

АКТУАЛЬНО

От Тунгуски до Чикскулуба

Цепь космических катастроф на Земле — фантазии увлекающихся учёных или реальность мироздания, которой пренебрегают? Заведующий лабораторией цунами ИВМиМГ СО РАН доктор физико-математических наук Вячеслав Константинович Гусяков в своей статье приводит свидетельства о быстрых глобальных изменениях климата, происшедших на Земле в недавнем геологическом прошлом и размышляет об их возможных причинах.

Факты, требующие объяснения

Крупные природные катастрофы последних лет — землетрясение в марте 2011 года в Японии, цунами в декабре 2004 года в Индийском океане, землетрясение в Кашмире в октябре 2005 года, ураган Катрина в августе 2005 года в США, наводнение в Пакистане в августе 2010 года — привлекли внимание широкой научной общественности к проблеме их предсказания и оценки возможного риска. Эти катастрофы, однако, несмотря на весь их разрушительный эффект и большое число жертв, являются всё же региональными по масштабу и выделяются из общего ряда стихийных бедствий только на весьма коротком по геологическим и даже историческим меркам интервале — сто-двести лет. Выход за эти временные рамки приводит к осознанию возможности и реальности природных катастроф, значительно более крупных по своим энергетическим и пространственным масштабам, которые происходили в недавнем геологическом прошлом Земли и, следовательно, вполне возможны в будущем.

Крупнейшая, охватившая практически все северное полушарие Земли климатическая катастрофа на рубеже плейстоцен/голоцен (около 12900 лет тому назад), выраженные климатические аномалии, фиксируемые по годовым кольцам деревьев, наличию аномальных слоёв в озёрных осадках и колонках бурения гренландских и антарктических ледников в 4370, 3195, 2354, 1628, 1159, 207, 44 годах до нашей эры, а также в 536—540, 1292—1295 и в 1348 годах нашей эры, были практически глобальными по охвату. Следы этих катастроф сохранились в виде геологических свидетельств (аномальные слои в озёрных осадках, погребённые почвы и дюны, импактные кратеры), биологических свидетельств (исчезновение либо появление в ареале новых видов животных и растений, аномалии дендрохронологических рядов), археологических фактов, указывающих на внезапные миграции и запустения привычных ареалов обитания. В последнее десятилетие в научный оборот введены также многочисленные свидетельства о необычных природных явлениях, рассеянные в хрониках, фольклоре, легендах, преданиях и мифах многих народов мира.

В спорах рождается истина

В силу масштабности проблемы и уровня её междисциплинарности вопрос об источниках и механизмах распространения этих резких климатических аномалий, имевших катастрофические последствия для современников, является остро дискуссионным. Значительная часть научно-общественного обсуждения (например, в археологии и истории) игнорирует их существование, считая данные, поступающие от других наук отрывочными, противоречивыми и, следовательно, недостоверными. В других дисциплинах, имеющих дело с прямыми наблюдениями и количественными измерениями разнообразных природных

трендов, существование таких глобальных аномалий не отрицается, однако мнения об их причинах расходятся. В качестве таковых указываются извержения крупных вулканов, пыльные бури, задымление от пожаров.

В последние годы в печати, в том числе в реферируемых научных журналах, появляется всё больше публикаций, свидетельствующих о реальности быстрых и глобальных по масштабу изменений климата, происшедших на Земле в течение последние 12—13 тыс. лет, и их значительном влиянии на биосферу Земли и ход исторического процесса. При этом, по крайней мере, для нескольких крупнейших катастроф, происшедших 12900, 4300—4500 лет тому назад, а также в 536—540 годах нашей эры указывается на возможность кометных и астероидных ударов как на наиболее вероятную причину происшедших в эти периоды быстрых изменений климата и условий обитания человека. В то же время господствующей парадигмой, широко распространённой в исторических и археологических науках, является убеждение, что нет никаких прямых свидетельств того, что какие-либо космические воздействия оказывали влияние на ход культурно-исторического процесса, по крайней мере, со времен зарождения письменности, т.е. в течение последних пяти-шести тысяч лет.

Такая точка зрения поддерживается и представителями астрономического сообщества, занимающимися проблемой коллизионных столкновений Земли с малыми телами (астероидами) и подсчётом таких тел в Солнечной системе. Согласно их оценкам, средняя повторяемость столкновений Земли с крупными астероидами составляет около одного миллиона лет. Соответственно, вероятность крупной космической катастрофы в течение всего голоцена (10 тысяч лет) составляет порядка 1%. Геологи и климатологи, однако, указывают по крайней мере на три климатические катастрофы за это период, имевших возможно космические причины. Вероятность крупной региональной катастрофы типа Тунгусской оценивается величиной порядка 0,001, т.е. её повторяемость один раз в тысячу лет. На первый взгляд, это выглядит достаточно реалистично, но если принять во внимание, что сама Тунгусская катастрофа в 1908 году прошла практически незамеченной (сведения о Тунгусском взрыве хотя и попали в сибирские газеты, но достоянием научной общественности стали только спустя многие годы), такая оценка может быть сильно заниженной.

Конец эпохи динозавров

В настоящее время активно поддерживаемых в базах данных по импактным структурам содержится сведения о примерно 200 достоверных импактных кратерах, известных на поверхности Земли. Ещё несколько сотен уже открытых кольцевых структур ожидают подтверждения их импактного происхождения. Возрастной диапазон достоверных кратеров весьма широк — от наиболее молодого кратерного поля на Сихотэ-Алине, порожденного падением и раз-

рушением Сихотэ-Алинского метеорита в 1947 году, до наиболее древнего из известных — 300-километрового сильно эродированного кратера Вредефорт в Южной Африке возрастом в 2,1 млрд лет.

Процесс доказательства импактного происхождения конкретной кольцевой структуры весьма трудоёмок и подчас растягивается на долгие годы. Например, для известного метеоритного кратера Барринджер в штате Аризона (США) это заняло почти полвека. От первой идентификации 1,2-километрового кратера Цванг в Южной Африке до признания его импактного генезиса прошло почти 70 лет (в данном случае проблемой было присутствие вулканогенных пород внутри кратерного кольца).

В этой связи интересно вспомнить историю открытия кратера Чикскулуб, третьего по величине среди всех известных на Земле импактных структур, и отождествления этой космической катастрофы с концом эры динозавров. Сама идея о том, что причиной массового вымирания на рубеже мел-палеоген (примерно 65,6 млн лет тому назад) мог быть удар крупного астероида, впервые была высказана в статье лауреата Нобелевской премии по физике Луиса Альвареса, опубликованной в журнале «Science» в 1980 году. В статье, которая называлась «Космическая причина вымирания на рубеже мелового и третичного периодов», Л. Альварес с соавторами проанализировали высокое содержание иридия и других элементов платиновой группы в тонком слое залегающем в районе этой границы в нескольких давно известных обнажениях известняковых толщ в Италии, Дании и Новой Зеландии. Их предположение заключалось в том, что повышенное содержание редких на Земле элементов в этом слое могло быть следствием удара крупного астероида, происшедшего 65,6 млн лет тому назад.

Оценки показали, что для того, чтобы вызвать глобальную катастрофу, астероид должен был упасть где-то в пределах экваториального пояса, иметь диаметр порядка 10 км и оставить кратер диаметром около 200 км. Таких больших кратеров на суше на тот момент известно не было, и авторы с самого начала предполагали, что его будет нелегко найти. Например, из-за того, что удар мог произойти на океанском дне, образовавшийся кратер к настоящему времени может быть скрыт под толстым слоем осадков или даже полностью исчезнуть с лица Земли вследствие процесса субдукции.

Однако уже в следующем году на конференции Американского общества разведочной геофизики был представлен доклад о том, что анализ карт гравитационной и магнитной съёмки, выполнявшейся в районе Мексиканского залива по заказу нефтяных компаний, позволил выявить область необычных концентрических аномалий, внешняя из которых достигала диаметра 200 км. Авторы интерпретировали эту структуру как остатки крупного палеовулкана или импактного кратера, позднее получившего название Чикскулуб по имени небольшого индейской деревни на северном побережье полуострова

Юкатан. Дальнейшие исследования, включая бурение структуры, обнаружили много других признаков импактности, вплоть до обнаружения геологических следов мощного цунами, прокатившегося по территории нынешнего штата Техас.

Ударная гипотеза образования кольцевой структуры на полуострове Юкатан была признана специалистами, и кратер Чикскулуб был включен в эталонную базу импактных структур, поддерживаемую Планетарным и космическим центром университета Квебека (Канада). В 1991 году в статье, опубликованной в авторитетном журнале «Geology», А. Хилдебрандт с соавторами высказал и обосновал идею, что кратер Чикскулуб является той самой структурой, образованием которой вызвало катастрофическое окончание мелового периода, сопровождавшееся массовым вымиранием биоты.

С этой идеей, однако, согласились далеко не все геологи и палеонтологи. В качестве альтернативного механизма предлагалась, например, гипотеза о том, что динозавры погибли от резких изменений в составе земной атмосферы, вызванной дегазацией земных недр в ходе начавшегося на этом рубеже глобального эпизода базальтового вулканизма. Именно тогда возникло знаменитое плато Декан, закрывшее базальтовым покровом почти всю центральную Индию.

Начало средневековья

Наиболее близкой к нам по времени является глобальная климатическая катастрофа, происшедшая на Земле в 536—540 гг. н.э. Эти даты впервые привлекли внимание дендрохронологов в 70-х годах XX века, когда базовый хронологический ряд аномалий колец европейского дуба был протянут на 2000 лет. Позднее, когда появились длинные ряды для других континентов, стало ясно, что аномалия имеет глобальный характер. Другие аномалии были обнаружены при анализе колонок бурения ледников Гренландии и Антарктиды. Прослойки льда в соответствующем временном интервале содержали резко повышенное количество аммония и хлора, что могло свидетельствовать о повсеместном выпадении кислотных дождей.

В историческом плане этот период оказался одним из переломных моментов мировой истории, маркирующим переход от древнего мира к современной истории. Дэвид Кей в своей книге «Катастрофа. Поиск начал современного мира», вышедшей в 1999 году, прямо пишет: «Это была беспрецедентная катастрофа за весь период письменной истории. Внезапно, без всяких видимых причин Солнце на год скрылось в тусклой мгле. Погодные условия на всей Земле резко изменились. Засухи в одних странах и наводнения в других, неурожаи в Азии и на Среднем Востоке привели многие древние культуры на грань коллапса. Эпидемия бубонной чумы, начавшейся в Африке, стерла половину населения Европы. В течение нескольких десятилетий старый мир умер, и ему на смену пришел новый мир, в значительной степени тот мир, который мы знаем сегодня».

