пограничных отложениях средне- и верхневожского подъярусов и в низах зоны *Kochi* аммоноидеи открытого моря (в первую очередь филлоцератиды), позволяют рассматривать эти уровни в качестве событийных, отвечающих кратковременному улучшению связей Арктического бассейна и Тихого океана.

В интервале средне- и верхневожского яруса на п-ве Нордвик, как и аналогах этих отложений на Приполярном Урале и на Русской плите отсутствуют биостратиграфически распознаваемые перерывы. Это доказывается наличием одних и тех же или близких последовательностей комплексов аммонитов на огромных пространствах и их значительной филогенетической преемственностью в средне- и поздневожское время.

Авторы признательны Д.Н. Киселеву и В.В. Митта за критические замечания и рекомендации, позволившие значительно улучшить качество статьи.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 06-05-64284, Фонда поддержки отечественной науки, Программы ОНЗ РАН №14 и Гранта Президента РФ МК.3235.2006.5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев С.Н.* Новые данные о зональном расчленении берриасского яруса на севере Сибири // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1984. Вып. 644. С. 81–106.
- Барабашкин Е.Ю.* Нижнемеловой аммонитовый зональный стандарт Бореального пояса // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2004. Т. 79. Вып. 3. С. 44–68.
- Басов В. А., Захаров В. А., Иванова Е. Ф. и др.* Зональное расчленение верхнеюрских и нижнемеловых отложений на мысе Урдюк-Хая (п-ов Пакса, Анабарский залив) // Уч. зап. НИИГА. Палеонтология, стратиграфия. 1970. Вып. 29. С. 14–31.
- Богомолов Ю.И.* Полиптихиты (аммониты) и биостратиграфия бореального валанжина // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1989. Вып. 696. 200с.
- Бодылевский В.И.* Фауна верхнего волжского яруса Новой Земли // Тр. Арктического ин-та. 1936. Т. 49. С. 113–136.
- Бодылевский В.И.* Род *Taimyroceras* *Bodylevski* gen. nov. *Taimyroceras taimyrgense* *Bodylevski* gen. et sp. nov. // Материалы по палеонтологии. Новые семейства и роды. М.: Госгеолтехиздат, 1956. С. 82–84.
- Бодылевский В.И.* О границе юры и мела в Бореальной области // Вопросы стратиграфии верхней юры (материалы Международного симпозиума, Москва, 1967 г.). М.: Изд-во ГИН АН СССР, 1974. С. 129–132.
- Бодылевский В.И., Купарисова Л.Д.* Стратиграфия мезозойских отложений Советской Арктики // Тр. Междунар. Геол. конгресса, XVII сессия. Т.V. 1940. С. 219–234.
- Бодылевский В.И., Шульгина Н.И.* Юрские и меловые фауны низовьев Енисея // Тр. НИИГА. Т. 93. 1958. 196с.
- Герасимов П.А.* Верхний подъярус волжского яруса центральной части Русской платформы. М.: Наука, 1969. 144 с.
- Ершова Е.С.* Новые находки поздневожских аммонитов на Западном Шпицбергене // Уч. зап. НИИГА. 1969. Вып. 26. С. 52–67.
- Ершова Е.С.* Объяснительная записка к биостратиграфической схеме юрских и нижнемеловых отложений архипелага Шпицберген. Л.: ПГО “Севморгеология”. 1983. 88с.
- Жамойда А.И., Прозоровская Е.Л.* Постановление по уточнению положения границы юры и мела в бореальной области и статусу волжского яруса // Постановления Межвед. стратиграф. комитета и его постоянных комиссий. 1997. Вып. 29. СПб: ВСЕГЕИ. С. 5–7.
- Захаров В.А.* Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1981. Вып. 458. 271 с.
- Захаров В.А.* В защиту волжского яруса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 6. С. 58–66.
- Захаров В.А., Лапухов А.С., Шенфиль О.В.* Иридиевая аномалия на границе юры и мела на севере Сибири // Геология и геофизика. 1993. № 1. С. 102–109.
- Захаров В.А., Месежников М.С.* Волжский ярус Приполярного Урала // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1974. Вып. 196. С. 5–176.
- Захаров В.А., Нальняева Т.И., Шульгина Н.И.* Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на полуострове Пакса, Анабарский залив (север Средней Сибири) // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1983. Вып. 528. С. 56–99.
- Захаров В.А., Рогов М.А.* О природе Международной стратиграфической шкалы и волжском ярусе (по поводу статьи В.А. Прозоровского “К проблеме волжского “яруса”) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 5. С. 96–101.

- Захаров В.А., Рогов М.А. Новые данные по пограничным отложениям юры и мела в Арктике (полуостров Нордвик, Северная Сибирь) // Материалы третьего Всероссийского совещания "Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии", Саратов, 26–30 сентября 2006 г. Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2006. С. 61–63.
- Захаров В.А., Шурыгин Б.Н., Меледина С.В. и др. Бореальный зональный стандарт юры: обсуждение новой версии / Ред. Захаров В.А., Рогов М.А., Дзюба О.С. Материалы первого Всероссийского совещания "Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии". М.: ГИН РАН, 2005. С. 89–96.
- Иванов А.Н., Баранов В.Н., Муравин Е.С. Памятники природы и изучение летописи Земли (с. Глебово и его окрестности). Учебн. пособие. Ярославль: изд-во Ярославского пединститута. 1987. 84 с.
- Кейси Р., Месежников М.С., Шульгина Н.И. Аммонитовые зоны пограничных отложений юры и мела в Бореальной области // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1988. № 10. С. 71–84.
- Киселев Д.Н. Сельцо-Воскресенское / Ред. Киселев Д.Н. и др. Атлас геологических памятников Ярославской области. Ярославль: изд-во ЯГПУ, 2003б. С. 58–62.
- Киселев Д.Н. Баранов В.Н., Муравин Е.С. Глебово // Ред. Киселев Д.Н. и др. Атлас геологических памятников Ярославской области. Ярославль: изд-во. ЯГПУ, 2003а. С. 63–75.
- Киселев Д.Н., Рогов М.А. Инфразональная стратиграфия и аммониты пограничных средне-верхневолжских отложений Европейской России/Ред. Захаров В.А., Рогов М.А., Дзюба О.С. Материалы Первого Всероссийского совещания "Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии". М.: ГИН РАН, 2005. С. 135–139.
- Месежников М.С. Новый арктический род средне-волжских дорзоплантин // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1972. Вып. 111. С. 119–131.
- Месежников М.С. Зональное подразделение рязанского горизонта // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1984а. Вып. 644. С. 54–66.
- Месежников М.С. Кимериджский и волжский ярусы севера СССР. Л.: Недра, 1984б. 224 с.
- Месежников М.С., Алексеев С.Н., Климова И.Г. и др. О развитии некоторых Craspedidae на рубеже юры и мела // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1983. Вып. 555. С. 103–125.
- Митта В.В. Аммониты и зональная стратиграфия средневолжских отложений центральной России. Киев: Геопрогноз, 1993. 132 с.
- Митта В.В. Новые данные о возрасте подошвы рязанского яруса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 5. С. 51–59.
- Митта В.В. Аммонитовые комплексы базальной части рязанского яруса (нижний мел) Центральной России // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 2. С. 80–92.
- Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 5б. Ярославль // Тр. Геол. ком-та. 1884. Т. 1. № 2. 153 с.
- Паракецов К.В. Детальный разрез волжского яруса на реке Пеженке (бассейн реки Большого Анюя) // Тр. СВКНИИ. 1970. Вып. 37. С. 141–156.
- Рогов М.А. Океанические аммониты севера Сибири на рубеже юры и мела: систематика, биогеографическое и стратиграфическое значение // Второе Всероссийское совещание "Меловая система России: проблемы: проблемы стратиграфии и палеогеографии". Санкт-Петербург, 12–15 апреля 2004 г. СПб.: СПбГУ, 2004. С. 16.
- Сазонова И.Г., Сазонов Н.Т. Проблема выделения верхнего яруса юрской и нижнего яруса меловой систем на Восточно-Европейской платформе // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 86–93.
- Сакс В.Н. (ред.) Стратиграфия юрской системы севера СССР. М.: Наука, 1976. 436 с.
- Сакс В.Н., Басов В.А., Захаров В.А. и др. Стратиграфия верхнеюрских и нижнемеловых отложений Хатангской впадины/Ред. Сакс В.Н. Стратиграфия и палеонтология мезозойских отложений севера Сибири. М.: Наука, 1965. С. 27–60.
- Сакс В.Н., Басов В.А., Месежников М.С. Стратиграфические сопоставления и выводы / Ред. Сакс В.Н. Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). Л.: Наука, 1969. С. 64–92.
- Сакс В.Н., Грамберг И.С., Ронкина З.З. и др. Мезозойские отложения Хатангской впадины // Тр. НИИГА. 1959. Т. 99. 226 с.
- Сакс В.Н., Месежников М.С., Шульгина Н.И. О связях юрских и меловых бассейнов на севере и юге Евразии // Международный Геол. конгр., XXII сессия. Докл. советских геологов. М.: Наука, 1964. С. 163–174.
- Сакс В.Н., Месежников М.С., Шульгина Н.И. Волжский ярус и положение границы юрской и меловой систем в Арктической зоогеографической области/Ред. Сакс В.Н. Мезозойские морские фауны севера и Дальнего Востока СССР и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1968. С. 101–107.
- Сакс В.Н., Ронкина З.З., Шульгина Н.И. и др. Стратиграфия юрской и меловой систем севера СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 227 с.
- Сакс В.Н., Санин В.Я. Реки Боярка и Хета/Ред. Сакс В.Н. Стратиграфия юрской системы севера СССР. М.: Наука, 1976. С. 50–55.
- Сей И.И., Калачева Е.Д. Биостратиграфические критерии границы юрской и меловой систем для территории России. Служебно-информационная записка. СПб: ВСЕГЕИ, 1993. 60 с.
- Хоша В., Прунер П., Захаров В.А., и др. Бореально-тетическая корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 3. С. 63–76.
- Цейс А.Г. Проблема корреляции в верхней юре и некоторые соображения о границе юры и мела/Ред. Сакс В.Н. Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 14–27.
- Шульгина Н.И. Новые позднеюрские аммониты Северной Сибири // Тр. НИИГА. 1962. Т. 127. Вып. 3. С. 197–202

- Шульгина Н.И.* Титонские аммониты Северной Сибири // Проблемы палеонтологического обоснования детальной стратиграфии мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Л.: Наука. 1967. С. 131–177.
- Шульгина Н.И.* Волжские аммониты / Ред. Сакс В.Н. Опорный разрез верхнеюрских отложений бассейна р. Хеты (Хатангская впадина). Л.: Наука, 1969. С. 125–162.
- Шульгина Н.И.* Берриаская морская фауна. Аммониты севера Средней Сибири // Ред. Сакс В.Н. Граница юры и мела и берриаский ярус в Бореальном поясе. Новосибирск: Наука, 1972. С. 137–175.
- Шульгина Н.И.* Бореальные бассейны на рубеже юры и мела // Тр. ВНИИОкеангеология. 1985. Т. 193. 161с.
- Abbink O.A., Callomon J.H., Riding J.B., et al.* Biostratigraphy of Jurassic-Cretaceous boundary strata in the Terschelling Basin, the Netherlands // Proc. Yorkshire Geol. Soc. 2001. V. 53. Pt.4. P.275–302.
- Birkelund T., Callomon J.H., Fursich F.T.* The stratigraphy of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous sediments of Milne Land, central East Greenland // Bull. Gronl. Geol. Undersog. 1984. № 47. 56 p.
- Buckman S.S.* Yorkshire Type ammonites. London: Wesley et Sons. 1909–1930. V. 1–7. 790 P.
- Callomon J.H., Birkelund T.* The ammonite zones of the boreal Volgian (Upper Jurassic) in East Greenland // Mem. Canad. Soc. Petrol. Geol. 1982. V. 8. P.349–369.
- Casey R.* The dawn of the Cretaceous period in Britain // Bull. S-East. Un. Scient. Soc. 1963. № CXVII. P.1–15.
- Casey R.* The ammonite succession at the Jurassic - Cretaceous boundary in eastern England // Geol. J. Spec. issue. 1973. № 5. P.193–266.
- Donovan D.T.* Stratigraphy and ammonite fauna of the Volgian and Berriasian rocks of East Greenland // Medd. om Gronl. 1964. Bd. 154. № 4. 34 p.
- Dypvik H., Smelror M., Sandbakken P.T. et al.* Traces of the marine Mjolnir impact event // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 2006. V. 241. P. 621–636.
- Eichwald E.* Lethaea Rossica ou paleontologie de la Russie, decrite et figuree. V. 2. Periode moyenne. Stuttgart: Schweizerbart, 1865–1868. 1304 p.
- Frebold H.* Verbreitung und Ausbildung des Mosozoikums in Spitsbergen // Skrift. om Svalbard og Ishavet. 1930. № 31. 127 S.
- Hakansson E., Birkelund T., Piasecki S. et al.* Jurassic-Cretaceous boundary strata of the extreme Arctic (Peary Land, North Greenland) // Bull. Geol. Soc. Denmark. 1981. V. 30. P.11–42.
- Jeletzky J.A.* Upper Volgian (Latest Jurassic) ammonites and buchias of Arctic Canada // Bull. Geol. Surv. Canada. 1965. № 128. 51 p.
- Kutek J., Zeiss A.* A contribution to the correlation of the Tithonian and Volgian Stages. The ammonite fauna from Brzostowka, near Tomaszom Mazowiecki, central Poland // Mem. B. R. Geol. Min. 1975. № 86. P. 123–128.
- Rogov M.A.* On presence of Pectinatites in the two lowermost zones of the Volgian Stage of Subpolar Urals and its significance for biostratigraphy and paleobiogeography // 4th Symposium IGCP–506, University of Bristol, 4–8 July 2007. Bristol, 2007. P. 33–34.
- Rostovtsev K.O., Prozorowsky V.A.* Information on Resolution of Standing Comissions of the Interpartmental Stratigraphic Committee (JSC) on the Jurassic and Cretaceous systems // Newsl. Stratigr. 1997. V. 24. P. 48–52.
- Sasonova I.G., Sasonov N.T.* The Jurassic-Cretaceous boundary in the East European Platform // Aspekte der Kreide Europas. Intern. Union Geol. Sci., ser. A. 1979. № 6. P. 487–496.
- Spath L.F.* On ammonites from Spitzbergen // Geol. Mag. 1921. V. 58. P. 297–305, 347–356.
- Spath L.F.* On the Ammonites of the Speeton Clay and the Subdivisions of the Neocomian // Geol. Mag. 1924. V. LXI. P. 73–89.
- Spath L.F.* The Upper Jurassic invertebrate faunas of Cape Leslie, Milne Land. II. Upper Kimmeridgian and Portlandian // Medd. om Gronl. 1936. Bd. 99. № 3. 180 p.
- Spath L.F.* Additional observations on the invertebrates (chiefly ammonites) of the Jurassic and Cretaceous of East Greenland. II. Some imfra-Valanginian ammonites from Lindeman-Fjord, Wollaston Foreland; with a note on the base of the Cretaceous // Medd. om Gronl. 1952. Bd.133. № 4. 40 p.
- Surlyk F.* Submarine fan sedimentation along fault-scarps on tilted fault-blocks (Jurassic-Cretaceous boundary, East Greenland) // Bull. Gronl. Geol. Unders. 1978. № 128. 108 p.
- Surlyk F., Callomon J.H., Bromley R.G. et al.* Stratigraphy of the Jurassic-Lower Cretaceous sediments of Jameson Land and Scoresby Land, East Greenland // Bull. Gronl. Geol. Unders. 1973. № 105. 76 p.
- Zeiss A.* The Upper Jurassic in Europe: its subdivision and correlation // Bull. Geol. Surv. Denmark and Greenland. 2003. V. 1. P.75–114.

Рецензенты Д.Н. Киселев, В.В. Мумта