

ISSN 0869-7175



Отечественная геология



4/2004

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ ЯКУТИИ

Ареалы распространения пермских комплексов аммоноидей Верхоянья

Р.В.КУТЫГИН

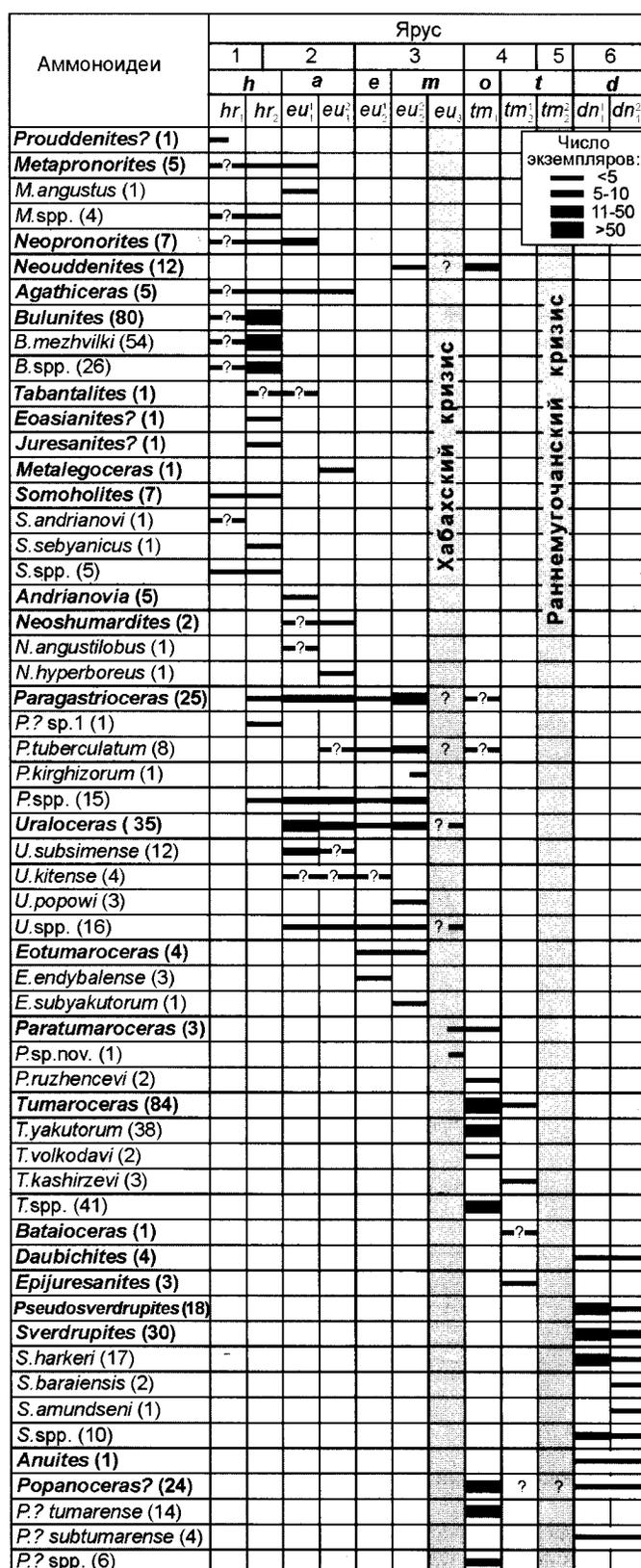
В пермской системе Северо-Востока Азии В.Н.Андрианов [1] установил пять комплексов аммоноидей: хорокытский, эчийский, тумаринский, черкамбальский и «безымянный». Эти комплексы отражают крупные исторические этапы и, за исключением «безымянного», характеризуют соответственно хорокытский, эчийский, тумаринский и деленжинский горизонты. Обработка большинства известных в регионе аммоноидей и анализ их возрастной последовательности позволили авторам пересмотреть таксономический состав и датировки комплексов, определенных В.Н.Андриановым. Эчийский разделен на три самостоятельных комплекса (аркачанский, эндыбальский и мысовской), тумаринский — на два (орольский и такамытский). Черкамбальский рассматривается как нижний подкомплекс более обширного комплекса — деленжинского. Все установленные комплексы и подкомплексы свойственны слоям с аммоноидеями [12]. Таксономическая характеристика и стратиграфическая приуроченность перечисленных комплексов в открытой печати приводились неоднократно, в то время как их географическая дифференциация почти не анализировалась. Настоящая статья посвящена выявлению ареалов и субареалов распространения пермских аммоноидей Верхоянья для отдельных стратиграфических срезов на основе анализа всех известных местонахождений.

Если принимать во внимание только находки палеонтологически определенных экземпляров, имеющих четкие стратиграфические и географические привязки, то в пермской системе Верхоянья известно около 360 раковин аммоноидей, отнесенных к 47 видам 25 родов (рис. 1, таблица). Для анализа географической дифференциации верхоянских аммоноидей их местонахождения разграничены на четыре крупных сектора: Хараулах, Орулган, Западное и Южное Верхоянье (рис. 2). Распространение аммоноидей наиболее изученного Западно-Верхоянского сектора подразделено на три района — Восточно-Куранахский, Западно-Куранахский и Бараинский. Стратиграфическое положение и обоснование геологического возраста аммоноидных комплексов были рассмотрены нами ранее [12].

Хорокытский комплекс. В хорокытское время с окончанием позднекаменноугольного кризиса в развитии аммоид-

Рис. 1. Стратиграфическое распределение аммоноидей в пермской системе Верхоянья:

яруссы: 1 — ассельский, 2 — самарский, 3 — аргинский, 4 — кунгурский, 5 — уфимский, 6 — казанский; *комплексы:* *h* — хорокытский, *a* — аркачанский, *e* — эндыбальский, *m* — мысовской, *o* — орольский, *t* — такамытский, *d* — деленжинский; *слои с аммоноидеями:* *hr*₁ и *hr*₂ — нижняя и верхняя часть слоев с *mezhvilki*, *eu*₁¹ — нижняя часть слоев с *subsimensis* (слои с *Andrianovia*), *eu*₁² — верхняя часть слоев с *subsimensis* (с *Neoshumardites*), *eu*₂¹ — с *endybalense*, *eu*₂² — с *subyakutorum*, *eu*₃ — хабахские, *tm*₁ — с *yakutorum*, *tm*₂¹ — с *musalitini*, *tm*₂² — нижнеделенжинские, *dn*₁¹ — с *harkeri*, *dn*₁² — с *baraiensis*; скобки после названий таксонов — число экземпляров



Распределение находок пермских амmonoидей в Верхоянье

Комплекс	Хараулах	Орулган	Западное Верхоянье, район			Южное Верхоянье	Верхоянье
			Западно-Куранахский	Восточно-Куранахский	Бараинский		
Хорокытский	7-8-49	1-2-2	5-8-10	5-7-35	2-3-4	0-0-0	10(6)-14(14)-100
Аркачанский	7-7-10	4-4-6	4-5-7	4-5-17	1-1-1	2-2-2	8(3)-11(7)-43
Эндыбальский	0-0-0	0-0-0	1-1-1	3-4-6	0-0-0	0-0-0	3(1)-5(3)-7
Мысовской	1-1-2	2-3-7	4-6-12	4-6-8	2-2-3	1-1-1	6(1)-8(5)-33
Орольский	1-1-1	0-0-0	4-6-47	4-7-56	1-2-6	2-2-3	5(2)-8(6)-113
Такамкытский	1-1-1	0-0-0	2-2-2	1-1-1	2-2-2	1-1-1	3(2)-3(3)-7
Деленжинский	2-2-3	0-0-0	1-1-2	1-1-1	4-8-48	1-2-3	5(4)-9(9)-57
Всего	15-18-66	5-7-15	16-23-81	15-23-124	11-18-64	7-8-10	25-47-360

Примечание. Цифры — число родов-видов-экземпляров, скобки — обновление комплекса (число таксонов, не известных в более древних комплексах)

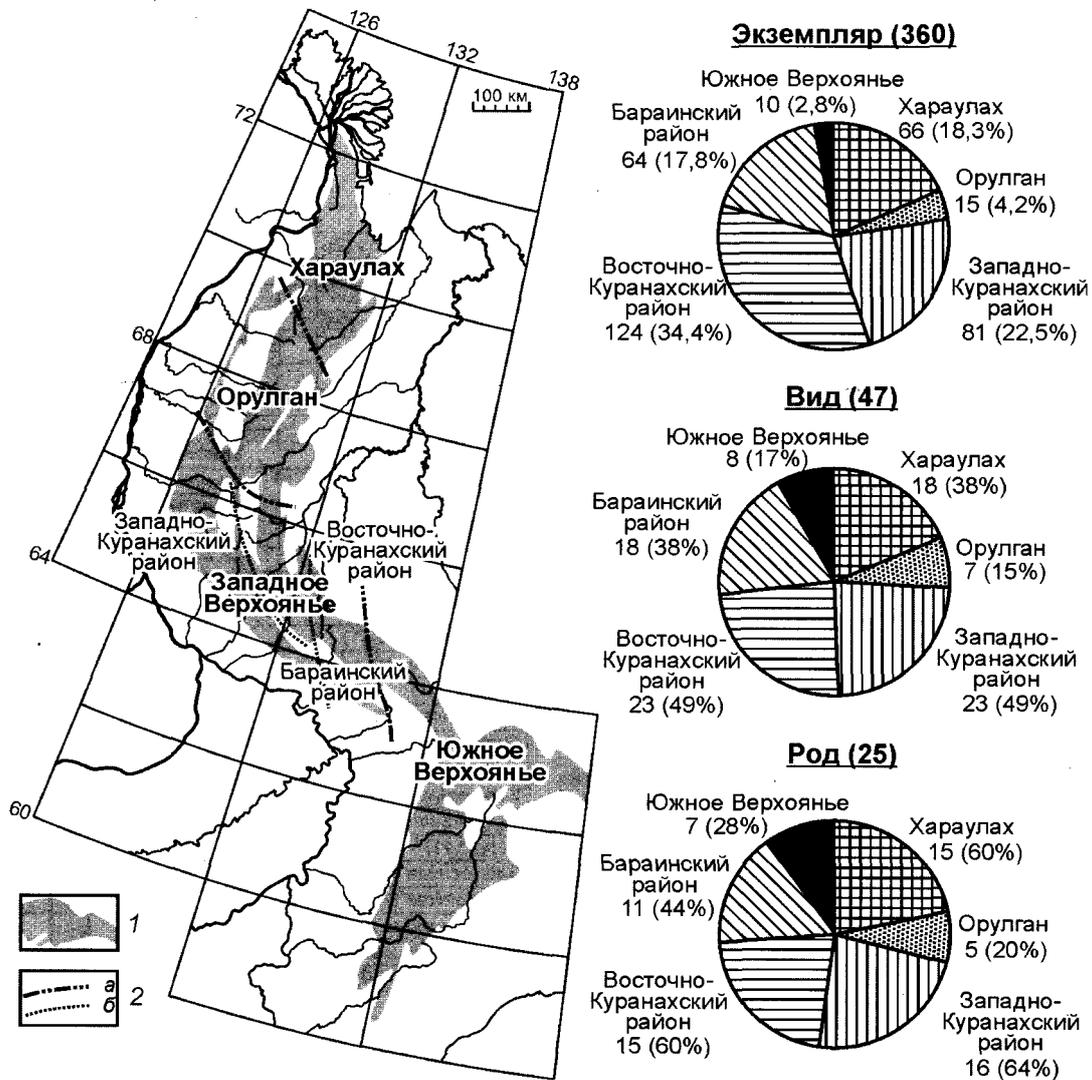


Рис. 2. Районирование местонахождений и географическая дифференциация пермских амmonoидей в Верхоянье:

1 — площади распространения пермских отложений; 2 — границы: а — секторов, б — районов; круговые диаграммы — число находок, скобки — процентное отношение к общему числу экземпляров, видов или родов

дей началось становление пермского сообщества Верхоянского бассейна [9], ознаменовавшееся возникновением ряда новых таксонов, среди которых наиболее географически распространен *Bulunites*. Этот род, по мнению В.Н. Андрианова [1], — реликтовая форма крупного преимущественно каменноугольного эндемичного семейства *Otulgantidae*. Принимая во внимание то, что за пределами региона булуниты не известны, можно предположить, что они возникли непосредственно в Верхоянском бассейне. Наиболее примитивные формы этого рода встречены в низах туорасисской свиты правобережья устьевой части р. Лена, что свидетельствует о пространственной приуроченности места зарождения *Bulunites* к Хараулахской зоне.

Верхоянский ареал хорокытского комплекса географически распространен очень узко, охватив территории лишь Северного и Западного Верхоянья. Четко обособляются два крупных субареала — Хараулахский и Центрально-Верхоянский (рис. 3, А). Наибольшим разнообразием комплекс отличается в Хараулахском секторе (правобережье устьевой части р. Лена), где кроме многочисленных раковин булунитов встречены единичные экземпляры *Eoasianites* и *Juresanites*. За пределами региона наиболее близкие к ним формы описаны из ассельского яруса Южного Урала [16, 19]. Эндемичный вид *Agathiceras verkhoyanicum*, вероятно, отделился в начале перми от *A. uralicum*, известного в верхнем карбоне Орулгана [14].

Таксономический состав Центрально-Верхоянского субареала очень близок к составу Хараулахского, что свидетельствует об активном обмене между ними аммоноидной фауной. Однако в этих субареалах наблюдаются и некоторые различия. Только в средней части Центрально-Верхоянского субареала (бассейн р. Аркачан) известны наиболее молодые представители рода *Bulunites* (*B. sp. nov.*). На севере субареала (бассейн р. Собопол) обнаружена единственная раковина *Somoholites andrianovi* [10], очень близкая по очертанию лопастной линии самым поздним каменноугольным сомоголитам Охотского региона [6].

Аркачанский комплекс. Первые уралоцерасы и андриановии, возникшие в регионе в аркачанское время (начало эчийского региоэка), позволяют четко обособить аркачанский комплекс от более древнего хорокытского. Именно в это время заняло господствующее положение семейство *Paragastrioceratidae*, продолжавшееся в течение всей ранней перми. Комплекс может быть разделен на два последовательных подкомплекса: нижний с *Andrianovia bogoslovskyi* и верхний с *Neoshumardites hyperboreus*.

В таксономическом отношении между хорокытским и аркачанскими комплексами существуют большие различия, обусловленные слабо выраженной унаследованностью более молодого комплекса по отношению к древнему. На протяжении хорокытского и аркачанского времени в Верхоянском бассейне продолжают развиваться только долгоживущие каменноугольно-пермские роды *Agathiceras*, *Metapronorites* и *Neopronorites*. Филогенетическая связь между редкими хорокытскими парагастриоцерасами и многочисленными аркачанскими не доказана. Большинство из появившихся в аркачанское время парагастриоцератид — иммигранты из Уральского бассейна. Древнейшие в Верхоянье представители рода *Uraloceras* (*U. subsimense*), наиболее вероятно, произошли от вида *U. simense*, известного в нижнесакмарском подъярусе Южного Урала [16]. По всей видимости, именно в Верхо-

янском бассейне возник широко распространенный в Бореальной области род *Neoshumardites*, поскольку его самая древняя форма (вид *N. angustilobus*) обнаружена в нижнепермских отложениях Хараулаха [1]. Этот вид мог произойти от одного из хорокытских представителей рода *Somoholites*. В вопросе происхождения северо-восточных представителей рода *Andrianovia* до сих пор полной ясности нет. Возможно, их древнейшие формы отделились от вида *A. sakmarae*, преимущественно распространенного в сакмарском ярусе Урала. Судя по многочисленным общим родовым таксонам гониатитов (*Uraloceras*, *Andrianovia*, *Neoshumardites*), в течение рассматриваемого возрастного промежутка наблюдался активный обмен фауной между Верхоянским и Омолонским бассейнами. Однако происходил ли он «северным» путем (через Котельниковскую зону), или «южным» (через Охотский регион), не установлено. Очень близкие к хараулахским гониатитам формы (*Andrianovia*, *Tabantalites*) известны в нижней перми о. Котельный [7], что дает возможность рассматривать вариант «северного» пути обмена фауной с Омолонским регионом как несколько более предпочтительный.

Аркачанский комплекс в Верхоянье распространен шире, чем хорокытский, а его ареал раздроблен на множество слабо связанных между собой субареалов (см. рис. 3, Б). Хараулахский субареал расширился, а его центр сместился в сторону Орулганского бассейна. Находки представителей аркачанского комплекса здесь преимущественно из бассейна р. Чубукулах (*Uraloceras subsimense*) и левобережья р. Лена ниже поселка Чекуровка (*Andrianovia bogoslovskyi* и *Metapronorites angustus*). Центрально-Верхоянский субареал разделился на ряд мелких, среди которых основным стал Аркачан-Эчийский, представляющий собой центр всего Верхоянского ареала аркачанского комплекса. В бассейне р. Аркачан известны наиболее многочисленные находки *Uraloceras subsimense*, совместно с которыми встречены единичные *Andrianovia bogoslovskyi*. Все аммоноидеи, обнаруженные здесь, — лишь нижний подкомплекс, тогда как основные виды верхнего подкомплекса (*Neoshumardites hyperboreus* и *Metalegoceras crenatum*) в Верхоянье пока известны только в пределах Дьеленджа-Тумаринского субареала. Весьма специфичен Кыбычанский субареал (верховья р. Дянышка), в обедненном комплексе которого наиболее важную роль играл экзотический вид *Uraloceras kitense*. Одна из раковин его, по данным И.В. Будникова, была обнаружена в нижней части эчийского горизонта. Однако по очертанию лопастной линии и инволютной форме раковины, этот вид наиболее сходен с более поздними (поздний артин) уралоцерасами, а не с сакмарскими, преимущественно эволютными. Для окончательного решения вопроса о стратиграфическом и систематическом положении *Uraloceras kitense* необходимы дополнительные находки его раковин в послойно описанных разрезах, с тщательным отбором сопутствующих фаунистических остатков.

Эндыбальский комплекс. Период появления в регионе данного комплекса приходится на кризис в развитии верхоянского аммоноидного сообщества. Основные находки представителей рассматриваемого комплекса (*Eotumaroceras endybalense*, *Paragastrioceras tuberculatum*, *Uraloceras sp.*) происходят из Аркачан-Эчийского междуречья (см. рис. 3, В). Для дальнейшего развития пермского сообщества аммоноидей Верхоянского бассейна важным моментом стало возникновение рода *Eotumaroceras*; поло-

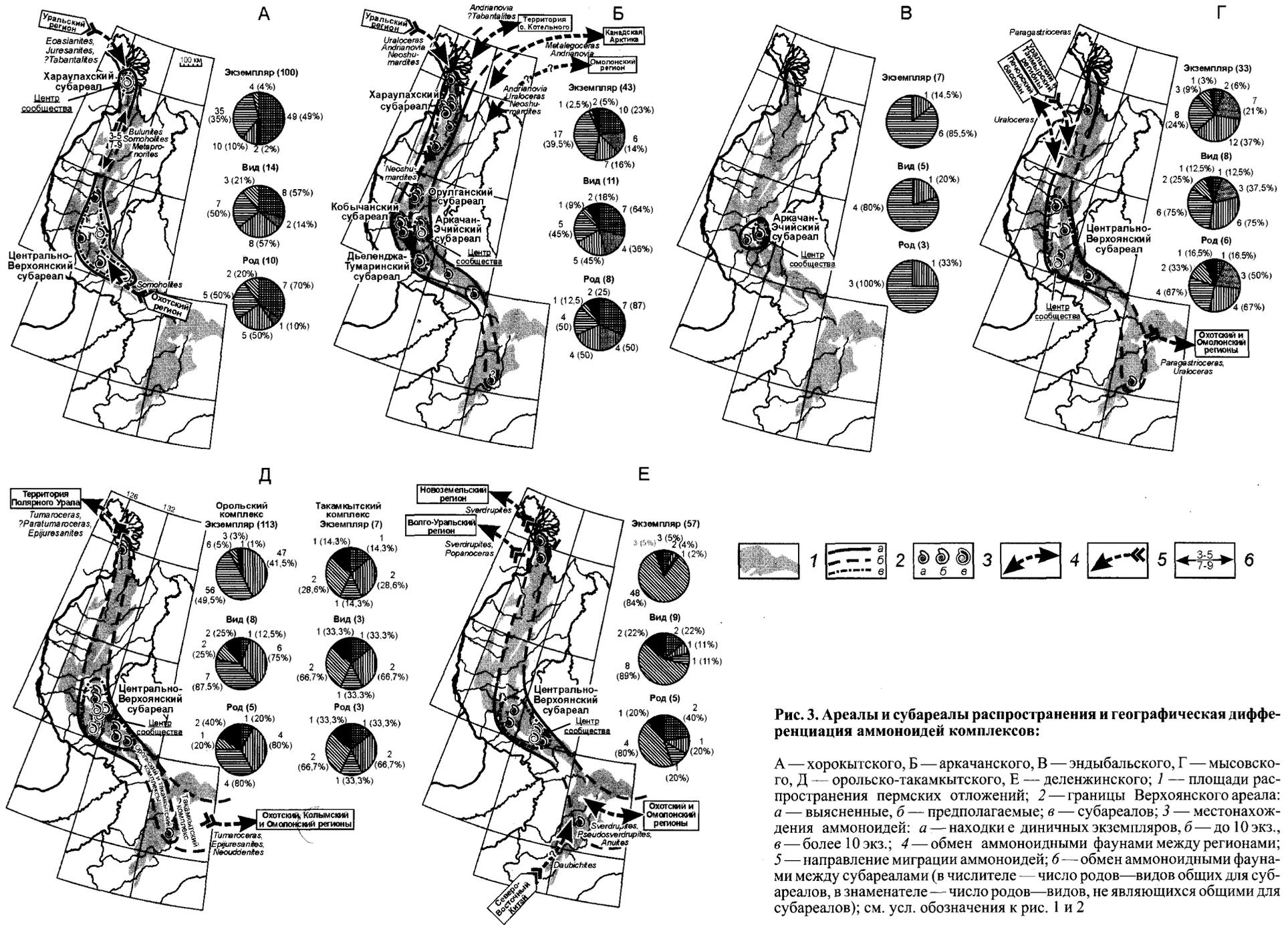


Рис. 3. Ареалы и субареалы распространения и географическая дифференциация аммонойд комплексов:

А — хорокытского, Б — аркачанского, В — эндубальского, Г — мысовского, Д — орольско-такамкытского, Е — деленжинского; 1 — площади распространения пермских отложений; 2 — границы Верхоянского ареала: а — выясненные, б — предполагаемые, в — субареалов; 3 — местонахождения аммонойд: а — находки с диничных экземпляров, б — до 10 экз., в — более 10 экз.; 4 — обмен аммонойдными фаунами между регионами; 5 — направление миграции аммонойд; б — обмен аммонойдными фаунами между субареалами (в числителе — число родов—видов общих для субареалов, в знаменателе — число родов—видов, не являющихся общими для субареалов); см. усл. обозначения к рис. 1 и 2

жившего начало главному артинско-казанскому аммоноидному филогенетическому стволу [12].

Мысовской комплекс. Мысовская трансгрессия в Верхоянском бассейне благотворно повлияла на развитие и расселение аммоноидей, ареал которых значительно расширился. Отличительные особенности комплекса — преобладание разнообразных *Paragastrioceras* [12] и появление новых видов *Uraloceras* и *Eotumaroceras*. В мысовское время в регионе наблюдались первые *Neouddenites*, широко распространившиеся в бореальных морях кунгурского века. Наиболее обширный — Центрально-Верхоянский субареал (см. рис. 3, Г), представленный большинством таксонов. Центр аммоноидного сообщества переместился из Аркачан-Эчийской зоны в Дьеленджа-Тумаринскую.

Верхоянское сообщество аммоноидей в это время имело наиболее тесные связи с Таймырской провинцией, Уральским и Печорским бассейнами. Из Уральского бассейна через Таймырскую провинцию активно мигрировали разнообразные виды *Paragastrioceras*. Обмен фауной (*Uraloceras*) осуществлялся с Печерским бассейном. Вероятно, через Верхоянский бассейн парагастриоцерасы и некоторые уралоцерасы мигрировали в направлении Охотского и Омолонского регионов. Внутри бассейна эволюционно развивался эндемичный род *Eotumaroceras*, морфологические признаки которого приобрели много черт, характерных для его кунгурского потомка — рода *Tumaroceras*.

Смена мысовской трансгрессии хабахской регрессией, самой крупной в ранней перми региона, привела к почти полному исчезновению аммоноидей. Известны лишь единичные находки парагастриоцератид в основании тумаринской свиты р.Орол (Восточно-Куранахский район), вероятно, представляющих заключительную часть мысовского этапа развития аммоноидей.

Орольский комплекс. В начале орольского времени в аммоноидном сообществе Верхоянского бассейна произошла почти полная смена видового и родового составов. Важная особенность нового комплекса — появление рода *Tumaroceras*, занявшего господствующее положение среди бореальных аммоноидей кунгурского века [11]. Зарождение рода, вероятно, произошло на рубеже позднемысовского (хабахского) и орольского времени в Дулгалах-Тумаринской зоне, где тумароцерасы отделились от эотумароцерасов, представляя собой закономерное продолжение эволюции основного филогенетического ствола раннепермского сообщества аммоноидей Таймыро-Колымской подобласти [12]. Представители этого рода очень быстро распространились в пределах Верхоянского бассейна.

Наблюдающийся в палеобассейне вид *Popanoceras? tumarensis*, по всей видимости, обусловлен миграционными факторами. Во всяком случае, в подстилающих артинских отложениях Северо-Востока России не известно ни одного представителя семейства *Popanoceratidae*. Возможно, в связи с началом закрытия уральского бассейна в конце артинского века очень многочисленные там попаноцерасы вынуждены были осваивать новые акватории. Редкие представители достигли Северо-Восточных морей, где и образовали изолированную немногочисленную группу, медленно эволюционировавшую на протяжении кунгурского—казанского времени.

В пределах Верхоянского ареала орольского комплекса выделяется наиболее крупный субареал — Центрально-Верхоянский (см. рис. 3, Д). Основные находки ороль-

ского комплекса, представленные скоплениями раковин тумароцерасов и сопутствующих им, но более редких попаноцерасов, происходят из одноименной свиты верховьев р.Дулгалах. Аналогичные скопления встречены на этом же стратиграфическом уровне в бассейне р.Тумара. В других районах Верхоянья (низовье р.Лена, Аркачан-Эчийское междуречье, бассейны рек Барайы, Уяна, Юдома и др.) аммоноидеи представлены разрозненными единичными находками. Достоверность присутствия представителей орольского комплекса за пределами Верхоянья требует уточнения.

Такамкытский комплекс. В такамкытское время в Верхоянском бассейне возникли три вида — *Tumaroceras kashirzevi*, *Epijuresanites musalitini* и, вероятно, *Baraioceras stepanovi*. *Tumaroceras kashirzevi* — завершающая стадия эволюции рода *Tumaroceras*. Вид *Baraioceras stepanovi* филогенетически связан с уральским *Baraioceras kungurense* [3] и представляет собой короткую тупиковую ветвь развития парагастриоцератид. Возникновение *Epijuresanites musalitini*, напротив, предоставило новые возможности для эволюции кунгурско-казанских гониатитов. Считается, что этот вид стал исходным в семействе *Spirolegoceratidae* [17], которое безраздельно господствовало в начале поздней перми среди аммоноидей Бореальной области.

Площадь распространения такамкытских аммоноидей, по сравнению с ареалом орольских, расширилась (см. рис. 3, Д). В это время происходила активная миграция тумароцерасов и эпиюрезанитов в бассейны Полярного Урала, Колымского и Охотского регионов.

Находки аммоноидей в верхней части тумаринского горизонта Верхоянья («нижнемугочанские слои») не известны [12]. В период образования нижнемугочанской подсвиты в развитии аммоноидей региона произошел крупный кризис. Однако отчетливая преемственность между такамкытским и более молодым деленжинским комплексами свидетельствует о том, что во время раннемугочанского (кадачанского) кризиса ареал распространения аммоноидей не мог полностью исчезнуть и, вероятно, существовали очень мелкие субареалы, в пределах которых продолжали эволюционировать спиролегоцератиды и попаноцератиды. С нижнемугочанским уровнем, возможно, связаны находки поздних эпиюрезанитов на о.Вайгач [2] и в Южном Приморье [5].

Деленжинский комплекс. С началом деленжинского времени произошло полное видовое обновление верхоянского сообщества аммоноидей. Возникновение деленжинского комплекса — ключевой момент в истории развития аммоноидей Бореальной области. Особенно важно появление короткоживущего рода *Sverdrupites*, который очень быстро освоил акватории огромного пояса от Уральского региона до Канадской Арктики. Не случайно исследователи именно возникновением свердрупитов предлагают датировать в Бореальной области рубеж ранней и поздней перми [8, 10].

В деленжинское время Верхоянский ареал аммоноидей занимал наибольшую площадь (см. рис. 3, Е), причем в Южно-Верхоянской зоне он плавным переходом в Охотский регион. В это время, вероятно, происходила миграция представителей рода *Sverdrupites* из Верхоянского бассейна в Волго-Уральский и Новоземельский регионы. Существовал активный обмен верхоянских аммоноидей с охотскими и омолонскими. Предполагаемым источником миграции в Верхоянский бассейн космополитного рода *Daubichites* является территория Северо-Восточного Китая.

В основном раковины амmonoидей деленжинского комплекса собирают из верхнемугочанской подсытки верховьев р. Барайы. За пределами Бараинского района в Верхоянские деленжинские амmonoидеи очень редки и их находки обычно носят спорадический характер.

Устанавливаются два последовательных подкомплекса — черкамбальский (с многочисленными *Sverdrupites harkeri* и *Pseudosverdrupites budnikovi*) и бараинский (со *S. baraiensis* и *S. amundseni*). На период существования бараинского приходится наибольшее таксономическое разнообразие рода *Sverdrupites*. Обнаруженные недавно в казанском ярусе Волго-Уральского региона амmonoидеи [13], вероятно, имеют возраст, близкий к бараинскому комплексу.

«Послесвердрупитовый» комплекс. В течение татарского времени ареал распространения амmonoидей в Верхоянском бассейне почти полностью исчез. Судя по находке в аллювии бассейна р. Восточная Хандыга в виде обломка раковины тетического рода *Mexioceras* (= *Paramexioceras*) [15] и принимая во внимание присутствие в этом же районе самых древних триасовых амmonoидей [4], можно предположить, что в конце пермского периода существовали кратковременные биогеографические связи Верхоянского бассейна с Тетической областью; а центр Верхоянского ареала распространения располагался в Южно-Верхоянской зоне (рис. 4).

На основании рассмотренных материалов можно сделать следующие выводы:

1. В течение пермского периода в Верхоянском бассейне существовал крупный, вытянутый вдоль береговой линии ареал распространения амmonoидей, который в эндыбальское время (начало артинского века) и периоды хабахского (конец артинского века) и раннемугочанского (уфимский век) кризиса максимально сокращался и развивался в очень мелких замкнутых субареалах.

2. В хорокытское (ассель-раннесакмарское) время в Верхоянском бассейне зарождались пермские сообщества амmonoидей. В этот период происходило эволюционное развитие эндемичных амmonoидей внутри бассейна и поступление фауны из Уральского и Охотского субрегионов. Миграция амmonoидей из Верхоянского бассейна в хорокытское время не установлена.

3. В аркачанское (позднесакмарское) время Верхоянский ареал распространения амmonoидей был наиболее дифференцированным и состоял из множества мелких субареалов.

4. В течение аркачанского (позднесакмарского) и мысовского—деленжинского (артинского—казанского) времени происходил активный обмен амmonoидной фауной между Верхоянским и Омолонским регионами. В артинском и кунгурском веках основное направление миграции амmonoидей было в сторону Омолонского бассейна, а в позднесакмарское время и казанском веке миграция была или равнонаправленной, или с небольшим преобладанием в сторону Верхоянского бассейна.

5. На протяжении пермского периода перемещался центр сообщества амmonoидей Верхоянского бассейна вдоль береговой линии от Хараулахской зоны к Южно-Верхоянской.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты № 04-04-49792, № 03-05-96012p2003 Арктика) и Интеграционного проекта СО и ДВО РАН № 193 «Эволюция биоты в циркумбореальных бассейнах перми и триаса».

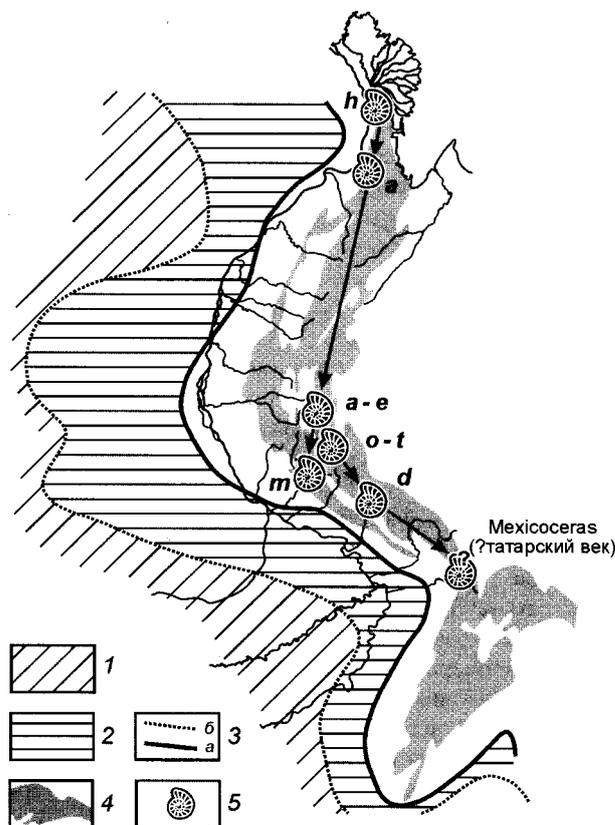


Рис. 4. Миграция центра верхоянского сообщества пермских амmonoидей в течение пермского периода. Схема обобщенной палеогеографической обстановки региона выполнена на основе палеогеографических карт, составленных В.Н. Андриановым, В.А. Андриановой и И.И. Тучковым [18]:

1 — холмистые равнины; 2 — равнины низменные, прибрежные, временами заливавшиеся морем; 3 — границы: *a* — между территориями с преимущественно континентальными и морскими обстановками, *b* — между низменными и холмистыми равнинами; 4 — площади распространения пермских отложений; 5 — предполагаемое расположение центров сообществ амmonoидей для различных возрастных интервалов; возрастные интервалы: *h* — хорокытский (ассельское-раннесакмарское время), *a* — аркачанский (позднесакмарское время), *e* — эндыбальский (начало артинского века), *m* — мысовской (середина—конец артинского века), *o* — орольский (раннекунгурское время), *t* — такамкытский (позднекунгурское время), *d* — деленжинский (казанский век)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианов В.Н. Пермские и некоторые каменноугольные амmonoидеи Северо-Востока Азии. — Новосибирск: Наука, 1985.
2. Богословская М.Ф. Амmonoидеи из пермских отложений Пай-Хоя и острова Вайгач // Палеонтологический журнал. 1997. № 6. С. 23—28.
3. Богословская М.Ф., Школин А.А. Амmonoидеи / Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми. — М.: ГЕОС, 1998. С. 147—155, 245—252.
4. Ермакова С.П., Кутыгин Р.В. О нижней границе индского яруса в Восточном Верхоянье // Геология и геофизика. 2000. Т. 41. № 5. С. 671—678.
5. Захаров Ю.Д., Олейников А.В., Котляр Г.В. и др. Первая находка раннепермского гониатита в Южном Приморье // Тихоокеанская геология. 1997. Т. 16. № 5. С. 116—122.
6. Клец А.Г. Амmonoидеи из верхнего карбона Северо-Восточной Азии // Палеонтологический журнал. 1993. № 2. С. 30—35.

7. Константинов А.Г. Первые находки пермских аммоноидей на острове Котельный // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 1. С. 22—27.
8. Котляр Г.В., Коссовая О.Л., Журавлева А.В. и др. О положении границы нижней и верхней перми в Бореальной области: событийно-стратиграфический подход // Проблемы биохронологии в палеонтологии и геологии: Тез. докл. XLVIII сессии Палеонтол. общ-ва. — С-Пб., 2002. С. 72—74.
9. Кутыгин Р.В. Хронология пермских аммоноидей Северо-Восточных морей / Геологическое строение и полезные ископаемые Республики Саха (Якутии). Т. I: Региональная геология. — Якутск, 1997. С. 57—61.
10. Кутыгин Р.В. О развитии гониатитов Северо-Востока Азии на рубеже ранней и поздней перми // Наука и образование. 1999. № 2. С. 69—71.
11. Кутыгин Р.В. О раннепермских сомоголитах (Ammonoidea) Верхоянья // Палеонтологический журнал. 1999. № 5. С. 41—47.
12. Кутыгин Р.В., Будников И.В., Бяков А.С., Клец А.Г. Слои с аммоноидеями пермской системы Верхоянья // Отечественная геология. 2002. № 4. С. 66—71.
13. Леонова Т.Б., Есаулова Н.К., Шиловский О.П. Первая находка казанских аммоноидей в Волго-Уральском регионе // Докл. РАН. 2002. Т. 383. № 4. С. 509—511.
14. Мусалитин Л.А., Соломина Р.В. Разрезы каменноугольных и пермских отложений Орулганского хребта // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. Тр. НИИГА. Т. 154. — Л.: Недра, 1970. С. 25—41.
15. Попов Ю.Н. Аммоноидеи // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. Тр. НИИГА. Т. 154. — Л.: Недра, 1970. С. 113—140.
16. Руженцев В.Е. Нижнепермские аммониты Южного Урала. I. Аммониты сакмарского яруса. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951.
17. Руженцев В.Е. О семействах Paragastrioceratidae и Spirolegoceratidae // Палеонтологический журнал. 1974. № 1. С. 19—29.
18. Тучков И.И. Палеогеография и история развития Якутии в позднем палеозое и мезозое. — М.: Наука, 1973.
19. Bogoslovskaya M.F., Leonova T.B., Shkolin A.A. The Carboniferous—Permian boundary and ammonoids from the Aidaralash section, southern Urals // J.Paleontol. 1995. Vol. 69. № 2. P. 288—301.