

УДК 902

Импактные события Бронзового века в свете гипотез Альвареса и Агреста.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Сергей Сергеевич Качковский

Независимый исследователь, skachkovski@mail.ru

Резюме: Недавние археологические открытия на Ближнем Востоке снова ставят вопрос о естественной или искусственной природе импактных событий и вызванных ими последствий, и стимулируют конкуренцию гипотез М. М. Агреста и Л. У. Альвареса. Ни одна из гипотез до сих пор не выглядит до конца убедительной, но новые данные говорят о необходимости дальнейшего исследования и систематизации феноменов импактных событий, их причин и последствий для человеческой цивилизации.

Ключевые слова: Абу Хурейра, Телль аль-Хаммам, SETI, гипотеза Альвареса, гипотеза Агреста, импактное событие, радиоактивное загрязнение, Бронзовый век, воздушный взрыв, ядерный взрыв

Введение

Для больших открытий нужны смелые гипотезы и, к счастью, в современной науке таковых достаточно. Актуальный вопрос безопасности планетарной биосфера, и прежде всего человеческой цивилизации, в условиях влияния явлений космической или иной природы, диктует необходимость использовать любые данные для распознавания и прогнозирования соответствующих рисков. Важным источником таких данных является археология.

Математик, физик, и участник советской ядерной программы М. М. Агрест в середине XX века предположил, что т.н. «боги» из древних преданий могут иметь внеземное происхождение, а библейский эпизод, повествующий об уничтожении Содома, может иметь связь с применением оружия, аналогичного

ядерному. Агрест настаивал на проведении археологических изысканий в районе Мертвого моря, а также указывал на сообщения директора Института атомной энергии ОАР об обнаружении следов радиоактивных элементов в районах Раши, Дарниат и на Синайском полуострове [1]. Спустя многие десятилетия работы в этих районах были проведены, и обнаруженные результаты впечатляют.

Астрофизики К. Э. Саган и И.С. Шкловский еще в 1966 году в работе «Разумная жизнь во вселенной» обратились к этой экзотической гипотезе и оценили ее как смелую, разумную и нуждающуюся в тщательном анализе, хоть и не имеющую достаточно убедительных материальных доказательств [10, С. 454-464]. Так начинался глобальный проект поиска внеземного разума SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence), который, может быть и не дал очевидных результатов (собственно, обнаружения этого самого разума), но выполнял и выполняет колоссальную стимулирующую функцию, заставляя объединять усилия специалистов из самых разных областей знаний на глобальном уровне, причем в направлении, отличном от решения краткосрочных насущных проблем выживания и междуусобиц.

С другой стороны, существует влиятельная гипотеза импактных событий космической природы, связанная с падением астероидов, которую предложил американский физик Луис Альварес. Эти события, предположительно, привели как минимум к одному массовому вымиранию живых организмов на планете в результате падения крупного астероида в районе полуострова Юкатан (кратер Чишкулуб). Исходя из имеющихся данных, эта гипотеза также может претендовать на объяснение находок в упомянутых районах.

Рассмотренные обильные фактические и аналитические материалы, опубликованные по итогам археологических изысканий в районе Мертвого моря, Сирии, на Синайском полуострове и в Секторе Газа, на текущий момент говорят как «за», так и «против» обеих гипотез, что, вероятно, вызовет

любопытство исследователей из разных областей наук и в будущем приведет к новым научным открытиям.

Воздушный взрыв в Телль аль-Хаммам

Прежде всего, следует рассмотреть результаты 15-ти летних раскопок и анализа на севере Мертвого моря, в районе Телль аль-Хаммам (далее – ТАХ). Установлено, что одно из крупнейших поселений Бронзового века в этой области было уничтожено воздушным взрывом (не найдена ни воронка в эпицентре, ни обломки предполагаемого метеорита), а мощность взрыва оценена более чем в тысячу бомб, аналогичных взорвавшейся в г. Хиросима 9 августа 1945 года, т.е. свыше 20 мегатонн в тротиловом эквиваленте (самый мощный взрыв в истории относится к испытанию «Царь-бомбы» АН602, 58,6 мегатонн). Методом радиоуглеродного датирования определено время события - 1650 г. до н.э. Авторы коллективной статьи в научном журнале *Nature* детально проанализировали местность и собранные образцы веществ и сравнили полученные результаты с последствиями кратерообразующих происшествий (падениями метеоритов), воздушным взрывом предполагаемого Тунгусского метеорита и с воздушным взрывом атомной бомбы «Тринити» в Нью-Мексико. Сравнение по 17-ти параметрам дало совпадение 17/17 с кратерообразующими происшествиями, 17/17 с воздушным взрывом в районе р. Подкаменной Тунгуски и 15/17 с воздушным ядерным взрывом бомбы «Тринити» в Нью-Мексико (первое в истории испытание такого рода оружия). Сравнение с кратерообразующими происшествиями в данном случае имеет один существенный недостаток: собственно, отсутствие кратера. О ядерных же испытаниях в данном районе нет никакой информации, поэтому авторы выбрали версию воздушного взрыва по аналогии с предполагаемым «Тунгусским метеоритом». Но и метеоритная версия тунгусского происшествия имеет тот же недостаток: отсутствие вещественных доказательств наличия метеорита, в связи с чем имеется парадоксальная ситуация гипотезы, основанной на другой гипотезе. Что касается «ядерной» версии, авторы пишут

следующее: «Атомный взрыв производит широкий спектр продуктов расплава, которые морфологически неотличимы от расплавленного материала, обнаруженного в ТАХ. К ним относятся шоковый кварц; расплавленные и видоизмененные зерна циркона; шарики расплавленного материала; расплавленное стекло, содержащее крупные везикулы, выстланные кристаллами с высоким содержанием железа, вероятно, осажденными из паровой фазы; сферулы, встроенные в матрицу из расплавленного стекла» [6, С. 54].

Несмотря на разительное сходство, следует сказать и о различиях между воздушными взрывами в ТАХ и в Нью-Мексико. Первое заключается в повышенной концентрации иридия, платины и палладия в месте предполагаемого эпицентра взрыва в ТАХ. Авторы не представили сравнительные данные с места испытания «Тринити», в связи с чем убедиться в корректности вывода не представляется возможным. В то же время, иридий, платина и палладий могут быть как признаками метеоритного воздействия, так и иметь искусственное происхождение: известно, что они используются в настоящее время в атомной промышленности. Второе различие касается низкого уровня остаточного магнетизма в образцах керамики из ТАХ. В этом случае также не представлены данные по «Тринити» и не обнаружено исследований, позволяющих сделать корректное сопоставление.

Интересное замечание также касается повышенной концентрации молибдена в железе, обнаруженному в ТАХ: такая концентрация не обнаруживается в земном природном материале, при этом она более чем в 35 раз выше, чем в известных образцах железных метеоритов [6, С. 38]. Однако, она также в десятки раз ниже, чем в искусственном материале ферромолибдене, широко используемом в космической промышленности, поэтому заявлять об искусственном происхождении ферромолибдена, найденного в ТАХ, было бы преждевременно. Молибден также имеет широкое применение в современной атомной промышленности.

Шоковый кварц и гипотеза Альвареса

Авторы статьи о ТАХ дают подробный анализ т.н. шокового кварца, а также следующее заключение: «Наши данные свидетельствуют о том, что структурные элементы, наблюдаемые в кварце ТАХ, образовались во время космического взрыва в условиях, аналогичных условиям Тунгусского взрыва и воздушных атомных взрывов» [6, С. 27]. Шоковый кварц на Ближнем Востоке и в Северной Африке обнаруживается в больших количествах (знаменитое «ливийское стекло»), также он найден и на месте воздушного взрыва в Абу-Хурейра, Сирия [8]. Некоторые авторы [7] оспаривали наличие шокового кварца в ТАХ, настаивая на том, что способ исследования образцов был недостаточно совершенен. В ответ на критику, другой коллектив исследователей проверил образцы десятью различными способами (в т.ч. предложенным оппонентами) и переподтвердил наличие шокового кварца, отметив, впрочем, что структурная деформация произошла под воздействием более низких температур, чем было рассчитано в начале [11].

Повышенное содержание иридия в породах, условно относящихся к условному мел-палеогеновому периоду, в свое время позволили Луису и Вальтеру Альваресам выдвинуть гипотезу массового вымирания динозавров и других существ в этот период в результате падения крупного астероида. След такого падения обнаружен в районе полуострова Юкатан. Оценочная мощность взрыва на Юкатане [5] примерно в 5 млн. раз превышает силу воздушного взрыва в ТАХ. В настоящее время импактное кратерообразующее событие на Юкатане достаточно хорошо изучено и во многом подтверждается. Это и подобные ему события всюду отмечены обилием шокового кварца в районах максимального поражения.

Исследователи гипотезы Альвареса уже несколько десятилетий связывают размеры шокового кварца с мощностью импактного события [4, 9], что некоторых из них даже приводит к выводам о том, что шоковый кварц по всей планете является производным от юкатанского взрыва, поскольку размеры

образцов шокового кварца как бы уменьшаются при удалении от эпицентра [9]. Так, указывается максимальный размер фрагмента юкатанского шокового кварца 0,58 мм., а образцов из Евразии и Новой Зеландии – 0,18 мм [9, С. 268-269].

Вместе с тем, исследователи ТАХ указывают максимальный размер образцов шокового кварца 0,85 мм. [6, С. 57], т.е. на 46% больше, чем на Юкатане, а в Абу Хурейра размер зерен достигает 1,2 см. [8, С. 2], т.е. более чем в два раза больше, чем на Юкатане, что при разнице в оценочной силе взрыва в миллионы раз либо делает предположение о прямой зависимости размеров шокового кварца от силы взрыва не вполне состоятельным, либо говорит об еще более мощном взрыве или даже серии древних взрывов на Ближнем Востоке, следы которых в таком случае только предстоит найти, и о неверной периодизации событий на Юкатане, в ТАХ и Абу Хурейра с разницей в десятки миллионов лет, поскольку еще один взрыв, приведший к массовому вымиранию на планете, исходя из текущего научного консенсуса, не мог произойти в Бронзовом веке.

Вместе с тем, все же имеет смысл рассмотреть и версию взрыва в ТАХ как кратерообразующего импактного события, и в таком случае следом (или частью следа) кратера может быть само Мёртвое море. Известно, что этот район находится в самой нижней точке в мире на планете по отношению к уровню моря. Второй «рекордсмен» — озеро Ассаль в Джибути, причем это озеро является как раз кратерным, а соленость его достигает 400 промилле. Известно, что Мёртвое море также является одним из самых соленных на планете (300-350 промилле). Если Мёртвое море также окажется кратерным, гипотеза Альвареса может быть расширена до нескольких эпицентров взрыва, приведших к массовым вымираниям, а датировки взрывов на Ближнем Востоке и на Юкатане необходимо будет перепроверить и уточнить.

Точность взрывов в Телль аль-Хаммам и Абу Хурейра.

За тысячи лет истории не известно ни одного буквального задокументированного случая уничтожения человеческого поселения метеоритом или астероидом, а в наше время НАСА оценивает вероятность такого события лишь в несколько тысячных процента [12]. В то же время, шумеро-аккадские, индийские, библейские тексты Бронзового века сообщают о подобных событиях, описывая их как результат применения «божественного оружия».

Так, например, в шумерском предании о Нинурте сообщается о подавлении восстания в горных районах, где берут начало реки Тигр и Евфрат (по-видимому, хребты Загрос и Восточный Тавр), с помощью мощного оружия. Географически телль Абу Хурейра располагается на горном плато в нескольких сотнях километров от этих хребтов. Считается, что поселение в Абу Хурейра подверглось разрушению импактным событием 12 800 лет назад [8]. В свою очередь, воздушный взрыв в TAX, как уже ранее было сказано, по ряду признаков довольноочно прочно ассоциируется с библейским рассказом о разрушении Содома и датирован 1 650 г. до н.э.

Опуская все дискуссии об исключительной фантастичности древних преданий, а также с учетом численности и плотности населения в настоящее время и в Бронзовом веке, отметим, что вероятность столь точного поражения поселений в ТАХ и Абу Хурейра метеоритами выглядит не менее фантастично, даже не смотря на условную временную разницу между событиями более чем в 10 000 лет.

Радиоактивное загрязнение

Неизвестно о каких-либо ядерных испытаниях в районе Синайского полуострова, а первые сообщения о повышенной радиации в этой местности возникли, как ранее было упомянуто, еще в середине прошлого века. Современные исследования на юге полуострова, в радиусе 150 км. в районе Шарм-эль-Шейх, обнаружили уровень содержания радиоактивных элементов выше среднемирового. С целью защиты здоровья и жизни населения

рекомендуется не использовать ископаемые из этой местности для строительных и иных задач и не селиться на этих территориях [3]

Примечательно, что в силу несовершенства измерительных приборов, для определения содержания урана авторы исследования исходили из предположения, что имеют дело с природной радиацией, и таким образом использовали расчетный метод через радий-226 с использованием известной пропорции изотопов в составе природного урана – 0,0055% урана-234, 99,27% урана-238 и 0,75% урана-235 [3, С. 78]. По-видимому, имеет смысл повторить измерения на более совершенной аппаратуре и более достоверно определить естественную либо искусственную природу радиоактивных веществ, особенно с учетом результатов другого исследования, проведенного уже на севере

Синайского полуострова и в Секторе Газа, где было обнаружено неестественное соотношение изотопов урана 238 и 235 [2]. Особенный интерес вызывает обстоятельство, что в почве и строениях в указанных местностях также обнаружен изотоп америция-241 (продукт распада плутония), синтетического изотопа, который применяется в ядерном оружии и энергетике. Авторы предположили, что америций мог быть привезен в Сектор Газа с песком из ядерного полигона Алжира (что за 3 200 км. от Сектора Газа), но в целом отказываются как-либо объяснить столь необычную находку [2, С. 9].

В свою очередь, исследователи воздушных взрывов в ТАХ и Абу Хурейра не сообщают о признаках радиоактивного загрязнения любого рода в радиусе взрывов, однако в районе ТАХ отмечается другая примечательная деталь: по археологическим данным, древний город Иерихон, который задело взрывной волной, не раз страдал от военных действий, землетрясений и прочих бедствий, но всегда снова отстраивался и заселялся, а после взрыва в ТАХ он был оставлен на века [6, С. 50]. Похожая судьба также позднее постигла и многие города в ходе катастрофы Бронзового века, причины которой до сих пор достоверно не установлены, что вынуждает предположить, что оставление городов могло быть связано с радиационным загрязнением вследствие природных или искусственных импактных событий. Представляется, что

расширенные исследования радиоактивности местностей позволяют подтвердить или опровергнуть данное предположение.

Заключение

Исходя из имеющихся материалов исследований, сложилась парадоксальная ситуация. Взрывы в ТАХ и Абу Хурейра, считающиеся следствием падения метеоритов в период Бронзового века, не сопровождаются находками метеоритных кратеров и осколочного материала и имеют высокую степень сходства с воздушными атомными взрывами. При этом не сообщается о радиоактивном загрязнении указанных районов. Аномальные пропорции железа и молибдена, найденные в ТАХ, также не могут быть однозначно отнесены к искусственной природе взрыва. С другой стороны, подтвержденное обширное радиоактивное загрязнение районов Синайского полуострова и Сектора Газа, в том числе синтетическим изотопом америция-241, не сопровождается находками эпицентров мощных воздушных взрывов, подобных тем, что имели место в ТАХ и Абу Хурейра. Косвенным и все еще недостаточно надежным доказательством радиоактивного загрязнения в Бронзовом веке являются результаты археологических исследований древнего города Иерихона, задетого взрывом в ТАХ и оставленном на столетия, и аналогичных примеров покинутых городов в ходе т.н. катастрофы Бронзового века. Остается без ответа и высокая точность поражения древних поселений ТАХ и Абу Хурейра предполагаемыми ненайденными метеоритами, вероятность которой исчезающе мала.

В свою очередь, гипотеза Альвареса долгое время имела тот же существенный недостаток, что и в ТАХ и Абу Хурейра – отсутствие явных следов падения небесного тела, предположительно приведшего к массовому вымиранию. В настоящее время эта проблема, по-видимому, решена, т.к. обнаружен обширный и глубокий кратер в районе полуострова Юкатан. Вместе с тем, остается неясным, почему максимальный размер образцов шокового кварца из ТАХ и Абу Хурейра на 46-100% больше, чем на Юкатане, тогда как

исследователи склонны связывать размеры расплавленного кварца с мощностью взрыва, которая в данном случае различается, по оценкам, в миллионы раз. В рамках гипотезы Альвареса имеет смысл рассмотреть вероятность, что в районе Мертвого моря имело место импактное событие (скорее всего, еще одно и более древнее, чем рассмотренные), сопоставимое по силе с юкатанским. Учитывая, что эта область находится на низшей точке относительно уровня моря на планете, а также то, что Мертвое море является бессточным и с повышенной соленостью, что по всем указанным признакам сближает ее с озером Ассаль в Джибути, которое как раз и является кратерным, можно предположить, что кратер не могут обнаружить в первую очередь из-за его колоссальных размеров (как было и в случае с Юкатаном, где диаметр кратера - 180 км.).

Все вышеперечисленное указывает на необходимость дальнейших поисков следов кратерообразующих импактных событий, в том числе в районе Синайского полуострова, Сектора Газа, Мертвого моря и в Сирии (Абу Хурейра) и проведения расширенных высокоточных измерений радиоактивности в указанных областях, что позволит более точно ответить на вопрос о естественном или искусственном происхождении разрушительных последствий взрывов и пролить свет на древнюю, а возможно и на современную историю.

Список литературы:

1. Агрест М. Космонавты древности // На суше и на море. — М.: Географгиз, 1961. — С. 528—542.
2. Abd Elkader M. M. et. al// Radiological hazard assessments of radionuclides in building materials, soils, and sand from the Gaza Strip and the north of Sinai Peninsula// Nature. Scientific Reports, 11 (1), 2021, 23251. – Р. 13.

3. Al-Sharkawy A. et al. Environmental assessment of gamma-radiation levels in stream sediments around Sharm El-Sheikh, South Sinai, Egypt// Journal of Environmental Radioactivity №112, 2012. – P. 76–82
4. Bohor B. F., Izett G. A. Worldwide Size Distribution of Shocked Quartz at the K/t Boundary: Evidence for a North American Impact Site// Lunar and Planetary Institute, 1986. - P. 1-4.
5. Bralower T. J. et al. The Cretaceous-Tertiary boundary cocktail: Chicxulub impact triggers margin collapse and extensive sediment gravity flows// Geology. — 1998. — Vol. 26. — P. 331–334.
6. Bunch T. E. et al. A Tunguska sized airburst destroyed Tall el-Hammam a Middle Bronze Age city in the Jordan Valley near the Dead Sea// Nature. Scientific Reports. 11 (1): 18632, 2021. – P. 64
7. Jaret, S.J.; Scott Harris R. No Mineralogic or Geochemical Evidence of Impact at Tall el-Hammam, a Middle Bronze Age city in the Jordan Valley near the Dead Sea// Sci. Rep. 2022, 12(1). P. 5189–5193;
8. Moore A. M. T. et al. Evidence of cosmic impact at Abu Hureyra, Syria at the younger Dryas Onset (~12.8 ka): High-temperature melting at > 2200 °C// Nature. Scientific Reports. 4185, 2020. – P. 23;
9. Morgan J. V. et al. Analyses of shocked quartz at the global K-P boundary indicate an origin from a single, high-angle, oblique impact at Chicxulub// Earth Planet Sci. Lett., vol. 251(3–4), 2006. – P. 264–279
10. Shklovskii I. S., Sagan C. E. Intelligent Life in the Universe// Holden-Day, 1966. – P. 509.
11. Silvia P.J., et al. Modeling how a Powerful Airburst destroyed Tall el-Hammam, a Middle Bronze Age city near the Dead Sea// Airbursts and Cratering Impacts, 2024, Volume 2, Issue 1. - P.1–52;
12. Earth Impact Monitoring// NASA Center for Near Earth Object Studies. [Electronic source]. – Access: <https://cneos.jpl.nasa.gov/sentry/>

Bronze Age impact events in light of the Alvarez and Agrest hypotheses.

ORCID ID: 0009-0006-5522-1961

Sergey Kachkovskiy

National Research University Higher School of Economics

Entrepreneur, management consultant, skachkovski@gmail.com

Abstract: Recent archaeological discoveries in the Near East are again raising the question of the natural or artificial nature of impact events and their resulting consequences, and stimulating a competition between the hypotheses of M. M. Agreste and L. W. Alvarez. None of the hypotheses still does not look completely convincing, but new data indicate the need for further research and systematization of the phenomena of impact events, their causes and consequences for human civilization.

Keywords: Abu Hureira, Tell al-Hammam, SETI, Alvarez hypothesis, Agrest hypothesis, impact event, radioactive contamination, Bronze Age, airburst, nuclear explosion