

УДК 551.762.23.564.53

СРЕДНИЙ КЕЛЛОВЕЙ СИБИРИ: АММОНИТЫ И ЗОНАЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ

© 2020 г. В. Г. Князев¹, С. В. Меледина², А. С. Алифиров², *

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

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

*e-mail: alifirovas@ipgg.sbras.ru

Поступила в редакцию 22.01.2019 г.

После доработки 07.03.2019 г.

Принята к публикации 28.03.2019 г.

Приведен перечень и краткая характеристика родов аммонитов, установленных в соответствии с воззрением авторов на систематику келловейских *Cardioceratinae* из среднего келловоя севера Сибири. Это роды *Rondiceras* и *Stenocadoceras*, уточненные в диагнозах и видовых объемах; *Protolongaeviceras*, а также *Vryocadoceras* и *Streptocadoceras*, трактованные первоначально как подроды рода *Cadoceras* Fischer. Проведено таксономическое обоснование разделения среднего подъяруса келловоя в типовом для севера Сибири разрезе келловоя на о-ве Большой Бегичев на две впервые установленные здесь зоны, отвечающие зонам северозападноевропейской шкалы: нижняя зона *Rondiceras milaschevici*, *Protolongaeviceras arcticoides* (аналог зоны *Kosmoceras jason*) и верхняя зона *Rondiceras nikolaevi*, *Stenocadoceras stenoloboide* (аналог зоны *Egymnoceras coronatum*).

Ключевые слова: север Сибири, аммониты, средний келловей

DOI: 10.31857/S0869592X20030059

ВВЕДЕНИЕ

Установление среднекелловейского подъяруса на территории севера Сибири опиралось на общепринятое представление о полном отсутствии или частичном редуцировании осадков для рассматриваемой территории на этом этапе. На большей части севера Сибири среднекелловейские отложения распространены весьма ограниченно и представлены в основном маломощными и конденсированными разрезами, в которых отсутствует непрерывная вертикальная последовательность аммонитовых комплексов. Значительное расширение границ бореального бассейна на юг произошло в позднем бате—раннем келловее, что привело к расселению родов и видов семейства *Cardioceratinae*, обеспечивающих зональное расчленение и межрегиональные корреляции. Проведенное авторами переизучение разрезов келловоя в Сибири подтвердило ранее выдвинутое М.Е. Капланом и др. (1979) мнение о том, что в процессе трансгрессии нередко возникали седиментационные паузы, обуславливавшие появление горизонтов выветрелых ярозитизированных пород, размытых подстилающих отложений и выпадение из разрезов отдельных фаунистических зон (или подъярусов), что, как представлялось, было характерно для среднекелловейского времени. Именно этими факторами и объяснялось ограниченное распространение среднекелловей-

ских отложений на территории Сибири. Представлялось, что маломощные и плохо сохранившиеся среднекелловейские осадки формировались на регрессивном этапе.

После седиментационной паузы, охватившей конец раннего келловоя и часто весь средний келловей, отмечалось расширение площади бореальной трансгрессии, в результате которой на отдельных акваториях бореального бассейна формировались тонкие глинистые осадки с многочисленными аммонитами *Longaeviceras* spp., наиболее широко распространившимися в начале позднего келловоя. В конце фазы *Longaeviceras keyserlingi* и в фазу *Eboraceras subordinarium* отмечалось кратковременное понижение уровня моря и формирование более грубых осадков. Эволюция позднебятских и келловейских палеогеографических обстановок на территории Сибири прослежена на детально изученных арктических разрезах, вскрытых на севере Сибирской платформы (Каплан и др., 1979; Палеогеография..., 1983 и др.).

Наиболее полные естественные выходы келловейского яруса вскрыты во внешних и внутренних бортах северных прогибов Сибири. На западе Енисейско-Хатангского прогиба келловейские отложения представлены точинской свитой, сложенной преимущественно алевролитами с подчиненными прослоями глинистых, реже песча-

ных пород (Карцева и др., 1974; Стратиграфия..., 1976; Шурыгин, 1978 и др.). Средний келловей на этой территории не подтвержден находками аммонитов, но его присутствие не исключается, так как в изученных разрезах келловей, как правило, отсутствуют следы существенных перерывов.

В восточной части Енисейско-Хатангского прогиба келловейские отложения отмечены на крыльях антиклинальных складок, вскрытых р. Анабар, по берегам Анабарской губы, на о-вах Большой Беги́чев, Преображения и в бассейне р. Чернохребетная на Восточном Таймыре. Морские терригенные келловейские отложения на севере Сибири выходят на дневную поверхность в пределах Енисейско-Хатангского регионального прогиба и Анабаро-Ленского мегапрогиба (Конторович и др., 2014).

На Восточном Таймыре, восточном берегу Анабарской губы и на о-ве Большой Беги́чев среднекелловейские толщи также рассматривались в составе точинской свиты, перекрываемой оксфордской сиговской свитой (Шурыгин, 1978; Решения..., 1981 и др.). В структурно-тектоническом плане келловейский ярус приурочен здесь к Чернохребетнинской и Прончищевско-Оленёкской складчатым зонам (Большаинов и др., 2014). Имеющихся данных по распространению аммонитов этого района недостаточно, чтобы судить об объеме среднего подъяруса келловей, который перекрывается здесь чернохребетнинской или сиговской свитой (Шурыгин и др., 2000).

Келловейские отложения этих районов в настоящее время рассматриваются в составе иннокентьевской свиты (мощностью более 64 м) со стратотипом на о-ве Большой Беги́чев (Никитенко и др., 2013). Возрастной диапазон свиты охватывает интервал от конца позднего бата до начала оксфорда. Свита представлена алевритистыми глинами и алевритами с многочисленными прослоями ярозитизированных глин, многочисленными известковистыми конкрециями разнообразной формы, с несколькими маркирующими конкреционными прослоями (до 1.7 м) сидеритизированных известняков. Отмечаются скопления звездчатых и саблевидных глендонитов и стяжения пирита. По мнению авторов этой статьи, акватории о-ва Большой Беги́чев и восточного берега Анабарской губы входят в состав Паксинского фациального района.

По результатам геолого-съемочных работ, проведенных в Оленёкской структурно-фациальной зоне, келловейские толщи рассматриваются в составе стан-юряхской свиты (верхний бат—оксфорд), стратотип которой вскрыт в долине р. Стан-Юрях (Галабала, 1991). Крупные стратиграфические перерывы внутри стан-юряхской свиты делит ее на три подсвиты: нижнекелловейскую, верхнекелловейскую, оксфордскую. На восточном берегу Анабарской губы келловей также представлен стан-юряхской свитой (Большаинов и др., 2014).

Присутствие нижнекелловейских отложений и отсутствие среднего келловей отмечалось в пределах кряжа Прончищева, восточнее долины р. Оленёк, на м. Чуча (левый берег р. Лена ниже пос. Кюсюр), на платформенном крыле восточной части Лено-Анабарского прогиба (левые притоки р. Лена). Как уже указывалось выше, первые сведения о присутствии среднекелловейского подъяруса в Оленёкской структурно-фациальной зоне (в разрезе у пос. Ыстаннах-Хочо, обн. 23) по находкам аммонитов *Streptocadoceras wosnessenskii* (Grewingk) и *S. cf. postelatmae* (Sasonov) приведены в (Князев и др., 2011).

Таким образом, имеющиеся в настоящее время данные геолого-съемочных и детальных палеонтолого-стратиграфических исследований свидетельствуют об ограниченном распространении на территории севера Сибири среднего подъяруса келловей. В качестве эталонного разреза келловейского яруса в целом и его среднего подъяруса в частности для территории севера Сибири остается береговое обнажение на юго-востоке о-ва Большой Беги́чев севернее устья р. Иннокентьевка.

АММОНИТЫ

Зональное деление келловейского яруса в Сибири основано на последовательности родов и видов аммонитов семейства *Cardioceratidae* Siemiradzki — единственного семейства, распространенного на территории Сибири. Установлена определенная закономерность в распределении во времени различных морфологических типов раковин у кардиоцератид.

Для среднекелловейского эволюционного этапа характерно развитие родов и видов с кадиконической или сфероконической гладкой раковиной на взрослых стадиях роста. Такой морфотип появляется у рода *Cadoceras* в верхней части нижнего келловей, который разделен на зоны *Cadoceras tolype*, *C. sublaeve* и *C. durum* (Князев и др., 2010, 2011; Шурыгин и др., 2011; Никитенко и др., 2013). Первоначально и среднекелловейские аммониты относились к этому роду.

Все установленные в среднем келловее севера Сибири аммониты относятся к подсемейству *Cadoceratinae*, система которого до сих пор не устоялась. Трудности родовой идентификации, связанные с недостаточностью или игнорированием сведений об изменении морфологических признаков в онтогенезе отдельных родов, приводят к разногласиям при родовых определениях. Это, в свою очередь, негативно отражается на стратиграфических и корреляционных построениях. Авторами проведено изучение онтогенетического изменения признаков разновозрастных особей, сходных на внешних стадиях роста, с целью

уточнения родовых диагнозов, а также выявления филетических трендов.

Наиболее полно таксономия этого подсемейства рассмотрена в монографиях С.В. Мелединой (1977, 1994). Предложенная ею система кардиоцератид была уточнена в результате анализа коллекций аммонитов, собранных Ю.С. Репиным в бассейне р. Печора (Репин, 2002, 2008; Репин и др., 2006). Наиболее затруднительно проведение диагностики родов *Rondiceras Troizkaya*, 1955, *Stenocadoceras Imlay*, 1953, *Longaeviceras Buckman*, 1918 и *Longoceras Repin*, 2002 и видов, относящихся к этим родам.

Как указывалось выше, показателем среднего келлоя в Арктике до настоящего времени считался род *Rondiceras Troizkaya*, 1955. Однако он утратил значение индикатора только среднего келлоя, поскольку на территории Европейской России *Rondiceras* описаны из подзоны *Enodatum* нижнекелловейской зоны *Sigaloceras calloviense* (Митта, 2000; Митта и др., 2012; Гуляев, 2005; Захаров и др., 2005; Zakharov, Rogov, 2014; Rogov и др., 2012; Ogg, Hinnov, 2012). Это родовое название традиционно широко используется в отечественной литературе (Меледина, 1977; Митта, 2000; Репин, 2008; Князев и др., 2010, 2015 и др.).

Понимание видового состава рода *Rondiceras* и вертикальный диапазон его распространения до сих пор вызывают много разногласий. Некоторые отечественные исследователи рассматривают его в качестве подрода рода *Cadoceras* (Бодылевский, 1960; Киселев, 1999, 2001, 2006, 2013 и др.). Зарубежные авторы (Callomon, 1985; Page, 1988 и др.) и некоторые российские предпочитают относить эту группу аммонитов к роду *Cadoceras* (Митта, 2015, 2016).

Первоначально в составе этого рода указывались три вида – *R. tcheffkini* (Orb.), *R. milashevici* (Nik.) и *R. stenolobum* (Keys.). Впоследствии в состав этого рода было включено большое число новых видов, наиболее полно представленных в работе В.В. Митта (2000). Это повлекло за собой не только утрату четкого родового диагноза *Rondiceras*, но и расширение его стратиграфического диапазона, ранее считавшегося только среднекелловейским, а теперь распространившегося и на нижнекелловейскую зону *Calloviense* (Митта, 2000; Митта и др., 2012; Киселев, 2006). Основной причиной более раннего появления рода *Rondiceras* на территории Европейской России послужило то обстоятельство, что здесь традиционно долго не определялись западноевропейские типовые виды рода *Cadoceras*, раковины которых на внешних оборотах практически не отличались от *Rondiceras*.

На севере Сибири род *Rondiceras* представлен следующими видами: типовым *R. milashevici* (Nikitin), *R. nikolaevi* (Bodylevsky), *R. taimyrense* (Meledi-

na), *R. stenolobum* (Keyserling emend Nik.), *R. pura* (Voronez), *R. alpha* (Kiselev), приуроченными к среднекелловейскому подъярису.

Появление сходного с *Rondiceras* морфотипа раковины (крупные гладкие кадиконы) отмечено в середине раннего келлоя (фаза *Koenigi*), когда возникли относимые к роду *Cadoceras* виды, обладающие на внутренних оборотах типичными чертами рода *Cadoceras*: закругленными низкими сечениями, спрямленными, наклоненными вперед преимущественно двураздельными ребрами (коэффициент ветвления (К.В.) близок к 2) и наличием на гладких оборотах приумбональных гребневидных коротких ребер (буллы). К этим видам относятся *C. emelianzevi* Voron., *C. septentrionale* Fiebold, *C. sublaeve* (Sowerby), *C. durum* (Buckman), *C. tolype* (Buck.), объединенные в группу *C. sublaeve* (Князев и др., 2010, 2015).

Вид *C. sublaeve* (Sow.) определен (но не изображен) Д.Н. Киселевым (2006) в северном разрезе на р. Сысола (кровля слоя 2) вместе с *Sigaloceras calloviense* (Sow.). Выше указаны сменяющие друг друга в разрезе и трактуемые автором как филетически связанные виды: *Cadoceras* (*Rondiceras*) *tcheffkini* (d'Orbigny), *C. (R.) milashevici khudyaevi* (Kis.), *C. (R.) milashevici milashevici* (Nik.), по которым выделены соответствующие фаунистические горизонты: два первых в нижнекелловейской зоне *Calloviense*, подзоне *Enodatum*, а верхний отчасти в подзоне *Enodatum* этой зоны и в среднекелловейской зоне *Jason*.

Перечисленные виды рассмотрены в составе рода *Rondiceras* (Рогов и др., 2012). Самым древним видом, установленным В.В. Митта (2000) в подзоне *Enodatum* в одноименном фаунистическом горизонте, является *R. geerzense*, предшествующий *R. tcheffkini* и сменяющийся *R. milashevici khudyaevi*, а в среднем келлоее, в зоне *Jason* определен *R. milashevici milashevici* и стратиграфически выше *R. sp. nov.*

Высказывалась мысль и о тождестве *C. sublaeve* и *R. geerzense* (Киселев, 2005), и о чрезвычайном сходстве *R. tcheffkini* с *C. sublaeve*, особенно с крупным экземпляром из работы Дж. Соверби (Sowerby, 1814). Некоторые исследователи предлагали вообще не разделять виды *tcheffkini* и *milashevici* (Соколов, 1912; Иванов, 1960). О близости этих видов свидетельствует тот факт, что признаки, указываемые при описании видов как характерные (особенности скульптуры, продолжительность ребристой стадии, размер умбональной воронки на взрослых оборотах, характер умбиликальной стенки), в действительности часто не выдерживаются на приводимых теми же авторами иллюстрациях. Определения этих видов, а также вида *R. sysolae* (Khudyaev) зачастую весьма условны.

Таким образом, имеется группа видов, сходных с *Cadoceras sublaeve*, которые рассматрива-

ются в составе то рода *Cadoceras*, то рода *Rondiceras*. Западноевропейские виды *C. sublaeve* и *C. durum* фактически не определялись отечественными авторами в келловее Европейской России, а формы, морфологически сходные с этими видами (а вероятно, отчасти им тождественные), определялись как *Rondiceras*.

Не исключено, что именно этим можно объяснить возникшее недавно представление о появлении рода *Rondiceras* уже в верхах нижнего келловоя. К виду *C. sublaeve* тяготеют некоторые виды из верхней части зоны *Calloviense*, которые трактуются то как *Cadoceras*, то как *Rondiceras*. Постоянно параллельно с видом *C. sublaeve* обсуждаются, как весьма близкие к нему, виды *Cadoceras* ("*Rondiceras*") *geerzense* Behrendsen, *C. ("R.") sokolovi* Kis., *C. ("R.") tcheffikini* (Orb.) (Никитин, 1881; Митта, 2000; Киселев, 2005 др.). Трудность разделения названных видов обусловлена сходством последних оборотов их раковин – крупных гладких кадиконев и сфероконов.

Также неоднократно обращалось внимание на возникшую изначально неопределенность представлений о скульптурных особенностях внутренних оборотов фрагмоконов вида *Cadoceras sublaeve* (Spath, 1932; Бодылевский, 1960; Киселев, 2005 и др.). Возможно, именно с этим связано появление самостоятельных видовых наименований для форм, морфологически очень сходных с взрослыми *C. sublaeve*. За голотип вида *C. sublaeve* принят (Arkel, 1957) экземпляр Л. Спэта (*C. sublaeve* var. *gugosa*), лектотип приведен Дж. Калломоном (Callomon, 1985, text-fig. 8N).

В отечественной литературе изображение вида *C. sublaeve* приводил только Н.Н. Сибирцев (1887) из нижнего келловоя правобережья Волги у д. Исад. Наряду с крупными гладкими оборотами раковин были показаны и внутренние скульптурированные обороты раковин. В.В. Митта (2000), переизучивший данный разрез, переопределил упомянутый крупный экземпляр Н.Н. Сибирцева в *Rondiceras sokolovi* (Kis.). По морфологии средних оборотов, приведенных Н.Н. Сибирцевым, аммонит правильно отнесен к роду *Cadoceras* и похож на *C. sokolovi* (Киселев, 1997). Отнесенный нами к *C. sublaeve* сибирский экземпляр (Князев и др., 2010) неотличим от крупного экземпляра Н.Н. Сибирцева, так же как и от *C. sublaeve*, изображенного Дж. Соверби (Sowerby, 1814).

Представление о морфологических особенностях раковин у вида *C. sublaeve* дает работа К. Пейджа (Page, 1988), в которой приведены изображения разноразмерных раковин данного вида из английских разрезов келловоя. Гладкие кадиконевские раковины у *C. sublaeve* характеризуют до двух последних оборотов; а на внутренних оборотах имеется ребристость, типичная для *Cadoceras*: ребра рельефные, спрямленные, наклоненные вперед,

преимущественно двураздельные, К.В. близок к 2. В качестве синонима *C. sublaeve* рассматривался вид *C. durum* (Page, 1988).

К. Пейдж (1988) разделил вид *C. sublaeve* на четыре хроноподвида, обозначив их буквами греческого алфавита. Он отметил сходство, а возможно, и тождество некоторых из них с *Rondiceras*, с чем нельзя не согласиться. К виду *C. sublaeve* этот исследователь относил и экземпляр, определявшийся Л. Спэтом (Spath, 1932) как *Cadoceras tcheffikini*. Упомянутый экземпляр происходит из нижнекекелловейской зоны *Koenigi*, в которой, по представлению Л. Спэта, и появился сходный по форме раковины вид, отождествленный им с *R. tcheffikini*. Дж. Калломон (Callomon, 1993) переопределил экземпляр Л. Спэта в ?*Cadoceras* aff. *anabarensis* или *C. aff. milashevici*, отметив при этом, что настоящие *C. tcheffikini* происходят из среднего келловоя, а также и то, что полноценное изучение *Cadoceras* из среднего келловоя в Западной Европе не осуществимо и фактически не проводилось.

Определяющую роль в изменении существующих ранее представлений о зональном расчленении среднего келловоя севера Сибири по аммонитам сыграли, наряду с новыми палеонтологическими находками и стратиграфическими уточнениями в соседних регионах, новые сборы аммонитов, сделанные авторами настоящей работы из сибирских разрезов келловоя в последние годы. В связи с интенсивным таянием снега в Арктике в последнее десятилетие открылись многие выходы пород, ранее вынужденно пропускаемые при описании или наблюдаемые лишь фрагментарно. В результате был существенно расширен перечень родов и видов аммонитов семейства *Cardioceratidae*, характеризующих среднекекелловейские зоны и подзоны, и откорректированы стратиграфические диапазоны ряда таксонов. Все это способствовало уточнению возраста общих келловейских видов кардиоцератид в Европейской России, Восточной Гренландии, на севере Сибири, на Аляске и в Арктической Канаде.

Проведенное авторами онто-филогенетическое изучение представительной коллекции сибирских кардиоцератид привело к выводу о необходимости разделения рода *Cadoceras* на самостоятельные роды *Catacadoceras* *Bodylevsky*, *Paracadoceras* *Crickmay*, *Cadoceras* *Ficher*, *Bryocadoceras* *Meledina*, *Streptocadoceras* *Meledina*, *Cadochamoussetia* *Mitta*, *Rondiceras* *Troizkaya*, *Stenocadoceras* *Imlay*, *Protolongaeviceras* (Алифинов и др., 2017, 2018; Князев и др., 2018).

Учитывая важное стратиграфическое значение и широкое географическое распространение в среднем келловее впервые установленного Е.А. Троицкой (1955) рода *Rondiceras*, первоначально включавшего виды "*Cadoceras*" *mi-*

laschevici (Nik.), “С.” tcheffkini (Orb.), “С.” stenolobum (Keys.), кратко рассмотрим эволюцию взглядов на его объем. Родовое название *Rondiceras* широко используется в отечественной литературе (Камышева-Елпатьевская и др., 1956; Меледина, 1977; Митта, 2000; Репин, 2008; Князев и др., 2010, 2015 и др.), тогда как зарубежные авторы (Callomon, 1985; Page, 1988 и др.) и некоторые российские предпочитали относить эту группу аммонитов к роду *Cadoceras*, а название *Rondiceras* использовать для обозначения подрода (Бодылевский, 1960; Киселев, 1999, 2001, 2006, 2013 и др.) или вообще не использовать (Митта, 2015, 2016). И хотя в отечественной литературе название рода *Rondiceras* широко используется, понимание его видового состава вызывает много разногласий.

Для рода *Rondiceras* Е.А.Троицкая (1955) отметила более протяженную, чем у *Cadoceras*, стадию гладкой раковины (до 2–2.5 последних оборотов) и линзовидную, а не пахиконическую форму внутренних оборотов раковины. Существенное различие проявилось и в стиле ребристости внутренних оборотов: в более многочисленных, часто трехветвистых изящных изогнутых ребрах, при К.В. до трех и более. Однако к роду *Rondiceras* стали относить и виды, морфологически заметно отклоняющиеся от типичных его представителей. В.В. Митта (2000) в состав рода поместил *Cadoceras* (С.) *sokolovi* Kis., *C.* (С.) *geerzense* (Behr.), *C.* *sysolae* (Khud.). Правильной представляется первоначальная родовая трактовка.

С.В. Меледина (1994) и Ю.С. Репин (2008) включили в состав этого рода “*Eboraceras*” *taimyngense* Meled., переведенный сейчас авторами настоящей статьи в род *Wuocadoceras*. К роду *Rondiceras* Ю.С. Репин (2008) прибавил виды “*Cadoceras*” *nikolaevi* Bodyl., “С.” *allae* Kis., “*Longaeviceras*” *filorum* Meled., “L.” *alpha* Kis.

Увеличение численности видов рода *Rondiceras* повлекло за собой не только утрату четкого родового диагноза, но и расширение его стратиграфического диапазона, ранее считавшегося среднекелловейским, а теперь распространившегося и на нижнекелловейскую зону *Calloviense* (Митта, 2000; Митта и др., 2012; Киселев, 2006 и др.).

Одной из причин удревления рода *Rondiceras* могло послужить и то, что на территории Европейской России традиционно долго не определялись западноевропейские типовые виды рода *Cadoceras*, которые на внешних оборотах раковины практически не отличались от *Rondiceras* и, возможно, часто отождествлялись с последними. Примечательно, например, что при описании вида *Cadoceras sokolovi* (Киселев, 1997; Митта, 2000) в синонимике фигурировал вид *C.* *sublaeve* (Сибирцев, 1887).

Л. Спэт (Spath, 1932) отмечал чрезвычайное сходство крупного экземпляра *C.* *sublaeve* из работы Дж. Соверби с видом *C.* *tcheffkini* у С.Н. Никитина (1881). Высказывалась мысль (справедливая!) о возможном тождестве *Cadoceras sublaeve* и *Rondiceras geerzense* (Киселев, 2005).

Авторы настоящей работы ограничивают объем рода *Rondiceras* следующими видами: типовым *R.* *milashevici* (Nik.), *R.* *nikolaevi* (Bodyl.), *R.* *stenolobum* (Keys., emend Nik.), *R.* *pura* (Voron.), *R.* *alpha* (Kis.). Виды *R.* *geerzense* (Behr.), *R.* *sokolovi* (Kis.) и, вероятно, отчасти *R.* *tcheffkini* (Orb.), вслед за Д.Н. Киселевым (2013), рассматриваются в составе рода *Cadoceras*. До сих пор сохраняется неясность в понимании типовой выборки вида *R.* *tcheffkini*. Часто относимые к данному виду экземпляры существенно отличаются от предложенного для этого вида (Митта, 2000) лектотипа, изображенного в работах (d’Orbigny, 1845; Douville, 1911). Лектотип вида *tcheffkini* рассматривается нами в рамках нового рода *Protolongaeviceras*, а другие фигурирующие в литературе одноименные образцы подлежат ревизии для уточнения их родовой принадлежности.

На территории Сибири виды рода *Rondiceras* рассматриваются в качестве индикаторов среднего келловей. И хотя стратиграфическое положение отдельных видов требует уточнения, улавливается определенный тренд в изменении морфологии раковины: удлинение скульптурной стадии и постепенное огрубление ребер от более древнего вида *R.* *milashevici* к более молодым *R.* *nikolaevi* и *R.* *stenolobum*.

Происхождение рода *Rondiceras* связывается нами с родом *Cadoceras*: переход от форм, близких *C.* *emelianzevi*, через формы, сходные с *C.* *sublaeve* и ?*C.* *tcheffkini*, к роду *Rondiceras*.

Трудности родовой диагностики вызвали у авторов и другие группы аммонитов, которые, как и *Rondiceras*, внешне похожи на нижнекелловейский род *Cadoceras*, филетически с ним связаны, но у которых в едином индивидуальном онтогенезе проявляются новые черты, сосуществующие со старыми в качестве двух адаптивных модификаций. Это обстоятельство требует опираться при родовых определениях не только на морфологию крупных (взрослых) раковин, но и на особенности их внутренних оборотов. Недоучет особенностей онтогенетических преобразований раковины приводит к ошибочным определениям, что негативно сказывается на дальнейших стратиграфических построениях.

Заметно возросшая численность коллекции аммонитов из сибирских разрезов келловей, высокое качество сохранности раковин послужили предпосылкой для проведения авторами ревизии среднекелловейских кардиоцератид путем онто- и филогенетического изучения их родового со-

става (Алифинов и др., 2018). Получила статус самостоятельного рода *Bryocadoceras* группа видов, впервые выделенная как подрод рода *Cadoceras* (Меледина, 1977). В составе *Bryocadoceras* нами рассматриваются также экземпляры кардиоцератид с о-ва Большой Бегичев, прежде отнесенные к роду *Eboracicerias*: *E. mologae* (Nik.), *E. cf. carinatum* (Eichwald), *E. aff. grande* (R. Douville). Перечисленные виды ошибочно интерпретировались как позднекелловейские.

С территории Центральной России Д.Н. Киселев (1999, 2001) и Д.Б. Гуляев (1997) описали ряд видов, морфологически близких к упомянутым сибирским среднекелловейским видам, и отнесли их к роду *Cadoceras*: *C. (Bryocadoceras) vetulum* Kis., *C. (B.) bryocostatum* Kis., *C. (B.) laetum* Gulyaev, *C. (B.) mologae* (Nik.). Эта группа видов обладает характерными для рода *Cadoceras* формой раковины и скульптурой, но имеет свои особенности: низкие округлые сечения внутренних оборотов, с возрастом вытягивающиеся в ширину до образования при $D = 50-60$ мм кадикона с низкими субтрапезиевидными широкими сечениями, постепенно сглаживающимися, но сохраняющимися вплоть до жилой камеры приумбональные бугорки. Такой морфотип появился в раннем келловее (*Cadoceras simulans* Spath) и отмечен в среднем келловее (*C. comma* Imlay). Учитывая присущую группе морфологическую выразительность и ее возрастной диапазон, охватывающий весь келловейский ярус, мы рассматриваем эту отделившуюся от *Cadoceras* специфическую ветвь как самостоятельный род *Bryocadoceras*. К этому роду отнесен и вид "*Eboracicerias*" *taimyrense* Meled. (1977) с Восточного Таймыра (Меледина, 1977).

В отдельный род *Protolongaeviceras* обособлена еще одна группа среднекелловейских видов, у которых внутренние обороты раковины приобрели черты более молодого позднекелловейского рода *Longaeviceras* (Князев и др., в печати). В Сибири установлены виды *Protolongaeviceras arcticoides* (Kis. et Meled.), *Pl. innocentii* (Bodyl.), *Pl. declinatum* (Voron.). Род *Protolongaeviceras* генетически связан с нижнекелловейским *Cadoceras* и является исходным для верхнекелловейского *Longaeviceras*.

Отличается своеобразием и установленный в среднем келловее низовьев р. Оленек вид *wosnessenskii* (Grew.), отнесенный сначала к роду *Cadoc-*

eras (Князев и др., 2009), а позже к роду *Paracadoceras* (Алифинов и др., 2017). Сейчас авторы пришли к выводу о целесообразности включения этого вида в род *Streptocadoceras* (первоначально — подрод рода *Cadoceras*; Меледина, 1977). Этот род представляет самостоятельную ветвь, отделившуюся от рода *Paracadoceras* и начинающуюся в раннем келловее видом *S. subtenuicostatum* (Voron.), широко распространенным на севере Средней Сибири в зоне *Paracadoceras elatmae*, а в среднем келловее сменяющимся видом *P. wosnessenskii*, вероятно дающим, в свою очередь, начало роду *Stenocadoceras*.

Род *Stenocadoceras* (Imlay, 1953), первоначально выделенный как подрод рода *Cadoceras*, повышен в ранге нами и другими исследователями (Меледина, 1977; Киселев, 2006; Репин, 2008; Князев и др., 2009), хотя сохраняется и первоначальная (подродовая) трактовка (Arkell, 1957; Frebold, 1964; Frebold, Tipper, 1967 и др.). Род *Stenocadoceras* обладает набором своеобразных характеристик (крупные уплощенные инволютные раковины и др.) и охватывает узкий стратиграфический интервал — среднекелловейскую зону *Coronatum* и ее сибирский аналог — зону *Rondiceras nikolaevi*, *Stenocadoceras stenoloboide*. Из очерченных автором подрода видов нами выведен и отнесен к *Protolongaeviceras* вид *C. (S.) pomeroyense* (Imlay), явно выпадающий по морфологии раковины из ряда характерных *Stenocadoceras* (типовой вид *S. multicostatum* Imlay). На территории Сибири зафиксированы этот вид и *S. striatum* (Imlay).

Таким образом, в среднем келловее Сибири впервые установлены в ранге родов *Bryocadoceras* (табл. I, фиг. 2), *Streptocadoceras* (Князев и др., 2011, табл. I, фиг. 1–5, табл. II, фиг. 1–5), *Protolongaeviceras* (табл. I, фиг. 1), а также уточненные в диагнозах и объемах роды *Rondiceras* (табл. II, фиг. 2–4) и *Stenocadoceras* (табл. II, фиг. 1).

ЗОНАЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО КЕЛЛОВЕЯ СЕВЕРА СИБИРИ

В качестве индикаторов среднекелловейского возраста на севере Сибири до настоящего времени рассматривались виды аммонитов *Rondiceras milaschevici* (Nik.) и *R. tcheffkini* (Orb.), которые в экотонных разрезах келловей Центральной России и бассейна р. Печора встречены совместно со

Таблица I. Изображения аммонитов. Длина масштабной линейки равна 1 см.

1 — *Protolongaeviceras arcticoides* (Kiselev et Meledina), экз. 2060/30: 1а — вид сбоку, 1б — поперечное сечение, 1в — вид с вентральной стороны; Север Сибири, о-в Большой Бегичев, обн. 503, сл. 7, основание, средний келловей, зона *Rondiceras milaschevici*, *Protolongaeviceras arcticoides*; 2 — *Bryocadoceras comma* (Imlay, 1953), экз. 489/45: 2а — вид сбоку, 2б — поперечное сечение, 2в — вид с вентральной стороны; Север Сибири, о-в Большой Бегичев, обн. 3, сл. 3, средний келловей, зона *Stenocadoceras stenoloboide*, *Rondiceras nikolaevi*; 3 — *Rondiceras milaschevici* (Nikitin), экз. 489/302: 3а — вид сбоку, 3б — вид со стороны устья, 3в, 3г — тот же экземпляр без внешнего оборота: 3в — вид сбоку, 3г — поперечное сечение без внешнего оборота; Север Сибири, о-в Большой Бегичев, обн. 503, сл. 7, средний келловей, зона *R. milaschevici*, *Protolongaeviceras arcticoides*.

стандартным видом-индексом нижней средне-келловейской зоны *Kosmoceras jason*. В качестве вида-индекса верхней зоны среднего келловя (аналог зоны *Egymnoceras coronatum*) фигурирует вид *Longaeviceras stenolobum* (Keys.) (Захаров и др., 2005; Zakharov, Rogov, 2014; Киселев, 2006).

В Европейской России вертикальный диапазон видов *R. milaschevici* и *R. tcheffkini* был пересмотрен. Нижний предел распространения вида *R. milaschevici* был перемещен в верхи нижнего келловя (зона *Calloviense*) (Захаров и др., 2005; Zakharov, Rogov, 2014). В Унифицированной региональной стратиграфической схеме юрских отложений Восточно-Европейской платформы (Митта и др., 2012) вид *R. tcheffkini* помещен в верхи нижнего келловя. Таким образом, использование перечисленных выше видов рода *Rondiceras* для индексации только нижней зоны среднего келловя оказалось неоднозначным. Существенные разногласия отмечаются также и в понимании родовой принадлежности видового названия *stenolobum*, использованного для обозначения верхней зоны среднего келловя Европейской России (Zakharov, Rogov, 2014).

Следует отметить, что, наряду с *Rondiceras*, трудности родовой диагностики вызвали у авторов и другие группы аммонитов, которые внешне похожи на нижнекелловейский род *Cadoceras* и филетически с ним связаны, но у которых в едином индивидуальном онтогенезе проявляются новые черты, сосуществующие со старыми в качестве двух адаптивных модификаций. Это обстоятельство заставляет опираться при родовых определениях не только на морфологию крупных (взрослых) раковин, но и на особенности их внутренних оборотов. Учитывая важное стратиграфическое значение и широкое географическое распространение в среднем келловее видов рода *Rondiceras* и других родов, внешне похожих на нижнекелловейский род *Cadoceras*, авторами статьи было проведено детальное онто-филогенетическое изучение сибирских представителей этих таксонов с целью уточнения их видового состава и стратиграфического положения (Алифинов и др., 2018). Результаты этих исследований послужили основой для обоснования принципиально новой аммонитовой зональной шкалы среднего келловя севера Сибири.

Первоначально средний келловей на севере Сибири, в береговом обнажении на юго-востоке о-ва Большой Бегичев, был выделен в объеме зоны “*Cadoceras*” *milaschevici* (Сакс и др., 1963, 1972). Позднее было предложено рассматривать средний келловей на севере Сибири в объеме неделимых слоев с *Rondiceras milaschevici* и *Egymnoceras* sp. (Стратиграфия..., 1976; Меледина, 1977, 1994; Решения..., 1981; Захаров и др., 1997; Шурыгин и др., 2000 и др.).

Присутствие среднего келловя предполагалось в юрском разрезе восточного берега Анабарской губы, где к нижнему—?среднему келловью относился слой (мощностью 2.2 м) алевролитов зеленовато-серых, песчаных, глауконитовых, с линзами аммонитового ракушняка, в котором отмечались находки *Pseudocadoceras grewingki* (Pompeckj) и *P. insolitum* (Meledina), рассматриваемые в качестве индикаторов среднего келловя (Меледина, 1977, 1994). Позднее этот слой был отнесен к раннекелловейской зоне *Cadochamousetia tschernyschewi* (Князев и др., 2010). В 2015 г. А.С. Алифиновым в этом слое был найден аммонит, определенный как *Rondiceras ex gr. milaschevici*. В перекрывающей пачке аргиллитов многие исследователи отмечали многочисленные позднекелловейские *Longaeviceras* spp. Это первое бесспорное доказательство присутствия в этом разрезе следов среднего келловя между ранее установленными нижнекелловейской зоной *Tschernyschewi* и верхнекелловейской зоной *Longaeviceras keyserlingi*.

По единичным находкам аммонитов *R. taimyrense* и *R. nikolaevi* (Меледина, 1994; Меледина, Алейников, 1995) средний подъярус келловя (мощностью 3–5 м) отмечался также на Восточном Таймыре (реки Чернохребетная, Подкаменная).

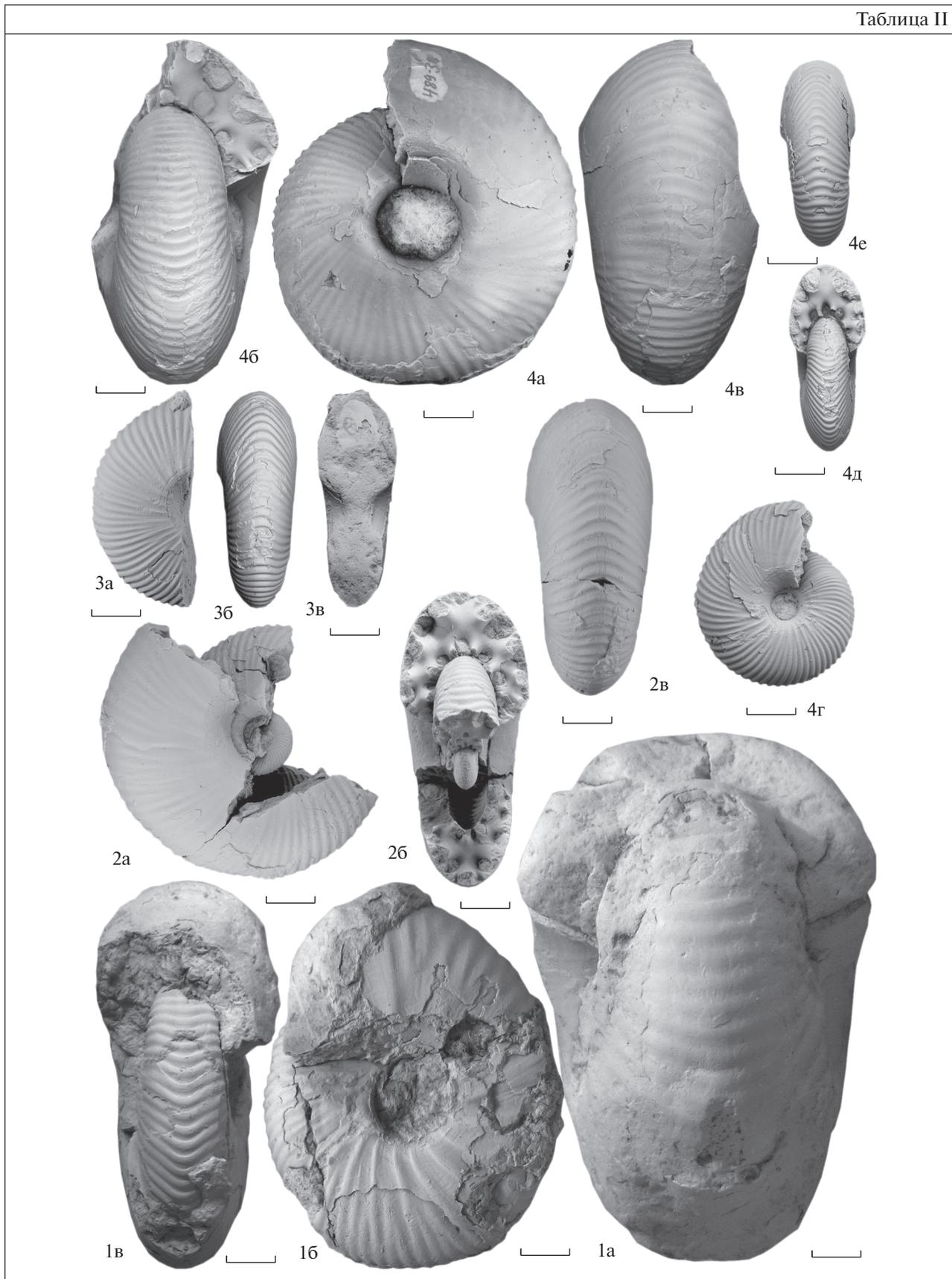
Среднекелловейские отложения, вероятно, присутствуют и в районе Оленёкской протоки, о чем свидетельствуют находки *R. nikolaevi* (Bodyl.), *R. aff. tcheffkini* (Orb.) (Бодылевский, 1960) и *C. declinatum* (Voron.) (Воронец, 1962), рассматриваемые в настоящее время в составе нового рода *Protolongaeviceras* (Князев и др., в печати), без указания их точной стратиграфической привязки.

В бассейне р. Лена среднекелловейский подъярус достоверно не установлен (Меледина, 1977),

Таблица II. Изображения аммонитов. Длина масштабной линейки равна 1 см.

1 – *Stenocadoceras stenoloboide* (Imlay, 1953), экз. 177/670: 1а – внешний оборот, вид со стороны устья, 1б, 1в – без внешнего оборота: 1б – вид сбоку, 1в – вид с вентральной стороны; Север Сибири, о-в Большой Бегичев, обн. 503 (сборы В.Г. Князева), сл. 8, 2.5 м от кровли; средний келловей, зона *Stenocadoceras stenoloboide*, *Rondiceras milaschevici*; 2–4 – *Rondiceras nikolaevi* (Bodylevsky): 2 – экз. 503/6: 2а – вид сбоку, 2б – поперечное сечение, 2в – вид с вентральной стороны; Север Сибири, о-в Большой Бегичев, обн. 503 (сборы В.Г. Князева), осыпь; 3 – экз. 503/6-1: 3а – вид сбоку, 3б – вид с вентральной стороны, 3в – поперечное сечение; Север Сибири, о-в Большой Бегичев, обн. 503 (сборы В.Г. Князева), осыпь; 4 – экз. 489/30: 4а – вид сбоку, 4б – поперечное сечение, 4в – вид с вентральной стороны, 4г–4е – тот же экземпляр без внешнего оборота: 4г – вид сбоку, 4д – поперечное сечение, 4е – вид с вентральной стороны; Север Сибири, о-в Большой Бегичев, р. Иннокентьевка, обн. 3, сл. 2, средний келловей, зона *Stenocadoceras stenoloboide*, *Rondiceras milaschevici*.

Таблица II



хотя в работе В.Н. Сакса и др. (1963) упоминались находки *R. tcheffkini* и *R. aff. tcheffkini*.

Начиная с 2010 г. номенклатура и детальность расчленения среднего келловея севера Сибири существенно изменились вследствие получения авторами статьи новых данных при повторном изучении келловейских разрезов на о-ве Большой Бегичев, вблизи пос. Ыстаннах-Хочо и ревизии монографических коллекций аммонитов, собранных предшественниками (Князев и др., 2010, 2011; Алифинов и др., 2018).

В последней версии бореального зонального стандарта средний келловей представлен двумя зонами — зоной *Cadoceras wosnessenskii*, *Cadoceras postelatmae* и зоной *Rondiceras* (?) *stenolobum* (Никитенко и др., 2013) или зоной “*Cadoceras*” *milaschevici* и зоной *Longaeviceras stenolobum* (Zakharov, Rogov, 2014) (табл. 1).

Опорный разрез среднекелловейского подъяруса севера Сибири

Остров Большой Бегичев в море Лаптевых до сих пор сохраняет для Сибири значение типового местонахождения келловейского яруса в целом и его среднего подъяруса в частности. Келловей вскрыт в юго-восточном береговом обрыве острова севернее устья р. Иннокентьевка. Береговые обрывы высотой от 2 до 10 м и протяженностью 2.5 км. Координаты GPS: 74°09'32.0" с.ш., 112°57'21.8" в.д.

Вскрыта иннокентьевская свита, сложенная алевролитами и глинистыми алевролитами с многочисленными карбонатными конкрециями и конкреционными слоями, разделенная по аммонитам на верхи бата, келловей и низы оксфорда. Подробная послонная характеристика разреза и обоснование биостратонов приведены ранее (Алифинов и др., 2017). Слои 1–6 (рис. 1) отнесены к нижнему келловею, разделенному на зону *Paracadoceras elatmae* с подзонами *P. frearsi* и *elatmae* (слои 1–3), зону *Cadochamoussetia tschernyschewi* (слой 4); зону *Cadoceras tolype* (слой 5, нижняя часть); зону *C. sublaevi* (слой 5, верхняя часть). Слой 6, ранее относимый к зоне *C. durum* (Никитенко и др., 2013), позже был показан как одноименный слой в зоне *Rondiceras milaschevici*, которая охватывает верхнюю часть нижнего келловея и нижнюю часть среднего келловея — зону *Kosmoceras jason* (Алифинов и др., 2017). Верхи среднего келловея представлены зоной *Rondiceras nikolaevi*, *Stenocadoceras stenoloboide* (слой 8). Выше залегает верхнекелловейский подъярус (слои 9–15), сменяющийся нижним оксфордом (слои 15–16).

В результате проведенного авторами комплексного изучения разреза келловейских отложений о-ва Большой Бегичев было установлено, что нижняя часть отложений, ранее относимых к среднему келловею (слои с *Rondiceras milaschevici*

(Nik.) и *Egymnoceras* sp., обн. 503, слой 6, мощность 1 м (Захаров, Шурыгин, 1978; Каплан и др., 1979; Лутова, 1981) и нижние 1–1.5 м слоя 6 (Меледина, 1977, 1994)) принадлежат к нижнему келловею (Князев и др., 2010). Обнаруженные здесь многочисленные крупные сдавленные и сравнительно редкие недеформированные раковины аммонитов определены как *Cadoceras durum* Buckm. Впоследствии этот слой стал рассматриваться в ранге самостоятельной нижнекелловейской зоны *C. durum* (Никитенко и др., 2013). В недавней публикации авторов (Алифинов и др., 2017) этот стратон был переведен в ранг слоев с *C. durum*, входящих в состав зоны *Rondiceras milaschevici*, охватывающей самые верхи нижнего келловея и низы среднего келловея. Основанием для отнесения этих слоев к зоне *Rondiceras milaschevici* и, соответственно, помещения ее нижней границы в верхи нижнего келловея послужили данные о присутствии вида-индекса этой зоны в нижнекелловейской зоне *Calloviense* Европейской России (Захаров и др., 2005; Митта и др., 2012).

Выяснилось, что указываемые ранее из нижних 1–1.5 м слоя 6 (Меледина, 1977, 1994) раковины *Rondiceras milaschevici* (Nik.) на самом деле происходят из выдержанного горизонта конкреций основания слоя 7 и практически не отличаются от двух экземпляров *Rondiceras milaschevici* (Nik.), найденных авторами при повторном изучении берегового обнажения на о-ве Большой Бегичев. Из этих же конкреций авторами статьи также были извлечены два экземпляра *Protolongaeviceras arcticoides* (Kis. et Meled.). Последний вид происходит из нижней зоны среднего келловея (*Kosmoceras jason*) Европейской России (Киселев, Меледина, 2004). Таким образом, слой 7, самые верхи которого (1 м) ранее относились к верхнему келловею (Стратиграфия..., 1976; Меледина, 1977, 1994; Захаров, Шурыгин, 1978; Лутова, 1981 и др.), в настоящей работе целиком отнесен к низам сибирского среднего келловея (зона *Rondiceras milaschevici*, *Protolongaeviceras arcticoides*).

Верхи среднего келловея на о-ве Большой Бегичев представлены пачкой 8, в которой ранее был найден позднекелловейский *Longaeviceras* sp. ind. (Стратиграфия..., 1976; Меледина, 1977, 1994; Захаров, Шурыгин, 1978; Каплан и др., 1979; Лутова, 1981). Авторами статьи эта часть разреза первоначально была обозначена как слои с *Longaeviceras* (?) *stenolobum* и *Stenocadoceras* ex gr. *multicostatum* (Князев и др., 2011), но позже изменена на слои с “*Rondiceras*” (?) “*Longaeviceras*” (?) *stenolobum* (Князев и др., 2011, 2015; Шурыгин и др., 2011; Никитенко и др., 2013). В этой части среднего келловея (слой 8) авторами были обнаружены *Stenocadoceras stenoloboide* (Pompeckj) и многочисленные *Rondiceras nikolaevi*. Первые представители рода *Longaeviceras* зафиксированы в слое 9. Таким образом, средний келловейский

Таблица 1. Расчленение среднекелловейского подъяруса севера Сибири

Ярус, подъярус	Меледина, 1977, 1994; Захаров и др., 1997	Шурыгин и др., 2000	Князев и др., 2010	Шурыгин и др., 2011	Zakharov, Rogov, 2014	Никитенко и др., 2013	Алифинов и др., 2017	Предлагаемый вариант
Верхний келловей	Зона Longaeviceras keyserlingi	Зона Longae- viceras keyserlingi	Зона Longaeviceras keyserlingi	Зона Longaeviceras keyserlingi	Зона Longaeviceras keyserlingi	Зона Longaeviceras keyserlingi	Зона Longaeviceras keyserlingi	Зона Longaeviceras keyserlingi
Средний келловей	Слой с R. milaschevici и Egumnoceras sp.	Слой с R. milaschevici и Egumnoceras sp.	Слой с Rondiceras sp. ind.	Слой с Cadoc- eras wosnes- senski	Слой с Cadoc- eras wosnes- senski	Rondiceras (?) stenolobum и Stenocadoceras ex gr. multi- costatum	Stenocadoceras stenoloboide	Зона Rondiceras nikolaevi, Stenocadoceras stenoloboide
Нижний келловей	Cadoceras emeljanzevi	Cadoceras emeljanzevi	Rondiceras milaschevici, Cadoceras ex gr. durum	Слой с Cadoceras durum	Cadoceras tcheffkini	Слой с Cadoceras durum	Rondiceras milaschevici	Зона Cadoceras durum

подъярус в береговом обрыве о-ва Большой Бегичев представлен в полном объеме и имеет непрерывные переходы как с нижним, так и с верхним подъярусом.

Предлагаемые зоны

Зона *Rondiceras milaschevici*, *Protolongaeviceras arcticoides*

Виды - индексы. *Rondiceras milaschevici* (Nikitin, 1881), *Protolongaeviceras arcticoides* (Kiselev et Meledina, 2004).

Номенклатура. Зона с этим наименованием выделяется впервые. Ранее в качестве нижней зоны среднего келловея на севере Сибири предлагались слои с *Streptocadoceras wossnenskii*, *Streptocadoceras postelatmae* (Князев и др., 2010).

Стратотип. Север Сибири, о-в Большой Бегичев, обн. 503, сл. 7, мощность 1 м. В основании зона представлена редкими субсферическими буровато-серыми конкрециями известковистого алевролита. Переход между слоями постепенный. В нижней части встречены буровато-серые, в свежем сколе зеленовато-серые глинистые алевролиты, переслаивающиеся с линзами желтовато-серых ярозитизированных алевролитистых глин. Присутствуют многочисленные стяжения пирита, сидерита неправильной формы. В верхней части встречены глины алевролитистые и глины серые с желтоватым-зеленоватым оттенком, буровато-желтоватые, мелкооскольчатые, с пятнами и линзами ярозита. В свежей стенке глины серые с буровато-зеленоватым оттенком. Характерны многочисленные очень крупные гастроподы.

Зональный комплекс включает, наряду с видами-индексами, *Streptocadoceras wossnenskii* (Grew.), *S. postelatmae* (Sas.). Оба вида установлены в низовьях р. Оленёк. Виды *R. milaschevici* и *Pr. arcticoides* найдены на о-ве Большой Бегичев.

Стратиграфическое положение. Нижняя граница зоны в береговом обрыве о-ва Большой Бегичев проведена по появлению видов-индексов *R. milaschevici* и *Pr. arcticoides* над нижнекелловейской зоной *Cadoceras durum*, верхняя граница — по появлению *R. nikolaevi*, *Stenocadoceras stenoloboide*, *Bryocadoceras comma*.

З а м е ч а н и е. Авторы стремились к сохранению привычного для Сибири индекса среднего келловея — вида *R. milaschevici*. Однако по данным, полученным в разрезах келловея Центральной России, этот вид утратил значение маркера

только среднего келловея, поскольку указывается и в зоне *Calloviense* нижнего келловея (Киселев, 2006; Митта и др., 2012 и др.). Для выравнивания объемов зоны *Milaschevici* в Сибири и на Восточно-Европейской платформе к среднекелловейской зоне *Milaschevici* была присоединена в ранге слоев с *Cadoceras durum* прежде одноименная нижнекелловейская зона (Алифинов и др., 2017). Обращалось внимание на присутствие в слое 6 наряду с *C. durum* многочисленных деформированных крупных гладких сфероконов, первоначально определяемых как *Rondiceras* spp.

Однако такой подход нельзя признать удачным (оправданным), поскольку граница между подъярусами келловея попадает внутрь зоны. Отсутствие данных о совместном нахождении в Сибири *Cadoceras* и *Rondiceras* и четкая смена в береговом разрезе о-ва Большой Бегичев слоев с *Cadoceras durum* на слои с *Rondiceras milaschevici* позволяют уверенно проводить нижнюю границу среднего келловея в основании слоя 7 — по появлению *Rondiceras milaschevici*. В подтверждение надежности такой возрастной интерпретации считаем нужным для маркировки зоны добавить в качестве второго индекса вид *Pr. arcticoides*, стратиграфическое положение которого в Центральной Европе — зона *Jason* среднего келловея (Киселев, Меледина, 2004). Виды, обнаруженные в низовьях р. Оленёк, в Европейской России приурочены также к зоне *Jason*. Сибирская зона *R. milaschevici*, *Pr. arcticoides* является аналогом зоны *Jason* — нижней зоны среднего келловея в Восточной и Северо-Западной Европе.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средняя Сибирь, о-в Бол. Бегичев, низовья р. Оленёк. Возрастным аналогом сибирской зоны *Milaschevici*, *Arcticoides* на Европейском Севере и о-вах Арктики является зона *Milaschevici* (Репин и др., 2006). Слои с *R. milaschevici* зафиксированы находками аммонитов на Шпицбергене (Земля Короля Карла), на Земле Франца-Иосифа (о-в Гукера), на Новой Земле (Черкесов, Бурдыкина, 1981; Шульгина, Бурдыкина, 1992; Репин и др., 2006).

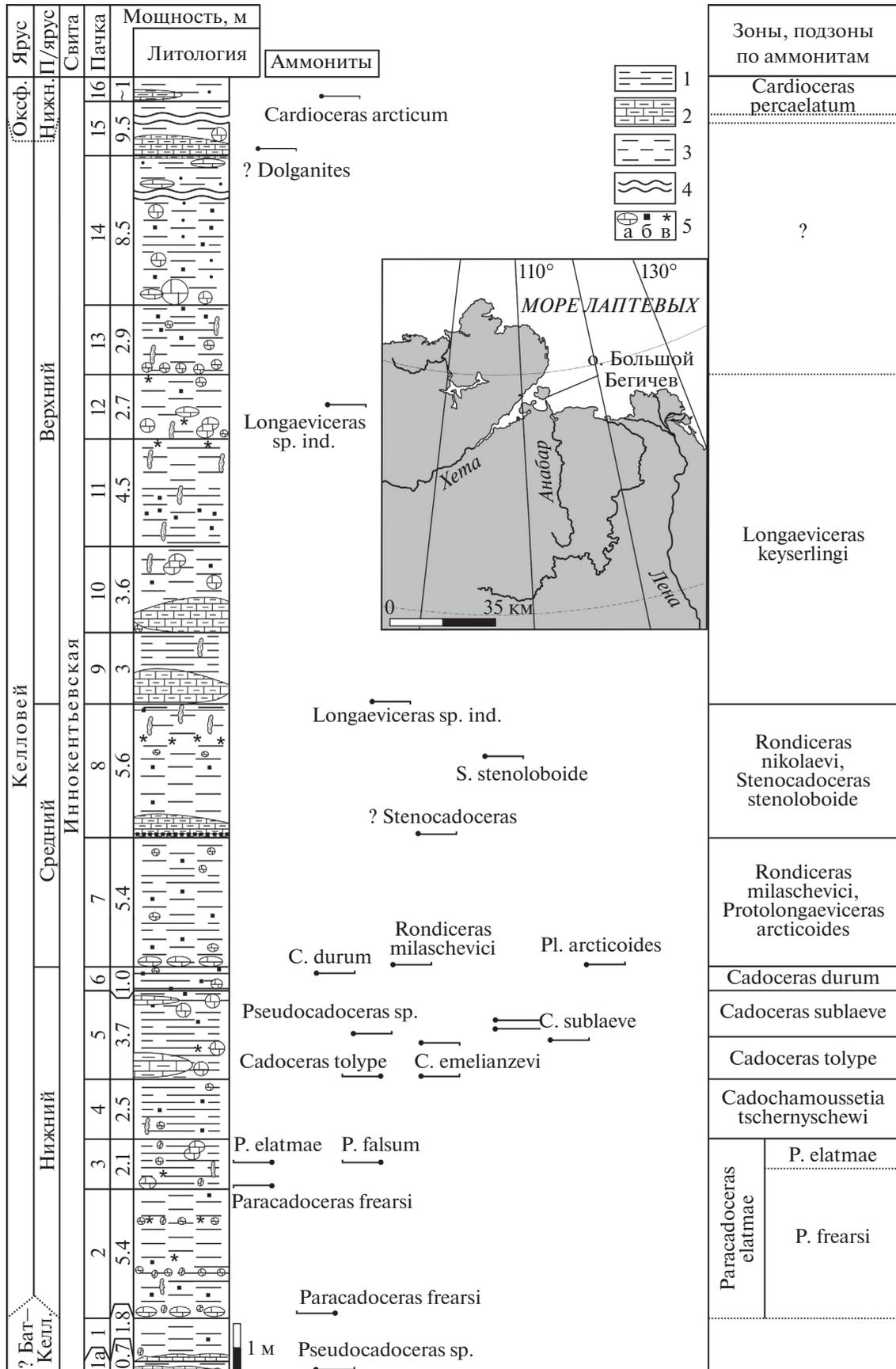
Зона *Rondiceras nikolaevi*, *Stenocadoceras stenoloboide*

Виды - индексы: *Rondiceras nikolaevi* (Bodylevsky, 1960), *Stenocadoceras stenoloboide* (Imlay, 1953).

Номенклатура. Зона с этим наименованием выделяется впервые. Ранее верхняя часть среднего келловея обозначалась как слои с *Longaeviceras ? stenolobum* и *Stenocadoceras ex gr. mul-*

Рис. 1. Разрез келловея на о-ве Большой Бегичев (обн. 503, по Никитенко и др., 2013).

1 — глины, 2 — известковистые алевролиты, 3 — алевролиты, 4 — разрыв масштаба, 5а — карбонатные конкреции, 5б — пиритовые стяжения, 5в — глендониты. Сокращения: келл. — келловей, оксф. — оксфорд, п/ярус — подъярус.



ticostatum (Князев и др., 2011); слои с *Rondiceras* (?) *stenolobum* и *Stenocadoceras* spp. (Шурыгин и др., 2011; Никитенко и др., 2013).

Стратотип. Север Сибири, о-в Большой Бегичев, обн. 503, сл. 8, мощность 5.6 м. Алевролиты серые с зеленовато-буроватым оттенком, крупноскольчатые, с рассеянными стяжениями пирита, обломками обугленной древесины. В основании слоя 8 залегают линзообразный пласт известковистого алевролита желтовато-серого, с раздувами до 1 м и протяженностью до 10 м. В основании пласта пропласток пирита толщиной 1–2 см. На уровне 4 м от основания слоя прослеживается горизонт звездчатых сростков глендонитов, чуть ниже скопления мелких буроватых сидеритовых стяжений неправильной формы. В прикровельной части множество буроватых дендалиновидных известковистых конкреций.

Зональный комплекс. В береговом разрезе о-ва Большой Бегичев зона установлена по находкам *R. nikolaevi* и *St. stenoloboide* и перекрывается верхнекелловейской зоной *Longaeviceras keyserlingi* (слой 9).

Дополнительная таксономическая характеристика зоны приводится по близко расположенному разрезу на р. Иннокентьевка, где в 3 км выше устья из вскрытой на ее правом берегу пачки алевролитов был описан богатый своеобразный комплекс аммонитов, ошибочно, как теперь установлено, интерпретированный как верхнекелловейский (Меледина, 1977). Авторы переизучили аммониты, переопределили названия в соответствии с современной систематикой *Cardioceratidae* и пришли к выводу о среднекелловейском, а не позднекелловейском возрасте вмещающих пород.

Преобладает вид *R. nikolaevi* (Bodyl.), ранее помещенный С.В. Мелединой в род *Eboraceras*; вид “*E.*” *mologae* (Nikitin) переопределен в *Bryocadoceras comma* (Imlay), а *E. cf. carinatum* (Eichwald) и другие экземпляры – в *Bryocadoceras* sp.

Стратиграфическое положение. Преобладание вида *R. nikolaevi*, стратиграфически и филетически сменяющего *R. milashevici*, обнаружение *Stenocadoceras stenoloboide*, видов рода *Bryocadoceras*, сходных или тождественных установленным в верхней зоне среднего келловоя в Центральной России и на Аляске, служат свидетельством присутствия верхней зоны среднего келловоя. В Европе это зона *Coronatum*, на о-ве Большой Бегичев – зона *Rondiceras nikolaevi*, *Stenocadoceras stenoloboide*. Нижняя граница совпадает с появлением в разрезе видов-индексов; верхняя проводится по появлению верхнекелловейских *Longaeviceras* spp.

Распространение. Средняя Сибирь, о-в Большой Бегичев; Восточный Таймыр (реки Чернохребетная, Подкаменная), где зона зафиксирована по находкам *Stenocadoceras stria-*

tum (Imlay), *St. multicostatum* (Imlay) (Меледина, 1977; Меледина, Алейников, 1995).

КОРРЕЛЯЦИЯ

Европейская часть России

Аммонитовая стратиграфия юры в Европейской России проводится в настоящее время с высоким разрешением: выделяются зоны, подзоны и не подлежащие дальнейшему делению фаунистические горизонты. Это дает основание восстанавливать филогенетические связи между отдельными видами. Условность таких построений подтверждается значительным разбросом мнений в трактовках отдельных видов и весьма внушительными списками синонимичных видовых названий. Для келловоя Сибири такая детальность на данном этапе исследований не осуществима. Наиболее дробным биостратоном служит зона, редко подзона.

Средний келловей широко распространен на рассматриваемой территории, но представлен, как правило, конденсированными слоями небольшой мощности. Здесь наряду с кардиоцератидами присутствуют аммониты, характерные для суббореальных бассейнов, такие как *Kosmoceratidae*, что делает этот регион весьма важным для корреляции Арктической и Европейской зональных шкал келловоя (табл. 2). Наряду со стандартными зонами среднего келловоя *Jason* и *Coronatum* здесь выделены биогоризонты: *R. milashevici*, *R. praestenolobum*, *R. stenolobum* (Киселев, 2001, 2006; Kiselev, Rogov, 2018; Rogov и др., 2012; Zakharov, Rogov, 2014).

Данные по среднекелловейским аммонитам появились в последнее время и по западноевропейским разрезам (Page, 1988; Thiery, 2003 и др.).

Бассейн р. Печора

В бассейне р. Печора среднекелловейский подъярус вскрыт в маломощных выходах известковистого песчаника по р. Ижма, где отмечались находки *Rondiceras milashevici* (Nik.), *Rondiceras stenolobum* (Keyserling emend. Nikitin) (Меледина, 1987). Из-за отсутствия данных по детальному распределению перечисленных выше видов в разрезе здесь выделялся лишь нерасчлененный средний келловей в объеме слоев с *Rondiceras milashevici* и *Kosmoceras* spp. (Меледина, Захаров, 1996). Позднее для Печорского края было предложено двучленное деление среднего келловоя на зоны *R. milashevici* и *R. stenolobum*. В предложенном Ю.С. Репиным и др. (2006) Арктическом стандарте в качестве вида-индекса верхней зоны среднего келловоя рассматривался вид *R. stenoloboide*.

Таблица 2. Схема корреляции зон среднего келловоя по кардиоцератидам

ОСШ			Русская платформа (Захаров и др., 2005; Zakharov, Rogov, 2014)	Бассейн Печоры (Меледина, Захаров, 1996; Репин и др., 2006)	Земля Франца-Иосифа (Репин и др., 2007)	Восточная Гренландия (Spath, 1932; Callomon, 1993)	Южная Аляска (Imlay, 1975; Hall, Poulton, 2012)	Арктическая Канада (Callomon, 1984; Fiebold, 1964)	Север Сибири (настоящая работа)
Ярус	Подъярус	Зона							
Келловейский	Верхний	Athleta	Keyserlingi	Keyserlingi	Keyserlingi	Keyserlingi			Keyserlingi
	Средний	Coronatum	Stenolobum	Stenolobum	Stenolobum	Kosmoceras cf. off. jason	Stenoloboide	Stenoloboide	Nikolaevi, Stenoloboide
		Jason	Milaschevici	Milaschevici	Milaschevici				Milaschevici, Arcticoides
	Нижний	Calloviense	Tcheffkini	Tcheffkini	Emelianzevi	Calloviense	Catostoma	Arcticum	Durum

Примечание. ОСШ – Общая стратиграфическая шкала России (Захаров, Рогов, 2013).

Архипелаг Земля Франца-Иосифа

Исчерпывающие сведения по делению келловейского яруса Архипелага Земли Франца-Иосифа на аммонитовые зоны приведены в публикации Ю.С. Репина (1999) и ревизованы впоследствии Ю.С. Репиным с коллегами (Репин и др., 2007). Исходя из приведенного Ю.С. Репиным описания разреза о-ва Гукера, основная масса аммонитов келловоя и оксфорда происходит из осыпи алевроито-глинистой толщи, залегающей под покровом базальтов. Таким образом, установление реальной последовательности аммонитовых комплексов в этом разрезе не представляется возможным. Отсутствуют эти сведения и в схеме расчленения и корреляции основных разрезов мезозоя Земли Франца-Иосифа (Репин и др., 2007, табл. 4).

Среди изображенных Ю.С. Репиным аммонитов из семейства *Cardioceratidae* имеются виды, указывающие на присутствие в среднеюрских отложениях Земли Франца-Иосифа аналогов сибирских зон: зоны *Milaschevici*, *Arcticoides* (Репин, 2007, табл. 8, фиг. 7–11 = *Streptocadoceras wosnessenski* (Grewingk), табл. 9, фиг. 1 = *Protolonageviceras arcticoides* (Kiselev et Meledina)); зоны *Nikolaevi*, *Stenoloboide* (Репин, 2007, табл. 8, фиг. 1 = *Rondiceras nikolaevi* (Bodylevsky), табл. 8, фиг. 8–9 = *Bryocadoceras comma* (Imlay)); зоны *Keyserlingi* (верхний келловей), но без указания их объемов и границ в конкретных разрезах.

Восточная Гренландия

Наиболее полные данные о келловейских отложениях рассматриваемого района приведены Л. Спэтом (Spath, 1932) и Дж. Калломоном (Callomon, 1993). В качестве индикаторов среднекелловейского возраста в фаунистическом горизонте F 36 приведены плохо сохранившиеся раковины *Kosmoceras*, *Cadoceras* и *Pseudocadoceras*, определенные в открытой номенклатуре. По мнению Дж. Калломона, более точная идентификация перечисленных выше аммонитов из слоев, перекрывающих зону *Calloviense*, осложняется отсутствием детальных систематических исследований среднекелловейских кардиоцератид Европы.

Аляска, Арктическая Канада, Британская Колумбия

Сведения о келловейском ярусе Арктических районов США и Канады содержатся главным образом в работах Р. Имлея и Дж. Калломона (Imlay, 1953; Callomon, 1984). Среднекелловейские кардиоцератиды из коллекции Р. Имлея принадлежат к родам *Stenocadoceras* и *Pseudocadoceras*. Р. Имлей (Imlay, 1975) выделил зону *Cadoceras* (*Stenocadoceras*) *stenoloboide*, которая охватывала часть нижнего келловоя и весь средний келловей. Наиболее детальную схему биостратиграфического расчленения юры по аммонитам для данного региона предложил Дж. Калломон (Callomon, 1984). Основываясь на материалах Р. Имлея, он выделил здесь три фаунистических горизонта (B9, D5, C14) по видам рода *Stenocadoceras* в пределах всего

среднего келловея. На необходимость ревизии шкалы горизонтов Дж. Калломона указывал Д.Н. Киселев (2001). Так, по его мнению, зона *Stenoloboide* коррелируется с европейской зоной *Coronatum*, а не с зоной *Jason*. Это предположение Д.Н. Киселева было подтверждено данными, полученными при изучении аммонитов из келловейских разрезов Британской Колумбии (Hall, Poulton, 2012). В этом районе установлено совместное нахождение видов *St. stenoloboide* Imlay, *Lilloetia stantoni* Imlay, *L. lilloetensis* Crick и *Cadoceras comma* Imlay. Последний вид рассматривается авторами настоящей статьи в составе рода *Wyuocadoceras* и приурочен к верхней среднекелловейской сибирской зоне *Nikolaevi*, *Stenoloboide*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной ревизии келловейских аммонитов *Cardioceratidae* существенно изменено представление о таксономической характеристике среднего подъяруса келловея на территории севера Сибири. Наряду с родами *Rondiceras* и *Stenocadoceras*, по которым подъярус был впервые определен, теперь установлены роды *Wyuocadoceras* и *Streptocadoceras* (первоначально описанные как подроды *Cadoceras*) и новый род *Protolongaeviceras*.

Несмотря на фрагментарность распространения подъяруса в Сибири, средний келловей удалось разделить на две зоны, которые могут быть сопоставлены с двумя зонами среднего келловея северозападноевропейской аммонитовой шкалы. Нижняя зона *Rondiceras milashevici*, *Protolongaeviceras arcticoides* является возрастным аналогом зоны *Kosmoceras jason*; верхняя зона *Rondiceras nikolaevi*, *Stenocadoceras stenoloboide* коррелируется с зоной *Egymnoceras coronatum*. Наиболее полный разрез всего келловея, в том числе среднего подъяруса, расположен на о-ве Большой Бегичев. Этот разрез является опорным для келловея Сибири.

Благодарности. Авторы статьи искренне признательны В.А. Захарову и Д.Н. Киселеву за ценные замечания, которые способствовали улучшению работы.

Источники финансирования. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-05-00130), а также является вкладом в проект ФНИ № 0331-2019-0004 “Палеонтология, стратиграфия, биогеография бореальных и смежных с ними палеобассейнов и комплексное обоснование усовершенствования региональных стратиграфических схем мезозоя и кайнозоя Сибири”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алифиров А.С., Князев В.Г., Меледина С.В. К систематике и филогении позднебятских—среднекелловейских

Cardioceratidae (Ammonoidea) // Интегративная палеонтология: перспективы развития для геологических целей. Материалы LXIII сессии Палеонт. общества при РАН. Санкт-Петербург, 2017. С. 12–15.

Алифиров А.С., Князев В.Г., Меледина С.В. Онтогенез формы раковины и скульптуры позднебятских и келловейских аммонитов семейства *Cardioceratidae* севера Сибири // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2018. XIV Международный научный конгресс, 23–27 апреля 2018 г., Новосибирск. Международная научная конференция “Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология”. Новосибирск: СГУГиТ, 2018. Т. 2. С. 128–135.

Бодылевский В.И. Келловейские аммониты Северной Сибири // Записки Горного ин-та. 1960. Т. 37. С. 49–82.

Большаков Д.Ю., Васильев Б.С., Виноградова Н.П., Гавриш А.В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1000000 (третье поколение). Серия Лаптево-Сибироморская. Лист S-51 — Оленёкский залив, S-52 — дельта р. Лены. Объяснительная записка. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2014. 274 с. + 9 вкладок.

Воронец Н.С. Стратиграфия и головоногие моллюски юрских и нижнемеловых отложений Лено-Анабарского района // Тр. Института геологии Арктики. 1962. Т. 110. 236 с.

Галабала Р.О. К стратиграфии юрских отложений Лено-Анабарского прогиба // Региональная геология и полезные ископаемые Якутии. Сборник научных трудов. Якутск: Изд-во Якутского госуниверситета, 1991. С. 155–158.

Гуляев Д.Б. Новые аммониты семейства *Cardioceratidae* из нижнего келловея Русской платформы // Палеонтол. журн. 1997. № 1. С. 95–98.

Гуляев Д.Б. Инфразональное расчленение верхнего баты и нижнего келловея Восточно-Европейской платформы по аммонитам // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Всеросс. совещания. М.: ГИН РАН, 2005. С. 79–94.

Захаров В.А., Рогов М.А. Ярусы юрской системы России и их соотношение с ярусами МСШ // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства. Всероссийская конференция. Москва, 23–25 мая, 2013г. Сборник статей. Отв. ред. Федонкин М.А. М.: ГИН РАН. 2013. С. 269–280.

Захаров В.А., Шурыгин Б.Н. Биогеография, фации и стратиграфия средней юры Советской Арктики. Новосибирск: Наука, 1978. 225 с.

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.

Захаров В.А., Шурыгин Б.Н., Меледина С.В., Рогов М.А., Киселев Д.Н., Никитенко Б.Л., Дзюба О.С., Ильина В.И. Бореальный зональный стандарт юры: обсуждение новой версии // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Материалы Первого Всероссийского совещания. М.: ГИН РАН, 2005. С. 89–96.

- Иванов А.Н.* О неотеническом происхождении келловейских аммонитов рода *Pseudocadoceras* // Сб. трудов по геологии и палеонтологии. Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1960. С. 378–392.
- Камышева-Елпатьевская В.Г., Николаева В.П., Троицкая Е.А.* Определитель юрских аммонитов Саратовского Поволжья. М.: Госгеолтехиздат, 1956. 61 с.
- Каплан М.Е., Меледина С.В., Шурыгин Б.Н.* Келловейские моря Северной Сибири (условия осадконакопления и существования фауны). Новосибирск: Наука, 1979. 78 с.
- Карцева Г.Н., Ронкина З.З., Шаровская Н.В.* Сопоставление юрских и нижнемеловых отложений западной и восточной частей Енисей-Хатангского прогиба // Енисей-Хатангская нефтегазоносная область. Л.: Недра, 1974. С. 33–37.
- Киселев Д.Н.* Новый вид аммонитов рода *Cadoceras* из келловей бассейна реки Унжи // Палеонтол. журн. 1997. № 6. С. 19–22.
- Киселев Д.Н.* Зональные и подзональные аммонитовые комплексы среднего келловей Центральной России // Проблемы стратиграфии и палеонтологии мезозоя. Научные чтения, посвященные М.С. Месежникову. Санкт-Петербург, 1999. С. 87–116.
- Киселев Д.Н.* Зоны, подзоны и биогоризонты среднего келловей Центральной России // Труды Естественно-географического факультета Ярославского гос. педагогического ун-та им. К.Д. Ушинского. 2001. Спец. вып. № 1. 38 с.
- Киселев Д.Н.* Параллельные биогоризонты келловей Европейской России по кардиоцератидам и их роль в корреляции келловейских шкал бореальной и суббореальной провинций // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Первое Всероссийское совещание, 21–22 ноября 2005 г., Москва. М.: ГИН РАН, 2005. С. 119–127.
- Киселев Д.Н.* Аммониты и биостратиграфия келловейских отложений (р. Сысола у с. Вотча, Русская платформа) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 9. С. 47–69. Приложение к журн. “Геология и геофизика”. 2006. Т. 47.
- Киселев Д.Н.* Новые данные о биостратиграфии келловей в опорном разрезе у д. Черменино (р. Унжа, Кологривский район) // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание, 23–27 сентября 2013 г., Санкт-Петербург. Научн. матер. Екатеринбург: ИздатНаукаСервис, 2013. С. 102–108.
- Киселев Д.Н., Меледина С.В.* Аммонитовые комплексы и биогоризонты подзоны *Kosmoceras jason* (средний келловей) на Русской платформе // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 6–7. С. 157–175. Приложение к журн. “Геология и геофизика”. 2004. Т. 45.
- Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В.* Зональная шкала позднего бата и низов келловей Восточной Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009. Т. 17. № 2. С. 88–99.
- Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В.* Новая аммонитовая зональная шкала нижнего келловей севера Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 4. С. 45–64.
- Князев В.Г., Кутыгин Р.В., Меледина С.В.* О делении реднего келловей севера Сибири по кардиоцератидам // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Четвертое Всероссийское совещание, 26–30 сентября 2011 г., Санкт-Петербург. Научн. матер. СПб.: ЛЕМА, 2011. С. 110–112.
- Князев В.Г., Меледина С.В., Алифиров А.С., Кутыгин Р.В.* Среднекекелловейский этап эволюции сибирских кардиоцератид // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия Материалы совещания, Москва, 2–4 апреля 2015 г. М.: ПИН РАН, 2015. С. 40–45.
- Князев В.Г., Алифиров А.С., Меледина С.В.* *Protolongaevisceras* – новый среднекекелловейский род семейства *Cardioceratidae* // Фундаментальная и прикладная палеонтология. Материалы LXIII сессии Палеонтологического общества при РАН, 2–6 апреля 2018 г., Санкт-Петербург. Санкт-Петербург, 2018. С. 59–60.
- Князев В.Г., Алифиров А.С., Меледина С.В.* Монографическое описание среднекекелловейского рода *Protolongaevisceras* // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2019. № 2 (38). С. 16–23.
- Конторович А.Э., Еришов С.В., Казаненков В.А., Каргодин Ю.Н., Конторович В.А., Лебедева Н.К., Никитенко Б.Л., Попова Н.И., Шурыгин Б.Н.* Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде // Геология и геофизика. 2014. Т. 55. № 5–6. С. 582–609.
- Лутова З.В.* Стратиграфия и фораминиферы келловей севера Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 1981. 235 с.
- Меледина С.В.* Аммониты и зональная стратиграфия келловей Сибири. М.: Наука, 1977. 289 с.
- Меледина С.В.* Аммониты и зональная стратиграфия келловей суббореальных районов СССР. М.: Наука, 1987. Вып. 691. 182 с.
- Меледина С.В.* Бореальная средняя юра России. Новосибирск: Наука, 1994. 184 с.
- Меледина С.В., Алейников А.Н.* Зональная шкала келловей и пограничных отложений оксфорда Восточной Сибири по аммонитам // Геология и геофизика. 1995. № 3. С. 3–15.
- Меледина С.В., Захаров В.А.* Последовательность аммонитовых зон бата и келловей бассейна р. Печоры – ключевая для зональной корреляции средней юры Сибири со стандартом // Геология и геофизика. 1996. Т. 37. № 2. С. 25–36.
- Митта В.В.* Аммониты и биостратиграфия нижнего келловей Русской платформы // Бюлл. коллективного фонда ВНИГНИ. 2000. № 3. 144 с.
- Митта В.В.* К филогении среднеюрских *Arctocephalitinae* и *Cadocerotinae* (*Cardioceratidae*, *Ammonoidea*) // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. Вып. 4. М.: ПИН РАН, 2015. С. 31–36.
- Митта В.В.* О филогении ранних *Cardioceratidae* (*Ammonoidea*) и среднеюрских представителей *Cadocerotinae* на рубеже бата и келловей // Палеонтол. журн. 2016. № 4. С. 42–51.

- Митта В.В., Вукс В.Я., Глинских Л.А., Дзюба О.С., Захаров В.А., Кириков В.П., Костылева В.В., Маленкина С.Ю., Никитенко Б.Л., Пещевицкая Е.Б., Рогов М.А., Ростовцева Ю.И., Сельцер В.Б., Тесакова Е.М. Унифицированная региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточно-Европейской платформы. Объяснительная записка. М.: ПИН РАН, ВНИГНИ, 2012.
- Никитин С.Н. Юрские образования между Рыбинском, Мологой и Мышкиным // *Материалы Геолкома*. 1881. Т. 1. № 2. 131 с.
- Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г., Меледина С.В., Дзюба О.С., Лебедева Н.К., Пещевицкая Е.Б., Глинских Л.А., Горячева А.А., Хафаева С.Н. Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный стандарт // *Геология и геофизика*. 2013. Т. 54. № 8. С. 1047–1082.
- Палеогеография Севера СССР в юрском периоде. Новосибирск: Наука, 1983. 188 с.
- Репин Ю.С. Аммонитовые зоны юры о. Гукера (Архипелаг Земля Франца-Иосифа) // *Докл. АН*. 1999. Т. 367. № 3. С. 389–393.
- Репин Ю.С. Новые аммониты из печорского верхнего келловая // *Палеонтол. журн*. 2002. № 5. С. 32–38.
- Репин Ю.С. Новости аммонитологии Печорской юры // *Нефтегазовая геология. Теория и практика*. СПб.: ВНИГРИ, 2008. 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.
- Репин Ю.С., Федорова А.А., Быстрова В.В., Куликова Н.К., Полуботко И.В. Мезозой Баренцевоморского седиментационного бассейна // *Стратиграфия и ее роль нефтегазового комплекса России*. Отв. ред. Киричкова А.И., Дмитриева Т.В. СПб.: ВНИГРИ, 2007. С. 112–161.
- Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. Ред. Сакс В.Н. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1981. 91 с.
- Рогов М.А., Гуляев Д.Б., Киселев Д.Н. Биогоризонты – инфразональные биостратиграфические подразделения: опыт совершенствования стратиграфии юрской системы по аммонитам // *Стратиграфия. Геол. корреляция*. 2012. Т. 20. № 2. С. 101–121.
- 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., Дагис А.А., Дагис А.С., Меледина С.В., Месежников М.С., Пергамент М.А. Совещание по биостратиграфии морского мезозоя Сибири и Дальнего Востока // *Геология и геофизика*. 1972. № 7. С. 136–147.
- Сибирцев Н.М. Заметка о юрских образованиях в северной части Нижегородской губернии (Макарьевском, Семеновском и Балахнинском уездах) // *Записки Санкт-Петербургского минералогического об-ва*. 1887. Сер. 2. № 23. С. 72–81.
- Соколов Д.Н. К аммонитовой фауне Печорской юры // *Тр. Геол. ком. Нов. сер.* 1912. Вып. 76. 65 с.
- Стратиграфия юрской системы Севера СССР. Ред. Сакс В.Н. М.: Наука, 1976. 436 с.
- Троицкая Е.А. Род *Rondiceras* Troitzkaya gen. nov. // *Материалы по палеонтологии. Новые семейства и роды*. Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. 1955. Вып. 12. Палеонтология. С. 79–80.
- Черкесов О.В., Бурдыкина М.Д. Стратификация мезозоя Новой Земли по находкам переотложенной фауны // *Сб. научных трудов НИИГА*. Л., 1981. С. 85–100.
- Шульгина Н.И., Бурдыкина М.Д. Биостратиграфические схемы юры и нижнего мела шельфов Баренцева, Норвежского и Северного морей // *Геологическая история Арктики в мезозое и кайнозое*. СПб.: ВНИИ-Океанология, 1992. С. 106–114.
- Шурыгин Б.Н. Свитная разбивка ниже- и среднеюрских отложений в Анабаро-Хатангском районе // *Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири*. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1978. С. 19–46.
- 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.
- 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. 1051–1075.
- Arkell W.J. Jurassic Ammonitina // *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Pt. L. New-York, Lawrence, Kansas: Geol. Soc. America and University of Kansas Press, 1957. С. 232–344.
- Callomon J.H. A review of the biostratigraphy of the post-Lower Bajocian, Jurassic ammonites of Western and Northern North America // *Geol. Assoc. Can. Spec. Pap.* 1984. № 47. P. 143–174.
- Callomon J.H. The evolution of the Jurassic ammonite family *Cardioceratidae* // *Spec. Pap. in Paleontology*. 1985. № 33. P. 49–90.
- Callomon J.H. The ammonite succession in the Middle Jurassic of East Greenland // *Bull. Geol. Soc. Denmark*. 1993. V. 40. P. 83–113.
- d'Orbigny A. Mollusques Systeme Jurassique (Etagé Oxfordien). Terrain secondaire. Murchison, Verneuil, Keyserling // *Geologie de la Russie de l'oural*. T. 2. Paleontologie. Paris, 1845. С. 419–511.
- Douville R. Ammonites Tchekini d'Orbigny, 1845 // *Paleontologia Int. Geol. Congress*. 1911. С. 214.
- Frebald H. The Jurassic faunas of the Canadian Arctic. *Cadoceratinae* // *Geol. Surv. Can. Bull.* 1964. V. 119. 27 p.
- Frebald H., Tipper H.W. Middle Callovian sedimentary rocks and guide ammonites from southwestern British Columbia // *Pap. Geol. Surv. Can.* 1967. № 67. P. 1–29.
- Hall R., Poulton T. Callovian (Middle Jurassic) ammonite faunas from the Bowser Lake Group Northern Bowser Basin, British Columbia // *Rev. Paleobiologie. Geneve*. 2012. Vol. Spec. № 11. P. 379–397.
- Imlay R.W. Callovian (Jurassic) ammonites from the United States and Alaska. Pt. 2. Alaska Peninsula and Cook Inlet regions // *US Geol. Surv. Prof. Pap.* 1953. № 249-B. P. 41–108.

Imlay R.W. Stratigraphic distribution and zonation of Jurassic (Callovian) ammonites in southern Alaska // *US Geol. Surv. Prof. Pap.* 1975. № 836. P. 1–44.

Kiselev D.N., Rogov M.A. Detailed biostratigraphy of the Middle Callovian–lowest Oxfordian in the Mikhaylov reference section (Ryazan region, European part of Russia) by ammonites // *Volumina Jurassica*. 2018. V. XVI. P. 73–186.

Ogg J.G., Hinnov L.A. Jurassic // *The Geologic Time Scale 2012*. Eds. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. Elsevier, 2012. P. 731–791.

Page N.K. The stratigraphy and ammonites of the British Lower Callovian. PhD thesis unpublished. 1988.

Pompeckj J. Jurassic fauna of Cape Flora. The Norwegian North Polar Expedition. 1893–1894. Scientific results. V. 1. Christiania. 1898–1900. 95 p.

Sowerby J. The Mineral Conchology of Great Britain // *Meredith*. London. 1814. V. 1. Pt. 10. P. 109–124, pls. 51–56.

Spath L. The invertebrate faunas of the Bathonian–Callovian deposits of Jameson Land (East Greenland) // *Medd. Gronland*. 1932. B. 87. № 7. P. 1–158.

Thierry J. Ammonites of the Bathonian–Callovian of the Boulonnais: biodiversity, biostratigraphy and biogeography // *Geobios*. 2003. № 36. P. 93–126.

Zakharov V., Rogov M. Review of the Jurassic System of Russia: stages, boundaries, and perspectives // *STRATI 2014: First International Congress on Stratigraphy at the Cutting Edge of Stratigraphy*. Eds. Rocha R., Pais J., Kullberg J.C., Finney S. Springer Geology, 2014 P. 629–634.

Рецензенты В.А. Захаров, Д.Н. Киселев

The Middle Callovian of Siberia: Ammonites and Zonal Division

V. G. Knyazev^a, S. V. Meledina^b, and 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 list and short description of the Middle Callovian cardioceratid's genera from Northern Siberia are given. These are *Rondiceras* and *Stenocadoceras* with specified diagnosis and also *Bryocadoceras* and *Streptocadoceras* that were described earlier as subgenera of *Cadoceras* Fischer. The Middle Callovian of North Siberia (section 503 at Bol'shoi Begichev Island) is divided into lower *Rondiceras milashevici*, *Protolongaeviceras arcticoides* Zone (as equivalent of *Kosmoceras Jason* Zone) and upper *Rondiceras nikolaevi*, *Stenocadoceras stenoloboide* Zone (as equivalent of *Erymnoceras coronatum* Zone).

Keywords: Northern Siberia, ammonites, Middle Callovian