

УДК 113; 115; 116; 211; 215; 523; 551; 573

Скосарь Вячеслав Юрьевич
кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник
Институт транспортных систем и технологий
Национальной академии наук Украины

Скосар Вячеслав Юрійович
кандидат фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник
Інститут транспортних систем і технологій
Національної академії наук України

Skosar Vjacheslav
Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Senior Researcher
Institute of Transport Systems and Technologies
of National Academy of Sciences of Ukraine

НЕУСТОЙЧИВОСТИ И УНИКАЛЬНЫЕ СОБЫТИЯ НА ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ

НЕСТІЙКОСТІ І УНІКАЛЬНІ ПОДІЇ НА ПЛАНЕТІ ЗЕМЛЯ

INSTABILITIES AND UNIQUE EVENTS ON EARTH

Аннотация. Неустойчивости в протекании процессов во вселенной рассматриваются, как зоны активного воздействия Божия промысла. Предложено описание такого уникального события, как Всемирный потоп, в рамках идеи о ключевой роли неустойчивостей.

Ключевые слова: неустойчивости, уникальные события, Божий промысел, Всемирный потоп, причинность, детерминизм.

Анотация. Нестійкості в протіканні процесів у всесвіті розглядаються, як зони активної дії Божого промыслу. Запропоновано опис такої унікальної події, як Всесвітній потоп, у рамках ідеї про ключову роль нестійкостей.

Ключові слова: нестійкості, унікальні події, Божий промысел, Всесвітній потоп, причинність, детермінізм.

Summary. Instabilities in the processes in the Universe are considered as the zones of active Divine influence. A description of such unique event as the Flood within the bounds of an idea of key role of instabilities is proposed.

Key words: instabilities, unique events, Divine influence, the World flood, causality, determinism.

Введение. Христианская мысль, основываясь на опыте веры, на живом ощущении присутствия Бога в мире, толкует библейскую книгу Бытия, как иллюстрацию действий Бога Творца и Промыслителя. Как писал св. Филарет (Дроздов), всеобщая цель книги Бытия — показать Бога Творца и Промыслителя, особенная же цель — изложить учение о Мессии [1, с. 19]. Земная жизнь Мессии изложена в Евангелии. Все евангельские чудеса Христа показывают нам Божий промысел о человеке и о всем творении. Но, как отметил о. Василий Зеньковский, существует глубокий конфликт между богословским сознанием и научно-философской мыслью. Если первое убеждено в Божием присутствии в мире, в том, что Бог входит в жизнь

мира и промышляет о творении, то вторая основана на коренном убеждении, что развитие всех процессов и состояние материальных систем определяется только естественными силами и законами природы. Ни богословие, ни наука не могут уступить свои позиции и отказаться от своих основных постулатов и принципов [2, с. 240–243].

По мнению о. Василия, причинные связи в мироздании гораздо богаче грубой «механической причинности», и эти сложные причинные связи иллюстрируют нам идеальную основу мироздания, связывающую все вселенную в единое и целое бытие. Вселенная проявляет дар активности, который она получила от своего Творца, и который действует поныне. Божий промысел, участие Бога в жизни

мироздания не устраняет самобытной активности сотворенной вселенной, но восполняет ее. Однако, действие Бога внутри мироздания не фиксируется нами ни на уровне чувственного познания, ни на уровне созерцания причинных связей (идеальной основы), но это действие (промысел) открыто нашему духу, нашему сердцу [2, с. 247–255]. Ведь, даже среди явлений, на уровне эмпирической действительности имеют место факты, которые не «вмещаются» в естественный природный порядок вещей, так что наш дух, наше сердце признает сверхъестественное воздействие Божие [2, с. 254].

Автор осмелится высказать предположение, что в самих законах природы, установленных Творцом, есть намеки на возможность Божия промысла, на участие Бога в эволюции вселенной, хотя мы и не можем однозначно указать: произошло ли в данном конкретном случае Божие воздействие или нет. В принципе, о возможности промысла сигнализируют неустойчивости в протекании большинства известных нам процессов.

Решающий вклад в наше понимание значения неустойчивости для возникновения новаций и уникальных событий (для необратимого протекания времени) внес И. Пригожин. И все-таки И. Пригожин отмечал, что сделанное им является лишь началом поиска узкой тропинки между двумя теоретическими концепциями, каждая из которых ведет нас к отчуждению от мира. Первая такая концепция есть парадигма детерминистического мира, управляемого жесткими законами, не оставляющими возможностей для новаций и уникальных событий. Вторая концепция — идея абсурдного, акаузального мира, который невозможно постигнуть [3, с. 223]. Парадигма детерминистического мира нам хорошо знакома, ведь она является философской экстраполяцией идей классической механики. Например, достижения классической и небесной механики внушили нам уверенность, что астрономическое время практически равномерно отсчитывает свои единицы, а продолжительность суток или года незначительно менялись за всю историю человечества. Мало кто сомневается, что Земля, Луна и др. объекты Солнечной системы в обозримом прошлом неуклонно следовали детерминированным движениям, исключая разве что самые ранние этапы формирования Солнечной системы. Хотя, в самом общем случае Солнечную систему нельзя считать устойчивой, и стабильность траекторий планет и их вращений гарантировать невозможно по причине большого числа «резонансов» [3, с. 12, 13; 4, с. 446, 447]. Что касается второй концепции — абсурдной непостижимой Вселенной — то ее разделяют, наверное, лишь агностики и пессимисты.

По мнению И. Пригожина, мироздание не является ни акаузальным (и непостижимым), ни строго детерминированным, но в мире на каждом шагу нас ожидают неустойчивости, которые не дают Вселен-

ной стать скучным, детерминированным часовым механизмом. Но именно таким механизмом, автоматом, не допускающим новаций и уникальных событий, выглядела Вселенная сквозь призму современного естествознания, вплоть до 60–70 годов XX в. [5]. Неустойчивости, благодаря которым возникает необратимость времени, новации и уникальные события, ярко проявляются в гидрометеорологических процессах, процессах геологических, в движении космических объектов и пр. сферах. Новое событие невозможно строго предсказать, но можно оценить вероятность его наступления. Например, климатические изменения удастся моделировать в рамках концепции хаотических систем со «странными аттракторами», используя небольшое число переменных. Это позволяет вычислять вероятности различных погодно-климатических событий [3, с. 75–79]. Неустойчивости и эффекты самоорганизации проявились и проявляются в процессах пульсационной дегазации недр Земли и выхода на поверхность жидких и газообразных флюидов [6; 7]. Недр нашей планеты периодически рождают мощные восходящие мантийные струи — плюмы, которые выходят на поверхность Земли в «горячих точках» и осуществляют интенсивный теплоперенос. Литосферные океанские плиты в зонах субдукции погружаются, и, в результате разрешения неустойчивости, могут либо остановиться на глубинах, где проходит граница верхней и нижней мантии, либо могут «упасть» до самого ядра Земли. Предполагается, что приливные силы, создаваемые Луной, породили на Земле тектонику плит и субдукцию [8]. Динамическая неустойчивость могла сильно повлиять на раннее развитие Солнечной системы. Вероятно, оно сопровождалось существенным изменением параметров орбит планет-гигантов, как это утверждается в так называемой «модели Ниццы» [9]. При этом могли происходить такие новации, как потеря 5-й планеты-гиганта. Данная гипотеза есть развитие модели «Ниццы» и предполагает, что 5-ая планета массой равная Урану или Нептуну была выброшена Юпитером в межзвездное пространство примерно 4 млрд лет назад. Такой вариант формирования Солнечной системы лучше всего описывает эмпирически наблюдаемые закономерности в движении космических объектов [10].

В настоящее время науке уже известны факты, подтверждающие вывод о неустойчивости системы Земля-Солнце-Луна [11]. Ситуация усложняется рассогласованностью вращения твердой оболочки (мантии и коры) и жидкого (внешнего) ядра Земли [11] и асимметрией геологического строения Земли и Луны, что ярко выражено в отличиях одного полушария от другого полушария на этих планетах как по структуре, так и по глубинным геологическим процессам [12, 13]. Не исключается возможность общепланетарного смещения мантии вместе с корой относительно ядра Земли под действием приливных

сил и при изменении режима вращения планеты [12]. Это могло сопровождаться существенным изменением орбитального движения Луны.

Вселенная обнаруживает в своем поведении динамические неустойчивости, которые органично учитывают необратимость времени, вероятности, возможность новаций и уникальных событий. Такое описание законов в естествознании сближает его со сферой гуманитарных наук, в которой новации, уникальные события и необратимость времени всегда учитывались [3, с. 210–220]. Благодаря неустойчивостям, поведение материальных систем перестает быть строго детерминированным, подвергается бифуркациям, что порождает новый тип поведения (не сводимый к предыдущему), новую структуру и организацию материальной системы. Таким образом появляется возможность для уникальных событий и новаций [5]. События на уровне исторических и социальных процессов неповторимы. В сфере исследований гуманитарных наук, философии и богословия ярко проявляются новации и уникальные события. Каждый философ или исторический деятель — уникальная личность, внесшая неповторимый вклад в историю и культуру. На самом высшем, над-историческом уровне — на уровне богочеловеческого процесса — когда воля Божия проявляется в синергии со свободой человека, каждое событие является новацией и, по сути, уникально [14]. Часто человек или общество делают свой выбор через сомнения и колебания, в «неустойчивом режиме». Но, в результате выхода из неустойчивого состояния (разрешения неустойчивости) начинается новый этап в жизни человека или общества, рождаются новации и происходят уникальные события. В таком контексте термин «неустойчивость» утрачивает негативный оттенок смысла, обычный для этого понятия. Анализируя роль неустойчивостей, И. Пригожин выражает надежду, что наука будущего, сохраняя аналитическую точность, будет заботиться и о глобальном, целостном взгляде на мироздание [5].

Цель работы. Настоящая работа продолжает исследование автора, опубликованные в [15–17]. Работа ставит целью показать значение неустойчивостей в протекании процессов в сотворенном мироздании, как зон активного воздействия промысла Божия в мире, и дать описание Всемирного потопа в рамках идеи о ключевой роли неустойчивостей. Безусловно, такое уникальное событие в истории Земли и всего человечества, как Всемирный потоп, обсуждается в сфере гуманитарных наук, в богословско-философских исследованиях. Но, подавляющее большинство естествоиспытателей отрицают событие Всемирного потопа (см., например, [18]), хотя уже обнаружены следы региональных потопов в Евразии и Северной Америке, относящиеся к концу последнего ледникового периода ~15–10 тыс. лет назад, причем важную роль в механизме развития этих потопов

играли неустойчивости [19; 20]. Эти факты наводят на размышления.

Основная часть. Неустойчивости и бифуркации есть такие особенности протекания процессов, которые сближают совершенно различные области и уровни сотворенного бытия: от уровня духовно-нравственного выбора человека до уровня движения неживой материи.

Выбор человека между добром и злом нередко совершается в некотором состоянии неустойчивости, через искушения, когда невозможно наперед предсказать результат. О непостоянстве человеческой воли, колеблющейся между добром и злом, говорится в святоотеческих трудах [21, с. 340]. Предположим, что процесс духовно-нравственного развития человека можно символически изобразить восхождением по вертикальному столбу креста Христова до точки пересечения с горизонтальной перекладиной (рис. 1, слева). Эта точка соответствует состоянию неустойчивости, здесь возможна бифуркация, после которой произойдет выбор движения: или вдоль первого плеча перекладины креста, направленного на покаявшегося (благоразумного) разбойника, или вдоль другого плеча перекладины креста, указывающего на злодея ожесточившегося. Древо крестное служит иллюстрацией свободного выбора человека или целого народа, принимающего Христа или отвергающего Его, стремящегося к добру или предпочитающего зло. При совершении выбора человеком в пользу добра ему помогает Божия благодать.

Оказывается, «древесная» символизация и аналогия хорошо подходят для описания природных процессов. Множество природных процессов развиваются, подобно восходящим стволам деревьев, испытывая неустойчивости и проходя через точки бифуркации, подобно делению ствола на ветви. Точки, где ствол разделяется на большие ветви, а последние — на малые ветви, есть точки бифуркации; здесь процесс проходил через неустойчивость (рис. 1, справа). Каждая ветвь — это альтернатива дальнейшего развития процесса. Разовьем аналогию дальше. Природные процессы могут взаимно подавлять друг друга или усиливать. Подавление одного процесса другим изображено перекрытием ветви первого процесса ветвью другого процесса, так что первая оказывается недоступной для наблюдения. Ветви одного дерева могут быть угнетены ветвями другого дерева, так что первые иссыхают или замедляют рост. Если в начале развития процессы соответствовали некоторой конфигурации стволов деревьев, то итог развития практически непредсказуем, поскольку ему соответствует сложное переплетение крон деревьев, где каждая тоненькая веточка есть возможный результат. Богатство вариантов и непредсказуемость создают разветвления, которые указывают на неустойчивости. И каждая ветвь соседнего дерева, вторгающаяся в крону первого дерева и прерыва-

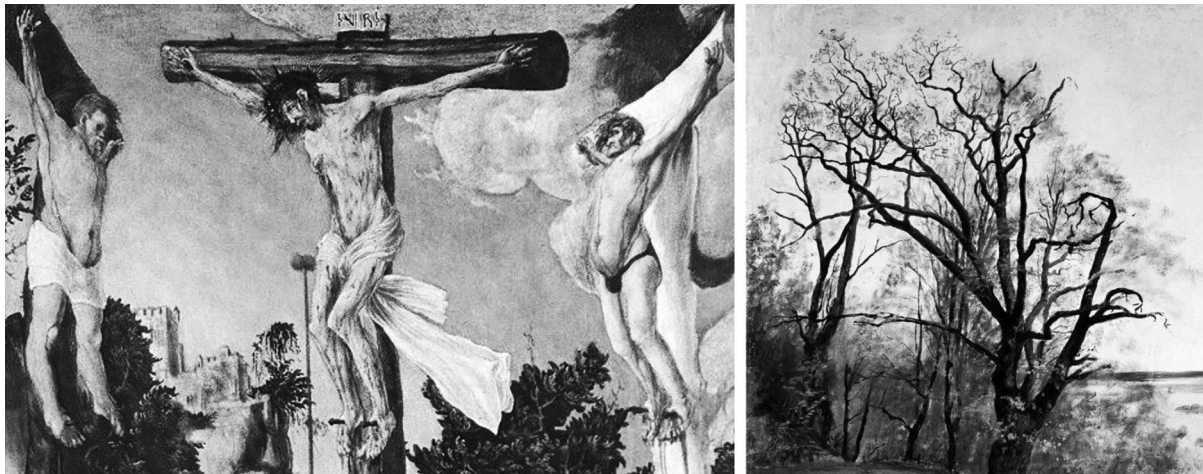


Рис. 1. Символические изображения развития процессов (слева — фрагмент картины Лукаса Кранаха Старшего «Распятие»; справа — фрагмент картины Исаака Левитана «Дуб на берегу реки»)

ющая рост его веточек, также создает богатство вариантов и непредсказуемость.

Вернемся к выбору человека. Находясь в точке бифуркации, усилием воли человек может повернуть свой жизненный сценарий в ту или иную сторону. Это возможно благодаря неустойчивости протекания различных процессов вблизи точки бифуркации: от уровня богочеловеческого процесса, который включает духовно-нравственный выбор личности, до уровня нейрофизиологии и биохимии, характеризующих индивидуальность. На выбор человека оказывает воздействие благодать Божия, если человек сознательно не противится ей. В итоге, в точках бифуркаций, где проявляются неустойчивости, свободная воля человека и Божий промысел активно воздействуют на развитие мироздания.

Вернемся к процессам в неживой материи. Пройдя неустойчивость, после точки бифуркации природный процесс может с той или иной вероятностью продолжить развитие в альтернативных направлениях. Законы природы не могут однозначно указать итог такого развития, как и не могут однозначно указать на вмешательство другого, «соседнего» процесса, в лучшем случае — лишь на вероятность последнего, да и то при наличии исчерпывающей информации об окружающей вселенной (что само по себе проблематично). Поэтому любой вариант развития, не запрещенный законами природы, можно рассматривать в рамках естествознания, не привлекая Божия промысла и никак не фиксируя участие Бога в жизни вселенной. Это с одной стороны. Но, с другой стороны, Божий промысел может выбрать из всего множества вариантов и комбинаций именно такие, которые соответствуют Его цели. Это участие Бога, не разрушая научного анализа развития процессов, улавливается исключительно нашим духовным зрением, нашим сердцем. Так что никакими научными средствами невозможно строго доказать факт воздействия или отсутствия воздействия Божия в той или иной точке бифурка-

ции, но всегда можно предполагать «естественное» течение процессов (даже в случае маловероятных событий). Точно также и вмешательство «соседнего» процесса всегда можно считать «случайностью». В итоге, в точках бифуркаций, где проявляются неустойчивости, Божий промысел может активно воздействовать на развитие вселенной, обойдя детерминистические «запреты» со стороны законов природы. А вмешательство внешних процессов способно изменить или прервать тенденцию любого, казалось бы, устойчивого процесса, подобно тому, как падение астероида и трапповый вулканизм могли уничтожить процветание динозавров. И здесь проявляется ничем не ограниченная сила Божия участия в эволюции мироздания.

А теперь перейдем к рассмотрению уникального события в истории нашей планеты — ко Всемирному потопу. Согласно гипотезе автора, Всемирный потоп произошел в криогенном периоде позднего протерозоя, причем «библейские» годы в отдаленную эпоху (от Адама до Ноя) были чрезвычайно продолжительными и соответствовали длительной геологической истории Земли. Адам появился в начале архея (или ранее), Ной жил в позднем протерозое, «библейский» год соответствовал ~1,5 млн лет в их современном метрологическом определении, так что человек и высокоорганизованные существа имели чрезвычайно высокую продолжительность жизни [15–17]. Ниже в табл. 1 приведены причины Всемирного потопы: на уровне богочеловеческого процесса, на уровнях астрономического, геологического и гидрометеорологического процессов. Раскроем содержание табл. 1. Первопричина Потопа относится к уровню богочеловеческого процесса. Это есть воля Божия в ответ на греховную развращенность человечества, действия наказания и спасения (Быт 6: 1–18; 1 Пет 3: 18–22). По этой же причине Спасителю пришлось идти на крест и умереть, а затем сошедший во ад Христос проповедовал спасение душам тех, кто был наказан Потопом (1 Пет 3: 18–22)...

Таблиця 1

Причины Всемирного потопа

Процесс	Причина
Богочеловеческий	Воля Божия
Астрономический	Динамическая нестабильность, приливные силы. Выпадение космических ледяных частиц на Землю в начале Потопа
Геологический и гидрометеорологический	I. Выход воды и др. флюидов из недр Земли. Выпадение дождя из тающих ледяных частиц и конденсация водяных паров в виде дождя. Повышение уровня океана. II. Сильный ветер и прекращение дождя из конденсированных водяных паров. Испарение воды на дневном полушарии и намерзание льда — на ночном полушарии. Возврат воды в недра в зонах субдукции, снижение уровня океана.

Источник: разработка автора.

Автор осмеливается предположить, что Творец использовал заложенные Им в законы мироздания неустойчивости, чтобы дать ситуации развиваться так, как Ему было угодно. При этом и законы природы не были отменены или нарушены, и воля Божия была приведена в исполнение. Такой подход соответствует идее «узкой тропинки», которую развивал И. Пригожин (хотя сам Пригожин не был теистом).

Итак, разрешение неустойчивостей в Солнечной системе привело к выпадению на Землю ледяных частиц из космического пояса, отделяющего нашу планету от Солнца. Эта же причина вызвала приливные силы на Земле, которые спровоцировали мощное извержение воды и др. флюидов из глубоких недр планеты. В свою очередь, неустойчивость земного ядра, мантии и коры сделали возможным такое извержение флюидов. Выпадение ледяных частиц и их таяние в атмосфере вызвало мощный дождь в первые 40 суток Потопа (Быт 7: 11–23), а затем практически прекратилось. Дождь значительно ослабел и продолжался (Быт 7: 24) за счет конденсации водяных паров, которые создавали выходящие из недр флюиды. Уровень океана сильно поднялся, затопив все материки. По окончании 150 дней Потопа, когда практически исчез пояс ледяных частиц, освещенность Земли сильно возросла, и гидрометеорологический процесс на планете стал неустойчивым. Неустойчивость разрешилась сильным ветром между дневной и ночной сторонами планеты, что прекратило режим испарения воды и выпадения дождя. Вода высыхала на дневной стороне и переносилась на ночную сторону, где намерзал лед (почему так — расскажем ниже). Истощение воды в мантии, чрезвычайно высокий уровень океана, а также интенсивный перенос воды и намерзание льда в одном полушарии привели к неустойчивости верхних геосфер. Неустойчивость в геосферах разрешилась интенсивным тектоническим движением литосферных плит и поглощением воды в зонах субдукции. Так что значительная часть вод Потопа вернулась обратно в недра Земли, а континенты поднялись над уровнем океана (Быт 8: 1–19).

Сделаем сравнение табл. 1 с комментариями на книгу Бытия св. Филарета (Дроздова). По мнению св.отца, когда в начале Потопа «разверзлись все источники великой бездны, и окна небесные отворились» (Быт 7: 11) это означает следующее: «источники великой бездны суть все пути, по которым воды, собранные при образовании земли в определенные собрания, могут устремляться паки на сушу... окна небесные отворенные означать могут облака, проливающие дождь в столь необыкновенном количестве...» [1, с. 210]. Св. Филарет также пишет, что Потоп был всеобщим, а не локальным, и вначале 40 дней шел сильный дождь, а затем до 150-го дня дождь мог быть вызван необычайными облаками, вызванными большим количеством воды на поверхности Земли [1, с. 211, 216]. Св. отец не возражает против современных ему естествоиспытателей, которые объясняли Потоп «движением средоточия земли или точки ее равновесия; удержанием ее обращения около своей оси; действием проходившей близ земли кометы на ее атмосферу» [1, с. 213]. Как видно, толкование автора хорошо соответствует комментариям св. Филарета (Дроздова), и вносит определенную конкретику: источником вод Потопа были недра Земли и космические ледяные частицы, которые породили облака с дождем. (Остается открытым вопрос, какой конкретно объект вызвал такие приливные силы и сорвал с орбиты космические ледяные частицы.) После 150 дней поднялся сильный ветер, и вода стала убывать (Быт 8: 1–2). Согласно толкованию св. Филарета, сильный ветер был «посредствующей или естественной причиной прекращения потопа», а «закрытие источников бездны» означает прекращение изливания воды, но при этом «они должны оставаться отверстыми для принятия воды от земли возвращающейся»; закрытие «окон небесных» есть «удержание дождя», когда сильный ветер стал очищать воздух [1, с. 215, 216]. И здесь толкование автора соответствует комментариям св. отца и вносит конкретику: увеличение освещенности планеты с последующим изменением климата; испарение воды на дневном полушарии и намерзание льда на ночном полушарии; поглоще-

ние воды в процессе субдукции литосферных плит. Общая продолжительность Всемирного потопа составляет один «библейский» год (Быт 7: 11; 8: 14).

Существует, однако, отличие во временном масштабе описания Потопа у св. Филарета и у автора. Если св. отец понимал «библейский» год и сутки равными современным году и суткам, соответственно, то в гипотезе автора эти единицы времени были на 6 порядков больше. Это влечет за собой некоторые эффекты, о которых скажем ниже.

Прямые доказательства Всемирного потопа, убедительные для научного сообщества, пока не обнаружены. Ниже автор приведет косвенные свидетельства в пользу своего сценария и постарается осветить некоторые вопросы подробнее. Другие косвенные свидетельства уже излагались в [15–17]. Рассмотрим астрономический аспект события Потопа. Хорошо известно о наличии водяного льда (и жидкой воды) на некоторых объектах Солнечной системы: в кометах, спутниках планет-гигантов, и др. Кольца Сатурна состоят в основном из частиц льда. Недавно получены сведения, что из колец на поверхность Сатурна выпадает дождь ледяных частиц интенсивностью в «один олимпийский бассейн» в сутки [22]. Во многих сценариях формирования Солнечной системы считается, что на Землю попадал кометный и астероидный водяной лед, причем, как свидетельствуют новейшие данные, это были вода и лед из близкого к Земле пояса астероидов [23; 24]. Эти аргументы, а также упомянутые выше сведения о неустойчивости Солнечной системы подкрепляют сценарий автора. Кроме того, неустойчивости в движении Земли и др. объектов в далеком прошлом могли привести к совершенно другим параметрам орбитального и осевого вращения, и здесь может быть разгадка чрезвычайной длительности «библейских» года и суток, постулируемой автором для эпохи Адама-Ноя. Причем, необязательно «библейский» год фиксировался по обороту Земли вокруг Солнца, он мог фиксироваться по гораздо более длительным вариациям орбиты планеты, например, по смещению перигелия орбиты, или по сближению с крупной планетой. Наличие до Потопа и отсутствие после Потопа космического пояса ледяных частиц согласуется с важными деталями сценария:

- необходимость защиты биосферы до Потопа от УФ-излучения в условиях малой концентрации кислорода в ранней атмосфере Земли;
- возможность наблюдения после Потопа эффектного оптического феномена — радуги.

Рассмотрим это подробнее. В допотопный период (большая часть криптозооя), согласно многим геохимическим данным и экологическим соображениям, в атмосфере Земли было малое содержание кислорода, следовательно — отсутствовал озоновый слой, что заставляло организмы искать защиты от УФ-излучения, как полагают, под слоем воды. Полагают, что концентрация кислорода в атмосфере возраста-

ла от 0,1% (4 млрд лет назад) относительно современного уровня и к концу протерозоя она достигла 50% от современного уровня [25; 26]. Эти оценки небесспорны, и в некоторых моделях атмосферы кислорода изначально было намного больше, чем 0,1% от современного уровня [25]. В модели автора в допотопный период континенты населяли потомки Адама и многие высокоразвитые организмы, и это требует наличия эффективной защиты от УФ-лучей. Экран из космических ледяных частиц может успешно выполнить эту задачу. Чистый водяной лед по свойству поглощать солнечную радиацию близок к чистой жидкой воде, поэтому мы воспользуемся известными оценками толщины слоя воды, необходимого для защиты биосферы от УФ-лучей в отсутствие озонового слоя. При концентрации кислорода в атмосфере Земли 0,1% от современной необходим защитный слой воды до 10 м, а при концентрации кислорода 1% — необходим слой в 1 м [27]. (Ясно, что эти оценки исходят из возможностей современных организмов противостоять УФ-радиации, так что они приближительны). Выбрав самый худший вариант (очень малое содержание кислорода), получаем, что до момента Потопа для защиты биосферы достаточно космического экрана ледяных частиц, эквивалентного слою 1–10 м воды. В случае слоя чистого льда такой экран будет ослаблять освещенность Земли в оптическом диапазоне в среднем всего лишь на 10–50% [28]. Учитывая, что прямой солнечный свет будет рассеиваться на ледяных частицах и претерпевать дополнительное ослабление (примерно одинаковое для УФ-лучей и видимого света), толщину эквивалентного слоя льда (воды) нужно будет уменьшить (менее 1–10 м). Зато весь пояс ледяных частиц будет ярко светить диффузным излучением. (Следует заметить, что выпадение слоя ледяных частиц на Землю совсем не означает выпадения осадков в 1–10 м, поскольку объем льда в поясе значительно больше, учитывая космические размеры пояса ледяных частиц. Так что осадков выпало значительно больше 10 м). Что касается радуги, как символа завета Бога с человечеством и прочими тварями, то в книге Бытия этому моменту посвящено довольно подробное указание (см. Быт 9: 8–17). Это настойчиво наталкивает на мысль, что до Потопа радугу наблюдать было невозможно в силу оптических условий. Впрочем, св. Филарет (Дроздова) полагает, что наблюдение радуги до Потопа все-таки было возможным [1, с. 245]. Автор же склонен соглашаться с теми толкователями книги Бытия, кто признает невозможность наблюдения радуги до Потопа, поскольку эффектное появление радуги сразу после Всемирного потопа лучше всего отвечает роли радуги как символа завета Божия и обещания не насыпать больше Потоп на планету. Так вот, пояс космических ледяных частиц между Солнцем и Землей создавал рассеяние прямых солнечных лучей, не препятствуя прямым лучам от др. объектов Солнечной системы, например, Луны. При

нынешней конфигурации Солнечной системы можно условно разместить пояс частиц между орбитами Земли и Венеры, тогда он не закроет Луну и многие др. светила. Или разместить пояс частиц вокруг Земли за орбитой Луны, тогда он также оставит открытой с земли луну и часть светил. При древней конфигурации Солнечной системы могли быть и др. варианты, но важно то, что свет Солнца на Землю попадал диффузно рассеянным, а другие светила могли быть беспрепятственно видны с земли. Это позволяло человеку использовать солнце, луну и звезды для фиксации астрономического времени. Диффузное излучение от источника больших угловых размеров (ледяные частицы наблюдались с земли поясом, подобным Млечному пути — угловой размер до 180°) делало невозможным наблюдение радуги, которая образуется лишь при наличии прямых солнечных лучей (от источника малых угловых размеров). Это легко понять, учитывая механизм образования радуги, малый угловой размер солнца на небосводе (0,5°) и малые угловые ширины первой и второй радуг (1,72 и 3,11°) [29, с. 181–198; 30]. После Потопа на землю стал попадать прямой солнечный свет, и наблюдение радуги стало возможным. Вероятно, обнаруженный в лунных кратерах лед [31] и есть остатки выпавшего на Землю (и задевшего Луну) пояса из ледяных частиц.

Еще один важный момент. Что защитило биосферу от УФ-лучей при исчезновении пояса ледяных частиц? Если концентрация кислорода в атмосфере к моменту Потопа уже достигала 50% (см. выше), то защитную роль на себя взял озоновый слой, который возник в течение «библейского» года, пока Ной спасался в ковчеге. (По оценкам, уже 10% концентрации кислорода от современного уровня достаточно для создания озонового слоя [27]. Напомним, что согласно гипотезе автора год на Земле длился на 6 порядков дольше современного).

Рассмотрим геологический аспект Всемирного потопа. Согласно современному уровню геологических знаний, эволюция планеты Земля насыщена интересными, уникальными событиями. На догеологической стадии развития (4,5–3,9 млрд лет назад) Земля могла испытать интенсивную метеоритную бомбардировку, хотя в распоряжении ученых практически нет пород столь древнего возраста. Лишь микровключения алмазов в цирконах возрастом 4,4–4,0 млрд лет косвенно подтверждают версию интенсивной бомбардировки планеты крупными метеоритами. По причине столь жестких на тот момент условий многие специалисты полагают, что жизнь зародилась позднее указанной стадии, т.е. после 3,9 млрд лет назад. Кроме того, существует большая неопределенность со сценарием образования Луны, а это могло на тот момент сильно повлиять на условия на Земле. Все подобные вопросы дискуссионны по причине отсутствия твердо доказанных фактов [32, с. 765–766]. Ранее автор относил дату

появления на Земле Адама и всех тварей к моменту ~3,8 млрд лет назад [15–17], хотя все меньше препятствий считать эту дату более древней: ~4,4 млрд лет назад, поскольку отсутствуют весомые прямые доказательства невозможности существования биосферы в столь ранний период. (Более того, по некоторым оценкам метеоритная бомбардировка в ранний период была гораздо менее интенсивной и более растянутой во времени [33], чем обычно считается, и древняя биосфера могла успешно ее пережить [34]).

В интересующий нас период протерозоя эволюция Земли протекала неравномерно. В интервале 1,7–0,7 млрд лет назад на планете была низкая эндогенная активность, которая несколько возросла в 1,1–0,7 млрд лет назад в связи с собиранием и распадом суперконтинента Родинии. Вероятно, в недрах Земли происходила перестройка мантийной конвекции и снижение активности плюмов [32, с. 767]. (Низкая эндогенная активность Земли за 1 млрд лет до Потопа напоминает «затишье перед бурей», когда недра могли накапливать воду и флюиды). Но рубеж ~750 млн лет назад оказался особенным. Начиная с этого рубежа обнаруживаются высокобарические породы, содержащие коэсит и алмаз, что означает заметное снижение температуры в недрах и сильное повышение скорости субдукции литосферных плит (равную или превышающую современный уровень). А это привело к «затаскиванию» воды океанов в мантию планеты, «разбуханию» верхнемантийного клина под континентом (до глубин 410 км), подъему континентов и понижению уровня океана, а также к расширению шельфа, усилению фотосинтеза и росту содержания кислорода в атмосфере Земли [32, с. 767]. Так что рубеж ~750 млн лет назад лучше коррелирует с событием Всемирного потопа, чем ранее предполагаемая автором дата ~850 млн лет назад. Описанные здесь геологические процессы хорошо соответствуют второй половине Потопа, когда вода стала поглощаться недрами в зонах субдукции, континенты поднялись, а уровень океана снизился. Дата ~750 млн лет назад приходится на середину криогенного периода. Уже получены новейшие данные о связанной воде в мантии в количестве несколько мировых океанов (см., например, [35, 36]). Эта вода обнаружена в переходной зоне между верхней и нижней мантиями (410–660 км) в минералах рингвудите и вадслеите. Многие исследователи полагают, что вода на такой глубине и ниже (до 1000 км) образовалась при формировании планеты [36].

В пользу того, что в криогенный период условия для существования биосферы не были слишком жесткими, говорит ряд геологических данных: все это время действовал гидрологический цикл, на суше протекали реки и сосуществовали практически одновременно различные климатические обстановки: от сухих холодных до теплых гумидных [37, с. 127].

А теперь нужно сказать кое-что об источнике большого количества воды в недрах Земли до начала

Всемирного потопа. Здесь для нас большую перспективу обещает кислородно-водородная модель Земли Н. П. Семененко [38], а также «родственная» ей модель А. А. Маракушева [39]. Согласно Н. П. Семененко, ядро нашей планеты содержит огромное количество водорода (в виде гидридов), а мантия и кора — кислорода. Из ядра Земли в прошлом и в настоящее время выходили и выходят потоки водорода и др. флюидов. Приливные силы космического происхождения могли вывести гидриды ядра Земли из неустойчивого равновесия, породив мощные потоки водорода и сгенерировав суперплюмы. Естественно полагать, что воды Всемирного потопа рождались в недрах в процессе соединения водорода ядра и кислорода мантии и коры, и количество такой воды было огромным. Н. П. Семененко подчеркивал, что Земля как открытая система испытывает приливно-отливные и циклические астрорезонансные воздействия, в результате которых изменяется гравитационный потенциал, являющийся возбуждающим энергетическим фактором, вызывающим нарушение равновесия и периодически интенсифицирующим энергию, что обуславливает геохимические процессы [38, с. 8]. Энергетический источник химических реакций в недрах Земли — дегазация флюидов водорода, вызывающая выделение тепла и образование вторичных энергоносных флюидов воды. Разложение гидридов ядра и образование глубинных флюидов определяется нарушением равновесия, связанным с изменением давлений. Тогда наступает энергетическая разгрузка Земли, которая выражается в перемещениях подземных газов, трансформации первичных флюидов, фильтрации флюидно-магматических потоков [38, с. 115–117]. Пульсирующее ритмическое изменение гравитационного потенциала является главным возбуждающим энергетическим фактором — первопричиной, вызывающей нарушение равновесия в термодинамической системе Земли, периодически интенсифицирующей выделение свободной энергии, обуславливающей геологические и геохимические процессы [38, с. 120–121]. В некоторых новейших моделях считается, что в жидком внешнем ядре Земли в результате разрешения неустойчивостей возникают плюмы, несущие потоки водорода через мантию. Водород плюма взаимодействует с кислородом мантии и коры с большим выделением тепла, что и позволяет плюму «прожигать» более 2000 км слоя мантии подобно тому, как пламя газовой горелки прожигает любой металл. В результате плюм может легко достичь поверхности планеты и вынести наружу газы и водные флюиды [11]. Подобная термохимическая модель плюмов дает оценку времени подъема плюма от границы ядра с мантией ок. 3–5 млн лет [32, с. 777], что является малым отрезком в геологических масштабах. Но, если источником флюидов (H_2O и CO_2) служит более близкий к поверхности слой — граница верхней и нижней мантии или подошва верхней мантии [32,

с. 776] — то время выхода на поверхность плюма значительно укоротится. Это значит, что флюиды могут выйти из недр вскоре после возмущающего приливного воздействия. (Разумеется, сценарий автора требует, чтобы среди флюидов доминировала жидкая H_2O).

Обратим внимание, что одним из последних достижений в изучении Солнечной системы стало открытие гейзеров, бьющих из трещин в ледяной поверхности Энцелада. Извергающиеся струи состоят, в основном, из воды и водяного льда, а источником энергии для процесса извержения служат приливные силы, действующие со стороны Сатурна. Это доказывается тем, что интенсивность гейзеров существенно возрастает вблизи апоцентра орбиты Энцелада и уменьшается вблизи перигея [40]. Энцелад служит хорошей иллюстрацией пульсирующего «Всемирного потопа» в условиях спутника Сатурна.

А теперь скажем о гидрометеорологическом аспекте Потопа. Как уже упоминалось, согласно гипотезе автора сутки на Земле длились на 6 порядков дольше современных, т.е. Земля оставалась долгое время повернутой к Солнцу одной стороной. Понять такие необычные обстоятельства нам поможет пример Венеры. Венера по размерам, массе и количеству получаемого от Солнца излучения является «близнецом» Земли, но по характеру атмосферы две планеты сильно отличаются. Венера вращается очень медленно, и дневная сторона ее гораздо больше прогревается от Солнца, чем ночная. Но зато в атмосфере Венеры на высоте плотных облаков дуют сильные ветры — эффект суперротации — создавая очень быстрое вращение атмосферы и перемешивание горячих (на дневной стороне) и менее горячих (на ночной стороне) воздушных масс. Суперротация иногда претерпевает скачкообразные флуктуации неизвестной природы. Полагают, что плотные облака Венеры ускоряются излучением Солнца [41; 42]. И еще. Математические модели атмосфер планет, подобных Земле, но вращающихся вокруг красных карликов и всегда обращенных одной стороной к своей звезде, показывают следующие варианты конвекции атмосферы, в зависимости от принятых допущений: сильные ветры при общем медленном вращении атмосферы; мощная суперротация в верхних слоях; гигантский атмосферный циклон в области, расположенной ближе к звезде; замерзание воды, принесенной на ночную сторону планеты. Все эти варианты демонстрируют эффективный конвективный теплоперенос с дневной на ночную сторону планеты и допускают возможность существования там жизни [43]. Для Земли можно полагать, что до Потопа атмосфера содержала достаточно парниковых газов (CO_2 , H_2O , CH_4) для обеспечения теплого климата, и могла выравнивать перепады температур без штормовых ветров и столь сильных оледенений, как в криогене. Всемирный потоп вначале создал мощный слой облаков из-за испарения горячих флюидов

из недр и космического дождя. Когда уже выпали ледяные частицы, и возросла освещенность Земли, конвекция атмосферы резко усилилась по механизму суперротации, который наблюдается сейчас на Венере. Возможно, именно так объясняется сильный ветер, прекративший дожди Потопа и погнавший слой облаков на ночное полушарие планеты, где стал быстро замерзать лед. Резкое возникновение асимметрии полушарий (и изменение давлений на литосферу) могло привести к повороту земной оси и дать толчок новому развитию геологического процесса, который исчерпал флюиды недр и находился в точке бифуркации. В результате геологический процесс изменил характер, вызывая затягивание воды обратно в недра. Когда же облака рассеялись, суперротация прекратилась, но атмосфера продолжала поддерживать эффективную конвекцию для выравнивания температур на поверхности медленно вращающейся планеты.

А теперь посмотрим, что произошло после Потопа. Согласно некоторым моделям, описывающим последний ледниковый период, спусковым механизмом оледенения или потепления может быть некоторое изменение мощности поступающей от Солнца энергии излучения, а также вариация интенсивности отражения этой энергии поверхностью Земли. Тогда динамика оледенений может принять вид автоколебательного релаксационного процесса, поскольку ни оледенение, ни потепление не будут стабильно устойчивыми фазами, но периодически сменять друг друга [44]. Нечто подобное, только гораздо большего масштаба, мы видим в криогенном периоде, заключающем в себе несколько мощнейших оледенений, сменяющихся потеплениями. Нужно заметить, однако, что в криогенный период океан полностью не замерзал, как предполагалось ранее в модели «Земли-снежка», и Земля оставалась вполне пригодной для жизни [45]. В модели оледенений криогенного периода фактором, вызывающим потепление между оледенениями, является всплеск активности морских бактерий, выделяющих углекислый газ, который является парниковым газом [45]. Многие ученые связывают сильные оледенения в криогенном периоде с крупными внезапными изменениями глобального цикла углерода, причем на фоне очень низкого содержания атмосферного углекислого газа. Дополнительными причинами полагают интенсивное выветривание магматических горных пород, которые возникли на начальных стадиях распада суперконтинента Родинии, что связывало атмосферный углекислый газ, а также коллапс атмосферного метана [37, с. 129, 131]. Но, должна быть серьезнейшая причина для наступления автоколебательного процесса такой высокой интенсивности. По мнению автора, Всемирный потоп не только сильно изменил мощность поступающей от Солнца энергии, но изменил эффективность переизлучения этой энергии поверхностью Земли

за счет снижения содержания парниковых газов в атмосфере планеты. Потоп вывел из круговорота огромное количество углерода, «вымыл» атмосферный углекислый газ, захоронив углерод в осадках. Кроме того, Всемирный потоп временно подавил деятельность бактерий, выделяющих углекислый газ, и деятельность метанообразующих бактерий. Оставшийся метан окислился кислородом воздуха. Так что, несмотря на увеличение освещенности Земли, планета стала больше терять тепла в космос. Вот почему на ночной стороне планеты к концу Потопа уже возник ледник. Это спровоцировало начало серии крупных оледенений. Начало первого мощного оледенения — Стертовского — приходится на дату ~746 млн лет назад [37, с. 129], что хорошо коррелирует с нашим сценарием Всемирного потоп. Существует еще один интересный момент: на ночном полушарии Земли в конце Потопа возник ледник. Но медленная смена дня и ночи должна была заставлять ледник перемещаться вместе с ночным полушарием с периодичностью в «библейские» сутки, которые длились ~1,5 млн современных суток. Так что одни и те же районы могли оттаивать и снова покрываться льдом с периодичностью смены дня и ночи. Это и может явиться причиной известной противоречивости геологических данных [37] о криогенных оледенениях. Причинами же выхода Земли из оледенений могли послужить вариации океанских течений после окончательного распада Родинии, а также сокращение продолжительности «библейских» года и суток после Всемирного потоп. (Напомним, что в гипотезе автора [15–17] должно быть такое сокращение до продолжительности современных года и суток. Это сокращение было следствием той же динамической неустойчивости, которая привела к Потопу).

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Следы Всемирного потоп нужно искать в горных породах криогенного периода, в слоях возрастом ~750 млн лет (а не 850 млн лет назад, как ранее полагал автор). Потоп длился один «библейский год», т.е. ~1,5 млн лет в их современном метрологическом определении. Соответствующий слой нужно будет идентифицировать в пластах Стертовского оледенения.

А теперь необходимо подчеркнуть философско-методический аспект данного исследования. Выше автор отнес к уникальным событиям Всемирный потоп. Это верно, если его рассматривать как рубеж, «точку» на фоне длительной геологической истории Земли. Но, в масштабах жизни Ноя Потоп явился процессом. Так вот, даже такие уникальные, катастрофические процессы, как Всемирный потоп можно анализировать по стадиям их протекания методами естествознания и математики (астрономии, небесной механики, геологии, гидрометеорологии). И при этом необходимо выявляться области, где возникают неустойчивости, где находятся точки бифуркации, и находить возможные траектории

дальнейшего развития процессов после разрешения неустойчивости, после прохождения точки бифуркации, и оценивать вероятности того или иного исхода. А вот сами области неустойчивости и точки бифуркации рассматривать как возможные зоны активного воздействия со стороны Божия промысла. В этих «зонах активного воздействия» философ имеет полное право предполагать направляющую волю Божию, подвигающую процесс развиваться так, как угодно Промыслителю. При таком подходе мы не принижаем роль законов природы и не нарушаем научную методологию. Но мы и не принижаем всемогущества Божия, поскольку обозначили лишь некоторые Его возможности, отдавая себе отчет, что остальное нам не известно. (Например, евангельские чудеса фактически не поддаются предложенному здесь объяснению). По мнению автора, такой подход позволяет избежать критики, справедливо выдвигаемой в адрес многих креационистов, которые пытаются интерпретировать событие Потопа. Подход этих исследователей страдает серьезным методическим недостатком: они произвольно смешивают научное объяснение на основе законов природы, и объяснение через чудо, когда действие законов природы останавливается Богом. Такой произвол явно нарушает

научную методологию исследования и допускает подгонку фактов практически под любой сценарий (см. критику в [46]). В данной работе автор не вводил ни одного объяснения через чудо (остановку законов природы), но предложил аналогии в известных процессах, протекающих в Солнечной системе. Чудесный аспект Потопа оказался связан с необычным проявлением неустойчивостей. Представленный здесь философско-методический подход к поиску «механизма» Всемирного потопа оставляет свободу вариантов для естественнонаучных сценариев. Сценарий автора является одним из возможных.

В завершение отметим, что у нас остаются открытыми следующие вопросы: как мог выжить человек и др. аэробные организмы в условиях малого содержания кислорода в древней атмосфере; за счет чего у древнего человека и др. высокоорганизованных существ была весьма высокая продолжительность жизни; как семья Ноя и животные, помещенные в ковчег, пережили в нем в тесноте «библейский» год Потопа; смогли ли организмы, живущие в воде, пережить Потоп; какова астрономическая основа «библейских» года и суток? Поиску ответов на эти вопросы автор планирует посвятить следующую работу.

Литература

1. Святитель Филарет (Дроздов). Толкование на книгу Бытия. Москва. Издание Московского Общества Любителей Духовного Просвещения, 1867, «Лепта-Пресс», 2004. — 831 с.
2. Протопресвитер Василий Зеньковский. Об участии Бога в жизни мира / В кн. Смысл православной культуры // Сост., предисл. В. Л. Шленова. — М.: Изд-во Сретенского монастыря, 2007. — 272 с.
3. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени. Пер. с англ. — 3-е изд., перераб. и исправ. — М.: Эдиториал УРСС, 2000. — 240 с.
4. Небесная механика. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Сов. Энциклопедия, 1984. — 944 с.
5. Пригожин И. Философия нестабильности. Вопросы философии, № 6, 1991. с. 46–57. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/348322/>.
6. Летников Ф. А. Глубинные флюиды Земли. Режим доступа: http://www.csr.spbu.ru/pub/RFBR_publications/articles/geosciences/2000/glubinny%27e_flyuidy%27_Zemli_00_geo.pdf.
7. Летников Ф. А. Синергетика геологических систем: научное издание / Ф. А. Летников; Ред. И. К. Карпов. РАН, Сиб. отд-ние, Ин-т земной коры. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1992. — 230 с.
8. Хаин В. Е. Современная геодинамика: достижения и проблемы. Природа, № 1, 2002. Режим доступа: http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/NATURE/01_02/GEODYN.HTM.
9. Великая космическая бомбардировка. Знание-Сила 7/2014, с. 26–31. Режим доступа: <https://books.google.com.ua/>
10. Попов Л. Найдены следы потерянного гиганта Солнечной системы. Режим доступа: <http://www.membrana.ru/particle/17118>.
11. Летников Ф. А. Сверхглубинные флюидные системы Земли. Режим доступа: http://csr.spbu.ru/pub/RFBR_publications/articles/geosciences/2006/sverhglubinnie_flyuidnie_sistemi_Zemli_06_geo.pdf.
12. Павленкова Н. И. Природа особого структурного положения Антарктиды. Украинський антарктичний журнал, № 8, 101–107 (2009). Режим доступа: http://www.uac.gov.ua/SitePages/Home/ua_j8.aspx.
13. Бурба Г. Луна — наш космический спутник. Режим доступа: <http://galspace.spb.ru/index28.html>.
14. Протопресвитер Василий Зеньковский. Смысл православной культуры / Сост., предисл. В. Л. Шленова. — М.: Изд-во Сретенского монастыря, 2007. — 272 с.
15. Скосарь В. Ю. Модель многокомпонентного биологического времени / Международный научный журнал «Интернаука» / № 2 (24), 2 т., 2017. Режим доступа: <http://www.inter-nauka.com/issues/2017/2/2064>.
16. Скосарь В. Ю. К модели многокомпонентного биологического времени / Международный научный журнал «Интернаука» / № 2 (24), 2 т., 2017. Режим доступа: <http://www.inter-nauka.com/issues/2017/2/2064>.

17. Скосарь В. О многоуровневой природе времени. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. — 75 с. ISBN: 978-620-2-02458-7.
18. Пучков П. В. Эволюция или творение? Режим доступа: <http://evolution.powernet.ru/polemics/M5.htm>.
19. Рудой А. Н. Ледниковые катастрофы в новейшей истории Земли. Режим доступа: http://www.1543.su/VIVOVOCO/VV/JOURNAL/NATURE/09_00/CATICE.HTM.
20. Мисюров Д. Эпоха экстремальных затоплений. В мире науки, № 5, 2006. Режим доступа: <http://web.archive.org/web/20080529000653/http://www.sciam.ru/2006/5/geografya.shtml>.
21. О непостоянстве человеческой воли. Преподобный Ефрем Сирий. Избранные творения, Украинская Православная Церковь, Полтав. епарх., Спасо-Преображенский Мгарский монастырь, 2006. — 352 с.
22. Котляр П. Ученые выяснили, что благодаря магнитному полю кольца Сатурна постоянно проливают на планету ледяной дождь. Режим доступа: https://www.gazeta.ru/science/2013/04/11_a_5250009.shtml.
23. Малянов Д. Вода пролилась на Землю от соседей. Режим доступа: https://www.gazeta.ru/science/2012/07/13_a_4679897.shtml.
24. Астрономы обнаружили уникальную двойную комету-астероид. Режим доступа: http://ru.golos.ua/suspilstvo/astroonomy_obnarujili_unikalnuyu_dvoynuyu_kometuasteroid_3534.
25. Федонкин М. А. Две летописи жизни: опыт сопоставления (палеобиология и геномика о ранних этапах эволюции биосферы) Режим доступа: <http://www.macroevolution.narod.ru/fedonkin2006.htm>.
26. Федонкин М. А. Геохимический голод и становление царств. Режим доступа: http://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/25583/Geokhimicheskiy_golod_i_stanovlenie_tsarstv.
27. Мосин О. В. Поглощение солнечного излучения атмосферой и гидросферой Земли и происхождение жизни. Режим доступа: http://samlib.ru/o/oleg_w_m/cdocumentsandsettingsolegmosinmoidokumentypoglosheniesolnechno_goizlucheniyaatmosferojigidrosferojzemrtf.shtml.
28. Рогов А. А. Фотосъемка под водой. Изд-во: Наука, 1964. Режим доступа: <http://istoriya-foto.ru/books/item/f00/s00/z0000006/st000.shtml>.
29. Миннарт М. Свет и цвет в природе. М., 1969. — 360 с.
30. Трифонов Е. Д. Еще раз о радуге. Режим доступа: <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1182760&uri=page2.html>.
31. На Луне нашли ещё больше льда. Режим доступа: <https://www.popmech.ru/science/news-367232-na-lune-nashli-eshchyo-bolshe-lda/>.
32. Добрецов Н. Л. Глобальная геодинамическая эволюция Земли и глобальные геодинамические модели / Геология и геофизика / 2010, т. 51, № 6, с. 761–784. Режим доступа: <http://www.sibran.ru/upload/iblock/33a/33a95712f8b5ed32c33c114b76a53c32.pdf>.
33. Фишман Р. Ученые усомнились в реальности Поздней тяжелой бомбардировки. Режим доступа: <https://nplus1.ru/news/2016/09/16/lhbdelusion>.
34. Смирнов П. Прокариоты могли пережить позднюю метеоритную бомбардировку. Режим доступа: https://www.gazeta.ru/science/2009/05/21_a_3174944.shtml.
35. Лаговский В. Тайна Всемирного потопа разгадана: ученые поняли, откуда взялось столько воды для него. Режим доступа: <https://www.crimea.kp.ru/daily/26209.4/3094090/>.
36. В Земле на глубине 1000 километров обнаружен океан. Режим доступа: <https://lenta.ru/articles/2016/11/28/mantle/>.
37. Маслов А. В. Геологические свидетельства неопротерозойских оледенений / А. В. Маслов, Д. В. Гражданкин / Литосфера. — 2012. — № 6. — С. 126–133. Режим доступа: http://www.lithosphere.igg.uran.ru/pdf/16819004_2012_6/16819004_2012_6_126-133.pdf.
38. Семененко Н. П. Кислородно-водородная модель Земли. — Киев: Наук. Думка, 1990. — 248 с.
39. Маракушев А. А., Маракушев С. А. Происхождение и флюидная эволюция Земли. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17301128>.
40. Котляр П. Астрономы назвали причину существования гейзеров, бьющих на Энцеладе. Режим доступа: https://www.gazeta.ru/science/2013/08/01_a_5536033.shtml.
41. Природаветра: Суперротация. Режим доступа: <https://www.popmech.ru/science/8075-priroda-vetra-superrotatsiya/>.
42. Ученый Института космических исследований РАН: на Венере могла быть жизнь. Режим доступа: <https://news.rambler.ru/science/36628309-uchenyy-instituta-kosmicheskikh-issledovaniy-ran-na-venere-mogla-byt-zhizn/?updated>.
43. Миры под красным солнцем. Naked Science, № 30, апрель-май 2017. Режим доступа: <https://naked-science.ru/magazine/2017-04>.
44. Карнаухов А. В., Карнаухов В. Н. Новая модель оледенений в Северном полушарии. Режим доступа: <http://www.ladoga-lake.ru/pages/artcl-geology-new-model-ice-karnauhov.php>.
45. Гиляров А. Земля 600–800 миллионов лет назад: не сплошной лед, но слякоть. Режим доступа: http://elementy.ru/novosti_nauki/
46. Дзевеин И. И., Пучков П. В., Довгаль И. В. Эмпирические основы теории макроэволюции. Режим доступа: <http://evolution.powernet.ru/polemics/base.html>.