

Дискуссия

Моя статья “Смульский И.И. Новая теория изменения инсоляции Земли за миллионы лет и морские изотопные стадии // Геофизические процессы и биосфера. 2020. Т. 19, № 1. С. 96–121.” прошла трехгодичную апробацию в трех журналах. Ее рассматривали почти десяток рецензентов. Поэтому их рецензии и мои ответы на них представляют собой Дискуссию, которая позволяет читателю лучше понять проблемы, рассматриваемые в данной статье.

1. Эта статья 07.05.2017 г. была направлена в журнал «Геология и геофизика». 16 июня 2017 г. она была отклонена на основании отзывов двух рецензентов.

Рецензент 1

И в аннотации, и во введении автор говорит, что инсоляция, т.е. поступление тепла от Солнца, является основной причиной климатической цикличности (т.е. проявление ледниковых и межледниковых, или как считает автор, холодных и теплых периодов определяется инсоляцией). Если бы Земля не была бы геологическим телом, которое постоянно развивается. Она имеет магнитное поле, горячую и постоянно взаимодействующую с другими оболочками Земли мантию, на Земле происходят различного масштаба вулканические процессы, а была бы «мертвым» каменным телом, то температура поверхности Земли зависела только бы от тепла Солнца, а внутренние процессы в Земле отсутствовали, не было бы привноса на поверхность Земли радиоактивного тепла, можно было бы согласиться с постулатом автора. Однако, наша Земля постоянно живущая внутренней жизнью космическое тело, кроме того на Землю иногда не попадали бы крупные космические тела, которые то же могут повлиять на климат Земли в какой-то период. Все это необходимо учитывать при рассмотрении проблемы палеоклимата и предсказания климата будущего. Об этих причинах автор даже не упоминает.

Несколько геологических примеров, которые геологам необходимо учитывать. В связи с теорией тектоники плит вполне понятно, что рост континентов, субконтинентальные циклы, или образование новых океанов определяют изменение климата на планете. Все это определяет изменение уровня океанов, а следовательно увеличение или сокращение гидросферы. Огромное значение имеет рост гор, выветривание которых способствует поглощению CO₂, а соответственно наступление оледенений. Очень большие изменения могут принести массовые излияния мантийных магм, как это произошло в конце перми в Сибири. За один миллион излилось громадное количество базальтов, что сопровождалось поступлением глубинных газов, в первую очередь CO₂, что привело к парниковому эффекту, а в результате почти половина биоты Земли вымерло. Большие изменения климата произошли 65 млн лет тому назад в связи с падением крупного космического тела в Карибское море, это привело к парниковому эффекту, в результате, очевидно, из-за этого вымерли динозавры. Можно привести и другие примеры.

Инсоляция, т.е. тепло поступающее от Солнца то же меняется. Как считают астрономы количество энергии поступающей от Солнца изменяется за 100 млн лет на 1 %, возможно она восполняется радиоактивным теплом Земли. Изменяется («качается») ось Земли между 21,8 до 24,40, изменяется круговая орбита Земли на эллиптическую. Эти изменения цикличны, они сказываются на поступлении тепла на поверхность Земли. Поэтому, очевидно, необходимо изучать такую периодичность и учитывая геологические факторы, решить когда циклы Миланковича действуют, когда нет.

При знакомстве с настоящей статьей я снова прочитал статью Большакова В.А. (2015), в которой он рассматривал 400 тысячную проблему периодичности, связанную с инсоляцией и сопоставления этого времени с океаническими и континентальными разрезами. Основной вывод – 400-тысячелетняя периодичность не согласуется с циклами Миланковича. Проводя такие исследования он заключает, что периодичность, записанная в осадочных и ледниковых летописях существует, однако с инсоляцией с периодичностью 400-тысяч она не согласуется. Основной вывод – необходимо исследовать все причины определенных совпадений и отличий.

Были детально изучены палеоклиматические записи в осадках Байкала на основе глубоководного бурения. В Восточной Сибири не было площадного оледенения. Однако, когда горы вокруг Байкала достигли высоты более 2000 метров начались регулярные ледниковые периоды с формированием горных ледников (Кузьмин, Ярмолюк, 2006). Это произошло 2,5 млн лет тому назад. Периоды ледниковые и межледниковые в Байкальском регионе совпадают с морскими изотопными стадиями. В осадочных разрезах они фиксируются по наличию остатков

диатомовых водорослей, имеющих опаловый (кремниевый) панцирь. Важно отметить, что сравнение ледниковых и межледниковых периодов, записанных в осадочной летописи, хорошо согласуется с морфологическими типами вулканических образований. В межледниковые периоды – это массивные стекловатые лавы, а в ледниковые периоды лавы, изливающиеся в лед, представлены геокластитами. Типы вулканических излияний определялись K–Ar абсолютным возрастом. Данные по осадкам Байкала и вулканикам горного обрамления озера хорошо сопоставимы, т.е. континентальные записи, сделанные по двум типам континентальных образований согласуются с морскими изотопными стадиями. В то же время 400-тысячная периодичность, связанная с инсоляцией с Байкальскими палеоклиматическими записями не совпадает. Представляется, что важной задачей в изучении палеоклимата необходимо выделять возрастные отрезки, в которых геологическая летопись и циклы Миланковича совпадают. Это особенно важно для последних нескольких тысяч лет, чтобы можно было прогнозировать изменения климата в ближайшем будущем. Постановка такой задачи, как кажется рецензенту, может обсуждаться в геологических журналах.

Статья не может быть рекомендована для опубликования в журнале «Геология и геофизика». Ее, наверное, можно посоветовать автору подготовить для физического журнала.

Рецензент 2

Предложенная статья, вероятно, является первым опытом автора в области изотопной геохимии. К сожалению, опыт не удался. Начиная от неправильной изотопной терминологии (в результате чего возникают абсолютно неверные словесные конструкции, искажающие смысл) и, заканчивая абсурдными с точки зрения геохимии заключениями, приведенными в финальной части статьи и аннотации. Рецензенту известно выражение: «Когда не к чему придраться, критикуют терминологию», но когда специальная лексика применяется так, что полностью искажается смысл, это выражение не спасает ситуацию. Однако если терминология подлежит редакции, то отсутствие корректного геохимического подхода при столь глобальных построениях портит ситуацию окончательно. Далее разбор нескольких конкретных примеров:

1) «ИЗМЕНЕНИЕ ИЗОТОПА КИСЛОРОДА 18O В МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПО ГЛУБИНЕ КЕРНА» - заголовок на странице 9 – означает, что в морских отложениях изменяется изотоп 18O. Это неверно, изотоп не может изменяться. Может изменяться изотопное отношение (например, 18O/16O), величина $\delta^{18}O$, наконец, концентрация (содержание) изотопа 18O, но не сам изотоп. Кстати, когда говорят об изменении содержания или концентрации изотопа (18O, 13C, 2H и т.д.), то это тоже не совсем правильно, поскольку в природных объектах обычно измеряют изотопное отношение, а не абсолютную концентрацию какого либо изотопа. Поэтому обсуждать эти данные или проводить расчеты лучше в терминах изотопных отношений или величин, выражающих изотопный состав в международной шкале (V-PDB, V-SMOW, V-CDT).

2) «В настоящее время в атмосфере Земли среднее содержание трех стабильных изотопов кислорода составляет: 16 O – 99.759%; 17 O – 0.037%; 18 O – 0.204% [Макрыгина, 2011].» (стр. 10). Это неправильно! Автор приводит ОБЩУЮ распространенность изотопов кислорода, но пишет, что это распространенность в атмосфере. К общей распространенности относится распространенность во всех оболочках Земли (как известно, это не только атмосфера). Это геохимическая ошибка. Там же – рассуждения о стандарте PDB и V-PDB. Они неверны, поскольку стандарт V-PDB это только абстрактная цифра. Вещество (белемнит формации Peedee, (не P-D!!)) давно исчерпано, и в Вене было принято оставить прежнее референтное значение (PDB), для чего все масс-спектрометрические измерения карбонатов калибруются относительно кальцита NBS-19. Чтобы отличать метод калибровки измерений (новых - относительно NBS-19 и старых - относительно PDB) было предложено использовать приставку “V”. В принципе, все эти тонкости описаны в соответствующих отчетах ИЮПАК и работе Сорлен, 2011. Там же детально изложена рекомендуемая изотопная терминология.

3) «содержание изотопа кислорода $\delta^{18}O$ » на стр. 10 и далее в тексте. Такого изотопа в природе не существует. Либо содержание изотопа 18O, либо ВЕЛИЧИНА $\delta^{18}O$. Последнее вернее, т.к. именно величина $\delta^{18}O$ обычно приводится в литературе.

4) На стр. 13 – рассуждения о видах фораминифер и изотопных вариациях в их раковинах. Автор обсуждает вариации изотопного состава кислорода в пределах одного горизонта для

разных видов фораминифер, но даже не упоминает так называемый VITAL EFFECT, связанный с различием в скоростях биоминерализации и метаболизма у разных видов морских организмов. Метаболический эффект проявляется в основном для изотопной системы углерода, а кинетический – для обеих систем - как кислорода, так и углерода. Эта огромная проблема – вариабельности изотопных параметров и степени изотопного уравнивания раковин фораминифер с морской водой - не имеет отношения к инсоляции. Фораминиферы со своими тонкими раковинами подвержены диагенезу практически с момента отмирания. Бентос и планктон живут не только при разных температурах, но и в разных водах – по изотопному составу кислорода, солености, рН, насыщению органикой. Все эти факторы влияют на величины $\delta^{18}O$ и $\delta^{13}C$. В поверхностных водах океана существуют свои факторы вариаций изотопного состава кислорода, это поступление континентального стока и испарение с поверхности в экваториальных и субэкваториальных зонах (работы Крейга, Гордона, Дансгаарда или просто учебник Ферроского и Полякова). Например, в поверхностном слое воды осевой части Атлантического океана в районе 36-37 градуса ЮШ величина $\delta^{18}O$ достигает +2‰. Таким образом, различие в изотопном составе кислорода раковин планктонных и бентосных фораминифер зависит, в том числе, и от географического положения станции – широты и близости к континенту. Не говоря о переносе материала глобальными течениями.

5) «Так как короткопериодические изменения $\delta^{18}O$ в атмосферном воздухе согласуются с изменением изотопов ^{10}Be и ^{14}C , а последние прибывают в атмосферу Земли, то, по-видимому, существует также приток ^{18}O в атмосферу Земли.» (стр. 20). Автор проводит параллели с вариациями изотопов ^{10}Be и ^{14}C . Это в корне неверно, поскольку данные изотопы бериллия и углерода имеют собственный механизм накопления за счет воздействия космогенного излучения на атомы кислорода и азота атмосферы. «Тяжелый» кислород не приходит извне и не образуется за счет космогенного излучения или радиоактивного распада - относительно изотопов кислорода Земля была и остается закрытой системой. Изотоп ^{18}O в кислороде атмосферы действительно накапливается, но за счет эффекта Дола (Dole effect – обогащение атмосферного O_2 тяжелым изотопом кислорода, возникающее при дыхании живых существ). За историю Земли они (и мы тоже) надыхали +23.5 промилле! Несмотря на то, что в атмосфере Земли изотоп ^{18}O накапливается, это не имеет отношения к формированию карбонатных отложений. Изотопный состав кислорода O_2 атмосферы не равновесен с водой Мирового океана в силу того, что изотопный обмен между молекулами O_2 и H_2O крайне затруднен. В корне неверное понимание автором взаимодействия оболочек Земли (атмосферы и гидросферы) приводит к абсурдному выводу о связи карбонатообразования в океане с изотопным составом кислорода атмосферы. Если и обращаться к атмосферным газам – то только к CO_2 , который постоянно находится в равновесии с гидросферой Земли и контролирует состояние карбонатных равновесий (химических, а не изотопных) в Океане. Изотопный же состав кислорода раковин фораминифер есть функция изотопного состава кислорода ВОДЫ океана, температуры и степени изотопного уравнивания (т.е. наличия или отсутствия изотопного равновесия между карбонатной раковиной и водой). Последний фактор изучается крайне активно (работы Zeebe, Kim and O'Neil и другие). В общем виде существует следующая геохимическая связь: CO_2 (атмосферы) – растворенные диссоциаты угольной кислоты в океанской воде – осадочные (в том числе биогенные) карбонаты. В этой цепочке другие газы атмосферы задействованы лишь косвенно: например, при окислении органического углерода происходит снижение концентрации O_2 в атмосфере.

б) Автор не стал обсуждать известные всем корреляции изотопно-кислородных данных по фораминиферам с данными по изучению ледяных кернов Антарктиды и Гренландии, которые прекрасно подтверждают имеющиеся представления о принципах колебания температуры поверхности Земли в циклах Миланковича. Заключение рецензента: Статья написана неудовлетворительно не только с изотопной, но и с геохимической точки зрения. Данный материал не рекомендуется для публикации в журнале Геология и геофизика даже с условием полной переработки.

Некоторые ссылки к комментариям рецензента 2

1. Craig H., Gordon L. Deuterium and oxygen-18 variations in the ocean and the marine atmosphere. Stable Isotopes in Oceanographic Studies and Paleotemperatures, Spoleto, 1965, pp. 9-130

2. Dansgaard W. *Sable isotopes in precipitation*// *Tellus*. 1964. V. 19. P. 435-463
3. Dietzel M., T. Jianwu, Leis A., K?hler S.J. (2009) *Oxygen isotopic fractionation during inorganic calcite precipitation ? Effects of temperature, precipitation rate and pH*. *Chemical Geology*, 268(1-2), pp.107–115.
4. Coplen T. *Guidelines and recommended terms for expression of stable-isotope-ratio and gas-ratio measurement results*. *Rapid Commun. Mass Spectrom*. 2011, 25, 2538–2560
5. Coplen T.B. *Calibration of the calcite–water oxygen-isotope geothermometer at Devils Hole, Nevada, a natural laboratory*. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 71 (2007) 3948–3957
6. Gabitov R.I., Watson E.B., Sadekov A. (2012) *Oxygen isotope fractionation between calcite and fluid as a function of growth rate and temperature: An in situ study*. *Chemical Geology*, 306-307, pp.92–102
7. Grossman E.L. *Carbon isotopic fractionation in live benthic foraminifera- comparison with inorganic precipitate studies*. *Geochim. Cosm. Acta*, 1984, Vol. 48. pp. 1505-1512
8. Kim S.-T., O'Neil J.R. *Equilibrium and nonequilibrium oxygen isotope effects in synthetic carbonates*. // *Geochim. Cosmochim. Acta*. 1997. V. 61. N 16. P. 3461-3475.
9. Sharp Z. D. *Principles of stable isotope geochemistry*. 2007, Pearson, New Jersey, 344 p.
10. Zuddas P., Mucci A. (1994) *Kinetic of calcite precipitation from seawater: I. A classical chemical kinetics description for strong electrolyte solutions*. *Geochim. Cosm. Acta*, vol.58, p. 4353-4362
11. Ферронский В.И., Поляков В.А. *Изотопия гидросферы Земли*. М.: Научный мир, 2009, 632 с.
12. Zeebe, R. E. (1999), *An explanation of the effect of seawater carbonate concentration on foraminiferal oxygen isotopes*, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 63, 2001–2007.
13. Zeebe R. E. (2007) *An expression for the overall oxygen isotope fractionation between the sum of dissolved inorganic carbon and water*, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 8, Q09002.

На эти рецензии 28.06.2017 я дал ответ, и скорректированный вариант статьи направил в журнал «Геология и геофизика»

Ответ автора на отзывы рецензентов

Отзывы рецензентов касаются отдельных частей статьи, в которой рассматривается две проблемы: 1) эволюция инсоляции Земли за миллионы лет; 2) вариации изотопа кислорода ^{18}O в морских отложениях и их связь с инсоляцией и палеоклиматом. Так как по второй проблеме установлено отсутствие таковой связи, то в последнем параграфе предлагается возможная причина вариаций ^{18}O в морских отложениях.

В отзыве рецензента 1 перечисляется ряд предполагаемых других причин колебаний палеоклимата. По мнению рецензента без их учета нельзя рассматривать эволюцию палеоклимата.

В отзыве рецензента 2 отмечаются некоторые стилистические неточности в статье, а также выражено представление рецензента об изменении изотопа ^{18}O в атмосфере. Оно не согласуется с выводами автора в последнем параграфе.

Таким образом, отзывы относятся к частным вопросам, не связанным с двумя основными проблемами, изложенными в статье. По этим проблемам замечаний у рецензентов нет. Отмеченные рецензентом неточности в тексте статьи учтены.

А отрицательные решения рецензентов по статье обусловлены тем, что представленные в статье результаты исследований разрушают все сложившиеся представления рецензентов. Это действительно так. В статье представлено новое понимание причин изменения природной среды и дана новая структура этих изменений. Все это в совокупности позволит исследователям в области наук о Земле по-новому понимать и интерпретировать палеоклиматические изменения.

Мнения, представленные в рецензиях, не являются препятствием для публикации статьи.

Далее следуют мои детальные ответы в пунктах 1.1-1.6 на отзыв рецензента 1 и в пунктах 2.1-2.8 на отзыв рецензента 2. Текст, принадлежащий рецензентам, набран курсивом.

Ответ на Рецензию 1

1.1. Рецензент: «И в аннотации, и во введении автор говорит, что инсоляция, т.е. поступление тепла от Солнца, является основной причиной климатической цикличности».

Ни в Аннотации, ни во Введении таких утверждений нет. Имеется в Заключении фраза: «Эволюция орбитального и вращательного движений является единственной известной на сегодня причиной колебаний климата с периодами десятки тысяч лет. Определяемые этой причиной эпохи

наступления потеплений и похолоданий в настоящее время также являются наиболее обоснованными».

В этом суть статьи. Она в статье обоснована. И, забегаая вперед, рецензентами она не оспорена. Эта суть отличатся от смысла, воспринятого рецензентом: «...поступление тепла от Солнца является основной причиной климатической цикличности».

Из-за эволюции орбитального и вращательного движения Земли происходят колебания климата, но они не циклические. Ациклическости колебаний климата в статье посвящено достаточно внимания. Это свойство важно, потому что сейчас в науках о Земле заняты поиском периодов изменений природной среды. Для статистической обработки натуральных результатов используют амплитудо-частотные методы анализа и получают фальшивые результаты. Эта математика не нужна. Нужную математику я развиваю в своих работах, например, [1]. Ее советую использовать.

1.2. Рецензент отмечает, что автор не упоминает о других причинах изменения климата, кроме инсоляции. В числе причин рецензент называет следующие: Земля – геологическое тело, которое постоянно развивается: магнитное поле, горячая мантия, вулканические процессы, приток радиоактивного тепла, падение крупных космических тел. Согласно теории тектоники плит рост континентов, субконтинентальные циклы, образование новых океанов определяют изменение климата на планете. Эти процессы определяют изменения уровня океанов, а следовательно, изменение гидросферы. При росте гор, увеличивается их выветривание, которое способствует поглощению CO₂ и, как следствие, наступлению оледенений. Излияние мантийных магм, что сопровождается поступлением глубинных газов, в первую очередь CO₂, что приводит к парниковому эффекту и потеплению климата. Например, в конце Перми (250-240), т.е. 250 млн. лет назад в Сибири за один миллион лет излилось громадное количество базальтов, в результате потепления почти половина биоты Земли вымерла. В результате падения крупного космического тела в Карибском море 65 млн. лет назад произошел парниковый эффект и вымерли динозавры. Инсоляция также меняется. Количество энергии, поступающей от Солнца, изменяется за 100 млн. лет на 1%. Возможно она восполняется радиоактивным теплом Земли. Все это нужно учитывать при рассмотрении палеоклимата и предсказания климата будущего.

Здесь рецензент перечислил предполагаемые причины, которые могут оказывать влияние на палеоклимат. Это не все гипотезы по изменению климата. Другой рецензент мог бы этот список удвоить.

В своей статье я не выдвигаю гипотез, а рассказываю об изменении количества тепла по поверхности Земли, которое происходит в результате эволюции ее орбитального и вращательного движений. Рассматривается, к какому климату эти изменения тепла приводят, его структура по времени и по пространству. Эта статья является продолжением моих других работ, в которых установлена достоверность результатов и то, что в обозримые последние 50-100 тыс. лет данные по палеоклимату подтверждают эти результаты и объясняются ими. В статье это упоминается.

Каждая из упомянутых рецензентом причин имеет неопределенность от 50% до 100% [2]. Наименьшая неопределенность 50% означает: может быть так, а может – наоборот [3]. Приведу пример, авторы гипотезы о вымирании динозавров 65 млн. лет назад считают [4], что поднятая ударом астероида пыль заслонила Солнце, прекратился фотосинтез и стало холодно. А рецензент считает, что наступил парниковый эффект и стало тепло.

Далее авторы [4] свою гипотезу обосновывают наличием увеличенных концентраций иридия в слоях Земли с возрастом около 65 млн. лет. Этот иридий согласно [4] принес астероид. В свете исследований разных авторов последних двух десятилетий, частично упомянутых в моей статье в параграфе «12. Возможная причина вариаций изотопа кислорода ¹⁸O в морских отложениях», этот иридий, как и многие другие элементы на Земле, принесен «солнечным ветром». Активность Солнца не постоянная по времени, а в эпоху 65 млн. лет она характеризовалась повышенным содержанием иридия в «солнечном ветре».

Аналогом солнечного происхождения иридия может быть солнечное происхождение благородных газов: их концентрация изменяется в последовательности: на Венере – 10000, на Земле – 100, на Марсе – 1 [5]. Мою гипотезу солнечного происхождения иридия легко можно доказать, измерив содержание иридия в слоях Венеры, Луны и Марса с возрастом 65 млн. лет.

По астероидной гипотезе изменения палеоклимата я привел два возражения, каждое из которых ее полностью отвергает. Уверен, по ней еще можно привести не одно возражение. Точно также по всем упомянутым рецензентам гипотезам, также можно привести не одно возражение.

В числе других причин изменения палеоклимата рецензент упоминает изменение солнечного тепла, как причину изменения климата: «Инсоляция также меняется». Дающую эту инсоляцию Астрономическая теория изменения климата, или, в обиходе, теория Миланковича, является наиболее научно обосновываемой. Но за 200 лет ее развития она давала результаты, которые не могли объяснить изменения палеоклимата [6], [3]. Все три проблемы, составляющие Астрономическую теорию изменения климата: эволюции орбитального и вращательного движений Земли и эволюция инсоляции за счет первых двух эволюций, рассмотрены по-новому [7] - [9]. Новая Астрономическая теория изменения климата дает в 7-8 раз большие амплитуды колебаний климата, другие эпохи наступления экстремумов и другую структуру изменения инсоляции по сравнению с прежней теорией. Как я уже ранее отмечал, за последние 50-100 тыс. лет обозримые данные по палеоклимату подтверждают эти результаты и объясняются ими.

Итак, впервые за многолетнюю историю палеоклиматических исследований получена теория, которая верно отражает изменение палеоклимата, и ее результаты представлены в статье. Какой дальше должен быть ход исследований. Нужно с изменением инсоляции сопоставлять все, что сейчас известно по палеоклимату. Где-то инсоляция будет уточнять данные палеоклимата, где-то будет инициировать проведение уточненных исследований палеоклимата, а где-то покажет, что инсоляция не все объясняет. Тогда можно попробовать применить одну из тех гипотетических причин, которые приводит рецензент.

В настоящее время все эти гипотезы бесполезны. В XX столетии таких гипотез было выдвинуто немало, особенно для объяснений микро- и макромира. Теперь о мире мы знаем много диковинного, но не знаем, как в действительности он устроен. Когда человечество столкнулось с проблемой потепления климата, оно поставило перед учёными вопросы: почему происходит потепление и каковы его возможные неблагоприятные последствия? Межправительственная группа самых видных специалистов в этой области [2], столкнувшись с массой гипотетических построений, созданных наукой XX в., приписала степени их неопределённости от 100 до 50%. Это самое большее, что она могла сделать [3]! А вопрос о глобальном потеплении остался без ответа. Путь, намеченный в статье, приведет к ответу и на этот вопрос. В последнем ее параграфе об этом упоминается.

1.3. Рецензент отмечает, что изменяется наклон оси Земли между 21.8 и 24.4°, изменяется круговая орбита на эллиптическую... Очевидно, что инсоляционную периодичность нужно учитывать и с учетом геологических факторов решить, когда циклы Миланковича действуют, когда нет.

В моей статье показано, что наклон оси Земли колеблется в значительно больших диапазонах, а именно от 14.06° до 32.66°. Доказательства и проверки этих результатов представлены в работах [7] - [9]. В статье также показано детальное отличие новых результатов от прежних (в терминологии рецензента: результатов Миланковича) на всех временных интервалах: 1 млн. лет, 5 млн. лет и 20 млн. лет. Суть этого различия в том, что амплитуда колебаний инсоляции в 7-8 раз больше, экстремумы происходят в другие эпохи, а сильные похолодания и потепления следуют аperiodически. В других наших работах, упоминаемых в статье, показано, что в обозримую историю Земли в 50-100 тыс. лет эти результаты согласуются с палеоклиматом и объясняют его.

Так что на упоминаемые рецензентом в этом пункте вопросы в статье даны четкие и определенные ответы.

1.4. Рецензент отмечает, что из статьи Большакова В.А. (2015 г.) следует, что 400-тысячелетняя периодичность инсоляции Миланковича не согласуется с периодичностью в осадочных и ледниковых летописях.

В моей статье дан детальный анализ этой «летописи», т.е. кислородно-изотопной кривой морских отложений, и показано отсутствие связи этой кривой не только с изменениями прежней и новой инсоляции, но и с палеоклиматом. Поэтому в данном случае вывод Большакова В.А. верен. Однако подход Большакова В.А. по поиску совпадающих периодов и по пониманию Астрономической теории климата, являются неверными. По первому вопросу аperiodичности

климатических изменений я уже упоминал выше, а мой критический анализ представлений Большакова В.А. по второму вопросу представлен в [3]. Многие высказывали мне благодарности за эту статью. Не сомневаюсь, ее также мне выскажет рецензент, если познакомиться с ней.

Кстати, в этой статье впервые в академической печати, как за рубежом, так и у нас, аргументировано показано отсутствие достоверности выводов МГЭИК о глобальном потеплении. Я считаю, это позволило Президенту Д. Трампу заявить о выходе из государственных соглашений по глобальному потеплению и об уменьшении финансирования исследований по нему. После заявления Д. Трампа, ряд наших ведущих климатологов поддержало его: мол, эти исследования были политизированы; если в статье не сказать о глобальном потеплении, то ее не опубликуют, и не будет финансирования работы.

Если на решение Президента Д. Трампа повлияли не мои доказательства, пусть рецензент сообщит мне!

1.5. Рецензент отмечает, что в оз. Байкал 2.5 млн. лет назад горы вокруг Байкала достигли 2000 м. и начались регулярные ледниковые периоды с формированием горных ледников (Кузьмин, Ярмолюк, 2006). Эти периоды ледниковья и межледниковья (по осадкам в Байкале) совпадают с морскими изотопными стадиями. В осадочных разрезах они фиксируются по наличию диатомовых водорослей, имеющих опаловый (кремниевый) панцирь. Осадочные слои согласуются с типами вулканических образований. В байкальских палеоклиматических записях 400-тысячная периодичность отсутствует.

Сообщаемые рецензентом изменения природной среды, зафиксированные в осадочных слоях Байкала, заслуживают внимания. Однако совпадение их с морскими изотопными стадиями вызывают большие сомнения. В моей статье аргументировано доказано, что морские изотопные стадии не связаны с изменением палеоклимата. В связи с этим, по этому совпадению уместно привести слова из вышеупомянутой рецензентом статьи Большакова В.А. [10]: «...рассмотренная ситуация может быть аналогом той, которая была названа Н. Воткинсом (Watkins, 1972) “синдромом подтверждения”, когда некое утверждение, недостаточно строго обоснованное, тем не менее принимается за истинное большинством исследователей и затем начинает “подтверждаться” последующими исследователями, несмотря на появление фактов, этому утверждению противоречащих».

В своей статье я также приводил пример такого же “синдрома подтверждения” на примере работы [11], что морские изотопные стадии однозначно определяют сменяющие друг друга потепления и похолодания палеоклимата, и что они хорошо совпадают с результатами Астрономической теории изменения климата. В моей статье обосновано показано, что совпадений нет. Кстати, в числе авторов работы [11] входит цитируемый рецензентом Кузьмин М.И.

1.6. Рецензент отмечает, что важной задачей изучения палеоклимата является выделение возрастных отрезков, в которых циклы Миланковича и геологическая запись совпадают. Постановка такой задачи может обсуждаться в геологических журналах. Можно посоветовать автору подготовить статью для физического журнала.

Если перефразировать первое предложение: важной задачей изучения палеоклимата является сопоставление результатов новой Астрономической теории климата с геологическими и другими изменениями природной среды, то с этим нельзя не согласиться. С публикацией этой статьи эта задача начнет осуществляться.

Что касается второго предложения, то эта статья к проблематике физического журнала не подходит. Современную физику интересуют гипотезы о микро- и макромире, а не дела земные, где гипотезы входят в явное противоречие с жизнью. В статье рассматриваются вопросы, связанные с изменением Земли (Гео), т.е. она относится к тематике журнала «Геология и геофизика». Подтверждением тому является тематика вопросов, обсуждаемых рецензентом.

Ответ на Рецензию 2

2.1. Рецензент отмечает, что статья является первым опытом автора в области изотопной геохимии. Используются неверные словесные конструкции, которые искажают смысл. Название п. 7 означает, что в морских отложениях изменяется изотоп 180 в морских отложениях. Это неверно, т.к. изотоп 180 не изменяется, а изменяется его содержание.

Рецензент высоко оценивает мою квалификацию в области изотопной геохимии. Я только проанализировал результаты в опубликованных работах: как изменение содержания изотопов отражает изменения палеоклимата. Что касается замечания по неточности словесной конструкции, то оно принимается, и в статье внесены изменения.

2.2. Рецензент отмечает, что приводимое среднее содержание изотопов кислорода относится не к атмосфере, а ко всем оболочкам Земли.

Да, действительно, ряд источников приводят среднее содержание изотопов кислорода «в природе», не акцентируя на этом внимание. Но это не во всех оболочках Земли: во всех оболочках Земли определить среднее содержание невозможно (хотя бы потому, что многие из них недоступны). Среднее значение составляющих ^{16}O , ^{17}O и ^{18}O можно определить только в атмосфере: см. например, в Википедии: «Изотопы кислорода: кислород в атмосфере Земли на 99.759% состоит из ^{16}O , на 0.037% из ^{17}O и на 0.204% из ^{18}O [4]-Wiki, (Cook, 1968, p. 500)».

2.3. Рецензент отмечает некоторые терминологические отличия в названии стандартов PDB и VPDB и их олицетворений: белемнит из формации P-D меловых отложений Южной Каролины и кальцита NBS-19.

Я привел их так, как принято в англоязычной литературе, потому что она является источником рассматриваемых мной вопросов. Более детальное изложение терминологических сторон изотопной геохимии, предлагаемое рецензентом, не требуется для читателя моей статьи. Для него важно понять, как изменяется относительное кислородное отношение $r = ^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ при переходе $\delta^{18}\text{O}$ к разным стандартам.

2.4. Рецензент отмечает, что вместо «содержание изотопа кислорода $\delta^{18}\text{O}$ » нужно писать «величина $\delta^{18}\text{O}$ ».

Это замечание принимается, и в статье внесены изменения.

2.5. Рецензент отмечает, что на стр. 13 автор обсуждает вариации изотопного состава кислорода в пределах одного горизонта и изотопных вариациях в раковинах, но не упоминает Vital Effect, связанный с различием в скоростях биоминерализации и метаболизма у разных видов морских организмов. Кроме того, рецензент приводит ряд других факторов, которые влияют на $\delta^{18}\text{O}$ планктонных и бентонных фораминифер.

В статье я не освещаю особенности изменения $\delta^{18}\text{O}$ в фораминиферах, а только показываю, что вариации $\delta^{18}\text{O}$ существуют в измеренных величинах. И эти вариации сопоставимы с колебаниями, которые, как предполагают их авторы, отражают изменение климата. А приводимые рецензентом вариации только усиливают отмеченное мной явление.

2.6. Рецензент отмечает, что автор проводит параллели вариаций изотопа ^{18}O с вариациями изотопов ^{10}Be и ^{14}C . Это в корне неверно, поскольку данные изотопы бериллия и углерода имеют собственный механизм накопления за счет воздействия космогенного излучения на атомы кислорода и азота атмосферы.

«Тяжелый» кислород не приходит извне и не образуется за счет космогенного излучения или радиоактивного распада. Относительно изотопов кислорода Земля была и остается закрытой системой.

Изотоп ^{18}O в кислороде атмосферы действительно накапливается, но за счет дыхания живых существ (эффект Дола). За историю Земли они надыхали 23.5 промилле.

Во-первых, не я провожу параллели, а авторы работ [12]- [19]. Речь идет о том, что существуют короткопериодические изменения изотопа кислорода ^{18}O в ледниковых кернах и сталагмитах с периодом десятки лет и такой же амплитудой но с периодом в тысячи лет в морских отложениях. Авторы работ [12] - [19] увязали эти колебания с солнечной активностью. Влияние Солнца происходит через атмосферу. Поэтому авторы этих работ вариации изотопов ^{10}Be , ^{14}C и ^{18}O рассматривают в атмосфере.

Во-вторых, по поводу накапливания ^{18}O , за счет дыхания живых существ (эффект Дола) приведу свои рассуждения. Действительно, согласно Wiki (https://en.wikipedia.org/wiki/Dole_effect) в 1935 г. было замечено, что содержание ^{18}O в атмосфере больше содержания в морской воде на 23.5‰ по данным 1975 г. и 23.88‰ по данным 2005 г. А теперь выполним некоторые сопоставления на основании относительного кислородного отношения $r = ^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, которое я применил в своей статье для анализа. Если в атмосфере кислородное отношение $r_a = 2.045 \cdot 10^{-3}$, то при 23.88‰ в морской воде это отношение будет $r_{sw} = r_a - 23.88 \cdot 10^{-3} \cdot r_a = 1.996 \cdot 10^{-3}$. Здесь r_a и r_{sw} –

определены по отношению ^{16}O в атмосфере. Но эта величина существенно меньше кислородного отношения для средней дистиллированной морской воды $r_{SVSMOW} = 2.052 \cdot 10^{-3}$, которое принято в качестве стандарта V_{SMOW} . И эта величина r_{SVSMOW} практически совпадает с кислородным отношением $r_a = 2.045 \cdot 10^{-3}$ в атмосферном воздухе, даже выше на $0.007 \cdot 10^{-3}$. Так как для стандарта V_{SMOW} проводились особенно тщательные измерения под эгидой Международного Агентства по атомной энергии, то отсюда следует, что содержание ^{18}O в морской воде на $0.007 \cdot 10^{-3}$ превышает содержание в атмосфере. А, учитывая погрешности усреднения результатов при перенесении отдельных измерений на всю атмосферу и на весь океан, можно сказать, что кислородное отношение для атмосферы и океана одно и то же $r = 2.05 \cdot 10^{-3}$. Поэтому эффект Дола является артефактом, и он в природе не существует.

Еще одно замечание по объяснению эффекта Дола. Для объяснения эффекта Дола выдвинута гипотеза, что легкий кислород ^{16}O более реакционно способен, чем тяжелый ^{18}O . Поэтому при дыхании организмов из атмосферы изымается ^{16}O , а она обогащается тяжелым кислородом ^{18}O . Как говорит рецензент: «За историю Земли они (и мы тоже) надышали 23.5 промилле!» Однако при фотосинтезе выделяется кислород (из воды в том числе) и также в большей степени более легкий ^{16}O , т.е. атмосфера обедняется содержанием ^{18}O . Так как весь кислород атмосферы на Земле обусловлен фотосинтезом, то гипотеза о реакционной способности приводит к тому, что в атмосфере должно быть ^{18}O на 23.5% меньше, а не больше. Как видим, гипотеза фальшива со всех сторон, и более точные измерения дают одинаковое содержание ^{18}O как в атмосфере, так и в океане.

2.7. Рецензент отмечает, что в корне неверное понимание автором взаимодействия оболочек Земли (атмосферы и гидросферы) приводит к абсурдному выводу о связи карбонатообразования в океане с изотопным составом кислорода атмосферы.

Скорее всего, здесь что-то не так с пониманием взаимодействия атмосферы и океана у рецензента. Ведь в п. 2.6 он говорит о накоплении в атмосфере ^{18}O за счет дыхания живых существ, обитающих также в океане, т.е. есть кислородообмен океана с атмосферой. Без кислорода атмосферы – жизнь в воде прекращается, т.е. есть кислородообмен. Подвергнутая в моей статье анализу и опровержению кислородно-изотопная индикация изменения климата на Земле как раз и основана на том, что содержание ^{18}O в фораминиферах отражает процессы происходящие в атмосфере, т.е. есть кислородообмен.

2.8. Рецензент отмечает, что автор не стал обсуждать известные всем корреляции изотопно-кислородных данных по фораминиферам с данными по изучению ледяных кернов Антарктиды и Гренландии, которые прекрасно подтверждают...колебания температуры...в циклах Миланковича.

В статье я не обсуждал не только эту корреляцию, а также множество других корреляций с прежней Астрономической теорией изменения климата, которую рецензент соотносит с именем Миланковича. В действительности, эволюции орбитального и вращательного движения Земли происходили по другому, и по другому изменялось количество Солнечного тепла на Земле. Это дает новая Астрономическая теория, и с ней нужно сравнивать все изменения, происходившие за последние миллионы лет.

2.9. Рецензент приходит к заключению: «Данный материал не рекомендуется для публикации в журнале «Геология и геофизика» даже с условием полной переработки».

Рецензент не упомянул основных двух частей статьи: 1) новая инсоляция Земли за миллионы лет; 2) изотопно-кислородные стадии не отражают изменения инсоляции и палеоклимата. Он сосредоточился на третьей части – предполагаемой мной причиной колебаний изотопно-кислородной кривой. Последняя часть предназначена для любознательных, которые в последующем разовьют ее или опровергнут. Рецензент сосредоточился на этой части, и как я показал, его аргументы не опровергают ее.

Поэтому заключение рецензента, что статья не должна публиковаться даже после полной переработки свидетельствует, что она поколебала все устои рецензента. Аргументов против основного содержания у него нет. Однако, если она будет опубликована, то все, чему учили рецензента, подлежит крушению.

Это не так. После публикации статьи начнется быстрое развитие многих отраслей наук о Земле.

Литература

1. Смутьский И.И. Актуальные математические задачи и тернистые пути науки // Путь науки. Международный научный журнал, № 10 (20), 2015. - С. 10-38. <http://scienceway.ru/arhiv> - журнал "Путь науки".
2. Изменение климата, 2007 г.: физическая научная основа. Вклад Рабочей группы I в Четвёртый доклад МГЭИК об оценках. Изд-во Кембриджского ун-та, 2007.
3. Смутьский И.И. Анализ уроков развития астрономической теории палеоклимата // Вестник Российской Академии Наук. 2013. Т. 83. № 1. С. 31-39.
4. Luis W. Alvarez; Walter Alvarez; Frank Asaro; Helen V. Michel Extraterrestrial Cause for the Cretaceous-Tertiary Extinction // Science, New Series, Vol. 208, No. 4448. (Jun. 6, 1980), pp.1095-1108.
5. Изотопная геохимия и геохронология: Сб. ст. / Отв. ред. Л.К. Левский и О.А. Левченков. Акад. наук СССР, Ин-т геол. и геохронол. докембрия. - Л.: Наука, 1990 г.
6. Большаков В.А., Капица А.П. Уроки развития орбитальной теории палеоклимата // Вестник Российской Академии Наук, 2011, т. 81, № 7, с. 603-612.
7. Smulsky J.J. Fundamental Principles and Results of a New Astronomic Theory of Climate Change // Advances in Astrophysics, 2016, Vol. 1, No. 1, 1-21. <http://www.isaacpub.org>, <http://www.isaacpub.org/Journal/AdAp>.
8. Смутьский И.И. Эволюция оси Земли и палеоклимата за 200 тысяч лет. Saarbrucken, Germany: "LAP Lambert Academic Publishing", 2016. 228 с. ISBN 978-3-659-95633-1.
9. Смутьский И.И. Основные положения и новые результаты астрономической теории изменения климата / Институт криосферы Земли СО РАН. – Тюмень, 2014. – 30 с.: ил: 16.- Библиогр.: 44 назв. - Рус. Деп. в ВИНТИ РАН 30.09.2014, № 258-B2014. <http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/OsPoATLP3.pdf>.
10. Большаков В.А. Проблема 400тысячелетней периодичности природных изменений плейстоцена: анализ эмпирических данных по глубоководным и континентальным разрезам // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2015, том 23, № 1, с. 83–99
11. Калмычков Г.В., Кузьмин М.И., Покровский Б.Г., Кострова С.С. Изотопный состав кислорода створок диатомовых водорослей из осадков оз. Байкал: Изменение среднегодовых температур в Центральной Азии за последние 40 тыс. лет // Доклады Академии наук, 2007, т. 412, № 5, с. 675-678.
12. Solanki, S.K., Usoskin, I. G., Kromer, B., Schüssler, M., and Beer, J.: An unusually active Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years, Nature, 431, 1084–1087, 2004.
13. Steinhilber F., Abreu J.A., Beer J., Brunner I., Christl M., Fischer H., Heikkilä U., Kubik P.W., Mann M., McCracken K.G., Miller H., Miyahara H., Oerter H., and Wilhelms F. 9,400 years of cosmic radiation and solar activity from ice cores and tree rings. PNAS, 2012, 109 (16), 5967-5971. doi:10.1073/pnas.1118965109.
14. Wang Y., Cheng H., Edwards R.L., He Y., Kong X., An Z., Wu J., Kelly M.J., Dykoski C.A., Li X. The Holocene Asian monsoon: Links to solar changes and North Atlantic climate. Science, 2005, 308(5723):854-857.
15. Svensmark H. Influence of Cosmic Rays on Earth's Climate // Physical Review Letters, 1998, Vol. 81, No. 22, 5027-5030.
16. Charvátová I., Heida P. Responses of the basic cycles of 178.7 and 2402 yr in solar-terrestrial phenomena during the Holocene // Pattern Recognition in Physics, 2014, 2, 21-26. doi:10.5194/prp-2-21-2014
17. Planetary Influence on the Sun and the Earth, and a Modern Book-Burning / Nils- Axel Mörner, editor. Nova Publishers, New York, 2016, 196 p.
18. Salvador R.J. A mathematical model of the sunspot cycle for the past 1000 yr. Pattern Recogn. Phys., 1, 117–122, 2013. doi:10.5194/prp-1-117-2013 www.pattern-recogn-phys.net/1/117/2013/.
19. Dykoski C.A., Edwards L. R., Cheng H., Yuan D., Cai Y., Zhang M., Lin Y., Qing J., An Z. Revenaugh J. A high-resolution, absolute-dated Holocene and deglacial Asian monsoon record from Dongge Cave, China // Earth Planet. Sci. Lett. 2005, 233, 71–86.

На мой вышеизложенный ответ я получил 8 июля 2017 г. следующее решение журнала «Геология и геофизика».

Статья отклонена редакцией «Новая инсоляция Земли за миллионы лет против морских изотопных стадий»

Причина: Уважаемый автор. Редколлегия журнала ознакомилась с новой версией Вашей статьи и ответами на рецензии. Поскольку новая версия не несет принципиальных изменений, она не может быть принята к рассмотрению. Журнал не заинтересован в публикации настоящих материалов. Рекомендуем обратиться в другой журнал.

С уважением, Ответственный секретарь журнала Геология и геофизика профессор РАН Д.В. Метелкин

П. 24 июля 2017 г. я направил статью в журнал "Физика Земли".

22 ноября 2017 г. я получил следующее решение из редакции журнала.

Уважаемый Иосиф Иосифович!

Ваша статья рассмотрена на заседании редколлегии ж-ла "Физика Земли" и отклонена как не соответствующая тематике журнала.

С уважением. Зав.редакцией ж-ла "Физика Земли"

Стороженко Людмила Львовна.

Таким образом, понадобилось 4 месяца для установления того, что статья не соответствует тематике журнала.

III. 15 декабря 2017 г. я направил свою статью "Новая инсоляция Земли за миллионы лет против морских изотопных стадий" в журнал "Геофизические процессы и биосфера".

12 февраля 2018 г. из редакции я получил следующую рецензию на статью.

Рецензия

1. *В статье проведено формальное сравнение низкочастотных вариаций рассчитанной автором инсоляции Земли с известными результатами изотопно-кислородных исследований. Выполненные автором расчеты показывают более значительный размах вековых колебаний астрономических характеристик и связанной с ними инсоляции Земли, чем полученный в ранее выполненных расчетах инсоляции. Полученные результаты названы автором «Новой астрономической теорией палеоклимата».*

По заявленной теме статья могла бы соответствовать профилю журнала «Геофизические процессы и биосфера». Однако, в выполненных автором расчетах инсоляции имеются существенные погрешности.

2. *Статья состоит из двух частей. В первой части приводятся результаты рассчитанных автором вековых вариаций инсоляции.*

*Ранее автором (совместно с коллегой – Смутьский, Кротов, 2013) выполнены расчеты инсоляции Земли на основе точного решения задачи движения двух тел. Этот упрощенный алгоритм расчетов инсоляции, полученные результаты расчетов и выводы, автор называет «Новой астрономической теорией палеоклимата». Автор утверждает, что «Новой астрономической теорией» в отличие от прежней (вероятно, «Старой астрономической теории») **получены значительные изменения количества солнечного тепла, которые объясняют имевшиеся в прошлом колебания палеоклимата.** Рассмотрим это подробнее.*

3. *Во всех немногих известных расчетах инсоляции Земли, выполненных в диапазоне низкочастотных вариаций, учитываются три основные астрономические характеристики: эксцентриситет, долгота перигелия и наклон оси вращения Земли (или, что тоже самое, наклон экватора к эклиптике). При расчете вековых (низкочастотных) колебаний этих астрономических характеристик учитывается **притяжение и возмущение** небесных тел Солнечной системы (Солнца, **планет и их спутников**). Впервые расчеты инсоляции выполнил Миланкович (Миланкович, 1939). Расчеты вековых изменений астрономических элементов были рассчитаны В. Мишковичем (директором астрономической обсерватории в Белграде). В своих расчетах В. Мишкович исходил из вычислений орбитальных характеристик и масс планет, выполненных У. Леверье. Расчеты У. Леверье основывались на вековых возмущениях, рассчитанных Ж. Лагранжем (Lagrange, 1781). Из известных теперь девяти планет Лагранж мог принять во внимание только шесть. Уран был открыт (Дж. Гершелем в 1781 году) во время выполнения расчетов Лагранжем, и элементы этой новой планеты не были определены даже*

приблизительно. Не было известно ничего и о ее спутниках. Нептун будет открыт (на основе расчетов У. Лаверье, связанных с возмущением в орбитальном движении Урана) только в 1846 году. Марс считался не имеющим спутников. Поэтому для определения масс двух планет (Марс, Уран) Лагранж мог опираться на грубо приближенные данные. Тем не менее, ему удалось, хотя и приблизительно, определить границы, между которыми могут изменяться эксцентриситеты орбит планет и наклоны плоскостей их орбит к плоскости эклиптики. Эти данные стали исходной основой для расчетов М. Миланковичем вековых вариаций инсоляции Земли.

Важным представляется полученный Лагранжем вывод о том, что большие полуоси орбит не подвергаются вековым изменениям, который позднее был включен П. Лапласом в теорему устойчивости Солнечной системы (Laplace, 1825; Арнольд, 1963; Дубошин, 1975, 1978; Лаплас, 1982).

Расчеты, произведенные М. Миланковичем, в дальнейшем выполнялись с уточнениями рядом авторов. Эти расчеты основывались на новых решениях теории вековых возмущений, полученных для всей Солнечной системы в 1950 году Д. Брауэром и А. Ван Вуркомом (Brouwer, Van Woerkom, 1950). В расчетах использовались последние данные о массах и движении планет, учитывались эффекты второго порядка, вызванные, например, долгопериодическими вариациями в движении Юпитера и Сатурна.

Детальные расчеты приходящей на верхнюю границу атмосферы (ВГА) солнечной радиации провели советские астрономы Ш.Г. Шараф и Н.А. Будникова (Шараф, Будникова, 1967, 1968, 1969). Ими были обнаружены ошибки в исходных значениях долготы узлов Венеры и Земли, использованных Д. Брауэром и А. Ван Вуркомом. На основе исправленных значений Ш.Г. Шараф и Н.А. Будниковой были пересчитаны постоянные интегрирования и выведены тригонометрические формулы для прецессии и наклона оси вращения, которые включали члены второго порядка для эксцентриситета и наклона. В результате ими были рассчитаны вариации инсоляции на период 30 млн. лет в прошлое и на 1 млн. лет в будущее. Оказалось, что значения эксцентриситета колебались в пределах 0,0007 – 0,0658 (в настоящее время 0,01675), преимущественно с периодами около 0,1; 0,425 и 1,2 млн. лет. Изменения величины наклона оси вращения происходили с периодами около 41 и 200 тыс. лет и определялись пределами от 22,068° до 24,568°. Отклонения величин $e \cdot \sin \Pi$ от его значения в 1950 году колебались в пределах от +0,03 до -0,07 со средним периодом около 21 тыс. лет. Вариации эквивалентных широт определялись пределами 58 – 79° (довольно значительно) с преобладающими периодами в 41 тыс. лет и 1,2 млн. лет. Таким образом, в «Старой астрономической теории палеоклимата» все расчеты основных астрономических характеристик и, связанной с ними инсоляции, проводились с учетом притяжения Земли Солнцем, планетами и их спутниками и возмущений.

Далее сравним, например, полученные в результате расчетов вековые изменения угла наклона оси - ε (одного из трех важнейших исходных астрономических параметров необходимых для расчета вековых вариаций инсоляции). По результатам расчетов автора (рис. 1) «**в целом, диапазон колебаний угла ε в новых решениях в 7,3 раза больше, нежели в прежних**». В расчетах Миланковича (Миланкович, 1939) выполненных на интервал в 600 000 лет в прошлое от эпохи 1800 г. угол наклона изменялся от 0,873° до -1,538°. Размах колебаний, таким образом, составляет 2,411°. В расчетах выполненных Шараф и Будниковой на 30 млн. лет в прошлое размах колебаний составил 2,5°. Из приведенных (в рецензируемой статье) значений угла наклона полученных Ласкаром размах колебаний составляет 2,379°.

В «Новой астрономической теории палеоклимата» угол наклона оси колеблется от 14,676° до 32,078° (при расчетах на 1 млн. лет). То есть размах колебаний наклона оси составляет 17,402°. Размах колебаний угла наклона при расчетах на 5 млн. лет в прошлое составляет у автора 18° (амплитуда 9°), при расчетах на 20 млн. лет – 18,6°. Тем не менее, из небесной механики уже давно известно, что изменение угла наклона оси вращения **ограничено пределом равным 2 градусам 37 минутам (или 2,617°)**. (Фламарион, 1902). Полученные автором значения размаха колебаний ε свидетельствуют о неустойчивости движения оси вращения Земли.

Отмечаемые в статье завышенные значения амплитуды колебаний (и **значительные изменения количества солнечного тепла**) являются результатом значительных упрощений в

расчетном алгоритме и начальных данных. Основу расчетного алгоритма у автора (в «Новой теории астрономического палеоклимата») составляет точное решение уравнения движения двух тел (Солнце и единое тело Земля-Луна). В то время как в «старой астрономической теории палеоклимата» Миланковича учитывалось притяжение и возмущающее действие 6 планет и известных спутников. В более поздних расчетах (например, Шараф, Будникова, Берже, Вернекар, Бретаньон, Ласкар) учитывались все планеты солнечной системы и их спутники. Солнце, планеты солнечной системы и их спутники связаны законом всемирного тяготения и образуют единую устойчивую систему, подверженную, однако, возмущениям. Именно взаимным притяжением небесных тел обеспечивается устойчивость их движений и Солнечной системы (малые размахи колебаний орбитальных элементов и астрономических характеристик) (Laplace, 1825; Ляпунов, 1959; Дубошин, 1952; Арнольд, 1963). Следствием исключения влияния притяжения и возмущения отдельных небесных тел является ослабление устойчивости орбитального и вращательного движения других небесных тел системы и его характеристик. Существенное упрощение расчетного алгоритма (который сводится к учету притяжения только двух тел и соответствующих возмущений) и начальных данных является причиной полученных автором существенно завышенных значений вековых колебаний угла наклона оси.

4. Автор особо выделяет в работе то обстоятельство, что расчеты выполнены на суперкомпьютере. Однако, использование суперкомпьютера не приводит к повышению точности расчетов и их достоверности при принятом автором упрощенном алгоритме. В «Старой астрономической теории» на начальных этапах расчеты проводились с использованием арифмометра и логарифмической линейки, но «старый» алгоритм учитывал притяжение и возмущающее действие многих планет и их спутников на вековые изменения эксцентриситета, долготы перигелия и угла наклона оси вращения Земли. Станным представляется то, что автор не использовал возможности суперкомпьютера для менее упрощенных расчетов.

5. Также следует отметить, что в «старой теории» Миланкович однозначно определил значение отмеченных астрономических характеристик (эксцентриситет, долгота перигелия, наклон оси) только для солярного климата Земли. Связь же вековых вариаций инсоляции с изменениями палеоклимата однозначно не определена. Упрощенное представление о прямой связи инсоляции с температурой (на основе которого автором выделяются «теплые» и «холодные» уровни климата) не подтверждается, например известными фактами. Так последний максимум в поступлении солнечной радиации для северного полушария (по верной в расчетах «старой» теории) отмечался около 10 тыс. лет назад. Это соответствует общим представлениям о времени начала деградации покровного оледенения в Европе и Северной Америке. С этого времени происходит постепенное сокращение поступающей солнечной радиации, которое, по расчетам Ш.Г. Шараф и Н.А. Будниковой, будет продолжаться еще около 10 тыс. лет (Шараф, Будникова, 1969). Однако при отмечаемом сокращении инсоляции глобального похолодания не отмечается. Скорее наоборот – деградация покровного, а в настоящее время и горного оледенения, вечной мерзлоты, сокращение площади морских льдов и т.д. В связи с этим утверждения автора о том, что интенсивность похолоданий и потеплений устанавливается по инсоляции...» и «...ее колебания...приводят к существенным похолоданиям и потеплениям в высоких широтах» не представляются обоснованными (даже при отмечаемом автором совпадении с отдельными палеоклиматическими событиями для района Западной Сибири).

2. Во второй части статьи собраны известные данные по изотопно-кислородному составу донных осадков. Однако, сравнение заведомо неверных результатов расчета инсоляции с известными палеоклиматическими событиями (оледенения, межледниковья), данными по изотопно-кислородному составу донных отложений или ледовых кернов представляется не имеющим смысла.

Представленная автором парадигма названная «Новой астрономической теорией палеоклимата» по сути, представляет существенно упрощенную до появления ошибок в решениях и расчетах инсоляции, «Старую астрономическую теорию палеоклимата». Полученные в результате упрощения ошибки – это, собственно, и есть все новое по отношению к «Старой астрономической теории палеоклимата».

Отмеченные в «новом алгоритме расчета инсоляции Земли» ошибки не позволяют рекомендовать статью для публикации в журнале «Геофизические процессы и биосфера».

22 февраля 2018 г. я направил в редакцию журнала следующий ответ на рецензию.

Ответ автора на рецензию

Мой ответ представлен по отмеченным мной пунктам рецензии.

А. Обзор рецензии

1. В п. 1 рецензент отмечает вторую часть статьи по сопоставлению инсоляции с изотопно-кислородной кривой и без доказательств заявляет о существовании погрешностей расчета инсоляции.

2. В п. 2 рецензент утверждает, что в новой Астрономической теории палеоклимата расчеты инсоляции выполнены на основании задачи двух тел. В этом ее отличие, утверждает рецензент, от «старой» теории, в которой этот расчет выполнен с учетом множества факторов.

3. В п. 3 рецензент излагает свое видение истории развития прежней Астрономической теории палеоклимата, ее некоторых результатов, учитываемых теорией факторов и т.п. Этот материал рецензент использует из книги: Федоров В.М. Инсоляция Земли и современные изменения климата. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-9221-1761-6. Он составляет основной объем рецензии.

Здесь он также утверждает, что в статье выполнен упрощенный расчет инсоляции на основе задачи двух тел, который привел к отличию новых результатов от прежних.

4. В п. 4 он утверждает, что автор особо выделяет то обстоятельство, что расчеты выполнены на суперкомпьютере. Рецензент также иронизирует, что для такой простой задачи двух тел автор использовал суперкомпьютер.

5. В п. 5 рецензент снова отмечает свое понимание прежней Астрономической теории и ее связи с палеоклиматом, которое также заимствовано из вышеупомянутой книги В.М. Фёдорова.

6. В п. 6 рецензент вновь возвращается к изотопно-кислородной кривой, как и в п. 1, и отмечает, что сравнение этой кривой с инсоляцией не имеет смысла из-за ошибочности последней.

Б. Опровержение рецензии

Настоящая рецензия не имеет отношения к моей статье. В статье нет ни одного слова о сути Астрономической теории климата, составе ее проблем, об их постановке, методах решения, способах проверки результатов и т.п.

Суперкомпьютер в статье также не упоминается: в благодарностях только отмечается, что представленные результаты имеют отношение к оборудованию ЦКП Сибирского Суперкомпьютерного Центра ИВМиМГ СО РАН.

В статье представлено изменение инсоляции Земли за разные интервалы времени: за 1 млн., 5 млн. и 20 млн. лет. Дана ее структура, выполнен анализ инсоляции, а также на ее основе дан анализ палеоклимата: какие виды его бывают, и какие их временные характеристики. Здесь же за 5 миллионов лет приведена эволюция угла ε между орбитой и экватором Земли, эксцентриситета орбиты e и ее угла перигелия φ_{pg} . От этих параметров зависит инсоляция Земли.

Свою рецензию рецензент построил на утверждении, что новую Астрономическую теорию я построил на решении задачи 2-х тел. По-видимому, все, кто имеет высшее образование, знают, что в результате взаимодействия двух тел, например, Солнца и Земли, Земля будет обращаться по эллипсу и его параметры и положение в пространстве остаются вечными.

Даже, если бы рецензент и не знал этих простых истин, то по приводимым в статье изменениям эксцентриситета e , углов наклона ε и перигелия φ_{pg} , здравомыслящему человеку стало бы ясно, что здесь решалась не задача двух тел.

В рассматриваемой статье есть указания на мои работы, в которых детальнейшим образом описаны все обстоятельства полученных результатов, в том числе: обоснование оснований, формулировка всей программы исследований, вывод уравнений, разработка новых методов, последовательное решение задачи: на 100 лет, 1000, 10000, 200000 лет, 1 млн., 5 млн., 20 млн. и 100 млн. лет. В этих же работах приведены сравнения с наблюдениями, с результатами других авторов и т.д.

Все это имеется в свободном доступе, и каждый человек с любым вопросом может ознакомиться и выяснить: какая постановка задач, какие результаты получены и насколько они достоверны.

Рецензент избрал другой путь. Он задался предположением, что автор статьи на основании задачи двух тел создал новую астрономическую теорию, а для придания веса своей рецензии, «накидал» в рецензию разные фрагменты из книги В.М. Фёдорова.

Следует отметить, что с работами к.г.н. В.М. Фёдорова я знаком, неоднократно рецензировал его статьи. Его книга является обзорной. Он не является специалистом в области механики, математики и небесной механики, способным решать такие задачи, или даже на должном уровне их понимать. Поэтому приводимые фрагменты из его книги изобилуют многими неточностями и недостатками. Но это уже другой разговор.

Так как рецензент опирается на книгу В.М. Фёдорова, то его уровень не выше уровня В.М. Фёдорова. В.М. Фёдоров все-таки изучал мои работы, например, нашу книгу «Астрономическая теория ледниковых периодов..» он начал изучать с 14 апреля 2012 г. (из письма В.М. Фёдорова). В.М. Фёдоров прекрасно знает, зачем в моих работах использовался суперкомпьютер. Например, в книге «Астрономическая теория ледниковых периодов..» сообщается, что время счета задачи взаимодействия тел Солнечной системы за 100 млн. лет, которую я решал на суперкомпьютере, составило 2 года. Возникает вопрос, зачем было рецензенту критиковать проблемы, в которых он не разбирается? Это, во-первых. А во-вторых, эти проблемы, как я уже упоминал, в статье не рассматриваются.

Самый щадящий ответ на этот вопрос: рецензия не по существу.

6 апреля 2018 г. из редакции журнала «Геофизические процессы и биосфера» я получил вторую рецензию.

Рецензия 2

В рецензируемой статье представлены результаты заново переработанной автором его астрономической теории палеоклимата на интервалах 1, 5 и 20 млн. лет. Автор справедливо отмечает, что инсоляция Земли на длительных интервалах времени зависит от трех параметров орбиты Земли: эксцентриситета e , углового положения перигелия орбиты и угла наклона ϵ плоскости орбиты к плоскости экватора Земли. Сравнивая расчеты инсоляции с параметрами орбиты Земли по Ляскому и др. [Laskar J., Correia A.C.M., Gastineau M. et al. 2004] с расчетами по своей новой теории (см. Рис.3), автор нашел, что колебания инсоляции по прежним теориям в 7-8 раз меньше тех, которые получаются по его новой теории. Такое большое расхождение автор трактует как несомненное достижение его новой теории. В то же время, хорошо известно (см., например, сайт <http://www.solar-climate.com/sc/astrotejriyaclimata.htm>), что методики и программы расчета инсоляции, опубликованные в работах (Laskar, 1988; Laskar et al., 1993, 2004), (Berger, Loutre, 1991; Berger et al., 2010) широко используются в настоящее время при численных экспериментах в палеоклиматическом моделировании. Обращает на себя внимание также тот факт, что работы пулковских астрономов Ш.Г. Шараф и Н.А. Будниковой (Шараф, Будникова, 1967, 1968, 1969), широко известные научной общественности, вовсе не упоминаются в рецензируемой работе. С использованием полученных Ш.Г. Шараф и Н.А. Будниковой значений изменений наклона оси, эксцентриситета и долготы перигелия в Институте океанологии Российской Академии Наук были рассчитаны значения инсоляции на миллион лет в прошлое и будущее относительно современной эпохи (начало 1950 г.) с шагом по времени в 5 тыс. лет и по широте в 10° (Монин, 1982; Монин, Шишков, 2000). Мне кажется, что автору рецензируемой статьи необходимо разобраться, почему его работа не согласуется с хорошо апробированными работами других авторов.

Вызывает также большие сомнения та часть рецензируемой работы, в которой говорится о создании автором теории вариации активности Солнца за несколько тысяч лет на основании предположения о взаимосвязи орбитального движения Солнца с числами Вольфа.

Закключение. На основании приведенных выше замечаний считаю, что рецензируемая работа не может быть опубликована в журнале «Геофизические процессы и биосфера».

Использованная литература

<http://www.solar-climate.com/sc/astrotejriyaclimata.htm>

Laskar J., Correia A.C.M., Gastineau M. et al. Long-term evolution and chaotic diffusion of the insolation quantities of Mars // Icarus, 2004. – V. 170. – Pp. 343 – 364, 2004.

Шараф Ш.Г., Будникова Н.А. Вековые изменения орбиты Земли и астрономическая теория колебаний климата // Труды Института теоретической астрономии АН СССР, 1969. – вып. 14. с. 48 – 84.

Шараф Ш.Г., Будникова Н.А. Колебания солнечного облучения Земли, вызван-ные вековыми изменениями элементов земной орбиты // ДАН СССР, 1968. – т. 182. – № 2. – с. 291 – 293.

Шараф Ш.Г., Будникова Н.А. О вековых изменениях элементов орбиты Земли, влияющих на климаты геологического прошлого // Бюллетень Института теоретической астрономии АН СССР, 1967. – т. 11. – № 4 (127). – с. 231 – 261.

Монин А.С. Введение в теорию климата. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 246 с.

Монин А.С., Шишков Ю.А. Климат как проблема физики // Успехи физ. наук. 2000. т. 170. – № 4. с. 419 – 445.

7 апреля 2018 г. из редакции журнала «Геофизические процессы и биосфера» я получил третью рецензию.

Рецензия 3

Статья весьма объемная, сложная и дискуссионная. В палеоклиматологии принято оценивать климаты прошедших эпох, используя сведения о вариациях изотопов кислорода в морских отложениях (учение о морских стадиях). Автор считает, что более обосновано и точно оценивать изменения климата, используя новые оценки солнечной инсоляции Земли. Автор активно длительное время развивает это направление, но практического применения оно не получило, так как нет технологии его использования. В новой статье автора также нет ответа на вопрос, что теперь делать палеоклиматологам? Совсем перестать заниматься накоплением и обобщением косвенных признаков вариаций климата в прошлом? И ограничиться авторскими расчетами инсоляции?

В целом считаю, что статью можно опубликовать, сгладив некоторые шероховатости. Она вызовет разноречивые отклики, может возникнуть дискуссия, что для рейтинга журнала в целом полезно (а может и вредно – надо узнать у климатологов).

Рекомендую сделать некоторые правки.

1. Нужно изменить название. Сама инсоляция не может быть «новой» и направленной против теории морских стадий. Более подходит такое название: «Сравнение палеоклиматической информации, основанной на новых данных об инсоляции Земли за миллионы лет и на учении о морских изотопных стадий».

2. Считаю, что статью следует сократить, убрав материалы за 10 и 20 млн лет. Автор сравнивает данные о морских стадий за 5,3 млн. лет со своими расчетами инсоляции за тот же период. Расчеты автора за более длительные периоды в обосновании выводов не используются и только осложняют данную статью. Эти материалы могут составить отдельную статью.

3. Считаю, что автору следует расширить Введение, изложив более подробно суть своей идеи и пути ее разработки.

4. Необходимо существенно улучшить Заключение. Пока в Заключении содержится только общие фразы о выполненных автором расчетах изменений потока солнечной радиации на Землю. Совершенно нет выводов, основанных на материалах данной статье. В частности, нет выводов автора о том, к чему приводит противоборство данных об инсоляции и морских стадиях. А ведь именно это автор обещал, давая статье весьма агрессивное название.

5. Некоторые замечания или правки внесены прямо в текст (красный цвет).

9 апреля 2018 г. я направил в редакцию журнала следующий ответ на рецензии 2 и 3.

Ответ автора на рецензии 2 и 3

I. В своем отзыве Рецензент 2 отмечает:

1) автору необходимо разобраться, почему его работа не согласуется с хорошо апробированными работами других авторов;

2) вызывает сомнение созданная автором теория вариации активности Солнца.

По первому пункту Рецензент 2 апеллирует к популярному сайту <http://www.solar-climate.com/sc/astrotejriyaclimata.htm> В.М. Федорова вместо того, чтобы посмотреть мои работы, которые посвящены доказательствам достоверности представленных в статье результатов. Эти работы доступны в интернете, и даже ряд из них упоминается на сайте В.М. Федорова.

«Теория вариации активности Солнца» создана 1.5 десятками зарубежных исследователей. Я лишь подтвердил своими результатами ту ее часть, которая связана с орбитальным движением Солнца вокруг центра масс Солнечной системы.

II. В своем отзыве Рецензент 3 считает, что статью можно опубликовать. При этом он задает ряд вопросов, возможно риторических, и предлагает некоторые правки, как в отзыве, так и в тексте статьи.

Вопросы не относятся к содержанию статьи, и их можно было бы обсудить в дискуссии с Рецензентом 3. Отвечу лишь на один из них, касающийся технологии использования новых результатов по инсоляции Земли. Во-первых, остается технология та же, которая применялась при использовании прежней инсоляции Земли. Во-вторых, появляются новые возможности по интерпретации палеоклиматических данных на основе новой инсоляции. Эта новая технология развивается нами, и ее результаты докладывались на ряде конференций [1]-[4], представлены в монографии [5] и в последних статьях [6]-[7].

В отношении предлагаемых в отзыве правок отвечу по их пунктам.

1. В предлагаемом Рецензентом 3 названии статьи первая часть «Сравнение палеоклиматической информации...» не соответствует содержанию статьи.

Рецензент 3 пишет: «Сама инсоляция не может быть "Новой"...». Если понимать «инсоляцию» как физическое явление, то явление не изменилось, поэтому и инсоляция не изменилась. Но, если под «инсоляцией» понимать представление о тепловом воздействии Солнца на Землю, то представление это существенно изменяется.

Статья посвящена изложению структуры инсоляции и ее изменению. Она сопоставляется с прежней инсоляцией и становится очевидным, что это принципиально новая инсоляция.

Конечно, принципиальное ее отличие заключается в ее изменении, т.е. в ее эволюции. Это и отражается в названии «Новая инсоляция Земли за миллионы лет...». Можно было бы сказать «Новая эволюция инсоляции Земли...», но это удлиняет название и оно теряет свое звучание.

2. В этом пункте Рецензент предлагает сократить статью, убрав материал за 10 и 20 млн. лет. Именно наличие этого материала и создает убежденность, что поведение инсоляции за 5 млн. лет – не исключение. Это – закон, и он установлен на большом интервале времени. Не было бы этого материала за 20 млн. лет, то у всех рецензентов возникло бы замечание об ограниченном интервале исследований.

3. Рецензент 3 предлагает расширить Введение изложением сути идеи и путей ее разработки.

С этим согласен: к этому выводу я также пришел после отзыва Рецензента 1. Поэтому я решил дополнить статью «Приложением. Обоснования новой Астрономической теории палеоклимата и ее достоверность» со ссылкой на него во Введении. Мне представляется, что с этим Приложением статья вызвала бы меньше негатива в отзывах Рецензентов 1 и 2.

Размещение этого материала не во Введении, а в Приложении обусловлено следующим. Для большинства специалистов по палеоклимату этот материал избыточен, и к тому же в нем рассматриваются вопросы из других областей науки. Поэтому этот материал будут использовать лишь те, которых, как Рецензента 3, заинтересует «суть идеи и пути ее разработки». Тем не менее, наличие этого материала в виде Приложения полезно для всех читателей статьи: каждый из них просмотрит Приложение и удостоверится, что представленные в статье результаты имеют надежное основание.

4. Рецензент 3 высказывает соображение по выводам статьи в Заключение: 1) общие фразы о представленных результатах по инсоляции; 2) нет выводов по сравнению инсоляции и морских стадий.

В Заключении я привел объективные характеристики эволюции инсоляции. В последнем абзаце я констатирую, что в настоящее время наиболее объективной причиной колебания климата является эволюция орбитального и вращательного движений Земли.

Так как главной задачей науки является достижение понимания явлений и установление их причин, то в соответствии с этой задачей я сформулировал основные результаты статьи.

Что касается дальнейшей судьбы МИС, то настоящая статья подвинет сторонников Морских изотопных стадий к дальнейшим исследованиям. Пищу для размышлений им я представил в последнем параграфе статьи. Короткопериодические вариации изотопов относятся к разным областям знания, в том числе и к формированию состава поверхности тел Солнечной

системы. И я думаю, эта статья поспособствует изучению изотопов на Луне и ближайших планетах. В результате будут установлены новые связи изотопов с палеоклиматом, которые дадут такие же надежные знания, как представленные в этой статье изменения инсоляции.

В этом пункте 4 Рецензент 3 отмечает агрессивное название статьи. Нет в этом названии ничего агрессивного: Новая инсоляция Земли за миллионы лет против морских изотопных стадий. Первая часть, как сказано выше, отмечает, о чем идет речь. Слово «против» имеет два смысла: 1) противопоставление или сопоставление; 2) отрицание, отвержение. В этих двух смыслах оно и используется.

Почему-то для всех в настоящее время противопоставление, противоборство с устоявшимися научными догмами, стало называться агрессией.

Это не агрессия! В результате более тщательного изучения окружающего мира мы узнаем новое о нем. Поэтому становится очевидным: старое представление было неверным. И мы должны спокойно и без всяких трагических возгласов попрощаться с ним.

5. Рецензент 3 в тексте статьи ряд правок отметил красным цветом. Все эти правки, без исключения, учтены. За них и за представленные выше рекомендации и замечания приношу свою признательность Рецензенту 3.

Литература

1. Иванова А.А., Смутьский И.И. Изменения инсоляции и палеоклимата в Западной Сибири за последние 50 тыс. лет / В сб. Научная и производственная деятельность – средство формирования среды обитания человечества: Материалы Всероссийская молодежная научно-практическая конференция (с международным участием) 26-27 апреля / Отв. редактор Д. С. Дроздов, М. Р. Садуртдинов. – Тюмень, ТИУ, 2016, с. 117-124. <http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/PPIC150ty1.pdf>.
2. Смутьский И.И., Иванова А.А. Реконструкция палеоклимата в Западной Сибири за последние 50 тыс. лет на основании изменения инсоляции / В сб. Материалы Пятой конференции геокриологов России. МГУ имени М.В. Ломоносова, 14-17 июня 2016 г. Т. 2. Часть 5. Региональная и историческая геокриология. Часть 6. Динамическая геокриология. Геокриологические процессы и явления. Часть 7. Литогенетическая геокриология (криолитогенез). – М.: “Университетская книга”, 2016, с. 233-240. <http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/RecnstrPCIm01.pdf>.
3. Иванова А. А., Смутьский И.И. Сопоставление изменения инсоляции и климата в период сартанского оледенения / в сб. Научная и производственная деятельность – средство формирования среды обитания человечества: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Тюмень: ТИУ, 2017, с. 136-144. <http://www.ikz.ru/archives/3986>.
4. Иванова А. А., Смутьский И.И. Изменение инсоляции и палеоклимата Западной Сибири в сартанский ледниковый период / В сб. Современные проблемы географии и геологии: Материалы конференции, Том 1. Томск: "Интегральный переплет", 2017 с. 265-269. http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/Tomsk2017_2J.pdf.
5. Смутьский И.И. Эволюция оси Земли и палеоклимата за 200 тысяч лет. Saarbrücken, Germany: “LAP Lambert Academic Publishing”, 2016б. 228 с. ISBN 978-3-659-95633-1. <http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/InfEvEAPC02M.pdf>.
6. Смутьский И.И. Новые результаты по инсоляции Земли и их корреляция с палеоклиматом Западной Сибири в позднем плейстоцене // Геология и Геофизика, 2016, т. 57, № 7, с. 1393-1407. <http://dx.doi.org/10.15372/GiG20160709>.
7. Смутьский И.И., Иванова А.А. Опыт реконструкции палеоклимата по изменению инсоляции на примере Западной Сибири в позднем плейстоцене // Климат и природа, 1 (26), 2018, с. 3-21. <http://klimatipriroda.ru/avtoram/klimat-i-priroda-1-2018.html>.

9 июня 2018 г. из редакции журнала «Геофизические процессы и биосфера» я получил четвертую рецензию.

Рецензия 4

Замечания по статье "Новая инсоляция Земли за миллионы лет против морских изотопных стадий".

Прежде всего, замечу, что затронутыми в статье вопросами я сам никогда детально не занимался, а интересовался лишь в целях расширения общего кругозора. Поэтому я не возьмусь давать оценку содержательной части статьи по существу. Вместе с тем, статья предлагается к публикации в междисциплинарный журнал. Предложенный автором стиль изложения, подразумевающий достаточно глубокую компетенцию читателя в рассматриваемых вопросах, на самом деле резко ограничивает число возможных читателей и вероятность того, что она найдет какой-либо отклик.

Поэтому основное замечание по статье сводится к необходимости добавления краткой информации, делающей цель работы и ее основные результаты понятнее (и доступнее) для основной массы читателей.

Более конкретно:

1. Для неспециалистов совершенно непонятен как сам термин "Новая Астрономическая теория палеоклимата", так и место этой теории в контексте исторического развития данной области науки. Большинству читателей ГПиБ известно, что влияние изменений орбитальных параметров на климат впервые на серьезном уровне изучалось в работах М. Миланковича. Также известно (и соответствующая информация может быть найдена на общедоступных сайтах), что в дальнейшем развитии этой теории и рассмотрением различных ее аспектов занималась большая группа исследователей. Однако из этих материалов совершенно не ясно, КАКУЮ ИМЕННО версию астрономической теории палеоклимата автор считает "старой" и пытается усовершенствовать. Не ясно, какие именно усовершенствования (по сравнению с моделями предшественников) им вводятся.

Эту информацию следует изложить во Введении (максимально кратко, но понятно для неспециалистов), а также, в чуть более развернутом виде, в Приложении. Включая ссылку (ссылки) на те работы, где имеется наиболее полное изложение "старой" теории.

2. Не ясно место "Новой Астрономической теории палеоклимата" в контексте других актуальных в настоящее время теорий, нацеленных на развитие и совершенствование "Старой теории". Учет каких именно эффектов (не учитывавшихся в Старой теории) является наиболее актуальным и почему? Какие другие работы в этой области знаний представляются сейчас наиболее интересными и перспективными? И наоборот, какие из этих работ представляются "тупиковой ветвью", и почему?

Понятно, что развернутый обзор этих вопросов, включая детальную критику разных концепций, может составить предмет отдельной работы. Однако краткая информация такого рода (буквально пара абзацев) совершенно необходима, так как без этого цель работы и ее научная значимость будут непонятны подавляющему большинству читателей ГПиБ.

3. Не ясно, в чем, по мнению автора, состоит физическая (или же она исключительно алгоритмически-вычислительная?!) причина столь революционного (на порядок!) увеличения амплитуды колебаний угла ϵ при использовании Новой теории? В Приложении имеется раздел, посвященный специфике постановки задачи в рамках Новой теории (1. Постановки проблем и их отличия). Однако именно причины указанных различий в результатах там не обсуждаются. Являются ли они следствием недостаточной точности предыдущих расчетов? Или использовавшиеся ранее алгоритмы содержали какие-то дефекты, приводившие к занижению амплитуды? Или они не учитывали какие-то физические явления? Было бы крайне интересно узнать мнение автора по этим вопросам (пусть даже и субъективное), поскольку его результаты фактически вступают в противоречие с результатами большинства других исследователей. Тем самым работа, на самом деле, является остро дискуссионной. Указанные соображения, если они будут высказаны, явились бы несомненным плюсом представленной работы (и могли бы задать тон для последующей дискуссии, если таковая возникнет).

4. Во Введении недостаточно четко сформулирована основная цель работы. Состоит ли она в представлении результатов Новой теории и анализе их отличий от Старой теории? Или же речь идет прежде всего об анализе изотопной истории палеоклимата и доказательстве наличия значимых несоответствий между изотопной и астрономической реконструкциями? Или статья преследует сразу несколько целей? Это нужно пояснить более понятно (возможно, пронумеровав решаемые задачи), чтобы читатель-неспециалист уже при чтении Введения мог понять, какие именно из затронутых в статье вопросов аргументированы в ней наиболее детально и приняты, в

соответствии с этим, решение о знакомстве с работой в целом или же отдельными частями работы.

5. В Заключении совершенно не отражено основное (по объему представленного материала) содержание работы – анализ и сопоставление изотопных вариаций с палеоклиматической шкалой, построенной в соответствии с астрономическими моделями. В том числе не сказано про обнаруженные противоречия в результатах двух методов. Необходимо расширить Заключение, чтобы оно лучше отражало содержание публикации.

6. Ну и последнее. Название статьи содержит некорректную формулировку. Инсоляция не может быть "новой" – речь может идти только о новых способах ее расчета. Конечно, любая детализация неизбежно удлинит название. Вдобавок выбор оптимальных формулировок дополнительно осложняется тем обстоятельством, что название должно отражать одну из основных целей статьи – сравнение результатов восстановления палеоклимата изотопным и астрономическим методом. Однако предложенное название совсем не годится. Автор должен подумать над более приемлемым вариантом. Даже если он получится более длинным.

Таким образом, у меня нет принципиальных возражений против публикации (с учетом указанного выше замечания о невозможности оценки работы по существу). Однако имеются замечания по форме и стилю изложения, которые необходимо учесть, чтобы статья стала интереснее (и доступнее) для гораздо более широкого круга читателей.

P.S. Рецензент понимает, что объем работы и так достаточно велик, а все высказанные замечания по сути требуют добавления в работу определенных материалов, что повлечет соответствующее увеличение объема. Однако без таких добавлений публикация работы фактически теряет смысл, так как она будет интересна (и доступна) лишь крайне ограниченному количеству читателей журнала. Возможно, в этой связи имеет смысл подумать о разбиении работы на две части? Например, первая часть могла бы быть посвящена более детальному описанию Новой астрономической теории палеоклимата (и ее отличию от Старой теории, см. Замечания 1-3), а также сравнению результатов расчетов орбитальных параметров и инсоляции в рамках двух этих подходов. Вторая часть в этом случае могла бы быть акцентирована на сопоставлении результатов восстановления палеоклимата изотопным и астрономическим методом.

13 июня 2018 г. я направил в редакции журнала «Геофизические процессы и биосфера» переработанный текст статьи с учетом замечаний и пожеланий рецензента. Я также выразил признательность рецензенту за полезные советы и замечания, способствующие более доступному и ясному изложению материала статьи.

6 декабря 2019 г. из редакции журнала «Геофизические процессы и биосфера» я получил пятую рецензию.

Рецензия 5

Автор статьи считает, что угол наклона ϵ изменяется от 14.7° до 32.1° , а не от 22.08° до 24.45° , как общепринято в работах астрономов на эту тему. То есть амплитуда колебаний угла наклона плоскости земного экватора к эклиптике в 7-8 раз превышает общепринятые среди астрономов значения. Столь громадные изменения угла ϵ для Земли невозможны вследствие стабилизирующего влияния Луны на вращение Земли. Систему Земля-Луна необходимо рассматривать как двойную планету. Луна оказывает сильнейшее стабилизирующее влияние на все параметры земной орбиты.

Ж. Ласкар показал, что только при отсутствии Луны угол наклона ϵ может изменяться от 15° до 30° за 200 тыс. лет. Этот результат Ж. Ласкара указывает, что автор рецензируемой статьи, вероятно, вычислял параметры земной орбиты без учета влияния Луны. Поэтому он получил громадные изменения угла наклона ϵ , которые не могут дать правдоподобные результаты расчета изменения инсоляции Земли.

На основании вышеизложенного считаю, что публиковать статью не следует.

8 декабря 2019 г. я направил в редакцию журнала следующий ответ на рецензию 5.

Ответ автора на рецензию 5

Этот пятый рецензент делает заключение на основании своего предположения: "автор рецензируемой статьи, вероятно, вычислял параметры земной орбиты без учета влияния Луны".

В Приложении статьи изложены все основания Астрономической теории изменения климата и доказательства решения всех задач, входящих в нее, например: параграф: 3. Достоверность решения задачи о вращении Земли.

Если бы рецензент читал статью, то он узнал бы, что Луна и планеты учитывались, и ему не нужно было бы строить предположений.

Более того, в статье специально проанализированы полученные большие углы наклона и установлены физические их основания. Как отмечено в статье, большие углы наклона проверялись в течение трех лет, и задача о вращении Земли решена еще тремя методами.

В итоге совместной работы автора и редакции журнала «Геофизические процессы и биосфера» статья была опубликована с названием «Новая теория изменения инсоляции Земли за миллионы лет и морские изотопные стадии». Упомянувшееся в моих ответах Приложение было поставлено после Введения и озаглавлено «Основания новой астрономической теории палеоклимата и ее достоверность». Ссылки на статью на русском и английском языках представлены ниже.

1. Смульский И.И. Новая теория изменения инсоляции Земли за миллионы лет и морские изотопные стадии // Геофизические процессы и биосфера. 2020. Т. 19, № 1. С. 96–121. <https://doi.org/10.21455/gpb2020.1-7>.

2. Smulsky J.J. A new theory of change in the insolation of the Earth over millions of years against marine isotope stages, *Geofizicheskie Protsessy i Biosfera* (Geophysical Processes and Biosphere), 2020, vol. 19, no. 1, pp. 96–121 (in Russian). <https://doi.org/10.21455/gpb2020.1-7>.

Редакция журнала «Геофизические процессы и биосфера» приняла решение опубликовать эту статью, сопроводив ее публикациями мнения одного из рецензентов и моего ответа на его комментарии. Ссылки на мой ответ на русском и английском языках представлены ниже.

3. Смульский И.И. Ответы на комментарии В.М. Федорова к статье И.И. Смульского «Новая теория изменения инсоляции Земли за миллионы лет и морские изотопные стадии» // Геофизические процессы и биосфера. 2020. Т. 19, № 1. С. 130–132. <https://doi.org/10.21455/GPB2020.1-9>.

4. Smulsky J.J. Answers on V.M. Fedorov's comments to the article J.J. Smulsky "A new theory of change in the insolation of the Earth over millions of years against marine isotope stages", *Geofizicheskie Protsessy i Biosfera* (Geophysical Processes and Biosphere), 2020, vol. 19, no. 1, pp. 130–132. (in Russian). <https://doi.org/10.21455/gpb2020.1-9>.

Из выше представленной дискуссии можно извлечь много полезных уроков. В последующем их извлекут, и будут учитывать. Я отмечу лишь следующее. Статья предназначена для ознакомления читателей со структурой изменения инсоляции и тем, что морские изотопные стадии не отражают изменения палеоклимата. Ни первое, ни второе рецензентами не обсуждалось. Обсуждались какие-то околонуучные вопросы, не имеющие отношения к знаниям о мире. А именно последним должна заниматься наука.