

РАЗНОМАСШТАБНЫЕ КОЛЬЦЕВЫЕ СТРУКТУРЫ — СЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ СТОЛКНОВЕНИЙ АСТЕРОИДОВ И КОМЕТ С ЗЕМЛЕЙ

Б.С. Зейлик

Казахский Институт Минерального Сырья, г. Алма-Ата, Республика Казахстан

Свидетельства тяжелой космогенной бомбардировки планет Солнечной системы и их спутников очевидны и наглядны. Обилие кольцевых структур на безатмосферных космических телах — широко известный факт. К выводу о преимущественно космогенной природе наблюдаемых кольцевых структур можно подойти с помощью простого мысленного эксперимента. К примеру, наиболее близкая к Солнцу планета, безатмосферный Меркурий, характеризуется изобилием кольцевых структур самых различных размеров. Причем это, как правило, кратеры — отрицательные формы рельефа, углубления в поверхности планеты, ямы.

Представим себе подобную же планету, но обладающую сверхплотной атмосферой, в 100 раз превышающей по плотности земную.

Такой планетой является Венера. Защитная роль ее атмосферы от внешнего воздействия подобна водному океану глубиной в 1,0 км или слою скальных горных пород мощностью 300 м. Облик поверхности Венеры, выявленный с помощью космических зондов “Венера-15” и “Венера-16”, разительно отличается от облика Меркурия. На Венере очень мало кольцевых кратерных структур. На огромной территории в 115 миллионов квадратных километров, заснятой радарной съемкой упомянутыми зондами, выявлено всего около полутора сотен кратеров с поперечником до 150 км. Что касается гигантских кольцевых структур, то они присутствуют и представлены овоидами, характеризующимися диаметрами до нескольких сотен километров.

Продолжим эксперимент и мысленно уберем сверхплотную атмосферу Венеры, переместим в связи с этим взор на поверхность земного спутника — Луну. Поверхность Луны, как и поверхность Меркурия, поражает изобилием кольцевых кратерных структур. На Луне известно порядка 300 тысяч кратеров с поперечником 1 км и более, а также около 15 тысяч кратеров с поперечником свыше 10 км.

Таким образом, очевидна весьма высокая защитная роль сверхплотной атмосферы от внешнего воздействия на ту или иную планету. А это означает, что архитектурный облик твердых планет формируется в результате внешнего космогенного воздействия.

Эндогенные кольцевые структуры, обусловленные активным вулканизмом, предстают в виде совершенно иных морфологических образований. Это положительные аккумулятивные формы рельефа — вулканические конусы различных, порой гигантских размеров. Примером гигантского вулканического сооружения может служить Марсианский Олимп, обладающий конусом с поперечником в основании в 600 км и высотой 27 км. Большое количество крупных вулканов, в числе которых и действующие, зафиксировано космическими зондами “Вояджер-1” и “Вояджер-2” на спутнике Юпитера Ио. Эта юпитерианская луна является наиболее активным в вулканическом отношении космическим телом в Солнечной системе.

Морфологические отличия ударно-взрывных космогенных и вулканических эндогенных кольцевых структур весьма выразительны. Визуальный анализ космических снимков планет и их спутников, опирающийся на морфологические отличия кольцевых структур различной природы, приводит к выводу о преобладании импактных структур на всех телах Солнечной системы.

Космическая бомбардировка планет и их спутников — основной для них рельефообразующий фактор. Этот фактор, судя по всему, играет главенствующую роль и для Земли.

Имеющиеся факты позволяют утверждать, что тяжелая космогенная бомбардировка Земли продолжается в течение всего фанерозоя, а не завершилась, как принято считать [1], в раннем архее. Подобная бомбардировка видимой стороны Луны закончилась около $3,4 \pm 0,2$ млрд. лет назад, до излияния лунных базальтов, заполняющих ее моря и имеющих указанный возраст [2]. Плотность крупных кратеров на базальтах видимых морей Луны в 30 раз меньше их плотности на древней поверхности лунных материков.

Считается, что вероятность возникновения крупных ударных структур в более позднее время невелика. В связи с близостью Луны к Земле этот вывод автоматически переносится на Землю [1]. Однако с момента образования Луны вблизи Земли или захвата ее Землей подавляющая масса космических тел, падающих на эту двойную планету, должна сталкиваться с Землей, так как центр тяжести двойной планеты находится внутри Земли на глубине 2000 км. Расчеты, основанные на формуле фокусировки [3], показывают, что потоки космических тел на Землю и Луну будут примерно равными при их скорости относительно Земли 40 км/с и более. Что касается тел с относительно небольшими геоцентрическими скоростями (10–15 км/с и менее) — а именно такие астероиды выявляются астрономами в последние годы [4], то их поток на Землю будет превышать поток на Луну и должен резко возрастать по мере уменьшения этой скорости. Причем на Луну упадут лишь те тела, на пути которых к Земле она окажется. Поскольку Луна обращена к Земле всегда одной и той же “морской” стороной, то космогенной бомбардировке относительно редкими космическими телами, захватываемыми Луной, преимущественно должна подвергаться обратная сторона этого космического тела. Отсюда неизбежно следует вероятность более высокой степени ее кратерирования, и в частности, базальтов моря, расположенного здесь. Соответствующие расчеты подтверждают это. Плотность кратеров на единицу площади базальтов в Море Москвы, к примеру, во много раз превышает таковые плотности в морях приземной стороны Луны [5, 6].

Подобное же заключение сделано сотрудниками Государственного астрономического института имени П.К. Штернберга при детальном исследовании лунной поверхности, сопровождавших составление “Морфологического каталога кратеров Луны” [7]. Ими установлено, что число кратеров с поперечником более 10 км в северо-восточной, материковой части обратной стороны Луны вдвое превышает число подобных кратеров на материках видимой ее стороны. Подсчет числа свежих кратеров с резко выраженным валом на обратной и приземной сторонах Луны показывает, что на невидимой стороне земного спутника их также в два раза больше.

Необходимо особо подчеркнуть, что на обратной стороне Луны, помимо упомянутых кратеров, в преобладающем количестве располагаются и гигантские ударные бассейны, сопоставимые по размерам с морями видимой стороны Луны, но в отличие от последних не заполненные базальтовыми покровами. Отсутствие базальтов в гигантских бассейнах и кратерах указывает на их относительную молодость, т. е. на возникновение этих кольцевых структур после угасания базальтового вулканизма на земном спутнике. Наличие гигантских ударных структур и более высокая степень кратерирования обратной стороны Луны свидетельствуют о перемещении тяжелой космогенной бомбардировки с Луны на Землю в “постбазальтовый” период, так как, только направляясь к Земле, различные космические тела — планетезимали, астероиды, метеориты и кометы могли “наткнуться” на невидимую сторону земного спутника [8].

К числу гигантских ударных бассейнов и кратеров на обратной стороне Луны, лишенных базальтов и нередко превышающих в диаметре поперечники морей видимой ее стороны, относятся: крупнейший для земного спутника безымянный незамкнутый полукольцевой бассейн, располагающийся по соседству с Морем Восточным, в границах 112–149° в. д., 3° с. ш. и 29° ю. ш., с диаметром 1100 км; двукольцевой безымянный бассейн с поперечником в 700 км, располагающийся в контурах 101–125° з. д., 9° ю. ш. и 11° с. ш.; кратеры Герцшпрунг (диаметр 645 км), Королев (525 км), Аполлон (485 км) и др. Многие из крупнейших кратеров имеют сравнительно слабо кратерированные внутренние области, что указывает на их относительную молодость. К их числу принадлежат: Менделеев (345 км), Гагарин (310 км), Планк (300 км), Шредингер (300 км), Д’Аламбер (240 км) и др. [9].

Однако, поскольку подавляющая часть космических тел в двойной системе Земля–Луна должна сталкиваться с Землей, постольку именно на ней устанавливается изобилие разномасштабных кольцевых структур. Наибольшее число гигантских астроблем — гиаблем в данный момент установлено в Казахстане [6, 8]. Гораздо большее число подобных ударных бассейнов в других регионах мира, а также на акваториях океанов, внутренних и окраинных морей могут рассматриваться пока только как предположительные. Контуры этих предполагаемых ударно-взрывных образований, сопутствовавших глобальным и региональным катастрофам сравнительно недавнего и весьма глубокого геологического прошлого, демонстрирует схема размещения предполагаемых и установленных космогенных структур на Земле (рис. 1).

Необходимо особо отметить, что обсуждение проблемы космической охраны планеты неизбежно основывается на явно неполной информации о количестве и размерах космогенных струк-

тур на Земле. Традиционная оценка общего количества этих структур, по нашему мнению, чрезвычайно занижена. Но главное заключается в том, что в этой оценке совершенно не принимаются во внимание гигантские астроблемы, роль которых в формировании лика Земли наиболее значительна. Более того, мысль о возможной космогенной природе этих громадных кольцевых структур вообще не рассматривается. Парадоксально, но именно с этими громадными кольцевыми структурами связаны наибольшие по своим масштабам аномалии в рельефе Земли. Ими определяются контуры материков, океанических бассейнов, срединно-океанических хребтов, островных дуг, внутренних и окраинных морей, дугообразная форма горноскладчатых сооружений: Гималаев, Перуанских Анд, Карпат, Западных Альп и др., являющихся крупнейшими морфологическими элементами поверхности планеты.

Перенесение тяжелой космогенной бомбардировки с Луны на Землю должно было произойти, как уже отмечалось, в момент образования двойной планеты. Если это так и если интенсивность бомбардировки существенно не изменилась во времени, то статистические данные, характеризующие плотность распределения кольцевых структур на Земле и Луне, должны быть близкими. Для их сравнения впервые в мировой практике построена кривая плотности распределения кольцевых структур на Земле [10], в которой учитывается число кратеров на 1 км^2 в каждом из интервалов диаметров, верхние границы которых превышают нижние в $\sqrt{2}$ раз (км): 1–1,4; 1,4–2; 2–2,8 и т. д. (рис. 2).

Для построения кривой использованы средние плотности по каждому из интервалов, полученные по Космогеологической карте бывшего СССР [11], по космофотокартам всего Казахстана и его отдельных регионов: Прибалхашского, Приаральского и Прикаспийско–Устюртского. Всего для построения кривой использованы данные, характеризующие поперечные размеры 17308 кольцевых структур.

Соответствующие кривые для лунных материков и морей взяты из работы В.К. Хартмана [2].

Кривая для Земли почти сливается с кривой для лунных материков, особенно в области больших диаметров. Это позволяет прийти к следующему заключению: поскольку импактная природа подавляющей массы кратеров, представляющих собой отрицательные формы рельефа на лунных материках, является общепризнанной, то можно полагать, что преимущественное число кольцевых структур, выявляемых на высотных и космических снимках Земли, имеет космогенное происхождение.

Следует подчеркнуть, что в кривой для Земли не учитываются упомянутые выше изученные и весьма многочисленные предполагаемые гигантские астроблемы — гиаблемы [6, 8]. Аналогичной особенностью обладают кривые В.К. Хартмана, в которых приняты во внимание только кратеры, располагающиеся на лунных материках и морях. Сами же лунные моря и гигантские ударные бассейны невидимой стороны Луны, представляющие собой последствия наиболее грандиозных глобальных космических катастроф, в кривых В.К. Хартмана не отражены. При построении кривых, по-видимому, необходимо учитывать подобные гигантские кольцевые структуры, что приведет к асимптотическому выполаживанию кривых над осью абсцисс.

Предположение о преобладании космогенных структур в оформлении внешнего облика Земли находит многочисленные подтверждения [5, 6, 8]. Подавляющая масса дешифрируемых на высотных и космических снимках кольцевых структур накладывается на гетерогенные горные породы, подобно “печатам, поставленным сверху”, обнаруживая полную их независимость от геологической истории субстрата. Причем они в одинаковой степени развиты практически равномерно, без какой-либо избирательности, присущей различным эндогенным структурам, в регионах преимущественного распространения осадочных, магматических и метаморфических комплексов горных пород [11], в том числе и в регионах, где развит мощный рыхлый мезозой-кайнозойский чехол, не содержащий в своем разрезе эвапоритов, что исключает возможность возникновения эндогенных кольцевых структур [6]. Очень часто эти структуры отчетливо выражены в рельефе [6, 8, 13] и представляют собою типичные кратеры. Кратерный рельеф широко распространен в различных районах мира [14, 15].

Широкое распространение кольцевых структур в границах осадочного мезозой-кайнозойского чехла является наиболее веским и неопровержимым аргументом в пользу перенесения тяжелой космогенной бомбардировки с Луны на Землю и ее продолжения в фанерозое вплоть до настоящего времени. Молодость отложений, сформировавших осадочный чехол, однозначно

свидетельствует о молодом возрасте астроблем, наложенных на него. Высокую доказательность данного факта трудно переоценить. Именно это наблюдение является наиболее веским подтверждением продолжения тяжелой космогенной бомбардировки Земли в течение всего фанерозоя.

Близость кривых плотности распределения кольцевых структур для Земли и материков Луны не случайна. Единство природы кольцевых структур, а также аналогичность интенсивности тяжелой бомбардировки планеты и ее спутника являются наиболее вероятным объяснением этой близости.

Кривая лунных морей (видимой стороны Луны) демонстрирует кратерированность, в 30 раз меньшую в сравнении с материками, а следовательно, и с земной поверхностью.

Кривая распределения плотности ударных кратеров, построенная по данным съемки “Венера–15” и “Венера–16” [16], обнаруживает кратерированность поверхности этой планеты, почти на три порядка меньшую в сравнении с материками Луны и с числом кольцевых структур, покрывающих поверхность Земли. Эта кривая также демонстрирует дефицит ударных кратеров на Венере с диаметром меньше 16 км. Особенности венерианской кривой наглядно свидетельствуют о влиянии на внешний облик Венеры ее сверхплотной атмосферы.

Обилие кольцевых структур на Земле — следствие космогенной бомбардировки, продолжающейся и в современную эпоху. Указанием на это служат тунгусское явление 1908 г., Сихотэ–Алинский метеорит 1947 г., Стерлитамакское падение 1990 г., сейсмические и климатические аномалии 1601–1603 г.г., интерпретируемые как “ударная зима”, чикагский пожар 1871 г., многие другие подобные события, а также астероиды 1989 FC, 1991 AQ, 1990 MF, 1989 LB, 1990 MU, пролетевшие в небольшом удалении от Земли [6].

1 — контуры структур, предполагаемых и установленных на основании геологических и гипсометрических данных; 2 — контуры структур, выраженных в аномальном магнитном поле на территории бывшего СССР; 3 — контуры структур, дешифрованных на мозаичном фотомонтаже, составленном из космических снимков, полученных со спутников ERTS-1 на территорию США (а), контур структуры (обрамление антеклизы Льяно), установленной по геологическим данным и данным дешифрирования того же фотомонтажа (б); 4 — центральные поднятия предполагаемых и установленных кольцевых космогенных структур: выраженных в аномальном магнитном поле (а), читающихся на геологической карте (б); 5 — материка (черное) и изобаты на акваториях с глубинами от 0 до 4000 м; 6 — акватории с глубинами от 4000 до 5000 м; 7 — акватории с глубинами свыше 5000 м; 8 — номера установленных космогенных кольцевых структур: 1 — Садбери, 2 — Пучеж–Катунская, 3 — Попигайская, 4 — Карская, 5 — Ишимская (Тенизская), 6 — Прибалхашско–Илийская, 7 — Токрауская, 8 — Джекказганская, 9 — Каибско–Чуйская, 10 — Северо–Каспийская — Горномангышлакская, 11 — Маникуаган, 12 — Вредефорт; 9 — номера предполагаемых гиаблем: I — Черноморско–Малоазиатская, II — Динарско–Карпатская; III — Шаньдунская, IV — Хайнаньская, V — антеклиза Льяно и ее обрамление, VI — Восточно–Африканская, VII — Зондско–Марианская, VIII — Уральско–Западно–Сибирская.

Врезка А. Реконструкция континентального массива, существовавшего до образования Атлантического океана. 1 — дугообразные структурные линии, проведенные на основе анализа геологических карт Южно–Американского и Африканского континентов; 2 — внешние контуры предполагаемых кольцевых структур Северной Атлантики; 3 — центральные поднятия предполагаемых кольцевых структур. Есть основания полагать, что рифт Атлантического срединно–океанического хребта представляет собой результат длительного и закономерного развития континентальных рифтов [8], обусловленных катастрофическими космогенными взрывами.

Врезка Б. Батиметрическая карта Южного океана и прилегающих океанических районов, показывающая местоположение срединно–океанического хребта, поперечных хребтов и бассейнов. Глубина: 1 — менее 1500 сажен, 2 — более 2500 сажен, 3 — более 3500 сажен. Характерно радиально–кольцевое размещение рифта, венчающего срединно–океанический хребет, а также глубоких бассейнов с океанической “безграничной” корой вокруг изометричного, округлого Антарктического материка. Иными словами, предположительно намечается гиаблема, центральным куполом которой является Антарктида.

Врезка В. Схема гравитационного поля Тихого океана [8] (наибольшей предполагаемой гиаблемы Земли) и размещение дугообразных и линейных глубинных разломов в его пределах. 1 — изоаномалы силы тяжести; 2 — глубинные разломы, фиксирующие резко выраженными гравитационными ступенями. Достаточно отчетлива радиально–кольцевая сетка глубинных разломов (“структура битой тарелки”) с центром в районе Гавайских островов с их крупнейшими на Земле щитовыми вулканами Мауна–Лов и Килауэа, имеющими поперечники оснований конусов порядка 400 км и возвышающимися над уровнем дна океана на 9 км. Следует в особенности подчеркнуть, что Тихий океан лишен срединно–океанического хребта, который позволял бы объяснить его возникновение как следствие спрединга. Восточно–Тихоокеанское поднятие, располагающееся на крайней юго–восточной периферии океана, на роль зоны спрединга в данном случае не подходит.

Врезка Г. Схема предполагаемой гиаблемы Северного полярного бассейна. Гренландия, по–видимому, может рассматриваться как вероятный центральный купол этой гиаблемы: 1 — структурные линии, проведенные субпараллельно контурам берегов Северного полярного бассейна; 2 — Северный полюс; 3 — северная часть срединно–Атлантического хребта. Нетрудно представить, что “закрытие” Атлантического океана в этой его северной части, т. е. реконструкция, в результате которой будут “ликвидированы” последствия спрединга, и Скандинавский полуостров приблизится к Гренландии, придаст Северному полярному бассейну гораздо более изометричную, почти круглую форму. Следует обратить внимание на подковообразную форму кратера этой предполагаемой гиаблемы. Подобная форма кратеров характерна для Северо–Каспийской–Горномангышлакской, Черноморско–Малоазиатской и Шаньдунской гиаблем, а также для гиаблемы Мексиканского залива. Можно предполагать, что рифт Урала, а также рифты между меридианами 77–78° и 102–106° восточной долготы являются радиальными разломами, связанными с гиаблемой Северного полярного бассейна.

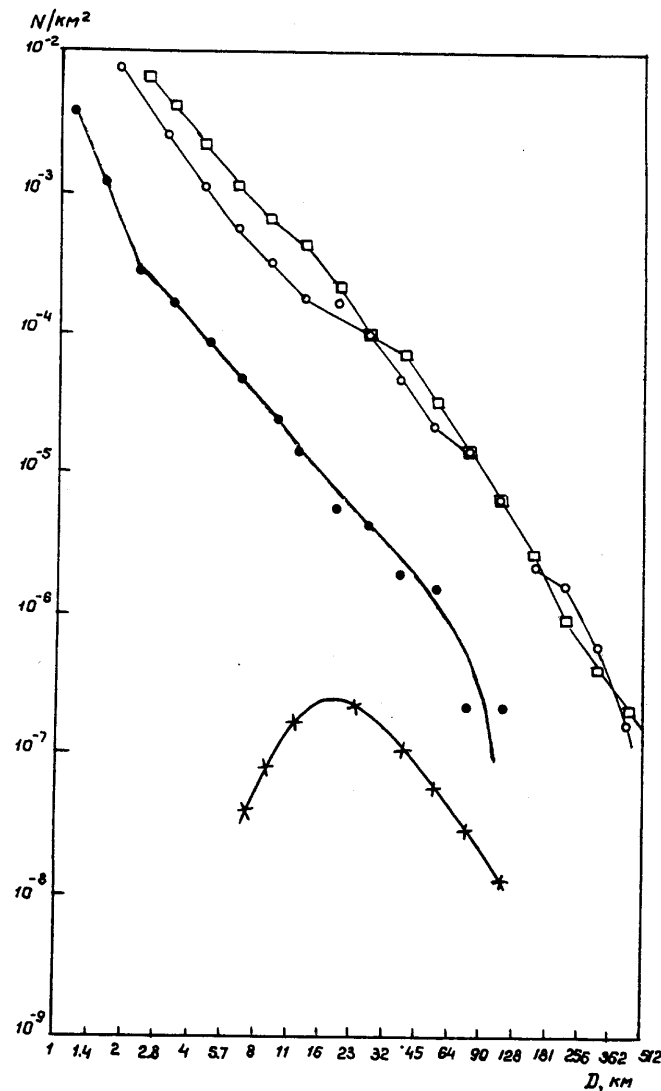


Рис. 2. Кривые, характеризующие число кольцевых структур в 1 км^2 ($N/\text{км}^2$) с диаметрами (D , км) на Земле (незалитые кружки), число ударных кратеров на материках Луны (квадраты), число ударных кратеров на лунных морях (залитые кружки), число ударных кратеров на поверхности Венеры (крестики).

Более того, по сообщению ЮСИА, военные спутники США постоянно регистрируют крупные взрывы метеороидов у поверхности Земли. Данные, полученные этими спутниками, свидетельствуют о том, что метеороиды размером с большой дом, движущиеся со скоростью 240 тыс. км/час , взрываются с мощностью атомной бомбы при вхождении в верхние слои атмосферы Земли.

Специалисты, анализирующие данные, недавно рассекреченные Министерством обороны США и которые опубликованы в специальной главе книги "Опасности, исходящие от комет и астероидов", отмечают, что за 17 лет с 1975 по 1992 год спутниками было зарегистрировано 136 взрывов, соразмерных со взрывом атомной бомбы, т. е. в среднем 8 взрывов в год.

Однако, предполагается, что интенсивность бомбардировки Земли метеороидами, возможно, в 10 раз больше, чем число метеороидов, регистрируемых космическими кораблями, находящимися на орбите, и что каждый год происходит около 80 взрывов.

Взрывы метеороидов видны с Земли как яркие вспышки, длящиеся секунду-другую. Однако, поскольку большая часть поверхности Земли мало населена, лишь немногие из этих взрывов наблюдаются и регистрируются.

Отмечается, что хотя спутники регистрируют взрывы метеороидов уже в течение нескольких десятилетий, сообщения о конкретных случаях были опубликованы лишь недавно. Они имеют большую научную, военную и политическую ценность.

Таким образом, космическая охрана планеты, заключающаяся в обнаружении, слежении, а затем разрушении или отклонении опасных для Земли космических тел, является фундаментальной проблемой современных естествознания и техники и должна стать благородной целью всех государств, обладающих ракетно-ядерным военным потенциалом.

Поскольку последствия глобальной космической катастрофы для жизни на Земле могут быть роковыми, а геологическая летопись изобилует свидетельствами подобного рода (достаточно вспомнить многочисленные максимумы вымираний в животном мире, по Л.М. Ван-Валлену [17]), то никакие усилия и затраты не должны казаться чрезмерными и преждевременными при решении каких бы то ни было задач в рамках проблемы космической охраны планеты [18]. Непременность и срочность этих исследований вытекают из того факта, что периодичность космогенных бомбардировок на данный момент не выявлена.

Литература

1. Очерки сравнительной планетологии. Под ред. В.Л. Барсукова. М.: Наука, 1981. 326 с..
2. Хартман В.К. Определение возраста удержания кратеров на Венере: методология // Известия АН СССР. Сер. геол., 1987. № 6. — с. 67–74.
3. Белькович О.И. // Астрономический вестник, 1983. Т.17, № 2, — с. 108–115.
4. Helin E. // New Scientist, 1984. V. 104, № 1431, — 5 p..
5. Зейлик Б.С. О космогенном воздействии на Землю в связи с идеями В.И.Вернадского // Известия АН КазССР. Сер. геол., 1988, № 6(304). — с. 10–18.
6. Зейлик Б.С. Ударно-взрывная тектоника и краткий очерк тектоники плит. Алма-Ата: Гылым, 1991, 120 с..
7. Родинова Ж.Ф. Морфологический каталог кратеров Луны. М., 1987, 173 с..
8. Зейлик Б.С. О происхождении дугообразных и кольцевых структур на Земле и других планетах (ударно-взрывная тектоника). М., 1978, — 56 с..
9. Карта Луны. М-б 1:10 000 000. М.: ГУГК, 1985.
10. Зейлик Б.С. О реальности продолжения тяжелой космогенной бомбардировки Земли в фанерозое // Докл. НАН РК, 1993, № 4, — с. 41–46.
11. Брюханов В.Н., Межеловский Н.В., Буш В.А. и др. Космогеологическая карта СССР масштаба 1:2 500 000 // Дистанционное зондирование. 27-й МГК. Секция 18. М.: Наука, 1984. Т. 18. — с. 7–18.
12. Зейлик Б.С. О возможности существования богатых месторождений ювелирных алмазов и направлении их поисков. // Геология и разведка недр Казахстана, 1995, № 3. — с. 13–19.
13. Зейлик Б.С. Космогенный кратер Арганаты и сопряженные с ним кольцевые структуры (Южный Казахстан) // Докл. АН СССР, 1987. Т. 297, № 4. — с. 925–928
14. Saul J.M. // Nature, 1978. V. 271, № 5643. — p. 345–349
15. Нечаева И.А. Множественные метеоритные взрывы как геологический фактор. М.: Недра, 1982. — 120 с..
16. Крючков В.П. Анализ размещения ударных кратеров на поверхности Венеры // Известия АН СССР. Сер. геол. 6, 1987. № 6. — с. 75–83.
17. Алексеев А.С. Вымирание на рубеже мезозоя и кайнозоя // Природа, 1986. № 1(845), с. 57–60.
18. Зейлик Б.С., Василенко А.Н., Зозулин А.В., Петренко В.Е. Высокая степень глобальной и региональной опасности. Продолжение тяжелой космогенной бомбардировки Земли // Тезисы докладов Международной конференции “Проблемы защиты Земли от столкновений с опасными космическими объектами (SPE-94)” г. Снежинск (Челябинск-70), Челябинская обл., Россия. 1994. — ч. II. с. 25–27.