

А.Г.БУЛАХ, Д.Ю.ВЛАСОВ

Санкт-Петербургский государственный университет

Е.М.НЕСТЕРОВ, В.А.ШАХОВ

*Российский государственный педагогический университет
им. А.И.Герцена*

Гранитная ваза у Карпиева пруда в Летнем саду в Петербурге - причины и уроки катастрофы 6-13 января 2008 года

Резюме

Изложены результаты обследования вазы по ее состоянию на 30 апреля 2008 года. Дана минералогическая петрографическая характеристика материала, описаны характер механических дефектов камня, его загрязнений и биологических поражений, приведены результаты ультразвукового зондирования камня. Проанализированы возможные причины и процесс разрушения вазы 6-13 января 2008 года.

Введение

13 января 2008 года на вебстраницах ИНТЕРНЕТ появилась ошеломляющая новость: грандиозная гранитная ваза у Карпиева пруда в Летнем саду рухнула! Эта ваза - дар Карла XIV Николаю I была установлена здесь в 1839 году, она давно стала неотъемлемым элементом городского исторического ландшафта. На следующий день программы городского радио- и телевидения подтвердили факт падения вазы. Обсуждалось много версий о причине ее гибели. Авторы данной статьи выполнили для Государственного Русского музея обследование остатков вазы после ее падения в связи с планируемой реставрацией. Обследование завершено 30 апреля 2008 года.

История создания вазы

Ваза изготовлена на камнерезной фабрике, принадлежавшей Карлу XIV, первому королю Швеции из династии Бернадотов, представители которой до сих пор занимают свой престол. Фабрика находилась в городке Эльфдален у границы с Норвегией. На ней изготавливались вазы, торшеры, урны, обелиски из цветных камней, их известно в этой местности около 250 сортов (Булах, 2006). Наиболее значительны по своей художественной ценности изделия из блибергского порфира, гарбергского гранита и Асбо-диабазы (все три названы по местам их разработки). Карл XIV дарил их царствующим и другим именитым особам для укрепления своего престола и налаживания международных связей Швеции. В Россию первый дар поступил в адрес генерала фон Палена в 1830 году, это были две парные серо-черные вазы из Асбо-диабазы. В истории Петербурга они получили название порфириновых, но их фактическая природа была раскрыта в отечественной литературе лишь недавно (Булах, 2006, 2007). Эти две вазы сначала были установлены внутри

Таврического дворца, в 1832 году перенесены на Неву к Зимнему дворцу, а еще позднее заняли место недалеко от Медного Всадника.

Второй подарок из Эльфдалена - это высокая стройная ваза в Летнем саду. Она состоит из пяти частей: горловины, тулова (оно полое), ножки, плинта, пьедестала. Все соединено проходящим внутри металлическим стержнем и установлено на цоколь из двух ступеней. Горловина, тулово, ножка и плинт вазы выполнены из розового гарбергского гранита, который в Петербурге всегда ошибочно называют порфиром. Пьедестал выполнен действительно из порфира, точнее - из блибергского порфира. Все эти детали сделаны в Эльфдалене. Цоколь под вазу собран из розового финского морского гранита (рапакиви) в Петербурге.

В архиве Летнего сада и Дворца-музея Петра I хранится научная справка М.Р.Веселовской 1982 года. Она установила прямые контакты с Эльфдаленом и привела абсолютно верные сведения о том, что материалом самой вазы является гранит. Также верно были даны характеристики минерального состава порфира, из которого изготовлен постамент вазы. К сожалению, эти сведения остались почти неизвестными. Вазу продолжали называть порфириновой. Конечно, нельзя не вспомнить стихов Анны Ахматовой о Летнем саду и гранитной вазе в ней. Художественный образ оказался верным с точки зрения петрографии.



Рис. 1. Фрагменты вазы, помещенные на временное хранение (Летний сад).

Характеристика камня

Розовый камень вазы - это гранит Гарбергского типа (рис. 1); относится к древнейшим (субиотнийским) геологическим комплексам в средней Швеции (Lundquist, 1968). Гранит несколько варьирует по своему строению, но всегда характеризуется массивным общим сложением (текстурой) и среднезернистой, однородной структурой, ровным светлым розовым цветом. Общий размер зернистости - около 2-3-5 мм в среднем. Химический состав (вес. %) гранита стандартен для этих горных пород (Hjelmqvist, 1966, см. стр. 112; Lundqvist, 1968, см. стр.188, № 82, 83). Соотношения минералов несколько меняются в разных местах и в разных образцах камня (табл. 1), причем есть разновидности с малым содержанием кварца (см. столбцы 4 и 5).

Таблица 1.

Минеральный состав гарбергского гранита (Hjelmqvist, 1966)

Минерал	Пробы				
	1	2	3	4	5
Кварц	15	19	23	8	6
Микроклин	46	50	40	69	78
Альбит-олигоклаз	30	22	31	14	10
Роговая обманка и биотит	5	-	-	-	-
Хлорит	2	6	4	6	3
Аксессуарные минералы	-	2	1	2	1
Магнетит	2	1	1	1	2
Сумма	100	100	100	100	100

В петрографических шлифах, сделанных из осколков вазы, отчетливо проступает типичная гранитовая структура камня с близким идиоморфизмом его главных минералов (полевых шпатов и кварца), участками она гранулитовая, гранофировая, пойкилитовая.

Камень постамента вазы - это порфир с горы Блиберг. Он имеет в полированных поверхностях темный красновато-вишневый цвет. Основная масса горной породы тонкозернистая, на вид даже стекловатая. В ней заключены многочисленные мелкие (1-1,5 мм) кристаллики розового микроклина и белого альбита. Четко видны



Рис. 2. Загрязнения биологической и химической природы во внутренней части вазы.

чуть желтоватые полосы, линзы и прожилки шириной в среднем 1-2 см и длиной от 5 до 15-20 см. Они состоят из смеси разных минералов (кварца, полевых шпатов, эпидота, хлорита). С.Хельмквист (Hjelmqvist, 1982, см. стр. 18) привел цифры валового химического состава порфира (табл. 2).

Таблица 2.

Химический состав блибергского порфира (вес. %)

SiO ₂	69.71	CaO	1.52
TiO ₂	0.47	Na ₂ O	3.53
Al ₂ O ₃	15.26	K ₂ O	6.07
Fe ₂ O ₃	1.76	P ₂ O ₅	0.06
FeO	0.36	H ₂ O ⁺	0.67
MnO	0.08	H ₂ O	0.09
MgO	0.43	Сумма	100.01

Обследование камня после разлома вазы

После раскола и падения, устоявшая часть тулова вазы была тоже снята. Все части вазы были транспортированы на хозяйственный двор. Здесь было выполнено их обследование.

Старые трещины. Поверхности раскола тулова на две половины - ровные и абсолютно свежие за исключением одного места, где поверхность скола резко изогнулась. Это на интервале 40-95 см от верха тулова. Гранит здесь изменен и покрыт тончайшей серовато-зеленой пленкой вторичных тонкодисперсных веществ. Зеленая поверхность не доходит до стенки внутренней полости вазы на 1,5-2 см. Значит, причиной возникновения этой старой трещины не мог быть напор льда изнутри вазы. Она существовала уже до января 2008 года. Кроме того, на поверхности полости внутри вазы обнаружена открытая кулисообразная трещина длиной 12 см. Число кулис - 3, амплитуда сдвига («высота» ступенек) - 2-8 мм. Такие трещины возникают в ходе тектонических явлений, т.е. они были заложены в камне уже тогда, когда он еще находился в своей геологической среде. Они постепенно, за долгие годы, раскрылись уже в самой вазе.

Ультразвуковое зондирование всех частей вазы было произведено «насквозь» и по его поверхности с по-



Рис. 3. Крышка вазы с характерными признаками загрязнения и разрушения.

мощью пульсара УП-1. Неоднородностей (трещин) внутри камня не выявлено. Скорость ультразвука в среднем стандартна для гранита: 4600-5000 м/с. Несколько участков снижения скорости обнаружено в приповерхностном слое камня (рис. 8), что может свидетельствовать о мелких неоднородностях (микротрещинах?) в камне. В устоявшейся части тулова вазы выявлен один такой участок, в упавшей части - пять.

Загрязнения и биологические поражения камня.

Много лет поверхность вазы в Летнем саду была заметно грязной. Снаружи на вазе заметны пятна и потеки помета птиц и атмосферных загрязнений. При обследовании внутренней полости вазы оказалось, что практически вся она покрыта словно бы годовыми кольцами грязи, разными по широте и ритму повторений (рис. 2). В верхней части полости обнаружены темные (ссро-

черные) участки концентрации микроскопических грибов, а также первичные слоевища накипных лишайников. Биологические пленки часто ориентированы по направлению потоков влаги от горловины вниз. С глубиной наслоения становятся более плотными (почти черными), а ближе к дну загрязнения приобретают рыжую окраску, что связано с накоплением продуктов коррозии металлического стержня. Выявлено 30 видов микроскопических грибов, большинство из которых обладают деструктивной активностью в отношении каменного материала.

Численность клеток достигает на отдельных участках 4 тысяч на 1 грамм материала. Интересно отметить, что сходные микробные сообщества были ранее отмечены нами на граните сфинксов на Университетской набережной (Власов, 2005; Булах и др., 2005).

Таблица 3.

Результаты микологического анализа образцов камня вазы

№ образца	Фотографии образца	Описание образца под бинокляром	Виды микроскопических грибов, выявленные в образце
4		Темная корка на одной из поверхностей образца (гладкая поверхность камня), рыжий порошок на поверхности камня. В составе темной корки присутствуют структуры микроскопических грибов	Aspergillus candidus Aureobasidium pullulans Cladosporium herbarum Cladosporium sphaerospermum Hormonema dematioides Moniliella sp. Phaeosclera sp. Sarcinomyces sp.
5		Рыжая корка на одной из поверхностей образца (гладкая поверхность камня), рыжий порошок на поверхности камня. В составе корки присутствуют структуры микроскопических грибов, есть скопления темного цвета.	Alternaria alternate Aspergillus niger Cladosporium cladosporioides Cladosporium herbarum Cladosporium sphaerospermum Coniosporium sp. Fusarium oxysporum Hormonema dematioides Mucor racemosus Mucor ramosissimus Penicillium herqueri Phoma herbarum Sarcinomyces sp.
6		Гладкая поверхность камня покрыта темной коркой. Серо-черный порошок на поверхности корки. Видны кластеры темного цвета (вероятно биогенной природы) и короткие темные гифы.	Alternaria alternata Aureobasidium pullulans Cladosporium cladosporioides Cladosporium herbarum Cladosporium sphaerospermum Coniosporium sp. Exophiala dematioides Fusarium oxysporum Mucor ramosissimus Phoma herbarum Scytalidium lignicola
7		Гладкая поверхность камня покрыта темной коркой. Серо-черный порошок (грязевые наслоения). В составе темной корки присутствуют структуры микромицетов, видны кластеры темного цвета.	Aureobasidium pullulans Cladosporium herbarum Cladosporium sphaerospermum Coniosporium sp. Hormonema dematioides Penicillium glaucolanosum Phoma herbarum Неспороносящий светлоокрашенный гриб

Состояние крышки вазы

Крышка, вернее пробка - деревянная, обтянутая пленкой. Все деревянные детали сырые, прогнившие и трухлявые, они разошлись друг от друга, швы между ними зияющие (рис. 3). Пленка сверху конуса исчезла, внизу - превратилась в лохмотья. На древесине обнаружены мхи, зафиксированы бурые пленки биогенного происхождения, т.е. мицелия грибов, расслоение волокон целлюлозы. В микробном сообществе доминируют плесневые грибы. Зафиксирован мицелий базидиального деструктивного гриба. По краю крышки заметен налет зеленого цвета, сформированный клетками водорослей из отдела Chlorophyta. Степень биогенного разрушения и обрастания древесины можно оценить как максимально высокую. По всему видно, что разрушение пробки шло постепенно и длилось не один год.

События января 2008 года

Фотофиксация, выполненная Р.Г. Хореняном, документально демонстрирует состояние объекта 13-го января в 15-00: на фото видна свалившаяся, но оставшаяся целой горловина, и рухнувшая половина тулова вазы; перед ней рассыпаны куски выскочившей из тулова булочки льда, развалившейся от удара о землю. Нет никаких сомнений в том, что непосредственной причиной разлома вазы были резкие морозы, обрушившиеся на город. В то время температура упала с +2°C (26 декабря 2007 г.) до -14°C (6 января 2008 г.). Скачок вниз составил 16 градусов.

Выше мы отметили, что при натурных обследованиях была выявлена старая трещина в той части тулова, которая была обращена к Карпиеву пруду. Уместно вспомнить, что для подарка Николаю I в Эльфдалене изготовили две парные вазы, но одна из них лопнула при ее переносе у самой фабрики (Булах, 2007). Значит, в этой вазе была неоднородность или даже закрытая трещина, она сразу проявилась из-за механических напряжений. Эту вазу не отправили в Петербург. Очевидно, и в тулове вазы, дошедшей до своего места у Карпиева пруда, тоже была намечавшая не вскрытая тончайшая зона ослабления - будущая трещина. Она жила в тулове вазы. Трещина постепенно распространялась вглубь вазы, чему способствовали климатические факторы. Она оставалась незамеченной, во-первых, из-за ничтожной ее толщины, а во-вторых, из-за грязи на наружной поверхности вазы.

Другой явный фактор - влага. Она постепенно и долго, год за годом заполняла внутреннее пространство вазы. Очевидно, к январю 2008 года критическая ситуация достигла своего предела. Во-первых, ваза наполнилась водой, во-вторых, скрытая трещина уже подкралась к внутренней стенке вазы.

Первые морозы пошевелили горловину вазы, давление льда внутри вазы сбросилось. Последующее промерзание завершилось разрывом - сначала, в ночь с 6 на 7 января, открылась старая невидимая трещина. Она играла роль концентратора напряжений. От ее концов резкий разлом прошел по вертикали вверх и вниз. Тре-

щина все более росла. Ваза лопнула и с другой стороны. Затем, уже при плюсовой температуре, ваза развалилась под действием своего собственного громадного веса.

Заключение

Итак, ваза, вероятней всего изначально имела внутренние неоднородности и нарушения ее цельности. Со временем они «сработали» из-за отсутствия регулярного обследования вазы и ухода за ее состоянием. Взаимосвязанные физико-химические (прежде всего, атмосферные загрязнения и климатические условия) и биологические факторы (агрессивное микробное сообщество) способствовали изменению свойств каменного материала (по трещинам и в поверхностном слое).

Урок этого события значителен: он еще раз наглядно показал, сколь трудно сохранять старые предметы высокого искусства, и дал очередной пример того, что надзор за ними должен быть постоянным. Необходим регулярный мониторинг состояния памятников Санкт-Петербурга. Методические и технические разработки наблюдения за камнем в памятниках истории и культуры нашего города есть (Франк-Каменецкая и др., 2003). Требуются денежные средства. Они должны быть найдены в городском и федеральном бюджете. Словами и мечтами памятники не сохранить!

Абсолютно необходимо создать независимую городскую службу мониторинга состояния городских памятников Санкт-Петербурга.

Библиография

1. Булах А.Г., Власов Д.Ю., Золотарев А.А., Маругин В.М., Франк-Каменецкая О.В., Шигорев С.Б. Сфинксы на Университетской набережной / Экспертиза камня в памятниках архитектуры. Научн. ред. А.Г.Булах. СПб., Наука. 2005. С.75-89.
2. Булах А.Г. «Порфиновые» вазы Летнего сада и Адмиралтейской набережной. Сюрпризы камня в Петербурге / Плантомания, Российский вариант. Материалы XII Царскосельской научной конференции. СПб. 2006. С. 15-22.
3. Булах А.Г., Кондратьева В.В. Что же такое эльфдаленский порфир? / Геология в школе и вузе. 2006. №6. СПб. С. 18-23.
4. Булах А.Г., Кондратьева В.В., Антонов А.В. Вазы из шведского камня в Петербурге и материал для их реставрации // Реликвия. 2006. №15. С. 10-14. (2007).
5. Булах А.Г., Кондратьева В.В. В поисках шведского камня // Автобус. 2007. №1. С. 19-21.
6. Власов Д.Ю. Анализ биогенных явлений разрушений камня. Экспертиза камня в памятниках архитектуры (научн. ред. А.Г.Булах). СПб., Наука. 2005. С.53-62.
7. Франк-Каменецкая О.В., Власов Д.Ю., Лепешкина Н.Ф., Рыпикова В.В. Экологический практикум в музейных Некрополях Александроневской лавры // Экскурсии в геологию, Е.М. Нестеров (ред.). Санкт-Петербург: ЗАО «НЕТИЗ», 2003, 2. С. 58-67.
8. Hjelmqvist Sven. Beskrivning till berggrundskarta over Popparbergs lan / Sveriges Geologiska Undersokning. Serie Ca. Avhandlingar och Uppsater Arsbok. I 4:o. Nr40. Stockholm, 1966.
9. Hjelmqvist Sven. The porphyries of Dalarna, Central Sweden Sveriges Geologiska Undersokning. Serie C. Nr 782. Avhandlingar och Uppsater Arsbok. 75. Nr 3. Uppsala, 1982.
10. Lundqvist Thomas. Precambrian geology of the Los-Hambra region. Central Sweden, with one map / Sveriges Geologiska Undersokning. Serie Ba. oversitskartor med beskrivning. Nr 23. Stockholm, 1968.