

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ**

**Материалы Всероссийской молодёжной научной конференции  
13–15 октября 2011 г.**

**Материалы Первой Международной научно-образовательной школы  
для молодёжи с участием ведущих российских и зарубежных учёных  
04–16 июля 2011 г.**



ИЗДАТЕЛЬСТВО ТОМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
2011

ББК 26.8+26.3  
УДК 911+55(082)  
Т 78

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ИЗДАНИЯ

«ТРУДЫ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА»:

проф. **Г.Е. Дунаевский** – председатель коллегии, проректор ТГУ; с.н.с. **М.Н. Баландин** – ответственный редактор издания, зам. председателя коллегии; с.н.с. **В.З. Башкатов** – член коллегии

#### ЧЛЕНЫ КОЛЛЕГИИ, РУКОВОДИТЕЛИ НАУЧНЫХ РЕДАКЦИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ:

д.т.н., проф. **А.А. Глазунов** – научная редакция «Механика, математика»; д.т.н., проф. **Э.Р. Шрагер** – научная редакция «Механика, математика»; д.т.н., проф. **А.М. Горцев** – научная редакция «Информатика и кибернетика»; д.т.н., проф. **С.П. Сущенко** – научная редакция «Информатика и кибернетика»; д.ф.-м.н., проф. **В.Г. Багров** – научная редакция «Физика»; д.ф.-м.н., проф. **А.И. Потекаев** – научная редакция «Физика»; д.б.н., проф. **Н.А. Кривова** – научная редакция «Биология»; д.б.н., проф. **С.П. Кулижский** – научная редакция «Биология»; д.г.-м.н., проф. **В.П. Парначев** – научная редакция «Науки о Земле, химия»; к.х.н., доц. **Ю.Г. Слизов** – научная редакция «Науки о Земле, химия»; д.филол.н., проф. **Т.А. Демешкина** – научная редакция «История, филология»; д.и.н., проф. **В.П. Зиновьев** – научная редакция «История, филология»; д.э.н., проф. **В.И. Канов** – научная редакция «Юридические и экономические науки»; д.ю.н., проф. **В.А. Уткин** – научная редакция «Юридические и экономические науки»; д.филол.н., проф. **Ю.В. Петров** – научная редакция «Философия, социология, психология, педагогика, искусствоведение»; д.психол.н., проф. **Э.В. Галажинский** – научная редакция «Философия, социология, психология, педагогика, искусствоведение»

#### НАУЧНАЯ РЕДАКЦИЯ ТОМА:

д.г.н., проф. **Н.С. Евсеева**, к.г.н., доц. **З.Н. Квасникова**, **М.А. Каширо**, **О.С. Семкина**

**Труды** Томского государственного университета. – Т.280. – Сер. геолого-географическая: Современные проблемы географии и геологии: Матер. Всерос. молодежной науч. конф. с междунар. участием. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2011. – 276 с.

ISBN 978-5-7511-2053-5

В данном томе издания «Труды ТГУ» представлены научные статьи, написанные по материалам докладов Всероссийской научной молодежной конференции «Современные проблемы географии и геологии», проходившей в Национальном исследовательском Томском государственном университете с 13 по 15 октября 2011 г. и Первой Международной научно-образовательной школы для молодежи с участием ведущих российских и зарубежных учёных, проводившейся с 4 по 16 июля 2011 г. на базе географической станции НИ ТГУ «Актру» (Северо-Чуйский хребет, Горный Алтай). Мероприятия были подготовлены и проведены в рамках Всероссийского фестиваля науки.

В конференции «Современные проблемы географии и геологии» приняли участие более 150 студентов, аспирантов и молодых ученых из университетов, научных институтов и организаций 25 городов России и 4 стран ближнего зарубежья, в работе Школы – свыше 140 человек, из них около 50 исследователей, включая студентов, аспирантов и молодых учёных из Австралии, США, Германии, Швеции, Франции, Монголии, Нидерландов, Италии и России, – в выездном семинаре.

Обсужден широкий спектр фундаментальных и прикладных научных проблем по следующим направлениям: физическая география и геоморфология, геоэкология и природопользование, гидрология и метеорология, туризм и экскурсионное дело, палеонтология и историческая геология, минералогия и геохимия, региональная геология.

Для научных работников, специалистов, преподавателей, аспирантов и студентов, занимающихся теоретическими, экспериментальными и практическими вопросами в различных отраслях географической и геологической науки.

ББК 26.8+26.3  
УДК 911+55 (082)

ISBN 978-5-7511-2053-5

©Томский государственный университет, 2011

# ГИПОТЕЗЫ ГЛОБАЛЬНОГО ВЫМИРАНИЯ ОРГАНИЗМОВ

И.А. ЖИГУЛЬСКИЙ, Т.Г. КСЕНЕВА

*Одни из основных гипотез глобального вымирания организмов – импактная гипотеза, гипотеза взрыва сверхновой звезды и гипотеза вулканизма. Импактная гипотеза и гипотеза взрыва сверхновой звезды рассматривают внешние причины, а гипотеза вулканизма – внутренние процессы, оказавшие влияние на биосферу Земли.*

## HYPOTHESES OF A GLOBAL EXTINCTION OF ORGANISMS

I.A. ZHIGULSKIY, T.G. KSENEVA

*Impact hypothesis, the hypothesis of the explosion of the supernova star and the hypothesis of volcanism are among the main hypotheses of a global extinction of organisms. Impact hypothesis and the hypothesis of the explosion of the supernova star examine external causes while the hypothesis of volcanism examines the Earth's biosphere.*

Поскольку массовые вымирания (МВ) являются лишь частью биотических кризисов, говорить об их причинах можно только в контексте кризиса, так как в отрыве от него генезис МВ не может быть понят правильно [1]. Высказываются самые различные предположения относительно механизмов, приводящих к биотическим кризисам. Однако их выяснение представляет собой задачу огромной сложности, для полного решения которой потребуются длительные исследования. Главной трудностью, которую следует преодолеть, является естественное желание все объяснить какой-либо единственной причиной. Любой глобальный биотический кризис характеризовался цепочкой или деревом цепочек событий, каждое из которых являлось причиной для последующего, и, таким образом, в рамках системного подхода необходимо говорить не об одной искусственно вырванной причине, а о системе причин [1]. О необходимости рассмотрения взаимозависимого ряда причин писал Д. Мак-Ларен (1983) и Д.П. Найдин (1986).

Причины, оказывающие влияния, могут быть как внешними, так и внутренними, поэтому все системы причин в первую очередь классифицируются на этом основании. Согласно принятому в данной работе определению внешние системы причин должны генерироваться космическими процессами, протекающими вне Земли – в пределах Солнечной системы или далеко за ее границами.

**Импактная гипотеза.** Хотя подобного рода идеи высказывались неоднократно и довольно давно de Laubenfels (1956), предметом эмпирического анализа они стали лишь с 1980 г. после публикации статьи Л. Альвареса. Обнаружение на границе мела и палеогена глобально распространенной «иридиевой аномалии», а впоследствии ударно-метаморфизованных зерен кварца и полевого шпата, микротектитов-сфероидов, а также сажи, однозначно свидетельствует о том, что на этом рубеже имело место экстраординарное импактное событие – столкновение Земли с крупным космическим телом – астероидом или кометой (Альварес, 1990) [2, 3].

В качестве непосредственных причин в рамках импактного сценария принимаются резкие изменения климата: длительная непрозрачность атмосферы для солнечных лучей благодаря высокому содержанию в ней мельчайших частиц – материала кратерных выбросов и вещества ударника; глобальное понижение температуры из-за прекращения солнечной инсоляции; штормовые пожары; кислотные дожди как результат образования колоссальных количеств окисла азота во время взрыва астероида и др. К этим факторам позднее были добавлены еще несколько, а С.М. Снегиревский (1996) выдвинул гипотезу о том, что импакт вызывает изменение частоты астрономического

времени. Многие организмы, приспособленные к ранее существовавшему временному ритму, не могут адаптироваться к новым условиям и вымирают.

В качестве общей причины всех МВ импактный сценарий был предложен Д. Раупом и Дж. Сепкоски (1984), аргументировавшими четкую периодичность МВ с интервалом около 26 млн лет. По их мнению, такая периодичность могла иметь только космическую природу. Первичная причина – впрыск из облака Оорта во внутренние области Солнечной системы кометных пучков, которые возникали либо в результате осцилляций последней относительно плоскости Галактики, либо под влиянием тяготения Немезиды – никем не обнаруженной звезды-спутника Солнца с крайне вытянутой орбитой.

**Гипотеза взрыва сверхновой звезды.** В литературе обсуждался и другой возможный механизм, якобы приводивший к МВ, – взрыв в окрестностях Земли сверхновой звезды и резкое усиление связи с этим потоком космических лучей (прежде всего нейтронной их составляющей), что вело к гибели организмов в результате роста числа мутаций (Красовский, Шкловский, 1957; Салоп, 1977). Не отрицая теоретической возможности такой системы причин, необходимо отметить отсутствие каких-либо конкретных данных, свидетельствующих о том, что такие события действительно происходили в прошлом. Наоборот, как показало исследование изотопного состава осмия на границе мела и палеогена (Альварес, 1980), установленное на этом рубеже МВ не может связываться со взрывом сверхновой звезды.

**Гипотеза вулканизма.** В последнее время чаще всего в качестве причины МВ указывается пароксизмальный вулканизм. Особенно полно эта система причин разработана на примере мел-палеогенового МВ. Одну из наиболее полных цепочек причин предложили Д. Лопер с соавт. (1988). По их мнению, существование циклов активности в ядре и мантии Земли периодически приводит к изменению мощности разогретого граничного слоя, подъему мантийных плюмов и вследствие этого – к извержению огромного объема базальтов с образованием трапповых полей. Выделение в ходе вулканизма громадных количеств углекислого газа, окислов азота и серы приводит к резким изменениям климата и глобальному вымиранию организмов. По мнению Г. Маршала (1928), затемнение атмосферы вулканической пылью приводило к резкому снижению интенсивности ультрафиолета, что неблагоприятно сказывалось на многих организмах.

Возможность внешних процессов как причин, приведших к массовым вымираниям организмов, очевидна. Все они (за исключением не больших по масштабам импактов) будут носить глобальный характер и характеризоваться широким набором причин, достаточных для дестабилизации биосферы. Наиболее вероятной гипотезой этого типа является импактная, но также весьма вероятны внутренние абиотические процессы. Резкие тектонические перестройки, сопровождающиеся изменением конвекционных потоков в мантии и ядре, вызванный ими крупномасштабный вулканизм, провоцирующий резчайшие глобальные климатические колебания, особенно подходят на роль причины массового вымирания. Пока не доказано обратное, эти гипотезы имеют право на существование.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А.С. Причины биотических кризисов // Секция палеонтологии МОИП за 50 лет. М., 1993. С. 48–67.
2. Алексеев А.С., Бадюков Д.Д., Назаров М.А. Граница мела и палеогена и некоторые события на этом рубеже // Импактные кратеры рубеже мезозоя и кайнозоя. Л.: Наука, 1990. С. 8–24.
3. Назаров М.А., Бадюков Д.Д., Барсукова Л.Д., Алексеев А.С. Параметры мел-палеогенового ударного события // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1988. Т. 63, № 4. С. 33–53.