

## ЗАВИСИМОСТЬ РОДОВОГО СОСТАВА ОТРЯДА АТАХОФРАГМИИДА (ФОРАМИНИФЕРЫ) ОТ УСЛОВИЙ ОБИТАНИЯ

Изучены некоторые западносибирские роды отряда *Ataxophragmiida* и показана зависимость их морфологических признаков от условий обитания. Установлены так называемые роды-«двойники», внешне сходные, поэтому их ранее относили к общим родам (*Gaudryina* и *Gaudryinopsis*). Они имеют разный химический состав стенки (известковый или кварцево-кремнистый) и поэтому являются отличающимися родовыми таксонами.

**Ключевые слова:** роды *Ataxophragmiida*; обитание; стенка раковин.

**Введение.** На протяжении мезозоя и кайнозоя в пределах Западносибирского бассейна чередовались трансгрессивные и регрессивные этапы, с которыми связано изменение таксономического состава комплексов фораминифер. В моменты широкого распространения трансгрессий обнаружены морфологически более организованные раковины фораминифер. В регрессивные этапы преобладают примитивные формы.

Развитие рассматриваемых агглютинированных раковин морфологически усложненных фораминифер связано с трансгрессивным этапом бассейна. Мы относим их условно к первому типу организации и приводим для примера некоторых представителей этих организмов.

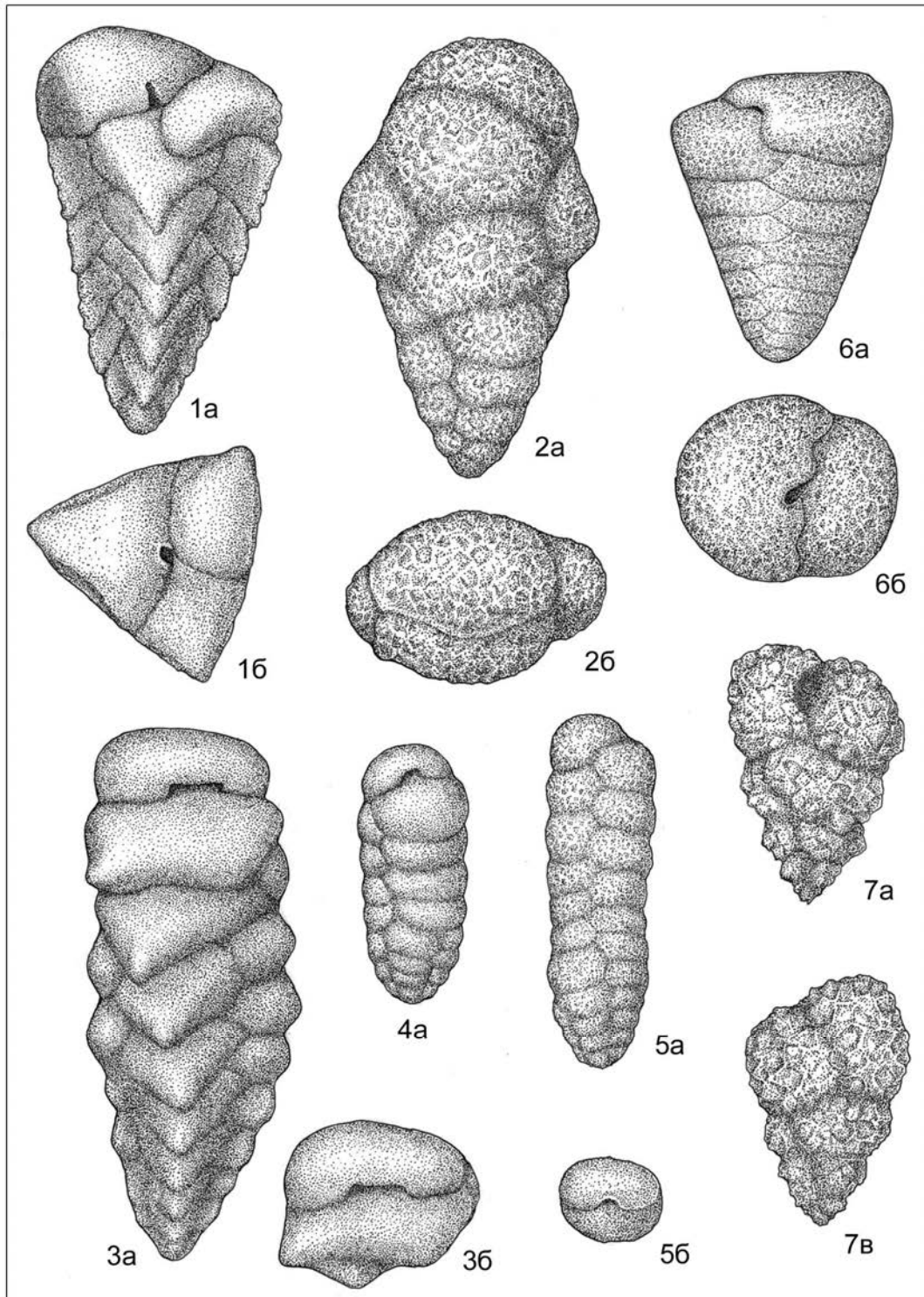
У раковин родов первого типа (морфологически прогрессивные формы) стенки разного химического состава в зависимости от условий обитания и в дальнейшем – от состава вмещающих пород. В карбонатных фациях обнаружены секреторно-известковые формы. Наряду с этими формами агглютинированные раковины состоят из зерен кальцита, скрепленного карбонатным цементом. В неизвестковых, зачастую терригенных или кремнистых глинах морфологически усложненные агглютинированные раковины имеют кварцево-кремнистую стенку. Если, к примеру, взять отряд *Ataxophragmiida*, то из-за разного химического состава стенки ранее выделяемых общих родов, их раковины морфологически оказались различными. Автор приведены три пары родов-«двойников» из отряда *Ataxophragmiida*: *Verneuilina* d'Orbigny, 1840 – *Verneuilinoides* Loeblich et Tappan, 1949; *Gaudryina* d'Orbigny, 1840 – *Gaudryinopsis* Podobina, 1975; *Marsionella* Cushman, 1933 – *Arenogaudryina* Podobina, 1975 и другие подобные пары родов (таблица).

Следует отметить, что первые из указанных пар родов первоначально устанавливались исследователями в карбонатных фациях Западной Европы и США. Вторые известны из глинистых, неизвестковых фаций других регионов и, в частности, в Западной Сибири, Северной Аляске и поэтому установлены как новые роды.

**Результаты исследований.** При рассмотрении развития фораминифер на протяжении фанерозоя выделены две параллельные ветви и третья промежуточная: первая ветвь – известковые секреторные формы; вторая – агглютинированные (агглютинат – известковый или кремнистый); третья – промежуточная – секреторно-агглютинированные формы (карбонатные или кремнистые) [1–3]. Однако более примитивные роды, преобладающие в комплексах регрессивных этапов, могут развиваться как в карбонатных, так и терригенно-опоконных фациях, но морфологически они поч-

ти не отличаются. Подобное явление наблюдается и среди сравнительно более сложно устроенных форм отряда *Textulariida* (род *Spiroplectamina*), химический состав стенки которых может варьировать: известковый или кварцево-кремнистый. Эти выводы автором получены при исследованиях фораминифер из отложенный мезозоя – кайнозоя Западной Сибири. Нужно отметить, что на протяжении этого периода времени известны только верхнекампан-маастрихтские отложения (ганькинская свита), представленные известковыми алевролитами и глинами. Поэтому появилась возможность выявить в разрезе верхнего мела этого региона на «пике» трансгрессий морфологически несколько сходные раковины, но имеющие стенку известковую или кварцево-кремнистую. Ранее показано развитие рода *Gaudryinopsis* Podobina, 1975 на протяжении юры – мела – палеогена в трансгрессивные этапы развития Западносибирского бассейна [4]. Но в этом регионе в ганькинской свите, где алевролиты и глины известковые, присутствуют морфологически отличающиеся *Ataxophragmiida*, имеющие также агглютинированную, но известковую стенку. К ним относятся ранее изученные автором настоящей статьи [5] *Gaudryina* d'Orbigny, 1840; *Siphogaudryina* Cushman, 1935, *Dorothia* Plummer, 1931 и другие роды с агглютинированной известковой стенкой. Однако эти роды не обнаружены в позднем маастрихте – на спаде трансгрессии. Род *Spiroplectamina* (отряд *Textulariida*), представленный отличающимися видами, на протяжении юры, мела, палеогена в разных типах фаций, формируемых в Западносибирском бассейне, имеет по составу разную стенку. Она может быть агглютинированной известковой (ганькинская свита) или кварцево-кремнистой (славгородская и др. свиты). Возможно, при детальном исследовании будет доказано, что раковины предположительно сборного рода *Spiroplectamina* морфологически отличаются. Однако у представителей отряда *Ataxophragmiida*, развивающихся на «пиках» трансгрессий, для отдельных групп морфологически более сложно устроенных таксонов стенка – агглютинированная: карбонатная или кварцево-кремнистая. Некоторые роды этого отряда в разрезе мезозоя-кайнозоя Западной Сибири – *Gaudryina* или *Gaudryinopsis* зачастую являются видами-индексами выделяемых фораминиферовых зон (таблица, рис. 1).

Автор считает возможным, учитывая химический состав стенки и некоторые отличия в морфологии раковин, отнести эти таксоны к разным надсемействам отряда *Ataxophragmiida*. Ранее эти признаки положены в основу для разделения отряда *Ammodiscida* на три надсемейства: *Ammodiscidea*, *Lituolidea* и *Haplophragmiidea* [6].



В таблице представлены некоторые роды-«двойники» из отряда Ataxophragmiida. Рисунки родов перерисованы из опубликованных атласов художницей О.М. Лозовой. Изображения видов родов *Verneuilinoides* Loeblich et Tappan, 1949; *Gaudryinopsis* Podobina, 1975; *Arenogaudryina* Podobina, 1975 взяты из монографий В.М. Подобной [5, 14]. Вид рода *Verneuilina* d'Orbigny, 1840, – копия рисунка из монографии Loeblich и Tappan [15]; вид рода *Marssonella* Cushman, 1933, – из справочника [16]; а, в – вид с боковых сторон; б – вид со стороны устья.

Фиг. 1. *Verneuilina tricarinata* d'Orbigny. Верхний мел (сенон), Франция [15]. Фиг. 2. *Verneuilinoides canadensis* (Cushman). Оригинал № 400 в коллекции Томского госуниверситета. Западная Сибирь, Томская область, Васюганский профиль, скв. 1-к, гл. 372,5–367,5 м; верхний сантон, славгородский горизонт, х60 [14]. Фиг. 3. *Gaudryina rugosa* d'Orbigny subsp. *spinulosa* Neckaja. Экз. № 816 в коллекции Томского госуниверситета. Западная Сибирь, Томская область, бассейн р. Парабели, скв. 28, гл. 238,0 м; нижний маастрихт, ганькинский горизонт, х60 [5, 14]. Фиг. 4–5. *Gaudryinopsis angustus* Podobina (= *G. filiformis* (Berthelin) subsp. *angusta* Podobina, 1975): 4 – паратип № 382a в коллекции Томского госуниверситета. Западная Сибирь, Омская область, Камышловская площадь, скв. 1-р, гл. 958,03–951,93 м; нижний турон, кузнецовский горизонт, х80; 5 – паратип № 382. Западная Сибирь, Томская область, Васюганский профиль, скв. 1-гк, гл. 731,7–722,8 м; нижний турон, кузнецовский горизонт, х80 [5, 8]. Фиг. 6. *Marssonella oxycona* Reuss Верхний мел, Германия, х50 [16]. Фиг. 7. *Arenogaudryina granosa* Podobina. Паратип № 388 в коллекции Томского госуниверситета. Западная Сибирь, Томская область, Средне-Парабельская площадь, скв. 14-к, гл. 254,0 м; нижний сантон, славгородский горизонт, х80 [5].

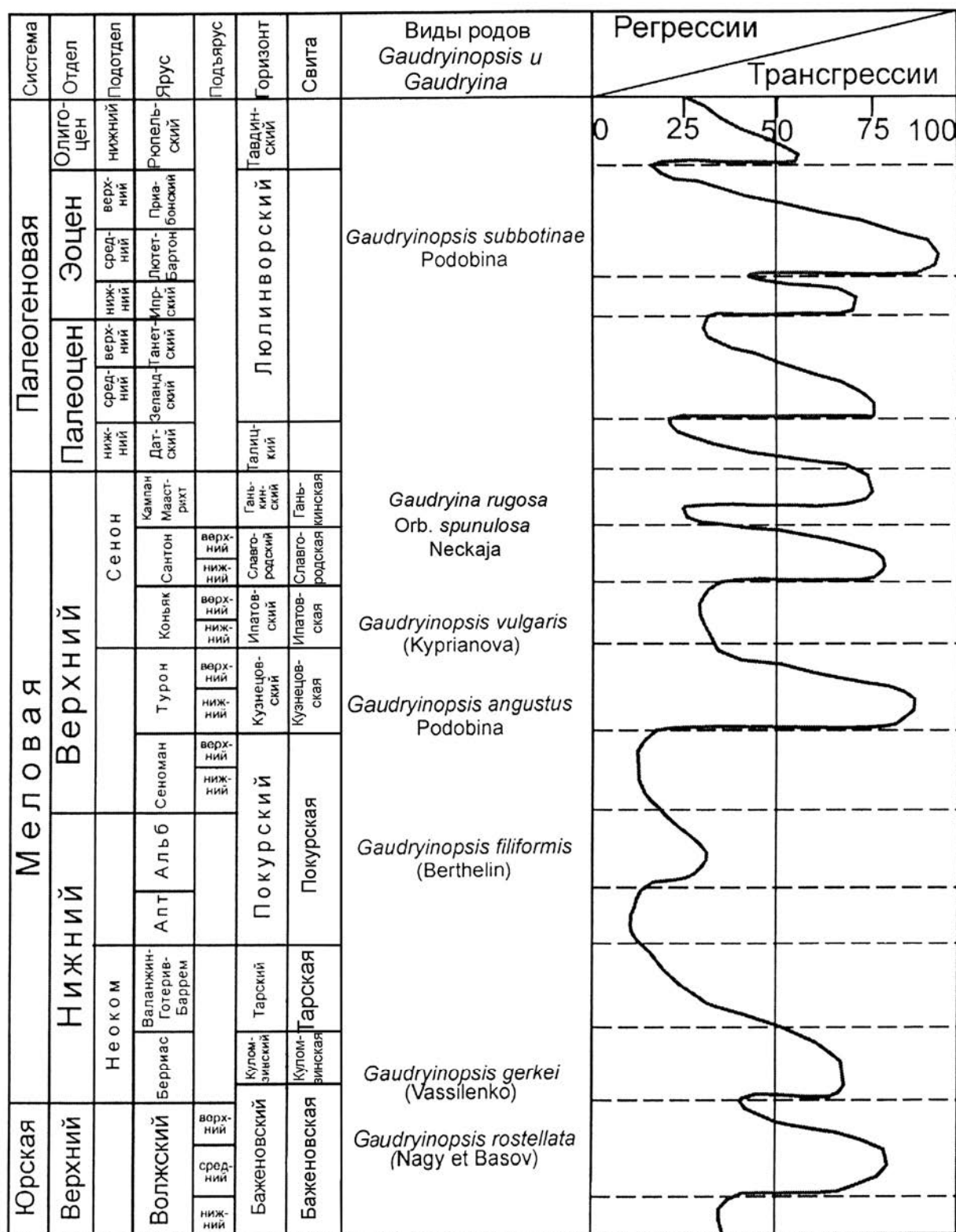


Рис. 1. Схема развития видов родов *Gaudryinopsis* Podobina, 1975 и *Gaudryina* d'Orbigny, 1840 в разрезе верхней юры – мела – палеогена Западной Сибири: 25, 50, 75, 100 – % территории Западной Сибири, условно занятой морским бассейном [4]

Как показали исследования В.М. Подобиной [5], в группу рода *Gaudryina* d'Orbigny, 1840 входили виды, раковины которых имеют разный химический состав стенки и очертание камер. Особи с угловатым или трехгранным поперечным сечением, в составе агглютината которых – зерна карбоната кальция, оставлены в

объеме рода *Gaudryina* d'Orbigny, 1840. Раковины округлого поперечного сечения и с закругленными камерами, имеющие в составе агглютината зерна кварца, были выделены в род *Gaudryinopsis* Podobina, 1975 [5].

В морских отложениях верхней юры, мела и палеогена Западной Сибири, состоящих в основном из тер-

ригенных, зачастую опоковидных глин и аргиллитов, на разных стратиграфических уровнях известны различные виды рода *Gaudryinopsis*, относимые ранее к другим родам. Анализ вертикального распространения этих видов показал, что они встречены преимущественно в отложениях, соответствующих максимальному распространению трансгрессий (таблица). Отмечено, что наряду с ними зачастую встречаются другие роды с более сложной организацией – *Ammobaculites*, *Ammomarginulina*, *Pseudoclavulina* – совместно с гаплофрагмонидами и другими формами, имеющими кварцево-кремнистую стенку и закругленное поперечное сечение удлиненных раковин.

Известный французский альбский вид *Gaudryina* (*Gaudryinopsis*) *filiformis* Berthelin [7] обнаружен В.М. Подобиной [4] в альбе Западной Сибири – в разрезе скв. Полярная 1 (гл. 1748,34 м; Туруханский р-н). Его туронские потомки – вид *Gaudryinopsis angustus* Podobina – относительно многочисленны в центральном районе этого региона, и их количественное преобладание связано с широким распространением ранне-туронской трансгрессии. Соответствующие породы выделены в зону *Gaudryinopsis angustus*. Первоначально В.М. Подобиной [5] этот вид установлен как туронский подвид альбского вида *G. filiformis* (Berthelin) *angusta* Podobina, а впоследствии – как самостоятельный вид *G. angustus* Podobina [8]. В Северной Канаде известен вид-викариант *Gaudryinopsis spiritensis* (Stelck et Wall), установленный Д. Воллом [9] в объеме рода *Gaudryina* в отложениях формации Blackstone, соответствующих по возрасту верхам сеномана – нижнему турону. В сантонских отложениях в пределах Западной Сибири известен вид *Gaudryinopsis vulgaris* (Кургианова), также отличающийся широким латеральным и относительно узким вертикальным распространением. Однако его находки, по сравнению с туронским видом *G. angustus* Podobina, более единичны, и соответственно он не принят в качестве зонального вида-индекса. Этот вид отличается от предыдущих некоторыми морфологическими особенностями (более расширенная и грубозернистая раковина). Встречается *Gaudryinopsis vulgaris* (Кургианова) чаще в раннесантонской зоне *Ammobaculites dignus*, *Pseudoclavulina admota* [8, 10]. В вышележащих отложениях верхнего мела экземпляры данного вида единичны или почти не обнаружены. Раннесантонская трансгрессия значительна по масштабам в пределах Западной Сибири, и к ней чаще приурочены находки вида *G. vulgaris* (Кургианова).

В среднем эоцене (среднелюлинворская подсвита) наблюдается самая обширная палеогеновая трансгрессия. В отложениях среднего эоцена по распространению вида *Gaudryinopsis subbotinae* Podobina выделена одноименная зона фораминифер. Отложения этой зоны соответствуют среднеэоценовому комплексу пород (второму) в разрезе хребта Ломоносова. Об этом свидетельствует литология этих пород, сложенных биокремнистым материалом (сведения по литологии и стратиграфии хр. Ломоносова взяты из статьи Ахметьева и др. [11]). Отложения среднелюлинворской подсвиты среднего эоцена Западной Сибири состоят из слегка опоковидных светло-зеленовато-серых глин, подстилаются нижнелюлинворской подсвитой и талицкой

свитой, соответствующих темно-серым глинам палеоцена – нижнего эоцена комплекса пород (третьего) хребта Ломоносова. Мы надеемся, что при дальнейших исследованиях в разрезе второго – среднеэоценового комплекса пород хребта Ломоносова будут найдены представители рода *Gaudryinopsis*, обычно приуроченного к подобным глинам, так как стенка раковин у данного рода – кварцево-кремнистого состава.

В среднеэоценовых отложениях Средней Азии аналогичны находки вида *Gaudryinopsis superturkestanica* (Вукова). Бореальная трансгрессия, широко распространенная с севера (из Арктики) в среднем эоцене, распространилась в южном направлении в пределы Западносибирского эпиконтинентального бассейна и далее через Тургайский пролив внедрилась со своими таксонами фораминифер в Среднеазиатский бассейн. Поэтому здесь известен, как указывалось, среднеэоценовый вид *Gaudryinopsis superturkestanica* (Вукова). Этот вид впервые установлен Н.К. Быковой [12] в среднем эоцене Восточных Кызыл-Кумов [13]. По морфологическим признакам и стратиграфическому положению *Gaudryinopsis superturkestanica* (Вукова) полностью соответствует своему северному викарианту *G. subbotinae* Podobina.

Приуроченность разных видов рода *Gaudryinopsis* и других родов отряда Атахофрагмиида к отложениям, соответствующим максимальным трансгрессиям, повышает их стратиграфическое и корреляционное значение и дает возможность уточнить возраст наиболее спорных стратонов. В этом отношении выявленное широкое латеральное и узкое вертикальное распространение вида *Gaudryinopsis subbotinae* Podobina и его викариантов, наряду с другими характерными видами, подтверждает среднеэоценовый возраст зоны *Gaudryinopsis subbotinae*, соответствующей среднелюлинворской подсвите люлинворской свиты одноименного горизонта.

**Заключение.** Развитие родов отряда Атахофрагмиида происходило в периоды максимального распространения трансгрессий и зависит от условий обитания. Прежде всего это выражено в различном химическом составе стенки разных родов, агглютинат которой может быть известковым или кремнистым. Первые из указанных родов-«двойников» отряда Атахофрагмиида установлены первоначально в карбонатных фациях и имеют агглютинированную известковую стенку. Вторые определены позднее из терригенных фаций и имеют агглютинированную кварцево-кремнистую стенку. Как показали настоящие исследования, из-за разного химического состава стенки раковины отдельных родов отряда Атахофрагмиида также морфологически отличаются. Поэтому появились роды-«двойники», приуроченные к разным типам фаций, но ранее относимые к общим (одним) родам. Эти роды отличаются по ряду морфологических признаков, и их необходимо объединить по разным группам, которые можно отнести соответственно к таксонам более высокого порядка – надсемействам в отряде Атахофрагмиида.

Исследование распространения родов-«двойников», например пары *Gaudryina d'Orbigny*, 1940 – *Gaudryinopsis* Podobina, 1975, в разрезе верхней юры – мезозоя – палеогена Западной Сибири, показало приуроченность

определенных родов к карбонатным или терригенным фациям. Это открытие распространяется на другие пары «двойников» как этого отряда, так и других высоких таксонов. На примере отряда Ammodiscida автором [1, 2, 6] выявлено различие в химическом составе стенки раковин, а также и в их морфологии. В объем данного отряда они отнесены на уровне трех надсемейств. По мнению автора, различие в химическом составе раковин морфологически, на первый взгляд, сходных родов в объеме более высоких таксонов даст возможность найти «ключ» и приблизиться к установлению более естест-

венной системы фораминифер, включая как ископаемые (в течение фанерозоя), так и современные формы. При этом необходимо ориентироваться прежде всего на химический состав стенки, а затем на морфологию раковин. Если же на первое место поставить изучение строения протоплазмы фораминифер у современных форм, то единой системы фораминифер, охватывающей огромный «объем» ископаемых фанерозоя, в том числе вымерших отрядов, не получится. Необходимо создавать тогда две системы фораминифер – ископаемых и современных таксонов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Podobina V.M.* Composition and microstructure of agglutinated foraminifer wall // *Paleoecology, Biostratigraphy, Paleooceanography and Taxonomy of Agglutinated Foraminifera*. Dordrecht : Kluwer Acad. Publ., 1990. Ser. C. Vol. 327. P. 19–23.
2. *Podobina V.M.* New data on composition and microstructure of agglutinated foraminifer wall // *Abstracts to 4<sup>th</sup> International Workshop on Agglutinated Foraminifera in Krakow* (Poland, September, 12–19, 1993). 1993. P. 24.
3. *Подобина В.М.* Фораминиферы и биостратиграфия палеогена Западной Сибири. Томск : Изд-во НТЛ, 1998. С. 22–28.
4. *Подобина В.М., Татьяна Г.М.* Распространение фораминифер рода *Gaudryinopsis* в юре – палеогене Западной Сибири // *Вестник Томского государственного университета*. 2011. № 346. С. 189–192.
5. *Подобина В.М.* Фораминиферы верхнего мела и палеогена Западно-Сибирской низменности, их значение для стратиграфии. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1975. С. 57–52.
6. *Подобина В.М.* Систематика и филогения гаплофрагмиидей. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1978. С. 47–48.
7. *Berthelin G.* Mémoire sur les Foraminifères fossiles de l'Etage Albien de Moncley (Doubs) // *Mémoires de la Société Géologique de France*. Ser. 3. 1880. Vol. 1, № 5. 84 p.
8. *Подобина В.М.* Фораминиферы и биостратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск : Изд-во НТЛ, 2000. С. 33–34, 38–39.
9. *Wall J.* Cretaceous Foraminifera of the Rocky Mountain Foothills, Alberta // *Res. Council Alberta*. 1967. Bull. 20. P. 80.
10. *Подобина В.М.* Фораминиферы, биостратиграфия верхнего мела и палеогена Западной Сибири. Томск : Томский государственный университет, 2009. С. 104–105.
11. *Ахметьев М.А., Запорожец Н.И., Яковлева А.М. и др.* Сравнительный анализ разрезов и биоты морского палеогена Западной Сибири и Арктики // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 2010. Т. 18, № 1. С. 78–103.
12. *Быкова Н.К.* К вопросу о закономерностях филогенетического развития фораминифер в условиях периодически изменяющейся среды // *Труды II сессии Всесоюзного палеонтологического общества*. М. : ВПО, 1959. С. 63–75.
13. *Практическое руководство по микрофауне*. Т. 8 : Фораминиферы кайнозоя / под ред. Б.С. Соколова. СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2005. С. 240–241.
14. *Подобина В.М.* Фораминиферы и зональная стратиграфия верхнего мела Западной Сибири. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1989. С. 42–43.
15. *Loeblich A.R., Tappan H.* Treatise on Invertebrate Paleontology. Part C, Protista 2 (Sarcodina, chiefly «Thecamoebians» and Foraminiferida) // *The University of Kansas Press and the Geological Society of America*. 1964. Vol. 1. P. 267–268.
16. *Основы палеонтологии* // *Справочник для палеонтологов и геологов СССР. Общая часть: Простейшие* / под ред. Д.М. Раузер-Черноусовой, А.В. Фурсенко. М. : Изд-во АН СССР, 1959. С. 224–225.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 7 июня 2011 г.