

Среднеюрские интерьерно-поделочные аммониты Республики Дагестан

© 2018 Петроченков Д. А.¹, Барабошкин Е. Ю.²

¹ Российский государственный геологоразведочный университет
им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; e-mail: p-d-a@mail.ru

² Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
Москва, Россия; e-mail: ejbaraboshkin@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. Комплексное минералогическое и геммологическое изучение среднеюрских аммонитов Республики Дагестан в качестве нового вида интерьерного и ювелирно-поделочного сырья. **Методы.** Используются методы полевого изучения природных объектов. Комплекс лабораторных методов исследования среднеюрских аммонитов включал определение микротвердости, плотности, люминесценции, минерального и химического состава. **Результаты.** Аммониты коммерческого качества связаны с отложениями байосского и батского ярусов и расположены в конкрециях. Аммониты состоят, мас. %: кальцит – 73, кварц – 10, плагиоклаз – 7, калиевый полевой шпат – 3, апатит – 2, каолинит, иллит, амфибол, хлорит, пирит, гематит – менее 1. Арагонит, образующий исходную раковину аммонита замещен кальцитом и апатитом. Из элементов-примесей фиксируются содержания, мас. %: Sr – 0,104 и Ba – 0,023. Содержания канцерогенных и радиоактивных элементов близки к фоновым. Изучены декоративные и технологические характеристики аммонитов. **Вывод.** Среднеюрские аммониты по декоративным и технологическим характеристикам могут использоваться в качестве интерьерных образцов и поделочного материала для сувенирных изделий.

Ключевые слова: аммонит, среднеюрские отложения, интерьерное и ювелирно-поделочное сырье, геммологические характеристики, Республика Дагестан.

Формат цитирования: Петроченков Д. А., Барабошкин Е. Ю. Среднеюрские интерьерно-поделочные аммониты Республики Дагестан // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2018. Т. 12. № 2. С. 94-100. DOI: 10.31161/1995-0675-2018-12-2-94-100

Middle Jurassic Interior-ornamental Ammonites of the Republic of Dagestan

© 2018 Dmitry A. Petrochenkov¹, Evgeniy Yu. Baraboshkin²

¹ S. Ordzhonikidze Russian State University for Geological Survey,
Moscow, Russia; e-mail: p-d-a@mail.ru

² M. V. Lomonosov State University,
Moscow, Russia; e-mail: ejbaraboshkin@mail.ru

ABSTRACT. Aim. Complex mineralogical and gemological study of middle Jurassic ammonites of the Republic of Dagestan as a new kind of interior and jewelry-ornamental raw materials. **Methods.** Methods of field study of natural objects are used. A set of laboratory methods for studying middle Jurassic ammonites included the determination of microhardness, specific gravity, luminescence, mineral and chemical composition. **Results.** Ammonites of commercial quality are associated with the deposits of the Bayosian and Bathian stages and are located in nodules. Ammonites consist of, weight %: calcite – 73, quartz – 10, plagioclase – 7, potassium feldspar – 3, apatite – 2, kaolinite, illite, amphibole, chlorite, pyrite, hematite – less than 1. Aragonite, which forms the initial ammonite shell, is replaced by calcite and apatite. From the elements admixture the contents, weight %: Sr – 0,104 and Ba – 0,023. The contents of carcinogenic and radioactive elements are close to background. The decorative and technological characteristics of ammonites have been

studied. **Conclusion.** Middle Jurassic ammonites by decorative and technological characteristics can be used as interior specimens and ornamental material for souvenirs.

Keywords: ammonite, Middle Jurassic deposits, interior and jewelry-ornamental raw materials, gemological characteristics, Republic of Dagestan.

For citation: Petrochenkov D. A., Baraboshkin E. Yu. Middle Jurassic Interior-ornamental Ammonites of the Republic of Dagestan. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences. 2018. Vol. 12. No. 2. Pp. 94-100. DOI: 10.31161/1995-0675-2018-12-2-94-100 (In Russian)

Введение

Раковины аммонитов, а также изделия из них в последние десятилетия стали пользоваться повышенным спросом. Аммониты наряду с жемчугом, перламутром, янтарем, костями млекопитающих входят в группу биоминерального ювелирно-поделочного сырья [2]. Аммониты интерьерного и ювелирно-поделочного качества найдены и в Республике Дагестан [3].

Аммониты связаны с нижнемеловыми и среднеюрскими отложениями. Аммониты ювелирно-поделочного качества нижнемелового возраста рассмотрены нами ранее [3]. В настоящей статье представлены результаты изучения аммонитов интерьерно-поделочного качества из среднеюрских отложений.

Среднеюрские отложения Дагестана изучались В. П. Казаковой, Н. В. Безносковым, К. О. Ростовцевым, А. С. Сахаровым и многими другими. Они разделены на ряд свит, в которых наиболее часто встречаются аммониты [1; 6].

Карахская свита (верхняя часть тоарского яруса – ааленский ярус) представлена массивными песчаниками, с прослоями алевролитов, аргиллитов и углей. Мощность меняется от 1 км в бассейне Андийского Койсу до 4,5 км на р. Чирахчай. Аммониты редки, характеризуют зону *Dumortiera pseudoradiosa* тоарского яруса и зоны *Leioceras opalinum* – *Costileioceras sinon* ааленского яруса.

Игатлинская свита (ааленский ярус – нижняя часть байосского яруса) сложена чередующимися пачками аргиллитов, алевролитов и песчаников с известняковыми конкрециями. Ее мощность меняется от 70 м на р. Чанты-Аргун до 670 м в Юго-Восточном Дагестане. Аммониты многочисленны: *Ludwigia*, *Hammotoceras*, *Holcophylloceras*, *Hyperlioceras*, *Sonninia* и др.

Кумухская свита (байосский ярус) сложена аргиллитами, глинистыми алевролитами, песчаниками с известковистыми конкрециями. Мощность изменяется от 200 до 400 м. Аммониты распространены неравномерно. Наиболее часто они встречаются в нижнем байосе: *Sonninia*, *Otoites*, *Stephanoceras*, реже в верхнем байосе: *Leptosphinctes*, *Oppellia*, *Sphaeroceras*.

Цудахарская свита (верхняя часть байосского яруса – нижняя часть батского яруса) представлена переслаивающимися аргиллитами с прослоями конкреций, алевролитами и мелкозернистыми песчаниками мощностью от 100 м на р. Андийское Койсу до 1620 м на р. Чанты-Аргун. Аммониты встречаются часто: *Parkinsonia*, *Garantiana*, *Zigzagoceras*, *Oraniceras*.

Заибская свита (средняя – верхняя части келловейского яруса) образована ритмичным переслаиванием чётковидных известняков с глинами и мергелями голубовато-серого цвета мощностью до 100 м с большим количеством аммонитов: *Erymnoceras*, *Euaspidoceras*, *Hecticoceras*, *Kosmoceras*, *Peltoceras*, *Quenstedtoceras*, *Reineckeia* и др.

Аммониты коммерческого качества преимущественно связаны с отложениями байосского и батского ярусов. Сбор аммонитов осуществляется в окрестностях с. Нижний Кегер (рис. 1).

Методы исследований

Комплекс исследований проведен на кафедре минералогии и геммологии МГРИ-РГГРУ, в ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского», «Институт геологии рудных месторождений» Российской академии наук. Он включал определение микротвердости, плотности, люминесценции, минерального и химического состава аммонитов. Характеристика методов исследования среднеюрских аммонитов

интерьерно-подделочного качества Республики Дагестан приведена нами в предыдущей статье [3].

Результаты исследований

Геммологические характеристики аммонитов

Аммониты коммерческого качества расположены в известковистых конкрециях. Конкреции небольшого размера 5-20 см

уплощенной формы, относительно равномерно распределены в слое. (рис. 1 б). Размер аммонитов преимущественно 5-15 см в диаметре. Перламутровый слой аммонитов не сохраняется (рис. 2). Камеры среднеюрских аммонитов выполнены преимущественно мергелем, отдельные неразрушенные – кальцитом (рис. 3).

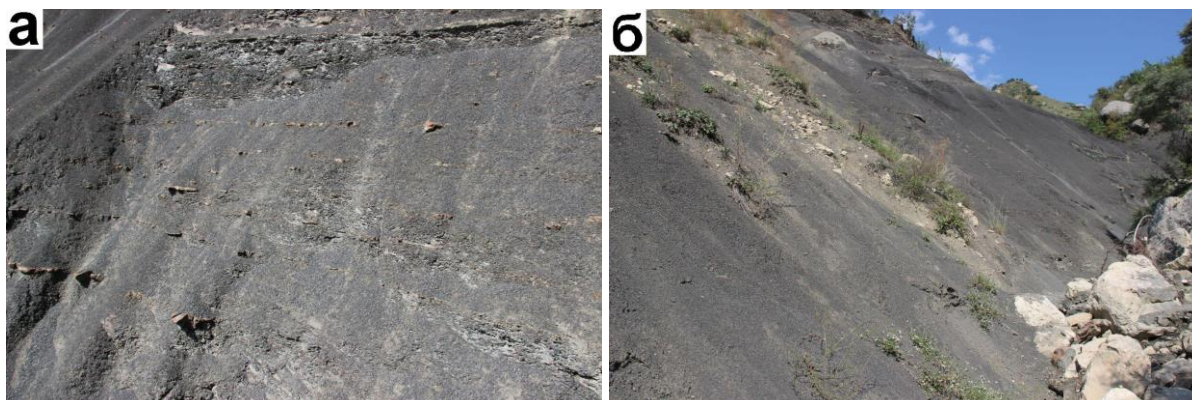


Рис. 1. Выходы среднеюрских отложений (байосский и батский ярусы) (а); осыпь и конкреции в русле ручья, содержащие аммониты (б). Окрестности с. Нижний Кегер

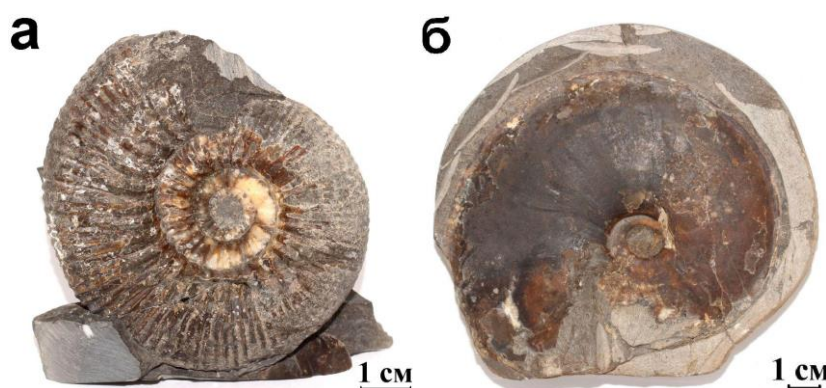


Рис. 2. Аммониты рода *Stephanoceras* (а) и *Dorsetensia* (б) с фрагментами известковистых конкреций из отложений байосского яруса средней юры

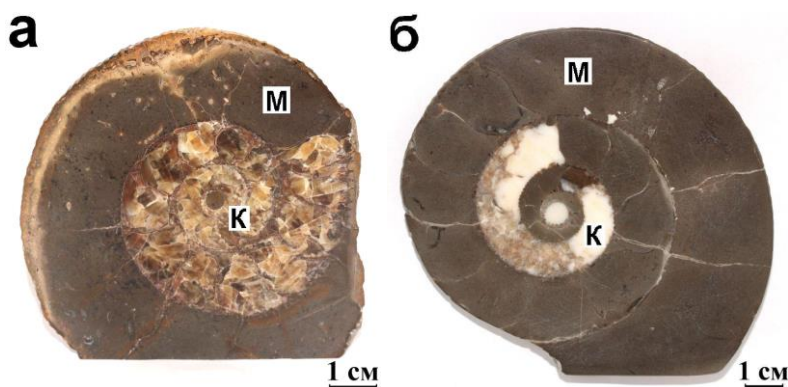


Рис. 3. Продольные распилы аммонитов,

камеры которых выполнены мергелем (М) и кальцитом (К)

Таблица

Химический состав (1) и содержание элементов-примесей (2) в среднеюрских аммонитах по данным РФА

1	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*				
	0,48	0,79	2,67	10,33	0,48	45,35	0,20	1,41	2,75	1,37	0,44	33,51				
2	Содержание элемента, мг/кг (x 10 ⁻⁴ мас. %)															
	Cr	V	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Zr	Ba	U	Th	Y	Nb	Pb	As	
	<10	<10	20	<10	17	21	1036	15	226	<10	<10	83	9	<10	24	

* – потери при прокаливании

По данным РКФА аммониты из среднеюрских отложений образованы преимущественно магнезиальным кальцитом – 73 мас. %. Содержание других минералов, мас. %: кварц – 10, плагиоклаз – 7, калиевый полевой шпат – 3, каолинит, иллит, амфибол и хлорит – менее 1. Эти минералы входят в состав исходных морских отложений. Апатит содержится в количестве – 2 мас. % и относится к гидроксипатиту. Пирит и гематит присутствуют в незначительном количестве – менее 1 мас. %. Арагонит, образующий исходную раковину аммонита, не фиксируется. Он в процессе диагенеза замещен кальцитом и апатитом.

Химический состав аммонитов приведен в таблице и подтверждает данные РКФА. Содержание Na₂O, Al₂O₃, SiO₂, K₂O – связаны с алюмосиликатами, SiO₂ – с кварцем, MgO, MnO, Fe₂O₃ и CaO – с кальцитом, Fe и S – с пиритом, Fe₂O₃ – с гематитом, P₂O₅ – с апатитом. Невысокие содержания TiO₂ – указывают на присутствие аксессуарных минералов титана, характерных для морских отложений. Из элементов-примесей с содержанием более 0,1 мас. % фиксируется только Sr, с содержанием в интервале 0,01-0,1 мас. % – Ba. Содержание канцерогенных и радиоактивных элементов в среднеюрских аммонитах находятся на уровне фоновых (табл.).

Отметим различия в минеральном и химическом составе аммонитов из среднеюрских и нижнемеловых отложений [3]. Среднеюрские аммониты не содержат арагонита, в большем количестве в них присутствуют кварц и апатит, соответственно фиксируются и более высокие содержания SiO₂ и P₂O₅. Из элементов-примесей в среднеюрских

аммонитах фиксируются более высокие содержания Rb, Ba, Y и As.

Мергель среднеюрских аммонитов, выполняющий основной объем раковины, плотный, серого, темно-серого цвета. Микротвердость мергеля – 219 кг/мм², плотность – 2,6 г/см³. Люминесценция отсутствует. Стенки и перегородки раковин преимущественно разрушены и замещены кальцитом и апатитом. Кальцит, выполняющий неразрушенные камеры, плотный, белого цвета, непрозрачный. Присутствуют зоны полупрозрачного кальцита светло-серого цвета, а также, в небольшом объеме бесцветный прозрачный кальцит (рис. 3).

В кальците встречается редкая мелкая вкрапленность пирита, не оказывающая влияние на рисунок аммонита. Плотность кальцита – 2,7 г/см³, микротвердость колеблется от 255 до 310 кг/мм². Микротвердость у бесцветного прозрачного кальцита выше, чем у непрозрачного белого цвета, что обусловлено большим размером кристаллов и меньшим количеством микропор. Люминесценция слабо выражена и наблюдается для непрозрачного белого кальцита в желтоватых тонах. Среднеюрские аммониты хорошо полируются что позволяет получить ровную поверхность со стеклянным блеском.

Аммониты из среднеюрских отложений по своим декоративным характеристикам существенно уступают нижнемеловым и в качестве ювелирного материала интереса не представляют. Тем не менее, учитывая высокую декоративность раковин и положительные технологические характеристики, аммониты могут широко использоваться в качестве коллекционных и интерьерных образцов, включая продольные распилов, а также

поделочного материала для изготовления сувенирной продукции.

Перспективы добычи аммонитов в Дагестане

В настоящее время аммониты интерьерного и ювелирно-поделочного качества, а также изделий из них поступают на мировой рынок из ряда регионов мира [4; 7-9]. Проведенные исследования [3] даже в крайне ограниченном объеме, показывают, что аммониты Дагестана по технологическим и декоративным характеристикам не уступают аммонитам из других регионов мира. Аммониты сопровождаются и другими видами ювелирно-поделочного сырья, а также комплексом палеонтологических и минералогических коллекционных образцов.

Из ювелирно-поделочного сырья, в первую очередь, представляют коммерческий интерес септарии из нижнемеловых отложений [5]. Высокая декоративность, технологические характеристики и большие размеры – до 1,5 м позволяют изготавливать из септарий широкий ассортимент ювелирных и сувенирных изделий. Из других видов ювелирно-поделочного сырья отметим окаменелое дерево. Проведенные исследования показали, что окаменелое дерево карбонатного состава с включениями пирита. В нижнемеловых отложениях встречаются плотные фрагменты окаменелого дерева с сохранением исходной текстуры древесины, позволяющие использовать их для ювелирных и сувенирных изделий (рис. 4 а, б).

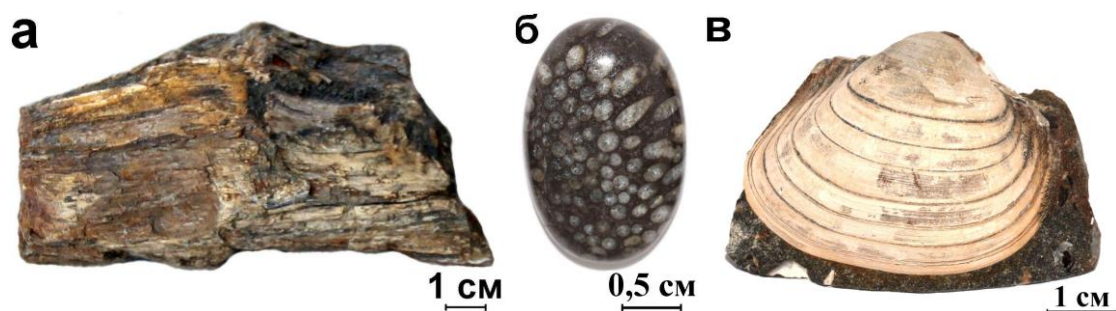


Рис. 4. Фрагмент окаменелого дерева из нижнемеловых отложений (а); кабашон из окаменелого дерева (б); раковина двустворки (в)



Рис. 5. Ископаемые ежи из верхнемеловых отложений (а); скелет морской рептилии – ихтиозавр из нижнемеловых отложений. Коллекция Омара Хаписова, с. Нижние Чугли (б)

В септариях встречаются прожилки пирита с цветной побелальностью – спектропирит, который может использоваться в качестве ювелирного материала [2]. В отложениях апта встречаются конкреции пирита размером 5-10 см сложной формы с

щеточками мелких кристаллов пирита, представляющие как декоративные образцы, так и материал для изготовления кабашонов.

Вместе с аммонитами встречаются хорошо сохранившиеся раковины двустворок (рис. 4 в) и гастропод, белемниты, которые

могут использоваться в качестве интерьерных и коллекционных образцов. В верхнемеловых отложениях встречаются ископаемые ежи (рис. 5 а). Внутренняя часть их раковин выполнена однотонным серым мергелистым кремнем. В качестве ювелирно-поделочного материала они не пригодны, но представляют коллекционный интерес, прекрасно смотрятся в интерьере. В отложениях альба найден уникальный окаменелый скелет морской рептилии – ихтиозавр (рис. 5 б). В юрских и меловых отложениях встречаются фрагменты скелетов плезиозавров.

Сбор аммонитов, сопутствующего ювелирно-поделочного сырья и коллекционных образцов в Республике Дагестан может осуществляться в естественных обнажениях, в осыпях, в руслах рек и ручьев, что не требует капитальных вложений и не нарушает экологию среды. Отметим, на Мадагаскаре, в Марокко, Канаде добыча аммонитов осуществляется горными выработками, при этом является рентабельной.

Экономическому развитию республики может способствовать геологический туризм. Его основой являются места нахождения палеофауны, доступные для посещения, уникальные природные объекты, исторические достопримечательности, музеи, прекрасный отдых на пляжах Каспийского моря.

Выводы

Аммониты из среднеюрских отложений состоят преимущественно из кальцита – 73 мас. %. Присутствуют: кварц, плагиоклаз, калиевый полевой шпат, каолинит, иллит, амфибол, хлорит, апатит, пирит, гематит. Арагонит, образующий исходную раковину аммонита, замещен кальцитом и апатитом. Среднеюрские аммониты по декоративным характеристикам значительно уступают нижнемеловым аммонитам и в качестве ювелирного материала интереса не представляют. Высокая декоративность раковин, положительные технологические характеристики позволяют использовать среднеюрские аммониты в качестве коллекционных, интерьерных образцов, для изготовления сувенирной продукции.

Аммониты и септарии Республики Дагестан имеют высокие декоративные и технологические характеристики, позволяющие изготавливать широкий ассортимент ювелирной и сувенирной продукции. Добыча аммонитов и септарий не требует капитальных вложений и не нарушает экологию среды. Сопутствующий им комплекс палеонтологических и минералогических, интерьерных и коллекционных образцов повышает рентабельность их добычи.

Литература

1. Алиев М. М. Крылов Н. А. Генкина Р. З. и др. Юра юга СССР. М. : Наука. 1983. 208 с.
2. Буканов В. В. Цветные камни и коллекционные минералы. Энциклопедия. СПб., 2014. 464 с.
3. Быстров И. Г. Петроченков Д. А. Барабошкин Е. Ю. Нижнемеловые ювелирно-поделочные аммониты Республики Дагестан // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2018. Т. 12. № 1. С. 39-49.
4. Петроченков Д. А. Особенности обработки верхнедевонских ювелирно-поделочных аммонитов Марокко // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2018. № 2. С. 34-41.
5. Петроченков Д. А. Барабошкин Е. Ю., Быстров И. Г. Ювелирно-поделочные септарии Республики Дагестан // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2018. Т. 12. № 1. С. 86-94.

6. Черкашин В. И., Гаврилов Ю. О., Захаров В. А. и др. Юрские отложения центральной части Горного Дагестана // Путеводитель геологических экскурсий VI Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии», 15-20 сентября 2015 г. Махачкала: АЛЕФ. 132 с.
7. Bockwinkel J., Becker R. T., Ebbighausen V. Late Givetian ammonoids from Hassi Nebech (Tafilalt Basin, Anti-Atlas, Southern Morocco). Fossil Record. 2013. Vol. 01.16 (1) 2013. Pp. 5-65.
8. Mychluk K. Update on ammonite production from Southern Alberta, Canada. Gems & Gemology. 2009. Vol. 45. № 3. Pp. 192-196.
9. Zakharov Y. D., Tanabe K., Shigeta Y. Early Alban marine environments in Madagascar: An integrated approach based on oxygen, carbon and strontium isotopic data. Cretaceous Research. 2016. Vol. 58. Pp. 29-41.

References

1. Aliev M.M., Krylov N.A., Genkina R.Z., et al. *Yura yuga SSSR* [Jurassic of the south of the USSR]. Moscow, Nauka Publ., 1983. 208 p. (In Russian).

2. Bukanov V.V. *Tsvetnyye kamni i kollektzionnyye mineraly* [Colored stones and

collection minerals]. Encyclopedia. Saint Petersburg, 2014, 464 p. (In Russian).

3. Bystrov I. G., Petrochenkov D. A., Baraboshkin E. Yu. Lower cretaceous jewelery-ornamental ammonites of the Republic of Dagestan. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennyye i tochnyye nauki* [Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact Sciences]. 2018. Vol. 12. No. 1, Makhachkala. Pp. 39-49. (In Russian).

4. Petrochenkov D. A. Features of production of the upper devonian jewelery-ornamental ammonites of Morocco. *Gornyj informacionno-analiticheskij byulleten'* [Mining informational and analytical bulletin]. Moscow. 2018. Vol. 2, Pp. 34-41. (In Russian).

5. Petrochenkov D. A., Baraboshkin E. Yu., Bystrov I. G. Jewelery-ornamental septaries, of the Republic of Dagestan. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennyye i tochnyye nauki* [Dagestan State Pedagogical University. Journal. Natural and Exact

Sciences]. 2018. Vol. 12. No. 1, Makhachkala. Pp. 86-94. (In Russian).

6. Cherkashin V. I., Gavrilov Yu. O., Zakharov V. A. et al. *Yurskie otlozheniya central'noj chasti Gornogo Dagestana. Putevoditel' geologicheskikh ehkursij VI Vserossijskogo soveshchaniya «Yurskaya sistema Rossii: problemy stratigrafii i paleogeografii»* [Jurassic deposits of the central part of Mountain Dagestan. Field guide to the VI All-Russian conference "Jurassic system of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography"]. Makhachkala, ALEF Publ., 2015. 132 p. (In Russian).

7. Bockwinkel J., Becker R.T., Ebbighausen V. Late Givetian ammonoids from Hassi Nebech (Tafilalet Basin, Anti-Atlas, Southern Morocco). *Fossil Record*. 2013. Vol. 01.16 (1) 2013. Pp. 5-65.

8. Mychluk K. Update on ammonite production from Southern Alberta, Canada. *Gems & Gemology*. 2009. V. 45. No. 3. Pp. 192-196.

9. Zakharov Y.D., Tanabe K., Shigeta Y. Early Alban marine environments in Madagascar: An integrated approach based on oxygen, carbon and strontium isotopic data. *Cretaceous Research*. 2016. Vol. 58. Pp. 29-41.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Петроченков Дмитрий Александрович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра минералогии и геммологии, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия; e-mail: p-d-a@mail.ru

Барабоскин Евгений Юрьевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, кафедра региональной геологии и истории Земли, геологический факультет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия; e-mail: ejbaraboshkin@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Affiliations

Dmitry A. Petrochenkov, Ph. D. (Geology-Mineralogical Sciences), associate professor, the chair of Mineralogy and Gemology, S. Ordzhonikidze Russian State University for Geological Survey, Moscow, Russia; e-mail: p-d-a@mail.ru

Eugene Yu. Baraboshkin, Doctor of Geology and Mineralogy, professor, the chair of Regional Geology and Earth History, the faculty of Geology, M. V. Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia; e-mail: ejbaraboshkin@mail.ru

Принята в печать 14.05.2018 г.

Received 14.05.2018.