

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

**Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени нефтяной
научно-исследовательский геологоразведочный институт (ВНИГРИ)**

**Методические аспекты
стратиграфических исследований
в нефтегазоносных бассейнах
(Сборник научных трудов)**

ЛЕНИНГРАД 1989

dary in Borean region by on Ammonoidea // "Palaeontographica", Abt.A, 1989, Bd.207, S.49-78.

19. Brack P., Rieber H. Stratigraphi and Ammonoids of the lower Buchenstein beds of the Brescian Prealps and Giudicarie and their significance for the Anisien /Ladinian boundary // "Eclog.geol.helv.", 1986, Bd.79, N 1, p.181-225.

20. Tozer E.T. New genera of Triassic Ammonoidea// "Pap. Geol.Surv.Can.", 1980, N 1a, p.107-113.

21. Tozer E.T. Triassic ammonioidea: classification, evolution and relationship with Permian and Jurassic forms//The Ammonoidea, L.; N.Y.: Acad.press.1981, p.65-100.

УДК 551.762.31(470.3)

Алексеев С.Н., Репин Д.С.

ПРОБЛЕМЫ ЗОНАЛЬНОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ НИЖНЕГО КЕЛЛОВЕЯ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В области зонального расчленения юры Русской платформы достигнут значительный прогресс. В полной мере это относится и к келловейским отложениям. В последние годы С.В.Мелединой предложена схема зонального расчленения нижнего келловоя Русской платформы, наиболее приближенная к зональному стандарту (табл. I). Эта схема базируется на исследованиях указанного автора стратиграфии и аммонитов различных районов европейской части СССР.

На наш взгляд, предлагаемая схема не может считаться окончательно установленной, в ней есть несколько спорных и неоднозначных положений, нуждающихся в дальнейшем разрешении. Обсуждение их и приводится в настоящей статье.

Нижняя граница келловоя на Русской платформе

Интерпретируя фактические данные по распределению *Mastoceras* в разрезах нижнего келловоя некоторых районов Русской платформы (р.Ока, Малиновый овраг), С.В.Меледина [7] обосновывает более широкое распространение этого рода в нижнем келловее, и, главным образом, над уровнем с *Sadoseras elatense*, а не в самых низах келловоя, как это считали ранее С.Н.

Схема зонального расчленения нижнего келловоя Русской платформы

Зоны и подзоны стандарта		Меледина, 1986		Меледина, 1987		Меледина, 1988		Предлагаемая	
Sigaloceras calloviense	Sigaloceras (Catasigaloceras) enodatium	?		Sigaloceras calloviense	Sigaloceras calloviense	Sigaloceras calloviense	Sigaloceras calloviense	?	
	Sigaloceras calloviense	Sigaloceras calloviense	Sigaloceras calloviense		Proplanulites koenigi		Proplanulites koenigi	Proplanulites koenigi	Chomussetia chomusseti
	Proplanulites koenigi		Proplanulites koenigi	Proplanulites koenigi		Proplanulites koenigi			
Macrocephalites (Macrocephalites) macrocephalus	Macrocephalites (Kamptekcephalites) kamptus	Cadoceras elatmae		Cadoceras elatmae		Cadoceras elatmae	Macrocephalites macrocephalus	Costacadoceras mandum	Cadoceras elatmae
	Macrocephalites (Macrocephalites) macrocephalus								Macrocephalites macrocephalus

Никитин [9] и Н.Т.Сазонов [10]. Неявным образом С.В.Меледина подразумевает, что на уровне *Cadoceras elatmae* и ниже не встречено достоверных *Macrocephalites macrocephalus* или одно-возрастных ему видов.

В этой связи возникает необходимость рассмотреть те единичные находки *Macrocephalites*, сделанные на Русской платформе, и проинтерпретировать их стратиграфическое положение с учетом филогенеза этого рода, имеющего определенную направленность в изменении морфологии раковин.

Среди упоминавшихся *Macrocephalites* критически оценить можно только те экземпляры, которые описаны, изображены или хранятся в музеях. *Macrocephalites cf. macrocephalus* (Schloth.), приводимый С.Н.Никитиным из нижнего келловея р.Оки [9, фиг.18], своей морфологической характеристикой - достаточно вздутой раковиной и относительно широким пупком, отличается от группы видов *M. macrocephalus*, и едва ли может происходить из основания келловея, скорее же из более высоких слоев келловея. *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.) из Саратовского Поволжья [4, с.192, табл. ХУП, фиг.6, 7] наиболее близки *M. macrocephalus*, и схожим с ними одновозрастным видам, и подтверждают, на наш взгляд, присутствие в этом регионе аналогов нижних слоев с *Macrocephalites macrocephalus*.

Macrocephalites macrocephalus (Schloth.), указанный из основания келловея в Малиновом овраге [2], уплощенными слабо вздутыми оборотами, относительно узким пупком и тонкой ребристостью, сближается с *Macrocephalites triangularis* Spath. Последний вид [13] распространен в верхней части формации Патчам (Западная Индия), охватывающей верхи бата - основание келловея, т.е. этот вид характеризует переходные слои от бата (самые верхи) к келловею (основание). В этой связи представляется фактически необоснованным заключение С.В.Мелединой [7, с.132, табл.7 ; с.121] о том, что в центральных районах Русской платформы "келловейская трансгрессия фиксируется только с зоны *Cadoceras elatmae*".

Другая разновидность *Macrocephalites* из Малинового оврага [2; 15, табл.6, фиг.2], найденная в той части разреза, где заканчивает свое развитие *Cadoceras elatmae*, может быть в первую очередь сближена с *Macrocephalites formosus* (Cowerby).

Таким образом, ниже уровня с *Cadoceras elatmae*, встреча-

ется *M. triangularis* Spath. (Малиновый овраг), позволяющий наметить самое основание келловей. Из этого же района — бассейн р. Курдюм (овраг Елшанский, окр. с. Разбойщины) происходят *M. macrocephalus* [4], которые по данным этих авторов встречаются в зоне *Cadoceras elatmae*, т.е. вместе с последним или, учитывая данные о распространении *Cadoceras elatmae* не с самого основания келловей, даже в подстилающих отложениях.

На Русской платформе намечается близкий диапазон стратиграфического распространения рода *Macrocephalites* (представленного здесь единичными экземплярами), как и в Западной Европе — от основания келловей и до какой-то части зоны *Sigaloceras calloviense*, а не только над уровнем с *Cadoceras elatmae*, как заключает С.В. Меледина.

Поэтому нижняя граница келловей на Русской платформе должна проводиться в основании слоев с *Macrocephalites* ex gr. *macrocephalus*.

Верхняя граница нижнего келловей на Русской платформе

В стратотипе келловей [12, 13] верхней подзоной, венчающей разрез нижнего подъяруса (и соответственно зоны *calloviense*), является подзона *Sigaloceras* (*Catasigaloceras*) *enodatum*, кроме вида-индекса, содержащая *S. (Catasigaloceras) planicerclus* (Букч.) некоторые виды *Cadoceras*, *Pseudocadoceras*, *Proplanulites* и очень редких *Keplerites* (*Gowericeras*) *gowerianus* (Sow.).

Средний келловей в стратотипе начинается зоной *Kosmoceras jason* комплекс которой составляют *Kosmoceras* (*Gulielmites*) *jason* (Rein.), *K. (G.) medea* Callom.; другие виды *K. (Gulielmites)* и *K. (Gulielmiceras)*, *Rondiceras* ex gr. *milashevichii* (Nik.), *Pseudocadoceras boreale* Buckm., *Hecticoceras regulare* (Phill.), *H. pavlovi* (Tsytovitch), *H. hecticum* (Rein.), *H. glyptum* Buckm., *Reineckea anseps* (Rein.), *R. rehmanni* (Opp.), *Pseudoperisphinctidae*.

Эта зона делится на две подзоны, которые определяются наличием видов-индексов *K. medea* и *K. jason*.

На Русской платформе до сих пор не выявлен разрез, в котором можно было бы проследить непосредственный переход от нижнего к среднему келловей. Наиболее полные (опорные) разрезы келловей, такие как разрез на р. Оке у г. Клязьма и в Малиновом овраге (Саратовское Поволжье) имеют стратиграфические переделы на

этой границе или закрытые участки. В Малиновом овраге отсутствуют самые верхи нижнего келловея и основание среднего. На р.Оке верхи нижнего келловея закрыты оползнем, но обнажено основание среднего келловея, представленное слоем (0,8 м) песча глинистого, мелкозернистого с каравееобразными конкрециями известковистого песчаника (0,5х0,2-0,3 м). Из этого слоя С.В. Мелединой [7] приведен следующий аммонитовый комплекс: *Kosmoceras* (*Gulielmites*) *jason* (Rein.), *K. (G.) medea* Call., *K.(G.) enodatium* (Nik.), *K. (G.) planicerclus* (Buckm.), *K. (Kosmoceras) aff. baylei* Tint., *K. (Gulielmites) gulielmii* (Sow.), *Indosphinctes* (*I.*) *mutatus* (Trautsch.), *I. (I.) wischniakoffi* (Teiss.), *I. (Elatmites) submutatus* (Nik.), *I. (E.) mokschaensis* (Sas.), *I. (E.) elatmaensis* (Sas.), *Properisphinctes pseudobernensis* Sas., *Rondiceras milashevici* (Nik.), *R.tschefkini* (Orb.), *Pseudocadoceras dorbigny* Maire, *P. crassicostatum*, *Imbay*, *Lunuloceras* (*Brightia*) *pseudopunctatum* (Lah.).

В этом комплексе присутствуют характерные элементы верхней подзоны нижнего келловея - *Kosmoceras* (*Gulielmites*) *enodatium* (Nik.) [= *Sigaloceras* (*Catasigaloceras*) *enodatium*] и *K. (G.) planicerclus* Buckm., а также представители обеих подзон нижней зоны среднего келловея - *Kosmoceras jason*. Создается впечатление о конденсированном генезисе этого слоя, где смешаны элементы верхов нижнего и основания среднего келловея.

Не удовлетворяет принципу смыкаемости зон и разрез на р. Унге у г.Макарьева. Здесь [7] палеонтологически охарактеризована зона *Sigaloceras calloviense*, но нет комплекса самой верхней подзоны этой зоны. Залегающий выше средний келловей, представленный метровым слоем серой глины, содержит многочисленные *Rondiceras* и *Pseudocadoceras*, а также зональные *Kosmoceras* (*Gulielmites*) *medea* Call., *K.(G.) jason* (Rein.). Примечательно отсутствие в этом комплексе *K. (G.) enodatium* (Nik.) и *K.(G.) planicerclus* Buckm.

Вероятно, базируясь главным образом на данных разреза по р.Оке С.В.Меледина пришла к выводу, что *K. (G.) enodatium* (Nik.) и *K.(G.) planicerclus* Buckm. на Русской платформе распространены в зоне *Kosmoceras jason* среднего келловея и здесь не выражена та последовательность смены отдельных видов *Kosmoceras*, установленная в английских разрезах келловея.

В стратотипическом районе келловей установлен последовательный стратиграфический ряд (снизу вверх): 1. *K.(G.) enodatum* и *K.(G.) planicerclus*; 2. *K.(G.) medea*; 3. *K.(G.) jason*.

Допуская возможность конденсации аммонитов различных подзон нижнего и среднего келловей в разрезе р.Оки у г.Елатъма, С.В.Меледина тем не менее характерные виды (*enodatum* и *planicerclus*) верхней подзоны зоны *Sigaloceras calloviense* нижнего келловей включает в средний келловей. Из чего следует, что граница между нижним и средним келловеем на Русской платформе должна проводиться между подзонами *calloviense* и *enodatum*, т.е. на подзону ниже, чем в стратотипе.

К вопросу о зональном расчленении нижнего келловей

Задача биостратиграфов состоит в том, чтобы пытаться выявить максимально общее в геологической истории (планетарные события), проследить, насколько возможно шире рубежи в смене биот. И в этой связи кажется вполне оправданной попытка С.В.Мелединой распространить радиус действия зонального стандарта нижнего келловей на максимально доступную по фактическим данным территорию. Но в то же время это не должно протекать в ущерб частному (региональным событиям). Здесь требуется гармоничный учет планетарных и региональных особенностей, интегративно отражающихся в геологической истории региона.

Анализ имеющихся материалов по стратиграфическому распределению аммонитов в основных разрезах Русской платформы позволяет авторам принять следующий вариант зонального расчленения нижнего келловей.

Зона *Costacadoceras mundum*. Нижняя граница зоны определяется появлением *Costacadoceras mundum* (Sas.) и *Macrocephalites ex gr. macrocephalus* (Schloth.). Верхняя граница совпадает с уровнем появления *Chamoussetia*, *Pseudocadoceras*, *Kerplerites* (Gowerianus Sow.), *Proplanulites* spp.

Палеонтологическая характеристика зоны скудна и включает *Costacadoceras mundum* (Sas.), *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.), *M.triangularis* Spath., *Cadoceras elatmae* Nik.

В объеме зоны *mundum* можно выделить два в различной мере дискретных уровня. Нижний - слои с *Macrocephalites macrocephalus*, верхний - подзона *Cadoceras elatmae*. По своему объему зона *Costacadoceras mundum* принимается равной зоне *Macrocephali-*

tes macrocephalus стандарта.

Зона *Chamoussetia chamousseti*. Предлагается восстановить название зоны, установленной ранее для верхней части нижнего келловей центральной части Русской платформы [4]. Выделению стандартной зоны *Sigaloceras calloviense* [7, 15] препятствует тот факт, что зона стандарта и зона на Русской платформе имеют различный объем. Стандартная зона *calloviense* состоит из трех подзон и заканчивается подзоной *Kosmoceras enodatum*, в то время как на Русской платформе в объеме этой зоны С.В.Мелединой устанавливаются только две подзоны - *Proplanulites koenigi* и *Sigaloceras calloviense*, а характерные виды верхней подзоны *K. enodatum* *K. planicercus* [7, 14] включаются уже в средний келловей. Из-за этого становится неправомерным переносить название зоны стандарта на зону Русской платформы.

Выбор видом-индексом верхней зоны нижнего келловей *Ch. chamousseti* [4] представляется оправданным с тех позиций, что этот вид довольно широко распространен в европейской части СССР. Этот вид или близкие и одновозрастные ему виды установлены на Кавказе, в Днепровско-Донецкой впадине, в Поволжье, в Тимано-Печорской впадине и достаточно уверенно диагностируются.

Зона *chamousseti* содержит два относительно дискретных аммонитовых уровня, которые вслед за С.В.Мелединой могут быть выделены в качестве подзон (табл. I).

Ниже приводятся результаты изучения *Chamoussetia chamousseti*.

Систематическое положение *Chamoussetia* R.Douville

Современные взгляды на систематику крупных таксонов мезозойских аммоноидей складываются на основе комплексного (морфогенетического) подхода к изучению как онтогенетических, так и филогенетических изменений. Одна из ведущих ролей в этом методе принадлежит прослеживанию изменений лопастной линии в онтогенезе.

Для определения систематического положения *Chamoussetia*, относимой к *Cardioceratinae* на основании морфологической близости вых и средних стадий развития с представителями этого семейства - *Pseudocadoceras Buckman* и *Longaeviceras Buckman*, изучен онтогенез лопастной линии *Chamoussetia*, про-

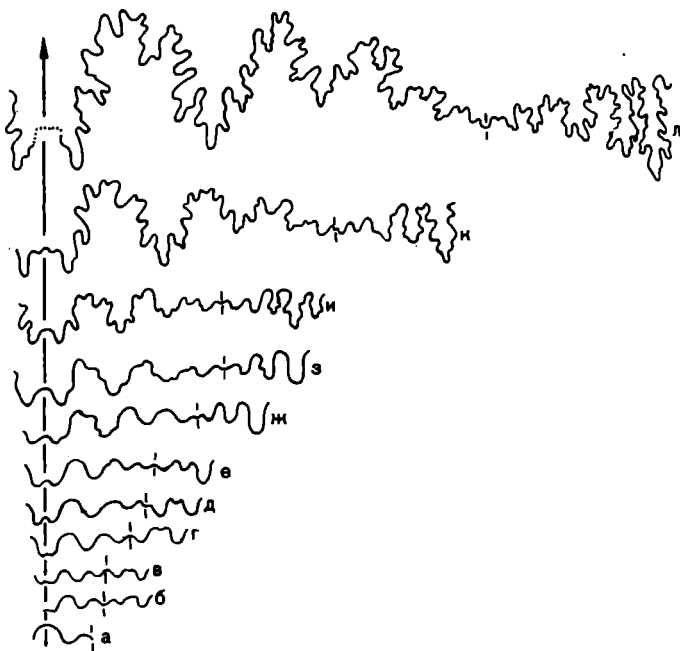


Рис.1. Изменение лопастной линии в онтогенезе *Chamousetia chamouseti* (Orb.), район р.Безмощицы. Сборы Г.И.Гончарова. Энз.1/848.

а-просутура; б-0,25 оборота (линия №4); в-0,9 оборота; г-1,2 оборота; д-1,8 оборота; е-2,2 оборота (а-е-увеличение 25%); ж-2,8 оборота; з-3,0 оборота (ж-з-увеличение 20%); и-3,8 оборота; и-4,0 оборота (и-и-увеличение 10%); л-5,5 оборота и-4,0 оборота (увеличение 6%).

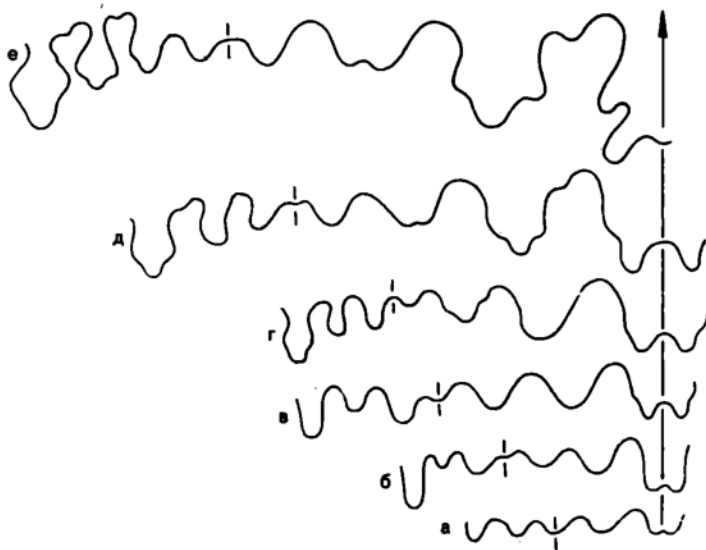


Рис.2. Изменение лопастной линии в онтогенезе *Chamousetia chamouseti* (Orgb.), район обитания Малиновый овраг Саратовское Поволжье). Сборы С.Н.Аленсеева, Ю.С.Релина. Эмс. №2/848.

а-0,4 оборота (линия №8); б-1,0 оборота; в-1,8 оборота; г-2,1 оборота; д-2,5 оборота; е-2,9 оборота. Все увеличения 50х.

веден анализ уже известных "разверток" линий кардиоцератид. На основе вышесказанного следует вывести о систематике этого семейства.

Изменение лопастной линии *Chamoussetia chamousseti* (Orb.) изучено по двум экземплярам, происходящим из разрезов келловея Малинового оврага и р.Безмоища (коллекция хранится в музее ВНИГРИ, № 848).

Просутура трехлопастная, зарисована только с наружной стороны (рис. 1а; 3а, б). Примасутура пятилопастная, на шве лежит лопасть U. Формула примасутуры — VL:U:Γ (индексация элементов лопастной линии приводится по [I]). Первые изменения в характере лопастной линии отмечены на 0,2 оборота фрагмента. Здесь, на 4-5 перегородке, отчетливо проявляется уплощение вершины седла I/D. Кроме того, лопасть U смещается из области шва на наружную сторону, а ее место занимает седло U/I (рис. 1б, 2а). Таким образом, на этой стадии происходит подготовка к дальнейшему, направленному усложнению линии. А именно, к концу первого оборота из "подготовившегося" седла I/D, путем прогибания его вершины, закладывается адвентивная лопасть A I/D (рис. 1в, г; 2б). А в начале второго оборота (или во второй его половине) из седла U/I, лежащего на шве, вычленяется лопасть UI (рис. 1д; 2б, в), смещающаяся позднее на наружную сторону раковины (рис. 1е; 2г). Эти преобразования можно отразить следующими формулами лопастной линии: VL:U : ID — VLU:IAD — VLU:U¹:IAD — VLUU¹:IAD.

Дальнейшее усложнение лопастной линии идет путем вычленения новых элементов Uⁿ с последующим их смещением на внутреннюю и наружную стороны попеременно. Характерно, что нечетные новообразованные лопасти переходят на наружную, а четные — на внутреннюю сторону раковины (рис. 1ж-л; 2д-е). Формулами лопастной линии эти изменения отражаются следующим образом: VLUU¹ : U² : IAD — VLUU¹ : U² IAD — VLUU¹ : U³ : U² IAD — VLUU¹ U³ : U² IAD — VLUU¹ U³ : U⁴ U² IAD — ... — VLUU¹ U³ U⁵ : U⁶ : U⁴ U² IAD. Последняя формула соответствует раковине в 5,5 оборота.

Анализируя известные к настоящему времени данные по онтогенетическим изменениям лопастных линий кардиоцератид [3, 5, 6, 11, 16, 17], приходим к ряду выводов, касающихся их систематики.

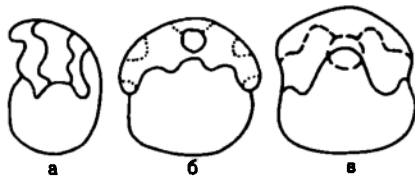


Рис.3. Начальная камера и соотношение первых линий на раковине Chamoussetia. Эмс.№2/848 (увеличение 60x).

Во-первых, необходимо отметить, что в этой группе аммонитов четко выделяется ряд различных типов усложнения лопастных линий.

К первому типу, характеризующемуся делением лопасти U^3 на U^3_1 и U^4 на U^4_1 : U^4_2 (общая формула конечной лопастной линии - $VLUU^1 U^3_1 U^4_1$ и $U^4_1 U^3_2 U^2$ IAD) относятся *Quenstedtoceras* (*Pavloviceras*), *Q.* (*Soaniceras*), *Cadoceras*, *Rondiceras*, *Longaeviceras*.

Ко второму - со смещением нечетных новообразованных лопастей U на внешнюю сторону и делением лопасти U^1 на U^1_a и U^1_d (общая формула лопастной линии - $VLUU^1 U^1_a$: U^3 : U^2 IAD) - относится *Cardioceras* (*Cardioceras*).

Третий тип характеризуется отсутствием деления лопастей и смещением нечетных новообразованных лопастей U на внешнюю сторону оборота, четных - на внутреннюю. Конечная формула лопастной линии представляется следующим образом: $VLUU^1 U^3$: U^4 : U^2 IAD. Сюда включаются *Cardioceras* (*Vertebriceras*), *C.* (*Plasmaticeras*).

Для четвертого типа характерно смещение всех новообразованных элементов на наружную сторону. Общая формула - $VLUU^1 U^2 U^3$: IAD. Сюда относится *Amoeboceras* (*Amoebites*).

Пятый тип отличается от третьего большим количеством новообразованных элементов U . $VLUU^1 U^3 U^5$: $U^6 U^4 U^2$ IAD - общая формула. Сюда включена *Chamoussetia*.

Итак, для первых четырех типов характерно появление U^4 (максимально), для пятого U^6 (минимально). Следовательно, судя по характеру изменения лопастной линии *Chamoussetia*, ее

необходимо рассматривать в качестве представителя самостоятельного подсемейства – *Chamoussetitinae* Alekseev et Repin, subfam nov.

В объеме *Cardioseratitidae*, в свою очередь, намечены еще четыре группировки, трактуемые нами в качестве подсемейственных категорий по принципам вычленения – распределения новообразованных лопастей U и их усложнения.

Следует сделать и ряд замечаний. Приведенные выше выводы по систематике кардиоцератид были бы значительно обоснованнее в том случае, если бы можно было провести сравнительный анализ "временного" возникновения новых элементов. Однако в опубликованных работах привязка линий приводится не к обороту раковины, а к таким изменчивым параметрам, как толщина и высота оборота. Кроме того, для надежного выделения подсемейственных категорий – кроме *Chamoussetitinae* – в объеме *Cardioseratitidae* (четыре группировки по типу изменения лопастной линии на конечных стадиях развития раковины) необходимо провести исследование внутреннего строения. Поэтому в настоящей работе только поставлен вопрос о подсемейственных категориях.

Литература

1. Алексеев С.Н., Вавилов М.Н. О принципах развития и терминологии элементов лопастной линии мезозойских аммоноидей // Ежегодник ВГО. 1963. Т. XXVI. С. 93–104.
2. Алексеев С.Н., Репин Д.С. Новые данные по келловейским отложениям Мадинового оврага (Саратовское Поволжье) // Дрские отложения Русской платформы. Л.: ВНИГРИ, 1966. С. 130–137.
3. Бодылевский В.И. Развитие *Cadoceras elatmae* Nik. // Ежегодник Русск. палеонт. об-ва. 1925. Т. У. Вып. I. С. 61–94.
4. Камышева – Елапатьевская В.Г., Николаева В.П., Троицкая Е.А. Стратиграфия юрских отложений Саратовского правобережья по аммонитам // Стратиграфия и фауна юрских и меловых отложений Саратовского Поволжья. Л.: Гостоптехиздат, 1959. С. 5–268.
5. Князев В.Г. Аммониты и зональная стратиграфия

нижнего оксфорда Севера Сибири. М.: Наука, 1975. 139 с. (Тр. ИГиГ СО АН СССР. Вып.275).

6. М е л е д и н а С.В. Некоторые вопросы систематики кардиоцератид//Палеонтол.журн. 1981. № 2. С.48-55.

7. М е л е д и н а С.В. Зональное деление келловей Русской платформы//Дрские отложения Русской платформы. Л.:ВНИГРИ, 1986. С.119-129.

8. М е л е д и н а С.В. Аммониты и зональная стратиграфия келловей суббореальных районов СССР. М.: Наука, 1987. 184 с. (Тр. ин-та геол. и геоф. СО АН СССР. Вып.691).

9. Н и к и т и н С.Н. Дрские образования между Рыбинском, Мологов и Мышкином//Материалы Геол.ком. 1981. Т.1. № 2. 131 с.

10. С а з о н о в Н.Т. Новые данные о келловейских, оксфордских и киммериджских аммонитах//Фауна мезозоя и кайнозоя европейской части СССР и Средней Азии. М.: Недра, 1965. С.3-99.

11. Ш е в ы р е в А.А. Онтогенетическое развитие некоторых верхнеюрских аммонитов//Бюл. МОИП. Отд. геол. 1960. Т.35, № 1. С.69-78.

12. Callomon J.H. Notes on the Callovian and Oxford Clay// I Colloq. Jurassique. Luxembourg, 1962. P., 1964. P.269-292.

13. Cope J., Duff K., Parsons C., Torrens H., Wimbledon W., Wright J. A correlation of Jurassic rocks in the British Isles. Pt.2: Middle and Upper Jurassic // Geol.Soc. London. Spec. Rep. 1980. N 15. 109 p.

14. Krishna J., Westermann G.B.G. Faunal associations of the Middle Jurassic ammonite genus Macrocephalites in Kachchh, western India // Can.J. Earth Sci.1987.Vol.24. P.1570-1582.

15. Meledina S.V. Callovian // The Jurassic Ammonite Zones of the Soviet Union. Geol.Soc. of America. 1988. Special Paper. 223. P.33-38.

16. Salfeld H. Monographie der Gattung Cardioceras Neumayr et Uhlig // Z. Dtsch. Geol.Ges., Jahrb. 1915.Bd.5. S.149-204.

17. Schindewolf O.H. Studien zur Stammesgeschichte der Ammonites //Abh. math.-natuwiss. Kl. Akad. Wiss. und Lit. 1965. H.5. S.114-239.