

Коллекционные, интерьерные и ювелирные аммониты из отложений нижнего апта Ульяновской области

Д.А.ПЕТРОЧЕНКОВ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (ФГБОУ ВО МГРИ–РГГРУ); 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23), Е.Ю.БАРАБОШКИН (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (ФГБОУ ВО МГУ); 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1)

На российский и мировой рынки поступают уникальные коллекционные и интерьерные аммониты из отложений нижнего апта Ульяновской области. Известняковые конкреции с остатками аммонитов используются для изготовления ювелирных изделий и сувениров. Аммониты коммерческого качества присутствуют в уплотнённых конкрециях, залегающих в тёмно-серых глинах верхней части разреза. Аммониты представлены большим количеством родов, имеющих моно- и гетероморфные раковины. Конкреции с аммонитами состоят из кальцита (до 95 мас.%) с небольшим количеством пирита, кварца, арагонита; фиксируются апатит, гематит, гипс. Стенки и перегородки аммонитов состоят преимущественно из арагонита, который фрагментарно замещается кальцитом и гидроксипатитом. По содержанию элементов-примесей выделяются два типа кальцита. Основной объём кальцита, выполняющего известняк и фрагмоконы аммонитов, содержит Mg, Mn и Fe, другой тип только Mg, развивается по первому в зонах микротрещиноватости.

Ключевые слова: аммонит, Ульяновская область, нижний апт, кальцит, арагонит, ювелирно-поделочные камни.

Петроченков Дмитрий Александрович
кандидат геолого-минералогических наук

p-d-a@mail.ru



Барабоскин Евгений Юрьевич
доктор геолого-минералогических наук

ejbaraboshkin@mail.ru

Collection, Interior and Jewellery Ammonites from of the Lower Aptian Deposits, Ulyanovsk Region

D.A.PETROCHENKOV (Russian State Geological Prospecting University (MGPI-RSGPU))
E.Yu.BARABOSHKIN (Moscow State University)

Unique collection and interior ammonites from the Lower Aptian deposits, Ulyanovsk region, are supplied to the world and Russian markets. Limestone concretions with remnants of ammonites are used for making jewellery articles and souvenirs. The ammonites of commercial quality are present in complanate concretions occurring in dark-grey clays of the upper part of section. The ammonites are represented by numerous genus having monomorphic and geteromorphic shells. The concretions with ammonites consist of calcite till (95 weight %) with minor pyrite, quartz, aragonite. Apatite, hematite, gypsum are also fixed. The murals and septums of ammonites mainly consist of aragonite which is fragmentarily replaced with calcite and hydroxy-apatite. Two types of calcite are distinguished by the content of admixture elements. The bulk of calcite filling marl and phragmocones of ammonites Mg, Mn and Fe, the other type only contains Mg and is developed on the former in zones of microjointing.

Key words: ammonite, Ulyanovsk region, the Lower Aptian, calcite, aragonite, jewelry and ornamental stones.

На мировом рынке широко представлены коллекционные и интерьерные аммониты. В последние десятилетия высоким спросом стали пользоваться также ювелирные и сувенирные изделия из аммонитов. В ряде

стран, например Марокко и Мадагаскаре, аммониты являются важным элементом экспорта [3]. В мире популярен канадский ископаемый перламутр – аммолит [8]. Значительный объём аммонитов, включая уникальные

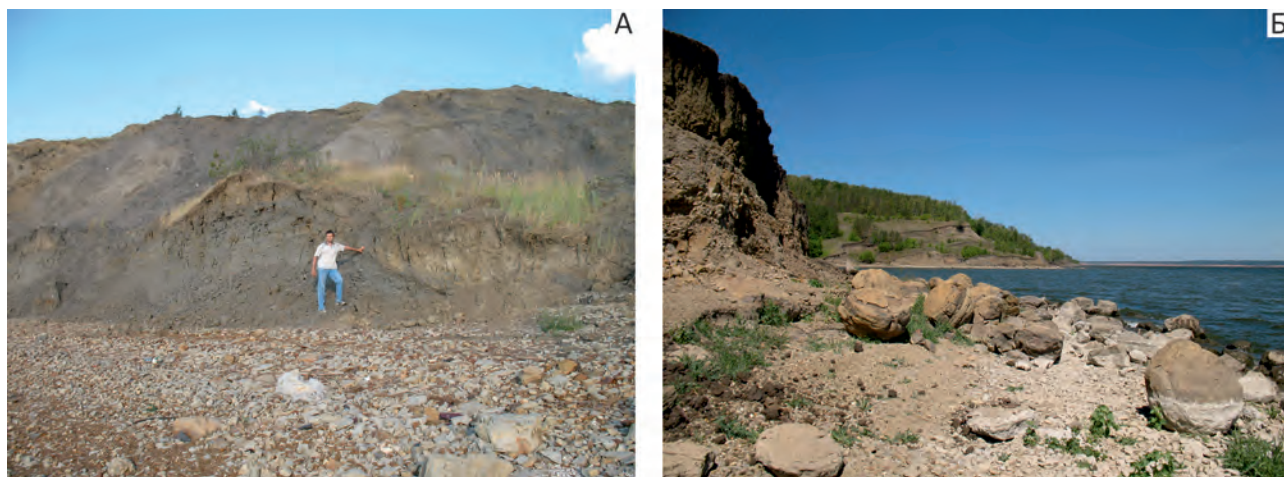


Рис. 1. Отложения апта в окрестностях пос. Шиловка

коллекционные и интерьерные аммониты и изделия из них, поступает на российский и мировой рынки из отложений нижнего апта Ульяновской области [4], с которыми связаны и другие виды ювелирно-поделочного сырья: септарии, спектропирит, сенгилит, окаменелое дерево [3, 5, 6].

Аммониты в качестве ювелирно-поделочного сырья в больших объёмах используются относительно недавно, поэтому геммологически слабо изучены. Остаются неясными условия залегания в отложениях конкреций с аммонитами коммерческого качества. В статье приведены данные о стратиграфическом положении нижнеаптских аммонитов коммерческого качества, даны их минералогические и геммологические характеристики.

Палеогеография раннего апта и положение аммонитов в разрезе. В самом начале апта морской бассейн Русской плиты представлял собой огромный залив бореального (арктического) бассейна, заселённый главным образом белемнитами, двустворками и простейшими [1, 2]. Позже тёплые воды океана Тетис проникли с юга через Каспийский пролив, что привело к образованию характерной толщи битуминозных глин (горючих сланцев) с гигантскими карбонатными конкрециями – «аптской плиты» (рис. 1).

Присутствие известкового планктона – кокколитофорид – благоприятствовало накоплению карбонатного ила, что приводило к росту конкреций. Глубина бассейна в этот период не превышала 50–100 м. Большая масса органического вещества образовалась не только за счёт планктона, но и за счёт флоры, произраставшей по берегам бассейна. Вся толща глин формировалась в обстановке недостатка кислорода, а горючие сланцы – в условиях аноксии. Поэтому в отложениях нижнего апта наблюдается обилие пирита – признак восстано-

вительной среды, способствующий хорошей сохранности фоссилий. Кроме того, были характерны условия заморов, что приводило к массовому захоронению аммонитов хорошей сохранности, консервации мягкого тела головоногих моллюсков – теутид – и остатков целых рыб.

Стратиграфия разреза детально описана в работе [2] и дополнена новыми данными [7]. В основании нижнего апта наблюдается ритмичное переслаивание серо-коричневых рыхлых песчаников, тёмно-серых глинистых алевролитов и чёрных глин. Породы биотурбированы, глины содержат большое количество выветрелых пиритовых конкреций. Карбонатные конкреции, как правило, находятся в песчанистых прослоях. Пачка образована тремя ритмами общей мощностью 10 м (рис. 2).

Выше залегает пачка ритмично переслаивающихся тёмно-серых алевролитовых биотурбированных глин и коричневых рыхлых глауконит-кварцевых песчаников. Глины содержат выветрелые пиритовые конкреции, а песчаник – карбонатные. Мощность пачки 30–31 м. Над ней расположены чёрные горючие сланцы, вблизи основания которых присутствуют крупные тесно расположенные карбонатные конкреции – «аптская плита» – и в верхней части – более мелкие конкреции. В основании встречаются крупные фрагменты древесины, раковинный детрит и мелкие фосфатные конкреции. Мощность пачки 4 м.

Выше по разрезу находятся тёмно-серые глины с рассеянным раковинным детритом в основании (3 м), которые надстраиваются биотурбированными алевролитистыми глинами с прослоями глауконит-кварцевого песчаного материала (4 м). Завершает разрез ритмичное чередование серых глинистых алевролитов, глауконитовых глин с раковинным детритом мощностью 1,6–1,8 м.

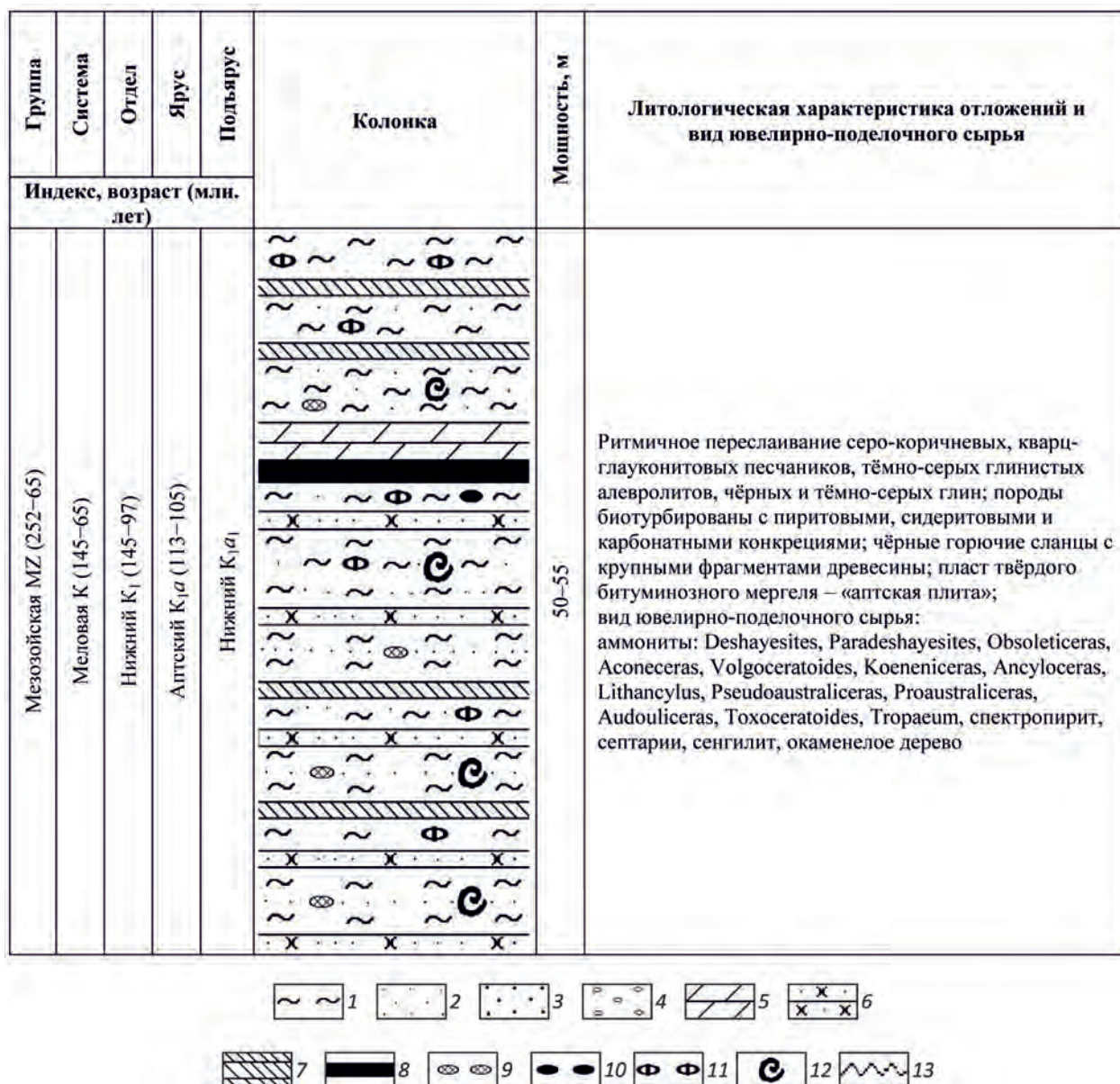


Рис. 2. Схематичный разрез нижнего апта в районе г. Ульяновск и виды ювелирно-поделочного сырья:

1 – глины; 2 – пески; 3 – гравий; 4 – галька; 5 – мергель; 6 – песчаник; 7 – алевролит; 8 – горючие сланцы; конкреции: 9 – сульфидов и сидеритов, 10 – фосфоритов, 11 – карбонатные; 12 – раковины аммонитов; 13 – границы размыва

В основании этого слоя присутствуют разноразмерные известковистые конкреции, часть из которых содержит аммониты коммерческого качества (рис. 3). Общая мощность отложений нижнего апта около 50–55 м.

В интервале «аптской плиты» в глинах и конкрециях встречаются аммониты с мономорфной (плоско-спиральной) раковиной родов *Deshayesites*, *Sinzovia*, *Paradeshayesites*, *Obsoleticeras* и мелкие аммониты с развёрнутой (гетероморфной) раковиной: *Volgoceratoides*,

Koeneniceras. Обычно аммониты сильно расплющены и поломаны. Только в небольших овальных, дисковидных известковистых конкрециях они сохраняют не только свою первоначальную форму, но нередко бывают покрыты отливающим радужой перламутром (рис. 4).

В верхней части разреза в глинах и конкрециях содержатся гетероморфные аммониты *Ancyloceras*, *Lithancyclus*, *Pseudoaustraliceras*, *Proaustraliceras*, *Audouliceras*, *Toxoceratoides*, *Trophaeum*, являющиеся наиболее



Рис. 3. Известковистые конкреции с большим количеством аммонитов родов *Deshayesites* и *Sinozvia*



Рис. 4. Крупные аммониты рода *Deshayesites* s.l. (А), *Sinozvia* (Б) и *Cheloniceras* (Б')

редкими и представляющие высокий коллекционный интерес (см. рисунки 5 и 6). Отдельные экземпляры могут достигать 80 см в диаметре. Кроме того, здесь обычны монофорфные аммониты *Deshayesites*, *Paradeshayesites*, *Obsoleticeras*, крайне редкие представители рода *Cheloniceras*. Уникальными являются находки наутилоидей рода *Sumatoceras*.

Методы исследований. Комплекс исследований аммонитов и включающих их конкреций проведён на кафедре минералогии и геммологии ФГБОУ ВО МГРИ–РГГРУ, в ФГБУ «ВИМС» и ФГБУН ИГЕМ (РАН). Он включал определение микротвёрдости, люминесценции, описание прозрачных шлифов, количественное определение химического, минерального составов и радиационных характеристик, электронно-зондовые исследования.

Количественное определение химического состава выполнено методом рентгеновского флуоресцентного анализа (РФА). Минеральный состав определялся рентгенографическим количественным фазовым анализом

(РКФА) на установке «X° Pertre PRO». Микротвёрдость определялась на микротвердомере «ПМТ-3» с нагрузкой весом 50 г и выдержкой 15 сек. Люминесценция изучалась под ультрафиолетовой лампой «Multispec System Eickhorst» с $\lambda=250$ и 365 нм. Описание прозрачных шлифов выполнено с помощью микроскопа «Полам Р-112». Электронно-зондовые исследования проведены на микроанализаторе «Superprobe-8100», укомплектованном энерго-дисперсионной приставкой «Inca», позволяющей определять содержания элементов методом локального рентгеноспектрального анализа (ЛРСА), проводить анализ образцов в обратно-рассеянных электронах (ОРЭ) и характеристическом рентгеновском излучении (ХРИ). Испытание радиационных характеристик проведено в АСИЦ ВИМС.

Обсуждение результатов. По данным РКФА, раковины аммонитов состоят из (в мас.%): кальцита – 95, пирита – 2, кварца – 2 и арагонита – 1. Перегородки и стенки раковины сохраняют преимущественно исходный арагонитовый состав, содержание которого –

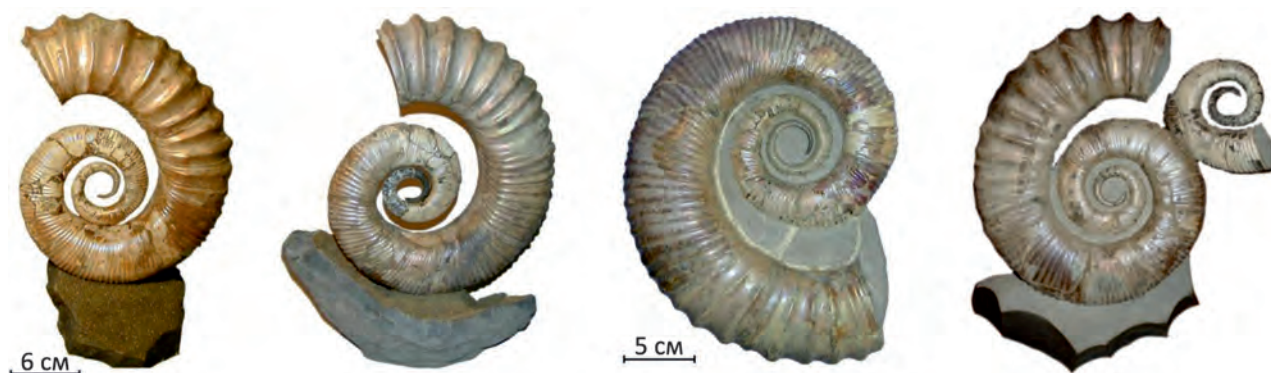


Рис. 5. Гетероморфные аммониты рода *Proaustraliceras*



Рис. 6. Гетероморфные аммониты рода *Audouliceras*

96–98 мас.%. Фиксируются также кальцит, пирит, гипс (табл. 1). Аммониты аптского возраста в качестве ювелирно-поделочного материала интереса не представляют. Камеры раковин выполнены серым известняком, а перламутровый слой неустойчив и в ювелирных изделиях не сохраняется. В связи с этим геммологические характеристики аммонитов аптского возраста не определялись.

Коммерческий интерес в качестве ювелирно-поделочного материала представляют распиленные конкреции с аммонитами, фрагменты которых выполнены кальцитом (рис. 7). Они используются в интерьерах и для изготовления кабошонов. Конкреции с фрагментами аммонитов состоят из (в мас.%): кальцита – 95, арагонита – 1, кварца – 2, пирита – 1 и гематита <1 (см. табл. 1). Кальцит и арагонит определяют состав раковин аммонитов, а кальцит, кварц, пирит и гематит – состав известняка. По минеральному составу конкрецию можно отнести к известняку, что подтверждается её химическим составом (табл. 2). Содержания оксидов Na, Al, K, Ti и P связаны с минералами, не фиксируемыми РКФА.

Элементы-примеси присутствуют в небольшом количестве и преимущественно с низкими содержаниями.

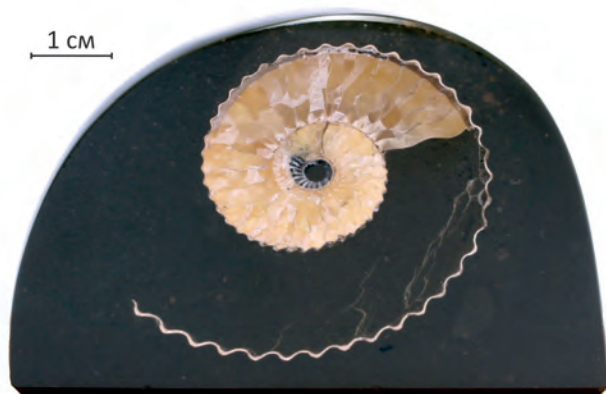


Рис. 7. Известковистая конкреция с аммонитом

1. Минеральный состав аммонитов и конкреции. По данным РКФА

№ образца	Характеристика	Минеральный состав	Содержание, мас. %
УА-1	Аммонит без вмещающей породы	Кальцит	95
		Пирит	2
		Кварц	2
		Арагонит	1
АП-1	Внешняя стенка аммонита	Арагонит	96
		Кальцит	3
		Пирит	1
АП-2	Внутренняя стенка аммонита	Арагонит	97
		Кальцит	2
		Пирит	1
		Гипс	<1
АП-3	Перегородки аммонита	Арагонит	98
		Кальцит	1
		Пирит	<1
АП-4	Конкреция с фрагментом аммонита	Кальцит	95
		Арагонит	1
		Кварц	2
		Пирит	1
		Гематит	<1

2. Химический состав конкреции с аммонитом. По данным РФА

№ образца	Содержание компонента, мас. %											
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	S	ППП
Ап-4	0,17	1,21	0,54	1,30	0,06	51,09	0,04	0,16	2,04	0,56	1,25	41,47

3. Содержание элементов-примесей в конкреции с аммонитом. По данным РФА

№ образца	Содержание элемента, мг/кг (×10 ⁻⁴ мас. %)												
	V	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Ba	U	Th	Y	Nb	Pb	As
Ап-4	20	13	15	13	11	542	225	<5	<5	5	4	<10	<10

Повышенные содержания фиксируются для (в мас. %): Sr – 0,05 и Ba – 0,02. Содержание канцерогенных и радиоактивных элементов близко к фоновым (табл. 3).

Результаты испытаний радиационных характеристик конкреций с аммонитами показали низкую удельную активность (в Бк/кг): ²²⁶Ra – 22, ²²⁸Ra ≤ 10, ²³⁴Ra ≤ 10, ²³²Th ≤ 10, ⁴⁰K ≤ 50, ¹³⁷Cs ≤ 4, A_{эфф} – 45. В соответствии с Приложением А ГОСТа 30108-94 к СП 2.6.1.2800-10 п. 4.5.1 «... изделия художественных промыслов и предметы интерьера из природного камня...» порода относится к I классу (A_{эфф} < 740 Бк/кг), позволяющему использовать её без ограничения.

Полированные поверхности конкреций от тёмно-серого до чёрного цветов. Для конкреций характерны прожилки кальцита белого и светло-жёлтого цветов. Рако-

вины аммонитов выполнены кальцитом светло-жёлтого цвета с бесцветными зонами. Кальцит жёлтых оттенков, просвечивающий до полупрозрачного. Зоны бесцветного кальцита от полупрозрачных до прозрачных (см. рисунки 7 и 8). Материал конкреций с аммонитами плотный, содержит небольшое количество пор. Микротвёрдость известняка – 168 кг/мм², кальцита в раковинах аммонитов возрастает до 218 кг/мм². Люминесценция наблюдается в виде точек голубого цвета в известняке. Благодаря однородности материала и небольшому количеству пор, он хорошо полируется до стеклянного блеска. Аммониты, камеры фрагмента которых не полностью выполнены кальцитом, коммерческого интереса не представляют. Поэтому большое количество конкреций для использования не пригодно.

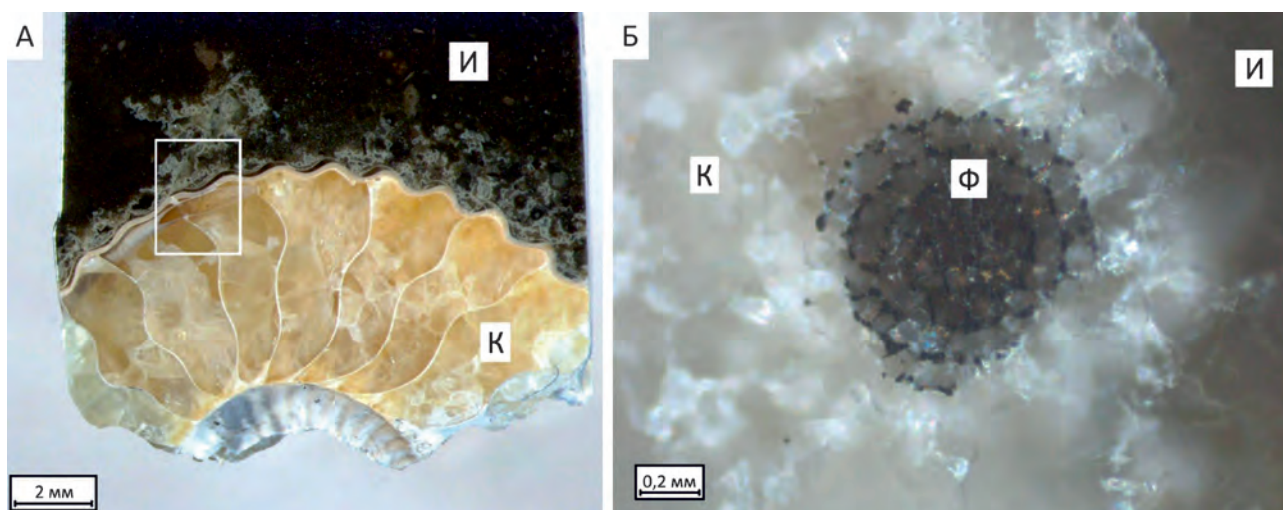


Рис. 8. Аншлиф конкреции с фрагментом аммонита (А) и деталь известняка с включением минерализованной раковины фораминиферы (Б):

И – известняк; К – кальцит; Ф – фораминифера; выделенный контур – участок изучения электронно-зондовым методом

В прозрачных шлифах (рис. 9) и электронно-зондовым методом исследован фрагмент конкреции с аммонитом (см. рис. 8, А). В обратнорассеянных электронах и характеристическом рентгеновском излучении отчетливо проявлены структурные элементы и химический состав конкреции (рис. 10, А, Б). Стенка аммонита толщиной около 0,17 мм и перегородка – около 0,05 мм сохранили исходный арагонитовый состав (см. рис. 9, Б–Г). В ОРЭ арагонит ровного серого цвета, содержит небольшое количество пор и микротрещин. Частичное разрушение стенки и перегородок раковины с замещением арагонита кальцитом и апатитом наблюдается преимущественно во внешних зонах (см. рис. 10, Г, Е). По данным локального рентгеноспектрального анализа, арагонит стенки аммонита не содержит элементов-примесей, а в перегородке фиксируется содержание Na – 0,31–0,39 мас. %.

Кальцит, выполняющий камеры фрагмокона аммонита, светло-жёлтого цвета, просвечивающий до полупрозрачного, с прозрачными бесцветными зонами (см. рис. 8, А). Кристаллы преимущественно изометричной формы с неровным сложным контуром, разноориентированы, размером 0,05–1 мм. Структура гранобластовая (см. рис. 9, А–Г). Крупные кристаллы имеют как ровное, так и волнистое угасание, обусловленное срастанием групп мелких кристаллов (см. рис. 9, Г).

В ряде камер вдоль стенки аммонита расположен слой мелких удлиненных кристаллов размером около 0,15 мм по длинной оси. Центральные части таких камер выполнены крупными кристаллами (см. рис. 9, В). Кристаллы кальцита плотно сросшиеся, количество пор

и микровключений невелико. В ОРЭ кальцит однородного серого цвета (см. рис. 10). Из элементов-примесей фиксируются повышенные содержания (в мас. %): Mg – 0,23–0,72, Mn – 0,00–0,37 и Fe – 2,17–4,30 (табл. 4). При высоких содержаниях Fe уменьшается содержание Ca, отсутствие Mn не влияет на содержание других элементов.

В одной из камер аммонита фиксируется косой срез сифона аммонита эллипсоидной формы размером 3×0,6×0,07 мм, выполненный апатитом (см. рис. 10, А). Апатит, по данным ЛРСА, относится к гидроксипатиту с повышенным содержанием F до 0,32 мас. %, фиксируются также Mg, Na, S и Fe. Повышенные содержания S и Fe могут быть связаны с микровключениями пирита. Апатит присутствует в виде микронных выделений, образующих сплошные зоны. Он активно разрушается вдоль контактов с образованием пор размером до 40 мкм. С другой стороны наблюдается замещение им кальцита (см. рис. 10, Д). Сифон был сцементирован кальцитом, а исходный арагонит стенки замещён апатитом в процессе диагенеза.

Известняк состоит преимущественно из кальцита с включениями минерализованных мелких раковин фораминифер и обладает структурой мадстоун-вакстоун. При параллельных николях известняк имеет пятнистую окраску, связанную с мелкими биотурбациями, от светло-серой до серовато-коричневой. Светло-серые зоны выполнены более крупными кристаллами кальцита преимущественно от 0,01 до 0,05 мм (см. рис. 9, Б). В отдельных фрагментах размер кристаллов возрастает до 0,1 мм. В зонах серовато-коричневого цвета размер

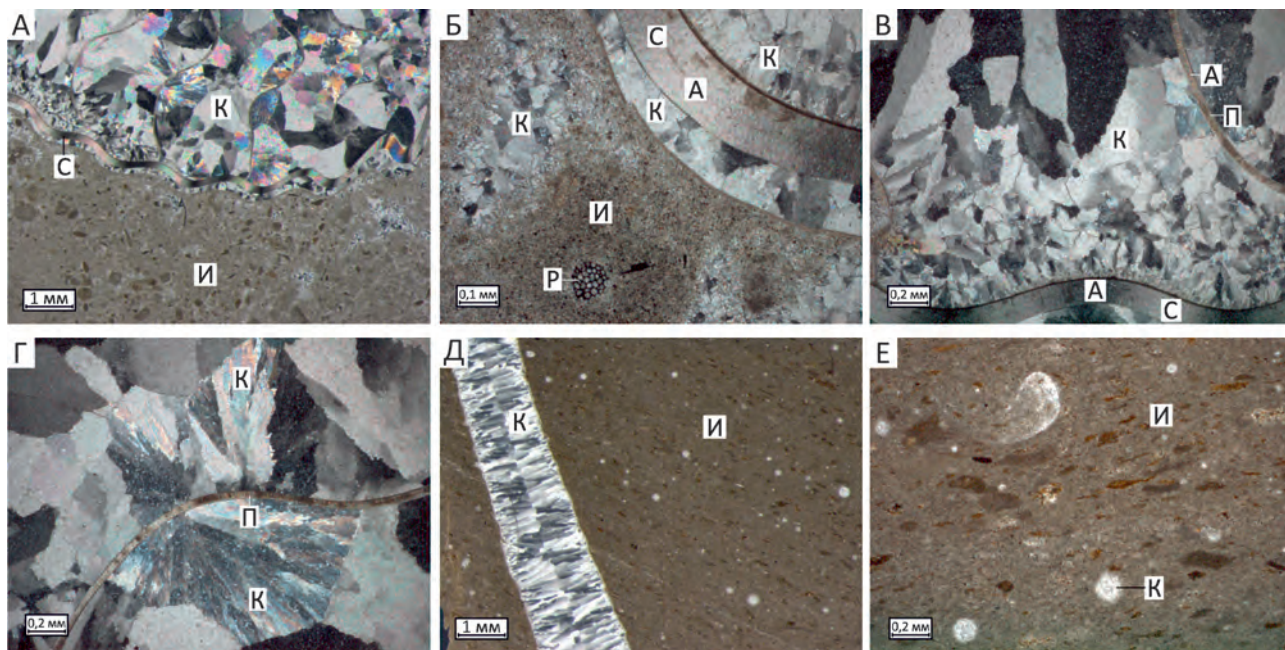


Рис. 9. Прозрачные шлифы конкреции с включением аммонита (А–Е), николи – X:

фрагменты: А, Б – аммонита в известковистой конкреции, В, Г – аммонита, камеры которого выполнены кальцитом, а стенки и перегородки – арагонитом, Д – известняка конкреции с прожилками кальцита, Е – известняка конкреции с округлыми выделениями кальцита; И – известняк; С – стенки и П – перегородки аммонита; К – кальцит; А – арагонит; Р – радиолярия, минерализованная кальцитом и апатитом

кристаллов менее 0,01 мм. Кварц отмечен в виде микронных включений.

В известняке конкреций присутствует небольшое количество мелких кальцитовых прожилков. Изученный прожилок шириной около 1,5 мм, выполнен друзовым кальцитом от просвечивающего светло-жёлтого цвета до бесцветного полупрозрачного. Он имеет симметричное относительно стенок строение, что указывает на одновременный рост кристаллов от противоположных стенок. Их соединение происходит приблизительно по центру прожилка (см. рис. 9, Д). Первоначально формировался слой мелких призматических кристаллов размером от 0,05 до 0,15 мм по длинной оси. На этот слой затем нарастал слой более крупных сильно удлинённых (коэффициенты удлинения около 5) призматических кристаллов, которые полностью заполнили пространство трещины. Кристаллы плотно сросшиеся, близкой ориентировки, их размер преимущественно от 0,1 до 0,6 мм. Количество пор невелико. Контакты кальцита, выполняющего прожилок, с известняком чёткие, ровные. Метасоматические изменения в известняке не наблюдаются.

В известняке присутствуют редкие включения пирита и гематита изометричной и вытянутой формы,

размером преимущественно 0,02–0,06 мм. По данным ЛРСА, в пирите не фиксируются элементы-примеси. Гематит, замеченный в небольших количествах РКФА (см. табл. 1), связан с окислением пирита и сохраняет форму его кристаллов.

Раковины фораминифер и радиолярий в известняке размером около 0,1 мм, округлой формы (см. рис. 8, Б и 9, Б). Они выполнены кальцитом, а стенки апатитом. Раковины окружены сферическим слоем кристаллов кальцита, более крупных и, соответственно, более светлых, чем в известняке.

В ОРЭ известняк преимущественно однородного серого цвета с более тёмными включениями (см. рис. 10, А, В). По химическому составу кальцит известняка близок кальциту, выполняющему камеры аммонита (см. табл. 4). Кальцит тёмно-серого цвета в ОРЭ (см. рис. 10, В) и коричневатого-серого в образце, из элементов-примесей содержит только Mg – от 0,84 до 1,03 мас.% (см. табл. 4). Он развивается в зонах микротрещиноватости в виде пятнистых выделений размером от 5 до 50 мкм. В этих зонах фиксируются микронные выделения пирита. Таким образом, он более поздний и образуется в процессе перекристаллизации основного кальцита, образовавшего конкрецию. В процессе

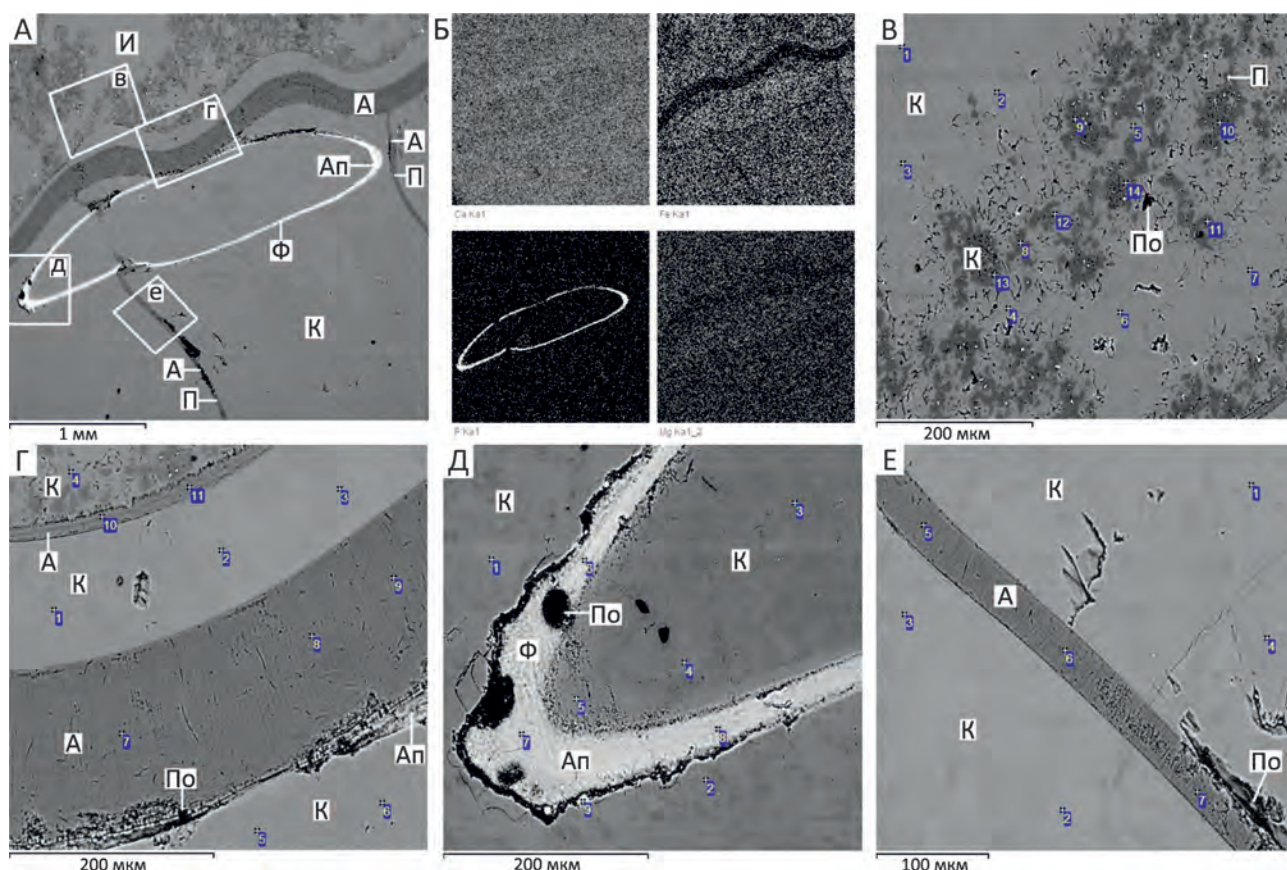


Рис. 10. Конкреция с фрагментом аммонита в ОРЭ (А) и ХРИ (Б) с фрагментами детализации (В–Е):

С – стенки и П – перегородки аммонита, выполненные арагонитом; Ф – фрагмент сифона, выполненный апатитом; И – известняк; К – кальцит; А – арагонит; Ап – апатит; П – пирит; По – поры; 1–14 – номер спектра, выделенные контуры – участки детализации

перекристаллизации кальцита происходит вынос Mn, Fe и образование микропор. Fe аккумулируется в пирите.

По представленным материалам можно сделать следующие выводы. На российский и мировой рынки по-

ступают уникальные коллекционные и интерьерные аммониты из нижнего апта Ульяновской области. В последние годы они стали использоваться в ювелирных изделиях и для изготовления сувениров. Аммониты

4. Химический состав кальцита в камерах аммонита и известняке. По данным ЛРСА

Характеристика фрагмента	Содержание элемента, мас. %				
	Mg	Mn	Fe	Ca	O
Камеры аммонита (14)	0,23–0,72	0,00–0,43	2,10–4,30	34,38–37,26	15,31–16,91
	0,42	0,23	2,85	35,90	15,62
Известняк чёрного цвета (8)	0,43–0,73	0,23–0,42	3,33–3,99	33,31–34,81	14,70–15,45
	0,59	0,31	3,6	34,10	15,12
Известняк коричневого цвета (4)	0,84–1,03	0,00	0,00	36,57–37,79	15,49–16,44
	0,95	0,00	0,00	36,91	15,83

Примечание. В скобках – число спектров; в числителе – крайние, а в знаменателе – средние значения.

коммерческого качества присутствуют в уплощённых известковистых конкрециях, залегающих в тёмно-серых глинах верхней части разреза. Аммониты представлены большим количеством родов, имеющих номорфные и гетероморфные раковины.

Аммониты состоят из кальцита (до 95 мас.%) с небольшим количеством пирита, кварца и арагонита. Перегородки и стенки раковин сохраняют преимущественно исходный арагонитовый состав. В них также фиксируются кальцит, пирит и гипс. Аммониты ювелирно-поделочного интереса не представляют и используются как коллекционные и интерьерные образцы.

В качестве ювелирно-поделочного материала используются распилы конкреций с включениями аммонитов. По минеральному составу они относятся к известняку и состоят из кальцита (около 95 мас.%) с небольшим количеством арагонита, кварца, пирита, гематита и апатита. Кальцит и арагонит определяют минеральный состав аммонитов. Стенки и перегородки аммонитов сохранили преимущественно исходный арагонитовый состав.

Материал конкреций с фрагментами аммонитов содержит небольшое количество пор и трещин, плотный, с однородной твёрдостью, легко полируется до стеклянного блеска. Содержание экологически вредных и радиоактивных элементов в нём не превышает допустимые нормы. Конкреции с включениями аммонитов из отложений апта по декоративным и технологическим характеристикам могут широко использоваться в ювелирных изделиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Барaboшкин Е.Ю.* Палеогеография Восточно-Европейской платформы и ее южного обрамления в раннем мелу. Серия аналитических обзоров «Очерки по региональной геологии России». Вып. 1. – М.: Изд-во Геокарт-ГЕОС, 2005. С. 201–232.
2. *Барaboшкин Е.Ю., Михайлова И.А.* Новая стратиграфическая схема нижнего апта Среднего Поволжья // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. 10. 2002. № 6. С. 82–105.
3. *Буканов В.В.* Цветные камни. Энциклопедия. – С.-Пб., 2008.
4. *Петроченков Д.А.* Камнесамоцветное сырьё Ульяновской области // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ, 2006. № 5. С. 319–323.
5. *Петроченков Д.А.* Септарии Ульяновской области как поделочно-ювелирный материал // Сб. докладов VIII Международной конференции «Новые идеи в науках о Земле» Т. 4. – М., 2007. С. 149–152.
6. *Петроченков Д.А., Ружицкий В.В.* Минералогические особенности ювелирного пирита из меловых отложений Ульяновской области // Разведка и охрана недр. 2018. № 4. С. 7–12.
7. *Стеньшин И.М., Барaboшкин Е.Ю.* О находке *Dufrenoyia furcata* (J. de C. Sowerby) (Deshayesitidae, Ammonoidea) в Ульяновском Поволжье // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков. Морфология, систематика, эволюция, экология и биостратиграфия. – М.: ПИН РАН, 2015. С. 112–114.
8. *Mychaluk K., Zevinson A., Russelle H.* Ammolite: Iridescent fossilized ammonite from Southern Alberta, Canada // *Gems & Gemology*. 2001. Vol. XXXVII. P. 4–25.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Плата с авторов за публикацию (в том числе с аспирантов) не взимается. Гонорар не выплачивается. Автор, подписывая статью и направляя ее в редакцию, тем самым предоставляет редакции право на ее опубликование в журнале и размещение в сети «Интернет».

Направление в редакцию работ, опубликованных ранее или намеченных к публикациям в других изданиях, не допускается.

По всем вопросам, связанными со статьями, следует обращаться в редакцию по тел. +7 (495)315-28-47, E-mail: ogeo@tsnigri.ru

Адрес редакции: 117545, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 129, корп. 1