

УДК 523.2+551.34+551.324

ОТВЕТЫ НА КОММЕНТАРИИ В.М. ФЕДОРОВА К СТАТЬЕ И.И. СМУЛЬСКОГО «НОВАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ИНСОЛЯЦИИ ЗЕМЛИ ЗА МИЛЛИОНЫ ЛЕТ И МОРСКИЕ ИЗОТОПНЫЕ СТАДИИ»

© 2020 г. И.И. Смутьский

Институт криосферы Земли ТюмНЦ СО РАН, Федеральный исследовательский центр,
г. Тюмень, Россия
e-mail: JSmulsky@mail.ru

Аннотация. Опубликованы комментарии В.М. Федорова к моей статье о созданной нами новой астрономической теории изменения климата и ее приложениям. Я не согласен с возражениями оппонента и кратко объясняю причины своего несогласия в настоящей статье. Новая теория основана на решении задач об эволюции орбитального и вращательного движений Земли при воздействии на нее Солнца, планет и Луны. Все составляющие части теории опубликованы, методы, программы и данные расчетов имеются в свободном доступе.

Ключевые слова: эволюция орбитального и вращательного движений Земли, калорические полугодия, инсоляция в эквивалентных широтах, палеоклимат.

DOI: <https://doi.org/10.21455/GPB2020.1-9>

Цитирование: Смутьский И.И. Ответы на комментарии В.М. Федорова к статье И.И. Смутьского «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>

В Комментариях В.М. Федорова [Федоров, 2020] к моей статье [Смутьский, 2020] имеется несколько замечаний, на которые ниже даны ответы.

1. Основное замечание В.М. Федорова заключается в том, что созданная мною новая астрономическая теория изменения климата является ошибочной, так как основана на решении задачи двух тел.

Как показано в обсуждаемой статье, задачи орбитального и вращательного движений Земли решены с учетом воздействия Солнца, планет и Луны. Для решения первой задачи был разработан новый метод высокоточного численного интегрирования дифференциальных уравнений взаимодействия тел и на его основе создана система Galactica [Smulsky, 2012a, b]. При расчете динамики Солнечной системы точность программы Galactica на порядки превышает точность [Смутьский, Кротов, 2015; Smulsky, 2019] программы NASA серии DE (...DE405, DE406, ..., DE423, DE424, ...).

2. В.М. Федоров считает, что приводимая мною физическая причина отличия новой теории от прежней, является геометрической.

В рассматриваемой статье она объясняется в тексте и на рис. 1 [Смутьский, 2020]. Установлены оси орбиты Земли \vec{S} и вращения Земли \vec{N} и оси их прецессии \vec{M} и \vec{M}_2 соответственно. Как центр тяжести тела и центр масс Солнечной системы, так и оси орбиты \vec{S} и вращения \vec{N} Земли являются физическими характеристиками этих объектов, которые определяют их движение. Оси их прецессии \vec{M} и \vec{M}_2 , соответственно, также являются физическими характеристиками этих движений. В новой теории вектора \vec{M}_2 и \vec{M} осей прецессии не совпадают, а в прежней совпадают. Это приводит к разным силовым воздействиям окружающих тел на вращающуюся Землю. Это и есть физическая причина

отличия решений. Детально она рассмотрена в [Смутьский, 2018].

3. В.М. Федоров высказывает возражения против использованных мною понятий «калорические полугодия» и «инсоляция в эквивалентных широтах».

3.1. Так как процессы на Земле зависят от количества тепла в холодный и теплый периоды года и не зависят от астрономических полугодий, то М. Миланкович [Миланкович, 1939] ввел калорические полугодия. Они определяются из принципа: любой день летнего полугодия теплее любого дня зимнего полугодия. Это позволило в инсоляционных кривых избавиться от «паразитных» колебаний, обусловленных осцилляцией астрономических полугодий.

В.М. Федоров на основании эфемерид NASA серии DE на рис. 3 своих Комментариев [Федоров, 2020] приводит изменения астрономических полугодий за ± 2500 лет. Эти изменения широко известны, а в работах [Смутьский, 2016a; Smulsky, 2018a] они приведены на интервале последних 50 тыс. лет.

3.2. Так как инсоляция для какой-то эпохи в единицах тепла, например в ГДж/м² (в технической системе единиц – в Гкал/м²), не позволяет палеоклиматологу оценить климат и состояние природной среды в эту эпоху, то М. Миланкович ввел инсоляцию в эквивалентных широтах за летнее полугодие. То есть вычисляется широта Земли, на которую в настоящее время от Солнца поступает такое же количества тепла, как и в отдаленную эпоху. В этом случае по инсоляции в эквивалентных широтах на рассматриваемой широте исследователь может представить себе климат и состояние природной среды отдаленной эпохи по климату и состоянию современной эпохи.

В работе [Смульский, Иванова, 2018] показано, как использовать инсоляцию в эквивалентных широтах для реконструкции палеоклимата. В статье [Смульский, Иванова, 2019] введена эта величина для зимнего полугодия и года, показано как ее применять.

4. В.М. Федоров полагает, что необходимо учитывать эффект изменения межширотного обмена или, в его терминологии, меридионального переноса, на изменение климата Земли.

В ряде работ, например в [Имбри Дж., Имбри К.П., 1988; Большаков, 2003] и др., этот эффект, а также прямые и обратные связи привлекали для исследования, так как малые изменения инсоляции по расчетам прежней астрономической теории не могли привести к известным изменениям палеоклимата. Недостатки этой идеи я детально рассмотрел в [Смульский, 2013]. Здесь же отмечу, что новая астрономическая теория полностью объясняет колебания палеоклимата без других предполагаемых факторов [Смульский, 2016б]. Значение же межширотного обмена для современного климата показано в ряде работ, в том числе и в [Смульский, 2017].

Приводимые В.М. Федоровым доказательства о влиянии меридионального градиента инсоляции в современную эпоху, на наш взгляд, неверны. Это следует из материала его статей, например из статьи по сопоставлению широтной разности годовой инсоляции и площади морских льдов [Федоров, 2018]. В них градиент инсоляции за 104 года изменяется на 0.025 %, а площадь морских льдов – на 23.6 %, т.е. предполагаемая причина в 1000 раз меньше следствия.

5. В.М. Федоров считает, что результаты новой астрономической теории не согласуются с палеоклиматом.

В обсуждаемой статье [Смульский, 2020] сообщается о хорошем согласии новой теории с колебаниями палеоклимата за последние 50 тыс. лет, а детально это показано в [Смульский, 2016в].

6. В.М. Федоров считает, что мои работы не заслуживают внимания, так как они не одобрены специалистами.

Это не совсем так. Результаты по эволюции орбитального движения в Солнечной системе за 100 млн лет [Мельников, Смульский, 2009] получили одобрение д-ров физ.-мат. наук Е.А. Гребеникова и Ю.А. Рябова. Эту же монографию высоко оценили в своей рецензии известные специалисты в области небесной механики академик РАН А.М. Черепашук и профессор В.Е. Жаров [Черепашук, Жаров, 2009]. Академик РАН Л.М. Зеленый, в рецензии [Зеленый, 2019] на мою монографию [Smulsky, 2018a] высоко оценил систему Galactica. Статью по сопоставлению инсоляции и палеоклимата [Смульский, 2016б] одобрили академик РАН Н.Л. Добрецов и член-корр. РАН М.В. Кабанов. А в целом новая астрономическая теория изменения климата [Смульский, 2018] одобрена д-ром физ.-мат. наук заведующим кафедрой небесной механики, астрометрии и гравиметрии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова В.Е. Жаровым [2019].

7. В.М. Федоров считает, что вывод уравнений и методы решения задач новой астрономической теории, в частности задачи о вращении Земли, невозможно проверить, потому что они не опубликованы.

Это не так. Все составляющие части новой теории опубликованы в пяти монографиях [Мельников, Смульский, 2009; Смульский, 2016б, 2018, 2019; Smulsky, 2018b] и в десятках статей, опубликован в том числе и вывод уравнений вращательного движения Земли [Smulsky, 2011]. Опубликованы алгоритмы и программы. Они и результаты расчетов предоставлены в свободный доступ. Любый исследователь может с ними познакомиться, построить необходимые ему графики, проверить результаты и повторить наши расчеты и даже повторить решения для другой планеты, став автором астрономической теории изменения климата, например, Марса.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

- Большаков В.А. Новая концепция орбитальной теории палеоклимата. М.: Изд-во МГУ, 2003. 256 с.
- Жаров В.Е., Смульский И.И. Новая астрономическая теория ледниковых периодов // Вестн. РАН. 2019. Т. 89, № 8. С. 878–879.
- Зеленый Л.М. Будущие космические проблемы и их решения // Земля и Вселенная. 2019. № 5. С. 103–104.
- Имбри Дж., Имбри К.П. Тайны ледниковых эпох. М.: Прогресс, 1988. 264 с.
- Мельников В.П., Смульский И.И. Астрономическая теория ледниковых периодов: Новые приближения. Решенные и нерешенные проблемы. Новосибирск: ГЕО, 2009. 98 с. <http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/AsThAnR.pdf>
- Миланкович М. Математическая климатология и астрономическая теория колебаний климата. М.; Л.: ГОНТИ, 1939. 207 с.
- Смульский И.И. Анализ уроков развития астрономической теории палеоклимата // Вестн. РАН. 2013. Т. 83, № 1. С. 31–39. <https://doi.org/10.7868/S0869587313010118>
- Смульский И.И. Феномены Солнца в исторической перспективе. Тюмень: Ин-т криосферы Земли СО РАН, 2016а. 66 с. Деп. в ВИНТИ РАН 11.01.2016, № 9-B2016. <http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/SunPhnmen.pdf>
- Смульский И.И. Новые результаты по инсоляции Земли и их корреляция с палеоклиматом Западной Сибири в позднем плейстоцене // Геология и геофизика. 2016б. Т. 57, № 7. С. 1393–1407.
- Смульский И.И. Эволюция оси Земли и палеоклимата за 200 тысяч лет. Saarbrücken, Germany: LAP Lambert Acad. Publ., 2016в. 228 с. (На рус. яз.).
- Смульский И.И. Космические воздействия на Землю и их влияние на Арктику // Сложные системы. 2017. № 4 (25). С. 27–42. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30796671>
- Смульский И.И. Новая астрономическая теория ледниковых периодов. Riga, Latvia: Lap Lambert Acad. Publ., 2018. 132 с. <http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/InfNwATLP.pdf> (На рус. яз.).
- Смульский И.И. Предстоящие задачи фундаментальной науки. М.: Спутник+, 2019. 134 с.
- 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.

- Смутьский И.И., Иванова А.А. Опыт реконструкции палеоклимата по изменению инсоляции на примере Западной Сибири в позднем плейстоцене // *Климат и природа*. 2018. Т. 1 (26). С. 3–21. <http://klimatipriroda.ru/avtoram/klimat-i-priroda-1-2018.html>
- Смутьский И.И., Иванова А.А. Эквивалентная широта инсоляции как способ изучения палеоклимата // *Процессы в геосредах*. 2019. № 1 (19). С. 97–06. <https://elibrary.ru/item.asp?id=38240195>
- Смутьский И.И., Кротов О.И. Изменение кинетического момента в динамике Солнечной системы // *Косм. исследования*. 2015. Т. 53, № 3. С. 253–262. <https://doi.org/10.7868/S0023420615020090>
- Федоров В.М. Прогноз изменения массы льда в ледниковых районах Северного полушария // *Криосфера Земли*. 2018. Т. XXII, № 4. С. 55–64.
- Федоров В.М. Комментарии к статье И.И. Смутьского «Новая теория изменения инсоляции Земли за миллионы лет и морские изотопные стадии» // *Геофизические процессы и биосфера*. 2020. Т. 19, № 1. С. 122–129.
- Черепанчук А.М., Жаров В.Е. Рецензия на монографию В.П. Мельникова, И.И. Смутьского «Астрономическая теория ледниковых периодов: Новые приближения. Решенные и нерешенные проблемы» // *Геология и геофизика*. 2009. Т. 50, № 9. С. 1072.
- Smulsky J.J. The Influence of the planets, Sun and Moon on the evolution of the Earth's axis // *IJAA*. 2011. V. 1, N 3. P. 117–134. <https://doi.org/10.4236/ijaa.2011.13017>
- Smulsky J.J. Galactica software for solving gravitational interaction problems // *Appl. Phys. Res.* 2012a. V. 4, N 2. P. 110–123. <https://doi.org/10.5539/apr.v4n2p110>
- Smulsky J.J. The system of free access Galactica to compute interactions of N-bodies // *IJMEECS*. 2012b. V. 4, N 11. P. 1–20. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2012.11.01>
- Smulsky J.J. Future space problems and their solutions. N.Y.: Nova Sci. Publ., 2018a. 269 p. <http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/InfFSPS.pdf>
- Smulsky J.J. The Sun's movement in the sky now and in the past // *Open Access Lib. J.* 2018b. 5, e4250. <http://dx.doi.org/10.4236/oalib.1104250>
- Smulsky J.J. Angular momentum due to Solar System interactions // *A Comprehensive guide to angular momentum* / Ed. O. Gordon. N.Y.: Nova Sci. Publ., 2019. P. 1–40. http://www.ikz.ru/~smulski/Papers/CGAngMom1_2Cv.pdf

Сведения об авторе

СМУЛЬСКИЙ Иосиф Иосифович – Институт криосферы Земли ТюмНЦ СО РАН, Федеральный исследовательский центр. Россия, 625026, г. Тюмень, ул. Малыгина, д. 86. E-mail: JSmulsky@mail.ru

**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»**

© 2020 J.J. Smulsky

Institute of Earth's Cryosphere, Tyumen Scientific Centre,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center, Tyumen, Russia
e-mail: JSmulsky@mail.ru

Abstract. V.M. Feddorov's comments on my article on the new astronomical theory of climate change we created and its applications are published. I do not agree with the opponent's objections and briefly explain the reasons for my disagreement in this article. The new theory is based on solving problems of the evolution of the orbital and rotational motions of the Earth under the influence of the Sun, planets, and The Moon. All components of the theory are published, methods, programs and data are freely available.

Keywords: evolution of the orbital and rotational motions of the Earth, caloric half-year, insolation in equivalent latitudes, paleoclimate.

About the author

SMULSKY Joseph Josephovich – Institute of Earth's Cryosphere, Tyumen Scientific Centre, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center. Russia, 625026, Tyumen, Malygina st., 86. E-mail: JSmulsky@mail.ru

Cite this article as: 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 Protssesy i Biosfera* (Geophysical Processes and Biosphere), 2020, vol. 19, no. 1, pp. 130–132 (in Russian). <https://doi.org/10.21455/gpb2020.1-9>

English version: *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*, 2020, vol. 56, iss. 7. ISSN: 0001-4338 (Print), 1555-628X (Online). <https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/11485>