

## ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ И ВРЕМЕННЫЕ ВАРИАЦИИ СОЛЯРНОГО КЛИМАТА ЗЕМЛИ В СОВРЕМЕННУЮ ЭПОХУ

© 2015 г. В.М. Федоров

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Приводятся результаты исследований пространственно-временной изменчивости солярного климата Земли в современную эпоху с учетом периодических возмущений ее орбитального движения и наклона оси вращения в результате прецессии и нутации. На основе выполненных расчетов определены особенности временной изменчивости поступления солнечной радиации (в отсутствие атмосферы) к Земле и особенности ее пространственного распределения на поверхности земного эллипсоида.

*Ключевые слова:* солнечная радиация, солярный климат, современная эпоха, возмущенное движение, пространственно-временная изменчивость, периодичность, прецессия, нутация.

PACS 92.60.Vb, 92.70.Qr

### Литература

- Абдусаматов Х.И.* Солнце диктует климат Земли. СПб.: Логос, 2009. 197 с.
- Белецкий В.В.* Очерки о движении космических тел. М.: Наука, 1972. 360 с.
- Берлянд Т.Г.* Тепловой баланс атмосферы Северного полушария // А.И. Воейков и современные проблемы климатологии. Л.: Гидрометеиздат, 1956. С. 226–252.
- Будыко М.И.* Изменение климата. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 280 с.
- Будыко М.И.* Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 351 с.
- Витинский Ю.И.* Солнечная активность. М.: Наука, 1983. 192 с.
- Витинский Ю.И., Оль Ю.А., Сазонов Б.И.* Солнце и атмосфера Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 351 с.
- Владимирова Д.О., Екайкин А.А.* Климатическая изменчивость в секторе моря Дейвиса (Восточная Антарктида) за последние 250 лет по данным геохимических исследований ледяного керна из скважины 105-й км // Проблемы Арктики и Антарктики. 2014. № 1 (99). С. 102–113.
- Воейков А.И.* Климаты земного шара, в особенности России // Собр. соч. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 1. С. 163–671.
- Войткевич Г.В., Вронский В.А.* Основы учения о биосфере. М.: Просвещение, 1989. 160 с.
- Гребеников Е.А., Рябов Ю.А.* Резонансы и малые знаменатели в небесной механике. М.: Наука, 1978. 128 с.
- Дроздов О.А., Васильев Н.В., Раевский А.Н., Смекалова Л.К., Школьный В.П.* Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 568 с.
- Кондратьев К.Я.* Глобальный климат и его изменения. Л.: Наука, 1987. 232 с.
- Кондратьев К.Я., Никольский Г.А.* Солнечная активность и климат // Докл. АН СССР. 1978. Т. 243, № 3. С. 607–610.
- Лоренц Э.Н.* Природа и теория общей циркуляции атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 260 с.

- Миланкович М.* Математическая климатология и астрономическая теория колебаний климата. М.; Л.: ГОНТИ, 1939. 208 с.
- Монин А.С.* Введение в теорию климата. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 246 с.
- Монин А.С., Шишков Ю.А.* История климата. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 408 с.
- Монин А.С., Шишков Ю.А.* Климат как проблема физики // Успехи физ. наук. 2000. Т. 170, № 4. С. 419–445.
- Нерпин С.В., Чудновский А.Ф.* Энерго- и массообмен в системе растение–почва–воздух. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 358 с.
- Федоров В.М.* Теоретический расчет межгодовой изменчивости солнечной постоянной // Астрон. вестн. 2012. Т. 46, № 2. С. 184–189.
- Федоров В.М.* Межгодовые вариации продолжительности тропического года // Докл. РАН. 2013. Т. 451, № 1. С. 95–97.
- Хргиан А.Х.* Физика атмосферы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 328 с.
- Хромов С.П., Петросяну М.А.* Метеорология и климатология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. 582 с.
- Шараф Ш.Г., Будникова Н.А.* О вековых изменениях элементов орбиты Земли, влияющих на климаты геологического прошлого // Бюл. Ин-та теорет. астрономии АН СССР. 1967. Т. 11, № 4 (127). С. 231–261.
- Шараф Ш.Г., Будникова Н.А.* Колебания солнечного облучения Земли, вызванные вековыми изменениями элементов земной орбиты // Докл. АН СССР. 1968. Т. 182, № 2. С. 291–293.
- Шараф Ш.Г., Будникова Н.А.* Вековые изменения орбиты Земли и астрономическая теория колебаний климата // Тр. Ин-та теорет. астрономии АН СССР. 1969. Вып. 14. С. 48–84.
- Шнейдер С.* Значение изменений потока солнечного излучения для Земли. Тропосфера // Поток энергии Солнца и его изменения / Ред. О. Уайт. М.: Мир, 1980. С. 26–29.
- Шулейкин В.В.* Физика моря. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 990 с.
- Эйгенсон М.С.* Солнце, погода и климат. Л.: Гидрометеиздат, 1963. 276 с.
- Эйгенсон М.С., Гневыхов М.Н., Оль А.И., Рубашев Б.М.* Солнечная активность и ее земные проявления. М.; Л.: Гостехиздат, 1948. 286 с.
- Abbot C.G.* Weather and solar variation // J. Solar Energy Sci. and Eng. 1957. V. 1. P. 3–5.
- Berger A.* Long-term variation insolation and quaternary climatic change // J. Atmos. Sci. 1978. V. 35. P. 2362–2367.
- Berger A.* Milankovitch theory and climate // Rev. of Geoph. 1988. V. 26. P. 624–657.
- Berger A., Loutre M.F.* Insolation values for the climate of the last 10 million years? // Quatern. Sci. Rev. 1991. V. 10. P. 297–317.
- Borisenkov E.P., Tsvetkov A.V., Agaponov S.V.* On some characteristics of insolation changes in the past and the future // Climatic Change. 1983. N 5. P. 237–244.
- Borisenkov E.P., Tsvetkov A.V., Eddy J.A.* Combined effects of Earth orbit perturbations and Solar activity on terrestrial insolation. Pt. 1. Sample days and annual mean values // J. Atmosph. Sci. 1985. V. 42, N 9. P. 933–940.
- Brouwer D., van Woerkom A.J.J.* The secular variation of the orbital elements of the principal planets // Astron. Papers. 1950. V. 13. P. 81–107.
- Dudok de Wit T., Watermann J.* Solar forcing of the terrestrial atmosphere // Geosci. 2010. V. 342. P. 259–272.
- Fedorov V.M.* Interannual variability of the Solar constant // Solar System Res. 2012. V. 46, N 2. P. 170–176.
- Fedorov V.M.* Interannual variations in the duration of the tropical year // Dokl. Earth Sci. 2013. V. 451. Pt. 1. P. 750–753.
- Fedorov V.M.* Periodic perturbations and small variations of the Solar climate of the Earth // Docl. Earth Sci. 2014. V. 457. Pt. 1. P. 868–871.

<http://ssd.jpl.nasa.gov>. NASA, Jet Propulsion Laboratory California Institute of Technology (JPL Solar System Dynamics). Электронный ресурс Национального аэрокосмического агентства США.

*Laskar J.* Secular evolution of the Solar system over 10 million years // *Astron. Astrophys.* 1988. V. 198. P. 341–362.

*Vernekar A.* Long-period global variations of incoming solar radiation. 1972. 128 p. (Ser. «Meteorol. Monographs. Amer. Meteorol. Soc.». V. 12, N 34).