

М.В. Винарский, И.И. Ипполитов, М.В. Кабанов

Долговременная изменчивость потоков УФ-радиации в г. Томске по результатам наблюдений

Институт оптического мониторинга СО РАН, г. Томск

Поступила в редакцию 2.04.2002 г.

По результатам экспериментальных наблюдений в г. Томске рассматривается многолетняя изменчивость потоков УФ-радиации в период с 1994 по 2001 г. Установлено, что наблюдаемая динамика потоков УФ-радиации не связана с динамикой общего содержания озона (ОСО) и облачности, а обусловлена изменениями аэрозольной составляющей атмосферы и активностью Солнца.

В г. Томске с 1994 г. осуществляются регулярные измерения потоков солнечного УФ-излучения с помощью фильтрового УФ-спектрофотометра [1] в спектральных областях А (315–400 нм) и В (280–315 нм). Одновременно с измерениями интенсивности потока УФ-излучения на поверхности Земли измеряются температура, влажность воздуха, атмосферное давление, оцениваются облачность и ветер. Место расположения пункта наблюдения находится на геофизическом стационаре Института оптического мониторинга СО РАН.

По результатам обработки экспериментальных наблюдений в период с сентября 1994 по март 2001 г. были получены значения отклонений интенсивности потока УФ-радиации от среднемесячных значений, полученных по результатам всех наблюдений (рис. 1).

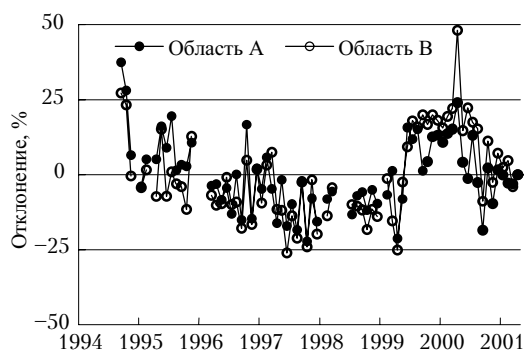


Рис. 1. Отклонение интенсивности УФ-радиации от среднемесячных значений

Из рис. 1 видно, что на данный момент долговременную тенденцию в динамике значений интенсивности УФ-радиации установить трудно как в области А, так и в области В. Тем не менее обращают на себя внимание уменьшение интенсивности потока УФ-А и УФ-В радиации в период 1996–1999 гг. и относительно большие значения наблюдаемых потоков в период 1999–2000 гг.

Причиной данных отклонений может служить целый ряд факторов: динамика облачности в рассматриваемый период наблюдений, динамика общего содержания озона (ОСО), изменчивость аэрозольной оптической толщи, активность Солнца. С целью определения влияния этих факторов на динамику потоков УФ-радиации были исследованы корреляционные зависимости потоков УФ-радиации в областях А и В с динамикой общей облачности, ОСО [2] и числами Вольфа, характеризующими солнечную активность. Значения коэффициентов корреляции приведены в таблице.

Коэффициенты корреляции между значениями потоков УФ-радиации, общей и нижней облачности, ОСО и числами Вольфа W

Область	Общая облачность	Нижняя облачность	ОСО	W
А	0,09	0,02	-0,05	0,18
В	-0,13	-0,16	-0,39	0,49

В течение рассматриваемого периода наблюдаются увеличение балла общей и уменьшение балла нижней облачности (рис. 2), в то время как для ОСО

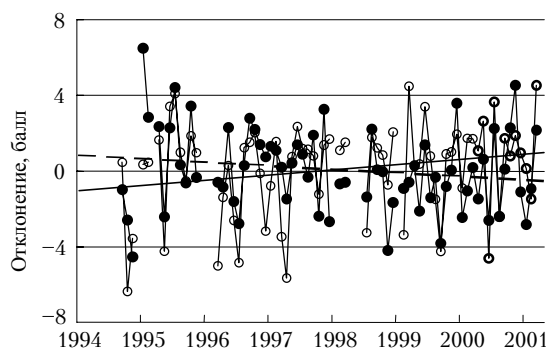


Рис. 2. Отклонение значений общей (—○—) и нижней (—●—) облачности от среднемесячных значений. Тренд общей (XXX) и нижней (XX X) облачности

ярко выраженной тенденции не обнаружено (рис. 3). Из приведенных в таблице значений коэффициентов корреляции видно, что связь динамики потоков УФ-радиации с динамикой облачности в области А незначительна, а в области В наблюдается слабая отрицательная зависимость. Значимая связь ОСО и УФ имеется лишь в области В.

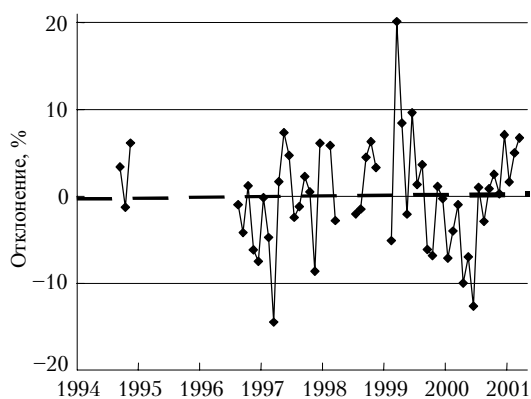


Рис. 3. Отклонение ОСО от среднемесячных значений. **XXX** тренд ОСО

Так как связь УФ-излучения с облачностью и ОСО различна в спектральных областях А и В и наблюдаемые отклонения в динамике потоков УФ-радиации проявляются в обеих спектральных областях с высоким коэффициентом корреляции 0,81, то можно сделать вывод, что динамика облачности и ОСО не объясняет долговременной изменчивости в потоках УФ-радиации.

По данным [3], концентрация аэрозоля над Западной Сибирью в многолетнем ходе повторяет 11-летний цикл солнечной активности со сдвигом на 2 года. После максимума в 1994 г. наблюдается непрерывное уменьшение концентрации аэрозоля в приземном слое. В связи с тем что УФ-спектрофотометр регистрирует по большей части рассеянную радиацию [1], уменьшение числа рассеивателей в атмосфере способно привести к ослаблению потока рассеянной УФ-радиации.

M.V. Vinarsky, I.I. Ippolitov, M.V. Kabanov. Long-term variability of UV radiation fluxes in Tomsk from the results of observations.

Based on ground measurements in Tomsk, the long-term UV flow variability (from 1994 to 2001) is considered. We have found that changes of UV flows are not connected to changes in total ozone and clouds, and are caused by changes in atmospheric aerosol and solar activity.

Однако данное поведение счетной концентрации аэрозоля не объясняет увеличение интенсивности потока УФ-радиации в период 1999–2000 гг. Именно в эти годы наблюдается увеличение солнечной активности (рис. 4), которое и может обуславливать увеличение потока УФ-радиации. Подтверждением сильной связи

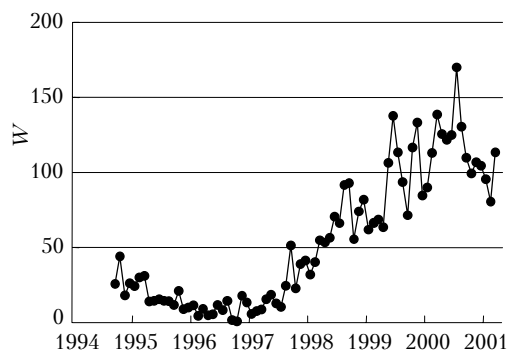


Рис. 4. Значения чисел Вольфа

динамики потоков УФ-радиации и активности Солнца также являются довольно большие значения коэффициента корреляции (в области А – 0,18, в области В – 0,49).

Таким образом, можно сделать вывод, что динамика потоков УФ-радиации в течение рассматриваемого периода не связана с динамикой ОСО и облачности, а обусловлена изменениями аэрозольной составляющей атмосферы и активностью Солнца.

1. Елисеев А.А., Ипполитов И.И., Кабанов М.В., Колесник А.Г., Раводина О.В., Редькина Н.В., Теодорович З.С. Исследования ультрафиолетовой радиации Солнца на поверхности Земли // Оптика атмосфер. и океана. 1994. Т. 7. № 5. С. 572–576.
2. Internet: <http://jwocky.gsfc.nasa.gov>
3. Аршинов М.Ю., Белан Б.Д., Ковалевский В.К., Плотников А.П., Складнева Т.К., Толмачев Г.Н. Многолетняя изменчивость тропосферного аэрозоля над Западной Сибирью // Оптика атмосфер. и океана. 2000. Т. 13. № 6–7. С. 627–630.