

организационные процессы взаимодействия систем. При этом самоорганизация в эволюции имеет ключевое значение.

Литература

Брынцев В.А. Системно-динамический подход – как новая научная парадигма. // Лесной вестник. № 1 (64). 2009. – С. 16 – 26.

Брынцев В.А. Этапы жизненных циклов динамических систем. // Сложные системы. № 2 (7). 2013. – С. 40 – 48.

Вайсберг Дж. С. Погода на Земле. Метеорология. Л.: Гидрометеиздат. 1980. 284 с.

Ганди М.К. Моя вера в ненасилие. // Вопросы философии. №3. 1992.– С. 65 – 66.

Гегель Г.В.Ф. Наука логики. С.-Пб.: Наука. 2002. 800 с.

Руденко А.П. Самоорганизация и синергетика. // Сложные системы. № 2 (7). 2013. – С. 4 – 39.

Түфанов А.Н. О формальном аспекте метода Гегеля. Часть 2. М.: Из-во «Спутник+». 2012. 69 с.

Чайковский Ю.В. В кругу знания. Статьи для энциклопедий. М.: Т-во научных изданий КМК. 2013. 270 с.

Резюме

В статье рассмотрен вопрос о процессе возникновения в эволюции принципиально нового, которое появляется при самоорганизации, как новая динамическая система. Основой для самоорганизации является энергетическая избыточность существующих базисных потоков. Самоорганизующаяся динамическая система вбирает в себя избыток энергии, заключая его в топологически замкнутое (циклическое) системное движение.

Summary

The article deals with the problem emergence in evolution of fundamentally new systems, which appears at the self-organization. Basis for self-organization is the redundancy of existing energy flows. The self-organizing dynamic system absorbs excess energy by enclosing it in a topologically closed (cyclic) systemic movements.

Гонтарь В.И.

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ У CYCLOSTOMATA (BRYOZOA)

Зоологический институт АН РАН. Санкт-Петербург

gontarvi@gmail.com

«Известно около 350 родов циклостомных мшанок и пятая часть из них вымершие роды. Cyclostomata обычно рассматриваются как отряд и вместе с четырьмя вымершими отрядами (Trepodomata, Cystoporata, Crvptostomata, Fenestrata) помещаются в класс Stenolaemata. Хотя в настоящее время Cyclostomata уступают по количеству и разнообразию хейлостомным мшанкам, циклостомные мшанки были доминантным отрядом более чем 100 миллионов лет во время Юры и Раннего Мела и остаются важным компонентом некоторых современных бентосных сообществ. Давно установлено, что циклостомные мшанки являются

решающим отрядом в нашем понимании палеобиологии вымерших, преимущественно Палеозойских, стенолематных отрядов» (Taylor, 2000).

Семейство Crisiidae из отряда Cyclostomata характеризуется нежными обызвествленными колониями с веточками, имеющими хитиновые сочленения. Автозооиды в веточках могут быть расположены разным образом и хитиновые сочленения между ними могут встречаться более или менее часто, но регулярно. Автозооиды в колониях имеют вид обызвествленных трубочек со стенками, перфорированными многочисленными псевдопорами. Очень часто только форма гонозооида, т.е. зооида, преобразованного для репродуктивной функции, помогает в определении вида. В отличие от Cheilostomata, в которых скелет автозооидов существенно отличается в разных видов, Cyclostomata не обладают таким преимуществом при определении и часто отсутствие гонозооида лишает возможности точно идентифицировать вид. Строение скелета циклостомных мшанок имеет важное значение для классификации на уровне подотрядов. Для решения диагностических проблем Вилон и Тейлор (1997, 1998) предприняли исследование ультраструктуры зооидальных стенок в разных семействах Cyclostomata.

Развитие колоний в Cyclostomata начинается, как и в других отрядах. Личинка оседает и после катастрофического метаморфоза образуется анцеструла или первый зооид. У Cyclostomata она может быть двух типов: голоанцеструла и артроанцеструла в Crisiidae. Дальнейшее формирование колонии происходит путем париетального почкования. Важно подчеркнуть, что первоначальные стадии роста колонии в Cyclostomata (за исключением Crisiidae) сохраняют устойчивый вид и называются стадией *stomatopora*, происходящей от названия рода *Stomatopora*, формирующего такие колонии.

В материалах из района Кудильских островов нами был встречен вид *Paulella taylori* Gontar из Oncoscoecidae (Tubuliporinae) с типичной формой колонии как в рода *Stomatopora*, но с зооидами в два раза меньшего размера, чем в этого рода. Гонозооид *Paulella* был пронизан автозооидальными перистомами, что не характерно для простого круглого гонозооида из рода *Stomatopora*. Было установлено, что ультраструктура фронтальных *exterior* стенок *Paulella* существенно отличается от типичной для Tubuliporina. Наиболее детальное описание различных типов ультраструктуры стенок различных циклостомных мшанок дано Вилон и Тейлор (1997, 1998). Из-за ограниченности объема настоящей статьи здесь использованы только их выводы.

Вид *Angusia iullieni* Ostrovskiy был упомянут Тейлором в связи с исследованием ультраструктуры *Paulella*. Он заметил, что хотя увеличение фотографий в статье Островского (1998) недостаточное, *Angusia*, вероятно, имеет ультраструктуру стенок сходную с *Paulella*. В литературе описаны виды сходные по ультраструктуре стенок с *Paulella*- *Tetrastomatopora gisela* Movano, *Crisulopora occidentalis* Robertson и, вероятно, *Angusia iullieni*. В связи с этим нужно отметить, что в последнем случае *Angusia iullieni* скорее всего следует поместить в другой род. Вилон и Тейлор изучили *Crisulipora occidentalis* и обнаружили, что она отличается от всех остальных Articulata (Crisiidae) рядом признаков и поэтому ее филогенетическое положение остается спорным.

Они писали « Не имеется очевидного места для грубой морфологии *Crisulipora* в гипотезе Силена и ранняя ископаемая история артикулят (Crisiidae) (Voigt, Walter, 1991) больше соответствует гипотезе Силена, Силен (1977)

предложил гипотезу эволюции артикулят от стоматопороподобных обрастающих унисериальных тубулипорин. Гипотеза Силен основана на предположении, что перитонеальное почкование в Crisiidae и стоматопориформных предков Brvozoa идентичное явление. В действительности перистомиальное почкование широко распространено в мшанок и встречается также и в хейлостомных, и в ктеностомных мшанок. Вертикальная форма колоний встречается среди циклостом не только в Crisiidae, но в других случаях это не сопровождается образованием хитиновых сочленений, характерных для Crisiidae. Силен писал (1977:241): по всей вероятности возникновение хитиновых сочленений интимно связано с развитием вертикального роста и таким образом должно рассматриваться как новообразование, которое появилось недавно. Другими словами возникновение вертикальных ветвей предшествует возникновению сочленений, которые в целом являются адаптацией для жизни в условиях с сильными и нерегулярными течениями». Наши исследования экологии мшанок позволяют утверждать, что в условиях с сильными и нерегулярными течениями преобладают обрастающие формы колоний, тогда как миниатюрные и деликатные колонии Crisiidae встречались преимущественно в эпифауне водорослей и Cheilostomata, т.е. там, где влияние течения слабо выражено. Данные о метаморфозе и раннем развитии в Crisiidae (Nielsen, 1970) доказывают, что приобретение хитиновых сочленений было вторичным процессом в их эволюции. С нашей точки зрения модификация почкования не связана непосредственно с укреплением ветвей, которые были достаточно крепкими перед возникновением хитиновых сочленений в Crisiidae. Вилон и Тейлор (1998) указывали на полифилетическую эволюцию хитиновых сочленений в мшанок. Пример с *Crisulipora* как конвергентной линии эволюции по отношению к Crisiidae очень показателен. Хотя они писали, что «путь возникновения сочленений в этого вида неизвестен, можно предположить, что они появились как следствие надлома веточек». «Сочленения в *Crisulipora* нерегулярный неровный вид. Края двух интернодиев с каждой стороны сочленения не параллельны. Маленькие кусочки обызвествленных стенок могут образовывать «островки» между интернодиями. Ширина эластичных сочленений может изменяться вокруг их окружности». У современных Crisiidae напротив: «внутреннее кольцо сочленения развивается как четко отграниченное бороздами от внутренней поверхности стенок, к которым оно прикреплено». Как писали Вилон и Тейлор. «*Crisulipora* отличается от всех других изученных артикулят в нескольких аспектах. Самое примечательное, вид имеет сложный гонозоид пронизанный аутозоидальными перистомами по сравнению с простым глобулярным гонозоидом других артикулят и интернодии до пяти рядов аутозоидов, тогда как другие артикулята имеют бисериальные или унисериальные интернодии. Колонии *Crisulipora* более мощные с значительно более крупными зооидами. Гонозоид *Crisulipora* значительно отличается от гонозоидов других артикулят нетерминальной оеципорой и отсутствием характерного «атриального кольца». Кластеры близко расположенных интернодиев в *Crisulipora* часто возникают от родительского и ветвление чрезвычайно неправильное, беспорядочное. У других артикулята способ ветвления используется при определении вида». В дополнение к этому Осборн (Osburn, 1953) указал на два сходства между *Crisulipora* и *Crisia*: развитие членистых ризоидов из тубулярных кенозоидов и вертикальный рост ancestrальной трубки на первичном диске (протооецивм). Как следствие атипичной морфологии в *Crisulipora* его филогенетические связи предмет споров.

Robertson(1910) рассматривала его как тубулипориниды. Canu et Bassler(1920) даже поместили его к тубулипоринам в сем. Diaperoecidae. Однако Борг(1926), Осборн (1953) и Свль et al.(1995) рассматривали его в сем. Crisiidae.

Информация о скелетной ультраструктуре *Crisulipora* была недоступна до исследования Видона и Тейлора. Обнаружение поперечных *fibrous* слоев во внутренних и наружных стенках *Crisulipora* контрастирует с их отсутствием в других Crisiidae и указывает на близкие отношения с Tubuliporina, в которых такая ткань встречается повсеместно. Однако в *Crisulipora* имеется уникальный признак в строении ультраструктуры псевдопор, которые встречаются еще только *Paulella taylori*, *Tetrastomatopora gisellae*, *Anguisia iullieni*. Видон и Тейлор предположили, что хитиновые сочленения возникли дважды- в *Crisulipora* и в *Articulata*.

По нашему мнению *Crisulipora* может рассматриваться как яркое доказательство полимеризационного процесса в контексте теории Догеля, как хаотичного умножения различных структур. Строго говоря, обсуждается возникновение различных жизненных форм.

Видон (1998) изучил ультраструктуру различных стадий астогенеза в Cvclostomata и пришел к заключению, что протоооциальная ультраструктура независима от ультраструктуры взрослых автозооидов. Ультраструктура протоооциума сходна с ультраструктурой палеозойских Stenolaemata. Примитивная ультраструктура в определенной степени сохранилась в тубулипорина и канцеллата. Сложные многослойные тканевые комплексы развивались в Мезозое путем добавления новых тканевых типов.

Необходимо добавить, что артроанцеструла в Crisiidae должна рассматриваться как анцеструлярный комплекс, который возник вследствие гетерохронии. Аналоги можно встретить в Cheilostomata в анцеструлярных комплексах возникавших в процессе полифилетической эволюции.

Колония *Paulella taylori* прикрепленная, унисериальная, веящаяся дихотомически. Автозооиды имеют грубую кальцификацию наружных стенок при малых увеличениях. Анцеструла состоит из протоооциума (=первичный диск) и дистальной короткой поднимающейся трубки, которая растет прямо из верхней дистальной части крыши протоооциума. Диаметр протоооциума 0.15 мм: ширина дистальной части анцеструлярной трубки 0.15 мм. Протоооциум немного куполообразный, полусферическая структура уплощена за счет базальной части, прикрепленной к субстрату. Скелетная ультраструктура протоооциума представлена гранулярным наружным слоем. Псевдопоры (10 микронов в длину и 4 микрона в ширину) почти овальные и расположены неправильными одиночными рядами, почти параллельно наружному краю протоооциума и до половины расстояния навверх. Псевдопоры имеют суженные дистальные концы и расположены вдоль краев полос. Псевдопоры анцеструлы закрыты характерными ситообразными пластинками с многими мелкими круглыми отверстиями менее, чем 0.2 микрона в диаметре. Унисериальные ветви колонии состоят из прикрепленных к субстрату цилиндрических автозооидов с поднимающимися перистомами, снабженными круглыми отверстиями: длина перианцеструлярного зооида = 0.33 мм, средняя длина автозооида в бифуркации = 0.75 мм: средняя величина диаметра перистома = 0.08 мм. Постпротоооциальные анцеструлярные стенки и фронтальные стенки автозооидов и гонозооидов имеют наружную ткань в виде продольных полос параллельных направлению роста. Края полос подняты вверх в виде ребер и имеют поверхностную ткань в виде плоских дистально направленных шеврон. Эти

единицы величиной 2-3 микрона в ширину и состоят из двух половин, разделенных центральной полосой. Доли налегают друг на друга в виде черепицы, и дистальная доля больше перекрывает проксимальную. Нижележащие области между шевроновыми единицами состоят из крошечных палочковидных или клинообразных кристаллитов, расположенных параллельно направлению роста стенки. Внутренняя облицовка аутозооидальной стенки представлена регулярной направленной дистально листообразной тканью. Псевдопоры дистально сужены и закрыты поровыми пластинками. Они расположены вдоль границ полос, вызывая дробления краев шевронов. Гонозооид с наружными стенками, базальный, овальный, слегка выпуклый, псевдопоры расположены на нем густо: ооциопора короткий, изогнутый проксимально: ооциопора круглая, ее диаметр меньше, чем у аутозооидальной апертуры. Колония вокруг гонозооида мультисериальная.

Особенные псевдопоры фронтальной стенки требуют некоторых комментариев. Они закрыты характерными ситовидными пластинками, содержащими многочисленные крошечные круглые поры меньше, чем 0.2 микрон в диаметре. Псевдопоры со сходными ситовидными пластинками ранее были встречены только у двух циклостомных видов, распространенных в Тихом океане: у членистой вертикальной колонии *Crisulipora occidentalis* (см. Weedon and Taylor, 1998), и обрастающей тубулипорины *Tetrastomatopora giselae* Movano, 1991.

Унисериальная форма колонии *Paulella* напоминает колонии *Stomatopora*. Однако, базальный гонозооид не встречается у *Stomatopora*: гонозооид совершенно не известен у типового вида (*S. dichotoma*) и других юрских видов рода, тогда как гонозооид у современной *S. gingrina* (Harmelin, 1974) и у других современных видов (см. Harmelin, 1979) возникает на перистоме аутозооидов, так же как и у родственного рода *Anguisia* (Ostrovskiy, 1998; Gontar, 2000). Поднимающиеся края полос кальцификации на фронтальной стенке являются уникальными для нового рода *Paulella*: однако, возможно, что сходная структура также встречается у *Anguisia iullieni* Ostrovskiy, 1998, если судить по электронной фотографии, сделанной при малом увеличении, приведенной в статье Островского. Пористые ситовидные пластинки, закрывающие псевдопоры у *Paulella* были найдены ранее у двух других циклостомных видов (см. выше). Средние значения диаметра аутозооидов у *Stomatopora* 110-150 микрон, а у *Paulella* средние значения этого диаметра меньше чем 110 микрон. Крыша гонозооида у *Stomatopora* не пронизана перистомами аутозооидов. *Paulella* напротив, имеет гонозооид, пронизанный перистомами аутозооидов и в дополнение гонозооид окружен аутозооидами. Размер аутозооидов у этого нового вида почти в половину меньше размера у внешне сходного вида *Stomatopora gingrina* (Jullien).

Тубулипориновые циклостоматы типично имеют внешнюю поверхность наружных стенок, состоящую из параллельных полос мелкогранулированной ткани или ткани в виде плоских кругов (Weedon и Taylor, 1997; Taylor и Weedon, 2000). В противоположность этому, постпротоооциальные наружные стенки *P. taylori* имеют отличную наружную ткань, прежде нигде не встреченную. У *P. taylori* продольные полосы наружной стенки состоят из двух типов ткани:

1. Определяют границы полос слегка поднятые модули, состоящие из плоских пластинок, расположенных в виде шеврона или в виде "ёлочки", приостренных дистально. Эти модули имеют величину 2-3 микрона в ширину и состоят из двух половин, разделенных центральной полосой. Каждая половина включает совокупность долевидных, уплощенных кристаллитов, расположенных под углом

30-45 градусов к центральной разделительной полосе. Доли черепацеобразно расположены таким образом, что дистальная часть налегает на проксимальную часть долей.

2. Отделение шевроновых модулей происходит за счет нижележащих крошечных палочковидных или клиновидных кристаллитов, расположенных параллельно к направлению роста. Отдельные клиновидные кристаллиты 0.2-0.3 микрон длиной и менее чем 0.1 микрон в ширину. Сходная клинообразная, гранулированная ткань формирует первичные скелетные слои в многих циклостом.

Внутренняя поверхность стенок автозоонда состоит из листообразной ткани, которая преимущественно имеет вид черепицы, расположенной в дистальном направлении: внутренние углы составляющих её кристаллитов примерно 102 градуса, что соответствует внутренней ткани-тип 2 (см. Taylor & Weedon, 2000). Подобные ткани являются характерной чертой всех ректангулят ('лихенопорид') и большинства периопорин (Taylor et al., 1995; Weedon и Taylor, 1996), но очень редки в тубулипорин (Weedon и Taylor, 1997; Taylor и Weedon, 2000) подобных *Paulella*.

Кроме вышеупомянутых черт имеются существенные различия между родами *Paulella* и *Stomatopora*. Для сравнения мы использовали признаки, приведенные в Тейлор и Видон (2000). Во-первых, (1) средний размер автозоондальной апертуры в *Stomatopora* около 110-150 микрон, тогда как в *Paulella* среднее значение этого диаметра менее 110 микрон. (2) Гонозоонд имеет перистомиальную позицию, тогда как гонозоонд в *Paulella* расположен базально. (3) Целостность крыши гонозоонда: в *Stomatopora* она не пронизана автозоондальными перистомами. У *Paulella*, наоборот, крыша гонозоонда пронизана несколькими автозоондами, которые в дополнение окружают гонозоонд. Нужно заметить, что Видон (1998) описал два основных способа расположения псевдопор на протоециуме, когда они имеются: (1) расположенные в большом количестве по всей поверхности крыши и (2) относительно небольшое число псевдопор, расположенных лишь по краю протоеция. Очевидно, что псевдопоры *Paulella* принадлежат ко второму способу.

Как можно видеть, в Cyclostomata имеется, по крайней мере, два пути развития, если принять во внимание строение анцеструлы, ультраструктуру стенок анцеструлы и зрелых автозоондов выше описанных представителей Crisiidae и Articulata: первый через стоматопоридформную стадию как в *Stomatopora* (подотряд Tubuliporina), и второй, как в *Paulella taylori*, *Tetrastomatopora giselae*, *Crisulipora occidentalis* и *Anguisia iullieni*. Тейлор (2000) также утверждает, что подотряд Tubuliporina из отряда Cyclostomata полифилитическая или парафилетическая группа исходя из ультраструктуры стенок различных ее представителей. Протоециальная ультраструктура в анцеструле независима от ультраструктуры взрослых автозоондов. Ультраструктура протоециума сходна с ультраструктурой палеозойских Stenolaemata. При этом следует подчеркнуть, что анцеструла Crisiidae это анцеструлярный комплекс, возникший вследствие гетерохронии. Это вполне объяснимо, учитывая длительную палеонтологическую летопись отряда Cyclostomata, который известен с Ордовика.

Литература

Borg, K. Studies on recent cyclostomatous Brvozoa. //Zoologiska Bidrag fran Uppsala.1926 –№10–P.181-507.

- Canu, F. & R.S. Bassler. North American early tertiary Brvozoa. //Bulletin of the United States National Museum. 1920–Vol.106–P.1-876.
- Догель, В.А. 1954. Олигомеризация гомологических органов.–Ленинград. ЛГУ. 1954.–368 с.
- V.I. Gontar. Evolutionary trends in Crisiidae (Cyclostomata, Brvozoa).//Труды Зоологического института АН. 2000. –Т. 286–с.55-60.
- Hayward, P.J. & J.S. Ryland. Cyclostome brvozoans.// Synopses British Fauna (new series). 1985.–Vol.34–147p.
- Harmelin, J.G. Les sous-ordre des Tubuliporina (Brvozoaires Cyclostomes) en Mediterranee. Ecologie et systematique. //Memoires de l'Institut oceanographique. Monaco. 1976–Vol.10–326p.
- Harmelin, J.G. On some stomatoporphoriform species (Brvozoa, Cyclostomata) from the bathyal zone of the Northeastern Atlantic Ocean. In: Advances in Brvozoology. (G.P. Larwood and M B. Abbott. Eds.), London/New York, Academic Press, 1979. –P. 403-422.
- Osburn, R.C. Brvozoa of the Pacific coast of America. Pt. 3: Cyclostomata, Ctenostomata, Entoprocta, and addenda. //Allan Hancock Pacific Expedition. 1953–Vol.14–P.613-841.
- Ostrovskiy, A.N. The genus *Anguisia* as a model of a possible origin of erect growth in some Cyclostomatida (Brvozoa).// Zoological Journal of the Linnean Society. 1998. – Vol.124–P.355-367.
- Robertson, A. The cyclostomatous Brvozoa of the west coast of North America. //Proceedings of the California Academy of Sciences. 1910. – Vol.6–P.225-284.
- Ryland, J.S. Crisiidae (Polyzoa) from western Norway. //Sarsia.1967. –Vol.29–P.269-282.
- Silen, L. Structure of adnate colony portions in Crisiidae (Brvozoa, Cyclostomata). //Acta zoologica. Stockh.. 1977. –Vol. 58–P.227-244.
- Soule, D.F., Soule, J.D. & Chaney H.W. The Brvozoa. In: Taxonomic atlas of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. –Los Angeles, University of South California Press. 1995. –Vol. 13. –344 p.
- Taylor, P.D. Cyclostome systematics: Phylogeny, Suborders and the Problem of Skeletal Organization. In: Proceedings of the 11th International Brvozoology Association Conference. 2000. – P.87-103.
- Taylor, P.D. & Weedon M.J. Skeletal ultrastructure and affinities of eleid (meliceritid) Cyclostome brvozoans. In: Brvozoans in space and time. (D P. Gordon et al. Eds.). 1996. –P. 341-350. Wellington, National Institute of Water and Atmospheric Research Publ.
- Voigt, E. & Walter B. De possibles Crisiidae (Brvozoa-Articulata) dans le Neocomien du Jura franco-suisse.// Geobios. 1991. – Vol.24–P.41-46.
- Weedon, M.J. & Taylor P.D. Skeletal ultrastructure in some Tubuliporine Cyclostome Brvozoans. //Acta zoologica. Stockh. 1997. –Vol.78 (2) –P.107-122.
- Weedon, M.J. & Taylor P.D. Skeletal ultrastructure in some Articulate Cyclostome Brvozoans. Acta zoologica. Stockh. 1998. –Vol.79 (2) –P.133-148.
- Weedon, M.J. Skeletal ultrastructure of the early astogenetic stages of some Cyclostome Brvozoans. //Acta zoologica. Stockh. 1998. – Vol. 79(2) –P.163-17

Резюме

Рассмотрены возможные пути эволюции циклостомных мшанок, имеющих длительную геологическую историю, начиная с Ордовика. Строение ancestrula и ancestrular complex, форма начальной стадии колоний-стоматопороидная, строение гонозоидов и ультраструктура известкового скелета ancestrula и зрелых зооидов в различных циклостом, формирование хитиновых сочленений в Articulata указывают на полифилитическое развитие некоторых систематических групп внутри Cyclostomata.

Summary

Different ways of evolution in Cyclostomata can be explain through morphology of ancestrula and ancestrular complex, initial stages of colonies in cyclostomate species, ultrastructure of calcareous walls in ancestrula and mature autozooids, and morphology of gonozooids and all together can testify about polyphyletic origin of some systematic groups in Cyclostomata .

Зелеев Р.М.

АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ТАКСОНА

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань
zeleewv@rambler.ru

Данная публикация является продолжением работ ряда предыдущих лет [4-8], и связана с осмыслением путей рационализации систематики, в частности с изучением возможности преобразования иерархических систем в параметрическую форму. Было показано, что особую роль в такой работе приобретают таксоны *incertae sedis*, поскольку комбинации значений их признаков не соответствуют специфике синдромов канонических групп вмещающих таксонов и заставляют прибегнуть к поиску альтернативных форм систем. В целом предлагаемый вариант параметрической системы таксона, с учётом обозначенных ранее терминов [4-7], видится как ряд вложенных друг в друга многомерных пространств признаков, каждое из которых относится к соответствующему рангу подчинённых таксонов. При этом сам рассматриваемый таксон также должен быть встроен в систему вмещающего таксона более высокого ранга со своим набором признаков в качестве координат таксономического пространства.

Для удобства восприятия параметрической системы таксона, рекомендуется использовать не более трёх значимых признаков (пространственных координат, каждая из которых относится к одному из функциональных модулей), обеспечивающих распределение подчинённых групп таксона в образуемом таксономическом пространстве. Чтобы такое распределение было более полным, необходимо использовать признаки, значения которых наиболее переменчивы для таксонов данного ранга (как правило, такие признаки чаще всего и используются в традиционных определителях). Единственное условие – необходимы точные значения выбранных признаков для всех подчинённых таксонов, независимо от того, использованы они в традиционных определительных ключах, или нет. Для удобства построения параметрической системы таксона лучше выбирать признаки, имеющие количественное выражение (грамотное распределение качественных признаков, в соответствии с естественными градациями их изменений, часто