



Столыпинский  
вестник

Научная статья

Original article

УДК 549.67

## ЛЕГЕНДА О ЦЕОЛИТЕ

## THE LEGEND OF ZEOLITE

**Колупаев Вячеслав Андреевич**, Студент Иркутского Национального Исследовательского университета, 1 курс, факультет «Информатика и вычислительная техника», Институт информационных технологий и анализа данных, Россия, г. Иркутск

**Kolupaev Vyacheslav Andreevich**, Student of Irkutsk National Research University, 1st year, Faculty of Computer Science and Computer Engineering, Institute of Information Technologies and Data Analysis, Irkutsk, Russia

### Аннотация

В данной научной статье мы рассмотрим вопросы, связанные с таким природным минералом, как цеолит. Кристаллическая структура цеолитов природных и искусственных обуславливает качества и свойства из его отдельных видов: один сверхпластичный, другой имеет насыщенный фиолетовый цвет и жесткую структуру, третий весьма расположен к обработке и легко контактирует с различными веществами, что дает различные варианты применения данного минерала. Удивительное свойство цеолита поглощать и отдавать воду при различных температурах нашло применение в области фильтрации и космической индустрии. Из-за своей относительно дешевой

себестоимости, цеолит не имеет аналогов и пока что считается незаменимым материалом для создания некоторых механизмов.

### **S u m m a r y**

In this scientific article, we will consider issues related to such a natural mineral as zeolite. The crystal structure of natural and artificial zeolites determines the qualities and properties of its individual types: one is superplastic, the other has a rich purple color and a rigid structure, the third is very disposed to processing and easily contacts with various substances, which gives various applications of this mineral. The amazing property of zeolite to absorb and release water at various temperatures has found application in the field of filtration and the space industry. Due to its relatively cheap cost, zeolite has no analogues and is still considered an indispensable material for creating some mechanisms.

**Ключевые слова:** цеолит, месторождение, компоненты, природный материал, минерал, азот, сера, тяжелые металлы.

**Keywords:** zeolite, deposit, components, natural material, mineral, nitrogen, sulfur, heavy metals.

Цеолит представляет собой природный алюмосиликат. Алюмосиликаты — группа природных и синтетических силикатов, комплексные анионы которых содержат кремний и алюминий. Осадочно-вулканическое происхождение говорит о том, что он образуется, благодаря кристаллизации минерально-лавовой смеси, оказавшейся в солёной воде.

«Цио» – вода, «литос» – земля.

Древний природный материал, сохранивший тайну рождения и удивительных свойств. Основные разведанные запасы природных цеолитов сосредоточены в Европе, России, Японии и США. Объём разведанных запасов природных цеолитов в странах СНГ составляет порядка 1,6 миллиардов тонн. По состоянию на 2016 год ежегодная добыча природного цеолита в мире составляет около 3 миллионов тонн. Основными добытчиками в 2010 году были: Китай (2 млн т), Южная Корея (210 000 т), Япония (150 000 т), Иордания

(140 000 т), Турция (100 000 т), Словакия (85 000 т) и Соединенные Штаты (59 000 т). Доступность богатой цеолитом породы по низкой цене и нехватка конкурирующих минералов и горных пород, вероятно, являются наиболее важными причинами её широкомасштабного использования. В нашей стране в середине прошлого века открыли несколько отечественных месторождений цеолита. Наиболее известные: Кемеровское, Красноярское, Иркутское, и Краснокаменское.

Существуют различные виды цеолитов, обладающими различными свойствами, благодаря которым цеолит применяют в различных отраслях.

Выделяют следующие свойства цеолитов:

- адсорбционные (способность поглощать и отдавать различные вещества),
- ионообменные (способность обменивать катионы),
- каталитические (способность ускорять химические реакции).

Каждый вид цеолитов характеризуется определённым размером окон, поэтому молекулы других веществ поглощаются и пропускаются (при фильтрации) цеолитами избирательно. Это явление называют молекулярно-ситовым эффектом.

По происхождению цеолиты разделяют на 2 большие группы:

- природные цеолиты (имеют естественное происхождение, их делят на два вида):
  - осадочные
  - вулканические
  - синтетические (полученные искусственным путём).

Микроскопически (по габитусу) выделяют:

- волокнистые цеолиты (натролит, томсонит, сколецит, ломонтит, гоннардит, эдингтонит, морденит, эрионит, жисмондин, феррьерит и другие);
- листоватые или пластинчатые цеолиты (стильбит, гейландит, брюстерит и другие);

– изометрические цеолиты (шабазит, филлипсит, гармотом, фюзит, гмелинит, дакиардит, клиноптилолит и другие).

На основе кристаллического строения цеолитов возможна дальнейшая их классификация.

Удивительно, что каждый из видов цеолита имеет свои отличительные черты – один сверхпластичный, другой имеет насыщенный фиолетовый цвет и жесткую структуру, третий весьма расположен к обработке и легко контактирует с различными веществами, что дает различные варианты применения данного минерала.

Поскольку материалом для исследования был абсолютно новый, процесс изучения свойств цеолитов начался с «азов»: структура, взаимодействие с окружающей средой, влияние на человеческий организм. Как настоящий джентльмен, цеолит скромно умалчивая, что одним из его удивительных свойств является способность абсорбции и адсорбции из внешней среды.

Цеолит имеет различные размеры, которые зависят от различных факторов, начиная условиями образования, заканчивая температурой и давлением внешней среды. Камни бывают до 10 см и произвольного размера, пыль < 1мм, средняя и крупная – до 1-5 мм и 5-10 мм соответственно.

Погруженный в воду, цеолит собирал в себя тяжёлые металлы и ядовитые примеси, при прохождении через слой цеолита вода очищается от окисей азота и серы, обработанный растворами минеральных и органический удобрений, цеолит при внесении в почву отдает растениям полезные компоненты, улучшая при этом структуру почвы. Помещенный в закрытый сосуд с датчиком, определяющим влажность и давление, предсказывал погоду, реагируя на изменения внешней среды и положения луны.

Вскоре появились чудо-производные из цеолита:

– компоненты для создания фильтров, которые поглощают ядовитые примеси и газы.

– чистящие средства и косметические принадлежности.

- компоненты для создания различных ароматизаторов.
- корм и полезные добавки для домашнего скота
- различные удобрения, которые улучшают характеристики и структуру почвы.

Однако оказалось, что и в медицинских целях может применяться этот природный минерал. Своей деликатной способностью поглощать и оттягивать соли, металлы, серу, цеолит приобрел широкое применение в медицинских целях. При малых дозировках с кратковременным действием цеолит оказывает благоприятное воздействие на организм в целом, однако при более длительном контакте с большим количеством он начинается менять структуру клеток, вызывая мутации и патогены.

Еще одно применение цеолита нашлось в космосе – в системах жизнеобеспечения космических станций, для поглощения отработанного человеком, углекислого газа. Примечательно, что цеолит выступает в роли молекулярного сита, процеживая определённые молекулы газов. Так, например, цеолит пропускает молекулы углекислого газа, впитывая их в себя, а тот же кислород или азот не смогут пройти.

Таким образом, можно сделать вывод, что цеолит решительно вошел в жизнедеятельность человека, и надолго закрепился в ней. Более дешевого и качественного материала для создания некоторых бытовых и специализированных вещей человечество пока еще не придумало.

### **Литература**

1. Дубинин М.М., Плаченков Т.Г. (ред.). Цеолиты, их синтез, свойства и применение. (Материалы II Всесоюзного совещания по цеолитам) Л.: Наука, 1965. — 395 с.  
([https://nashaucheba.ru/v60138/дубинин\\_м.м.,\\_плаченков\\_т.г.\\_ред.\\_цеолиты,\\_их\\_синтез,\\_свойства\\_и\\_применение.\\_материалы\\_ii\\_всесоюзного\\_совещания\\_по\\_цеолитам](https://nashaucheba.ru/v60138/дубинин_м.м.,_плаченков_т.г._ред._цеолиты,_их_синтез,_свойства_и_применение._материалы_ii_всесоюзного_совещания_по_цеолитам))

2. Рабо Дж. Химия цеолитов и катализ на цеолитах. Том 1. Перевод с англ. М.: Мир, 1980. Том 1. - 506 стр. ([https://www.studmed.ru/rabo-dzh-himiya-ceolitov-i-kataliz-na-ceolitalah-tom-1\\_5c485f1294a.html](https://www.studmed.ru/rabo-dzh-himiya-ceolitov-i-kataliz-na-ceolitalah-tom-1_5c485f1294a.html))
3. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. МИР, Москва, 1976 г., 764 стр. (<https://www.geokniga.org/books/26868>)
4. Наседкин В.В., Петров В.П. Продукты вулканизма как полезные ископаемые. Наука, Москва, 1975 г., 185 стр. (<https://www.geokniga.org/books/26244>)
5. Володин В.Ф., Крюков В.Л., Челищев Н.Ф. Ионообменные свойства природных высококремнистых цеолитов. Наука, Москва, 1988 г., 128 стр. (<https://www.geokniga.org/books/26157>)
6. Петров В.П. Рассказы о трех необычных минералах. Недра, Москва, 1978 г., 176 стр. (<https://www.geokniga.org/books/24643>)
7. Лебедев Л.М. Минералы современных гидротерм. Наука, Москва, 1979 г., 200 стр. (<https://www.geokniga.org/books/22662>)

#### Literature

1. Dubinin M.M., Plachenov T.G. (ed.). Zeolites, their synthesis, properties and application. (Materials of the II All—Union Meeting on Zeolites) L.: Nauka, 1965. - 395 p. ([https://nashaucheba.ru/v60138/дубинин\\_м.м.\\_plachenov\\_t.g.\\_red..\\_ceoliths,\\_hisynthesis,\\_their\\_and\\_application.\\_materials\\_ii\\_union\\_sovestation\\_to\\_ceolites](https://nashaucheba.ru/v60138/дубинин_м.м._plachenov_t.g._red.._ceoliths,_hisynthesis,_their_and_application._materials_ii_union_sovestation_to_ceolites))
2. Rabo J. Chemistry of zeolites and catalysis on zeolites. Volume 1. Translated from English by M.: Mir, 1980. Volume 1. - 506 pages. ([https://www.studmed.ru/rabo-dzh-himiya-ceolitov-i-kataliz-na-ceolitalah-tom-1\\_5c485f1294a.html](https://www.studmed.ru/rabo-dzh-himiya-ceolitov-i-kataliz-na-ceolitalah-tom-1_5c485f1294a.html) )
3. Brek D. Zeolite molecular sieves. MIR, Moscow, 1976, 764 p. (<https://www.geokniga.org/books/26868> )
4. Nasedkin V.V., Petrov V.P. Products of volcanism as minerals. Nauka, Moscow, 1975, 185 p. (<https://www.geokniga.org/books/26244> )

5. Volodin V.F., Kryukov V.L., Chelishchev N.F. Ion-exchange properties of natural high-silicon zeolites. Nauka, Moscow, 1988, 128 p.(<https://www.geokniga.org/books/26157> )
6. Petrov V.P. Stories about three unusual minerals. Nedra, Moscow, 1978, 176 p. (<https://www.geokniga.org/books/24643> )
7. Lebedev L.M. Minerals of modern hydrotherms. Nauka, Moscow, 1979, 200 p. (<https://www.geokniga.org/books/22662> )

© Колупаев В.А., 2022 Научный сетевой журнал «СтолЫпинский вестник» №4/2022

**Для цитирования:** Колупаев В.А. Легенда о Цеолите// Научный сетевой журнал «СтолЫпинский вестник» №4/2022