

Нижнеюрские аммониты графства Йоркшир, Англия. Легенды и реальность

Д. А. Петроченков¹, Е. Ю. Барабошкин^{2,3}

¹ Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, (Москва, Россия)

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, (Москва, Россия)

³ Геологический институт РАН (Москва, Россия)

В Англии в графстве Йоркшир раковины аммонитов в средневековых легендах связывались со змеями – и назывались камни-змеи. В настоящее время эти раковины используют в качестве декоративных образцов. Проведенные исследования показали, что они состоят преимущественно из кальцита (85 масс. %), но также содержат пирит, апатит, анкерит, кварц, иллит, каолинит. Исходный арагонит раковин замещен кальцитом с включениями пирита и апатита. Из элементов-примесей фиксируются повышенные содержания Sr (0,0828 масс. %) и Ba (0,0111 масс. %). Раковины аммонитов могут успешно использоваться и в ювелирных изделиях, в которых приоритетной является их внешняя сторона.

Ключевые слова: аммониты, декоративные образцы, ювелирно-поделочные камни, кальцит, арагонит, нижнеюрские отложения, Англия.

Раковины аммонитов известны человеку с древнейших времен, когда они рассматривались в качестве предметов культа и оберегов. Последние десятилетия раковины аммонитов стали пользоваться повышенным спросом в качестве декоративных образцов, сувенирных и ювелирных изделий [1–3]. Аммониты наряду с жемчугом, перламутром, янтарем входят в группу биоминерального ювелирно-поделочного сырья [4]. Привлекательность раковинам аммонитов придает своеобразие форм, расцветок, возраст окаменелостей и связанные с ними легенды.

Издrevле в Англии образование аммонитов, как правило, связывали со змеями. Раковины аммонитов интерпретировались как свернутые змеи, утратившие свои головы и обращенные в камень – камни-змеи (“snake-stones”). Большинство легенд, так или иначе связанных со змеиными камнями, группировались вокруг г. Уитби в графстве Йоркшир. В 1586 году Уильям Камден в своей «Britannia» описал камни следующим образом: «если вы разобьете их, вы можете обнаружить внутри каменных змей, свернутых в круг, но без головых».

Св. Хильда (656 г.) является одной из ключевых фигур в истории христианства в Британии. По легенде она обратила в камень всех змей в Уитби с целью очищения земли для строительства нового



Дмитрий Александрович Петроченков, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой минерологии и геммологии Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе. Многократный победитель и призер международных соревнований по огранке цветных камней. Эксперт чемпионатов профессионального мастерства World Skills Russia по компетенции «Огранка ювелирных вставок». Область научных интересов – геммология, минералогия, огранка минералов. Постоянный автор «Природы»
e-mail: p-d-a@mail.ru



Евгений Юрьевич Барабошкин, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры региональной геологии и истории Земли, геологического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, ведущий научный сотрудник Геологического института РАН. Лауреат премии И. И. Шувалова. Председатель Меловой комиссии Межведомственного стратиграфического комитета. Область научных интересов – палеонтология, седиментология, палеогеография мезозоя.
e-mail: EJBaraboshkin@mail.ru

а



Рис. 1. Раковина аммонита с вырезанной головой змеи (а); Св. Хильда в аббатстве Уитби (б), Англия.

Интернет-сайт

монастыря. После ее искренних молитв змеи свернулись, превратились в камень и заполнили собой отвесные обрывы после того, как Св. Хильда лишила их голов при помощи хлыста. Отсутствие голов у этих окаменелостей так же часто приписывалось проклятию Св. Катберта. В Уитби стало традицией вырезать головы змей на раковинах аммонитов. Эта традиция сохранилась по настоящее время и подобные окаменелости можно нередко найти в качестве сувениров (рис. 1, а). Чаще всего для этих целей используются нижнеюрские аммониты родов *Hildoceras* и *Dactyloceras*. Интересно, что род *Hildoceras* был назван в честь Св. Хильды. В местной приходской церкви Св. Хильды (1888) были изображены ангелы, держащие в руках аммониты. (рис. 1, б).

В XVI веке аммонит становится символом Уитби. Торговый знак с тремя аммонитами на щите используется, начиная с 1667 года, и в 1935 году аммонит был официально принят к использованию на гербе города и остается таковым поныне (рис. 2, а). Даже городской футбольный клуб Уитби имеет аммонитов на своем гербе (рис. 2, б, в).

В других частях Англии существуют некоторые вариации на тему легенд об аммонитах – камнях-змеях. Например, в Кейншеме у Бристоля легенды приписывают Св. Кейне, что она превратила в камень всех змей в окрестных лесах, и действительно, аммониты в красных песчаниках в этом районе часто встречаются. Изображение Св. Кейны в кафедральном соборе г. Брекона

б



в Уэльсе показывает ее, окруженную множеством змей, очень похожими на аммониты. В Корнуалле Св. Кейну изображали держащей аммонит, что видно в одном из окон церкви.

В других районах Южной Англии верили, что эти змеиные камни некогда были феями: «...когда-то некоторые обитатели этих мест за свои преступления были превращены сначала в змей, а потом в камни».

Широко известные в Англии аммониты графства Йоркшир были изучены авторами с целью установления минерального, химического состава, геммологических характеристик и сопоставление их с аммонитами других регионов мира, включая российские.

Раковины аммонитов расположены в небольших (5–15 см) сферических карбонатных конкрециях нижнеюрского возраста (верхний лейас), известные как «Curling Stones» (кёрлинговые камни). Раковины хорошей сохранности. Это связано



Рис. 2. Аммониты на гербе г. Уитби (а) и его футбольной команды (б, в), Англия.

Интернет-сайт

с быстрым ростом конкреций, образовавшихся на самых ранних стадиях диагенеза при захоронении в морских отложениях органических источников углерода, которыми могли являться фрагменты тел моллюсков [5].

Изученные аммониты относятся по определению Е.Ю. Барабошкина к *Dactyloceras commune* (Sowerby, 1815) тоарского яруса нижней юры (рис. 3). Эти фоссилии давно привлекают внимание палеонтологов – профессионалов и лю-

бителей, чему посвящено большое количество публикаций, начиная с работ Джорджа Янга и Джона Берда, а также Джона Филлипса и многочисленных публикаций Сиднея Бакмена [6–8], в которых впервые описано большинство встречающихся здесь аммонитов.

Комплекс исследований аммонитов проведен в лабораториях Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), Всероссийского



Рис. 3. Конкреция с аммонитом (а) и препарированная раковина аммонита (б), *Dactyloceras commune* из нижнеюрских отложений. Графство Йоркшир, Англия.

Коллекция авторов

института минерального сырья (ВИМС) и института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН). Он включал определение микротвердости, плотности, люминесценция, оптико-петрографический анализ, количественное определение минерального и химического состава, электронно-зондовые исследования.

Количественное определение химического состава раковин аммонитов выполнено методом рентгеновского флуоресцентного анализа (РФА) на вакуумном спектрометре последовательного действия Axios MAX Advanced. Оптико-петрографический и минераграфический анализ выполнен с использованием микроскопа «Полам Р-112» и «Leika DMRX». Микротвердость определялась на микротвердомере «ПМТ-3» с нагрузкой массой 50г и выдержкой 15с. Плотность образцов измеряли гидростатическим методом на электронных весах «Sartorius Gem G 150D». Люминесценция изучалась под ультрафиолетовой лампой «Multispec System Eickhorst» с длиной волн $\lambda = 254$ и 365 нм. Минеральный состав определялся количественным рентгенофазовым анализом (РКФА) на дифрактометре «X'Pert PRO MPD». Электронно-зондовые исследования выполнены на микроанализаторе «Jeol JXA-8100», позволяющем получить химический состав по данным рентгеноспектрального микроанализа (РСМА) и, провести анализ образцов в обратнорассеянных электронах (ОРЭ). Содержание кислорода рассчитывалось по стехиометрии.

Геммологические характеристики раковин аммонитов

Аммониты состоят в среднем, масс. %: кальцит – 85, пирит – 5, апатит – 4, анкерит – 3, кварц – 2, каолинит и иллит – 0,5 (табл. 1). Арагонит,

Таблица 1
Минеральный состав раковины аммонита по данным количественного рентгенофазового анализа

Минеральный состав	Содержание, масс. %
Кальцит	85
Пирит	5
Апатит	4
Анкерит	3
Кварц	2
Каолинит	0,5
Иллит	0,5

образующий исходную раковину аммонита, не фиксируется, что указывает на его полное замещение. Кварц, каолинит, иллит, составляющие в сумме 3 масс. %, представляют донный морской осадок, сцементированный кальцитом. Пирит, апатит и анкерит образованы в процессе диагенеза морского осадка. По минеральному составу раковины аммонитов относятся к кальцитовому типу, наиболее распространенному среди аммонитов ювелирно-поделочного качества [2, 3].

Сумма СаО и ППП – 85,85 масс. % отражает содержание карбонатов; P_2O_5 – апатита, SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O – связана с алюмосиликатами; Fe и S – пирита, Mg, Mn и Fe – могут входить в состав кальцита. Отметим, содержание TiO_2 – 0,07 масс. %, указывающие на присутствие незначительного количества минералов титана, характерных для прибрежно-морских отложений (табл. 2). Из элементов-примесей фиксируются повышенные содержания, масс. %: Sr – 0,0828 и Ba – 0,011, а в интервале 0,001–0,01 – Ni, Cu, Zn, Y и As (табл. 2). Содержания радиоактивных и канцерогенных элементов не фиксируются или находятся на низком уровне, что позволяет использовать раковины аммонитов без ограничения по экологическому фактору.

Аммониты размером 3–9 см. Перламутровый слой раковин практически не сохранился и присутствует в виде мелких фрагментов. Поверхность раковин серого, темно-серого цвета, лопастные линии не проявлены. Хорошо сохранилась структура раковин, что делает их востребованными в качестве декоративных образцов и вставок для ювелирных изделий (рис. 3–5).

Камеры раковин полностью минерализованы. Стенки и перегородки хорошо сохранились, но из-за незначительной толщины (стенки менее 0,5 мм, а перегородки – менее 0,2 мм), они слабо проявлены на полированной поверхности (рис. 4). Неразрушенные гидростатические камеры выполнены кальцитом. Жилые и разрушенные гидростатические (преимущественно ранние) выполнены известковым мергелем, аналогичным породе конкреции.

Для всех неразрушенных гидростатических камер характерно последовательное расположение слоев кальцита различной прозрачности и цвета, с образованием слоисто-концентрической текстуры (рис. 4). При этом прозрачность и цветовая гамма кальцита существенно различается даже в соседних камерах. Присутствуют непрозрачные, слабо просвечивающие слои от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Они занимают, как правило, краевые части камер. Присутствуют



Рис. 4. Внутренние поверхности раковин аммонитов (а, б).

Коллекция авторов

Таблица 2

Химический состав раковины аммонита по данным РФА рентгенофазового флуоресцентного анализа

Основные компоненты, масс. %											
Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe _{общ}	P ₂ O ₅	S _{общ}	ППП ¹
0,14	1,08	0,93	2,92	0,10	47,39	0,07	0,08	2,73	2,35	3,09	38,46
Элементы-примеси, мг/кг ($\times 10^{-4}$ масс.%)											
Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Ba	Y	V	U	Th	Pb	As
33	33	15	12	828	111	65	<10	<5	<5	<10	13

¹П – потери при прокаливании

полупрозрачные слои коричневого цвета различных оттенков. Цветовая гамма в них во многом определяется цветом подложки. Бесцветный прозрачный кальцит выполняет центральные части немногочисленных камер и представлен крупными (до 2 мм) призматическими изометричными кристаллами. С увеличением размера камер увеличивается ширина слоев их количество и разнообразие.

Мергель тонкозернистый, серого цвета. Включения без увеличения не проявлены. Пирит присутствует в незначительном количестве. Он может образовывать небольшие скопления, преимущественно вдоль стенок раковин. На полированной

поверхности они слабо проявлены по металлическому блеску пирита, но на декоративность раковин аммонитов не влияют.

Раковины аммонитов плотные, видимые поры и трещины не наблюдаются. Плотность находится в диапазоне 2,64–2,73 г/см³. Микротвердость кальцита от 175 до 190 кг/мм², а мергеля около 199 кг/мм². Люминесценция отчетливо проявлена в светло-желтых тонах непрозрачного светло-коричневого кальцита.

Раковины аммонитов хорошо полируются до стеклянного блеска с ровной поверхностью, наблюдается фрагментарное выкрашивание стенок и перегородок. К сожалению, преимущественно



Рис. 5. Кулон с внешней (а) и внутренней (б) поверхностью раковин аммонитов.

Коллекция авторов

темно-коричневый цвет кальцита существенно снижает декоративность внутренней поверхности раковин, что ограничивает использование их в ювелирных изделиях (рис. 5).

Оптико-петрографические и электронно-зондовые исследования

Изучен прозрачный шлиф и аншлиф продольного спиала раковины аммонита, включающий стенки, перегородки, камеры, выполненные кальцитом и мергелем. Стенки толщиной до 0,2 мм, перегородки менее 0,1 мм, выполнены просвечивающим кальцитом коричневого, темно-коричневого цвета. Неразрушенные гидростатические камеры выполнены непрозрачным, просвечивающим кальцитом коричневого цвета и бесцветным, полупрозрачным кальцитом. Коричневый непрозрачный, просвечивающий кальцит занимает краевые части камер или выполняет их полностью. Бесцветный полупрозрачный кальцит занимает центральную часть камер. Разрушенные камеры выполнены мергелем тонкозернистым серого цвета (рис. 4).

В шлифе (рис. 6) и в обратнорассеянных электронах (рис. 7) отчетливо выражены стенки, перегородки, камеры с различным характером минерализации, включения пирита, проявлена различная окраска слоев кальцита. Контакты стенок с мергелем и кальцитом, выполняющим камеры, ровные, четко выраженные, метасоматическое замещение отсутствует.

Стенки и перегородки выполнены кальцитом. Кристаллы плотно сросшиеся, призматической

изометричной и удлиненной формы, с ровным угасанием. Кристаллы удлиненной формы ориентированы вдоль стенок и перегородок. Размер кристаллов близок их толщине (рис. 6, д, е). Исходный арагонит раковин и его структура полностью утрачены. В кальците стенок и перегородок фиксируются из элементов-примесей содержания Mg в среднем 0,21 масс. % (табл. 3). В одном спектре фиксируется P – 0,32 масс.%, указывающий на присутствие апатита. Апатит концентрируется по контурам стенок и перегородок и связан с исходными конхиолиновыми слоями (рис. 7, б–г). В ОРЭ апатит выделяется более светлой окраской по отношению к кальциту.

В стенках и перегородках присутствует большое количество включений пирита, расположенные преимущественно вдоль их контуров, где образованы прерывистые цепочки. Отдельные включения пирита присутствуют и в центральных частях стенок и перегородок, где выполняют поры (рис. 7, а–г). Включения размером 1–5 мм глобулярной формы. При срастании образуют включения сложной округлой формы с неровным контуром размером до 50 мкм. Присутствуют относительно «крупные» до 20 мкм кристаллы призматической формы с четким контуром, отражающие кубический габитус пирита (рис. 7, б, г). Количество микропор незначительно, а их размер не превышает 10 мкм (рис. 7, а–г). Часть из них образована в результате выкрашивания кальцита при подготовке аншлифа.

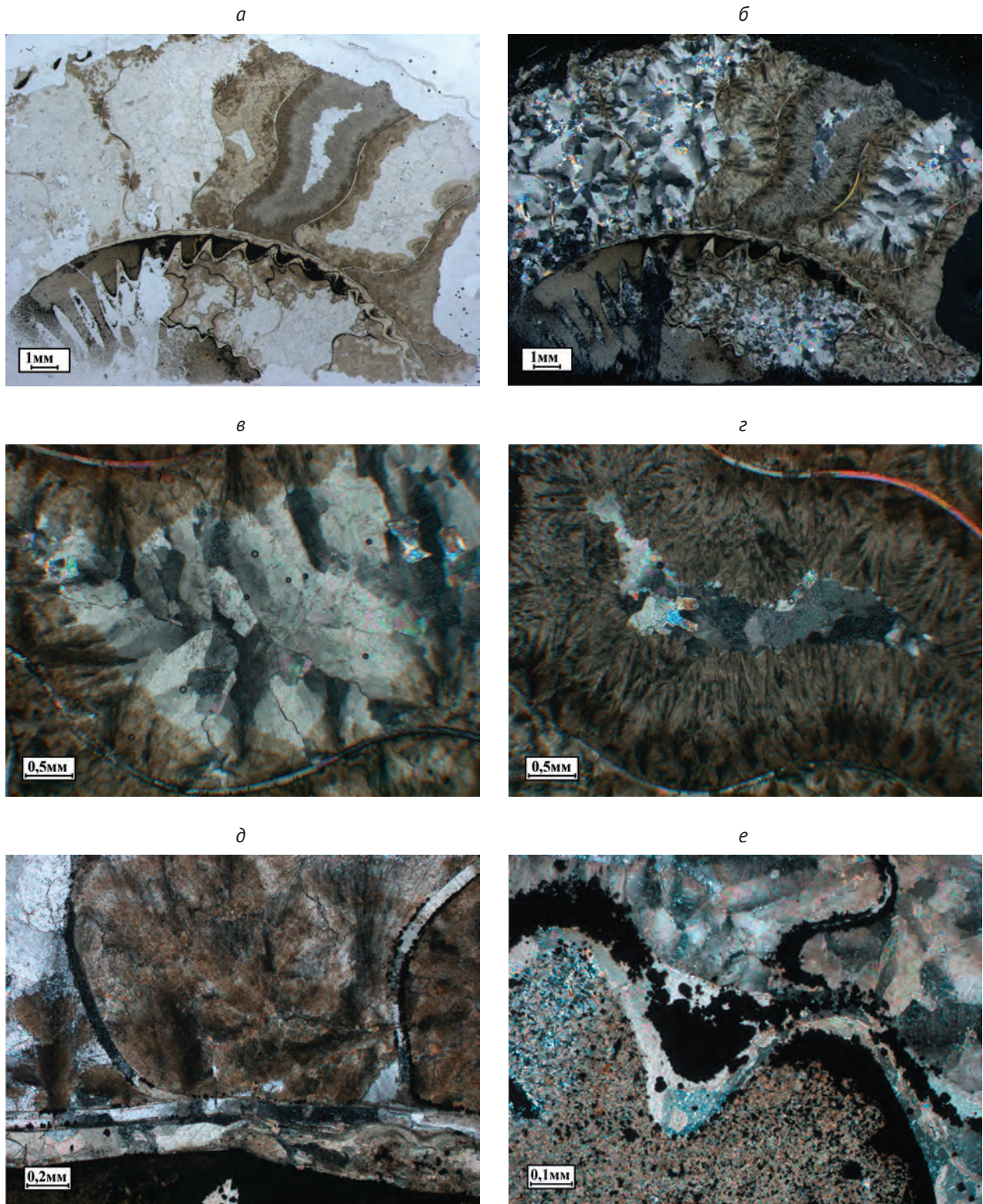
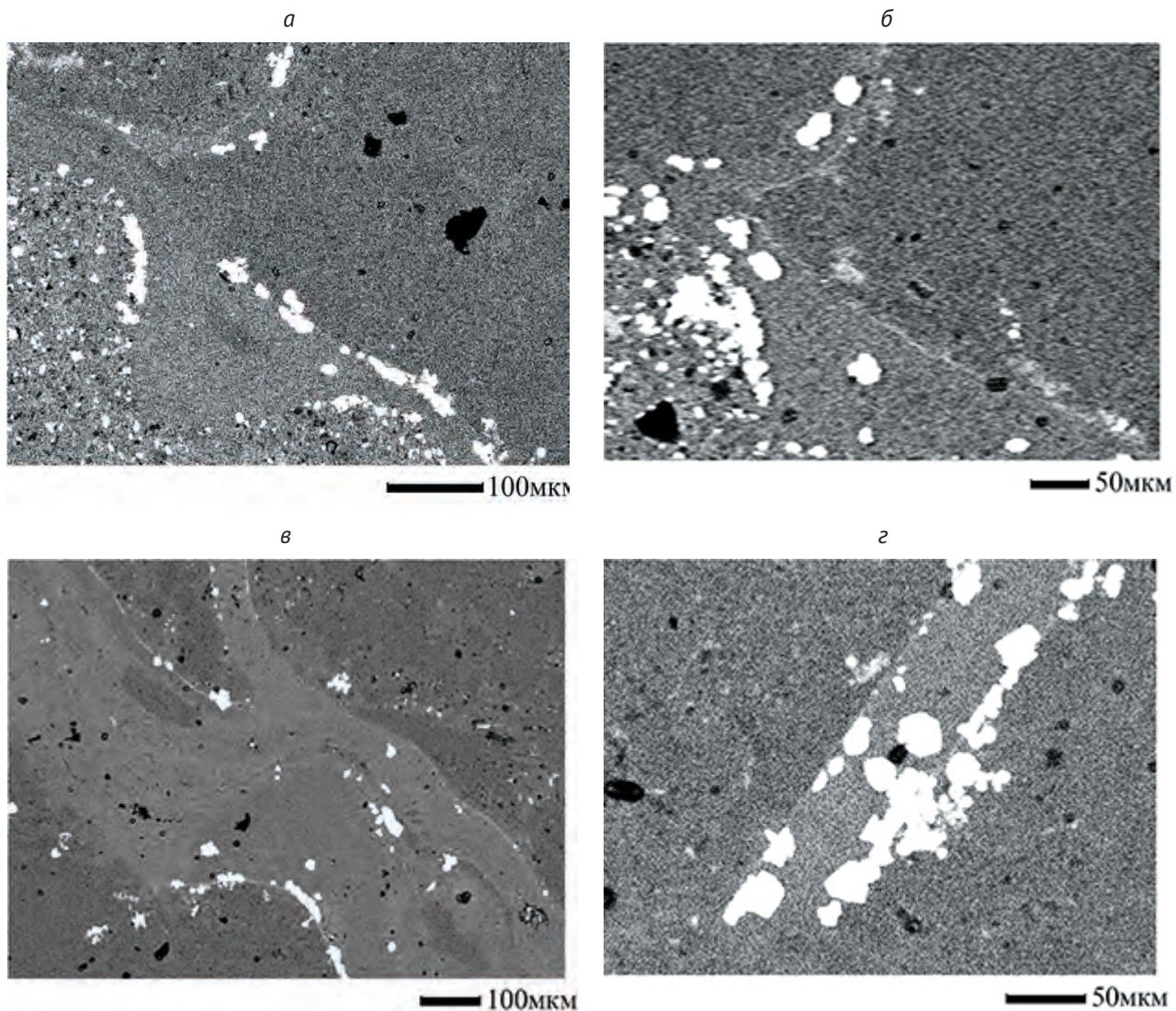


Рис. 6. Прозрачный шлиф продольного спила раковины аммонита (а, б) с фрагментами детализации (в-е), включающий стенки (С), перегородки (П), камеры, выполненные кальцитом (К) различной прозрачности и цвета, мергелем (М); а - николи параллельны, б-е - скрещены: Пи - пирит, Э- эпоксидная смола

Таблица 3
Химический состав кальцита в раковине аммонита по данным рентгеноспектрального микроанализа

Положение кальцита	Содержание элемента, масс. %					
	Mg	Mn	Fe	Ca	O	C
Стенки и перегородки (6)	$\frac{0,18-0,29}{0,21}$	0,00	0,00	$\frac{38,16-39,91}{39,48}$	$\frac{46,14-47,83}{47,08}$	$\frac{11,24-11,84}{11,63}$
Камеры. Коричневый, непрозрачный, просвечивающий (7)	$\frac{0,24-1,04}{0,53}$	0,00	$\frac{0,00-1,71}{0,38}$	$\frac{38,53-39,60}{39,14}$	$\frac{46,76-47,91}{47,52}$	$\frac{11,39-11,94}{11,69}$
Камеры. Бесцветный полупрозрачный (7)	$\frac{1,63-2,31}{1,73}$	0,00	0,00	$\frac{37,34-39,01}{38,64}$	$\frac{45,93-47,54}{46,82}$	$\frac{11,06-11,69}{11,41}$
Мергель (3)	$\frac{0,29-0,48}{0,38}$	$\frac{0,00-0,47}{0,28}$	$\frac{0,24-1,88}{1,28}$	$\frac{38,03-38,60}{38,44}$	$\frac{45,86-48,93}{46,52}$	$\frac{11,08-11,93}{11,56}$

Примечание: в скобках указано число спектров; над чертой приведены крайние значения, под чертой – средние.



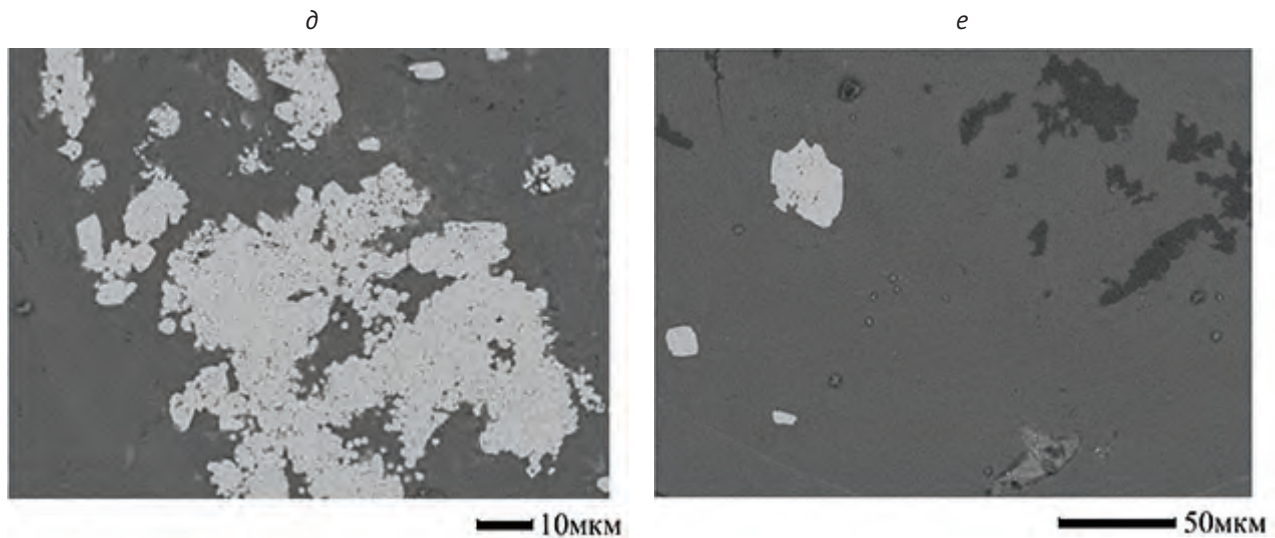


Рис. 7. Фрагменты раковины аммонита, включающие стенки (Кс), перегородки (Кп), выполненные кальцитом*, камеры, выполненные кальцитом (К) и мергелем (М). Микрофотографии в обратнорассеянных электронах (а – е). Пи – пирит, Кв – кварц, Ал – алюмосиликаты, Км – кальцит мергеля, Ап – апатит, По – микропоры: Аналитик Д.С. Аввакумова

Минерализация камер существенно различается по морфологии, размеру кристаллов кальцита и структуре слоев (рис. 6). Присутствуют слои образованные тонкопризматическими, игольчатыми плотно сросшимися кристаллами, образующими кустовидные агрегаты с веерным угасанием. Их рост происходил из центров кристаллизации, расположенных на стенках и перегородках. Ширина таких слоев достигает 1 мм и небольшие по размеру камеры выполнены ими полностью. В ряде камер слои отсутствуют или присутствуют в виде небольших фрагментов. В отдельных камерах наблюдается частичная перекристаллизация мелких кристаллов с их укрупнением (рис. 6, в, г). В образце слои коричневого, темно-коричневого цвета непрозрачные или просвечивающие. К стенкам и перегородкам примыкают более темные и менее прозрачные зоны слоев.

Ряд камер, а чаще их центральные участки выполнены изометричными, слабоудлиненными, плотно сросшимися, разноориентированными кристаллами, с ровным угасанием и размером от 0,1 до 1 мм (рис. 6, б–д). Их образование произошло без замещения и коррозии ранее образованных слоев, что обусловило тонкозубчатый контур контакта. В образце такие участки бесцветные, полупрозрачные.

Структура кальцита, выполняющего камеры, в обратнорассеянных электронах не выражена. Для него характерно пятнистое распределение оттенков, указывающее на различный химический состав. По содержанию элементов-примесей выделяется

кальцит с относительно высоким содержанием Mg (в среднем 0,53 масс. %) и Fe (в среднем 0,38 масс. %) (табл. 3). В отдельных спектрах фиксируются и содержания P от 0,14 до 0,35 масс. %. В образце кальцит непрозрачный, просвечивающий коричневого цвета. Для полупрозрачного, бесцветного кальцита характерны высокие содержания Mg – в среднем 1,73 масс. % (табл. 3). В отдельных спектрах фиксируются содержания P – от 0,17 до 0,60 масс. %, связанные с микровключениями апатита.

Включения пирита немногочисленны, преимущественно микронного размера, глобулярной формы, концентрируются в зоне контакта со стенками и перегородками (рис. 7, а–г). При срастании кристаллов микронного размера формируются выделения сложной формы с неровным контуром, размером до 30 мкм (рис. 7, д). Количество пор невелико, а их размер до 60 мкм. (рис. 7, а–д). Часть из них связана с подготовкой аншлифа.

Мергель тонкозернистый с пелитовой структурой. Включения кварца и алюмосиликатов, размером менее 0,015 мм, равномерно распределены в мергеле (рис. 6, д). Из-за небольшого размера они слабо проявлены в обратнорассеянных электронах (рис. 7, а, б, е). Кварц изометричной, слабо удлиненной призматической формы. Элементы-примеси в кварце не фиксируются. Алюмосиликаты изометричной и удлиненной формы, часто имеют сложный контур (рис. 7, е). По данным рентгено-спектрального микроанализа разделить их по минеральным видам не представляется возможным.

Кристаллы кальцита, образующие цемент мергеля, размером менее 0,01 мм (рис. 6, д). В кальците, фиксируются содержания в среднем, масс. %: Mg – 0,38, Mn – 0,28 и Fe – 1,28. В одном спектре установлен P – 1,01 масс.%, связанный с микровключением апатита. По содержаниям элементов-примесей кальцит мергеля отличается от кальцита, выполняющего стенки, перегородки и камеры (табл. 3). Для него характерны повышенные содержания Mg, Mn и высокие Fe. В мергеле присутствует достаточно большое количество включений пирита микронного размера, образующие при срастании более крупные до 25 мкм включения округлой формы с неровным контуром (рис. 7, е). Поры в мергеле многочисленны, но преимущественно микронного размера, крупные достигают 30 мкм и связаны, вероятно, с выкрашиванием включений и кальцита цемента.

По химическому составу пирит, расположенный в стенках, перегородках, в кальците камер и мергеле не различается. Характерные элементы-примеси в пирите не установлены. Во всех спектрах фиксируется Ca, указывающий на тесное срастание пирита с кальцитом. Пирит формировался на протяжении всего процесса минерализации раковин, но в большей степени на завершающих этапах.

Микровключения апатита присутствуют в стенках и перегородках, в кальците камер и мергеле. В стенках и перегородках он концентрируется в исходных узких конхиолиновых слоях раковин. Образование апатита проходило на разных стадиях минерализации раковин. Анкерит $[Ca (Mg, Fe) (CO_3)_2]$ (табл. 1) электронно-зондовыми исследованиями не выявлен, что указывает на его микронные размеры и неравномерное распределение. Можно предположить его концентрацию в мергеле и коричневых непрозрачных слоях кальцита, на что указывают повышенные содержания Mg и Fe. Количество пор в раковинах аммонитов невелико, что обеспечивает их хорошую полируемость.

* * *

Проведенные исследования раковин аммонитов из графства Йоркшир (Англия), связанных в средневековых легендах со змеями (камени-змеи), состоят преимущественно из кальцита (85 масс. %). Установлены пирит, апатит, анкерит, кварц, иллит, каолинит. Исходный арагонит раковин замещен кальцитом с включениями пирита, апатита. Из элементов-примесей фиксируются повышенные содержания Sr (0,0828 масс. %) и Ba (0,0111 масс. %).

Раковины аммонитов полностью минерализованы. Неразрушенные гидростатические камеры выполнены кальцитом с включениями пирита, апатита. Кальцит образует в них последовательные слои различной структуры, прозрачности и цвета. Образование слоев проходило без их коррозии и замещения. Фрагменты, образованные игольчатыми, тонкопризматическими кристаллами с включениями пирита, апатита – непрозрачные, просвечивающие. Фрагменты, образованные крупными призматическими кристаллами – полупрозрачные. Жилые и разрушенные гидростатические камеры выполнены тонкозернистым известковым мергелем, содержащим включения кварца, алюмосиликатов, пирита, апатита сцементированные кальцитом. Кальцит, выполняющий стенки, перегородки, неразрушенные камеры и мергель различается по содержанию элементов-примесей (Mg, Mn, Fe). Установленный минеральный и химический состав раковин аммонитов, включая микровключения и элементы-примеси, позволяют проводить их идентификацию.

Раковины аммонитов используются в настоящее время в качестве декоративных образцов, обелисков. По своим декоративным и технологическим характеристикам они успешно могут использоваться и в ювелирных изделиях, в которых приоритетной является внешняя сторона раковин.

Литература / References

1. Буканов В.В. Цветные камни и коллекционные минералы. Энциклопедия. СПб. 2014. [Bukanov V.V. Colored Stones and Collectible Minerals. Encyclopedia. Saint Petersburg, 2014. (In Russ.).]
2. Петроченко Д.А., Быховский Л.З. Ювелирно-поделочные аммониты: проблемы оценки и перспективы добычи. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 2018; 4:15–22. [Petrochenkov D.A., Bykhovskiy L.Z. Jewelry and ornamental ammonites: problems of evaluation and prospects of extraction. Mineral Resources of Russia. Economics and management, 2018; 4:15–22. (In Russ.).]
3. Петроченко Д.А. Ювелирные аммониты России: классификация, перспективы добычи. Природа. 2022; 5:26–31. [Petrochenkov D.A. Jewelry Ammonites of Russia: Classification and Production Prospects. Priroda, 2022; 5:26–31. (In Russ.).]
4. Киевленко Е.А. Геология самоцветов. М., 2000. [Kyivlenko E.A. Geology of Gems. Moscow, 2000. (In Russ.).]

5. *Yashida H., Yamamoto K., Minami M. et al.* Generalized conditions of Spherical carbonate concretion formation around decaying organic matter in early diagenesis. *Scientific Reports*. 2018; April: 1–9.
6. *Buckman S.S.* Yorkshire Type ammonites. London: Wesley & Sons. 1909–1930; 1–7:1–790.
7. *Howarth M.K.* The Yorkshire type ammonites and nautiloids of Young and Bird, Phillips, and Martin Simpson. *Palaeontology*. 1962; 5, 1: 3–136.
8. *Swaby E.J.* Taphonomy of ammonites from the Toarcian Whitby Mudstone Formation, North Yorkshire. BSc (Honours) Degree in Palaeontology School of Earth and Environmental Sciences. 2018.

Lower jurassic ammonites of yorkshire, england. Legends and reality

D.A. Petrochenkov¹, E. Yu. Baraboshkin^{2,3}

1. Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University (Moscow, Russia)
2. Lomonosov Moscow State University, (Moscow, Russia)
3. Geological Institute of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

In England, in the county of Yorkshire, ammonite shells in medieval legends were associated with snakes – “snake-stones”. Currently, they are used as decorative collectible samples and amulets. Studies have shown that they consist mainly of calcite (85 wt.%). Pyrite, apatite, ankerite, quartz, illite, kaolinite have been also established. The original aragonite of the shells was replaced by calcite with inclusions of pyrite and apatite. Of the impurity elements, higher Sr contents (0.0828 wt.%) and Ba (0.0111 wt.%) are present. The factors determining the decorative and technological characteristics of ammonite shells are established. The ammonites can be successfully used in jewelry, in which their outer side is a priority.

Keywords: ammonites, decorative samples, jewelry and ornamental stones, calcite, aragonite, Lower Jurassic deposits, England.