

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД В МОРСКОМ ДЕЛЕ

Головачев Илья Владимирович, кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1; Астраханское отделение Русского географического общества, Российская Федерация, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, e-mail: bask_speleo@mail.ru

Кузнецова Марина Александровна, магистр, Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, 7/9, e-mail: kuz.m.1998@mail.ru

Бухарицин Петр Иванович, доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, руководитель Астраханской группы Института водных проблем РАН, Российская Федерация, 414051, г. Астрахань, ул. Адмирала Нахимова, 107-а, e-mail: astrgo@mail.ru

Котеньков Сергей Анатольевич, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 6, корп. 27, e-mail: s_kotenkov@mail.ru

Работа посвящена геологической характеристике древнего каменного якоря, обнаруженного в дельте р. Волги на территории Астраханской области. Данный якорь был найден местными жителями в 2019 г. Он изготовлен из осадочной горной породы, по внешнему виду соответствующей кварцевому мелкозернистому песчанику. Микроскопическое исследование петрографического шлифа, изготовленного из данной породы, показало, что песчаник в основном сложен слабоокатанными кварцевыми зёрнами, а также, но в меньшей степени, халцедоном и обломками кварцевых пород. Кроме того имеются очень редкие микроскопические включения рутила в зёрнах кварца. Песчаник довольно рыхлый и пористый. Минеральные зёрна слабо связаны между собой точечным глинисто-окисно-железистым цементом. На основании того, что минеральные зёрна имеют слабую степень окатанности, можно предположить, что песчаник образовался из продуктов разрушения кварцитов в континентальных условиях. Возможно, это были отложения, сформировавшиеся в речных долинах или дельтах древних рек.

Ключевые слова: кварцевый песчаник, каменный якорь, дельта Волги, Астраханская область, авандельта, Северный Каспий

USE OF ROCKS IN MARITIME

Golovachev Ilya V., Ph. D. in Geography, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, Astrakhan Branch of the Russian Geographical Society, 16 Tatishcheva St., Astrakhan, 414025, Russian Federation, e-mail: bask_speleo@mail.ru

Kuznetsova Marina A., master's degree, St. Petersburg State University, 7/9 Universitetskaya naberezhnaya, St. Petersburg, 199034, Russian Federation, e-mail: kuz.m.1998@mail.ru

Bukharitsin Petr I., D. Sc. of Geography, Professor, Leading Researcher, Head of the Astrakhan group of the Institute of water problems of the Russian Academy of Sciences, 107-a Admirala Nakhimova St., Astrakhan, 414051, Russian Federation, e-mail: astrgo@mail.ru

Kotenkov Sergey A., Ph. D. of History, Senior Researcher, Institute of Oceanology named after P. P. Shirshov RAS, Astrakhan, build. 6, 27 Savushkina St., 414056, Russian Federation, e-mail: s_kotenkov@mail.ru

The work is devoted to the geological characteristics of an ancient stone anchor found in the Volga delta in the Astrakhan region. This anchor was found by local residents in 2019. The anchor is made of sedimentary rock in appearance corresponding to fine-grained quartz sandstone. Microscopic examination of a petrographic thin section made from this rock showed that the sandstone is mainly composed of weakly rounded quartz grains, and also lesser extent chalcedony and fragments of quartz rocks. In addition, there are very rare microscopic rutile inclusions in quartz grains. The sandstone is

rather loose and porous. Mineral grains are weakly interconnected by point clay – ferric oxide cement. Based on the fact that mineral grains have a weak degree of roundness, it can be assumed that the sandstone was formed from the products of destruction of quartzites in continental conditions. Perhaps these were deposits formed in river valleys or ancient rivers deltas.

Keywords: quartz sandstone, stone anchor, Volga delta, Astrakhan region, avandelta, North Caspian

Каменный якорь был обнаружен осенью 2019 г. астраханскими охотниками-любителями М. Токаревым и Д. Дубровиным в 2 км к югу от с. Затон, на левом берегу р. Кизань Камызякского района Астраханской области. На сегодняшний день – это первая подобная находка среди известных в дельте Волги.

Данный якорный камень близок к типу 1 (по типологии С. В. Гусева) – с одним отверстием для крепления удерживающего каната, хотя имеет и отличие в виде паза-пропила для каната, как у каменных якорей с двумя и тремя отверстиями, соответственно, для крепления одной – двух деревянных лап [2; 9].

Этот артефакт, обнаруженный вне археологического контекста, датировать сложно. Подобные каменные якоря были найдены на азербайджанском побережье Каспия и в акватории Дербента и датируются IX–XIV вв. Указанный период – время наиболее интенсивной морской торговли на Каспии, активного функционирования Волжско-Каспийской водной магистрали, что косвенно может указывать на датировку найденного якорного камня [3]. Для определения места добычи каменного материала использованного при изготовлении якоря потребовалось подробное петрографическое лабораторное исследование осадочной горной породы составляющей его.

Общие сведения о каменном якорю. Каменный якорь изготовлен из неровного каменного блока мелкозернистого однородного песчаника с видимым слоистым строением. Поверхность камня подвержена выветриванию и слабому ожелезнению (окрашена гидроокислами железа). Каменный блок имеет форму близкую к прямоугольному параллелепипеду со скошенной задней гранью (рис. 1). Он имеет неровные закруглённые рёбра и вершины. Общая длина каменного блока, из которого изготовлен якорь, составляет около 120 см, ширина варьирует от 65 см в головной части, расширяясь к задней части до 70 см. Высота блока также неравномерна: в головной части она составляет 44 см и далее постепенно сужается к задней части блока до 40 см. В головной части якоря имеется округлое сквозное отверстие с внутренним диаметром около 10 см и расширяющееся к горловинам до 15 см. С головного торца блока к отверстию подходят с обеих сторон выбитые в камне желоба для укладки каната при креплении якоря. Ширина желобов около 10 см, а глубина – около 5 см.

Каменный якорь был визуально макроскопически обследован и замерен 9 февраля 2020 г. Для дальнейшего исследования молотком от каменного блока был отколот небольшой образец, наиболее характерный для всего объёма породы. Размеры образца: 11,0 см × 9,0 см × 2,0 см. Впоследствии из части этого образца был изготовлен петрографический шлиф (рис. 2) и проведено его микроскопическое исследование на поляризационном микроскопе.

В целях проведения данного лабораторного исследования осадочной горной породы, применённой для изготовления каменного якоря, использовались следующие методы и методики:

- 1) гранулометрический анализ породы в петрографическом шлифе (размерность, окатанность зёрен) – по М. В. Платонову, М. А. Тугаровой [5];
- 2) оптическая диагностика минералов в проходящем и поляризованном свете;
- 3) анализ компонентного состава породы;
- 4) анализ минерального состава породы;
- 5) характеристика цемента породы – по В. Н. Шванову, 1987 г. [10; 11].

Для изучения микроскопического состава и строения исследуемого образца использовался оптический микроскоп “Zeiss AxioPlan 2”. Исследование проводилось на геологическом факультете Санкт-Петербургского государственного университета бакалавром М. А. Кузнецовой.

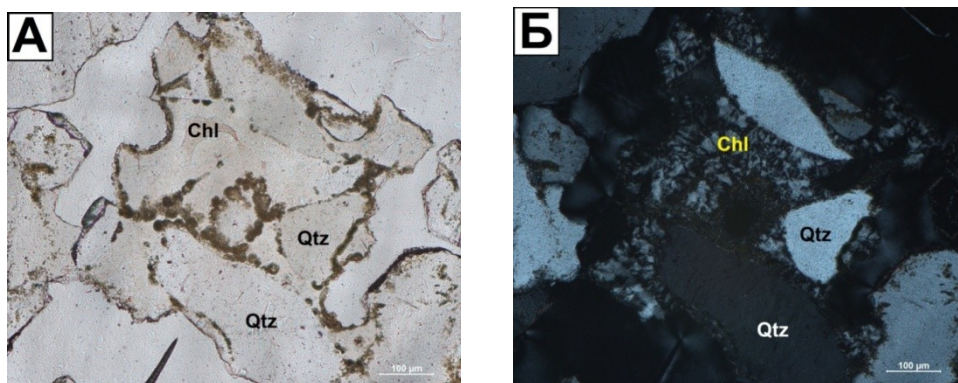


Рис. 3. Ксеноморфное зерно халцедона с контурным цементом в проходящем (А) и поляризованном (Б) свете: Qtz – кварц, Chl – халцедон

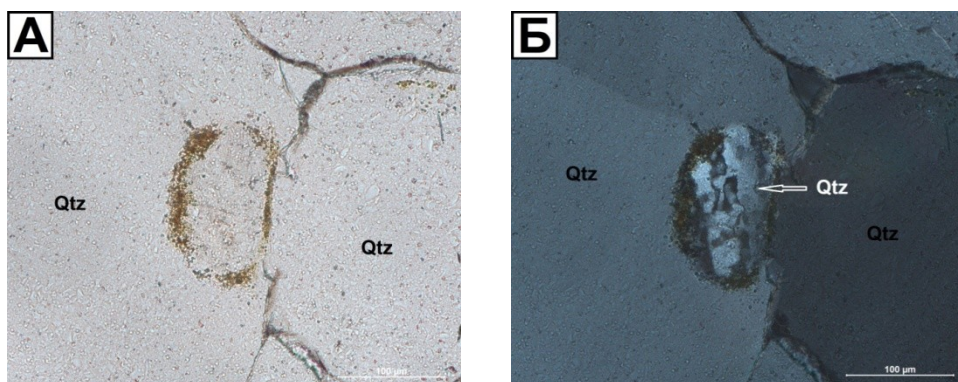


Рис. 4. Окатанное зерно обломков кварцевых пород с контурным цементом в проходящем (А) и поляризованном (Б) свете: Qtz – кварц

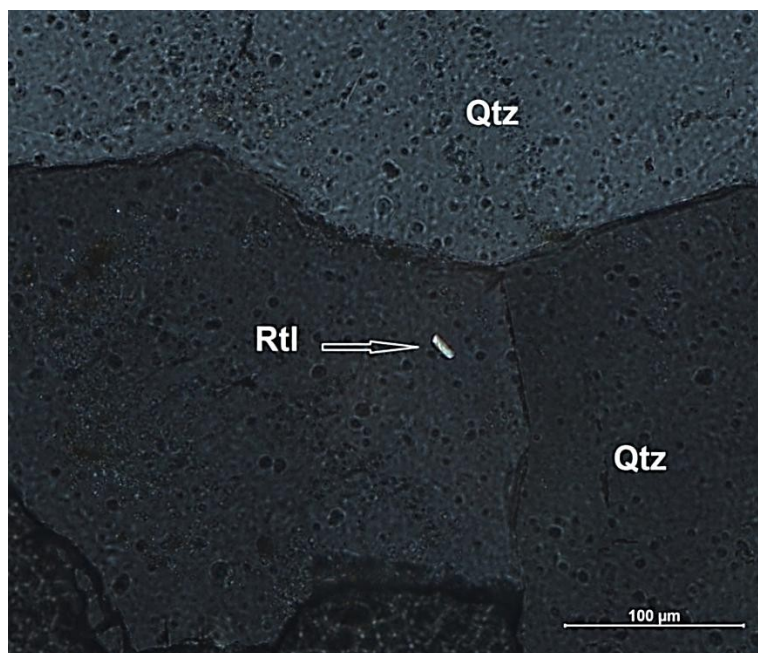


Рис. 5. Микроскопическое включение рутила в кварце. Скрещенные николи. Кварцевые зёрна установлены на максимальном затемнении: Qtz – кварц, Rtl – рутил

Зёрна кварца в породе идиоморфные, реже панидиоморфные, размером от 2,5 до 1 мм, слагают большую часть породы. Зёрна халцедона более ксеноморфны, часто расположены в пустотах между кварцевыми зёрнами (рис. 3). Их размеры колеблются в пределах 0,25–0,30 мм, иногда достигают 0,5 мм. Обломки пород имеют кварцевый состав, но их доля очень мала. Стоит упомянуть, что зёрна обломков кварцевых пород достигают в размере до 0,2 мм и имеют наилучшую окатанность относительно прочих зёрен (рис. 4).

Осадочная порода более чем на 50 % состоит из псаммитовых частиц силикатного состава, т. е. относится к песчаникам [5; 7]. По классификации В. Н. Шванова для песчано-алевритовых пород – к кварцевым песчаникам [10; 11].

Структуру обломочной части породы можно описать как конформную, присутствует слабая цементация.

1. По количеству и распределению в породе – цемент прерывистый контурный, наблюдается в виде изолированных примазок и сгустков на поверхности зёрен, фрагменты цемента присутствуют в основном в точках соприкосновения зёрен.

2. По равномерности заполнения порового пространства – цемент контурный, часто до точечного.

3. По кристалличности – микрокристаллический.

4. По взаимодействию с обломочными зёрнами – крустификационный, плёночный.

5. По минеральному составу – глинисто-окисно-железистый.

Горная порода, из которой изготовлен каменный якорь, имеет осадочный генезис и представляет собой средне-мелкозернистый кварцевый песчаник с точечным глинисто-окисно-железистым цементом.

Порода относится к группе обломочных пород. Она сложена преимущественно терригенными слабо окатанными зёрнами кварца псаммитовой размерности. Судя по слабой степени окатанности минеральных зёрен, можно предположить, что песчаник не имеет морского происхождения и образовался из продуктов разрушения кварцевых пород в континентальных условиях [6]. Возможно, это были аллювиальные отложения, сформировавшиеся в речных долинах или дельтах древних рек, как, например, аптские кварцевые песчаники Латненского месторождения в Воронежской области, сформировавшиеся из отложений палеодельт мелового возраста [1; 8]. По своим характеристикам они близки к песчаникам, послужившим материалом для изготовления данного каменного якоря. Однако пока это просто предположение. В дальнейшем требуется более серьёзное и глубокое исследование настоящего вопроса. По результатам анализа имеющихся научных публикаций необходимо установить наиболее вероятное месторождение, где добываются (или добывались ранее) осадочные породы с подобными характеристиками.

Список литературы

1. Горюшкин, В. В. Песчаники Латненского месторождения / В. В. Горюшкин, А. В. Крайнов // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Геология. – 2016. – Вып. 1. – С. 22–26.
2. Кудрявцев, А. А. Мореходное дело и рыболовный промысел средневекового Дербента (VI–XIII вв.) / А. А. Кудрявцев, С. В. Гусев // Промыслы и ремесла древнего и средневекового Дагестана. – Махачкала, 1988. – С. 87–90.
3. Кудрявцев, А. А. Подводные археологические исследования в акватории Дербента / А. А. Кудрявцев, М. С. Гаджиев // Проблемы истории, филологии, культуры. – Москва ; Магнитогорск, 2002. – Вып. 12. – С. 396–414.
4. Кузнецов, В. Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение / В. Г. Кузнецов. – Москва : Недра-Бизнесцентр, 2007. – 511 с.
5. Платонов, М. В. Петрография обломочных и карбонатных пород / М. В. Платонов, М. А. Тугарова. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 72.
6. Рухин, Л. Б. О закономерностях формирования гранулометрического состава речных песков / Л. Б. Рухин // Научный бюллетень Ленинградского государственного университета. – 1947. – № 19. – С. 39–41.
7. Рухин, Л. Б. Основы литологии / Л. Б. Рухин. – Ленинград, 1969. – 703 с.

8. Савко, А. Д. Литология аптских отложений междуречья Дон-Ветлуга / А. Д. Савко, В. П. Михин // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Геология. – 2000. – Вып. 3 (9). – С. 56–68.
9. Скрягин, Л. Н. Книга о якорях / Л. Н. Скрягин. – Москва : Транспорт, 1973.
10. Шванов, В. Н. Песчаные породы и методы их изучения / В. Н. Шванов. – Ленинград : Недра, 1969. – С. 248.
11. Шванов, В. Н. Петрография песчаных пород (компонентный состав, систематика и описание минеральных видов) / В. Н. Шванов. – Ленинград : Недра, 1987. – С. 269.
12. Япаскurt, О. В. Литология / О. В. Япаскurt. – Москва : Академия, 2008. – 336 с.

References

1. Goryushkin, V. V., Kraynov, A. V. Peschaniki Latnenskogo mestorozhdeniya [Sandstones of the Latnenskoye field]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Geologiya"* [Voronezh State University Bulletin. Series "Geology"], 2016, iss. 1, pp. 22–26.
2. Kudryavtsev, A. A., Gusev, S. V. Morekhodnoe delo i rybolovnyy promysel srednevekovogo Derbenta (VI–XIII vv.) [Navigation and fishing of medieval Derbent (VI–XIII centuries)]. *Promysly i remesla drevnego i srednevekovogo Dagestana* [Trades and crafts of ancient and medieval Dagestan]. Makhachkala, 1988, pp. 87–90.
3. Kudryavtsev, A. A., Gadzhiev, M. S. Podvodnye arkheologicheskie issledovaniya v akvatorii Derbenta [Underwater archaeological research in the waters of Derbent]. *Problemy istorii, filologii, kultury* [Problems of history, philology, culture]. Moscow, Magnitogorsk, 2002, iss. 12, pp. 396–414.
4. Kuznetsov, V. G. *Litologiya. Osadochnye gornye porody i ikh izuchenie* [Lithology. Sedimentary rocks and their study]. Moscow, Nedra-Biznestsentr Publ., 2007, 511 p.
5. Platonov, M. V. Tugarova, M. A. *Petrografiya oblomochnykh i karbonatnykh porod* [Petrography of detrital and carbonate rocks]. St. Petersburg, 2004, p. 72.
6. Rukhin, L. B. O zakonomernostyakh formirovaniya granulometricheskogo sostava rechnykh peskov [About regularities of formation of granulometric composition of river sands]. *Nauchnyy byulleten Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific Bulletin of the Leningrad State University]. 1947, no. 19, pp. 39–41.
7. Rukhin, L. B. *Osnovy litologii* [Basics of lithology]. Leningrad, 1969, 703 p.
8. Savko, A. D. Michin, V. P. Litologiya aptskikh otlozheniy mezhdurechya Don-Vetluga [Lithology of the Aptian sediments between the Don-Vetluga rivers]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Geologiya"* [Voronezh State University Bulletin. Seriya "Geology"], 2000, iss. 3 (9), pp. 56–68.
9. Skryagin, L. N. *Kniga o yakoryakh* [The book about anchors]. Moscow, Transport Publ., 1973.
10. Shvanov, V. N. *Peschanye porody i metody ikh izucheniya* [Sandy rocks and methods of their study]. Leningrad, Nedra Publ., 1969, p. 248.
11. Shvanov, V. N. *Petrografiya peschanykh porod (komponentnyy sostav, sistematika i opisanie mineralnykh vidov)* [Petrography of sandy rocks (component composition, taxonomy and description of mineral species)]. Leningrad, Nedra Publ., 1987, p. 269.
12. Yapaskurt, O. V. *Litologiya* [Lithology]. Moscow, Akademiya Publ., 2008, 336 p.