

УДК 551.762.23:564.53(571.5)

ГРАНИЦА СРЕДНЕЙ И ВЕРХНЕЙ ЮРЫ НА СЕВЕРЕ СИБИРИ: ПРОБЛЕМЫ ОБОСНОВАНИЯ

© 2024 г. В. Г. Князев¹, А. С. Алифиров^{2,*}

¹Институт геологии алмаза и благородных металлов ЯНЦ СО РАН, Якутск

²Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

*e-mail: aalifirov@gmail.com

Поступила в редакцию 28.01.2023 г.

После доработки 21.03.2023 г.

Принята к публикации 05.04.2023 г.

Критически обсуждаются основания для выделения в верхнем келловее Сибири зоны *Eboraciceras subordinarium*. Подробно рассмотрены ключевые разрезы этой зоны и характеризующий ее комплекс аммонитов. Сделан вывод о невозможности выделения зоны *Eboraciceras subordinarium* и ее дальнейшем использовании в стратиграфических схемах. Северосибирские формы, определявшиеся ранее как позднекелловейские *Eboraciceras*, в большинстве своем отнесены к *Rondiceras* и указывают на среднекелловейский возраст вмещающих пород. В качестве приблизительного аналога европейской зоны *Q. lamberti* в верхнем келловее Сибири предложены слои с *Cadoquenstedtoceras begichevi*.

Ключевые слова: аммониты, зональная шкала, верхний келловей, *Eboraciceras*

DOI: 10.31857/S0869592X24010039, **EDN:** ZKDVGO

ВВЕДЕНИЕ

Со времени выделения в сибирском келловее зоны *Eboraciceras subordinarium*, а в оксфорде — *Cardioceras oblitteratum* (Князев, 1975; Меледина, 1977) граница между этими зонами совпадает с границей ярусов в зональных шкалах юры Сибири. Выделение обеих зон в разрезах на севере Сибири считалось обоснованным. Они использовались при разработке стратиграфических схем и составлении бореального стандарта (Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2000; Решение..., 2004; Никитенко и др., 2013). В последние годы авторы данной статьи занимались ревизией системы келловейских аммонитов Сибири (Князев и др., 2020; Князев, Алифиров, 2022; Алифиров, Князев, 2020) и столкнулись с проблемой обоснования зоны *Eboraciceras subordinarium*, которая подробно будет изложена ниже.

Западноевропейским аналогом зоны *Subordinarium* считается зона *Lamberti*, которая присутствует в стратиграфической схеме Западной Сибири и в некоторых версиях бореального стандарта (Решение..., 2004; Zakharov, Rogov, 2014). Сомнения в том, что зоны *Subordinarium* и *Lamberti* полностью соответствуют друг другу, были высказаны еще в работе (Callomon, Wright, 1989), где авторы не согласились с присутствием в Сибири рода *Eboraciceras* Buckman, к которому были отнесены аммониты в трудах С.В. Мелединой (1977, 1994 и др.). Представления Дж. Калломона и Дж. Райта

не были приняты отечественными специалистами вплоть до выхода статей Ю.С. Репина (Репин, 2002, 2008; Репин и др., 2006), в которых он отнес изображенные в публикациях сибирские “*Eboraciceras*” к новому роду *Dolganites* Repin и выделил в верхнем келловее новые зоны *Adzvensis* и *Adzavomense* с иной корреляцией по отношению к зоне *Lamberti*, нежели зона *Subordinarium*.

Проблема определения рода *Eboraciceras* в Сибири рассматривалась в работе (Князев, Алифиров, 2022). В результате проведенных исследований был выделен новый род кардиоцератид — *Cadoquenstedtoceras* Knyazev et Alifirov. В данной статье детально рассмотрены ключевые сибирские разрезы для пограничного келловейско-оксфордского интервала с целью уточнения в них положения границы данных ярусов.

МАТЕРИАЛ

В распоряжении авторов имеется богатейшая коллекция аммонитов из пограничных отложений келловее и оксфорда Сибири, собранная В.Г. Князевым (ИГАБМ СО РАН), С.В. Мелединой (ИНГГ СО РАН), А.Н. Алейниковым (СНИИГГиМС), А.С. Алифировым (ИНГГ СО РАН) на протяжении пяти десятилетий и представленная многочисленными экземплярами великолепной сохранности. В работе использованы палеонтологические

и стратиграфические данные по разрезам келловее и оксфорда на р. Анабар, восточном берегу Анабарской губы, о-ве Большой Бегичев, Восточном Таймыре (р. Чернохребетная).

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

История исследований

В 1972 г. в верхнем келловее Сибири над зоной Keyserlingi были выделены слои с Eboraceras (Сакс и др., 1972), которые характеризовались следующим комплексом аммонитов: Quenstedtoceras (Q.) aff. novosemelicum (Bodylevsky), Q. (Eboraceras) innocentii (Bodylevsky), Q. (E.) subordinarium (Buckman), Cadoceras (Stenocadoceras) stenolobum (Keyserling), C. (S.) spp., Longaeviceras bodylevskyi Meledina, Pseudocadoceras spp. (Князев и др., 1973, табл. 1). Приведенный комплекс аммонитов был определен С.В. Мелединой и использован В.Г. Князевым в его монографии (1975).

В ранге зоны Subordinarium данный биостратон впервые выделен С. В. Мелединой (Стратиграфия..., 1976, с. 224–226) в разрезах келловее севера Сибири: на Восточном Таймыре, р. Анабар, о-ве Большой Бегичев. В комплексе аммонитов зоны были приведены Eboraceras subordinarium Buckman, E. ordinarium Buckman, E. taimyrense Meledina, E. nikolaevi (Bodylevsky), E. bjegitchevi (Bodylevsky), Longaeviceras sp. nov., Quenstedtoceras (Soaniceras) subgen. nov., Q. (Q.) leachi (Sowerby), Vertumniceras nikitinianum (Lahusen), V. woodhamense Arkell, V. holtedahli Salfeld et Frebold. Детальное описание зоны Subordinarium приводилось С.В. Мелединой в ее монографиях (1977, 1994).

В 1977 г. С.В. Меледина сообщает, что “нижняя граница зоны Eboraceras subordinarium, постепенно, без видимых перерывов перекрывающей зону Keyserlingi, устанавливается на о. Большой Бегичев” (Меледина, 1977, с. 208). Необходимо отметить, что описание и характерный аммонитовый комплекс приводятся по изолированному выходу на р. Иннокентьевка (обн. 3), все находки аммонитов здесь “приурочены к горизонту конкреций в 6 м над основанием пачки” песчаных алевролитов мощностью 7.2 м (Меледина, 1977, с. 209). Таксономический состав аммонитов был дополнен видами Longaeviceras filarum Meledina, Quenstedtoceras (Soaniceras) angustatum Meledina, Q. (S.) parvulum Meledina, Stenocadoceras multicostatum Imlay. В 1994 г. описание зоны Subordinarium практически не изменилось, за исключением одного, но важного обстоятельства — вид Eboraceras taimyrense, первоначально описанный из разреза этой зоны на р. Чернохребетная (Восточный Таймыр), стал рассматриваться С.В. Мелединой (1994) в составе рода Rondiceras Troizkaia как индикатор среднего келловее. В последующих работах зона Subordinarium, как часть бореального зонального

стандарта (Захаров и др., 1997), использовалась при составлении стратиграфических схем (Шурыгин и др., 2000; Решение..., 2004) и расчленении келловее в скважинах (Алифиров, Меледина, 2010).

В начале 2000-х годов были описаны находки аммонитов Pavloviceras Buckman и Anabariceras Stolyarova из зоны Subordinarium на р. Анабар (Столярова, Меледина, 2004; Столярова, 2007). Однако данных, подтверждающих совместное нахождение Anabariceras с Eboraceras subordinarium, приведено не было.

В 2006 г. Ю.С. Репин предложил альтернативный подход к расчленению верхнего келловее Сибири, основываясь на отнесении сибирских экземпляров “Eboraceras” к Dolganites Repin. Вместо зоны Subordinarium он выделил два стратона: нижний — Dolganites sibiricus, верхний — обозначен знаком “?” (Репин, 2005; Репин и др., 2006, табл. 4).

Зона Eboraceras subordinarium в разрезах келловее Сибири

Река Анабар. В одной из недавних работ по юре Анабарского района подробно проиллюстрирована эволюция взглядов на зональное расчленение местных келловеевских разрезов (Никитенко и др., 2022, рис. 3). Выходы на поверхность юрских пород известны на правом берегу р. Анабар, между устьями рек Средняя и Содиемых (рис. 1), где на протяжении 24 км они характеризуются значительной фашиальной изменчивостью. В сводном разрезе (Стратиграфия..., 1976) к зоне Subordinarium отнесена пачка 39 глауконитового песчаника мощностью 1.6 м (обн. 8). В основании пачки — линзовидные скопления гальки, заключающие куски древесины и стволы до 0.2–0.3 м в поперечнике. Возможно, из этого местонахождения происходит экземпляр Eboraceras subordinarium (Князев и др., 1973, рис. 1, фиг. 2, экз. № 489-1), который был изображен без точной стратиграфической привязки.

Уточнение описания батско-волжских отложений в данном районе приведено в работе (Князев и др., 2017). Авторами показано, что упомянутая пачка песчаников (№ 39) с кусками древесины в основании не может заключать приводимый ранее С.В. Мелединой (1977) комплекс позднекелловеевских аммонитов, так как в слое над ней был найден Arcticoceras ishmae (Keyserling) (Князев и др., 2017, табл. IV, фиг. 3, табл. V, фиг. 4, табл. VI, фиг. 3). Непосредственно под оксфордскими отложениями были обнаружены аммониты рода Cadochamoussietia Mita (Князев и др., 2017, табл. I, II, III), которых Д.Н. Киселев (2022, с. 484) относит к другим группам кадоцератин.

При описании вида Eboraceras subordinarium С.В. Меледина (1977, с. 107–111) сообщает о шести экземплярах с р. Анабар, обн. 3 (сборы В.Г. Князева). В коллекции обнаружен единственный

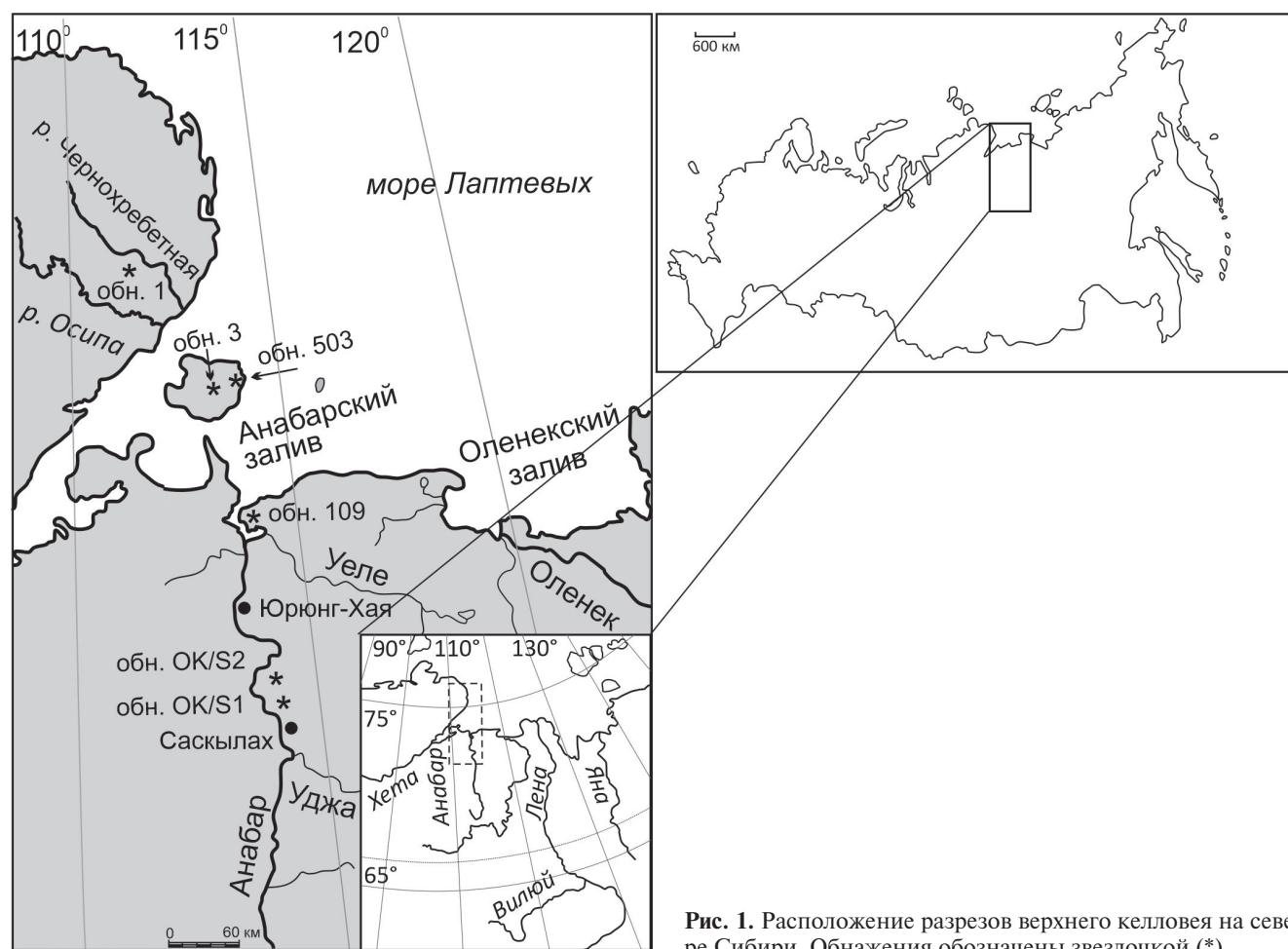


Рис. 1. Расположение разрезов верхнего келловоя на севере Сибири. Обнажения обозначены звездочкой (*).

экземпляр № 489-1 (Князев и др., 1973, рис. 1, фиг. 2), который рассматривается нами в составе рода *Cadoquenedtoceras* Knyazev et Alifirov (Князев, Алифиров, 2022). Вид *Quenstedtoceras angustatum* Meledina представлен одним экземпляром № 489-115 (обн. 1, сл. 1). Кроме того, Мелединой упомянуты по одному экземпляру видов *Quenstedtoceras* (*Soanicer*) *parvulum* Meledina (не обнаружен в коллекции) и *Vertumnicer* *nikitinianum* (Lahusen), привязанных к обн. 8. Таким образом, характеристика пачки 39 (обн. 8, сл. 2, 3) (Меледина, 1977, с. 185) как зоны Subordinarium дана по экземплярам из разных обнажений, найденных, вероятно, не in situ.

Новые данные, полученные нами в 2013 г. (см. Обсуждение), позволяют предположить, что на некоторых участках между устьями рек Половинная и Содиemyха на правом берегу р. Анабар есть выходы пород позднекелловейского возраста.

Восточный берег Анабарской губы. В разрезе келловоя на восточном берегу Анабарской губы к зоне Subordinarium по С.В. Мелединой (1994) отнесена пачка 476 (обн. 109, рис. 1), в основании которой отмечалась поверхность размыва с галькой

и кусками окремненной древесины. Из конкреций этой пачки ею был определен *Eboraciseras subordinarium* (не изображен). Переизучение данного разреза проводилось в разные годы авторами настоящей работы (Алифиров, Князев, 2020), и присутствие *E. subordinarium* не подтвердилось. Крупные аммониты из пачки 476 нами определены как *Longaeviceras nikitini* (Sokolov) (Алифиров, Князев, 2020, табл. I, фиг. 1).

Остров Большой Бегичев. На о-ве Большой Бегичев, по данным С.В. Мелединой (1977), отмечается наиболее полная таксономическая характеристика зоны Subordinarium и проводится ее нижняя граница с зоной Keyserlingi. Непрерывная последовательность пород вскрывается в береговом обнажении (обн. 503, рис. 1). Однако весь аммонитовый комплекс, приводимый во многих публикациях в качестве характерного для зоны Subordinarium, был обнаружен в изолированном обнажении на р. Иннокентьевка (обн. 3) (Меледина, 1977, с. 184). Авторы настоящей статьи (Князев и др., 2020; Князев, Алифиров, 2022), а также Д.Н. Киселев (2022) пришли к выводу о том, что аммониты из обн. 3 на

Рис. 2. Корреляция разрезов пограничных отложений келловея и оксфорда на севере Сибири: о. Большой Бегичев (а), р. Анабар, обн. ОК/S1 (б), р. Анабар, обн. ОК/S2 (в). Зональная последовательность по (Никитенко и др., 2022), с уточнениями авторов, принятыми в данной работе.

1 — глины алевроитовые; 2 — алевролиты известковистые; 3 — алевролиты; 4 — пески; 5 — песчаники известковистые; 6 — пески алевроитовые; 7 — известняки и мергели; 8 — разрыв масштаба; 9а — глауконит, 9б — пирит, 9в — глендониты; 10 — конкреции: а — известковистые, б — фосфатные; 11 — углистые прослои; 12а — галька, 12б — брекчированные породы. Сокращения: Бк — буолкалахская свита, А-I — *Cadoquenedtoceras begichevi*, А-II — *Cardioceras praecordatum*.

р. Иннокентьевка позволяют отнести вмещающую толщу к среднему келловею.

С.В. Меледина (1977, с. 111) указывает 9 экземпляров вида *Eboraciceras subordinarium* в сл. 2, обн. 3 на р. Иннокентьевка. В монографии (Меледина, 1977, табл. 43, фиг. 1) из этого обнажения изображен единственный экземпляр № 489-7, который был отнесен Ю.С. Репиным к виду *Dolganites sibiricus* Repin, а нами — к среднекелловейскому роду *Protolongaeviceras* Knyazev, Alifirov et Meledina (Князев и др., 2019; Князев, Алифиров, 2022).

Проведенная нами ревизия прежних сборов позволила установить следующее.

1. Большая часть экземпляров, собранных в обн. 3 (сл. 2) на р. Иннокентьевка, принадлежит к виду *Rondiceras nikolaevi* (Bodylevskiy). К этому виду, вероятно, относятся также экземпляры, определенные как *Eboraciceras stenolobum* (Keyserling) и *Longaeviceras filarum* Meledina. Отмечается, что практически все образцы этих видов (около 40 штук), как крупные кадиконы, так и средние (мелкие) платиконы (субоксиконы), не имеют жилых камер. Однако скульптура и форма раковины разных стадий роста, наблюдаемых на наших образцах, не позволяет рассматривать их в составе родов *Eboraciceras* и *Longaeviceras*. Тип ребристости до диаметра 45–50 мм в целом идентичен таковому у типичных *Stenocadoceras* (Imlay, 1953), затем происходит сглаживание ребер, начиная от умбиликального перегиба. Форма раковины на внутренних и средних оборотах имеет некоторую изменчивость по степени уплощенности, однако, еще не достигая взрослой жилой камеры, она начинает приобретать форму кадикона или сферокона, характерную для *Rondiceras*, тогда как раковины *Stenocadoceras* на этой стадии остаются уплощенными. Ю.С. Репин поместил указанные выше виды в род *Rondiceras* (Репин и др., 2006; Репин, 2008), к этому мнению мы присоединяемся.

2. Выборка экземпляров *E. subordinarium* Buckman sensu Meledina, 1977 разделяется на две группы: I — экземпляры № 489/7 (Меледина, 1977, табл. 43, фиг. 1а, 1б) и 489/2 (не изображен) и II — экз. № 489/13–489/18 (Меледина, 1977, табл. 5, фиг. 2а, 2б, только экз. № 489/18). Первая группа имеет крупные конечные размеры раковины (более 65 мм), дифференцированную скульптуру с усиленными первичными ребрами и высоким реберным отношением. Изгиб ребер на боковой

и вентральной сторонах приобретает форму, близкую к таковой у *Longaeviceras*. Форма раковины до 65 мм имеет вид приостренного овала, однако в дальнейшем становится более широкой, близкой к форме *R. nikolaevi*. Эти экземпляры мы относим к роду *Protolongaeviceras*.

Вторая группа представлена раковинами диаметром до 50 мм без жилых камер. Для нее характерны слегка усиленные первичные ребра на последнем наблюдаемом полуобороте (Меледина, 1977, табл. 5, фиг. 2), однако форма сечения, ширина умбиликуса в целом и ребристость предыдущих стадий свидетельствуют о сходстве этих экземпляров с внутренними оборотами вида *R. nikolaevi* из этого местонахождения.

3. Виды *E. taimyrense* Meledina (Меледина, 1977, табл. 34, фиг. 1, табл. 35, фиг. 1, табл. 42, фиг. 1, табл. 45, фиг. 1, табл. 47, фиг. 1) и *E. aff. taimyrense* (Меледина, 1977, табл. 42, фиг. 2, табл. 45, фиг. 3) следует рассматривать в составе рода *Rondiceras* (Меледина, 1994 и др.).

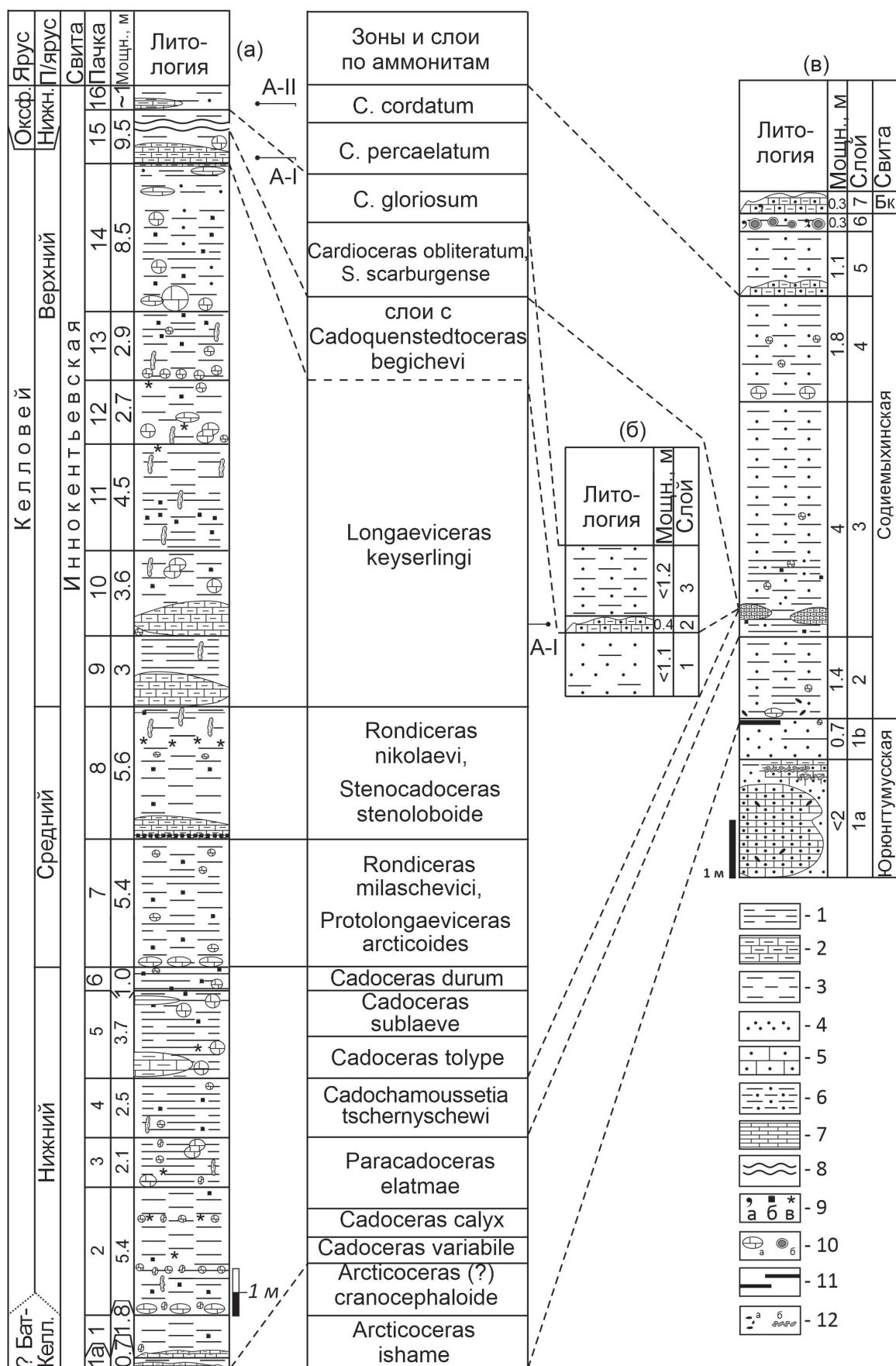
4. Крупные экземпляры, определенные как *E. mologae* (Nikitin), *E. aff. grande* (*R. Douville*), имеют форму раковины, не характерную для позднекелловейских *Eboraciceras*, а по внутренним оборотам близки к среднекелловейским *Stenocadoceras* из работы Р. Имлея (Imlay, 1953).

5. Несколько образцов, отнесенных к видам *Vertumniceras nikitinianum* (Lahusen) (Меледина, 1977, табл. 9, фиг. 3, табл. 10, фиг. 2, табл. 16, фиг. 3) и *V. woodhamense* Arkell (Меледина, 1977, табл. 17, фиг. 3, 4), по-видимому, принадлежат к роду *Percacosticeras* Kiselev (Киселев, 1999, 2022).

Таким образом, опорный для зоны *Subordinarium* разрез, а именно слой 2, содержащий весь комплекс аммонитов, относится к среднему келловею, а вид-индекс по нашим данным отсутствует. Данные о зоне *Subordinarium* в обн. 503 о-ва Большой Бегичев в работах С.В. Мелединой не приведены.

Восточный Таймыр (р. Чернохребетная). В качестве наиболее полного разреза пограничных отложений келловея и оксфорда на севере Сибири рассматривались выходы юры Восточного Таймыра на р. Чернохребетная (Меледина, 1977, 1994; Меледина, Алейников, 1995).

Зона *Subordinarium*, вскрытая в береговом обрыве правого берега р. Чернохребетная, в 17.2 км от



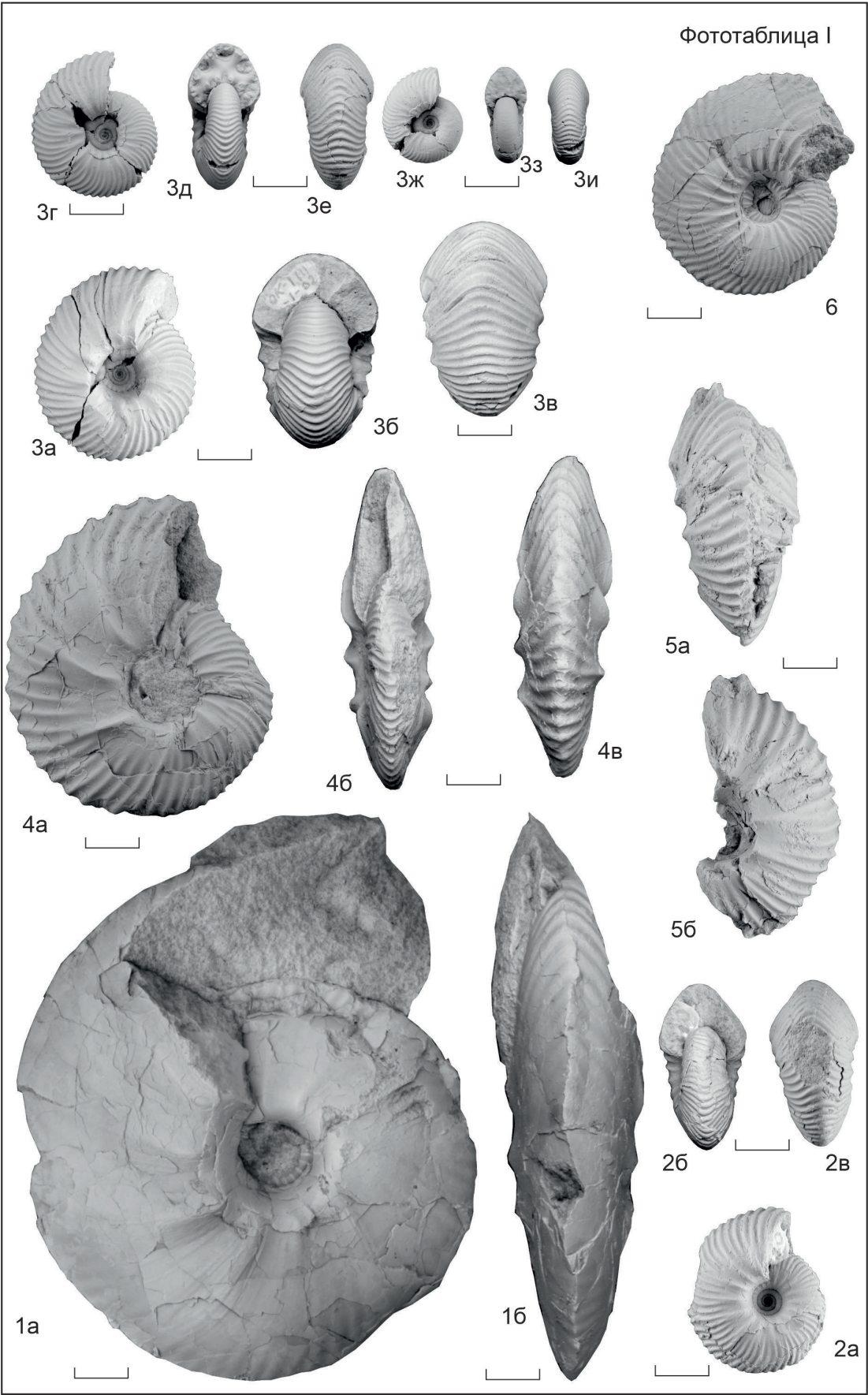


Таблица I. Здесь и в табл. II все изображенные экземпляры собраны авторами, кроме специально указанных. Коллекция хранится в Центре геологических коллекций “ГЕОХРОН” ИНГГ СО РАН под номером 2060. Все экземпляры изображены в натуральную величину. Длина масштабной линейки 1 см.

1, 4 — *Quenstedtoceras nikitnianum* (Lahusen, 1883): 1а, 1б — экз. № 2060/100, 1а — вид сбоку, 1б — вид с вентральной стороны; 4а–4в — экз. № 2060/101: 4а — вид сбоку, 4б — вид со стороны устья, 4в — вид с вентральной стороны; р. Анабар, обн. ОК/S2, слой 3, 0,4 м выше подошвы, нижний оксфорд, зона *Cardioceras oblitteratum*–*Cardioceras scarburgense*; 2–3 — *Cadoquenstedtoceras* sp. juv.: 2а–2в — экз. № 2060/10: 2а — вид сбоку, 2б — поперечное сечение, 2в — вид с вентральной стороны; 3а–3з — экз. № 2060/11, 3а, 3г, 3ж — вид сбоку, 3б, 3д, 3з — поперечное сечение, 3в, 3е, 3и — вид с вентральной стороны; р. Анабар, обн. ОК/S1, слой 2, 0,2 м выше подошвы, верхний келловей, слой с *Cadoquenstedtoceras begichevi*; 5 — *Cadoquenstedtoceras begichevi* Knyazev et Alifirov: 5а–5б — экз. № 2060/12, 5а — вид сбоку, 5б — вид с вентральной стороны; р. Анабар, обн. ОК/S1, слой 2, 0,2 м выше подошвы, верхний келловей, слой с *Cadoquenstedtoceras begichevi*; 6 — *Scarburgiceras scarburgense* (Young et Bird, 1828), экз. № 2060/13, вид сбоку (образец полностью сдавлен); р. Анабар, обн. ОК/S2, слой 3, 0,4 м выше подошвы, нижний оксфорд, зона *Cardioceras oblitteratum*–*Cardioceras scarburgense*.

устья, первоначально рассматривалась в объеме сл. 1–5, обн. 1 видимой мощностью “не менее” 40 м (Меледина, 1977, с. 181, 182). Следует отметить, что контакт с подстилающими отложениями (нижняя граница зоны) в этом разрезе не наблюдался.

Позднее было высказано предположение об ошибочности отнесения слоя 1 (пачка 1) (Меледина, 1994; Меледина, Алейников, 1995) к верхнему келловею. С учетом данных А.Н. Алейникова эта пачка (мощностью 35 м) была разделена на 5 частей (с буквенными символами а–д), ограниченных пятью выделенными здесь конкреционными горизонтами (Меледина, 1994, рис. 21; Меледина, Алейников, 1995, рис. 2). На основании находок *Cadoceras* aff. *septentrionale* Frebold (Меледина, Алейников, 1995; уровень 1а; табл. II, фиг. 2) и *C. septentrionale* (Меледина, Алейников, 1995; уровни 1а и 1в; табл. I, фиг. 2) была выделена зона *Septentrionale* (Меледина, 1994; Меледина, Алейников, 1995). Ознакомление с приведенными в цитируемых выше работах экземплярами, последний из которых был утрачен, позволило установить, что на самом деле по форме раковины и ширине умбиликуса они являются типичными среднекелловейскими *Rondiceras* ex gr. *nikolaevi*.

С уровня 1г ранее указывались *Eboraciceras* cf. *subordinarium*, *E. taimyrense* и *E. stenolobum* (Keyserling) (экз. № 489–284 из сборов Т. П. Кочеткова с Восточного Таймыра, без точной привязки), сейчас включенные в состав рода *Rondiceras* (Меледина, 1994), а также *Quenstedtoceras* (*Soaniceras*) sp. (Меледина, 1977). Последние, судя по внешнему облику (все экземпляры окатанные и потертые), вероятнее всего найдены не *in situ*. Позднее эти формы были указаны в сл. 2 (Меледина, 1994; Меледина, Алейников, 1995). Таким образом, в обн. 1 на р. Чернохребетная к среднему подъярсу келловей относятся уровни 1а–1г. Мощность среднего келловей здесь может составлять 3–5 м (Меледина, 1994, с. 76), однако это предположение требует уточнения.

В перекрывающих отложениях (уровень 1д) эти же авторами был отмечен *Longaeviceras keyserlingi* (Sokolov) (Меледина, Алейников, 1995, табл. II, фиг. 4), морфологически не отличающийся от

Cardioceras (*Scarburgiceras*) *scarburgense* (Young et Bird) (Меледина, Алейников, 1995, табл. I, фиг. 3), приведенного из слоя 7, отнесенного к нижнему оксфорду (зона *Oblitteratum*) (Меледина, Алейников, 1995).

По последним данным в районе р. Чернохребетная к зоне *Eboraciceras subordinarium* относятся пачки 2–5, обн. 1 (Меледина, 1994; Меледина, Алейников, 1995).

С.В. Меледина (1977) указывает на наличие 3 экземпляров вида *Eboraciceras subordinarium* из келловей на р. Чернохребетная (1/1а, 1/2, 5/2). Изображен был лишь один экз. № 489–4, обн. 5, сл. 2 (Меледина, 1977, табл. 39, фиг. 4, табл. 41, фиг. 2, табл. 43, фиг. 2). Ранее (Каплан и др., 1974, с. 74) этот экземпляр относился С.В. Мелединой к виду *Quenstedtoceras* (*Eboraciceras*) *innocentii* (Bodylevskyi) (Каплан и др., 1974, с. 107, 111), что, по нашему мнению, было верным, кроме родовой принадлежности данного вида. Авторами (Князев и др., 2019) этот вид относится к среднекелловейскому роду *Protolongaeviceras*.

Ознакомление с многочисленными не изображенными раковинами небольшого размера из сл. 2–5, обн. 1, определенными как *Eboraciceras* spp. и *Longaeviceras filarum* Meledina из коллекций С.В. Мелединой (1977) и С. В. Мелединой и А.Н. Алейникова (1995), позволило установить их принадлежность к раннеоксфордским *Cardioceras* (*Scarburgiceras*) spp.

Дополнительный комплекс аммонитов зоны *Subordinarium*, который был собран из разрозненных выходов безымянного левобережного ручья (Меледина, Алейников, 1995, обн. 4, 5), содержит *Eboraciceras subordinarium* (обсуждаемый выше экз. № 489–4); *E. nikolaevi* (Bodylevskyi) (теперь *Rondiceras*); *Stenocadoceras multicostatum* Imlay, первоначально (Меледина, 1977, табл. 30, фиг. 1, табл. 33, фиг. 1) верно определенный как *Rondiceras*; *Q. (Soaniceras) parvulum* Meledina, по-нашему мнению относящийся к *Percacosticeras* Kiselev; *L. filarum* Meledinae (?среднекелловейский *R. nikolaevi*); *Longaeviceras novosemelicum* (Bodylevsky) (в Меледина, 1994, с. 77 — это

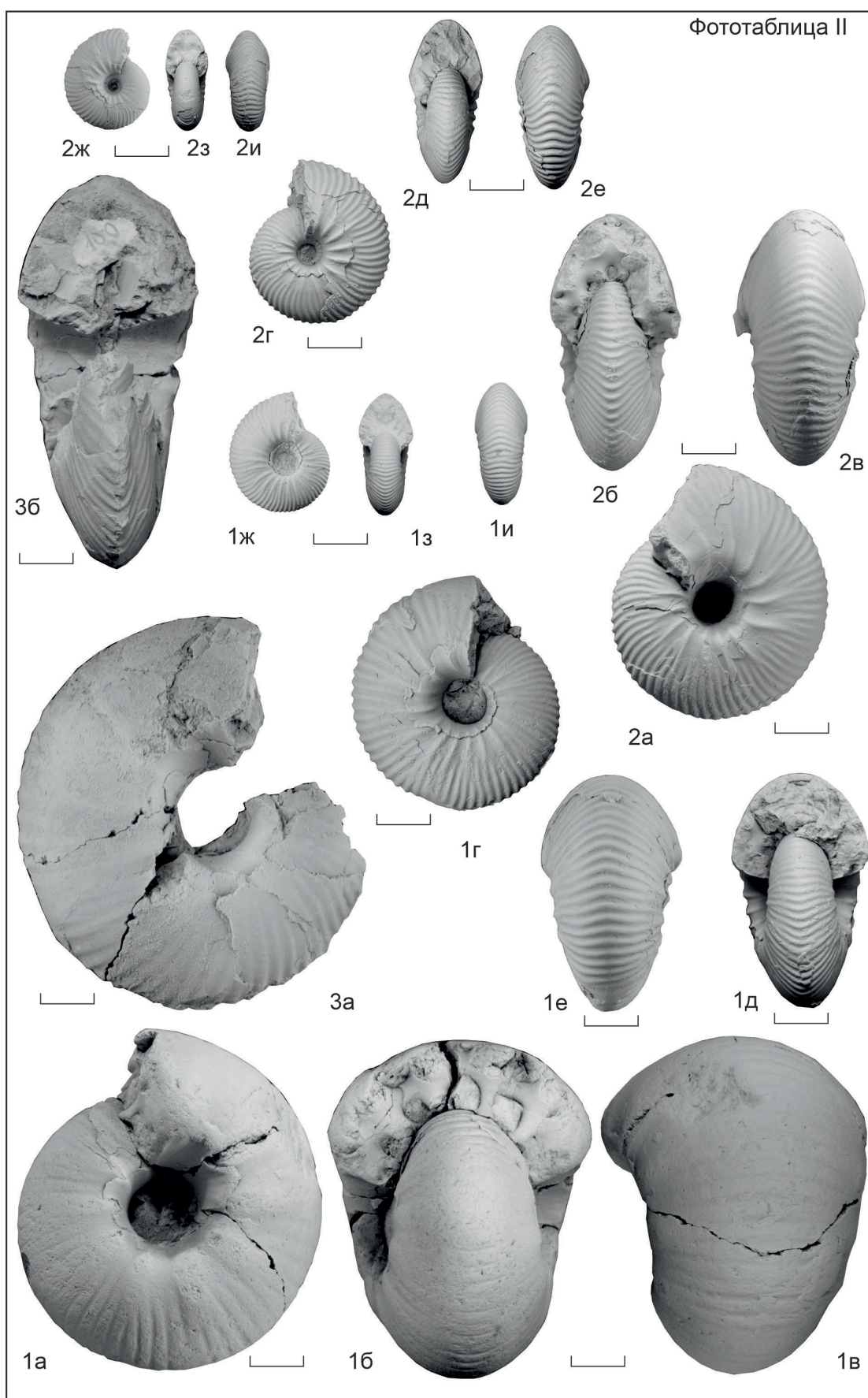


Таблица II.

1, 2 — *Cadoquenstedtoceras begichevi* Knyazev et Alifirov, 2022: 1а–1з — экз. № 2060/14: 1а, 1г, 1ж — вид сбоку, 1б, 1д, 1з — поперечное сечение, 1в, 1е, 1и — вид с вентральной стороны; 2а–2з — экз. № 2060/15: 2а, 2г, 2ж — вид сбоку, 2б, 2д, 2з — поперечное сечение, 2в, 2е, 2и — вид с вентральной стороны; о-в Большой Бегичев, обн. 503, осыпь, верхний келловей, слои с *Cadoquenstedtoceras begichevi*; 3 — *Soanicerases cf. angustatum* (Meledina, 1977): 3а–3б — экз. № 2060/102: 3а — вид сбоку, 3б — поперечное сечение, р. Анабар, обн. ОК/S2, слой 3, 0,4 м выше подошвы, нижний оксфорд, зона *Cardioceras oblitteratum*–*Cardioceras scarburgense*.

“*Vertumnicerases*” *nikitinianum* (Lahusen)). Таким образом, в единый комплекс зоны *Subordinarium* сведены разновозрастные раннекелловейские–раннеоксфордские аммониты.

Упомянутый в этом же комплексе *Quenstedtoceras* (*Soanicerases*) *angustatum* Meledina (Меледина, 1977, с. 209) является типовым видом рода *Soanicerases* Meledina, 1977 (субъективный синоним — *Anabaricerases* Stolyarova, 2007). Вертикальный диапазон распространения рода *Soanicerases* (поздний келловей (зона *Subordinarium*)–ранний оксфорд (зона *Oblitteratum*)) ставится нами под сомнение из-за следующих обстоятельств: голотип типового вида *Soanicerases angustatum*, судя по сохранности (окатанный и потертый), найден не *in situ* (Меледина, 1977, табл. 46, фиг. 1а–1г), что подтверждается полевой этикеткой, указывающей на находку образца в русле р. Иннокентьевка (о-в Большой Бегичев) в районе устья. Раковина представлена лишь фрагментом. Наиболее полная характеристика *Soanicerases* составлена с учетом детального онтогенеза типового вида рода *Anabaricerases* — *S. meledinae* (Stolyarova) (Столярова, 2007, табл. 4), происходящего из разреза на правом берегу р. Анабар (между устьями рр. Половинная и Содиемых). Анализ вертикального распространения экземпляров анабаричесерасов (в том числе и *A. meledinae*) свидетельствует в пользу их раннеоксфордского возраста, что подтверждается многочисленными совместными находками с *Cardioceras* (*Scarburgicerases*) *oblitteratum* Knyazev, тогда как совместное нахождение с *E. subordinarium* Buckman не установлено. Таким образом, виды рода *Soanicerases* нельзя использовать в качестве индикаторы зоны *Subordinarium*.

В результате проведенной ревизии таксономического состава кардиоцератид из келловейско-оксфордских обнажений на р. Чернохребетная сделаны следующие выводы. В обн. 1 средний келловей (сл. 1а–1г) перекрывается нижним оксфордом (сл. 1д). Слои 2–5 относятся к нижнему оксфорду, зоне *Oblitteratum*–*Scarburgense*. Зона *Subordinarium* не подтверждается находками вида-индекса, а приведенный С.В. Мелединой и А.Н. Алейниковым (1995) комплекс аммонитов не может быть использован для ее выделения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный выше анализ разрезов келловей на предмет возможности установления в них зоны *Subordinarium* показывает, что такие разрезы на севере Сибири достоверно не установлены. Неточности в определениях аммонитов и недостаточная стратиграфическая привязка не оставляют возможности на основе прежних данных (Меледина, 1977, 1994; Меледина, Алейников, 1995) выделять в верхнем келловее Сибири зону *Subordinarium*.

Единственным среди обсуждаемых в данной статье разрезов, в котором может быть прослежена непрерывная последовательность зон верхнего келловей, является обн. 503 на о-ве Большой Бегичев (рис. 2а). Здесь в основании слоя 15, а также в осыпи В.Г. Князевым были собраны аммониты, которые описаны нами под новым родовым названием — *Cadoquenstedtoceras* Knyazev et Alifirov (Князев, Алифиров, 2022). Подстилающие отложения (пачки 9–14) относятся к зоне *Longaevicerases keyserlingi* по находкам *Longaevicerases* sp. ind. (Алифиров и др., 2017). Перекрывающая пачка 16 содержит *Cardioceras arcticum* Pavlov, позволяющий отнести эту пачку к зонам *Percaelatum* и *Cordatum* нижнего оксфорда.

Как показано в работе (Князев, Алифиров, 2022), аммониты *Cadoquenstedtoceras* имеют квенштедтоцерасовые внутренние обороты (субтреугольная форма раковины, дифференцированная ребристость), а на внешних оборотах формируют раковину, близкую к *Cadoceras sublaeve* (Sowerby). Мы предполагаем, что аммониты этого рода характерны для терминальной части келловей Сибири. Наиболее близкими к *Cadoquenstedtoceras* по форме раковины являются представители родов *Goliathicerases* Buckman и *Pavlovicerases* Buckman, от которых он отличается онтогенезом скульптуры (Князев, Алифиров, 2022).

На р. Анабар оксфордский ярус, по-видимому, залегает на различных горизонтах келловей. В работе (Князев и др., 2017) описано обн. ОК/S2 (рис. 2в), в котором нижний оксфорд с *Cardioceras oblitteratum* Knyazev подстилается нижним келловеем с *Cadochamousetia* Mitta. Нами в этом районе установлено присутствие нового позднокелловейского рода *Cadoquenstedtoceras*. В линзовидном выходе карбонатизированного песчаника (обн. ОК/S1) (рис. 2б) обнаружены *Cadoquenstedtoceras*

Таблица 1. Список определений келловейских аммонитов из разрезов на о-ве Большой Бегичев и Восточном Таймыре в работах С. В. Мелединой и А. Н. Алейникова с авторской интерпретацией

Меледина, 1977	Меледина, Алейников, 1995	Настоящая работа	Комментарий
О-в Большой Бегичев, р. Иннокентьевка, обн. 3			
экз. 489/1, Eboracicerias subordinarium Buckm.		Cadoquenedstoceras begichevi Knyazev et Alifirov	Изображен в (Князев и др., 1973, рис. 1, фиг. 2)
экз. 489/7, Eboracicerias subordinarium Buckm. (табл. 43, фиг. 1)		Protolongaeviceras sp.	Dolganites sibiricus Repin (Репин, 2002)
экз. 489/2, Eboracicerias subordinarium Buckm. (не изображен)		Protolongaeviceras sp.	
экз. 489/18, Eboracicerias subordinarium Buckman (табл. 5, фиг. 2)		R. nikolaevi (Bodylevskiy)	
экз. 489/13–489/17, Eboracicerias subordinarium Buckman (не изображены)		R. nikolaevi (Bodylevskiy)	
Восточный Таймыр, р. Чернохребетная			
	экз. 489/343, Cadoceras aff. septentrionale Frebold (табл. 2, фиг. 2)	Rondiceras ex gr. nikolaevi (Bodylevskiy)	
	экз. 489/42, Cadoceras septentrionale Frebold (табл. 1, фиг. 2)	Rondiceras ex gr. nikolaevi (Bodylevskiy)	
	экз. 489/284, Eboracicerias stenolobum (Keyserling)	Rondiceras stenolobum (Keyserling)	
	экз. 489/347, Longaeviceras keyserlingi (Sokolov)	Cardioceras (Scarburgiceras) scarburgense (Young et Bird)	
экз. 489/4, Eboracicerias subordinarium (Bodyl.)		Protolongaeviceras innocentii (Bodyl.)	Quenstedtoceras (Eboracicerias) innocentii (Bodylevskiy) в (Меледина, 1977 с. 111); Dolganites sibiricus Repin (Репин, 2002)
экз. 489/299, Rondiceras tscheffkini(d'Orbigny) (табл. 30, фиг. 1, табл. 33, фиг. 1)	Stenocadoceras multicoctatum Imlay	Rondiceras nikolaevi (Bodylevskiy)	
Все экземпляры Quenstedtoceras (Soaniceras) parvulum Meledina (табл. 44, фиг. 3а, 3б и др.)	Quenstedtoceras (Soaniceras) parvulum Meledina Longaeviceras filarum Meledina (не изображен)	Pseudocadoceras parvulum (Meledina) ? Rondiceras nikolaevi (Bodylevskiy)	

sp. juv. (табл. I, фиг. 2, 3) и *Cadoquenedtoceras begichevi* Knyazev et Alifirov (табл. I, фиг. 5).

В бассейне р. Чернохребетная также был обнаружен вид *Cadoquenedtoceras begichevi*, свидетельствующий о присутствии в данном районе возможных аналогов зоны *Lamberti*, но не имеющий точной стратиграфической привязки (Князев, Алифиров, 2022, табл. II, фиг. 1).

Граница между келловеем и оксфордом в Сибири

В обсуждаемых в данной статье разрезах достоверно установлены нижнеоксфордские отложения. Однако контакт слоев с *C. begichevi* и базальной зоной оксфорда *Obliteratum* ни в одном из них не обнаружен.

На о-ве Большой Бегичев в обн. 503 самая нижняя зона оксфорда *Obliteratum*—*Scarburgense* не обнажена. На р. Чернохребетная в обн. 1 нижняя граница оксфордского яруса должна быть опущена с основания пачки б на уровень 1г (см. Меледина, Алейников, 1995), с которого появляются *Cardioceras scarburgense* и *C. obliteratum* (= *Quenstedtoceras* (*Soanicer*) *parvulum* Meledina). Позднекелловейские аммониты обнаружены здесь в осыпи (не привязаны даже к обнажению), поэтому переход от верхнего келловея к нижнему оксфорду на р. Чернохребетная явным образом не установлен.

На р. Анабар нижняя граница оксфордского яруса маркируется появлением комплекса аммонитов: *Soanicer* cf. *angustum* (Meledina) (табл. II, фиг. 3), *Quenstedtoceras nikitinianum* (Lahusen) (табл. I, фиг. 1, 4), *Cardioceras scarburgense* (Yong et Bird). Находки *Cadoquenedtoceras* sp. juv. и *C. begichevi* обнаружены в изолированном выходе (OK/S1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Зона *Subordinarium* долгое время считалась надежно обоснованной и использовалась в бореальном стандарте келловея. Однако, как показали наши исследования, на севере Сибири нет аммонитов, которые относятся к роду *Eboracicer*. Разрезы, по которым приводилось обоснование этой зоны, как оказалось, не имеют непосредственных контактов с подстилающими и перекрывающими отложениями и поэтому не могут быть использованы для ее выделения.

Верхний келловей частично или полностью отсутствует в ряде обнажений на севере Сибири (р. Анабар, восточный берег Анабарской губы, р. Чернохребетная), а комплекс аммонитов, по которым он устанавливался, в настоящее время относится к среднему келловею (Князев и др., 2020).

На основании находок *Cadoquenedtoceras* в разрезах келловея на о-ве Большой Бегичев,

р. Анабар и р. Чернохребетная могут быть выделены слои с *C. begichevi*. Наиболее подходящим разрезом в качестве стратотипа считаем обн. 503 на о-ве Большой Бегичев, слой 15. Характерный комплекс аммонитов включает только вид-индекс. Стратиграфический объем и корреляция слоев с *C. begichevi* остаются во многом неопределенными. Необходимо провести дополнительные исследования на уже изученных разрезах.

Благодарности. Авторы признательны Д.Н. Киселёву, Д.Б. Гуляеву и М.А. Рогову за сделанные ими рецензии, весьма способствовавшие улучшению рукописи.

Источники финансирования. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-27-00058, <https://rscf.ru/project/23-27-00058/>, на базе Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН (Алифиров А.С.). Материал для исследования подготовлен в рамках работ по госзаданию ИНГГ СО РАН (проект FWZZ-2022-0004) и ИГАБМ СО РАН (проект FUEM 19002).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алифиров А.С., Князев В.Г. Аммониты семейства *Cardioceratidae* из верхнего келловея севера Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 5. № 28. С. 78—100.
- Алифиров А.С., Меледина С.В. Келловейские аммониты Западной Сибири: хронология и корология // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу “Геология и геофизика”. 2010. Т. 51. Вып. 14. С. 61—84.
- Алифиров А.С., Князев В.Г., Меледина С.В. К систематике и филогении позднебатских—среднекелловейских *Cardioceratidae* (Ammonoidea) // Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей. Материалы LXIII сессии Палеонт. общества при РАН (3—7 апреля 2017 г., Санкт-Петербург). Санкт-Петербург, 2017. С. 12—15.
- Захаров В.А., Богомолов Ю.И., Ильина В.И., Константинов А.Г., Курушин Н.И., Лебедева Н.К., Меледина С.В., Никитенко Б.Л., Соболев Е.С., Шурыгин Б.Н. Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофизика. 1997. Т. 38. № 5. С. 927—956.
- Каплан М.Е., Князев В.Г., Меледина С.В., Месежников М.С. Юрские отложения мыса Цветкова и р. Чернохребетная, Восточный Таймыр // Биостратиграфия бореального мезозоя. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1974. С. 66—82.
- Киселев Д.Н. Зональные и подзональные аммонитовые комплексы среднего келловея центральной России // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. Научные чтения, посвященные М. С. Месежникову. Санкт-Петербург, 1999. С. 87—115.

- Киселев Д.Н. Аммониты и инфразональная стратиграфия бореального и суббореального бата и келловей. М.: ГЕОС, 2022. 667 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 628).
- Князев В.Г. Аммониты и зональная стратиграфия нижнего оксфорда Севера Сибири. М.: Изд-во Наука, 1975. 139 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 275).
- Князев В.Г., Алифиров А.С. *Cadoquenstedtoceras* — новый макроконховый род семейства *Cardioceratidae* (Ammonoidea) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2022. № 2. С. 3–9.
- Князев В.Г., Меледина С.В., Месежников М.С., Сакс В.Н. О зональном расчленении пограничных слоев келловей и оксфорда на севере СССР // Докл. АН СССР. 1973. Т. 209. № 3. С. 655–658.
- Князев В.Г., Меледина С.В., Алифиров А.С., Никитенко Б.Л. Раннекелловейский род *Cadochamousssetia* (Ammonoidea, *Cardioceratidae*) в низовьях р. Анабар, север Средней Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2017. Т. 25. № 4. С. 26–41.
- Князев В.Г., Меледина С.В., Алифиров А.С. Монографическое описание среднекелловейского рода *Protolongaeviceras* // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2019. Т. 38. № 2. С. 16–23.
- Князев В.Г., Меледина С.В., Алифиров А.С. Средний келловей Сибири: аммониты и зональное деление // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2020. Т. 28. № 3. С. 63–81.
- Меледина С.В. Аммониты и зональная стратиграфия келловей Сибири. М.: Наука, 1977. 289 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып. 356).
- Меледина С.В. Бореальная средняя юра России. Новосибирск: Наука, 1994. 184 с. (Тр. ИГиГ СО РАН. Вып. 819).
- Меледина С.В., Алейников А.Н. Зональная шкала келловей и пограничных отложений оксфорда Восточной Сибири по аммонитам // Геология и геофизика. 1995. Т. 36. № 3. С. 3–14.
- Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г., Меледина С.В., Дзюба О.С., Пещевицкая Е.Б., Лебедева Н.К., Глинских Л.А., Хафаева С.Н., Горячева А.А. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и геофизика. 2013. Т. 54. № 8. С. 1047–1082.
- Никитенко Б.Л., Девятков В.П., Пещевицкая Е.Б., Попов А.Ю., Фурсенко Е.А., Хафаева С.Н. Стратиграфия, литология и геохимия прибрежно- и мелководно-морских разрезов верхов средней юры — низов мела р. Анабар (Арктическая Сибирь) // Геология и геофизика. 2022. Т. 3. № 5. С. 673–708.
- Репин Ю.С. Новые аммониты из Печорского верхнего келловей // Палеонт. журн. 2002. № 5. С. 33–38.
- Репин Ю.С. Аммонитовые шкалы циркумарктической средней юры // Материалы Первого Всероссийского совещания “Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии”. Ред. Захаров В. А., Рогов М.А., Дзюба О.С. М.: ГИН РАН, 2005. С. 203–205.
- Репин Ю.С. Новости аммонитологии печорской юры // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2008. № 3. С. 1–15.
- Репин Ю.С., Захаров В.А., Меледина С.В., Нальняева Т.И. Атлас моллюсков Печорской юры // Бюлл. ВНИГРИ. 2006. № 3. 262 с.
- Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (Новосибирск, 2003 г.). Ред. Гурари Ф.Г. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. 114 с.
- Сакс В.Н., Дагис А.А., Дагис А.С., Меледина С.В., Месежников М.С., Пергамент М.А. Совещание по биостратиграфии морского мезозоя Сибири и Дальнего Востока (Новосибирск, март 1972 г.) // Геология и геофизика. 1972. № 7. С. 136–147.
- Столярова Л.Р. Новый род кардиоцератид (Ammonoidea) из верхнего келловей—нижнего оксфорда Севера Сибири // Палеонтол. журн. 2007. № 3. С. 10–15.
- Столярова Л.Р., Меледина С.В. Первые находки *Pavloviceras* (*Cardioceratidae*, аммониты) в верхнем келловее Северной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу “Геология и геофизика”. 2004. Т. 45. Вып. 6–7. С. 177–181.
- Стратиграфия юрской системы Севера СССР. Ред. Сакс В.Н. М.: Наука, 1976. 436 с.
- Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятков В.П., Ильина В.И., Меледина С.В., Гайдебурова Е.А., Дзюба О.С., Казаков А.М., Могучева Н.К. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Гео, 2000. 480 с.
- Callomon J.H., Wright J.K. *Cardioceratid* and *kosmoceratid* ammonites from the Callovian of Yorkshire // *Palaeontology*. 1989. V. 32. Pt. 4. P. 799–836.
- Imray R.W. Callovian (Jurassic) ammonites from the United States and Alaska. Pt. 2. Alaska Peninsula and Cook Inlet regions // *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 1953. № 249-B. P. 41–108.
- Zakharov V., Rogov M. Review of the Jurassic System of Russia: stages, boundaries, and perspectives // *STRATI* 2013. First Int. Congr. on Stratigraphy. At the Cutting Edge of Stratigraphy. Springer Geology, 2014. P. 629–634.

Рецензенты Д. Б. Гуляев, Д. Н. Киселев, М. А. Рогов

The Middle-Upper Jurassic Boundary in the North of Siberia: Problems of the Evidence

V. G. Knyazev^a, A. S. Alifirov^{b, #}

^a*Diamond and Precious Metal Geology Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia*

^b*Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch,*

Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

[#]*e-mail: alifirovas@ipgg.sbras.ru*

The evidence for identifying the Eboraceras subordinarium Zone in Siberian upper Callovian are discussed. Main outcrops with ammonite assemblages are studied in details. It is concluded that Subordinarium Zone is invalid and cannot be used in stratigraphic schema further. Beds with Cadoquenstedtoceras begichevi are proposed instead of Subordinarium Zone in the upper Callovian of Siberia.

Keywords: ammonites, zone scale, upper Callovian, Eboraceras