

УДК 551.21:904



Геворкян С.Г.

Великое минойское извержение вулкана Санторин и его последствия

Геворкян Сергей Георгиевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, ОАО «Фундаментпроект»

E-mail: Sergev99@yandex.ru

Рассмотрены обстоятельства и последствия грандиозного извержения вулкана Санторин (Кикладский архипелаг, Эгейское море) в XV в. до н.э. Обсуждается, какую роль могло сыграть это извержение в падении Крито-минойского государства. На основе материалов геологических, археологических и исторических исследований сделан вывод, что катастрофический взрыв Санторина имел место, по всей видимости, около 1450–1440 гг. до н.э.

Ключевые слова: крито-минойская цивилизация, Акротири, Стронгили, Крит, катастрофический взрыв Санторина, цунами, вулканический пепел.

1. Вулкан Санторин по данным геологических и археологических исследований

Вулкан Санторин находится примерно в 120 км к северу от острова Крит и возвышается над морем в виде группы островов самого южного окончания Кикладского архипелага, располагаясь в пределах дуги уснувших вулканов Эгейского моря.

Впервые детальное исследование геологии и тектоники Санторина было проведено французским геологом Ф.Фуке¹ в 70-х гг. XIX в. В дальнейшем эти исследования были продолжены многочисленными геологическими экспедициями из различных стран², в результате чего на сегодняшний день Санторин является одним из наиболее изученных вулканов мира.

Установлено, что первоначальный о. Санторин, до того, как на нем возник вулкан, был сложен метаморфическим комплексом мраморов и кристаллических сланцев. В конце третичного периода (ок. 1,8 млн. лет назад) на проходящем через остров разломе возник вулкан, который постепенно рос и в результате последовательных извержений превратился в большой круглый остров. Впоследствии этот остров так и назвали, – Стронгили, что означает «круглый»³. Согласно Х.Реку⁴, о. Стронгили был образован извержениями трех главных вулканических конусов. Самый крупный из них, Тира, расположенный в южной части острова и возвышавшийся над морем на высоту ок. 1500 м, извергал вулканический пепел (тефру) и пемзу. Два других, менее крупных, молодых конуса, – Тирасия и Перистерия, – располагались в северной части острова. При извержениях из их кратеров изливалась лава. Весь этот комплекс в период роста острова неоднократно разбивался трещинами и разломами (рис.1).

В XV в. до н.э. чудовищное извержение вулкана разрушило Стронгили, а на его месте остались лишь отдельные фрагменты, получившие названия островов Тира, Тирасия и Аспрониси. Во время этого извержения произошло погружение (провал) центральной части вулкана объемом св. 60 куб. км, что привело к образованию гигантской кальдеры площадью 83 кв. км, поперечником св. 11 км, и глубиной до 300 м ниже уровня моря. Кальдера была сразу же затоплена морем. Фрагменты распавшегося острова вместе с разрушенными минойскими поселениями были погребены под слоем тефры мощностью до 30 м, названного впоследствии «пуццолоной». Как показали исследования, это извержение Санторина продолжалось

¹ Fouqué F. Santorin et ses éruptions. Paris: 1879. 440 p.

² Нинкович Д., Хейзен Б. Тефра острова Санторин // Геология и геофизика морского дна. М.: Мир, 1969. С. 333–371; Georgalas G.C., Papastamatiou J. Über den Ausbruch des Santorinvulcanes von 1939–1941. Der Ktenas – Ausbruch // Bull. Volcan. 1951. V. 11. P. 3–40; Ktenas C.A. Les phénomènes explosifs de l'éruption du volcan de Santorin // C.r.hebd.Seanc.Acad.Sci.. Paris: 1925, V. 181. P. 563–565.; Oekonomidis G.T. Die Vulkane der Inseln von Santorini // Neues Jb. Miner. Geol. Paläont. 1932. V. 68. P. 295–304; Reck H. Die Geologie der Ring-Inseln und der Kaldera von Santorini. Bd. I–III. Berlin: 1936; Washington H.S. Santorini eruption of 1925 // Bull. Geol. Soc. Amer. 1926. V. 37. P. 349–384.

³ Мирошников Л.Д. Человек в мире геологических стихий. Л.: Недра, 1989, 192 с.; Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

⁴ Reck H. Op. cit.

с короткими перерывами в общей сложности ок. 25 лет¹.

В 40-х – 50-х гг. XX в. шведской морской научной экспедицией на судне «Вима» были обнаружены среди глубоководных донных отложений в Ионическом, Эгейском морях и в восточной части Средиземного моря два слоя тефры, образование которых связано с извержениями Санторина. На основании этого открытия был сделан вывод, что Санторин дважды принимал форму круглого острова Стронгили и дважды же распадался. В первый раз это произошло в позднем плейстоцене, 25 тыс. лет назад, когда на дне моря отложился нижний слой тефры, а во второй раз, – в минойскую эпоху, ок. 3400 лет назад, когда отложился верхний слой тефры².

В настоящее время Санторин имеет сложное строение; он состоит из нескольких сложно сопряженных вулканических конусов. Уже после Минойского извержения, в результате возобновления вулканической деятельности внутри кальдеры образовалось несколько новых конусов⁴. Причем, в течение весьма длительного времени все извержения послеминейского периода были исключительно подводными; так продолжалось до 197 г. до н.э., когда над поверхностью моря в центре кальдеры появился небольшой остров Каймени (или Камени)⁵. Образование острова – это естественный этап в жизни подводного вулкана⁶. После этого события все последующие извержения Санторина были только надводными и происходили уже в нашу эру: в 46, 60, 726, 1457, 1508, 1573, 1650, 1707–1712, 1866, 1925–1926, 1928, 1939–1941 и в 1950 годах⁷.

Первые поселения на Кикладских островах датируются началом V тыс. до н.э. К началу III тыс. до н.э. на Кикладах появляются уже довольно крупные города. Так, город Акротири на о. Тира, впоследствии погребенный под толстым слоем тефры, превосходно сохранился до наших дней. Начатые в 1967 г. выдающимся греческим археологом Спиридоном Маринатосом раскопки Акротири открыли миру своего рода «Помпеи бронзового века» и позволили убедительно реконструировать картину жизни на Кикладах в I-й половине II тыс. до н.э.⁸

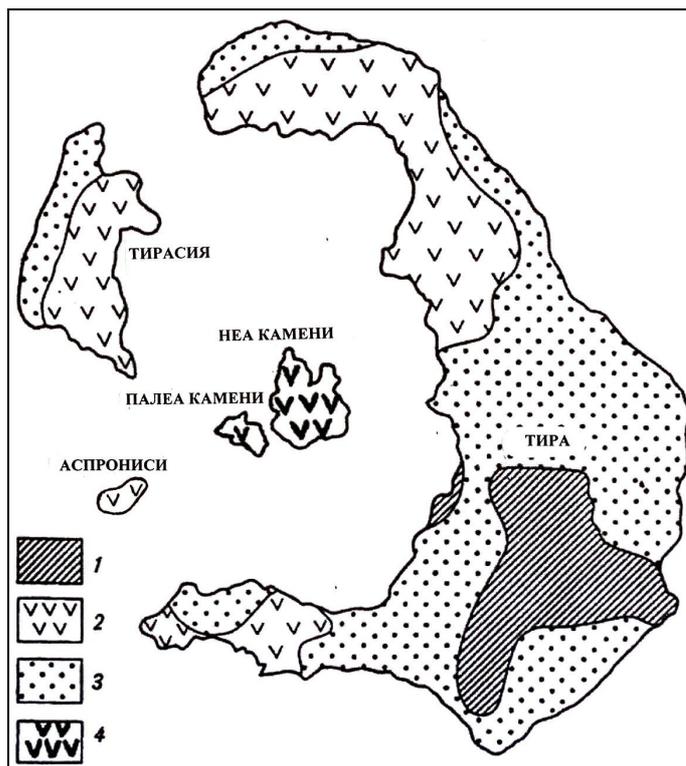


Рис.1. Кальдера вулкана Санторин. Обозначения: 1 – мрамор и кристаллические сланцы; 2 – андезиты; 3 – вулканический пепел (тефра); 4 – послеминейские андезиты².

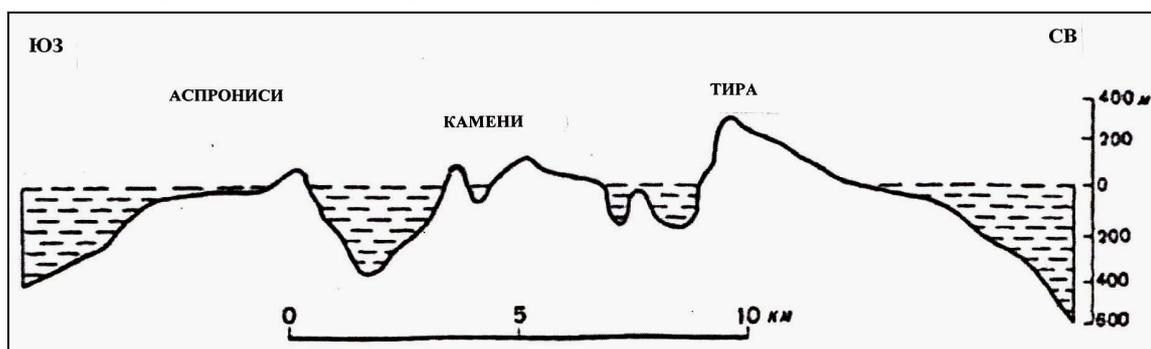


Рис.2. Профиль вулкана Санторин⁹.

Археологические находки показали, что на о. Стронгили «находился, по крайней мере, форпост минойской

¹ Галанопулос А.Г., Бэкон Э. Атлантида. За легендой – истина. М.: Наука, 1983. 160 с.

² Рисунок и подрисуночная надпись даны по: Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

³ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

⁴ Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. Геологические стихии. М.: Мир, 1973. 440 с.

⁵ Мирошников Л.Д. Указ. соч.; Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

⁶ Геворкян С.Г., Голубов Б.Н., Калантарова Ж.Х. Геометрия подводных вулканов // Бюллетень МОИП. Отд. геол. 1987. Т. 62. Вып. 3. С. 56–65.

⁷ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

⁸ Галанопулос А.Г., Бэкон Э. Указ. соч.; Marinatos S. Excavations at Thera. Vols. I–VII. Athens: 1967–1976.

⁹ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

цивилизации», поскольку он был ближайшим к Криту островом¹. Обитатели о. Стронгили были земледельцами и рыбаками, разводили овец и коз, выращивали злаки и корнеплоды, получали оливковое масло, ткали ткани и плели сети для рыбной ловли. Они строили дома из обтесанных камней с резьбой, вставляя в стены куски дерева, чтобы по возможности уменьшить разрушения от нередких здесь землетрясений. Они использовали гончарный круг для изготовления орнаментированных сосудов необычной формы. Большая часть орудий их труда была из базальта либо обсидиана. Но им были известны металлы: золото, медь, свинец². Они знали и меры, и счет, и письменность. Свои сводчатые сооружения они искусно украшали фресками. Так, стены каждого из раскопанных в Акротири зданий были покрыты росписью. Улицы Акротири мостились камнем; под улицами пролегал канализационная система, связанная с санитарными сооружениями в жилых домах³.

2. Особенности извержений Санторина в историческое время.

Античные историки Греции и Рима отмечали все извержения Санторина, начиная со 197 г. до н.э., когда в центре санторинской кальдеры появился о. Каймени. О великом минойском извержении им ничего не было известно⁴.

Извержения Санторина, происходившие в Средние века, были детально описаны аббатом Пегу в 1842 г.⁵ Он оказался первым исследователем, который понял, что пространство между островами Тира, Тирасия и Аспрониси из Санторинской группы представляет собой затопленную морем гигантскую кальдеру, образовавшуюся в глубокой древности в результате распада некогда существовавшего единого вулканического острова.

Все извержения Санторина, происходившие в историческое время, описываются очевидцами как весьма мощные, сопровождавшиеся сильными взрывами и волнами цунами, вызывавшими большие разрушения на берегах Эгеиды. Для населения же ближайших к Санторину островов эти извержения носили просто катастрофический характер⁶. Так, если лапилли и вулканические бомбы выбрасывались на расстояние до 3 км от вулкана, то пылевидный вулканический пепел достигал Малой Азии. При извержениях в большом количестве выделялись вулканические газы, которые бывали порой настолько сильно насыщены сернистым водородом, что вызывали у людей удушье, частые обмороки, рвоту и сильные головные боли. Под воздействием газов белые стены домов приобретали зеленый и ржаво-красный цвет. Описанные явления отмечались иногда на расстоянии до 96 км от Санторина⁷. Подводные выделения вулканических газов отравляли массу рыбы в радиусе до 32 км от Санторина, окрашивая при этом морскую воду в красный и зеленый цвета⁸. Взрывы при извержениях были слышны очень далеко. Так, во время извержения 1650 г. взрыв был так силен, что его слышали у Дарданелл, в 500 км от вулкана⁹. Поскольку все эти явления сопутствуют обычным, далеко не самым крупным извержениям Санторина, то легко можно представить, сколь ужасное впечатление должно было произвести на окрестных жителей грандиозное извержение этого вулкана в XV в. до н.э.

3. Минойское извержение вулкана Санторин

Великое извержение Санторина, известное как Минойское, произошло в XV в. до н.э. По данным геологических исследований, ему должно было предшествовать длительное затишье, в течение которого под вулканом накапливалась магма, газы и пары. Об этом свидетельствует тот факт, что минойская тефра покрывает на поверхности пород, затронутых выветриванием на большую глубину¹⁰. Ф.Фуке в свое время обнаружил, что несмотря на огромную силу извержения и близость кальдеры, минойские постройки на о. Тира сохранились под слоем тефры в сравнительно хорошем состоянии¹¹. На этом основании он сделал вывод, что Минойскому извержению не предшествовали сколько-нибудь сильные землетрясения, и что началось оно внезапным мощным выбросом пепла и пемзы, засыпавших минойские поселения. Поэтому, к моменту распада острова часть поселений вокруг будущей кальдеры уже оказалась погребенной мощным слоем тефры. Выброшенный в атмосферу пепел выпал на островах и акватории Средиземного моря, накрыв собою площадь до 200 тыс. кв. км (ок. 700 км в поперечнике)¹².

По результатам исследований Р.Л.Смита, изучавшего спекание пеплов, Д.Нинкович и Б.Хейзен установили, что при Минойском извержении выбрасываемый в атмосферу пепел имел температуру не выше 500°C¹³. Ими также сделан вывод о том, что облако вулканических газов, паров и пыли должно было накрыть территорию гораздо более обширную, чем та, на которой произошло выпадение тефры. Форма области выпадения тефры позволяет заключить, что это облако, накрывшее собою весь Крит, некоторые районы Пелопоннеса и Малой Азии, переносилось в юго-западном направлении¹⁴. Исходя из этого факта,

¹ Галанопулос А.Г., Бэкон Э. Указ. соч.

² Там же; Думас К.Г. Кикладская цивилизация бронзового века в Эгеиде // Вестник древней истории. 1992. № 2. С. 143–153.

³ Думас К.Г. Указ. соч.

⁴ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

⁵ Régues, L'Abbe. Histoire de Santorin ou Théra. Paris: 1842. 668 p.

⁶ Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. Указ. соч.; Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

⁷ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

⁸ Там же.

⁹ Там же.

¹⁰ Там же.

¹¹ Fouqué F. Op. cit.

¹² Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

¹³ Smith R.L. Ash flow // Bull. Geol. Soc. Amer. 1960. V. 71. P. 795–842; Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

¹⁴ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.; Galanopoulos A.G. Die ägyptischen Plagen und der Auszug Israels aus geologischer Sicht // Z. Altertum. 1964. V. 10, P. 131–137.

А.Галанопулос пришел к выводу, что Минойское извержение Санторина произошло, по-видимому, летом, когда в этих местах преобладают северо-западные высотные ветры¹. Они-то и переносили пепловое облако к юго-востоку от Санторина, в сторону Египта. Метровый слой тефры той поры был обнаружен на о. Родос при археологических раскопках в районе строительства международного аэропорта². То, что извержение произошло именно летом, до сбора урожая, подтверждается тем, что в кувшинах, найденных при археологических раскопках на о. Тира, почти не осталось запасов продуктов³.

Катастрофический взрыв Санторина и обрушение его конуса (с последующим кальдерообразованием) привели к образованию гигантских волн цунами. Г.Маринос и Н.Мелидонис обнаружили в 24 км восточнее Санторина, в верховьях долин острова Анафи, на высоте 250 м над уровнем моря слой вулканической пемзы мощностью 5 м⁴. По их мнению, пемза была занесена на сушу волнами цунами, вызванными обрушением Санторина. Согласно оценочным расчетам, эти волны, распространяясь со средней скоростью ок. 350 км/час, уже через 3–5 мин. после своего возникновения достигли о. Анафи, затопив его до отметок 250 м над уровнем моря⁵. Через 20–30 мин. удару цунами подвергся о. Крит, который был затоплен до отметок 30–35 м. Через 3 часа цунами обрушились на южное и восточное побережья Средиземного моря от Туниса до Сирии, затопив низкую дельту Нила и вызвав грандиозное наводнение в его долине.

Косвенные свидетельства об этом событии содержатся в древнеегипетских литературных памятниках времен фараонов XVIII династии Аменхотепа III и Эхнатона (Аменхотепа IV; 1455–1400 гг. до н.э.)⁶. Папирусы сообщают: «Хаос царил кругом... В течение девяти дней не было выхода из дворцов. Эти девять дней прошли в бедствиях и бурях: никто, ни бог, ни человек, не могли видеть лица друг друга⁷. «... Этот день был днем гнева и бедствий, днем мрака, тумана, днем непроницаемой тьмы... Вода пришла с севера, поднялась огромным потоком и залила страну...»⁸. «Мы не знаем что случилось со страной... Этот хаос, который ты сеял по всей земле вместе с шумом смятения... этот непрекращающийся гул... Города разрушены. Верхний Египет опустошен...»⁹.

Свидетельства разрушительного действия минойского цунами на восточном побережье Средиземного моря были получены при археологических раскопках в Сирии, показавших, что порт и половина города Угарит (Рас-Шамра) были разрушены ок. 1400 г. до н.э. Найденная в библиотеке Угарита древняя финикийская поэма повествует об ужасных разрушениях, вызванных ураганом и цунами¹⁰. Согласно К.Шефферу¹¹, в этой поэме упоминаются именно те события, в результате которых и был разрушен Угарит. Следовательно, в данном случае мы имеем дело с самым первым в истории документированным цунами¹².

Если таковы были последствия Минойского цунами на далеких берегах Египта и Сирии, то не трудно предположить, какие беды обрушились на побережье материковой Греции и острова Эгеиды. Действительно, легендарный Девкалионов потоп, известный из древнегреческой мифологии, гипотетически отождествляется именно с этим цунами¹³. Страбон, живший в I в. до н.э., сообщает о последствиях «девкилионова потопа» в Нижнем Египте и Киренаике¹⁴. По историческим данным современные исследователи (например, Дж.Мирес¹⁵) относят этот «потоп» к 1430 г. до н.э. А.Галанопулос¹⁶ отождествляет этот потоп с Минойским цунами.

4. Последствия Минойского извержения для населения о. Крит

Для жителей Крита Минойское извержение Санторина должно было иметь последствия весьма плачевные. Первичное облако из вулканических газов и пепла, накрывшее всю южную часть Эгейского моря, должно было вызвать повсеместное затемнение на несколько дней. Одновременно воздушные ударные волны от взрыва вулкана (так называемые базисные волны) и мощные цунами превратили в развалины города на критском побережье, вызвав при этом в них пожары от разбитых и опрокинутых светильников и разрушенных очагов. При этом вулканические газы отравляли несчастных критян, вызывая у них характерные для таких случаев заболевания: ангину, бронхит, конъюнктивит, расстройство пищеварения¹⁷. Извержение произошло летом, поэтому весь урожай на полях был погублен выпавшим вулканическим пеплом. По данным геологических исследований, все

¹ Galanopoulos A.G. Op. cit.

² Думас К.Г. Указ. соч.

³ Галанопулос А.Г., Бэкон Э. Указ. соч.

⁴ Marinou G., Melidonis N. On the amplitude of the tsunami originating in the prehistoric eruption of Santorini // Trans. Greek Geological Society. 1859–1961. V. 4. P. 210–218.

⁵ Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. Указ. соч.; Геворкян С.Г., Голубов Б.Н., Калантарова Ж.Х. Геометрия подводных вулканов...; Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.; Marinou G., Melidonis N. Op. cit.

⁶ Каюмов С.М. Разоблаченная Африка. Челябинск: «Урал LTD», 1999. 406 с.; Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

⁷ Griffith F.L. The Antiquities of Tel-el Yahudiyeh and Miscellaneous work in Lower Egypt during the year 1887–1888 // Egypt Explor. 1890. V. 7. P. 34.

⁸ Мирошников Л.Д. Указ. Соч. С. 27.

⁹ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч. С. 34.

¹⁰ Dussard R. Les éléments déchaînés. Une application des règles rythmiques phéniciennes // La sixième campagne de fouilles à Ras Shamra (Ugarit), Siria. Paris, 1935. P. 196–204.

¹¹ Schaeffer C.F.A. Rapport sommaire // La huitième campagne de fouilles à Ras Shamra (Ugarit), Siria. Paris, 1936, P. 125–159.

¹² Геворкян С.Г., Калантарова Ж.Х. Защита морского побережья от воздействия волн цунами // Геоэкология. 1994. № 3. С. 82–90; Кульмач Н.Е., Филиппенко В.З. Воздействие цунами на морские гидротехнические сооружения. М.: «Транспорт», 1984. 298 с.

¹³ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

¹⁴ Мирошников Л.Д. Указ. соч.

¹⁵ Myres J.L. Who were the Greeks?. Berkley: 1930. 634 p.

¹⁶ Galanopoulos A.G. Die ägyptischen Plagen und der Auszug Israels aus geologischer Sicht // Z. Alterum. 1964. V. 10, P. 131–137.

¹⁷ Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. Указ. соч.; Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

острова Эгейского моря вокруг Санторина, включая центральную и восточную часть Крита, были покрыты слоем вулканического пепла толщиной более 10 см¹. Этого вполне достаточно, чтобы серьезно повредить плодовые деревья, погубить урожай и травы на пастбищах и, тем самым, вызвать массовую гибель домашнего скота². Под угрозой неминуемого голода уцелевшее население Крита было вынуждено немедленно покинуть плодородные долины центральной и восточной части острова и уйти в неосвоенные районы западного Крита, менее пострадавшие от пеплопада. Археологические исследования позволили определить пути, по которым в конце XV в. до н.э. критяне передвигались из центральных районов острова к его крайним западным берегам³. По-видимому, в том же году, вскоре после взрыва Санторина большая часть населения все же покинула Крит (возможно, что всего лишь на время). Очевидно, что ввиду близости западного берега Крита к Пелопоннесу материковая Греция была для критян в качестве убежища предпочтительнее Малой Азии⁴.

Укажем для сравнения, что при извержении вулкана Лаки в Исландии в 1783 г. тонкий вулканический пепел, покрывший всю страну, вызвал массовую гибель от голода многих травоядных животных. Смесь огромных объемов выделившихся вулканических газов и тонкого пепла образовала голубоватый смог, окутавший почти всю Исландию, причинивший большой ущерб зерновым и кормовым культурам и повлекший за собой голод и бескормицу. Вдобавок ко всем этим бедам, смог так ухудшил видимость, что рыбаки не могли выходить в море. Следствием всего этого стала гибель половины поголовья коров, трех четвертей поголовья овец и лошадей, а население Исландии от голода и болезней сократилось на пятую часть⁵. Во время чудовищного извержения вулкана Катмай на Аляске в июне 1912 г. пирокласты, выпавшие в окрестностях города Кадьяк в 160 км к юго-востоку от очага извержения, образовали слой толщиной в 25 см и полностью заглушили всю мелкую растительность. Все ручьи и колодцы здесь были засыпаны пеплом, и воду для жителей Кадьяка пришлось доставлять морем на судах. Скот пришлось вывезти, а вернуть его удалось только через 2 года, когда возродились пастбища⁶.

Эти примеры позволяют составить достаточно ясное представление о характере и масштабах ущерба, наносимого сельскому хозяйству мощными извержениями. Понятно, что обусловленный Санторинской катастрофой массовый уход населения Крита из плодородных долин и последующая его эмиграция на материк должны были во многом предопределить падение Крито-минойского государства.

5. Санторинская катастрофа и падение Крито-минойского государства

По археологическим данным, все критские дворцы минойской эпохи были разрушены одновременно в конце XV в. до н.э. После этого события некоторые дворцы впоследствии вновь были заняты, но лишь частично; другие же были покинуты навсегда⁷. Опираясь на результаты археологических раскопок на о. Тира и на Крите. С.Маринатос⁸ сумел доказать одновременность катастрофического извержения Санторина и падения крито-минойской цивилизации. До недавнего времени довольно широкой поддержкой пользовалась его гипотеза, согласно которой колоссальные разрушения всех городов и крупных поселений на Крите были вызваны цунами, землетрясениями и воздушными ударными волнами, порожденными взрывом Санторина. Это, по мнению С.Маринатоса, стало одной из главных причин, подорвавших могущество Крито-минойского государства до такой степени, что оно стало легкой добычей своих воинственных, но менее культурных соседей⁹.

Р.Хатчинсон¹⁰, принимая в целом теорию С.Маринатоса, полагал при этом, что крушение Крито-минойского государства могло быть ускорено восстанием населения и вторжением ахейцев.

В настоящее время гипотеза С.Маринатоса опровергается с тем же энтузиазмом, с каким ранее поддерживалась. Оппоненты утверждают, что единичная природная катастрофа не могла привести к исчезновению целой цивилизации. В частности, К.Думас¹¹, отмечая, что «даже на Родосе, где выпало много пепла, не зафиксировано перерыва в преемственности культуры», делает на этом основании решительный вывод, что «теория о лишенной плодородия в результате извержения земле и последовавшем голоде на Крите безосновательна». Более того, сославшись на безмянных «вулканологов», он отвергает сам факт образования кальдеры при взрыве Санторина¹². На наш взгляд, в свете всего вышесказанного, безосновательной является точка зрения самого К.Думаса.

Справедливости ради заметим, что, разумеется, никакая природная катастрофа не в состоянии погубить целую цивилизацию, но стать причиной падения небольшого государства (в особенности, островного) может вполне. С этой точки зрения, нам представляется довольно здоровой и взвешенной гипотеза Д.Нинковича и Б.Хейзена¹³ (кстати, геологов), согласно которой минойская цивилизация никуда после Санторинской катастрофы не исчезла, а просто «перебралась» с опустошенного Крита на Пелопоннес. Авторы этой гипотезы отмечают: «После одновременного разрушения всех минойских городов около 1400 г. до н.э. критская цивилиза-

¹ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

² Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. Указ. соч.

³ Pendlebury J.D.S. The Archeology of Crete. London: 1939. 400 p.

⁴ Мирошников Л.Д. Указ. соч.

⁵ Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. Указ. соч.

⁶ Там же.

⁷ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.; Dussaud R. Les éléments déchainés. Une application des règles rythmiques phéniciennes // La sixième campagne de fouilles à Ras Shamra (Ugarit), Siria. Paris, 1935. P. 196–204.

⁸ Marinatos S. The volcanic destruction of Minoan Crete // Antiquity. 1939. V. 13. P. 425–439; Marinatos S. Crete and Mycenae...

⁹ Marinatos S. The volcanic destruction of Minoan Crete...

¹⁰ Hutchinson R.W. Prehistoric Crete. Baltimore, 1963. 373 p.

¹¹ Думас К.Г. Указ. соч.

¹² Там же. С. 153.

¹³ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

ция пришла в упадок, и господство перешло к материковой Греции. Микенская цивилизация, возникновение которой восходит к 1400 г. до н.э., знаменует собой начало письменной истории Греции. Этот важный перелом в развитии цивилизаций Эгейского моря с археологической точки зрения представляется необъяснимым¹. Ссылаясь на М.Вентриса и Дж.Чедвика², авторы отмечают, что значительный прогресс культуры материковой Греции отмечается лишь с конца XV в. до н.э. Фрески, выполненные на Крите до этого времени, появляются на материке только в следующем, XV в. до н.э. Еще не расшифрованный алфавит (линейное письмо А) использовался на Крите с начала XVII в. до н.э. вплоть до распада цивилизации в конце XV в. до н.э. Сходный алфавит греческого языка (линейное письмо В) появился на материке около 1400 г. до н.э. Д.Нинкович и Б.Хейзен утверждают: «Таким образом, вопреки мнению историков о том, что падение и гибель минойской цивилизации были вызваны вторжением ахейцев с материка, мы на основании геологических и археологических данных приходим к заключению, что значительный прогресс в развитии цивилизации Эллады, обычно называемой микенской в поздний период, после извержения Санторина в 1400 г. до н.э. был обусловлен приходом критских беженцев, которые ввели в материковой Греции традиции минойского общества и алфавит»³.

6. Датировка Минойского извержения Санторина

По мнению Р.Дюссе и А.Эванса, разрушение минойского Крита произошло по египетской хронологии в период между царствованиями фараонов Тутмоса III и Эхнатона, т.е. в 1450–1357 гг. до н.э.⁴ В некоторых папирусах той эпохи упоминается о нарушении связи между Египтом и «Страной Кефтиу», т.е. Критом⁵.

Проведенный сотрудниками геологической лаборатории Колумбийского университета (Нью-Йорк) Ф.А.Олсоном и У.С.Брокером радиоуглеродный анализ обугленных кусков сосновой древесины, найденных археологами в древней стене при раскопках на о.Тира, показал, что Санторинская катастрофа произошла не ранее 1500 г. и не позднее 1310 г. до н.э.⁶

Сведения о Санторинском извержении содержатся и в Библии. Так, в ней указывается, что Моисееву Исходу из Египта предшествовали грандиозные стихийные бедствия, известные как «казни египетские». В числе этих бедствий упоминается и густая мгла, окутавшая Египет, – так называемая «тьма египетская». Дж.Беннет был, по-видимому, первым, кто предположил, что описанные в Библии стихийные бедствия, постигшие Египет, следует связать с Минойским извержением Санторина⁷. А.Галанопулос, рассматривая возможный эффект действия цунами на египетское побережье, пришел к тому же выводу⁸. Кроме того, три главы Библии («Софония», «Иеремия», «Амос») содержат упоминания о разрушении минойского Крита (в Библии – «Кафтор»), причем одна из них («Амос») прямо связывает Моисеев Исход с катастрофой на Крите. В Библии сообщается, что Исход произошел за 480 лет до начала строительства царем Соломоном храма в Иерусалиме, т.е. в 1440 г. до н.э.⁹. Из всего вышесказанного следует, что грандиозная Санторинская катастрофа, которая предшествовала этому событию, произошла в период 1450–1440 гг. до н.э.

Словарь терминов

Атрио – кольцевая долина между соммой и молодым конусом у двойных вулканов.

Бокка – («рот», «пасть», итал.), отверстие на дне кратера или на внешнем склоне вулканического конуса, откуда происходят слабые извержения.

Вулкан – место, где расплавленные горные породы извергаются из недр Земли на поверхность.

Гейзеры – периодически фонтанирующие горячие источники.

Игнимбриты – вулканические породы кислого – среднего состава с характерной флюидальной текстурой. Отложения специфических вулканических извержений – палящих туч.

Кальдера – циркообразная впадина диаметром от 1 до 10–15 км, образованная при провале вулканической постройки в опустошенный очаг.

Кратер – впадина в виде чаши или воронки, расположенная на вершине вулканической постройки, образующаяся в результате вулканических извержений. Из кратера изливается лава и выбрасывается пирокластический материал и вулканические газы.

Лава – магматический расплав, излившийся на дневную поверхность.

Маар – взрывная воронка вулканического происхождения, образование которой не сопровождается излиянием лавовых потоков.

Магма – высокотемпературный («огненно-жидкий») расплав, возникающий в глубинных горизонтах Земли.

Пемза – застывшая вспененная лава (или каменная пена) кислого или среднего состава.

Пирокласты – дезинтегрированные продукты взрывного (эксплозивного) вулканического извержения. К ним относятся различные по размеру и форме продукты дробления твердых пород и застывшие фрагменты (брызги) лавы: вулканические бомбы (более 64 мм в диаметре); лапилли (64–2 мм); пепел (менее 2 мм).

Сомма – остатки древнего разрушенного конуса вулкана, образующего кольцевой (или полукольцевой) вал вокруг молодого внутреннего вулканического конуса.

¹ Там же. С. 360.

² Ventris M., Chadwick J. Documents in Mycenaean Greek. Cambridge, 1959. 452 p.

³ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч. С. 364.

⁴ Dussaud R. Les civilisations préhelléniques dans le bassin de la Mer Egeé. Paris, 1914. 482 p.; Evans A.J. The Palace of Minos. Vols. I–VI. London, 1921–1936.

⁵ Нинкович Д., Хейзен Б. Указ. соч.

⁶ Галанопулос А.Г., Бэкон Э. Указ. соч.

⁷ Bennett J.G. Geophysics and Human History // Systematics. 1963. V.1. P. 127–156.

⁸ Galanopoulos A.G. Die ägyptischen Plagen und der Auszug Israels aus geologischer Sicht. // Z. Alterum. 1964. V. 10. P. 131–137.

⁹ Каюмов С.М. Указ. соч. С. 84.

Стратовулкан – вулканический конус, сложенный чередованием пирокластов и лавовых потоков.

Тефра – неконсолидированные (рыхлые) пирокластические отложения (породы).

Туфы – консолидированные пирокластические породы.

Шлак – застывшая вспененная лава основного состава.

Фумаролы – выходы горячих вулканических паров и газов в виде струй либо спокойно парящих масс из трещин, каналов, а также неостывших лавовых потоков. Температура некоторых фумарольных струй достигает 300–500°C, а иногда и больше. Низкотемпературные (от 90 до 300°C) преимущественно сернистые фумаролы называются сольфатарами, а еще более низкотемпературные, в основном углистые, – мофетами.

Эксплозия – вулканический взрыв. «Вулканическая эксплозия может оказаться не единичным мощным «выстрелом», а длительным неистовым извержением газа, смешанного с магмой»¹.

Экструзия – выдавливание на поверхность вязкого магматического расплава, в результате чего образуются куполовидные (экструзивные) тела обычно изометрической формы.

Эффузивные породы – образуются в результате застывания лавы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. Геологические стихии. М.: Мир, 1973. 440 с.
2. Галанопулос А.Г., Бэкон Э. Атлантида. За легендой – истина. М.: Наука, 1983. 160 с.
3. Геворкян С.Г., Голубов Б.Н., Калантарова Ж.Х. Геометрия подводных вулканов // Бюллетень МОИП. Отд. геол. 1987. Т. 62. Вып. 3. С. 56–65.
4. Геворкян С.Г., Калантарова Ж.Х. Защита морского побережья от воздействия волн цунами // Геоэкология. 1994. № 3. С. 82–90.
5. Думас К.Г. Кикладская цивилизация бронзового века в Эгеиде // Вестник древней истории. 1992. № 2. С. 143–153.
6. Каюмов С.М. Разоблаченная Африка. Челябинск: «Урал LTD», 199., 406 с.
7. Классификация магматических (изверженных) пород и словарь терминов. Рекомендации Подкомиссии по систематике изверженных пород Международного союза геологических наук. М.: Недра, 1997. 248 с.
8. Кульмач Н.Е., Филиппенко В.З. Воздействие цунами на морские гидротехнические сооружения. М.: Транспорт, 1984. 298 с.
9. Мирошников Л.Д. Человек в мире геологических стихий. Л.: Недра, 1989, 192 с.
10. Нинкович Д., Хейзен Б. Тефра острова Санторин // Геология и геофизика морского дна. М.: Мир, 1969. С. 333–371.
11. Bennett J.G. Geophysics and Human History // Systematics. 1963. V.1. P.127–156.
12. Dussaud R. Les civilisations préhelléniques dans le basin de la Mer Egeé. Paris: 1914. 482 p.
13. Dussaud R. Les éléments déchainés. Une application des règles rythmiques phéniciennes // La sixième campagne de fouilles á Ras Shamra (Ugarit), Siria. Paris, 1935. P. 196–204.
14. Evans A.J. The Palace of Minois. Vols. I–VI. London, 1921–1936.
15. Fouqué F. Santorin et ses éruptions. Paris, 1879. 440 p.
16. Galanopoulos A.G. Die ägyptischen Plagen und der Auszug Israels aus geologischer Sicht // Z. Alterum. 1964. V. 10. P. 131–137.
17. Galanopoulos A.G. Tsunami observed on the coasts of Greece from antiquity to present time // Annali Geofis. 1960. V. 13, P. 369–386.
18. Georgalas G.C., Papastamatiou J. Über den Ausbruch des Santorinvulcanes von 1939–1941. Der Ktenas – Ausbruch // Bull. Volcan. 1951. V. 11. P. 3–40.
19. Griffith F.L. The Antiquities of Tel-el Yahudiyeh and Miscellaneous work in Lower Egypt during the year 1887–1888 // Egypt Explor. 1890. V. 7. P. 31–79.
20. Hutchinson R.W. Prehistoric Crete. Baltimore, 1963. 373 p.
21. Ktenas C.A. Les phénomènes explosifs de l'éruption du volcan de Santorin // C. r. hebd. Seanc. Acad. Sci. Paris, 1925, V. 181. P. 563–565.
22. Marinatos S. The volcanic destruction of Minoan Crete // Antiquity. 1939. V. 13. P. 425–439.
23. Marinatos S. Crete and Mycenae. New-York, 1960. 290 p.
24. Marinatos S. Excavations at Thera. Vols. I–VII. Athens: 1967–1976.
25. Marinatos G., Melidonis N. On the amplitude of the tsunami originating in the prehistoric eruption of Santorini // Trans. Greek Geological Society. 1859–1961. V. 4. P. 210–218.
26. Myres J.L. Who were the Greeks?. Berkley, 1930. 634 p.
27. Oekonomidis G.T. Die Vulkane der Inseln von Santorini // Neues Jb. Miner. Geol. Paläont. 1932. V. 68. P. 295–304.
28. Pégues, L'Abbe. Histoire de Santorin ou Théra. Paris, 1842. 668 p.
29. Pendlebury J.D.S. The Archeology of Crete. London, 1939. 400 p.
30. Reck H. Die Geologie der Ring-Inseln und der Kaldera von Santorini. Bd. I–III. Berlin: 1936.
31. Schaeffer C.F.A. Rapport sommaire // La huitième campagne de fouilles á Ras Shamra (Ugarit), Siria. Paris, 1936, P. 125–159.
32. Smith R.L. Ash flow // Bull. Geol. Soc. Amer. 1960. V. 71. P. 795–842.
33. Ventris M., Chadwick J. Documents in Mycenaean Greek. Cambridge, 1959, 452 p.
34. Washington H.S. Santorini eruption of 1925 // Bull. Geol. Soc. Amer. 1926. V. 37. P. 349–384.

¹ Болт Б.А., Хорн У.Л., Макдональд Г.А., Скотт Р.Ф. Указ. соч. С. 101.