

---

---

# ИСТОРИЯ НАУКИ

---

---

Р. И. ШАФИГУЛИН, М. И. РАХИМОВА

## ЗАРОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МИНЕРАЛОГИИ КАК НАУКИ\*

*Предлагаемая статья рассматривает добывание минералов (каменей), изучение их человеком и роль минералов в жизни человечества. Для каких целей использовались камни и какие предметы из них изготавливали? Какая причина могла заставить многие народы мира использовать камни по единому назначению? Автор приводит хронологию развития минералогии, давшей толчок развитию науки.*

**Ключевые слова:** минералогия, история, археология, культурная эволюция, *Homo sapiens*, верхний палеолит, неолит, бронзовый век, железный век, Античность, Средневековье, Старый Свет, Новый Свет.

Из минералов состоит вся наша планета. Они образуют Землю и породы, являются важными компонентами почв. Мы сильно зависимы от минералов, их используют в производстве удобрений, автомобилей, ювелирных изделий, компьютеров, кухонных приборов, соли, витаминов и лекарств, в строительстве автомагистралей и зданий. Строительные материалы, как правило, представляют собой смеси различных минералов, включая известняк, глину, бетонит, кремнезем, барит, гипс и тальк (Perkins 2013).

Минералы важны для нашей повседневной жизни. Кварцевые кристаллы, кремниевые чипы, редкоземельные минералы используются в электронных устройствах, компьютерах, микрофонах, те-

---

\* **Для цитирования:** Шафигулин, Р. И., Рахимова М. И. 2025. Зарождение и развитие минералогии как науки. *История и современность* 3: 69–111. DOI: 10.30884/iis/2025.03.03.

**For citation:** Shafigulin, R. I., Rakhimova M. I. 2025. The Origin and Development of Mineralogy as a Science. *Istoriya i sovremennost' = History and Modernity* 3: 69–111 (in Russian). DOI: 10.30884/iis/2025.03.03.

*История и современность, № 3, сентябрь 2025 69–111*

**DOI: 10.30884/iis/2025.03.03**

лефонах, светодиодных приборах, акустических системах, в оборудовании для больниц и во многих других устройствах.

Помимо драгоценных камней, идущих большей частью на производство украшений и художественных изделий, многие цветные камни используются для облицовки стен. Сооружения украшаются розовым родонитом, разноцветной яшмой, мрамором, кварцитами. Кварц, исландский шпат, слюда, турмалин, флюорит идут для изготовления оптических приборов. Из агата, корунда, циркона и других твердых минералов изготавливаются подшипники для часов и других точных приборов. Алмаз, корунд, гранат, кварц употребляются в качестве абразивных материалов при шлифовании и полировке предметов. Мягкие минералы (гальк, графит) применяются в качестве наполнителей, для смазки трущихся частей механизмов из урана на атомной электростанции.

Интерес к минералам зародился в глубокой древности, еще задолго до письменности, во времена палеолита. Различные минеральные красители (охра), в основном из железа, меди, использовались для раскраски тела и в пещерной живописи.

Добыча полезных ископаемых, какой мы ее знаем, путем рытья вертикальных шахт для обнаружения жил, возникла в неолите в Европе и на Ближнем Востоке. Но люди использовали специальные инструменты для извлечения желаемых горных продуктов из земли значительно раньше, возраст использования охры более 100 тыс. лет. Самая ранняя «добыча» проводилась для извлечения охры, оксидов марганца и других цветных пигментов.

Самый древний рудник в мире, обнаруженный археологами рудник Нгвения (Королевство Эсватини), находится вовсе не в Европе, а в Африке. Здесь добывали красную охру, которая затем использовалась в косметических и ритуальных целях (Dart, Beaumont 1969). Возраст рудника больше 40 тыс. лет (Vaird 2004; Matsebula 1988).

В доисторических шахтах и карьерах добывались, помимо пигментов, также кремнь, глина, мел, соль и минералы, такие как слюда, бирюза, галенит и малахит (Heizer, Treganza 1944).

Австралийские аборигены использовали каменные кирки для извлечения кремня из стен пещер почти 20 тыс. лет назад (Gallus 1971).

В Рудна Глава в Сербии люди культуры Винча 6500 лет назад добывали медь из вертикальных шахт глубиной 15 м (Jovanović 1982).

Рудник Айбунар в Болгарии был глубиной 27 м, здесь древние горняки 6 тыс. лет назад роговыми кирками (рога животных), медными кайлами и каменными молотами добывали медь (Черных 1974).

Медные рудники в египетском Синае датируются Древним царством (5400 г. до н. э.). В Испании неолитические шахтеры разрабатывали месторождения варисцита ( $\text{AlPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ) и бирюзы для украшений (Costa *et al.* 1994).

В кремневых копиях глубиной 12 м в Граймс-Грейвс (Англия) найдены орудия труда – молоты, топоры, кирки из камня и рога оленя.

В Граймс-Грейвс шахты, как и неолитическая шахта Спьенн в Бельгии, интересны тем, что здесь виден переход от открытой к более сложной подземной горной добыче. Подземные кремневые рудники работали более 4500 лет назад в период неолита (Mercer 1981). Подземные шахты существовали и в Америке, на севере Юкатана, и были вырыты майя (ок. 800–1000 гг. н. э.) для добычи каолининовой глины (Arnold, Bohor 1977). Доисторическая Северная Мексика имела множество районов добычи. Самая ранняя добыча была нацелена на киноварь (HgS). Самый большой и разнообразный горнодобывающий комплекс в Мезоамерике находился около Чальчихуитеса, Сакатекас, в Мексике. В этом районе было около 800 отдельных шахт, самая большая из которых имела внутренние камеры и туннели, простирающиеся более чем на 3 км. Добыча здесь, вероятно, началась где-то между 200–500 гг. и достигла своего пика в 800 г. Добываемые минералы: малахит, азурит, киноварь, марказит ( $\text{FeS}_2$ ), лимонит, гематит, кремний и пирит (Weigand 1994; Schiavetti 1996).

Существуют исторические свидетельства о том, что в Египте горнодобывающие работы активно проводились уже в эпоху Рамзеса II. Древние горные выработки во многих местах сохранились до наших дней. Разумеется, научных представлений о происхождении руд и минералов тогда еще не могло быть. Первые литературные упоминания о неорганических природных телах и попытку их классифицировать мы находим у древнегреческого ученого и философа *Аристотеля* (384–322 гг. до н. э.). Минеральные образования, подобные металлам, он относил к группе «металлоидов». Его ученик *Теофраст* (371–286 гг. до н. э.) вопросам минералогии посвятил специальный трактат «О камнях» (*Περὶ λίθων; De Lapidus*). Теофраст заложил основу науки о минералогии, в своих трудах описывая 16 минеральных видов камней (Теофраст 2004; Бетехтин 1951: 543).

Хотя Теофраст описал только 16 минералов, вполне возможно, что до нас дошла часть его работы, а остальное утеряно. Описывая

минералы, он сосредоточен на свойствах камня, таких как размер, цвет, твердость, гладкость, реакция на огонь, встречаемость в природе и способность притягиваться магнитом (магнитный железняк, метеорит и янтарь). Теофраст редко упоминает о магических свойствах, которыми, по мнению древних, были наделены камни. Он описал «орлиный камень», в котором выразил свой скептицизм относительно его магических свойств. Кроме того, он посвящает разделы неминералам, таким как янтарь, коралл, жемчуг и слоновая кость.

*Диоскорид* (ок. 40–90 гг.) был греческим врачом, родившимся в Киликии (ныне часть современной Турции), много путешествовал по Римской империи, побывал в таких странах, как Греция, Египет и Иордания. Поддерживал идею о том, что исследования и эксперименты имеют решающее значение для фармакологии. Его интерес к фармакопее нашел выражение в пятитомной работе «De Materia Medica», содержащей более 1000 лекарств и методов лечения (The Greek... 1933). Хотя в основном его труд посвящен растениям, последний том его работы описывает минеральные вещества, используемые в медицине. Арабы изучили трактат, затем, в X в., он был вновь переведен на латынь и находил применение на протяжении всего Средневековья (в Европе и на Востоке), в течение пятнадцати столетий. Книга пятая называется «Вино, виноград и металлические камни», в ней он описывает добычу, очистку и «воздействие» различных металлов и их соединений, таких как ртуть, мышьяк, оксид меди и ацетат свинца. Порошкообразный малахит рекомендовался как мягкий абразив для стирания шрамов, арсеникон (аурипигмент) также рекомендовался как абразив для тела, пемза использовалась как средство для чистки зубов, гипс способствовал свертыванию крови при нанесении на рану, а магнетит вытягивал «грязные шутки» (считалось, что человек не мог осмеивать кого-то или шутить с использованием нецензурных, бранных слов; см.: Duffin 2005). В книге также описывается влияние на здоровье губок, кораллов, асбеста, битума и других камней.

*Плиний Старший* (ок. 23–79 гг.) был государственным служащим при императорах Нероне и Веспасиане. Написал четыре трактата, в которых собрал все, что было известно в то время о минералах, включая и фантастические предания о мифических камнях.

В своем энциклопедическом труде «Естественная история» (Naturalis Historia) Плиний описывает не менее 77 минералов, используемых в медицине. В целом он дает латинские названия более чем 350 минералам. Хотя некоторые минералы были одинаковы по

своему химическому составу, они различны по цвету. К примеру, Плиний описал 10 агатов, 6 аметистов, 15 видов меди, включая бронзу. В книге много путаницы: то «сапфир» не являлся сапфиром, то горный хрусталь считался твердой формой воды. Еще одним интересным убеждением автора было то, что мрамор может восстанавливаться. Тем не менее, несмотря на свои ошибки, Плиний с подозрением относился к утверждениям о том, что некоторые минералы обладают магическими свойствами.

*Исидор Севильский* (ок. 560–636 г.), живший в вестготской Испании, опубликовал работу под названием «Этимологии» (*Etymologiae Sive Originum Libri XX*). Своего рода энциклопедия, она представляла собой всеобщую историю всех известных знаний. Были перечислены камни, металлы и стекла. Камни обычно классифицировались по цвету. Исидор также скептически относился к «магическим» свойствам камней и придерживался христианской позиции, которая осуждала одушевление и придавание магических свойств камням. Он считал это языческим суеверием.

Ведь многие ученые Древности и Средневековья верили, что некоторые камни обладают оккультными свойствами, а камни, обладающие свойствами магнетизма, имеют внутреннюю душу (*anima*).

В период раннего Средневековья большой вклад в минералогию внесли ученые Востока. Математик и астроном *аль-Бируни* (972–1048 г.), уроженец Хорезма (Узбекистан), впервые в истории минералогии при определении минеральных видов применил такие физические величины, как твердость, удельный вес, и, что особенно важно, описывал минералы. Другой ученый того времени *Авиценна* (Ибн Сина, 980–1037 г.), уроженец Бухары, в своем «Трактате о камнях» дал классификацию известных в то время минералов, разделив их на четыре класса: 1) камни и земли; 2) горючие или сернистые ископаемые; 3) соли; 4) металлы.

Мощное развитие науки минералогии в современном виде началось в XV в., с эпохи Возрождения, а до этого естествознание в Средневековье все еще находилось на низком уровне. Классификация минералов была весьма примитивна. Представления о химических элементах, как и о самой химии, еще не существовало. Более того, в минералогической литературе того времени приводились фантастические описания магических свойств камней. Изучением минералов в ту эпоху и занимались в основном алхимики и медики, которые искали в них чудодейственные целительные свойства, как

Альберт Магнус (1193–1280 гг.) в работах «О металлах» и «О ядах» (Albertus Magnus 1967; Бетехтин 1951).

Но не всегда камни приносили пользу, более того, некоторые камни (мышьяк, сера, сурьма, киноварь, ртуть, асбест и др.) были токсичны, могли нанести вред организму человека, люди, занимавшиеся минералами, подвергались высокому риску отравления. Так почему все же минералогия получила развитие и стала интересна для наших предков? Какие события в истории естествознания и в жизни человека случались, что повлияло на развитие минералогии как науки? Для чего люди в глубокой древности совершенствовали свои знания и умения находить различные цветные камни?

Чтобы ответить на эти вопросы, мы должны проследить эволюцию развития знаний о минералогии, то, какие камни и минералы для каких целей использовались человеком.

Если посмотреть на историю человечества в плане использования камней на самом раннем этапе, можно заметить, что изучение шло несколькими путями: из камней делались орудия труда, вырезались украшения, амулеты, культовые предметы, минералами также пытались лечить.

Приведем их классификацию.

### **1. Орудия труда из камня. Каменные наконечники и оружие**

Изучая различные каменные орудия, найденные археологами на африканских археологических стоянках раннего палеолита, ученые обнаружили, что люди использовали такие минералы, как кварц, кремль, гранит, базальт, долерит, известняк, песчаник, кварцит и гнейс (Willoughby 1987).

Артефакты нижнего палеолита, возраст которых, возможно, составляет 260 тыс. лет, были обнаружены на стоянке Дириг-Юрях у древнего русла реки Лены в Центральной Сибири (Ранов, Цейтлин 1991; Waters *et al.* 1997).

Согласно исследованиям находок каменных орудий на ранних нижнепалеолитических стоянках в Центральной Франции (Bracco 1991), люди использовали гранит, базальт, кварц и кремль.

Исходным материалом для каменных орудий считался тот, который будет легко скалываться и заостряться. Наши предки вполне осознанно подходили к выбору материалов для изготовления орудий – с учетом прочности и в соответствии с конкретными целями применения.

Кремнистые породы довольно широко распространены по всему миру. Кремень, благодаря своей твердости (7 по шкале Мооса) и раковистости в изломах, придавал остроту лезвию и стал одним из первых материалов в палеолите для изготовления скребков, рубил, тесел, топоров, наконечников стрел и копий (Anderson 1978; Arnold 1992; Butler, May 1984; Ericson, Purdy 1984; Gramly 1992; Justice 1987; Shafer, Hester 1983; Vehick 1985).

Наряду с кремнем для изготовления орудий охоты, инструментов и орудий труда использовались и другие минералы, такие как нефрит, обсидиан и яшма (Куликов, Буканов 1989). Название «яшма» происходит от персидского слова *jashp*, что означает «драгоценный камень». В 4-м тыс. до н. э. яшма широко использовалась для производства каменных орудий. Орудия, топоры из яшмы были обнаружены в доисторических памятниках на восточном побережье Объединенных Арабских Эмиратов (Diedrich 2006).

Обсидиан – это природное вулканическое стекло, образующееся в результате быстрого охлаждения лавы. Основные образующие минералы: кварц и полевой шпат. Его использовали для изготовления орудий со времен палеолита. В вулканическом поясе Восточно-Африканской рифтовой долины обсидиан добывался на протяжении всего палеолита (Ambrose 1998). Во многих местах он был предпочтительным материалом (Leakey 1931; Robertshaw 1988).

Обсидиан был найден в пещерах Шанидар в Ираке приблизительно в 30 000 г. до н. э., но стал широко использоваться в неолите, поскольку был более острым по сравнению с остальными минералами. Был обнаружен почти на каждой неолитической стоянке в районе Восточного Средиземноморья, а в Западном Средиземноморье обсидиан обнаружен более чем в тысяче мест (6000 г. до н. э.) (Pollmann 1993). Obsидиан был широко доступен в одних регионах, но полностью отсутствовал в других. Поэтому он становился основной валютой в торговле, его экспортировали на большие расстояния (Brantingham, Xing 2006).

Коренные горняки в Центральной Америке, разрабатывая шахты, добывали высококачественный обсидиан даже глубоко под землей. Ацтеки широко использовали обсидиан для наконечников копий, ножей, бритв, мечей, зеркал и украшений. «Слезы апачей» были ценными обсидиановыми украшениями (Glascok 1994; Brooks *et al.* 1997).

Отбойник, которым в каменном веке отбивались осколки кремня, должен быть сделан из твердой, прочной породы. Таким материалом был **кварцит** – этот минерал хорошо подходит для изго-

товления инструментов, по своей остроте не уступая кремню и обсидиану.

Хотя прочность кварцита выше прочности гранита и сравнима с аналогичной характеристикой стали, но для длительной работы и интенсивных нагрузок наши предки выбирали кремень.

В неолите в Месопотамии найдены инструменты из кварцита возрастом 7 тыс. лет. В Африке нубийцы из кварцита делали орудия и инструменты, а для народов Северной Америки (1000 г. до н. э. – 1000 г. н. э.) кварцит служил инструментом для изготовления другого камня – стеатита. Существовала крупная индустрия по переработке кварцита в восточной части Миссисипи и западном регионе Великих озер (Porter 1961).

Кварцит также использовался как ритуальный камень, в Древнем Египте из этого материала изготавливали статуи и саркофаги фараонов. В Новое и Новейшее время из этого камня были сделаны саркофаги Наполеона, Александра II, верхняя часть Мавзолея Ленина и Могила Неизвестного Солдата (Rapp 2009).

**Базальт** широко использовался для изготовления каменных орудий, жерновов, ручных мельниц. Самые ранние каменные сосуды, изготовленные в Египте, были неолитическими базальтовыми вазами. Около 22 % всех египетских додинастических (конец 5-го тыс. – ок. 3100 г. до н. э.) каменных сосудов были изготовлены из базальта (Mallory-Greenough *et al.* 1999).

Во времена фараонов базальт использовался для изготовления сосудов, статуй и саркофагов. Греки и римляне также вырезали саркофаги из базальта. Буддийские скальные храмы Западной Индии вырезаны на вулканических базальтовых покровах (район Деканских трапп). В Мезоамерике в 1-м тыс. до н. э. жители вырезали монолитные статуи и саркофаги из базальта.

Индейцы Долины Смерти (Калифорния) добывали базальт для наконечников стрел, лезвий ножей, сверл и скребков. Куски кварцита размером с кулак использовались в качестве отбойников для дробления и обрезки наконечников. По-видимому, базальт был слишком хрупким для использования в качестве молотков, рубил. Помимо базальта индейцы применяли кремень, яшму, халцедон и привозной обсидиан (Wallace 1962). Маори Новой Зеландии использовали различные каменные материалы для различных целей: например, обсидиан для резки, базальт для тесла, а кварцит для ка-

менных орудий (Jones 1984). На палеолитических стоянках Японии каменные изделия изготавливали из риолита и кварца (Bleed 1977).

В неолите (6000 г. до н. э.) в Норвегии и Швеции сланец был основным сырьем для наконечников стрел, копий, каменных орудий и других режущих и колющих предметов (Fitzhugh 2004). На территории древней столицы государства Шан (1600–1046 гг. до н. э.) в городе Иньсюй (провинция Хенан) археологи обнаружили множество каменных орудий и оружие бронзового века. Проанализировав 444 каменных артефакта, археологи пришли к выводу, что 91 % их состоял из восьми видов камней: сланца (61,5 %), долерита (8 %), мрамора (7 %), известняка (3,6 %), кварцита (3,6 %), филлита (3 %), песчаника (2,5 %) и нефрита (1,5 %). Долерит и известняк чаще всего использовались для топоров и тесел. Оружие изготавливалось из сланца и нефрита. Из сланца также изготавливались сельскохозяйственные ножи для сбора урожая (Chang 1980).

Народы Восточной Пенсильвании (США) (Средний Вудлендский период, 1–500 гг. н. э.) делали наконечники из аргиллита (Turnbaugh 1970). Альпийские эклогиты, магматические прочные породы, использовались для полирования лезвий каменных топоров, тесел, долот, некоторых украшений в Северной Италии (D'Amico, Starnini 2006).

Из более чем 20 тыс. образцов каменных топоров времен неолита, извлеченных в Ирландии, более половины было сделано из порцелланита (Mandal *et al.* 1997).

Каменные изделия изготавливались не только из местных источников, сырье, при необходимости, везли из других мест. Было доказано, что найденные отщепы кремня в каньоне Чако, Нью-Мексико, США, ок. 1000 г. н. э., были завезены из мест, находящихся на расстоянии 75 км (Cameron 2001). В верхнем палеолите есть примеры, когда сырье для орудий везли за сотни километров: в Греции (Adam 1989); на Британских островах (McKlough, Cummins 1988); в Финляндии (Kinnunen *et al.* 1985), в раннем мезолите в Словении (Petru 2005), в Японии (Warashina 1992). В неолитическом святилище Чатал-Хююк в Анатолии сырье для каменных изделий также не было местным. Вулканические, известняковые породы и обсидиан доставлялись из дальних мест, не менее чем за 100 км (Mellaart 1967).

**Пирит** ( $\text{FeS}_2$ ). Название происходит от греческого слова, обозначающего «огонь» ( $\pi\rho\upsilon\tau\eta\varsigma$ ). Есть свидетельства того, что пирит использовался еще в верхнем палеолите в Дании и Нидерландах

для розжига огня (Stapert, Johansen 1999). Плиний считал, что его основное применение – лекарственное (Плиний 1819: 36.137–138; 37.144). Большие полированные пластины этого минерала использовались инками в качестве зеркал (Weigand 1994). Вблизи культурного центра Чичен-Ица, Юкатан (Мексика), в священных жертвенных колодцах майя (сенотах) были найдены артефакты из пирита (Moholy-Nagy, Ladd 1992). А древние китайцы извлекали из пирита серу (Rapp 2009).

Люди использовали **уголь** в качестве топлива еще за 30 тыс. лет до н. э. на палеолитической стоянке в Силезии (Kliama 1956).

Пески, илы, глины и обломочные отложения в целом были полезным сырьем на протяжении тысячелетий. Илистая глина – это распространенное сырье, используемое для гончарных изделий, керамической плитки и других видов керамики.

В древности сыпучий песок использовался в качестве абразива и основного сырья для фаянса, стекла, глазури и кирпича. Мозаики из гальки, датируемые VI и IV вв. до н. э., были найдены в Греции, Малой Азии и на Сицилии. Эти мозаики часто изготавливались из мрамора, серпентина и алебаstra.

Мрамор и гранит, в отличие от драгоценных камней и металлов, широко распространены в земной коре, их можно извлекать из породы в промышленных объемах без дополнительной обработки. Поэтому вот уже на протяжении более 5 тыс. лет мрамор – популярный строительный камень многих великих цивилизаций Греции, Индии, Египта, Китая и др. Его добывают и транспортируют на сотни километров. Но добыча больших блоков для строительства домов, монументальных сооружений, пирамид стала возможна после того, как были изобретены медные и бронзовые инструменты для обработки и резки пород.

**Гранит.** Использовался для изготовления статуй, стел и колонн в Египте во времена правления фараонов. Благодаря своей прочности гранитные породы широко использовались с древних времен на Ближнем Востоке, в Средиземноморье, Европе, Китае, Японии и Индии. Различные виды гранита применяли для строительстваobelisks, колонн, столбов, скульптур, фонтанов, бассейнов и саркофагов (Rapp 2009).

Тяжелые камни являлись хорошими якорями. Во 2-м тыс. до н. э. моряки использовали камни в качестве якорей во время путешествий по Средиземному морю (McCaslin 1980).

## 2. Камни в медицине

Клинописные тексты из Месопотамии, Ассирии и папирусы из Египта упоминают об использовании минералов в качестве медицинских средств, лекарств, строительных материалов и украшений.

Древние наивно полагали, что минералы и драгоценные камни обладают магическими свойствами, поэтому использовали их в лечебных целях. В Древней Ассирии в качестве лекарств прописывались следующие минералы и металлы: **белая и черная сера (S), сульфат железа ( $Fe_2(SO_4)_3$ ), мышьяк (As), аурипигмент ( $As_2S_3$ ), черная селитра, сурьма (Sb), оксид железа, сульфид железа, магнетит ( $Fe_3O_4$ ), ртуть (Hg), квасцы, битум и известь** (Marks, Beatty 1975). В Древнем Египте врачи знали об антацидных свойствах известняка (которые используются и по сей день). Для поглощения воды и токсинов из желудка использовали каолин. Действие каолина обволакивающее и абсорбирующее, он используется в фармакологии и в наши дни. Древние египтяне также знали, что сурьма эффективна против трематод. Драгоценные и полудрагоценные камни (рубин, сапфир, изумруд, нефрит, жадеит, перидот, лизардит, топаз, гранат, горный хрусталь, аквамарин, лазурит, турмалин, лунный камень и хризоберилл) тоже использовались в медицинских препаратах. В медицине нашли применение также жемчуг, коралл и ракушки. Большая часть научных медицинских названий связана с греческими, латинскими и арабскими словами. Китайская наука развивалась независимо, и там формировался свой запас научных терминов. Самые ранние китайские иероглифы обнаружены на гадальных костях в Аньян (поздний Шан – ок. 1100 г. до н. э.) и на бронзовых сосудах в эпохи Шан и Чжоу (1100–256 г. до н. э.) (Needham 1956: 220–230). Надписи представляют собой таблицу идеографических этимологий китайского языка.

Греки и римляне широко использовали минеральные препараты, о чем свидетельствуют многочисленные цитаты в трудах классических авторов. Арабские авторы, переводившие греческие и латинские источники, продолжили эту традицию, добавляя собственные наблюдения, и расширяли знания о свойствах минералов, используемых в качестве лекарств. Считалось, что глазные болезни излечиваются стибнитом ( $Sb_2S_3$ ), магнитным железняком, толченым мрамором, чешуей железа, серой, марказитом, пемзой, медью и красной охрой. Охра также использовалась при дизентерии и рвоте. Порошок биотитовой слюды применялся как средство от

проказы, бронхита и туберкулеза. Висмут, каламин и сера применялись для лечения туберкулеза, кожных заболеваний и тифа. Аурипигмент назначался при бронхите. Реальгар (AsS), разбавленный скипидаром, считался лекарством от астмы. Квасцы назначались как антиперспирант, для облегчения страданий от язв во рту и как средство от чесотки. Каустическая сода использовалась в мазях. Свинец (Pb) применялся в различных медицинских рецептах для удаления шрамов, в качестве пластыря, при дизентерии или запорах, а также добавлялся в другие минеральные соединения. Марказит (FeS<sub>2</sub>) использовался для лечения зубной боли, ртуть – для лечения сифилиса. Сера широко использовалась внутренне как средство для очищения и наружно при перевязке ран (Rapp 2009). Испанский врач и алхимик Арнальд из Виллановы (1235–1311) пропагандировал золото (Au) как лекарство (Higby 1982). Арнальд был одним из тех, кто стоял у колыбели симбиоза **медицины, алхимии и астрологии**. Он видел человека как микрокосм Вселенной: планеты и соответствующие им металлы на Земле имели особые соотношения с частями человеческого тела и обладали властью над ними. «Сатурн управляет желудком человека; Юпитер печенью; Марс почками; Солнце сердцем; Венера яичками; Меркурий мочевым пузырем; а Луна грудной кишкой» (Multhauf 1956: 254). Эти идеи не были новыми – уже Гиппократ приписывал звездам определенную власть над телом. Арнальд, однако, расширил эту модель и сделал особый акцент на роли золота. «Золото само по себе подобно звезде небесной. Хотя объект состоит из элементов, оно неизменно, нерастворимо, нетленно – чудо природы. Оно помогает зрению и, прежде всего, очищает и проясняет субстанцию сердца и источник жизни» [*Ibid.*: 256]. Философы-алхимики в течение следующих 400 лет возвращались к этой взаимосвязи между Солнцем, золотом и человеческим сердцем.

Открытие серной кислоты приписывают арабскому алхимику VIII в. Джабиру ибн Хайяну. Серная кислота была известна средневековым европейским алхимикам как купорос. Это было важное алхимическое вещество, использовавшееся в качестве философского камня.

Слово «алхимия» дошло до нас через арабов, которые были хранителями древнегреческих и римских знаний в «Темные века». Арабы добавили префикс «ал» к слову «химия» [χημεία] – от греческого слова, означающего «плавить» и «течь». Родственное слово χυμα означало «слиток».

Таким образом, алхимия, вероятно, обязана своим происхождением отчасти обработке металлов, а своим расцветом – попыткам превратить неблагородные металлы в золото. Так называемыми семью металлами алхимии были золото, серебро, медь, свинец, железо, ртуть и олово. Алхимики также экспериментировали с минералами – селитрой, киноварью, пиритом, аурипигментом и галени- том, а также с химическими элементами серой, мышьяком, висму- том, цинком, сурьмой и фосфором.

Киноварь добывалась на протяжении многих тысяч лет начиная с эпохи неолита (Martín *et al.* 1995). С древности она применялась в качестве красной краски, как источник получения ртути. Ртуть бы- ла единственным до изобретения антибиотиков надежным (хотя и небезопасным) средством лечения сифилиса.

Древние египтяне, греки, евреи и шумеры верили, что аквама- рин носил верховный жрец Второго храма. Говорят, что эти камни были гравированы, чтобы представлять шесть колен Израиля. Рим- ляне верили, что аквамарин обладает целебными свойствами, по- скольку он был почти невидим, когда находился под водой. Счита- лось, что аквамарин предотвращает морскую болезнь и расстрой- ство желудка (Oldershaw 2003).

Римляне ценили янтарь; предполагалось, что он лечил желудоч- ные заболевания, головные боли и зубную боль, а также снимал стресс.

Драгоценные камни для лечения использовались и в доколум- бовой Америке. Но, к сожалению, это не запечатлено в письменном виде, как в Старом Свете.

### **3. Камни как украшения**

Но больше всего минеральные камни получили свое развитие как материалы для изготовления украшений и культовых предме- тов. В неолите человек для украшения использовал самородное зо- лото, медь и серебро. Будучи охотником и собирателем, он начал изучать свойства глины для изготовления керамических сосудов.

Зарождение металлургии дало большой скачок в использовании минералов. Помимо открытия выплавки меди и серебра, стали из- вестны сурьма, ртуть, сера, мышьяк, затем путем добавления к ме- ди олова (или мышьяка, сурьмы, свинца) получили сплав бронзу, а из меди и цинка – латунь. Но особенное свое развитие металлур- гия обрела в бронзовом и железном веках.

Еще на самом раннем этапе в медном веке (до бронзового и же- лезного веков) из минералов начали изготавливать украшения, талис-

маны и предметы религиозного, культового характера. В медном веке украшения делались и из металлов (медь, золото, серебро) способом холоднойковки.

Судя по археологическим данным, многие древние культуры занимались горным промыслом, добычей и использованием минералов. Но, несмотря на то что все народы в разных уголках мира добывали минералы и делали из них различные предметы, обособленно в этом списке стоит Древний Египет. Благодаря археологическим находкам в саркофагах фараонов до нас дошел сохранившийся в этом регионе самый большой список предметов из камней.

Хотя драгоценные камни Древнего Египта не являются самыми древними, но они полностью сохранились до наших дней, от шахт до изделий. И благодаря Египту мы имеем представление о камнях наших предков. Рассмотрим, какими знаниями о камнях обладали египтяне и где могли использоваться аналогичные камни в других регионах.

Древнеегипетское слово, наиболее близкое к «драгоценным камням», – это *aAt* (*aat*), что было общим термином для минерала (Hartig 1961: 21–22).

Наиболее часто используемым драгоценным камнем в династическом Египте был сердолик, за ним следовали амазонит, аметист, красная яшма, лазурит и бирюза. Другие драгоценные камни использовались реже. Аметист и сердолик продолжали оставаться среди основных драгоценных камней вплоть до Птолемеевского и Римского периодов Египта. Времена менялись, менялись вкусы и мода. Новые открытия месторождений и торговый импорт из далеких стран сделали популярной другую группу драгоценных камней, таких как аквамарин, обыкновенный агат, коралл, изумруд, красный гранат, жемчуг, перидот, оникс, сапфир и сардоникс. Цветные прозрачные драгоценные камни (аквамарин, красный гранат и сапфир) и камеи из оникса и сардоникса были особенно модны в Египте во времена Птолемеевского и Римского периодов. Александрия являлась одним из главных центров торговли и экспорта на средиземноморский рынок. Александрийская торговля драгоценными камнями оказала свое влияние на греческую Библию Септуагинту, самую раннюю сохранившуюся версию Ветхого Завета. Та была переведена с древнееврейского языка в Александрии в Птолемеевский период. Многочисленные ссылки на драгоценные камни в Септуагинте в некоторой степени отражают то, что тогда было популярно в этом средиземноморском торговом центре. А всего

древние египтяне знали и использовали 38 разновидностей драгоценных камней и множество других минералов, которые как добывались из местных месторождений, так и завозились из соседних и далеких стран (Harrell 1992, 1995, 2004).

Почти все предметы с драгоценными камнями найдены в гробницах, но все же это только редкие захоронения, которые были не полностью разграблены ворами.

Исходя из этого, можно сказать, что материал, который сейчас хранится в музейных коллекциях, не полностью отражает использование драгоценных камней в многолетней истории Египта. Большинство гробниц Древнего Египта были разграблены в древности, основными предметами, которые искали воры, были золото и драгоценные камни. Металлы были расплавлены и перелиты, но драгоценные камни – просто повторно использованы, хотя, возможно, в переработанной форме.

Драгоценные камни, используемые в древности:

**берилл** ( $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ ), с двумя цветовыми вариациями, – аквамарин и изумруд.

Изумруды в Египте пополнялись из местных изумрудных шахт на востоке пустыни, где добыча, вероятно, началась в I в. до н. э. (Idem 2004). Изумруды также поставлялись в Египет из Пакистана и из римских шахт в Альпах (Spier 1989). Изумруд был любимым камнем жены римского императора Гая Калигулы (Плиний 1819: 9.56–58). Колумбийские изумруды были известны местным жителям до прибытия испанцев (Sinkankas 1988). Найденная в Мексике статуэтка из Мезоамерики, вырезанная из изумруда, датируется периодом между 900 и 600 гг. до н. э. Из аквамарина были найденные образцы серег, колец и камей времен Римской республики (Tait 1986).

**Кальцит** ( $\text{CaCO}_3$ ), с двумя цветовыми разновидностями – обычный кальцит и исландский шпат. Кальцит – прозрачные кристаллы, обладающие двойным преломлением света, за это ими восхищались в глубокой древности. Их находят на многих археологических раскопках по всему миру. Известны небольшие бусины из исландского шпата, датируемые Новым царством (1550 г. до н. э. – 1069 г. до н. э.) и Третьим промежуточным периодом (1077–656 гг. до н. э.), изготовленными из исландского шпата были печати, сосуды, статуэтки и небольшие предметы искусства (Andrews 1991).

**Флюорит**, флюоритовый шпат ( $\text{CaF}_2$ ). Название происходит от латинского слова *fluere* (течь) из-за его легкоплавкости. В древности

из камня изготавливались посуда, вазочки и украшения малых размеров. В Египте найдены бусины из флюорита додинастического времени (конец 5-го тыс. – ок. 3100 до н. э.) (Lucas 1989). Бусины из плакикового шпата были найдены в древних руинах Тиуанако (II–IX вв.), недалеко от озера Титикака в Боливии (Bauer 1968). Камень (при нагревании) светится в темноте, поэтому люди с древнейших времен полагали, что он обладает магическими свойствами. Считалось, что камень помогает вылечить недуги, отпугнуть злых духов, хотя эффект может быть совершенно обратным – минерал способен нанести непоправимый вред здоровью, поскольку содержит примеси радиоактивных элементов. Фтор, который получают из флюорита, – чрезвычайно реактивный химикат, в газообразном виде становится смертельным ядом.

В настоящее время флюорит используется в оптике, атомной, электронной и космической технике.

**Гранат** ( $(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ ), в подвидах – пироп и альмандин. Гранат добывался в Египте, использовался еще в додинастическом периоде (Lucas 1989). В Древней Греции и Риме он появился после завоевания Востока Александром Македонским (Spier 1989). Римляне иногда выдалбливали нижнюю часть граната, чтобы сделать его более прозрачным (Bauer 1968). Альмандин использовался для бус. В Средние века из граната изготавливали украшения и религиозные артефакты, восхищаясь его глубоким кроваво-красным цветом. Красные гранаты были самым ценным украшением у ранних франкских королей (Farges 1998). Гранат и бирюзу индейцы пуэбло (ныне штат Нью-Мехико, США) обменивали у ацтеков на кофе и какао (Fagen 2005).

**Гематит** ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) собирался людьми с доисторических времен. Был найден в египетских гробницах. Цилиндрические печати из гематита делались в Древнем Вавилоне (Bauer 1968). Его также использовали в качестве бус, амулетов, пигмента для краски и погребальных приношений (Плиний 1819: 37.169).

Бусины кристаллов **гетита** ( $\text{FeO}(\text{OH})$ ) известны на юго-западе США (Breternitz 1964).

**Лазурит** ( $(\text{Na}, \text{Ca})_8(\text{AlSiO}_4)_6(\text{SO}_4, \text{S}, \text{Cl})_2$ ) известен своим синим цветом. Видимо, источником добычи камня был горный Бадахшан (нынешние Таджикистан и Афганистан). Лазурит импортировали во времена III династии Ура для изготовления цилиндрических печатей и бус. В Египет он попал в додинастические времена. Изде-

лия из лазурита были обнаружены в гробницах фараонов, а также при раскопках Трои. Из лазурита вырезали драгоценные камни, печати, амулеты, вазы, шкатулки и другие дорогие декоративные предметы, а также растирали в порошок для пигментов красок.

**Малахит** ( $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ). Использовался в Старом Свете по крайней мере еще в 5-м тыс. до н. э. Египтяне редко использовали его в ювелирных изделиях, хотя известно несколько додинастических бусин и несколько более поздних украшений (Lucas 1989). В Средневековье в Европе косметика и пигмент для краски изготавливались из малахита. В Новом Свете найдены месторождения малахита, разрабатываемые между 200–800 гг. н. э. около Чальчихуитеса, Мексика (Weigand 1994).

**Мусковитовая слюда** ( $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ ). Использовалась в Древнем Египте для изготовления бус (додинастический период). В Среднем царстве (2040–1640 до н. э.) из этого камня начали делать другие ювелирные украшения – подвески и аксессуары для одежды, в частности в культуре Керма Древней Нубии (Andrews 1991).

**Жадит и нефрит** ( $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ ). После полировки жадеита и нефрита их можно отличить по внешнему виду. Блеск у нефрита маслянистый, а у жадеита стеклянный. Жадеит известен людям со времен неолита, из него делали орудия и украшения. Благодаря прочности и остроте он стал ценным каменным орудием и оружием. Ацтеки, майя и другие народы Мексики и Центральной Америки вырезали из зеленого жадеита украшения и амулеты. Его месторождения обнаружены в долине Монтегуа в Гватемале.

Знания ольмеков о жадеите восходят к раннему доклассическому периоду (2000 г. до н. э. – 250 г.). Народы майя высекали из зеленого камня украшения и статуэтки (Seitz *et al.* 2001). Жадеит найден в ацтекских захоронениях, использовался в культовых и религиозных подношениях, приносимых в дар божеству (Hammond 1991). Жадеитовые украшения и драгоценные камни находят на Карибских островах датировкой примерно 250–500 гг. н. э. (Harlow 2006). Жадеитовые топоры неолитического и бронзового века были найдены в Италии, Франции и других частях Европы (D'Amico *et al.* 1995).

В Китае были найдены жадеитовые артефакты, датируемые XI в. до н. э. Источники добычи камня могли находиться в китайских провинциях Шаньси, Юньнань, в Тибете (Whitlock 1934) и в Бирме (Desautels 1986). Из жадеита вырезали декоративные и церемони-

альные предметы, украшения, использовали в качестве драгоценных камней.

Нефрит использовался в Китае с неолита (6 тыс. лет назад). Самый ранний артефакт из нефрита был найден в провинции Ляонин (Wen, Jing 1996).

Нефрит является одним из отличительных признаков китайской культуры, особенно в династии Шан (2-е тыс. до н. э.). Из гробницы Фу Хао в Аньяне было извлечено более 590 резных фигурок из нефрита (Chang 1980). Из него также вырезали декоративные и церемониальные предметы, личные украшения, изготавливали драгоценные камни (Wen, Jing 1996).

Доисторические жители тропического побережья Таиланда вырезали браслеты из нефрита, серпентина, мрамора и талька (Higginham, Wannanurag 1992).

Артефакты, датируемые от 3000 г. до н. э. до 1000 г. н. э., обменивались по всему большому региону, включая Филиппины, Таиланд, Малайзию и Вьетнам. Нефрит использовался также аборигенами Британской Колумбии и Аляски (Desautels 1986). Самым ценным камнем до контакта с европейцами у маори в Новой Зеландии был нефрит, который использовался для изготовления топоров, ножей и долота.

Нефритовые артефакты распространены в неолите и энеолите (ок. 7000–4000 гг. до н. э.) на юго-западе Болгарии. Это такие предметы, как небольшие топоры и долота, ритуальные скипетры и зооморфные амулеты (Kostov, Lang 2005; Kostov 2007: 103–107). На стоянке раннего неолита Караново в Болгарии были обнаружены небольшие топоры из нефрита (Kostov, Lang 2005). Месторождения нефрита в Йордануве-Сленски (Польша) являются одними из крупнейших в Европе. Начиная с неолита они разрабатывались время от времени для изготовления различных ювелирных украшений.

Резьба по нефриту развилась в Индии с приходом императоров Моголов, которые принесли знания об этом ремесле из Центральной Азии и Ирана. Хлоромеланит – разновидность жадеита, но его цвет более темный, темно-зеленый. Встречается в Мезоамерике, где его использовали как драгоценный камень и для изготовления декоративных и церемониальных предметов и украшений. Хлоромеланит был найден в виде инструментов в Новой Гвинее и на неолитических стоянках в Европе (Bishop *et al.* 1985).

**Обсидиан** (SiO<sub>2</sub>). Хотя обсидиан, как было сказано выше, чаще всего использовался для изготовления ножей и других режущих

инструментов из-за своей остроты, но его также применяли для изготовления декоративных и церемониальных предметов, статуй, бус и дорогих предметов (Lucas 1989).

**Перидот** ((Mg,Fe)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>). Плиний отмечает, что основным месторождением перидота был египетский остров (ныне о. Газират-Забаргад), расположенный в Красном море (Плиний 1819: 37.76; 37.24: 107–109). Что интересно, греки называли этот остров Топазион, что означает «искать», – видимо, искали этот остров. А потом этим словом называли драгоценный камень топаз, ошибочно полагая, что он происходит с этого острова. Также об острове с месторождением упоминал аль-Бируни в XI в. (Sersen 1995). Перидот появился в Древней Греции и Риме после завоевания Египта Александром Македонским (Spier 1989).

**Кварц** (SiO<sub>2</sub>), с четырьмя цветовыми разновидностями – аметист, цитрин, молочный белый кварц, горный хрусталь.

Кварц является одним из самых распространенных минералов. Его начали добывать в медном веке, в додинастическом Египте и в Японии (VIII в.). Кварц использовался для изготовления драгоценных камней, бусин, печатей, инкрустированных «глаз», а также декоративных и церемониальных предметов. Небольшой додинастический лев был сделан из горного хрусталя и, возможно, являлся игровым предметом. Резные сосуды найдены в гробницах раннединастического периода (ок. 2850–2650 гг. до н. э.).

В Египте кварцевые предметы покрывались глазурью примерно в 200 г. до н. э. (Singer *et al.* 1956).

Сосуды, большое количество сохранившихся браслетов и подвесок из Кносса указывают на то, что горный хрусталь использовался для изготовления самых разных предметов роскоши. В греческой пьесе «Облака» Аристофана упоминается камень (видимо, горный хрусталь), используемый для концентрации солнечных лучей, достаточных для разжигания огня.

Китайцы делали резные фигурки из кристаллов, а в Северной Америке доисторическими народами Калифорнии он использовался для наконечников копий и древка, а также для ритуальных целей (примерно 6500 лет до н. э.) (Beardsley 1954).

Статуэтки, кубки и вазы, вырезанные из горного хрусталя, высоко ценились римлянами. Резьба из этого минерала была известна арабам, и это искусство практиковалось затем у мусульман на Ближнем Востоке и в Испании, откуда оно перешло в Западную Европу (Penny 1993). Горный хрусталь широко использовался в Средние

века в Европе. Из него делали христианские кресты (McEwan *et al.* 1997), производили гравировку на реликвариях, шкатулках, вазах, а также изготавливали кубки, кувшины, чашки, подсвечники, основания ножей, вилок и ложек (Hahnloser 1985). Хрустальная посуда стала популярна в Италии в XVI в. (Kris 1929).

Цвет **цитрина** ( $\text{SiO}_2 + \text{Fe}^{3+}, (\text{Al Li})^{4+}$ ) лимонно-желтый. Название произошло от латинского *citrus* – лимон. В древние времена его носили как защиту от змеиного яда и называли «солнечным камнем». Цитрин, как и тигровый глаз ( $\text{SiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ), использовался в ювелирных украшениях в Древней Греции (с IV по I в. до н. э.).

**Хризопраз** ( $\text{SiO}_2 + \text{Ni}$ ) был обнаружен археологами в древне-египетских артефактах, некоторые из которых датируются додинастическим периодом (Lucas 1989).

**Халцедон** с семью цветовыми разновидностями: сердолик, обычный агат, обыкновенный халцедон, зеленый халцедон, оникс, сардоникс, окремненная (или окаменевшая) древесина. Название «халцедон» происходит от Халкедона, древнегреческого морского города (ныне район Кадыкёй в Стамбуле).

Халцедон использовался римлянами для изготовления небольших чашек, цилиндров (Плиний 1819: 37.113) и статуэток (статуя Геракла).

А статуэтка богини Фортуны из халцедона была найдена в римской погребальной камере (II–IV вв.) недалеко от современного Кельна в Германии (Zwierlein-Diehl 1985).

**Сердолик** ( $\text{SiO}_2$ ). В Древнем Египте жители носили застёжки из этого камня с символом богини Исиды. А в начале 2-го тыс. до н. э. в регионах от Месопотамии до Индии он использовался для изготовления бус и амулетов (Higham, Bannanurag 1992; Inizan 1993).

**Микроклиновый полевой шпат** ( $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ ), с двумя цветовыми разновидностями – обычный микроклин и его зеленая разновидность амазонит.

Амазонит был известен древним египтянам как нешмет. Недалеко от Красного моря в Восточной пустыне Египта обнаружили два карьера амазонита (Hartell, Osman 2007). Этот драгоценный камень использовался еще в неолитический период в Египте (5-е тыс. до н. э.), а широкое применение получил в династические времена (Lucas 1989). Талисманы и украшения из амазонита были найдены в Египте в гробницах фараонов и царей в районе древнего шумерского города Ура (ок. 3000 г. до н. э.) (Ostrooumov 1991).

Бусины и цилиндрические печати из амазонита с датировкой VIII в. были найдены в Ираке (Hawkins 1977), а финикийцы из этого камня делали печати и фигурки скарабеев. В Новом Свете его использовали ацтеки, майя и аборигены Венесуэлы, Бразилии, Тринидада, Висконсина и Калифорнии.

Разновидности полевых шпатов включают также солнечный камень и лунный камень. Коренные американцы использовали их в качестве драгоценных камней: лунный камень использовался в Мексике, а солнечный – апачами в Аризоне.

**Агат** ( $\text{SiO}_2$ ). Использовался во всем Древнем мире, в Европе, на Ближнем Востоке, в Индии, Японии, Тибете, Туркестане и Китае. Самые ранние свидетельства работы с агатом происходят из Месопотамии, где были найдены украшения и инструменты. Наиболее известной является головка топора из агата с клинописью сбоку. Она датируется 3-м тыс. до н. э. (Hadley 1990). Агат на древнем Ближнем Востоке был материалом для резьбы, из него изготавливались печати, штампы, цилиндрические печати. Его использовали древние египтяне с додинастического периода, а также древние шумеры для изготовления колец, бус, печатей, скарабеев, небольших декоративных предметов. Сообщалось, что красные агаты и сердолик подвергались термической обработке в Индии примерно к 2000 г. до н. э., и аналогично обработанные драгоценные камни были найдены в гробнице Тутанхамона (1300 г. до н. э.) (Nassau 1994).

В Библии агат был одним из 12 камней, прикрепленных к нагруднику Аарона (Исход 28:19). Римский император Нерон был коллекционером агатовых чаш. Бусы из агата найдены в Камеруне, Африка (Gauthier 1975), в Тибете и Корее.

Бусы из **оникса** ( $\text{SiO}_2$ ) были найдены в египетских захоронениях додинастического периода. Самое раннее известное использование оникса (сардоникса) в Древнем Египте датируется XIX династией, но стало более распространенным начиная с XXII династии (Lucas 1989). Римские солдаты носили сардоникс с выгравированными фигурами Марса или Геркулеса – считалось, что боги придают легионам храбрость и устрашают врага.

**Аметист** ( $\text{SiO}_2 + \text{Fe}_3$ ). Добывался в Египте еще во времена I династии (2920–2770 гг. до н. э.) (*Ibid.*). Аметист из этого региона попадал в Древний Израиль, там его носили первосвященники, а позже, в Античности, он экспортировался в Рим (Плиний 1819: 37.91, 121–124, 125).

**Яшма** ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Добываемая в Восточной пустыне, она использовалась в Египте с додинастических времен для изготовления бус, амулетов и скарабеев (Biswas 1996).

Кольца-печати, скарабеи из яшмы были найдены на ассирийских, финикийских, сирийских и палестинских памятниках VII в. до н. э. В период 300–700 гг. н. э. яшма широко использовалась для изготовления цилиндрических бусин и разнообразных браслетов (King, Hatch 1997). Яшма в природе встречалась огромными кусками, поэтому из нее вырезали большие предметы, такие как вазы и колонны.

**Сапфир** ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), или корунд ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Использовался как драгоценный камень начиная с 1-го тыс. до н. э. и, возможно, как инструмент для резки или гравировки из-за своей чрезвычайной твердости (9 по шкале Мооса). Известен случай находки в Египте обработанного камня со следами корундового абразива, относящегося к эпохе Нового Царства (Gorelick, Gwinnett 1983).

**Бирюза** ( $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ). Использовали в Древнем Египте в додинастический период. Бирюзовые рудники работали на Синайском полуострове в 4-м тыс. до н. э. Бирюза – один из самых распространенных камней во многих культурах мира, из него делали талисманы. Считалось, что камень обладает магическим свойством – способностью излечивать недуги.

Бирюзовые бусины найдены в доисторическом поселении в Южной Болгарии (Kostov *et al.* 2007). Бирюза (аль-файруз) упоминается арабским минералогом ибн-Мансуром в 1300 г. н. э. (Bauer 1968). В Китае бирюза использовалась более 3000 лет (Wang 1986), а резьба по ней известна со времен династии Шан (1300 г. до н. э.). Изделия из бирюзы использовались в династии Тан (618–907 н. э.) (Laufer 1912; Fuquan 1986). В Древней Индии и в Сибири она известна с бронзового века (Biswas 1996). Бирюза упоминается в древних тибетских текстах (Laufer 1912). Бирюзовые рудники на юго-западе США разрабатывались с доисторических времен. Этот камень был основным торговым товаром в Мексике с конца 1-го тыс. до н. э. Бирюзу вырезали и делали из нее декоративные предметы, бусины, драгоценные камни вставлялись в ювелирные изделия и статуэтки.

Бирюза была очень важна для культуры пуэбло. Из захоронений в Пуэбло-Бонито извлечено множество таких изделий, датированных периодом 900–1150 гг. н. э. (Mathien 2001). Вожди ацтеков носили бирюзовые камни на нижней губе (Weigand 1994). В доко-

лумбовой Мезоамерике обработанные артефакты из бирюзы найдены в изобилии и датируются всей ее доисторической эпохой начиная с раннего доклассического периода (ок. 2000–1000 гг. до н. э.). Обладание ею означало статус знати (Harbottle, Weigand 1992). Маска бога Кецалькоатля, составленная из кусочков блестящей бирюзы голубого, синего и серого цветов (изготовлена между XIV и XV вв.), сейчас находится в Британском музее в Лондоне (Lehman 1906).

**Алевролит.** Материал иногда ошибочно идентифицируют как шифер или сланец. Алевролит же отличается от обоих этих материалов мелкозернистостью и жесткостью, благодаря чему его использовали со времен додинастического периода, а в Древнем царстве даже высекали из него скульптуры. Культурная палетка Нармера вырезана из цельного куска темного серо-зеленого алевролита, исполнена в виде победной стелы и повествует об объединении Верхнего и Нижнего Египта фараоном Нармером – основателем I династии Раннего царства (XXXII в. до н. э.).

Алевролит первоначально применялся для ритуальных, косметических и медицинских целей в додинастический период (4-е тыс. до н. э.), его растирали в порошок для получения красок и снадобья (Schweitzer 1948).

**Порфир.** Использовался для изготовления подвесок, бусин и небольших сосудов во время ранних династий додинастического периода Египта. Изделия из порфира также были популярны во времена Клеопатры (I в. до н. э.). Затем популярность переключалась в Древний Рим, где из нее изготавливали статуи цезарей и предметы роскоши (Andrews 1991). Египтяне использовали порфир для вырезания сфинксов и статуй. В Средние века порфир использовался по всей Европе для изготовления скульптур, колонн, алтарных изделий, мебели, а также в качестве отделочного камня. На Сицилии этот материал предпочитали правители для оформления своих гробниц. В Константинополе находятся саркофаги из порфира в церкви Святых Апостолов, месте захоронения многих восточных императоров (Deer 1959).

**Кремень.** Добывался в Восточной пустыне Египта и встречается в браслетах и подвесках додинастического и раннего династического периодов (Andrews 1991). В Древней Греции и Древнем Риме из него делали камни для печатей.

**Ильменит** ( $\text{FeTiO}_3$ ). Название происходит от источника, где этот минерал был впервые открыт, в Ильменских горах России.

Однако коренные народы в Мезоамерике использовали минерал для изготовления небольших зеркал (1500 г. до н. э.). А из огненного **опала** ( $\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$ ) ацтеки изготавливали украшения и ритуальные предметы.

**Варисцит** ( $\text{AlPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ). Зеленый гидратированный фосфат алюминия, который использовался на юго-западе Европы в эпоху неолита и энеолита для изготовления украшений и бусин. В археологических раскопках бусины варисцита находят вместе со многими другими зелеными бусинами, изготовленными из стеатита, нефрита и серпентинита (Dominguez-Bella 2004).

Бусины из **гагата** (разновидность каменного угля) были обнаружены в женских захоронениях железного века на юге Уральских гор (Morgunova, Khokhlova 2006). В викторианской Англии гагат был популярен как материал для изготовления траурных украшений.

**Галенит** (PbS). Название с латинского переводится как «свинцовая руда». Самые ранние археологические свидетельства использования галенита в Северной Америке датируются ранним архаическим периодом (8000–1000 г. до н. э.) Древние североамериканцы из Алабамы и Миссисипи, представлявшие культуру Копена, из галенита изготавливали бусы, амулеты, декоративные резные изделия, пигмент краски и погребальные предметы. Название «Копена» – это гибрид английских слов *corper* (медь) и *galena* (галенит), поскольку артефакты из данных материалов часто встречаются в погребениях данной культуры. Египтяне использовали порошкообразный галенит в качестве косметического средства – теней для век.

Древние египтяне выбирали драгоценные камни не только из-за их визуального эффекта, но и из-за символического или магического значения их цвета. Красный (в сердолике, гранате и некоторых видах яшмы) означал поддерживающую жизнь кровь, силу и жизненную силу; зеленый (в амазоните, некоторых видах халцедона, яшмы, малахита и бирюзы) означал возрождение в загробной жизни, плодородие; темно-синий (в лазурите) представлял всеобъемлющее ночное небо и защиту; светло-голубой (в некоторых видах бирюзы) символизировал воду и дневное небо.

Некоторые сцены и фрагменты на стенах гробниц и храмов Древнего Египта показывают нам, как изготавливались бусы из драгоценных камней (см.: Gorelick, Gwinnett 1988; Stocks 1997, 2003: 105–111).

Помимо камней, драгоценных камней египтяне для украшений и амулетов использовали биогенный материал – янтарь, коралл, бивни слона и бегемота (Krzyszowska, Morkot 2000), раковины устриц и моллюсков, морские и речные ракушки, жемчуг, перламутр, страусиные яйца и перья, панцири черепах.

Ракушки для украшений используются еще со времен среднего палеолита (Bouzouggar *et al.* 2007; Taborin 1993).

Жемчуг использовался для изготовления украшений, бус и в медицинских целях. А вот для аборигенов Австралии жемчуг неприятен, так как они время от времени ломали о него зубы, обедая устрицами с северного побережья (Ward 1985).

Перламутр стал распространяться значительно позже, после того как совершенствовались технологии. Его использовали для инкрустации при украшении ювелирных изделий, шкатулок, оружия и мебели. Интерьер дворца Нерона, Domus Aurea в Риме, был инкрустирован перламутром.

**Янтарь.** Это не минерал, а ископаемая смола, выделяемая хвойным деревом *Pinites succinifer*. Название янтаря происходит от арабского *acnbar* (амбра). Янтарь легко поддается обработке даже примитивными инструментами, поэтому мог использоваться в украшениях со времен палеолита. Но янтарь плохо сохраняется – хрупкий, он по прошествии времени довольно быстро разрушается. Поэтому находки из янтаря малочисленны. Добыча янтаря в Европе насчитывает более 10 тыс. лет. Янтарные артефакты, найденные в захоронениях вдоль побережья Балтийского моря, датируются 5000 л. н. (Rice 1987). Янтарные артефакты, найденные в Центральной России, Западной Норвегии и Финляндии, предполагают торговлю еще в 3000 г. до н. э. К бронзовому веку янтарь продавался по всей Европе. В древности его использовали как ценное лечебное средство, из него делали лак, а также украшения и бусы (Andrews 1991).

Украшения из янтаря найдены в египетских гробницах VI династии (3200 г. до н. э.). Хотя его использовали даже раньше, есть несколько ранних упоминаний об артефактах из янтаря в Египте с датировкой 3500 г. до н. э.

Финикийцы обменивали бронзу на янтарь в XIII–VI вв. до н. э. Этруски торговали янтарем в 1500 г. до н. э. (Rice 1987). Гомер писал о янтарных бусах в «Одиссее». В «Тимее» Платона рассказывается, что янтарь добывался в больших количествах в столице Атлантиды.

В Мексике янтарь использовался с доколумбовых времен (Schlee 1980).

**Алмаз.** Является самым твердым минералом (с твердостью 10 по шкале Мооса). Название «алмаз» происходит от греческого слова ἀδάμας (неодолимый, непреклонный). Видимо, из-за твердости, трудности в полировке он долгое время не слишком ценился в ювелирном искусстве. И, скорее всего, рыночная цена его в торговых сделках была меньше по сравнению с другими минералами.

Хотя алмаз указан в Библии (12 камней первосвященника), но, вероятнее всего, это был горный хрусталь. Алмазы в Индии были известны по крайней мере с VII в. до н. э. (Yuer 1942).

Европейцы не знали об индийских алмазах, пока Марко Поло не посетил этот район в XIII в. Первоначально алмазы использовались для режущих инструментов, а свою значимость как форма богатства и украшения камень обретает позже. Алмазное сверление восходит к периоду 700–1000 гг. (Gorelick, Gwinnett 1988).

Древние мастера часто полировали драгоценные камни или делали отверстие, чтобы улучшить прохождение света через камень (Osborne 1912), однако огранка не была развита до эпохи Средневековья.

Огранка драгоценных камней требовала глубоких знаний твердости и спайности, а также большого мастерства. Всего одна ошибка могла разрушить ценный камень (Dickinson 1965). Красоту алмазу придает огранка. Больших успехов в огранке алмазов добились лишь в XV в. европейские мастера (Bauer 1968: 239). Только после этого алмаз начал приобретать статус и ценность.

Египетские амулеты, талисманы или обереги – это личные украшения; древние полагали, что их форма, материал, излучаемый свет могут наделять владельца камня магическими свойствами, обеспечивая некую волшебную защиту от злых духов. Данная концепция подтверждается тем фактом, что три из четырех египетских слов, переведенных как «амулет», а именно *mht* (*meket*), *nht* (*nchet*) и *sj* (*sa*), происходят в основном от глаголов, означающих «охранять» или «защищать». Четвертое слово, *wdj* (*wedja*), имеет тот же звук, что и слово, означающее «благополучие». Для древних египтян амулеты были важны не только при жизни, но и как неотъемлемая часть погребального инвентаря для мертвых. Магические свойства при жизни могли помочь и после смерти, защитить в трудном путешествии в иной мир, поэтому амулеты клали в гробницу с мертвыми. Древние египетские тексты дают информацию об использовании амулетов. Некоторые погребальные амулеты описаны в Книге мертвых, сборнике из почти 200 заклинаний и

глав, написанных на папирусе. Книга предназначена помочь мертвым пройти через опасности Подземного мира и «достичь небес».

В Книге мертвых указаны материал амулета, из которого он должен быть сделан, и заклинание, начертанное на амулете. Даже бинты-повязки, укрывавшие тело мертвого или мумию, также считались амулетом. Погребальные амулеты, предписанные Книгой мертвых, иногда требовали определенных камней с характерными цветами, например *shrt* (вероятно, зеленая яшма) – для амулетов в форме сердца (Книга мертвых, гл. 29В); *nmHf* (темно-зеленая яшма) – для амулета в виде скарабея (Книга мертвых, гл. 30В), красная яшма – для амулета «пояс-завязка Исиды» и *nSmt* (зеленый амазонит) для амулетов в форме «папируса-скипетра» (гл. 159–160) (Harris 1961: 112–116, 123).

Однако, безусловно, магические свойства амулетов в первую очередь предназначались для защиты от злых чар при жизни. Понятно, что столь необходимое ношение амулетов при жизни дает представление об опасностях, которые, по мнению древних египтян, присутствовали в их мире (Andrews 1994). Что это за «злые силы» и почему человек начал носить украшения, можно подробно узнать в нашей статье: (Шафигулин 2022).

#### **4. Камни как культовые религиозные предметы**

Во многих обществах считалось, что цвета драгоценных камней оказывают магическое влияние на жизнь и смерть человека.

Не имея представления о химическом составе камней, люди создавали мифы об их чудодейственных свойствах. Считалось, что в зависимости от типа камня они приносят владельцу здоровье или болезнь, удачу или несчастье (Kunz 1971).

В Ветхом Завете говорится о драгоценных камнях, которые носил первосвященник, – это был особый нагрудник с прикрепленными к нему двенадцатью камнями, представляющими двенадцать колен Израиля (Wright, Chadbourne 1970). В Средние века эти двенадцать драгоценных камней стали ассоциироваться с двенадцатью знаками зодиака.

Различные переводы Библии расходятся относительно названий этих минералов (Исх. 28:17, 39:10; Иез. 28:13). Семантика некоторых камней является неясной и до сих пор, нельзя понять, о каких камнях говорилось в Библии. Но тем не менее специалисты предположительно определили их. Это: 1) рубин; 2) топаз; 3) изумруд; 4) карбункул или бирюза (?); 5) сапфир; 6) алмаз – но, скорее всего, это горный хрусталь; 7) яхонт или опал, янтарь, гиацинт (?);

8) агат; 9) аметист; 10) хризолит; 11) оникс или лазурит (?); 12) яшма.

Видимо, цвет материала часто был важнее его ценности, о чем свидетельствует сочетание дешевого стекла и дорогих драгоценных камней во многих королевских и элитных частных украшениях со времен Среднего царства.

**Опал** ( $\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$ ). Название «опал», возможно, произошло от санскритского *upala*, что означает «драгоценный камень». Использование драгоценного опала началось в Древней Греции и Риме после похода Александра Македонского на Восток (Spier 1989). Для римлян опал занимал второе место после изумруда среди благородных драгоценных камней. Начиная с V в. до н. э. и в средневековый период опал приобрел репутацию «счастливого» драгоценного камня и после открытия Америки начал завозиться из Мексики. Древние культуры Мексики имели доступ ко многим месторождениям драгоценного опала, ацтеки из этого камня вырезали множество фигурок, включая фигурку последнего ацтекского императора Куаутемока (двоюродный брат Монтесумы II). Обычный опал использовался индейцами в Новом Свете для наконечников копий и дротиков. Опал также добывался в древние времена в Индии, Египте, Аравии и других районах Средиземноморья.

В VII в. н. э. вотивная корона, принадлежавшая вестготскому королю Реккесвинту, состояла из золота, аквамаринов, жемчуга и горного хрусталя (Jenkins 1993). Китайские ремесленники использовали крупные кристаллы аквамарина для статуэток, печатей и гравюр. Японские резчики применяли крупные кристаллы аквамарина для вырезания миниатюрной скульптуры нэцкэ.

В Средние века яшму добывали в горах Богемии. Ее использовали в качестве декоративного камня для алтарных изделий, компонентов гробниц и облицовки стен. В Северной Америке обнаружен ряд древних источников месторождений яшмы (King, Hatch 1997). Ряд месторождений был обнаружен и в Японии (Warashina 1992).

В Мексике и Центральной Америке жадеит выполнял функцию культового (священного) камня. У ацтеков он был тесно связан с ритуалом поклонения богу Солнца. Из этого камня вырезали культовые амулеты и фигурки богов.

Хотя люди занимались резьбой по камню со времен палеолита, в промышленных объемах производство началось во время неолита. Большинство находок резьбы из различных материалов датируется поздним додинастическим периодом Египта, шумерской цивилизацией в Месопотамии, а также ранним бронзовым веком в

Греции. Использовались различные мягкие камни, наиболее популярными из которых были известняк, базальт, алебастр, серпентинит, мрамор, сланец, хлорит, селенит, стеатит и гипс. Профессиональные резчики изготавливали и огромные амфоры, и маленькие изящные изделия и амулеты. Резчики по камню в Индии и Пакистане в 1-м тыс. н. э. для вырезания статуй и амулетов использовали самые разные породы камней, к ним относились **сланцы, стеатит, аргиллит, филлит и известняк** (Marshall 1960). Мягкие камни, такие как песчаник, травертин и мергелистые известняки ( $\text{CaCO}_3$ ), также использовались в качестве декоративного или отделочного материала на зданиях в древности. **Травертин** использовался при строительстве римского Колизея и Собора Святого Петра в Ватикане. **Серпентинит** использовался с древности для изготовления каменных чаш, ваз, резных фигурок. В древнем неолитическом поселении Неа Никомедия (Греция), относящемся к 7-му тыс. до н. э., были обнаружены каменные фигурки лягушек, вырезанных из серпентинита (Rodden 1962). В Месопотамии была найдена скульптура из серпентинита в виде бизона с человеческой головой, датируемая II династией Лагаша, ок. 2100 г. до н. э. (Harper 1997). Серпентинит использовался для ваз и церемониальных жезлов фараонов в Древнем Египте. Вазы, вырезанные из серпентинита, были также найдены на минойском Крите. Критские ремесленники из серпентинита и хлорита делали вазы, кувшины, ковши, лампы, амфоры, пифосы, столы, кубки, ритоны и чаши. Ряд ритуальных ваз, датируемых XVIII и XVII вв. до н. э., украшены рельефными сценами, предполагается их ритуальное использование. В Римской империи из белого серпентинита вырезали ступы и сосуды, в них изготавливались медицинские лекарства и зелья [Плиний 1819: 36.60, 158; 37.73, 144]. Считалось, что вырезанный в виде амулета серпентинит обеспечивает защиту от психического расстройства (делирия) и комы (Там же: 36.55–56, 158). Серпентинит был популярен у многих народов Северной Америки. Ольмеки поставляли его из отдаленных регионов, изготавливали топоры, статуэтки, ритуальные предметы и погребальный инвентарь (1100–1000 гг. до н. э.) (Drucker *et al.* 1959). Подвески, сделанные из серпентинита (сырье завезено), были найдены на двух археологических памятниках в венесуэльских Андах (Wagner, Schubert 1972). В Средние века серпентинит применялся в строительном деле, для отделки интерьеров. Саксонские и нормандские арки в Корнуолле были сделаны из серпентинита (Ashurst, Dimes 1998: 51).

Гробница Козимо ди Медичи, построенная во Флоренции между 1465 и 1467 гг., вырезана из мрамора, серпентинита и порфира.

**Тальк** ( $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ ). Является самым мягким минералом с твердостью 1 по шкале Мооса (у графита 1, у алмаза 10) и основным компонентом стеатита (мыльного камня).

Древние египтяне покрывали бусы глазурью из стеатита (4000 г. до н. э.) (Andrews 1991). Стеатит нагревали до температуры от 800 до 1000 °C (Vandiver, Kingery 1986). При охлаждении он затвердевал (от 5 до 7 по шкале Мооса) и становился достаточно твердым, чтобы резать стекло (Aldred 1978).

**Стеатит** (мыльный камень) легко поддается обработке, одновременно он прочен, из этого материала делали фигурки палеолитических Венер, египтяне изготавливали печати-скарабеи, амулеты, вазы, статуи. Стеатит обладает высокой способностью удерживать скрытое тепло. Викинги укладывали большие блоки стеатита вокруг своих костров. Ночью стеатит излучал обратно поглощенное тепло. Инуиты и другие народы Северной Америки использовали стеатит для ламп. Минерал широко использовался коренными американцами в течение последних 4 тыс. лет для изготовления фигурок, бус, трубок, утилитарных и декоративных каменных чаш, а также вместо керамической посуды (Adams 2006). Дробленный стеатит применяли в качестве закалки в некоторых ранних образцах североамериканской керамики и сосудов для приготовления пищи в докерамический период (Sassaman 1993). Стеатитовая посуда широко распространена от Канады до Луизианы (с 1800 по 800 г. до н. э.) (Frison, Van Norman 1993). Около 7500 лет назад индейцы из Южного Лабрадора и Ньюфаундленда изготавливали грузила из стеатита, возможно, рыболовные. Эскимосы Дорсета из Центрального Лабрадора около 4000 лет назад использовали стеатит для ламп, кухонных сосудов и амулетов (Allen *et al.* 1978).

В Индии (харапская культура 2600–1900 гг. до н. э.) и Китае (период Весен и Осеней, 771–476 гг. до н. э.) мыльный камень служил в качестве материала для изготовления печатей, бусин, статуэток и декоративных предметов (Pruthi 2004).

В Кносском дворце (минойская цивилизация, Крит) археологи нашли стеатитовую жертвенную чашу (Hogan 2007). В византийский период (IX–XV вв.) изготавливались стеатитовые пластины, на которых вырезаны рельефы с религиозными сценами и изображениями святых – ныне они хранятся в коллекциях музеев Лувр

и Эрмитаж. Из стеатита вырезали небольшие иконы, кресты и пекторали в Тырново (Тарновград, Болгария) и церквях в Салониках (Totev 1992). Фрагменты стеатитовых фигурок найдены в археологических раскопках доисторической Игбомине (Нигерия) (Usman 1995).

**Диорит.** Не минерал, а магматическая порода. Диорит добывали древние египтяне около Асуана. Его использовали для изготовления бус и подвесок в додинастический период (Andrews 1991). В цивилизациях Египта и Месопотамии из диорита возводились статуи и стелы. Стела с законами Хаммурапи (XVIII в. до н. э.) была высечена из диорита. В Аккадском царстве Лагаш (XXII в. до н. э.) из диорита вырезали стелы, изображающие победы царей. Статуя известного правителя Лагаша – Гудеа – была высечена из черного диорита (Sprusket 1981). Антропоморфная фигура культуры Чавин (900–300 гг. до н. э., известная как стела Раймонди, найденная в Перу, также вырезана из диорита (Kelemen 1969). В Теночтитлане ацтеки вырезали церемониальные сосуды из таких твердых камней, как зеленый камень, диорит, халцедон и горный хрусталь (McGuire 1982). В Западной Африке каменные культовые скульптуры изготавливались из стеатита, гранита, гнейса, базальта, известняка и песчаника (Allison 1968).

**Асбест.** Название от греческого слова ἄσβεστος, что значит «негасимый», то есть не горящий в огне. В древности он ценился из-за своей огнестойкости и поэтому, предполагалось, обеспечивал защиту от всех магических заклинаний. Свойства асбеста, из которого делали ритуальные фигурки, привели к созданию предания о саламандре – священной ящерице бога огня. Но Марко Поло посетил китайскую асбестовую шахту и развенчал легенду о саламандре. Арабы-аббасиды ткали из асбеста огнестойкую ткань для униформы, а также фитили для фонарей (Bilkadi 1995).

В Северной Америке археологи обнаружили фрагмент пояса из плетеного асбеста в пазубе Аватови в Северо-Центральной Аризоне (Stubbs 1959).

На юго-западе Китая вдоль реки Минь было обнаружено несколько сланцевых гробниц, датированных I в. до н. э. (Tong 1982).

**Алебастр** ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ). Был популярен в Древнем Египте для погребальных сосудов, в которых хранились внутренности мумий, а у этрусков из этого сырья делались вазы, урны и украшения. В Среднем царстве Египта его использовали для изготовления саркофагов. Из него также вырезали чаши, жертвенные столы и большие статуи, такие как статуя Аменемхета III, которую видел Геро-

дот (1888: П.149). Алебастровые человечки были найдены в раннединастическом храме Телль-Асмар, датируемом периодом Урука (ок. 4000–2900 гг. до н. э.) (Oates 1985). В ассирийских дворцах алебастр в основном использовался для изготовления панелей, изображающих сцены войны, охоты и ритуальных церемоний. Некоторые из самых известных были найдены во дворце Саргона II в Хорсабаде (ок. 705 г. до н. э.).

**Гипс** ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ). Этот материал использовался в качестве раствора с раннего бронзового века во многих цивилизациях древнего мира. Ювелирные изделия и мебель, инкрустированные алебастром, были найдены в гробнице Тутанхамона (Lucas 1989). Египтяне использовали гипс для отделки стен в гробницах. Из алебастра также были вырезаны цилиндрические печати, статуи и небольшие декоративные предметы, украшения. В бронзовом веке гипс использовался для декоративного строительства во дворцах Крита. Церемониальное кресло в тронном зале дворца Кносса вырезано из гипса. В греко-римский период из этого материала изготавливались статуи. В I в. н. э. при строительстве дорог в Индии использовался гипс (Forbes 1964: 573–587). Бани, расположенные в цитадели в Мохенджо-Даро, выложены из кирпичей, скрепленных гипсовым раствором.

**Известняк** (твердость 3). Использовался еще в палеолите. Статуэтка Венеры Виллендорфской (возрастом 30 тыс. лет) вырезана из оолитового известняка. Многие древние индуистские храмы и их скульптуры в Индии сделаны из известняка. Буддийские пещерные храмы в Китае вырезаны из известняковых образований. В начале 1-го тыс. н. э. в Британии амулеты, пряслица и чаши изготавливались из известняка. Песчаник легко обрабатывать, поэтому он использовался в качестве декоративного камня во многих частях мира. Огромная статуя Рамсеса II была вырезана в скале из песчаника. В Петре (древний город Набатейского царства) в Иордании основные сооружения были сделаны из красного песчаника.

**Мрамор.** Использовался в период неолита для вырезания каменных сосудов и ламп. Цивилизации Месопотамии и Древнего Египта использовали белый мрамор для скульптур и настенной резьбы. Однако наибольшее применение этот материал нашел в бронзовом веке. Ремесленники кикладской цивилизации (Греция) бронзового века (3200–2700 гг. до н. э.) вырезали мраморные чаши самых разных форм. Их находят в качестве погребального инвентаря (Getz-Gentle 1996). В Античности мрамор стал предпочтительным сырьем для декоративного искусства, количество изделий увеличилось

(статуи, стелы, мебель, столешницы). Помимо скульптур, мрамор использовался для строительства колонн, изготовления дверных порогов, саркофагов (Плиний N. H. 36.46). Мрамор также вырезали в Китае, хотя и гораздо реже, чем нефрит. В течение VI–VIII вв. недалеко от современного Пекина мастера возводили небольшие мраморные статуи Будды (Ренпу 1993). Во времена династии Мин мраморные фигуры в натуральную величину устанавливались вдоль дорог к императорским гробницам. Белый мрамор также был популярен в Индии. В X и XI вв. он использовался в скульптурах джайнских храмов и при строительстве гробниц. Одним из самых известных примеров использования мрамора является Тадж-Махал в Индии.

### **Заключение**

Видимо, добывание камня в различных концах света и их использование по единому назначению является каким-то генетическим кодом всего человечества. Как и другие изобретения, такие как колесо, одомашнивание животных, переход к фермерскому хозяйству и прочие, разработка месторождений минералов была независимо открыта разными цивилизациями в разных частях Земли.

Вероятно, через изучение минералов, добывание и изготовление из них предметов должны были пройти многие народы независимо от географических и климатических условий.

Так какая причина могла заставить народы мира использовать камни по единому назначению?

Как мы видим выше, первыми (и многочисленными) изделиями из минералов были амулеты (украшения) и предметы культового религиозного характера, хотя острые орудия из камня были древнее находок амулетов и религиозных статуэток Венеры. Но каменные орудия прожили долгую жизнь и не менялись на протяжении времени, прежде чем человечество их заменило на более крепкие металлы. Даже вступив в медный и бронзовый век, человечество продолжало использовать каменные орудия.

Бытовые изделия обихода, орудия труда, оружие из металла (медь, бронза) появляются значительно позже металлических амулетов. Прошло несколько тысячелетий, прежде чем металлические орудия полностью заменили каменные орудия и оружие. И все эти тысячелетия делали амулеты и культовые предметы из меди, бронзы и железа.

Если орудия были так важны для человечества, то почему они очень медленно входили в обиход? Получается, что амулеты и религиозные предметы были важнее, чем орудия? (См.: Шафигулин 2024.)

Мы предполагаем, что именно амулеты и религиозные предметы были важным триггером в прогрессе человечества.

И еще интересный момент: наши предки изучали и использовали минералы, несмотря на то что некоторые из них таили в себе угрозу для здоровья человека. Почему на камни, способные выделять смертельно опасный пар и пыль, наш мозг не реагирует, в отличие от запаха гнилого мяса?

Запах гнилого мяса отпугивает нас, так как в наш мозг поступают сигналы, что тухлое мясо опасно для здоровья и жизни. Ведь в испорченном мясе могут размножиться бактерии, способные вызвать пищевое отравление. Видимо, в процессе эволюции мы приобрели защитные свойства организма, раз ощущаем запах патогенных микроорганизмов.

Но по отношению к токсичным и радиоактивным камням наш мозг пока не приобрел сигнала – оповещения избегать их. И это понятно: камни мы стали изучать совсем недавно, а болезнетворные бактерии и вирусы – старейший наш враг.

### *Литература*

- Бетехтин, А. Г.** 1951. *Курс минералогии*. М.: Гос. изд-во геол. лит-ры.
- Геродот.** 1888. *История в 9 кн.*: в 2 т. М.: А. Г. Кузнецов.
- Куликов, Б. Ф., Буканов, В. В.** 1989. *Словарь камней-самоцветов*. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Недра.
- Плиний, Г. ст.** 1819. *Естественная история ископаемых тел*. СПб.: Императорская академия наук.
- Ранов, В. А., Цейтлин, С. М.** 1991. Палеолитическая стоянка Диринг глазами геолога и археолога. *Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода* 60: 79–88.
- Теофраст.** 2004. *О камнях*. М.: МСП.
- Черных, Е.** 1974. Ай бунар – древнейший рудник Европы. *Наука и жизнь* 03: 142–145.
- Шафигулин, Р. И.**  
2022. Украшения и амулеты. В: Гринин, Л. Е., Коротаев, А. В. (отв. ред.), *Эволюция: Эволюционная мозаика*. Волгоград: Учитель. С. 120–143.  
2024. Изобретение металлургии и его влияние на развитие человечества. *История и современность* 2: 120–139. DOI: 10.30884/iis/2024.02.06.

- Adam, E.** 1989. *A Technological and Typological Analysis of Upper Palaeolithic Stone Industries of Epirus, Northwestern Greece*. Oxford: BAR International Series 512.
- Adams, R.** 2006. The Greater Yellowstone Ecosystem, Soapstone Bowls and the Mountain Shoshone. *World Archaeology* 38(3): 528–546.
- Albertus Magnus.** 1967. *Book of Minerals*. Oxford: Clarendon Press.
- Aldred, C.** 1978. *Jewels of the Pharaohs*. New York.
- Allen, R., Allen, K., Holland, C., Fitzhugh, W.** 1978. Utilisation of Soapstone in Labrador by Indians, Eskimos, and Norse. *Nature* 271(5642): 237–239.
- Allison, Ph.** 1968. *African Stone Sculpture*. London: Praeger.
- Ambrose, S.** 1998. Chronology of the Later Stone Age and Food Production in East Africa. *Journal of Archaeological Science* 25(8): 377–392.
- Anderson, D.** 1978. Aboriginal Use of Tongue River Silica in Northwest Iowa. *Plains Anthropologist* 80: 149–157.
- Andrews, A.**  
1991. *Ancient Egyptian Jewelry*. New York: H.N. Abrams.  
1994. *Amulets of Ancient Egypt*. London: The Bath Press.
- Arnold, D., Bohor, B.** 1977. An Ancient Clay Mine at Yo'K'at, Yucatan. *American Antiquity* 42: 575–582.
- Arnold, J. (ed.).** 1992. *Stone Tool Procurement, Production, and Distribution in California Prehistory*. Perspectives in California Archaeology 2. Los Angeles: Institute of Archaeology, UCLA.
- Ashurst, J., Dimes, F. G.** 1998. *Conservation of Building and Decorative Stone*. London; New York: Routledge.
- Baird, B.** 2004. Ancient Mining in Swaziland. *The Edinburgh Geologist* 42: 28–30.
- Bauer, M.** 1968. *Precious Stones, I and II*. New York: Dover Publications.
- Beardsley, R.** 1954. Temporal and Areal Relationships in Central California Archaeology. *Reports of the University of California Archaeological Survey* 24–25(1–2).
- Bilkadi, Z.** 1995. The Land of the Naphtha Fountain. *Saudi Aramco World* Sept/Oct: 26–33.
- Bishop, R., Sayre, E., Van Zelst, L.** 1985. Characterization of Mesoamerican Jade. In Van Zelst, L. (ed.), *Application of Science in Examination of Works of Art. Proceedings of the Seminar, Research Laboratory, Museum of Fine Arts*. Boston, MA: Museum of Fine Arts. Pp. 151–156.
- Biswas, A.** 1996. Minerals and Metals in Ancient India. Vol 1. Archaeological Evidence. New Delhi: DK Printworld (P).

**Bleed, P.** 1977. Early Flakes from Sozudai, Japan: Are They Man-Made? *Science* 197: 1357–1359.

**Bouzouggar, A., Barton, N., Vanhaeren, M., d'Errico, F.** 2007. 82,000-Year-old Shell Beads from North Africa and Implications for the Origins of Modern Human Behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(24): 9964–9969. DOI: 10.1073/pnas.0703877104.

**Bracco, J.-P.** 1991. Typologie, technologie et matières premières des industries du très ancien paléolithique en Velay (Massif- Central, France): premiers résultats. URL: [https://www.researchgate.net/publication/313513264\\_Typologie\\_technologie\\_et\\_materieres\\_premieres\\_de\\_industrie\\_du\\_tres\\_ancien\\_Paleolithique\\_en\\_Velay\\_Massif\\_central\\_France](https://www.researchgate.net/publication/313513264_Typologie_technologie_et_materieres_premieres_de_industrie_du_tres_ancien_Paleolithique_en_Velay_Massif_central_France).

**Brantingham, P., Xing, G.** 2006. Peopling of the Northern Tibetan Plateau. *World Archaeology* 38(3): 387–414.

**Breternitz, D.** 1964. Limonite Crystal Beads in the Southwest. *American Antiquity* 30(2): 215.

**Brooks, S., Glascock, M., Giesso, M.** 1997. Source of Volcanic Glass for Ancient Andean Tools. *Nature* 386: 449–450.

**Butler, B., May, E. (eds.)** 1984. *Prehistoric Chert Exploitation: Studies from the Midcontinent*, Center for Arch. Investigations Occasional Paper 2. N. p.: Center for Archaeological Investigations.

**Cameron, C.** 2001. Pink Chert, Projectile Points, and the Chacoan Regional System. *American Antiquity* 66(1): 79–102.

**Chang, K.** 1980. *Shang Civilization*. 3<sup>rd</sup> ed., rev. New Heaven: Yale University Press.

**Costa, F., Camprubi, A., Melgarejo, J.** 1994. Aproximación geológica a las minas neolíticas de fosfatos férrico-alumínicos de Gavà (Catalunya). *Boletín Geológico y Minero* 105(5): 436–443.

**D'Amico, C., Campana, R., Felice, G., Ghedini, M.** 1995. Eclogites and Jades as Prehistoric Implements in Europe. A Case of Petrology Applied to Cultural Heritage. *European Journal of Mineralogy* 7: 29–41.

**D'Amico, C., Starnini, E.** 2006. Prehistoric Polished Stone Artifacts in Italy: A Petrographic and Archaeological Assessment. *Geological Society London Special Publications* 257(1): 257–272.

**Dart, R. A., Beaumont, P.** 1969. Evidence of Iron Ore Mining in Southern Africa in the Middle Stone Age. *Current Anthropology* 10(1): 127–128.

**Davis, L., Aalberg, S., Schmitt, J.** 1995. *The Obsidian Cliff Plateau Prehistoric Lithic Source, Yellowstone National Park, Wyoming*. Denver, CO: Division of Cultural Resources.

**Deer, J.** 1959. *The Dynastic Porphyry Tombs on the Norman Period in Sicily*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

**Desautels, P.** 1986. The Jade Kingdom. *The Architectural Review* 178: 67–68.

**Dickinson, J. Y.** 1965. *The Book of Diamonds*. New York: Avenel Books.

**Diedrich, C.** 2006. Discoveries of Neolithic Prehistoric Sites at Pleistocene Carbonate Rock Shelters on the East Coast of UAE. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 17: 131–138.

**Dominguez-Bella, S.** 2004. Variscite, a Prestige Mineral in the Neolithic-Aeneolithic Europe: Raw Material Sources and Possible Distribution Routes. *Slovak Geological Magazine* 10(1–2): 147–152.

**Drucker, P., Heizer, R., Squier, R.** 1959. Excavations at La Venta Tabasco, 1955. *Bureau of American Ethnology Bulletin* 170.

**Duffin, C.** 2005. The Western Lapidary Tradition in Early Geological Literature: Medicinal and Magic Minerals. *Geology Today* 21(2): 58–63.

**Ericson, P., Purdy, B. (eds.)**. 1984. *Prehistoric Quarries and Lithic Production*. Cambridge: Cambridge University Press.

**Fagen, B.** 2005. *Chaco Canyon; Archaeologists Explore the Lives of an Ancient Society*. New York: Oxford University Press.

**Farges, F.** 1998. Mineralogy of the Louvres Merovingian Garnet cloisonné Jewelry: Origins of the Gems of the First Kings of France. *American Mineralogist* 83: 323–330.

**Fitzhugh, B.**

2004. Colonizing the Kodiak Archipelago: Trends in Raw Material Use and Lithic Technologies at the Tanginak Spring Site. *Arctic Anthropology* 41(1): 14–40.

**Forbes, R. J. (ed.)**. 1964. *Studies in Ancient Technology*. Vol. VII. New York: E.J. Brill.

**Frison, G., Van Norman, Z.** 1993. Carved Steatite and Sandstone Tube-Pipes for Smoking or Shaman Paraphernalia. *Plains Anthropologist* 38: 163–176.

**Fuquan, W.** 1986. A Gemological Study of Turquoise in China. *Gems and Gemmology* (Spring): 35–37.

**Gallus, A.** 1971. Results of the Exploration of Koonalda Cave 1956–68. *Australian Aboriginal Studies* 26: 81–135.

**Gauthier, J. G.** 1975. Perles de pierre et verroteries anciennes. *Archæologia* 87: 40–48.

**Getz-Gentle, P.** 1996. *Stone Vessels of the Cyclades in the Early Bronze Age*. University Park: Pennsylvania State University Press.

**Glascok, M.** 1994. New World Obsidian: Recent Investigations Archaeometry of Pre-Columbian Sites and Artifacts. URL: [https://www.researchgate.net/publication/236850142\\_New\\_world\\_obsidian\\_Recent\\_investigations](https://www.researchgate.net/publication/236850142_New_world_obsidian_Recent_investigations).

**Gorelick, L. Gwinnett, A. J.**

1983. Ancient Egyptian Stone Drilling. *Expedition* 25: 40–47.

1988. Diamonds from India to Rome and Beyond. *American Journal of Archaeology* 92(4): 547–552.

**Gramly, R.** 1992. *Guide to the Palaeo-Indian Artifacts of North America*. Buffalo, NY: Persimmon Press.

**Hadley, W.** 1990. Ancient Agate. *Rock & Gem* 20: 48–50.

**Hahnloser, H.** 1985. *Corpus der Hartsteinschliffe des 12–15. Jahrhunderts*. Berlin: Deutscher Verlag für Kunstwissenschaft.

**Hammond, N.** 1991. Precious Stone of Grace. *Journal of Natural History* 100(8): 8.

**Harbottle, G., Weigand, P.** 1992. Turquoise in Pre-Columbian America. *Scientific American* 266(2): 78–85.

**Harlow, G.** 2006. Pre-Columbian Jadeite Axes from Antiqua, West Indies; Description and Possible Sources. *Canadian Mineral* 44(2): 305–322.

**Harper, P. O.** 1997. Human Headed Bison. *The Metropolitan Museum of Art Bulletin* 55(2): 8.

**Harrell, J.**

1992. Ancient Egyptian Limestone Quarries: A Petrological Survey. *Archaeometry* 23: 195–211.

1995. Ancient Egyptian Origins of Some Common Rock Names. *Journal of Geological Education* 43: 30–34.

2004. A Stone Vessel Quarry at Gebel Umm Naqqat. *Egypt Archaeology: Bull Egypt Explorer Society* 24: 34–36.

**Harrell, J., Osman, A.** 2007. Ancient Amazonite Quarries in the Eastern Desert. *Journal of Egyptian Archaeology* 30: 26–28.

**Harris, J.** 1961. *Lexicographical Studies in Ancient Egyptian Minerals*. Berlin: Akademie Verlag.

**Hawkins, J. (ed.)** 1977. *Trade in the Ancient Near East, 23<sup>rd</sup> Rencontre Assyriologique Internationale, Birmingham, England, 1976*. London: British School of Archaeology in Iraq.

**Heizer, R., Treganza, A.** 1944. Mines and Quarries of the Indians of California. *California Journal of Mines and Geology* 40: 291–359.

**Higby, G. J.** 1982. Gold in Medicine. *Gold Bulletin* 15(4): 130–140.

**Higham, C., Bannanurag, R.** 1992. Prehistoric Traders. *National Geographic Research & Exploration* 8(2): 180–195.

**Hogan, C. M.** 2007. Restored Elements of Knossos Palace, Crete. URL: <https://www.themodernantiquarian.com/site/10854/knossos.html#fieldnotes>.

**Iyer, L.** 1942. Indian Precious Stones. *Bulletins of the Geological Survey of India* 76(6): 18.

**Jenkins, M.** 1993. *Visigothic Spain, in the Art of Medieval Spain*. New York: N.H. Abrams.

**Jones, K.** 1984. Polynesian Quarrying and Flaking Practices at the Samson Bay and Falls Creek Argillite Quarries, Tasman Bay, New Zealand. *World Archaeology* 16(2): 248–266.

**Jovanović, B.** 1982. *Rudna Glava, najstarije rudarstvo bakra na centralnom Balkanu. Bor, Muzej rudarstva i metalurgije*. Beograd: Arheološki institut.

**Justice, N.** 1987. *Stone Age Spear and Arrow Points of the Midcontinental and Eastern United States*. Bloomington: Indiana University Press.

**Inizan, M.-L.** 1993. At the Dawn of Trade, Cornelian from India to Mesopotamia in the Third Millennium: The Example of Tello. In Gail, A. J., Mevisen, G. J. R. (eds.), *South Asian Archaeology 1991*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag. Pp. 121–134.

**Kelemen, P.** 1969. *Art of the Americas, Ancient and Hispanic*. New York: Bonanza.

**King, A., Hatch, J.** 1997. The Chemical Composition of Jasper Artifacts from New England and the Middle Atlantic: Implications for the Prehistoric Exchange of “Pennsylvania Jasper”. *Journal of Archaeological Science* 24: 793–812.

**Kinnunen, K., Tynni, R., Hokkanen, K., Taavitsainen, J.-P.** 1985. Flint Raw Materials of Prehistoric Finland: Rock Types, Surface Textures and Microfossils. *Geological Survey of Finland* 334.

**Kliama, B.** 1956. Coal in the Ice Age: The Excavation of a Palaeolithic Settlement at Ostrava-Petkovice in Silesia. *Antiquity* 30(118): 98–110.

**Kostov, R.** 2007. *Archaeomineralogy of Neolithic and Chalcolithic Artefacts from Bulgaria and Their Significance to Gemmology*. Sofia: “St. Ivan Rilski” Publishing House.

**Kostov, R., Chapman, J., Gaydarska, B., Petrov, I., Raduncheva, A.** 2007. Turquoise – Archaeomineralogical Evidences from the Orlovo Prehistoric Site (Haskovo District, Southern Bulgaria). *Geology and Mineral Resources (Sofia)* 14(7–8): 17–22.

**Kostov, R. I., Lang, F.** 2005. Nephrite Artefacts from the Karanovo Prehistoric Site, Bulgaria. *Geology and Mineral Resources* 9: 35–39.

**Kris, E.** 1929. *Meister und Meisterwerke der Steinschneidekunst in der italienischen Renaissance*. Wien: Anton Schroll and Co.

**Krzyszowska, O., Morkot, R.** 2000. *Ivory and Related Materials*. Cambridge: Cambridge University Press.

**Kunz, G.** 1971. *The Curious Lore of Precious Stones*. New York: Dover.

**Laufer, B.** 1912. *Jade: A Study in Chinese Archaeology and Religion*. Chicago.

**Leakey, L.** 1931. *The Stone Age Cultures of Kenya*. Cambridge.

**Lehmann, W.** 1906. Altmexikanische Mosaiken und die Geschenke König Motecuzomas an Cortés. *Globus* 90: 318–322.

**Lucas, A.** 1989. *Ancient Egyptian Materials and Industries. Histories and Mysteries of Man*. London: Luedtke Ltd.

**Mallory-Greenough, L., Greenough, J., Owen, J.** 1999. The Stone Source of Predynastic Basalt Vessels: Mineralogical Evidence for Quarries in Northern Egypt. *Journal of Archaeological Science* 26: 1261–1272.

**Mandal, S., Cooney, G., Meighan, I. G., Jamison D. D.** 1997. Using Geochemistry to Interpret Porcellanite Stone Axe Production in Ireland. *Journal of Archaeological Science* 24: 757–763.

**Marks, G., Beatty, W.** 1975. *The Precious Metals of Medicine*. New York: Scribner.

**Marshall, J.** 1960. *The Buddhist art of Gandhara*. Cambridge: Cambridge University Press.

**Martín, G. J., Martín Gil, F. J., Delibes de Castro, G., Zapatero Magdaleno, P., Sarabia Herrero, F. J.** 1995. The First Known Use of Vermillion. *Experientia* 51(8): 759–761. DOI: 10.1007/BF01922425.

**Mathien, F.** 2001. The Organization of Turquoise Production and Consumption by the Prehistoric Chacoans. *American Antiquity* 66(1): 103–118.

**Matsebula, J. S. M.** 1988. *A History of Swaziland*. Cape Town: Longman.

**McCaslin, D.** 1980. Stone Anchors in Antiquity: Coastal Settlements and Maritime Trade-Routes in the Eastern Mediterranean ca. 1600–1050 B.C. Göteborg: Paul Åströms förlag.

**McEwan, B., Davidson, M., Mitchem, J.** 1997. A Quartz Crystal Cross from Mission San Luis, Florida. *Journal of Archaeological Science* 24: 529–536.

**McGuire, J.** 1982. Materials, Apparatus and Processes of the Aboriginal Lapidary. *American Anthropologist* 5: 165–76.

**McKlough, T., Cummins, W. (eds.)** 1988. *Stone Axe Studies*. Vol. 2. *The Petrology of Prehistoric Stone Implements from the British Isles*. CBA Research Report 67. London: Council for British Archaeology.

**Mellaart, J.** 1967. *Çatal Hüyük: A Neolithic Town in Anatolia*. New York: McGraw-Hill.

**Mercer, R. J.** 1981. *Grimes Graves, Norfolk*. Vol. I. *Excavations 1971–72*. London: HMSO.

**Moholy-Nagy, H., Ladd, J.** 1992. Objects of Stone, Shell, and Bone. In Coggins, C. (ed.), *Artifacts from the Cenote of Sacrifice, Chichen Itza, Yucatan*. Cambridge Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Pp. 99–151.

**Morgunova, N., Khokhlova, O.** 2006. Kurgans and Nomads: New Investigations of Mound Burials in the Southern Urals. *Antiquity* 80: 303–317.

**Multhauf, R.** 1956. The Significance of Distillation in Renaissance Medical Chemistry. *Bulletin of the History of Medicine* 30: 329–346.

**Nassau, K.** 1994. *Gemstone Enhancement*. London: Butterworth. DOI: 10.1180/minmag.1994.058.393.26.

**Needham, J.** 1956. *Science and Civilization in China*. Vol. II. *History of Scientific Thought*. Cambridge: Cambridge University Press.

**Oates, D.** 1985. Excavations at Tell Brak, 1983–84. *Iraq* 47: 159–174.

**Oldershaw, C.** 2003. *Firefly Guide to Gems*. Toronto: Firefly Books.

**Osborne, D.** 1912. *Engraved Gems: Signets, Talismans, and Ornamental Intaglios, Ancient and Modern*. New York: Henry Holt and Company.

**Ostrooumov, M.** 1991. L'amazonite. *Revue de Gemmologie A.F.G.* 108: 8–12.

**Penny, N.** 1993. *The Materials of Sculpture*. New Haven; London: Yale University Press.

**Perkins, D.** 2013. *Mineralogy: Pearson New International Edition*. London: Pearson.

**Petru, S.** 2005. Decorated Stones from the Open-Air Site of Zemono, Slovenia. *World Archaeology* 37(4): 637–640.

**Pollmann, H.-O.** 1993. *Obsidian im nordwestmediterranean Raum: seine Verbreitung und Nutzung im Neolithikum und Äneolithikum*. BAR International Series 585. Oxford: British Archaeological Reports.

**Porter, J.** 1961. Hixton Silicified Sandstone: A Unique Lithic Material Used by Prehistoric Cultures. *The Wisconsin Archeologist* 42(2): 78–85.

**Pruthi, R. K.** 2004. *Indus Civilization*. New Dehli: Discovery Publishing House.

**Rapp, G.** 2009. *Archaeomineralogy*. Berlin; Heidelberg: Springer.

**Rice, P.** 1987. *Amber: The Golden Gem of the Ages*. New York: The Kosciuszko Foundation.

**Robertshaw, P.** 1988. The Elmenteitan: An Early Food Producing Culture in East Africa. *World Archaeology* 20(1): 57.

**Rodden, R.** 1962. Excavations at the Early Neolithic Site of Nea Nikomedea, Greek Macedonia. *Proceedings of the Prehistoric Society* 28: 267–288.

**Sancti Isidoro de Sevilla.** 1985. *Etymologiarum sive Originum Libri XX (Oxford Classical Texts)*. Oxford, New York: Clarendon Press.

**Sassaman, K. E.** 1993. *Early Pottery in the Southeast: Tradition and Innovation in Cooking Technology*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.

**Schiavetti, V.** 1996. *Organization of the Prehispanic Suchil Mining District of Chalchihuites, Mexico, A.D. 400–950*. Ph.D. Dissertation. New York: State University of New York.

**Schlee, D.** 1980. *Bernstein-Raritäten: Farben, Strukturen, Fossilien, Handwerk*. Stuttgart: Staatliches Museum für Naturkunde.

**Schweitzer, U.** 1948. *Löwe und Sphinx in alten Ägypten*. Ägyptologische Forschungen 15. Glückstadt; Hamburg: Augustin.

**Seitz, R., Harlow, G., Sesson, V., Taube, K.** 2001. "Olmec Blue" and Formative Jade Sources: New Discoveries in Guatemala. *Antiquity* 75(290): 687–688.

**Sersen, W.** 1995. Gem Minerals in Early Arabic Literature. *Mineralogical Record* 26(4): 43–48.

**Shafer, H., Hester, T.** 1983. Ancient Maya Chert Workshops in Northern Belize, Central America. *American Antiquity* 48: 519–43.

**Singer, C., Holmyard, E., Hall, A. (eds.)**. 1956. *A History of Technology*. Vol. 2. New York: Oxford University Press.

**Sinkankas, J.** 1988. Beryl: A Summary. *Rocks & Minerals* 63: 10–22.

**Spier, J.** 1989. A Group of Ptolemaic Engraved Garnets. *The Journal of the Walters Art Gallery* 47: 21–38.

**Spycket, A.** 1981. *La statuaire du Proche-Orient ancien*. Leiden: EJ Brill.

**Stapert, D., Johnsen, L.** 1999. Flint and Pyrite: Making Fire in the Stone Age. *Antiquity* 73: 765–777.

**Stocks D.**

1997. Derivation of ancient Egyptian faience core and glaze. *Antiquity* 71(271): 179–182.

2003. *Experiments in Egyptian Archaeology: Stoneworking Technology in Ancient Egypt*. London: Routledge.

**Stubbs, S. A.** 1959. Prehistoric Woven Asbestos Belt Fragment. *El Palacio* 60(2): inside back cover.

**Taborin, Y.** 1993. *La parure en coquillage au Paléolithique*. Paris: C.N.R.S.

**Tait, H. (ed.)**. 1986. *Seven Thousand Years of Jewellery*. London: British Museum Publications.

**The Greek Herbal of Dioscorides.** 1933. In Gunther, R. T. (ed.), *Dioscorides de Materia Medica*. New York: Hafner Pub.

**Tong, E.** 1982. Slate Cist Graves and Megalithic Chamber Tombs in Southwest China: Archaeological, Historical, and Ethnographical Approaches to the Identification of Early Ethnic Groups. *Journal of Anthropological Archaeology* 1(3): 266–274.

**Totev, K.** 1992. Icônes et croix de stéatite de Tarnovo. *Cahiers archéologiques* 40: 123–138.

**Turnbaugh, W.** 1970. A Study of Argillite Points in Eastern Pennsylvania. *Pennsylvania Archaeologist* 40(1–2): 35–42.

**Usman, A.** 1995. A Report on Newly Discovered Soapstone Figurines from North-Central Yorubaland, Nigeria. *Nyame Akuma* 44: 44–51.

**Vandiver, P., Kingery, W.** 1986. Egyptian Faience: The First High-Tech Ceramic. In Kingery, W. D. (ed.), *High-Technology Ceramics, Past, Present and Future* 3. Westerville: American Ceramic Society Inc. Pp. 19–34.

**Vehick, S. (ed.)**. 1985. *Lithic Resource Procurement. Proceedings of the Second Conference on Prehistoric Chert Exploitation*. Occasional Paper 4. Carbondale: Center for Archaeological Investigations.

**Wagner, E., Schubert, C.** 1972. Pre-Hispanic Workshop of Serpentinite Artifacts, Venezuelan Andes, and Possible Raw Material Source. *Science* 175: 888–890.

**Wallace, W.** 1962. Two Basalt Quarries in Death Valley. *Archaeology* 15(1): 46–49.

**Wang, F.** 1986. A Gemological Study of Turquoise in China. *Gems & Gemology* 22(1): 35–37.

**Warashina, T.** 1992. Allocation of Jasper Archaeological Implements by Means of ESR and XRF. *Journal of Archaeological Science* 19(4): 357–373.

**Ward, F.** 1985. The Pearl. *National Geographic* (August): 193–223.

**Waters, M. R. Forman S. L., Pierson J. M.** 1997. Diring Yuriakh: A Lower Paleolithic Site in Central Siberia. *Science* 275: 1281–1284.

**Weigand, P.** 1994. *In Quest of Mineral Wealth: Aboriginal and Colonial Mining and Metallurgy in Spanish America*. Los Angeles: Geoscience Publications.

**Wen, G., Jing, Z.** 1996. Mineralogical Studies of Chinese Jade. *Acta Geologica Taiwanica* 32: 55–83.

**Whitlock, H.** 1934. *Jade and the Antique Use of Gems*. New York: American Museum of Natural History.

**Willoughby, P. R.** 1987. *Spheroids and Battered Stones in the African Early and Middle Stone Age*. Oxford: BAR Publishing.

**Wright, R., Chadbourne, R.** 1970. *Gems and Minerals of the Bible*. New Canaan: Keats Publishing Inc.

**Zwierlein-Diehl, E.** 1985. Die Chalcedonstatuette aus der römischen Grabkammer in Köln-Weiden. *Jahrbuch der Berliner Museen* 27: 15–33.