Министерство высшего и среднего специального образования
РСФСР
Саратовский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ ЮЖНОГО УРАЛА И ПОВОЛЖЬЯ

Выпуск 8

Часть I

Под редакцией
проф. **Н. С. Морозова** и ст. научн. сотр. **В. А. Гаряинова**

Издательство Саратовского университета
1972

Г. Н. СТАРЦЕВА

ОПЫТ БИОМЕТРИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ р. PSEUDOLAMARCKINA ИЗ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕЖДУРЕЧЬЯ МОКШИ И ЦИВИЛЯ

В разрезах междуречья Мокши и Цивиля среди верхнеюрских фораминифер широко распространены представители р. Pseudolamarckina. Они содержатся в массовом количестве и, как выяснилось, обладают узкой стратиграфической приуроченностью.

Род Pseudolamarckina выделен Е. В. Мятлюк и принят в «Основах палеонтологии» (1959, 1 т) в составе семейства Ceratobuliminidae. При изучении представителей сложной и изменчивой группы видов р. Pseudolamarckina нами установлено, что характерные виды келловейского, кимериджского и волжского веков до сего времени не имеют четкого толкования. В частности, сказанное относится к Pseudolamarckina rjäsanensis (Uhlig.) и Ps. polonica (Bel. et Poz.).

При изучении обильных популяций Pseudolamarckina rjäsanensis (Uhlig) мы убедились, что здесь объединяются два вида, один из которых распространен в келловее, другой — в нижнем кимеридже. Что же касается Pseudolamarckina polonica, то под этим названием объединяются также две различные формы: одна — из верхнего кимериджа, другая — из низов волжского яруса — самостоятельные виды, имеющие четкие морфологические отличия.

Имея значительный по количеству и прекрасный по сохранности материал, мы попытались с возможной детальностью изучить эти виды, уточнить их объем и стратиграфическую значимость. Массовость материала и сохранность позволили, как дополнительный, применить метод вариационной статистики к разграничению видов этого рода

В. Улиг (1883) описал Pulvinulina rjäsanensis из орнатовых глин (верхний келловей) Рязанской области. Позднее Р. Брюкман (1904) указал на присутствие этого вида в верхнем келловее Литвы и дал изображение экземпляров, тождественных улиговским.

Е. В. Мятлюк (1953), В. А. Шохина (1954), Е. Я. Уманская (1965) под названием Lamarckina rjäsanensis и Pseudolamarckina rjasanensis изображают и описывают форму, существенно отличную от голотипа В. Улига. Оригиналы, изображенные авторами, происходят из кимериджских отложений Ульяновской, Горьковской и Костромской областей. Правда, в разделе «Распространение» они указывают, что этот вид встречается редко в среднем келловее Самарской Луки, в верхнем келловее Рязанской и Пензенской областей; в небольшом количестве экземпляров — в среднем и верхнем келловее Костромской области, в массовом количестве — в нижнем кимеридже и самых низах волжского яруса Костромской области.

О. К. Каптаренко-Черноусовой (1963) обстоятельно изучена Pseudolamarckina rjäsanensis в Днепровско-Донецкой впадине, и ею установлено, что эта форма распространена в нижнем и среднем келловее, хотя в рубрике «распространение» ею указывается: вид распространен в верхней юре Русской платформы.

Просмотр комплексов фораминифер из келловейских отложений изученных разрезов показал, что в них присутствует большое количество экземпляров Pseudolamarckina rjäsanensis, соответствующих изображению, данному в работе В. Улига, и их стратиграфическое положение ограничено келловеем.

Наиболее точным и близко соответствующим типу вида является Pulvinulina rjäsanensis в изображении Р. Брюкмана и Pseudolamarckina rjäsanensis в понимании и изображении О. К. Каптаренко-Черноусовой.

Формы, описанные Е. В. Мятлюк (1953), В. А. Шохиной (1954) как Lamarckina rjäsanensis из кимериджских отложений, не соответствуют виду Улига, а скорее являются Pseudolamarckina polonica — видом, характерным для кимериджа центральной Польши, по данным В. Белецкой и В. Пожарыского.

Изучение келловейских, кимериджских и волжских представителей псевдоламаркин позволило нам убедиться, что они представляют собой генетически связанную группу, состоящую из пяти видов: Pseudolamarckina rjäsanensis (Uhlig), Ps. orbiculata Startseva sp. nov., Ps. dainae Startseva sp. nov., Ps. polonica (Bel. et Poz.), Ps. tsivilica Startseva sp. nov.

Для более четкого разграничения выделенных таксономических единиц внутри р. Pseudolamarckina кроме палеонтологической диагностики был применен метод вариационной статистики. Путем случайного отбора были взяты пробы псевдоламаркин из келловейских, нижне-, верхнекимериджских и волжских отложений. Для последующей математической обработки замерялись морфологические признаки раковины: большой (D) и малый (d) диаметры, толщина (h). На основе параметров D, d, h вычислялось отношение среднего диаметра к толщине $a=\frac{D+d}{2h}$, как показатель степени выпуклости раковины. Подсчитывалось общее количество камер в раковине (N) и количество камер в последнем обороте (m).

Для каждого изученного морфологического признака были определены статистические характеристики: средняя арифметическая (M) и мода (M_0) — наиболее часто встречающееся значение признака; стандартное отклонение (σ) и пределы изменчивости; возможное значение средней в генеральной совокупности; коэффициент вариации (v).

Изменчивость признака определяется по средней арифметической и моде; степень изменчивости оценивается по величине стандартного отклонения и пределам изменчивости; для сравнения величины изменчивости признака используется коэффициент вариации: чем больше изменчивость, тем больше коэффициент вариации. Для оценки достоверности различий по средним использовался критерий Стьюдента и критерий Фишера (Урбах, 1964). Все статистические параметры определялись по формулам, известным из любого руководства по математической статистике. По каждому признаку были построены диаграммы распределения.

Для краткости при изложении материала проведены следующие обозначения: A, B — совокупности из келловейского яруса; C — совокупность из нижнего кимериджа; K — из верхнего кимериджа, E — из волжского яруса. Изученные признаки: *1* — большой диаметр; *2* — малый диаметр; *3* — толщина; *4* — степень выпуклости; *5* — общее количество камер; *6* — количество камер в последнем обороте.

Статистическая оценка морфологических признаков

Диаметр раковины, ее толщина и степень выпуклости — параметры, характеризующие размеры раковины. Они не выявляют таксономического положения объекта, но, как объек-

Таблица 1

Проба	n	1					t табл.		2				
		$M \mp S$	M_0	σ	V	t	95%	99%	$M \pm S$	M_0	σ	V	t
A	36	0.47±0.01	0,45	0,062	13,1				0.41±0.009	0,40	0,058	14,1	
B	36	0.45±0.008	0,45	0,053	11,6	1,53	2,00	2,66	0.42±0.009	0,42	0,052	12,3	0,76
C	52	0.46±0.01	0,47	0,076	16,6	0,77	1,99	2,64	0.41±0.01	0,37	0,077	18,7	0,74
K	25	0.72±0.01	0,75	0,075	10,5	18,5	1,99	2,64	0.64±0.01	0,65	0,078	12,1	12,7
E	25	0.62±0.01	0,52	0,059	9,5	7,1	2,01	2,68	0.54±0.01	0,52	0,051	9,6	5,5

тивные данные, могут, вероятно, служить дополнительным критерием при видовом определении фораминифер.

Диаметр раковины. Статистические параметры по этому признаку сведены в табл. 1, а кривые распределения показаны на рис. 1 и 2. При сравнении диаграмм распределения становится очевидным, что характер их изменяется в зависимости от стратиграфического положения популяции.

Прежде всего заметна определенная тенденция в сдвиге вершин кривых в общем-то в одном направлении: от моды с

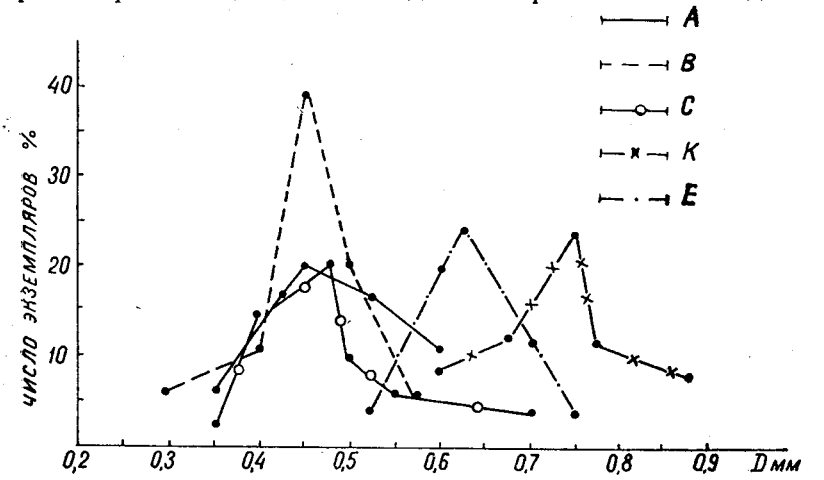

Рис. 1. Кривые изменения большого диаметра (*Д*).

наименьшим значением 0,45 *мм* до моды 0,75 *мм* и затем с некоторым уменьшением ее до 0,62 *мм*, то есть происходит постепенное увеличение диаметра раковины.

Изменение диаметра происходит не только у большинства экземпляров каждой популяции, но и каждая популяция в целом характеризуется увеличением диаметра раковины. Об этом свидетельствует изменение пределов изменчивости рассматриваемого признака: в популяциях *A* и *B* диаметр варьирует в пределах 0,3 *мм* — 0,6 *мм*; в популяции С — 0,3 *мм* — 0,7 *мм*; в популяции *K* — 0,6 *мм*—0,87 *мм*; в популяции *E* — 0,5 *мм* — 0,75 *мм* с некоторым незначительным сужением амплитуды изменчивости. В целом кривые распределения значений диаметра являются одновершинными, с малым числом аберрантов, с изменением средних и модальных величин, амплитуды из-

связано с расширением амплитуды изменчивости. В более молодых популяциях K и E σ и v постепенно уменьшаются — толщина раковин стабилизуется и диаграмма распределения приближается к нормальной (рис. 3).

В целом в очертаниях диаграмм изменения толщины заметна та же тенденция, что и в диаграммах изменения диаметра: 1 — сдвиг вершин от моды 0,25 *мм* до моды 0,37 *мм*;

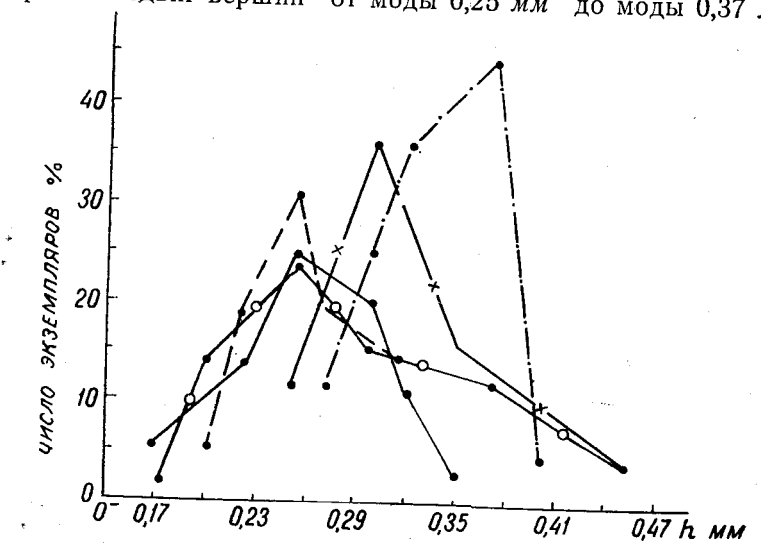

Рис. 3. Кривые изменения толщины (h).

2 — изменение пределов изменчивости; 3 — сокращение амплитуды изменчивости.

Таким образом, в результате вычисления статистических характеристик выявилось следующее: в процессе эволюционного развития Pseudolamarckina происходит увеличение толщины раковин.

Сходство в очертании диаграмм распределения признаков D, d, h позволяет считать их коррелятивными и подтверждает этапы формирования признака.

Отношение диаметра раковины к ее толщине, или степень выпуклости раковины. Основные статистические параметры в табл. 3.

В значениях средних и модальных величин этого признака отмечаются колебания, как в сторону их уменьшения, так и в сторону увеличения. Направленное изменение признака, на-

Таблица 3

Пробы	n	$M \pm S$	M_0	σ	V	t	t табл.	
							95%	99%
A	36	1.70±0.039	1,70	0,23	13,9			
B	36	1.70±0.043	1,98	0,26	15,0	0,0	2,00	2,66
C	52	1.58±0.030	1,75	0,22	13,7	2,4	1,99	2,64
K	25	2.22±0.041	2,21	0,21	9,4	12,8	1,99	2,64
E	25	1.72±0.032	1,67	0,16	9,2	9,6	2,01	2,68

блюдающееся при изучении диаметра и толщины, при вычислении степени выпуклости не подтвердилось. Значения стандартных отклонений σ оказались примерно одинаковыми во всех популяциях. Несколько уменьшились коэффициенты вариации в более молодых популяциях — *K* и *E*.

Диаграммы распределения (рис. 4) подтвердили колебания, наблюдающиеся в значениях средних.

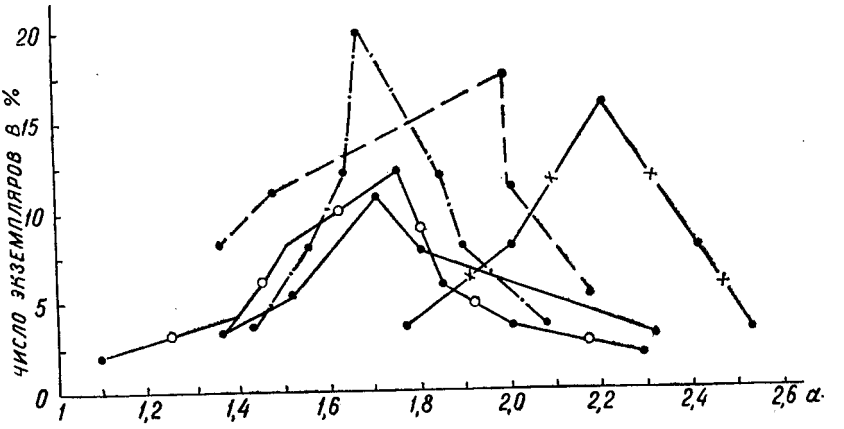

Рис. 4. Кривые изменения степени выпуклости (a).

Подобные колебания означают обратимые изменения степени выпуклости раковин: от популяции *A* к популяции *C* выпуклость раковин увеличивается, затем она сильно уменьшается у популяции *K* и снова несколько возрастает у популяции *E*. Проверка достоверности различий по этому признаку пока-

зала, что популяция *B* достоверно отлична от популяции *C* по степени выпуклости на 95%-ном уровне; а популяции *C* от *K* и *K* от *E* достоверно отличаются на 99%-ном уровне.

Степень выпуклости раковины зависит от двух величин: диаметра раковины и ее толщины. Если бы обе величины равномерно изменялись во времени, то степень выпуклости была бы величиной постоянной. При более быстром увеличении диаметра степень выпуклости увеличивается, что и наблюдается от популяции *A* до *C*. Поскольку фактически оказалось, что степень выпуклости принимает различные значения, остается заключить, что изменение диаметра и толщины происходит во времени неравномерно. Этот вывод в большей степени относится к диаметру, так как развитие его во времени хотя и происходит в сторону увеличения, но с некоторыми отклонениями, в то время как толщина изменяется постепенно.

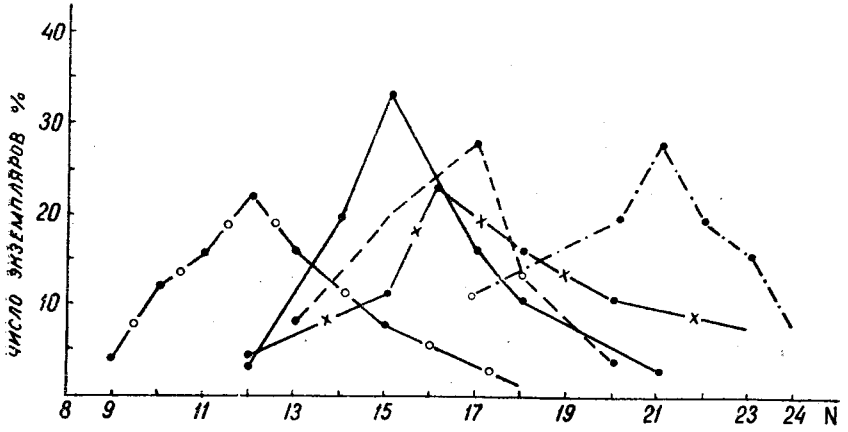

Рис. 5. Кривые изменения общего количества камер (*N*).

Таким образом, в процессе эволюционного развития Pseudolamarckina на фоне общего направленного изменения признаков роста, связанного с возрастанием размеров раковины, развитие отдельных признаков происходит неравномерно.

Общее количество камер. На рис. 5 приведены диаграммы распределения общего количества камер в пяти изученных пробах, а в табл. 4 сведены статистические параметры этого признака.

Таблица 4

Пробы	n	$M \pm S$	M_0	σ	V	t	t табл.	
							95%	99%
A	36	15±0,30	15	1,8	12,0			
B	36	15±0,40	17	2,0	13,3	0,0	2,00	2,66
C	52	12±0,27	12	1,9	15,8	6,0	1,99	2,64
K	25	17±0,54	16	2,7	15,8	8,3	1,99	2,64
E	25	21±0,44	21	2,2	10,4	5,7	2,01	2,68

На диаграммах распределения, построенных по общему количеству камер, обращает на себя внимание следующий факт — направленное изменение данного признака в сторону увеличения двумя этапами: 1) от популяции *A* к популяции *B* и 2) от популяции *C* к *E*. Внутри каждого этапа происходит: 1) смещение максимумов в сторону увеличения; 2) смещение пределов изменчивости и 3) уменьшение амплитуды изменчивости. Два этапа, на наш взгляд, совершенно закономерны, так как популяции *A* и *B* взяты из келловейских отложений, а *C*, *K* и *E* из кимеридж-волжских; из-за отсутствия материала мы не смогли проследить развитие псевдоламаркин в оксфордский век.

Приведенные три основных момента изменения распределений указывают на определенное, направленное и закономерное развитие изученного признака. Вычисление стандартных отклонений и коэффициентов вариации подтвердили выводы, полученные при анализе диаграмм распределения.

Выяснение значимости (существенности) различий между средними показало, что между популяциями *A* и *B* различие средних несущественно, а между *B*—*C*, *C*—*K*, *K*—*E* — существенное при 99%-ном уровне.

Таким образом, эволюционное развитие псевдоламаркин в верхнеюрское время происходило по пути увеличения общего количества камер в раковине.

Количество камер в последнем обороте. Статистические параметры по этому признаку отражены в табл. 5.

Анализ диаграмм распределения (рис. 6) показал справедливость двух этапов развития — закономерность, подмеченную при изучении общего количества камер. В келловейский век развиваются параллельно две ветви псевдоламаркин: 1) с 6 камерами в последнем обороте, 2) с 5 камерами. Оценка достоверности различия по критерию Стъюдента показала значи-

Таблица 5

Пробы	n	$M \pm S$	M_0	σ	V	t	t табл.	
							95%	99%
A	36	6±0,11	6	0,64	10,6			
B	36	5±0,10	5	0,52	10,4	6,6	2,00	2,66
C	52	5±0,09	5	0,64	10,8	0,0	1,99	2,64
K	25	6±0,13	6	0,64	10,6	6,6	1,99	2,64
E	25	8±0,06	8	0,28	3,2	14,2	2,01	2,68

мость его. В кимеридж-волжский века развитие признака происходит в направлении, подмеченном при изучении диаметра, толщины, общего количества камер, то есть с течением времени происходит увеличение количества камер в последнем обо-

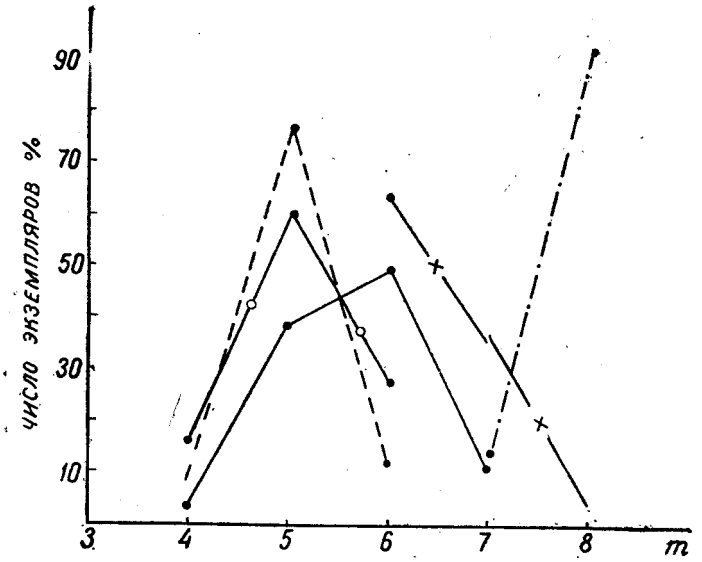

Рис. 6. Кривые изменения числа камер в последнем обороте (m).

роте. Одновременно происходит смещение пределов изменчивости и уменьшение амплитуды изменчивости. Следовательно, и по этому признаку эволюционный процесс у псевдоламаркин протекает определенно, постепенно и направленно.

Таксономическое значение количественных P. Pseudolamarckina

При статистической оценке изученных количественных признаков были выявлены различия их в пяти популяциях и достоверность этих различий. Полученный цифровой материал сведен в обобщенную табл. 6.

Таблица 6

Пробы	t_D	t_d	t_h	t_a	t_N	t_m	n
A—B	1,53	0,76	0,0	0,0	0,0	6,6	70
A—C	0,67	0,0	1,8	2,4	7,5	7,1	86
B—C	0,77	0,74	2,0	2,4	6,0	0,0	86
C—K	18,5	12,7	2,5	12,8	8,3	6,6	75
C—E	10,2	9,0	5,4	3,0	18,0	30,0	75
K—E	7,1	5,5	2,7	9,6	5,7	14,2	48

Кроме качественных, количественными общепринятыми видовыми признаками для псевдоламаркин являются: количество оборотов спирали, общее количество камер, количество камер в последнем обороте. Из табл. 6 видно, что различия по изученным признакам статистически достоверны. По нашему мнению, таксономическая значимость этих различий — видовая, даже при сравнении проб *A* и *B*. Хотя пробы *A* и *B* достоверно различаются между собой по одному количественному признаку — числу камер в последнем обороте, они существовали одновременно (пробы взяты из одного образца) и отличаются, кроме того, качественными видовыми признаками — формой раковины и камер: проба *A* — Pseudolamarckina rjäsanensis (Uhlig), проба *B* — Pseudolamarckina orbiculata Star. sp. nov.

Проба *C* отличается от *A* и *B* по трем признакам и отделена от них солидным временным интервалом, так как существовала в раннекимериджское время. Следовательно, проба *C* — самостоятельный вид — Pseudolamarckina dainae Startseva, sp. nov.

Пробы *K* и *E* существенно отличаются друг от друга и от пробы *C* по всем шести изученным признакам, во времени последовательно сменяя друг друга. По нашему мнению, пробы *K* и *E* — два самостоятельных вида: Pseudolamarckina polonica (Bel. et Poz.); Ps. tsivilica Startseva, sp. nov.

Описание фораминифер *

Семейство *Ceratobuliminidae Glaessner*, 1937
Род *Pseudolamarckina Mjatliuk*, 1959.
Pseudolamarckina orbiculata Startseva, sp. nov.
Табл. 1 **, фиг. 2*а, б, в*

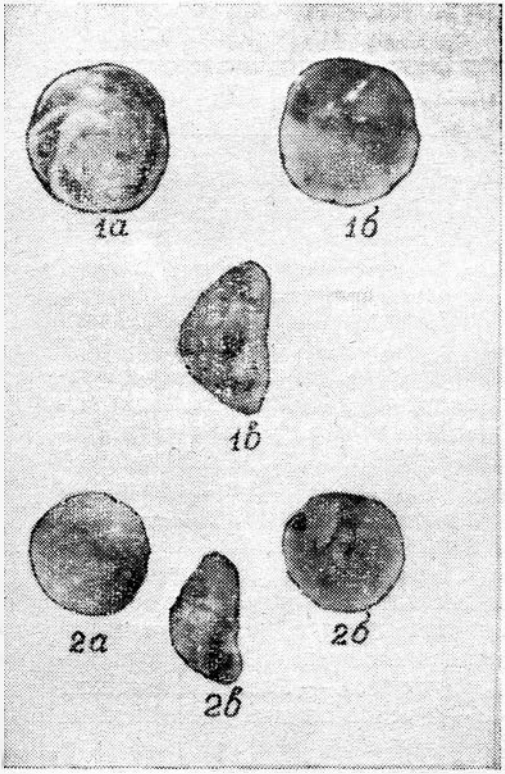

Таблица I. 1 — Pseudolamarckina rjasanensis (Uhlig) Саратовское Поволжье, г. Саратов, оползневая станция, скв. 3, гл. 76 *м*, келловей (увеличено в 50 раз): 1*а* — вид со спинной стороны; 1*б* — вид с брюшной стороны, 1*в* — вид с периферического края. 2 — Pseudolamarckina orbiculata Startseva, sp. nov. Голотип, Саратовское Поволжье, г. Саратов, оползневая станция, скв. 3, гл. 76 *м*, келловей (увеличено в 50 раз: 2*а* — вид со спинной стороны; 2*б* — вид с брюшной стороны; 2*в* — вид с периферического края.

Название вида от orbiculatus (лат.) — круглый.

Голотип. В коллекции НИИ геологии при СГУ № 5/208 происходит из келловейских глин Саратовского Поволжья; окрестности г. Саратова, оползневая станция, скв. 3, гл. 76 *м*. Келловей.

---

* Статистические параметры раковин см. табл. 1—5.

** Фотографии выполнены В. Тепловой в фотолаборатории НИИ геологии при СГУ.

В коллекции 50 экз. хорошей сохранности.

Описание. Раковина трохоидная, круглая, с широкозакругленной конической спинной стороной и плоской — брюшной. Спираль состоит из 2,5—3 оборотов, в которых насчитывается до 17 камер. В последнем обороте всегда 5 камер. Начальная камера круглая, довольно крупная, находится в середине конуса. Последующие камеры узкие, и очень длинные (длина превышает ширину в 3 и более раза). Спиральный и септальные швы на спинной стороне узкие, линейные поверхностные. На брюшной стороне камеры треугольные и разделены узкими, слабо углубленными швами. Периферический край слабо приостренный. Устье петлевидное, расположено в основании пупочного края последней камеры. Стенка фарфоровидная. Размеры голотипа: $D=0{,}50$ *мм*, $h=0{,}25$ *мм*.

Изменчивость. Особи, имеющиеся в нашем материале, обладают достаточно устойчивыми морфологическими признаками, из которых более или менее заметным колебаниям, кроме общих размеров раковины, подвержена степень выпуклости раковины и ее толщина.

Сравнение. Раковины Pseudolamarckina orbiculata встречаются совместно с Ps. rjäsanensis и отличаются от последних: общими меньшими размерами, почти правильно круглой формой раковины, меньшим количеством камер в последнем обороте, формой камер на спинной стороне, узкими линейными поверхностными швами и меньшей степенью выпуклости.

Распространение и возраст. Этот вид встречен нами пока только в келловее Саратовского Поволжья. Часто встречается в массовых количествах, но распределен неравномерно и в некоторых слоях отсутствует.

Pseudolamarckina dainae Startseva, sp. nov.
Табл. II, фиг. 3—5

Pseudolamarckina rjäsanensis: Уманская, 1965.
Табл. IV, фиг. 4, *а—в*.

Название вида в честь микропалеонтолога Л. Г. Даин.

Голотип. В коллекции НИИ геологии при СГУ, № 5/209, Горьковская обл., Варнавинский район, скв. 19, гл. 27.3 *м*. Нижний кимеридж, зона Amoeboceras siephanoides и Ilovaiskiceras kitchini.

В коллекции 150 экз. хорошей сохранности.

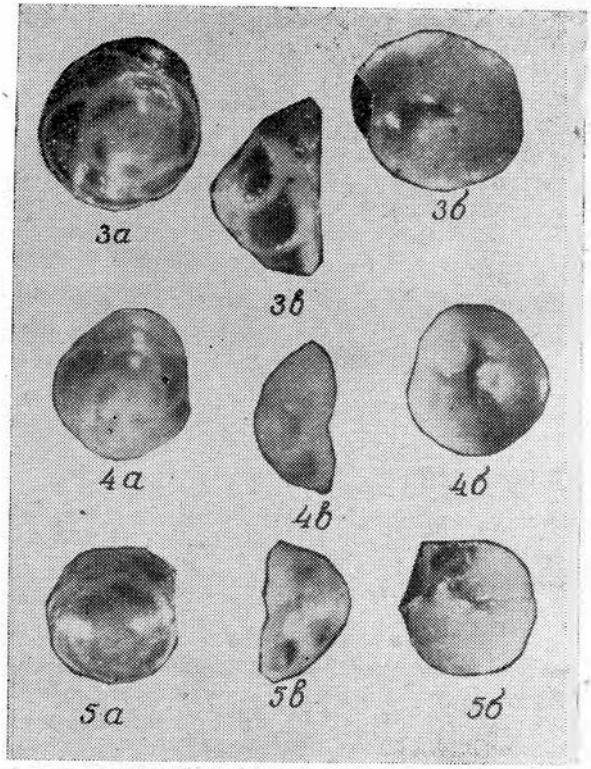

Таблица II. 3—5 — Psudolamarckina dainae Startseva, sp. nov. 3 — голотип; 3*а* — вид со спинной стороны; 3*б* — вид с брюшной стороны; 3*в* — вид с периферического края. 3 и 5 — Горьковская обл., Варнавинский район, скв. 19, гл. 27,3 *м*. Нижний кимеридж, зона Amoeboceras stephanoides и Ilovaiskiceras kitchini (увеличено в 50 раз). 4 — Ивановская обл. д. Бабино, скв. 43, гл. 27 *м*, нижний кимеридж, зона Amoeboceras stephanoides и Jlovaiskiceras kitchini.

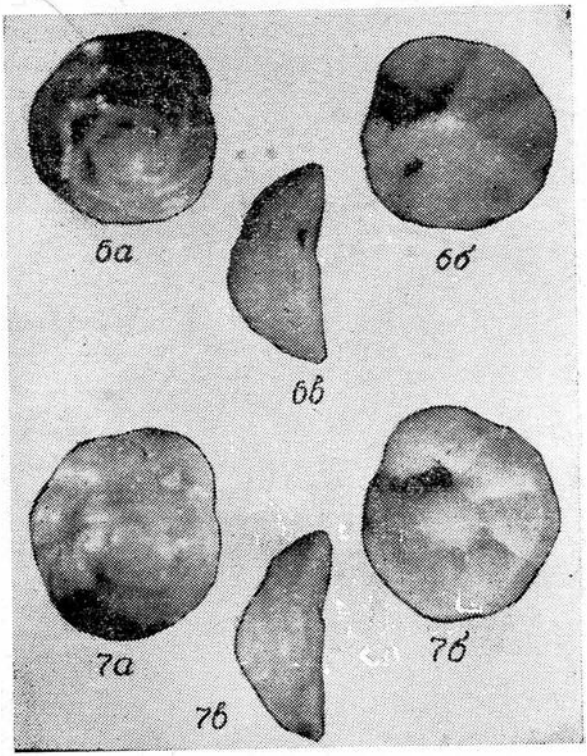

Таблица III. 6, 7 — Pseudolamarckina polonica (Bel. et Poz.) Чувашская АССР, пос. Кугеси, скв. 8-к, гл. 22, 7 *м*, верхний кимеридж, зона Aulacostephanus pseudomutabilis (увеличено в 50 раз): 6*а*, 7*а* — вид со спинной стороны; 6*б*, 7*б* — вид с брюшной стороны; 6*в*, 7*в* — вид с периферического края.

Описание. Раковина трохоидная, округлая, с высокой округло-конусовидной спинной стороной и вогнутой, либо плоской брюшной. Спираль образована 2,5—3 оборотами, по 5—6 камер в каждом. На спинной стороне обычно четко различимы камеры двух последних оборотов — косые, округло-четырехугольные. Камеры раннего оборота имеют форму продолговатых или треугольных отверстий, слабо заметных в общей массе непрозрачного фарфоровидного вещества, возвышающегося в центре спинной стороны. Спиральный и септальные швы на

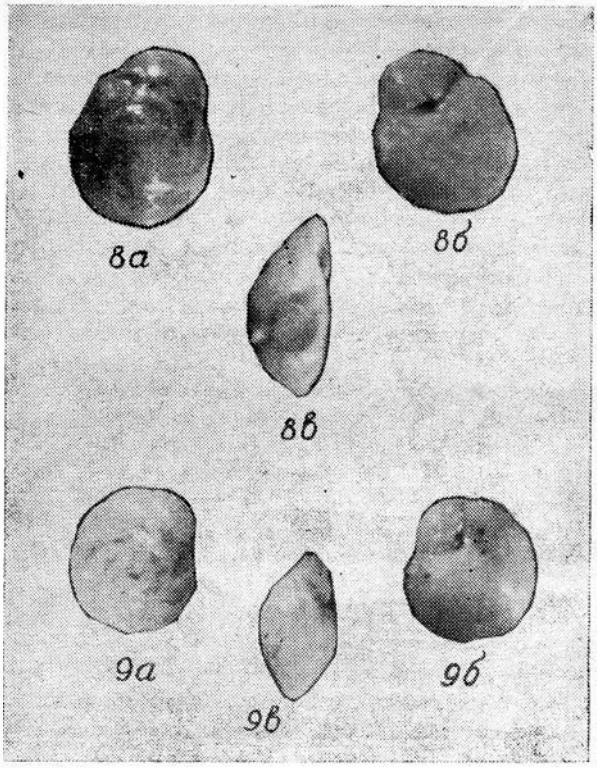

Таблица IV. 8, 9 — Pseudolamarckina tsivilica Startseva, sp. nov. Чувашская АССР, Цивильский район, скв 5-ц, гл. 11, 2 *м*, Волжский ярус: 8*а*, 9*а* — вид со спинной стороны: 8*б*, 9*б* — вид с брюшной стороны; 8*в*, 9*в* — вид с периферического края (увеличено в 50 раз).

спинной стороне широкие, двуконтурные, поверхностные или слабо возвышающиеся над поверхностью раковины. Брюшная сторона часто вогнута в центре; камеры неправильно-треугольной формы с закругленными пупочными концами и разделены тонкими, очень слабо углубленными швами. Последняя камера несколько крупнее предыдущей и выступает над поверхностью раковины на брюшной стороне. Периферический край слабо закругленный, округлый или слегка лопастной. Устье щелевидное с небольшой узкой петлей по середине, располо-

жено в основании пупочного края последней камеры брюшной стороны. Стенка фарфоровидная.

Размеры голотипа: $D=0{,}62$ *мм*, $d=0{,}52$ *мм*, $h=0{,}42$ *мм*.

Изменчивость. Ps. dainae sp. nov. является изменчивым видом. Колебаниям подвержены размеры раковины, степень выпуклости ее. Наблюдаются раковины как с выступающими спиральным и септальными швами, так и особи почти гладкие.

Сравнение. От Pseudolamarckina rjäsanensis описываемый вид четко отличается меньшим числом камер в последнем обороте: 5—6 у нового вида против 6—8 у Ps. rjäsanensis и большей выпуклостью спинной стороны. От Ps. liapinensis Dain, описанной Л. Г. Даин из верхов нижнего кимериджа Северного и Полярного Урала, новый вид отличается: высоко-конусовидной спиралью против низко-конусовидной у Ps. liapinensis, вогнутой брюшной стороной, наличием раковин с выступающими спиральным и септальными швами.

Распространение и возраст. Встречается в нижнем кимеридже Горьковского Поволжья, Мордовии, Чувашии. По данным Е. Я. Уманской, встречается в нижнем кимеридже Костромского Поволжья. В ее работе приведен вид, определенный ею как Ps. rjäsanensis, по нашему мнению, соответствующий описанному виду. Ps. dainae всегда встречается в большом количестве экземпляров.

Литература

О. К. Каптаренко-Черноусова и др. Атлас характерных фораминифер юры, мела, палеогена платформенной части Украины. — Тр. АН Укр. ССР, серия страт. и палеонтол., вып. 45. Киев, Изд. АН УССР, 1963.

Е. В. Мятлюк. Спириллиниды, роталииды, эпистоминиды и астеригериниды. — Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 71, Гостоптехиздат, 1953.

Е. Я. Уманская. Фораминиферы нижнего кимериджа Костромской области. — Сб. статей по геологии и гидрогеологии, вып. 4, «Недра», 1965.

В. Ю. Урбах. Биометрические методы. «Наука», 1964.

Основы палеонтологии, т. 1. М., Изд. АН СССР, 1959.

В. А. Шохина. Фораминиферы юрских и меловых отложений Горьковской области. — Палеонт. сб., вып. 1, Гостоптехиздат, 1954.

И. И. Шмальгаузен. Проблемы дарвинизма. М., «Наука», 1969.

W. Bielecka i W. Pozaryski. Stratygrafia mikropaleontologiczna gornego malmu w Polsce Srodkowej. Inst. Geol. Prace, t. XII, 1954.

R. Brückmann. Die Foraminiferen des litauisch—kurischen Jura. 1904.