



А.И.Алабушев

**ГАСТРОПЛИТИНЫ
НА ГРАНИЦЕ ОТДЕЛОВ
МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ**

МАГАДАН 1987

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

*Мне Бахабова
е надежда на
сотрудничество в будущем
9.06.87г.*

А.И.Алабушев

ГАСТРОЭПИТИНЫ НА ГРАНИЦЕ ОТДЕЛОВ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ
(СЕВЕРО-ВОСТОК СССР)

Препринт

Магадан
1987

УДК 564.53:551.763(571.6)

Алабушев А.И. Гастроплитины на границе отделов меловой системы (Северо-Восток СССР): Препринт. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1987. 26 с.

В результате изучения морфологической изменчивости в популяциях альбских и раннесеноманских гастроплитин и особенностей их онтогенетического развития установлены закономерности эволюции этого подсемейства амmonoидей. Основные различия видов проявляются на стадии эмбриональной раковины. В эволюции гастроплитин выделяются два этапа (ранний - средний альб и поздний альб - ранний сеноман), причем в каждом отмечаются фазы расцвета и угасания полиморфных популяций. Впервые описан онтогенез лопастной линии *Neogastropilites americanus* (Rees. et Weum.). Границу отделов меловой системы на Северо-Востоке СССР рекомендуется проводить по первому появлению в разрезе раковин *Rajabertella kawakitana* Mat.

Печатается по решению Ученого совета Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВНЦ АН СССР

Ответственный редактор

канд. геол.-минерал. наук В.П.Похвалайнен

Рецензент докт. геол.-минерал. наук И.А.Михайлова

ВВЕДЕНИЕ

Особенностью альбских и нижнесеноманских отложений Северо-Востока СССР, притихоокеанских регионов США и Канады является эндемизм палеонтологических комплексов. В них почти полностью отсутствуют виды, характеризующие подразделения Международной стратиграфической шкалы. Поэтому задачи дальнейшей разработки стратиграфической схемы отложений и установления их возраста в единицах европейской шкалы по-прежнему актуальны.

Для расчленения и корреляции альбских и нижнесеноманских отложений указанных территорий в качестве индексов стратиграфических подразделений используются ископаемые представители *Gastropolitinae* Wright (Ammonitida). Это подсемейство в силу большей значимости для стратиграфии и палеогеографии заслуживает самого тщательного анализа.

В результате изучения аммонитов из рассматриваемых отложений Северо-Востока СССР получены новые интересные данные, которые могут пролить свет на некоторые спорные вопросы, связанные с *Gastropolitinae*.

СТРАТИГРАФИЯ

На Северо-Востоке СССР морские альб-сеноманские отложения широко распространены в пределах Корякско-Камчатской складчатой области. Их наиболее представительные выходы, приуроченные к центральным частям поднятий, известны в бассейнах рр. Таловки, Пенжины, Майн и в южной части хр. Пекульней. Автором в 1984 - - 1986 гг. были изучены разрезы (рис. I) альбских и нижнесеноманских образований в бассейнах рр. Айнын (левобережье Таловки), Никлекулл, Голодного Ключа (левобережье Пенжины) и Майна с его притоками Круглокаменной и Лев.Березовой. При их исследовании использованы данные В.П.Похилайнена, Г.П.Тереховой и Л.А.Амудина, проводивших стратиграфические работы в этих районах.

Разрезы, их сопоставление и расчленение. Наиболее полные и хорошо обнаженные разрезы с ясными взаимоотношениями подстилающих и перекрывающих горизонтов и обилием ископаемых остат-

ков наблюдались в береговых обрывах верхнего течения р. Айны и притокков Попутной и Мелкой.

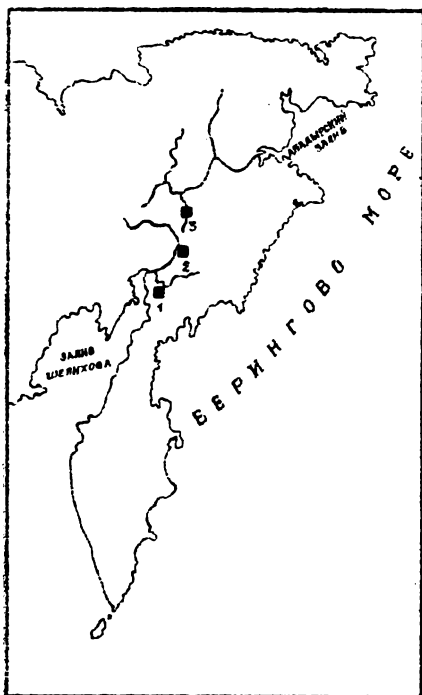


Рис. 1. Местонахождение изученных разрезов. 1 - р. Айны; 2 - рр. Никлекуул и Голодный Ключ; 3 - р. Майн

Здесь альбские алевролиты и песчаники (кедровская свита) согласно или с разрывом залегают на аптских глинах тижореченской свиты. В верховьях Айнына они складывают пологую ($10-15^\circ$) моноклиналь, наклоненную на запад, а в среднем течении реки выполняет синклинальную складку с углами падения в крыльях до 20° , вскрытую вперед простирания по р. Попутной. В разрезе кедровской свиты выделяется:

1. Алевролиты песчанистые темно-серые и песчаники мелкозернистые, вулканомиктовые, зеленовато-серые с эллипсоидальными карбонатными конкрециями и редкими линзами (мощностью до 4 м) конгломератов крупногалечных. Хорошо окатанная галька представлена песчаниками, алевролитами и базальтоидами; около 30% породы составляет туфогенно-песчаный цемент. В конкрециях встречены *Leconteites deansi* (Whit.), *Grantziceras affine* (Whit.), *Anagaudryceras aurarium* (And.), *Kossmatella carpsi* Inlay, *Aucellina dowlingi* McLean.* 70

2. Аргиллиты голубовато-серые и алевролиты черные с прослоями (до 0,5 м) туфопесчаников разнозернистых и туфов литокристаллокластических основного состава. В алевролитах собраны *Anagaudryceras aurarium* (And.), *Grantziceras affine* (Whit.), *Pholadomya* sp., *Mamethothyris mametica* Smirnova. 100

3. Алевролиты (от глинистых до песчанистых) темно-серые с многочисленными карбонатными конкрециями (до 1 м по длинной оси) и прослоями песчаников среднезернистых, вулканомиктовых, темно-зеленых. В конкрециях нижней части (50 м) пачки встречены *Frebaldiceras singulare* Inlay, *Grantziceras affine* (Whit.), *Anagaudryceras aurarium* (And.), многочисленные *Grycia dubia* (I. Mich. et Ter.), *Brewericeras* sp.; в верхней части (200 м) - *Subarcthoplites talkeetnans* (Inlay), *Grycia dubia* (I. Mich. et Ter.), *Parasilesites bullatus* Inlay, *Grantziceras glabrum* (Whit.), ядра гастропод. 200

4. Алевролиты темно-серые, бессистемно переслаивающиеся с песчаниками среднезернистыми, туфогенными, серыми. В многочисленных карбонатных конкрециях собраны *Grycia dubia* (I. Mich. et Ter.), *Anagaudryceras aurarium* (And.), ядра гастропод и брахиопод. В самой верхней части пачки (50 м) В.В.Ивановым и В.П.Похвалайненом (1973) встречены остатки *Inoceramus anglicus* Woods (= *Gnesioceramus anglicus* по Похвалайнену, 1965). 300-350

* Здесь и далее кроме собственных приведены определения В.П.Похвалайнена и Г.Л.Тереховой.

5. Пачка флишеидного переслаивания аргиллитов черных, алевролитов темно-серых и песчаников среднезернистых, вулканомиктовых, зеленовато-серых с прослоями (до 0,5 м) конгломератов мелкогалечных. Хорошо окатанная галька представлена базальтоидами, кремнистыми породами и песчаниками; туфогенно-песчаный цемент составляет до 30% породы. Отдельные горизонты содержат растительный детрит, битую ракушку; определенных ископаемых не обнаружено. 700

6. Алевролиты темно-серые и аргиллиты песчанистые, голубовато-серые с редкими прослоями (до 0,3 м) песчаников полимиктовых серых и с эллипсоидальными карбонатными конкрециями. В последних Г.П.Авдейко (1968) собрал *Inoceramus anglicus* Woods, *Tetragonites nautiloides* (Pict.). 650-700

Выше с угловым несогласием залегают базальные конгломераты маметчинской свиты. В верховьях Айнына в основании ее разреза выделяются две контрастные по составу пачки:

7. Гравелиты коричневатого-серые и песчаники крупнозернистые, полимиктовые, серые с прослоями (3-10 м) и линзами (до 50 м по простиранию) конгломератов крупногалечных и валунных. Среди хорошо окатанных обломков отмечаются андезитобазальты и их туфы, порфириты и гранитоиды. Присутствие последних существенно отличает эти отложения от более древних. Гравийно-песчаный цемент составляет около 30% породы. В нижней части пачки (100-150 м) в карбонатных конкрециях Г.П.Авдейко (1968), В.В.Иванов и В.П.Похилайнен (1973) собрали остатки *Neogastropites americanus* (Rees. et Weym.), *Marshallites columbianus* McLearn, *Rapidoplacenticerans? discoides* (Avdeiko), *Eoscaphtes* cf. *E. subcircularis* (Spath), *Lima* sp. *Protocardia* sp. Эти авторы, видимо, ошибочно отнесли вмещающие породы к верхам кедровской свиты. Полная аналогия ископаемых остатков описываемых и более высоких слоев требует отнесения отложений к основанию маметчинской свиты. Кроме того, наличие конгломератов указывает на перерыв в осадконакоплении и знаменует начало нового трансгрессивного цикла. Вверх по разрезу количество конгломератов увеличивается. 300

8. Песчаники среднезернистые, полимиктовые, серые и алевро-

литы песчанистые, темно-серые с карбонатными конкрециями. В нижней части (100 м) пачки песчаники и алевролиты переслаиваются с черными аргиллитами. Здесь встречены *Neogastropilites americanus* (Rees. et Weym.), *Marshallites columbianus* McLearn, *Anagaudryceras sacua* (Forbes), *Rapidoplacenticeras sutherlandbrowni* (McLearn), *Parajaubertella kawakitana* Mat., *Eogunnarites alaskensis* Mat., *Tetragonites* sp., *Vasulites* sp. В верхней части (250-300 м) пачки доминируют алевролиты песчанистые, переслаивающиеся с невыдержанными по мощности и простиранию прослоями и линзами (до 0,3 м) песчаников известковистых. Здесь определены *Neogastropilites americanus* (Rees. et Weym.), *Marshallites columbianus* McLearn, *Mikasaites matsumotoi* Ver.

400

Выше залегают слои со среднесеноманскими *Turrilites costatus* Lam.

Близ устья Айнына базальные слои мамочинской свиты сложены преимущественно конгломератами валунно-галечными на гравийно-песчаном цементе мощностью до 250 м. В прослоях песчаников (до 0,3 м) встречены *Rapidoplacenticeras sutherlandbrowni* (McLearn), *Neogastropilites americanus* (Rees. et Weym.), *Pseudhelicoceras mordax* Poch. et Ter., *Pseudhelicoceras* sp. (сборы Э.С.Алексеева, 1980 г.).

На левобережье Пенжины в бассейнах рр.Никлекум и Голодного Ключа альбские отложения со структурным несогласием залегают на туфобрекчиях и туфопесчаниках мялексинской свиты, содержащих бухи. Вместе с нижнесеноманскими породами они вскрыты в северо-западном крыле Таловско-Майнского антиклинория. В разрезе представлены:

Мощн., м

1. Конгломераты валунно-галечные на грубозернистом цементе (25% породы). Среди плохо окатанных обломков преобладают туфобрекчия, кремнистые породы; редко встречаются эффузивы среднего и основного состава.

80

2. Песчаники полимиктовые темно-зеленые, плохо сортированные (5-20 м) и конгломераты крупногалечные (0,5-3 м). Их слои не выдержаны по мощности, часто замещают друг друга по простиранию.

300

3. Туфы литокристаллокластические основного состава, зеленовато-серые.

4. Туфиты массивные, реже - слойчатые, мелкозернистые, темно-серые с эллипсоидальными карбонатными конкрециями (до 0,5 м). Здесь встречены *Grycia dubia* (I. Mich. et Ter.), *Rhynchonella* sp., *Mammothyrx* sp. Из верхней части пачки известны *Subarthroplites belli* (McLearn) (сборы Л.А. Анкудинова, 1964 г.; И.М. Митовича и Я.Г. Москвина, 1964 г.).

230

5. Алевролиты глинистые, голубовато-серые и аргиллиты черные с крупными (до 1,2 м) карбонатными конкрециями, которые иногда образуют выдержанные четкообразные горизонты. В них Л.А. Анкудинов в 1964 г. собрал *Grycia pereziانا* (Whit.). В верхней части (80 м) пачки встречены *Inoceramus Woods, In. concentricus* Park.

350-380

6. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые и алевролиты известковистые темно-серые с *Inoceramus anglicus* Woods.

150.

На них трансгрессивно залегают:

7. Песчаники грубозернистые пестрые и конгломераты крупногалечные на гравийно-песчаном цементе (до 30% породы). Хорошо окатанные гальки представлены базальтоидами, порфиритами и гранитоидами. В песчаниках встречены *Marshallites columbianus* McLearn, *Inoceramus* sp.

180

8. Песчаники мелкозернистые полимиктовые, темно-серые, массивные или слойчатые, алевролиты серые с редкими прослоями (5-10 см) аргиллитов. По всему разрезу пачки наблюдаются карбонатные конкреции, в которых собраны *Neogastroplites americanus* (Rees. et Wauw.), *Marshallites columbianus* McLearn, *M. cumshewaensis* (Whit.), *Anagastroceras sacca* (Forb.), *Parajambertella kawakitana* Mat., *Desmosceras* (*Pseudouhligella*) *japonicum* Yabe, *Desmophyllites slautnensis* Zonova, *Neophylloceras* sp.

В этих слоях обильны

остатки флоры, из которых Г.Г. Филиппова определила сеноманские *Hilseonia alaskana* Holl. и *Osmunda* sp.

200

Выше залегают аналогичные описанным песчаники и алевролиты с *Inoceramus subovatus* Ver., *Pergamentia beringensis* (Perg.), *Tetragonites glabrus* (Jimbo), соответствующие среднему сеноману.

В бассейне р.Майн и его притоков Крутлокаменной и Лев.Березовой альбские и нижнесеноманские отложения выходят на дневную поверхность в тектонических блоках, контактируя по разломам с разновозрастными образованиями. Сводный разрез сложен шестью пачками различного литологического состава:

Мощн., м

1. Верхняя Лев.Березовой. Туффиты алевроитовые темно-серые (5-10 см), туфы литокластические, основного состава, зеленовато-серые (0,5-3 м). В многочисленных карбонатных конкрециях (до 0,5 м по длинной оси) собраны *Kennicottia bifurcata* Imlay, *Grantziceras affine* (Whit.), *Moffittes* sp., *Ancellina dowlingi* McLearn. 100-120

Аналогичными или более молодыми являются песчаники разнозернистые, вулканомиктовые, зеленовато-серые с прослоями (до 1-1,5 м) алевролитов темно-серых, вскрытые на левом берегу р.Майн у обрыва Спичуче Едомы. В конкрециях здесь встречены *Kennicottia bifurcata* Imlay, *Brewericeras hulanense* (And.), *Ancellina caucasia* (Buch), *A. dowlingi* McLearn. 80

Более высоким горизонтам альба соответствуют отложения, наблюдающиеся по р.Крутлокаменной:

2. Туффиты алевроитовые темно-серые и алевролиты серые с прослоями (0,1-0,3 м) песчаников мелкозернистых, полемиктовых, зеленовато-серых. В нижней части (200 м) пачки собраны *Grantziceras affine* (Whit.), *Grycia dubia* (I.Mich. et Ter.), *Subarthroplites talketnamus* (Imlay), *Parasilesires orientalis* I.Mich. et Ter., *Anagaudryceras aurarium* (And.), *Fuculana scarpa* (Orb.); в верхней -

Grycia dubia (I.Mich. et Ter.), *Gr. pereziana* (Whit.), *Grantziceras affine* (Whit.), *Anagaudryceras aurarium* (And.), 350-400

3. Ритмично переслаивающиеся песчаники мелкозернистые, полемиктовые, зеленовато-серые (0,1-0,15 м) и алевролиты темно-серые (0,1-0,3 м) с карбонатными конкрециями, в которых Г.П.Терехова собрала в 1965 г. *Inoceramus anglicus* Woods. 100-120

4. Брекчии и конгломераты на грубозернистом цементе (от 25 до 60% породы). Обломочная часть представлена частично разрушенными и в различной степени окатанными карбонатными

МЕ конкрециями с *Subarthroplites talkeetnans* (Inlay), *Grycia dubia* (I.Mich. et Ter.), *Grantziceras affine* (Whit.), *Anagaudryceras aurarium* (And.), *Hulenites reesidei* (And.). Совместно с ними встречены остатки флоры, из которых В.А.Самылина определила *Sagenopteris* sp. и *Araucarites* sp. 400

По р.Майн вскрыты разновозрастные вышеописанным алевролиты и песчаники, содержащие глыбы, обломки и валуны пород самого различного состава. Здесь встречены альбские *Grantziceras affine* (Whit.), многочисленные *Grycia dubia* (I.Mich. et Ter.) и *Parasilesites orientalis* I.Mich. et Ter. (Михайлова, Терехова, 1975). По мнению Г.П.Тереховой и И.А.Басова (1972), в этих своеобразных брекчиях содержатся остатки фауны и флоры различного возраста - от каменноугольных до раннемеловых.

120-150

Их нижняя граница достоверно нигде не установлена. В перетолженных конкрециях не встречены окаменелости моложе среднеальбских; перекрывающие отложения по р.Круглокаменной содержат остатки позднеальбско-раннесеноманских *Neogastroplices americanus* (Rees. et Weum.) и *Marshallites* sp. juv. С учетом вышеизложенного возраст брекчий и конгломератов соответствует началу позднего альба.

В верховьях р.Лев.Березовой вскрыты отложения, раннесеноманский возраст которых убедительно доказан Г.П.Тереховой (1969). Здесь наблюдаются:

5. Песчаники разнозернистые, полимиктовые, серые. 40

6. Алевролиты мелкооскольчатые, темно-серые, с прослоями (5-20 см) песчаников мелкозернистых, полимиктовых, серых с многочисленными карбонатными конкрециями. В них встречены *Neogastroplices americanus* (Rees. et Weum.), *Desmosceras* (*Pseudouhligella*) *japonicum* Yaba, *Puzosia* sp., *Nuropyllosceras* sp. Г.П.Терехова (1969) обнаружила в алевролитах *Parajaubertella kawakitana* Mat., *Nuropurrilites anadyrensis* I.Mich. et Ter., *Eogunnarites* sp. 140-150

Выше по разрезу залегают песчаники с *Inoceramus subovatus* Ver. Здесь собраны *Turrilites polytuberculatus* I.Mich. et Ter., *Inoceramus* aff. *In. crispus* Kant., в слоях с *In. subovatus* Ver. на р.Осиновой (правый приток р.Майн) - *Turrilites*

costatus Lam. (Терехова, 1969).

Для сопоставления разрезов использованы литологические и палеонтологические маркеры. К первым относится подошва маломощных (80-120 м) пачек, включающих прослойки литокристаллокластических туфов основного состава. На сопредельных территориях их появление в разрезе можно считать синхронным. К палеонтологическим реперам относятся уровни первого появления остатков *Inoceramus anglicus* Woods, *Parajaubertella kawakitana* Mat. и *Bogunparites alaskensis* Mat., *Turrilites costatus* Lam.

Из приведенного описания разрезов и опубликованных материалов устанавливается закономерная смена ископаемых комплексов головоногих и двустворчатых моллюсков на различных стратиграфических уровнях. По составу палеонтологического "наполнения" отложений выделяются:

1. Слой с *Leconteites deansi* (Whit.) и *Kennicottia bifurcata* Imlay;
2. Слой с *Freboldiceras singulare* Imlay и *Brewericegas hulenense* (And.);
3. Слой с *Subarcthoplites talkeetnanus* (Imlay);
4. Слой с *Grycia dubia* (I. Mich. et Ter.);
5. Слой с *Inoceramus anglicus* Woods;
6. Слой с *Neogastrolites americanus* (Rees. et Weym.) и *Marshallites columbianus* McLearn;
7. Слой с *Turrilites costatus* Lam.

Не ставя здесь специальную задачу обоснования возраста каждого из перечисленных стратиграфических подразделений, отметим, что отнесение трех первых слоев к нижнему альбу и последнего к среднему сеноману не вызывает сомнений. Слой с *Grycia dubia* соответствует нижней части среднего альба. В них встречена *Gr. pereziiana* (Whit.), известная из среднеальбской зоны *Oxytropidoceras packardii* Калифорнии и являющаяся индексом одновозрастной зоны о-вов Королевы Шарлотты (McLearn, 1972). Слой с *Inoceramus anglicus* эквивалентен верхней половине среднего альба. Иноцерамы этого вида обнаружены в средне-верхнеальбских отложениях многих регионов мира. В изученных разрезах они отмечаются ниже слоев с позднеальбско-раннесенманскими *Neogastrolites americanus* и *Marshallites columbianus*.

ЭВОЛЮЦИЯ АЛЬБ-СЕНОМАНСКИХ GASTROPLITINAE WRIGHT

Доминируют в ископаемых моллюсковых комплексах изученных отложений аммониты своеобразного эндемичного подсемейства *Gastropplitinae* Wright. Они представляют собой не только самую многочисленную, но и самую разнообразную по морфологии группу северотихоокеанских аммонитид.

История изучения. Подсемейство *Gastropplitinae* было выделено Райтом в 1952 г. в составе семейства *Hoplitidae* в объеме родов *Protohoplites* Spath, *Arcthoplites* Spath, *Gastropplites* McLearn, *Neogastropplites* McLearn и *Tetrahoplites* Casey. Все они имели раковину с умеренно или слабо объемлющими оборотами, скульптурированную грубыми двураздельными ребрами, которые со слабым изгибом вперед пересекают широкую вентральную сторону. Вскоре Р. Кейси (Casey, 1954) установил новый род *Subarcthoplites*, указав на его близость к *Arcthoplites*. Однако Р. Имли (Imlay, 1961) указал на их существенные различия в характере ребристости и наличие пережимов у первого из родов. Малоизвестные *Irenicoseras* и *Beattonoseras* установлены и описаны Р. Уорреном и К. Стелком (Warren, Stelck, 1958) на материале из нижнего сеномана Внутреннего Запада Канады. В таком виде систематика подсемейства принималась большинством авторов, но спорным оставались вопросы провинциализма родов *Arcthoplites*, *Subarcthoplites* и *Gastropplites* (Jones, 1967; Nagy, 1970; Owen, 1984).

Особенности морфологии раковин гастроплитин. Существенный вклад в изучение *Gastropplitinae* внесли Ж. Рисайд и У. Коббан (Reeside, Cobban, 1960), исследовав и описав уникальные по разнообразию политипические популяции *Neogastropplites* из сланцев Маури Внутреннего Запада США и Канады. Гомологические ряды изменчивости неогастроплитов могут служить эталоном для других групп аммонитов. Наиболее полные ряды изменчивости *Neogastropplites* образуют трансформные цепочки от гладких оксиконных форм через дисковидные достаточно ребристые к вздутым, несущим выступы и даже шипы. Полярные элементы таких рядов могут быть отнесены, с одной стороны, к *Cleoniceras* (*compressum*), с другой - к *Acanthoseras* (*spinosum*).

Аналогичными являются и ряды изменчивости *Gastropilites*, у которых отсутствуют лишь крайние члены. Материалы американских исследователей свидетельствуют о том, что выделение новых родовых таксонов по их отличию от типовых видов *G. canadensis* (Whit.) и *G. cornatus* (Whit.) неправомерно. Подтверждение тому - таксономическая и стратиграфическая путаница, возникающая в связи с установлением новых родов *Paragastropilites*, *Pseudopulchellia* (Imlay, 1961) и *Pseudogastropilites*, *Anagastropilites*, *Stotticeras*, *Stelkiceras* (Jeletzky, 1980). Их отличия от номинальных родов *Gastropilites* и *Neogastropilites* (McLearn, 1933) заключаются в степени involuтиности, орнаментации раковины и форме ее сечения, что вполне укладывается в рамки гомологических рядов изменчивости гастроплитин Рисайда и Коббана. Поэтому выделение перечисленных таксонов представляется излишним, тем более, что их стратиграфическое положение часто вызывает сомнение.

По ряду морфологических признаков и особенностям онтогенеза к гастроплитинам следует также относить *Grycia* (Imlay, 1961). Этот род объединяет виды *Gr. sablei* Imlay, *Gr. whitingtoni* (Imlay), *Gr. pereziana* (Whit.), *Gr. dubia* (I. Mich. et Ter.) и др. из нижнего и среднего альба Северо-Востока Азии и Северной Америки. Они отличаются от *Cleoniceras*, к которым ранее причислялись "...сечением оборота, становящимся с ростом более округлым, а не угловатым; ребристостью, которая усиливается по направлению к жилой камере вместо того, чтобы ослабевать; отсутствием отчетливых пупковых бугорков" (Imlay, 1961, с.64). Аммониты родов *Grycia*, *Subarcthoplites*, *Gastropilites* и *Neogastropilites*, сосуществующие (два первых) или сменяющие друг друга, представляли специализированную ветвь северотихоокеанских гоэлитид. Их появление в середине раннего альба сопровождалось взрывом морфологического разнообразия. Угасание подсемейства в конце раннего сеномана отмечено деградацией скульптуры и некоторым упрощением лопастной линии. Роды *Irenicoseras* и *Beatonoseras* (Warren, Stelck, 1958) следует рассматривать как синонимы *Neogastropilites* McLearn, от номинального вида которого таксоны Р. Уоррена и К. Стелка отличаются лишь контрастностью ребер и менее врезанными, колбовидными элементами лопастной линии.

На примере четырех разновозрастных популяций рассмотрим особенности эволюционных и онтогенетических преобразований гастроплитин. Понятие популяции как совокупности или множества особей (Захаров, 1974) является в известной степени математическим и требует формализации языка описания. С этой целью ряд изменчивости (формы и скульптуры) изученных раковин разбит на четыре класса или морфотипа (рис. 2) и введены числовые характеристики.

Кедровская популяция *Gyrcia dubia* (I. Mich. et Ter.) представлена 106 экземплярами из нижнего альба (основание кедровской свиты) бассейна р. Айни (сборы В. П. Похвалайнена, 1971 г. и автора, 1985 г.). Параметры среднего класса выборки: диаметр 35 мм; отношение толщины к диаметру - 0,30, пупка к диаметру - 0,12. Распределение раковин по морфотипам следующее: А - нет, Б - 14, В - 21, Г - 65%. Нормой популяции являются экземпляры, имеющие уплощенную раковину с высокими оборотами тупостреловидного сечения. Они скульптурированы линиями нарастания, достаточно рельефными в нижней части боковых стенок, где они образуют пучки. Появление ребер у раковин морфотипов Б и В приводит к сходству отдельных экземпляров с типовыми образцами *Cleoniceras canadense* Jel., *Cleogastroplices abertiana* Jel. (Jeletzky, 1980). Совместно с *Gr. dubia* (I. Mich. et Ter.) встречены *Freboldiceras singulare* Imlay, что указывает на раннеальбский (середина) возраст популяции (Imlay, 1960, 1961).

Майнская популяция *Gyrcia dubia* (I. Mich. et Ter.) представлена 120 экземплярами, большая часть которых передана автору Г. П. Тереховой (сборы 1966 г.). Все образцы отобраны из переотложенных конкреций, вскрытых по р. Круглокаменной. Параметры среднего класса выборки: диаметр 29 мм, отношение толщины к диаметру - 0,27, пупка к диаметру - 0,16. Полностью отсутствуют раковины морфотипа А; к морфотипам Б, В и Г относятся 5, 20 и 75% экз. соответственно. Нормой популяции может служить голотип вида (Михайлова, Терехова, 1975). В этих конкрециях встречены *Anagaudyceras aurarium* (And.) и *Subarthroplices talkestanus* Imlay. Последний вид указывает на то, что возраст популяции соответствует концу раннего альба.

Отметим, что все семь раковин *S. talkestanus* (Imlay)

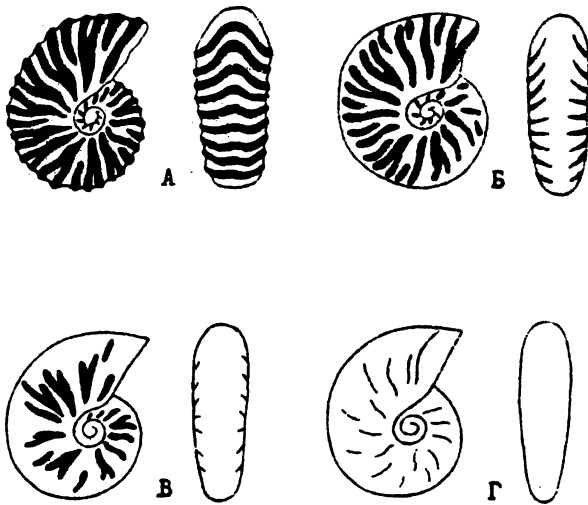


Рис. 2. Основные морфотипы раковин гастроподитив.

А - вздутая раковина с грубыми ребрами и отчетливыми наддупковыми валиками; Б - умеренно вздутая раковина с наддупковыми валиками и ребрами, исчезающими у пупкового края; В - диско-видная раковина со слабыми нерегулярными ребрами, иногда ветвящимися у пупкового края; Г - уплощенная раковина со струйками роста, часто образующими пучки у пупкового края

принадлежат морфотипу А. Присутствие этого вида в сообществе, по мнению автора, явилось причиной сокращения числа раковин морфотипа Б среди *Gr. dubia*, поскольку сила конкурентного исключения родственных таксонов пропорциональна степени их экологического и морфологического сходства (Риклефс, 1979).

Мелкореченская популяция *Grusia dubia* (I. Mich. et Ter.) из средней части кедровской свиты в бассейне р. Мелкой насчиты-

васт более 300 экземпляров. Большая их часть передана Э.С.Алексеевыи (сборы 1978 г.). Параметры среднего класса выборки: диаметр 23 мм, отношение толщины к диаметру - 0,25, пупка к диаметру - 0,20. В популяции отсутствуют раковины морфотипов А и Б; к морфотипам В относится 26, к Г - 74% экз. Нормой популяции являются индивиды с уплощенной, почти гладкой раковиной, имеющей субовальное сечение невысоких оборотов. Их положение в разрезе выше слоев с *Subarcthoplites talkeetnans* (Imlay), *Parasileites bullatus* Imlay свидетельствует о формировании вмещающих пород в начале среднего альба (Imlay, 1960, 1961).

Айнинская популяция *Neogastrolites americanus* (Rees. et Weum.) представлена 24 экземплярами (сборы В.П.Похилайнена, 1971 г. и автора, 1985 г.), отобранными в верхнеальбских-нижнесеноманских отложениях (основание маметчинской свиты в бассейне р.Айныи). Параметры среднего класса выборки: диаметр 31 мм, отношение толщины к диаметру - 0,35, пупка к диаметру - 0,23. К морфотипам А относится - 15 экз., Б - 5, В - 2, Г - 2 экз., что составляет 62,5, 20,9, 8,3, 8,3% соответственно. В сравнении с ними 3 экземпляра *N.americamus* из самых верхов нижнесеноманских отложений бассейна р.Лев.Березовой принадлежат морфотипу В. Вопрос о возрасте *N.americamus* будет рассмотрен ниже.

Для изучения особенностей индивидуального развития гастроплитин были изготовлены аншлифы в медианной плоскости 16 раковин *Glycia dubia* (I.Mich. et Ter.) из разных популяций и двух экземпляров *Neogastrolites americanus* (Rees. et Weum.). После протравливания поверхности 4%-ным раствором соляной кислоты (до появления отчетливого рельефа) образцы исследовались с помощью бинокуляра МБС-9 и скаиирующего электронного микроскопа. Результаты изучения начальных оборотов раковин гастроплитин приведены в табл. I. Примечательно, что в эволюции альбских *Glycia* наблюдаются уменьшения размеров протоконха и скорости приращения раковины (рис.3) вне зависимости от ее принадлежности к тому или иному морфотипу. Поэтому абсолютные размеры раковин с одинаковым числом оборотов (т.е. одного индивидуального возраста) у поздних *Glycia* из мелкореченской популяции значительно меньше, чем у представителей более древней кедровской. Это тем более знаменательно, что

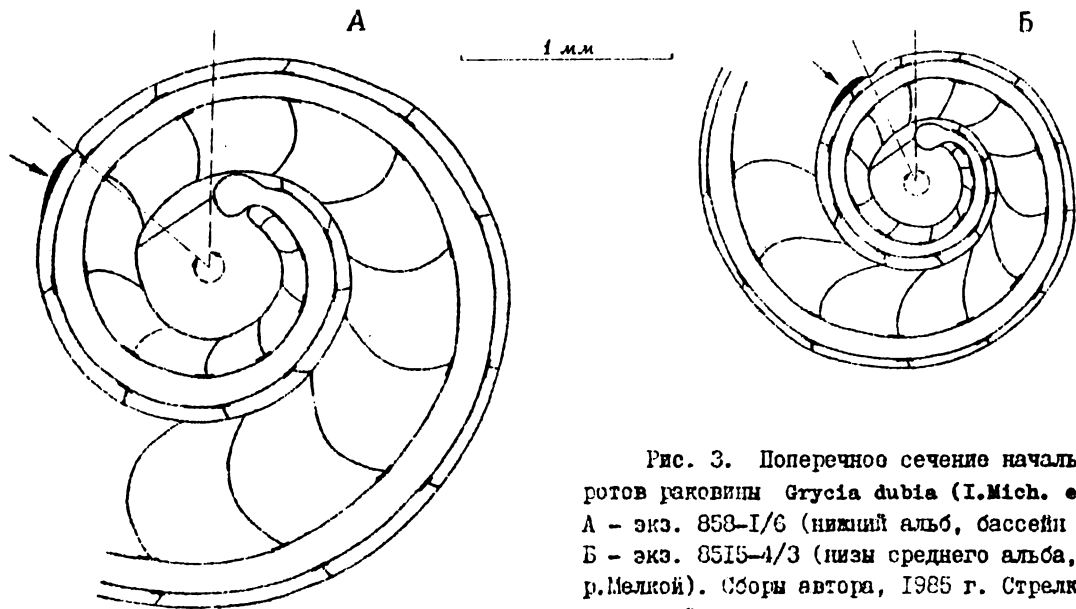


Рис. 3. Поперечное сечение начальных оборотов раковины *Gryssia dubia* (I. Mich. et Ter.).
 А - экз. 858-1/6 (нижний альб, бассейн р. Аппини);
 Б - экз. 8515-4/3 (низы среднего альба, бассейн р. Мелкой). Сборы автора, 1985 г. Стрелкой указан первичный валик, пунктиром - угол алмонителлы

Таблица I

Основные размерные характеристики первого оборота раковин гастроподитин

Характеристика	Таксоны			
	<i>Grycia dubia</i> (I. Mich. et Ter.)			<i>Neogastropilites americanus</i> (Rees. et Weym.)
	Номер экземпляров и их популяция			
	858-I/6, кедровская	6625/I, майнская	8515-1/3, мелкореченская	8516-1/7, айыньская
Диаметр протоконха, мм				
максимальный	0,75	0,58	0,49	0,60
минимальный	0,70	0,54	0,43	0,54
Угол аммонителлы*, град.	310	321	336	339
Количество септ в I обороте	9	10	10	10
Приращение диаметра на I обороте (для I-3 об.)	2,55	2,43	2,30	2,22

* Угол с вершиной в центре протоконха, образованный двумя радиусами, проходящими через просепту и первичный валок.

промежуточная по возрасту майнская популяция *Gr. dubia* имеет переходные размерные характеристики.

При крайне широкой морфологической изменчивости раковины даже в пределах одной популяции радикальным признаком гастроплитин является достаточно стабильный тип изменения лопастной линии в индивидуальном развитии. Этот признак был изучен на примере 38 экземпляров *Grusia dubia* (I. Mich. et Ter.), одного экземпляра *Subarcthoplites talkeetnans* (Imlay) и трех экземпляров *Neogastroplices americanus* (Rees. et Weym.). Все они обладали единым типом морфогенеза лопастной линии (рис. 4), имели трехлопастную просутуру и пятилопастную прѣмасутуру. Появление новых лопастей начиналось в конце первого оборота делением $I \rightarrow I_{\sqrt{I_d}}$. Дальнейшее усложнение линии происходило путем последовательных делений $I_{\sqrt{}}$ и ее производных примерно через 0,5-0,8 оборота. Аналогичный тип развития лопастной линии описан И.А. Михайловой и Г.П. Тереховой (1975) для *Grusia dubia* (I. Mich. et Ter.). Некоторые отличия между ранними и поздними *Gastropplitinae* наблюдаются во времени появления отдельных признаков лопастной линии в онтогенезе (табл. 2).

Таблица 2

Различия во времени появления элементов лопастной линии

Морфогенез лопастной линии	<i>Grusia dubia</i> I. Mich. et Ter.	<i>Neogastroplices americanus</i> (Rees. et Weym.)
Деление I $I_{\sqrt{I_d}}$	6-7 линия	7-8 линия
Появление вторичной лопасти на седле V/U	середина 2 об.	конец 2 об.
Появление боковых зубцов лопасти:		
V	конец 2 об.	середина 3 об.
U ¹	конец 2 об.	конец 3 об.

На примере гриций наблюдается четкая эволюционная тенденция к уменьшению протоконка и аммонителлы, ослаблению скульптуры на взрослой стадии. Вероятно, здесь уместно использовать подсужение А.М. Гельярова (1982) о том, что в зоопланктонном сообществе больше шансов на существование имели группы индивидов, достигавших половой зрелости при меньших абсолютных раз-

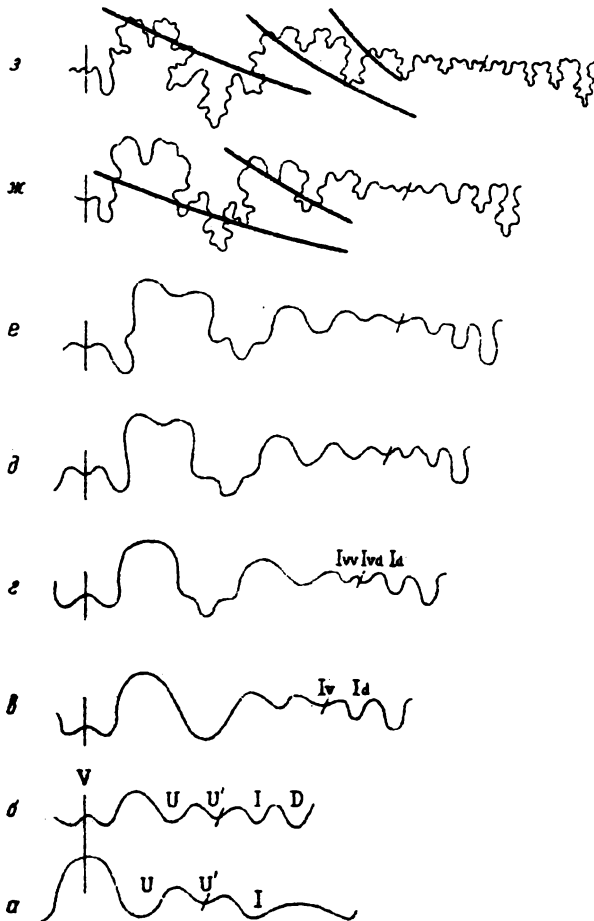


Рис. 4. Изменение допастной линии в онтогенезе *Neogastropites americanus* (Rees. et Weym.), экз. 8516-I/3 (Северо-Западная Камчатка, бассейн р. Айныи, правый нижний приток р. Мелкой; нижний сенсман). а, б - I-я, 2-я линии (x25); в - 10-я линия, 1 об. (x25); г - 15-я линия, 1,5 об. (x18); д - 19-я линия, 2 об. (x15); е - 2,5 об. (x11); ж - 3 об. (x5); з - 4 об. (x2,5). Утолщенными линиями показаны ребра

мерах. Они начали давать потомство, еще не дожив до величины, энергетически выгодной для хищников. Склонность к ослаблению скульптуры в филогенезе свойственна также неогастроплитам (Waggon, Stelck, 1958; Reeside, Cobban, 1960). Более гладкие, уплощенные раковины имели лучшие гидродинамические характеристики (Ward, 1980).

Гастроплитины являлись наиболее разнообразной и многочисленной группой аммонойд на севере Тихого океана. Их роды и виды используются в качестве индексов вмещающих отложений, вопрос о возрасте которых не всегда решается однозначно. Изученный материал и известные литературные данные (Авдейко, 1968; Иванов, Похмалайнен, 1973; Терехова, 1969; Jeletzky, 1964, 1971, 1980 и др.) свидетельствуют о том, что на севере Тихого океана подсемейство *Gastrolitinae* было представлено родами *Gryscia* (ранний и средний альб), *Subarcthoplites* (конец раннего альба), *Gastrolites* (начало позднего альба) и *Neogastrolites* (конец позднего альба - ранний сеноман). Первые *Gryscia* возникли от десмоцератидного предка (скорее всего от *Grantziceras*). Экспансия и расцвет рода приходится на конец раннего - начало среднего альба. К концу среднего альба частично сократилось морфологическое разнообразие и ареалы распространения популяций. В течение этого этапа происходило уменьшение величины раковины (начиная с эмбриональной) и достижение половой зрелости при меньших размерах. Второй этап развития подсемейства маркируется появлением в начале позднего альба *Gastrolites* с вздутой, груборебристой раковиной. Их сменили неогастроплиты, достигшие значительного размаха морфологической изменчивости. К концу раннего сеномана это разнообразие угасает. Последние гастроплитины имеют почти гладкую, уплощенную раковину (Waggon, Stelck, 1958).

ГРАНИЦА ОТДЕЛОВ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ

Слой с *Neogastrolites* spp. являются своеобразным маркирующим горизонтом, который прослеживается по всему северотихоокеанскому региону. Тем не менее, вопрос об их возрасте до сих пор остается открытым. Одни исследователи считают неогастроплитовые слои эквивалентными верхнему (без самых низов) альбу

(Авдейко, 1963; McLearn, 1933; Jeletzky, 1964, 1980), другие допускают раннесеноманский возраст самых поздних *Neogastrolites* spp. (Warren, Stelck, 1958, 1969; Stott, 1982).

Автор, вслед за В.П.Похлалайненом (1985), считает слои с неогастроплитами верхнеальбско-нижнесеноманскими в объеме зон *dispar* и *mantelli* европейской шкалы (Amedeo, 1981). Самые древние *Neogastrolites* происходят из слоев, перекрывающих отложения с *Gastrolites*. Гастроплиты встречены на Шпицбергене (Nagy, 1970) совместно с *Euhoplites* cf. *E. bolonensis* и *E. cf. E. vulgaris* (зона *inflatum* верхнего альба). В Англии *Gastrolites cantianus* найден в подзоне *Dipoloceras cristatum* верхнего альба (Spath, 1937). Самые молодые неогастроплиты известны из осадочных образований, непосредственно перекрываемых слоями с *Turrilites costatus* Lam. и *Asaphoceras* spp. среднего сеномана (Иванов, Похлалайнен, 1973; Терехова, 1969; Stott, 1982; Warren, Stelck, 1958, 1969).

По своему эволюционному содержанию неогастроплитовые слои соответствуют времени перехода от раннемелового к позднемеловому состоянию аммонитовой фауны. Заканчивают свое существование гастроплитины - специализированная ветвь тихоокеанских *Hoplitidae*, появляются первые плацентидератиды. Возникают изящно скульптурированные *Marshallitinae* Matsumoto (*Desmoseratidae*).

Какой же уровень разреза внутри слоев с *Neogastrolites* spp. соответствует границе отделов меловой системы?

Во многих регионах мира основание верхнего мела маркирует смена родов *Pseudhelicoseras* и *Euroturrilites* (*Turrilitidae*, *Lytoceratida*). *Pseudhelicoseras* известны в верхнем альбе (слой с *Mortoniceras*) Японии (Hirano, Matsumoto, Tanabe, 1977) и Северной Америки (McLearn, 1972). Представители этого рода описаны В.П.Похлалайненом и Г.П.Тереховой (1984) из основания маметчинской и такынкульской свит (слой с *Neogastrolites americanus*) Северо-Западной Камчатки. Находки *Euroturrilites* sp. отмечены в основании сеномана Японии совместно с *Desmoseras kossmati* Mat., *D. (Pseudohligella) japonicum* Yabe, *Zelandites inflatus* Mat., *Eogunnarites unicum* (Yabe), *Parajaubertella* sp. (Hirano, Matsumoto, Tanabe, 1977). В Северной Америке (Орегон) гипотуррилиты встречены в слоях с *Mantelliceras* sp., *D. (Pseudohligella) japonicum* Yabe, *Marshallites olcostephanoides* Mat., *Eogunnarites* sp. В ниж-

ней зоне сеномана Аляски (Matsumoto, 1959; Jones, 1967) присутствуют *D. (Pseudouhligella) japonicum* Yabe, *Eogunnarites unicum* (Yabe), *E. alaskensis* Mat., *Parajaubertella kawakitana* Mat., *P. inlayi* Mat., *Zelandites inflatus* Mat. В основании сеномана Северо-Востока СССР совместно с *Neogastrolites americanus* (Rees. et Weym.) и *Marshallites columbianus* McLearn собраны *Hypoturrilites anadyrensis* I. Mich. et Ter., *D. (Pseudouhligella) japonicum* Yabe, *Eogunnarites alaskensis* Mat., *Parajaubertella kawakitana* Mat. Даже из такого быстрого обзора видно, что повсеместно на севере Тихоокеанского кольца в отложениях с *Hypoturrilites* spp. присутствуют характерные ископаемые *Eogunnarites alaskensis* Mat. и *Parajaubertella kawakitana* Mat. Из цитируемой здесь литературы известно, что оба названных вида не встречены в породах древнее нижнего сеномана. Остатки гетероморфных аммонитов *Pseudohelicoceras* и *Hypoturrilites* встречаются редко и, как правило, плохо сохраняются при fossilизации. Поэтому в практике геологосъемочных работ границу альба и сеномана, а в конечном итоге - нижнего и верхнего мела целесообразно проводить по первому появлению в разрезе *Parajaubertella kawakitana* Mat. и *Eogunnarites alaskensis* Mat. Этот уровень соответствует изменению в сообществах не только головоногих, но и двустворчатых моллюсков (Похилайнен, 1985).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В эволюционном развитии аммонидей подсемейства *Gastrolitinae* Wright выделяются два этапа: ранний - средний альб и поздний альб - ранний сеноман. Экспансия и морфологический расцвет видов и родов приходится на середину каждого этапа. В это время гастролитины доминируют в моллюсковых сообществах, их раковины характеризуются значительным размахом морфологической изменчивости. Уменьшение таксономического разнообразия в конце этапов сопровождалось ослаблением орнаментации раковин, сокращением рядов изменчивости. Угасание подсемейства в конце раннего сеномана сопровождалось деградацией скульптуры раковины и упрощением лопастной линии (появление "колбовидных" седел и лопастей). При большом морфологическом разнообразии гастролитин (даже в пределах популяции одного вида) стабильным признаком

подсемейства являются особенности изменения лопастной линии в онтогенезе раковины.

На примере рода *Glycia* наблюдается эволюционная тенденция к уменьшению протоконка и аммонителлы, ослаблению скульптуры на взрослой стадии.

Границу отделов меловой системы на Северо-Востоке СССР следует проводить по уровню первого появления в разрезе *Parajaubertella kawakitana* Mat.

ЛИТЕРАТУРА

Авдейко Г.П. Нижнемеловые отложения севера Тихоокеанского кольца. М.: Наука, 1968. 136 с.

Гилларов А.М. Стоногие "хищник - жертва" в зоопланктонном сообществе. - Природа, 1982, № II, с. 21-27.

Захаров В.А. Значение полевых литолого-палеоэкологических наблюдений для исследований по систематике. - В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеоэкологические проблемы. Новосибирск: Наука, 1974, с. 8-15.

Иванов В.В., Похалайнен В.П. Меловые отложения южной части Пенжинского прогиба в связи с проблемой нефтегазоносности. - В кн.: Проблемы нефтегазоносности Северо-Востока СССР. Магадан, 1973, с. 70-107. (Тр. СВКНИИ ДВНЦ АН СССР; Вып. 49).

Михайлова И.А., Терехова Г.П. Стратиграфия и фауна альбских отложений бассейна р.Майна (Северо-Восток СССР). - Изв. АН СССР. Сер. геол., 1975, № 9, с. 54-65.

Похалайнен В.П. Альб-сеноманские моллюски моря Моури и его аналогов на севере Тихого океана. - Тихоокеан. геология, 1985, № 5, с. 15-22.

Похалайнен В.П., Терехова Г.П. Гетероморфные аммониты *Zbasticoseras* и *Pseudhelicoseras* в меловых отложениях Северо-Западной Камчатки. - В кн.: Палеонтология и стратиграфия Корякского нагорья. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1984, с. 54-63.

Риглефс Р. Основы общей экологии. М.: Мир, 1979. 424 с.

Терехова Г.П. О нижней зоне сеноманского яруса меловой системы в Анадырско-Корякской области. - В кн.: Иноцерамы кря и мела Северо-Востока СССР. Магадан, 1969, с. 163-171.

(Тр. СВЯТЫМ ДВНЦ АН СССР; Вып. 32).

Терехова Г.П., Басов И.А. Находки переотложенной альбской и валашинской фауны в бассейне р.Майна. - В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1972, вып. 20, с. 192-199.

Amedro F. Actualisation des Zonation d'ammonites dans le Cretace Moyen du bassin Anglo-parisien. Essai d'une zonation phyletique de l'Albien au Turonien. - Cretac. Res., 1981, N 3-4, p. 261-269.

Casey R. New genera and subgenera of the Lower Cretaceous Ammonites. - J. Wash. Acad. Sci., 1954, vol. 44, N 4, p. 106 - 115.

Hirano H., Matsumoto T., Tanabe K. Mid-Cretaceous stratigraphy of the Oyubari area, central Hokkaido. - Paleont. Soc. Japan, Spec. Pap., 1977, May 10, N 21, p. 1-10.

Imlay R.W. Early Cretaceous (Albian) Ammonites from the Chitina Valley and Talkeetna Mountains, Alaska. - U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 1960, N 354-D, p. 87-114.

Imlay R.W. Characteristic Lower Cretaceous Megafossils from Northern Alaska. - U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 1961, N 335. 74 p.

Jeletzky J.A. Lower Cretaceous marine index fossils of the sedimentary basins of Western and Arctic Canada. - Geol. Surv. Can. Pap., 1964, N 64-11. 100 p.

Jeletzky J.A. Marine Cretaceous biotic provinces and paleogeography of Western and Arctic Canada, - Geol. Surv. Can. Pap., 1971, N 70-22. 92 p.

Jeletzky J.A. New or formerly poorly known, biochronologically and paleobiogeographically important Gastroplitinid and Cleoniceratinid (Ammonitida) taxa from middle Albian rocks of Mid-Western and Arctic Canada. - Geol. Surv. Can. Pap., 1980, N 79-22. 63 p.

Jones D.L. Cretaceous Ammonites from the Lower Part of the Matanuska Formation Southern Alaska. - U.S. Geol. Surv. Prof. Pap., 1967, N 547. 47 p.

Matsumoto T. Cretaceous Ammonites from the Upper Chitina Valley, Alaska. - Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geol., 1959, vol. 8, N 3, p. 49-90.

McLearn F.H. The Ammonoid genera *Gastropilites* and *Neogastropilites*. - *Trans.Royal Soc.Can.*, ser.III, sec IV, 1933, vol.27, p. 13-24.

McLearn F.H. Ammonites of the Lower Cretaceous Sandstone Member of the Haida Formation, Skidegate Inlet, Queen Charlotte Islands, Western British Columbia. *Bull. Geol.Surv.Can.*, 1972, N 188. 78 p.

Nagy J. Ammonite faunas and stratigraphy of Lower Cretaceous (Albian) rocks in southern Spitsbergen. -*Skr.Norsk.Polarinst.*, 1970, N 152. 58 p.

Owen H.G. The Albian stage: European province chronology and ammonite zonation. -*Cretac.Res.*, 1984, vol. 5, N 4, p.329-344.

Reeside J.B., Cobban W.A. Studies of Mowry Shale (Cretaceous) and contemporary formation in United States and Canada. - *U.S.Geol.Surv.Prof.Pap.*, 1960, N 355. 126 p.

Spath L.P. The Canadian genus *Gastropilites* in the English Gault. - *Annals and Magazine of Natural History*, ser.10, 1937, vol.19, p. 257-260.

Stott D.F. Lower Cretaceous Fort St.John Group and Upper Cretaceous Dunvegan Formation of the Foothills and plains of Alberta, British Columbia, District of Mackenzie and Yukon Territory. - *Bull.Geol.Surv.Can.*, 1982, N 328. 124 p.

Ward P. Comparative Shell shape distribution in Jurassic - Cretaceous ammonites and Jurassic - Tertiary nautilids. - *Paleobiology*, 1980, vol.6, N 1, p. 32-43.

Warren P.S., Stelck C.R. Lower Cenomanian Ammonoidea and Pelecypoda from Peace River Area, Western Canada. - Alberta Research Council, Geology Division, Bull.2, 1958, p. 36-51.

Warren P.S., Stelck C.R. Early Neogastropilites Fort St. John Group, Western Canada. -*Bull. of Canadian Petroleum Geology*, vol. 7, 1969, p. 529-547.

Wright C.W. A Classification of Cretaceous ammonites. - *J. Paleontol.*, 1952, vol. 26, N 2, p. 213-222.

А.И.Алабушев

ГАСТРОПИТИНЫ НА ГРАНИЦЕ ОТДЕЛОВ МЕЛОВОЙ СИСТЕМЫ
(СЕВЕРО-ВОСТОК СССР)

Редактор Л.Ф.Соловьева

Техн.редактор Л.М.Русакова

Корректор Е.М.Каминская

Графика Н.А.Матхиной, И.В.Пивоваровой

Подписано к печати 17.04.1987 г. АХ-О1743. Формат 60x84/16.
Объем 1,4 уч.-изд.л., 1,63 усл.п.л. Заказ 33. Тираж 200 экз.
Бесплатно.

Отпечатано в офсетно-ротапринтном цехе СВКНИИ ДВНЦ АН СССР,
Магадан, Портовая, 16.

Бесплатно