

М.А. Черниговская, А.В. Михалев, М.А. Тащилин

## Многолетние вариации эритемной ультрафиолетовой радиации в регионах Сибири по данным спутниковых измерений

*Институт солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск*

Поступила в редакцию 28.09.2005 г.

На основе спутниковых данных о солнечной эритемной ультрафиолетовой радиации (ЭУФР), полученных с помощью прибора TOMS, установленного на борту спутников Nimbus-7, Earth Probe, обработанных с помощью специального комплекса программ, проводится анализ многолетних рядов измерений экспозиции приземной ЭУФР за периоды 1979–1992 и 1996–2003 гг. для регионов Сибири вблизи гг. Новосибирск, Томск, Красноярск, Иркутск и Горно-Алтайск. Анализируемый временной период составляет почти 22 года. Для указанных городов получены климатические нормы годовых вариаций ЭУФР. Оценены многолетние межгодовые вариации и тренды ЭУФР. Все анализируемые характеристики показывают наличие особенностей временных вариаций, что свидетельствует о региональных особенностях их поведения. Проведен спектральный анализ временных рядов ежедневных значений экспозиции приземной ЭУФР для рассматриваемых регионов, который позволил выделить кроме естественной годовой гармоникой временные периоды, свидетельствующие о связи ЭУФР с солнечной активностью. Обсуждаются возможные механизмы наблюдаемых долговременных вариаций ЭУФР.

### Введение

Поток солнечной ультрафиолетовой радиации (УФР) играет важную роль в явлениях, происходящих в атмосфере Земли и на ее поверхности, участвует во многих фотохимических и химико-биологических процессах, а также в процессах формирования климата.

В настоящее время выяснено отчетливо выраженное отрицательное воздействие повышенных уровней УФР на элементы биоты в целом (поражение ДНК клеток живых организмов, замедление фотосинтеза растений, снижение продуктивности фитопланктона, фотопоражения глаз, рак кожи, угнетающее воздействие на иммунную систему, приводящее к вспышкам эпидемий самых различных заболеваний). В то же время недостаток УФР также опасен для человека, так как это излучение является стимулятором основных биологических процессов организма. Наиболее выраженное проявление «ультрафиолетовой недостаточности» — авитаминоз, при котором нарушаются фосфорно-кальциевый обмен и процесс костеобразования, а также происходит снижение работоспособности и защитных свойств организма от заболеваний. Это в равной мере относится как к широтным зонам с избытком УФР, так и к зонам, где в отдельные периоды может отмечаться ее дефицит.

Поток УФР на конкретный участок поверхности Земли определяется, в основном, несколькими факторами: широтой местности, ограничивающей максимальную высоту Солнца в течение суток и года, высотой над уровнем моря, общим содержанием озо-

на (ОСО), наличием облачного покрова, атмосферного аэрозоля и другими физико-метеорологическими факторами [1]. Некоторые города южных районов средней полосы России и южных регионов Сибири могут быть отнесены к зонам относительного ультрафиолетового комфорта с дефицитом УФР в середине зимы [2, 3]. Негативные проявления дефицита УФР характерны для осенне-зимнего периода при значительном отсутствии естественной ультрафиолетовой радиации («световое голодание»).

В работах [4–6] на основе данных спутниковых измерений TOMS (Earth Probe) наиболее биологически активной эритемной ( $\lambda = 300\div 320$  нм) ультрафиолетовой радиации (ЭУФР) за трехлетний период 1999–2001 гг. был проведен анализ глобального и регионального (для России) пространственного распределения ЭУФР. При рассмотрении распределения ЭУФР на территории России были выявлены мезомасштабные неоднородности полей ЭУФР, зависящие от региона и рассматриваемого сезона.

В работах [7, 8] на основе данных спутниковых измерений приземной ЭУФР с помощью спектрометра TOMS был проведен анализ многолетних рядов измерений приземной ЭУФР для г. Иркутска. Анализируемый временной период составлял почти 22 года и охватывал 21-, 22- и 23-й циклы солнечной активности. Получены климатические нормы вариаций ЭУФР (многолетние годовые, сезонные, месячные), а также оценены многолетние тренды приземной ЭУФР. Выявлен сезонный ход ЭУФР для г. Иркутска с характерными чертами (возможно, локальными, отражающими местные особенности климатического режима, физико-географического положения и т.д.).

## Используемые данные и результаты их анализа

Для дальнейшего изучения пространственно-временных вариаций приземной солнечной УФР в настоящей работе подобный [7] анализ многолетних рядов спутниковых измерений эритемной ЭУФР с помощью спектрометра TOMS [9], установленного на ИСЗ Nimbus-7 (1979–1992 гг.) и Earth Probe (1996–2003 гг.), выполнен для регионов Сибири вблизи гг. Новосибирск (55° с.ш., 83° в.д.), Томск (56,5° с.ш., 85° в.д.), Горно-Алтайск (51,5° с.ш., 85,6° в.д.), Красноярск (55,5° с.ш., 91,9° в.д.) и Иркутск (52° с.ш., 104° в.д.) (рис. 1). Спутниковые данные TOMS представляются данными суточных (дневных) глобальных распределений экспозиции ЭУФР поверхности Земли с угловым разрешением  $1 \times 1,25^\circ$  по широте и долготе соответственно. Поэтому в дальнейшем будем говорить, что анализ данных выполнен для анализируемых городов, имея при этом в виду регионы (пространственные ячейки указанного выше размера), расположенные вблизи этих городов. Таким образом, исследовалась территория шириной  $5^\circ$  по широте и  $20^\circ$  по долготе.

Для указанных городов были получены климатические нормы годовых вариаций ЭУФР. Проведенный анализ показал наличие некоторых особенностей в поведении климатических норм годовых вариаций ЭУФР в рассматриваемых городах.

На рис. 2 представлены среднегодовые (сезонные) вариации ЭУФР для исследуемых городов, полученные в результате усреднения измерений для каждого дня года по всем годам (1979–1992 и 1996–2003 гг.) с последующим сглаживанием скользящим средним по 5 дням (средние кривые). На этих же

графиках даны максимальные (верхние кривые) и минимальные (нижние кривые) значения суточных доз ЭУФР для каждого дня года по всем годам анализируемого временного интервала, определяющие область рассеяния ежедневных значений ЭУФР (маленькие точки на рис. 2). Эти кривые, таким образом, демонстрируют возможную межсуточную изменчивость ЭУФР, на величину которой, в первую очередь, влияют вариации облачности, а также вариации ОСО и аэрозольное состояние атмосферы.

Знание многолетних норм позволяет анализируемые величины для отдельных месяцев или лет рассматривать как отклонение от этих норм, т.е. судить о характерном или аномальном поведении ЭУФР. Для примера на графиках рис. 2 нанесены значения ЭУФР за каждый день 2004 г. Большинство точек легло в области, ограниченные минимальными и максимальными многолетними кривыми. Однако в отдельные дни, особенно весной и летом, значения суточных доз ЭУФР существенно превышали не только средние многолетние уровни, но и максимальные многолетние значения (отмечены большими точками на рис. 2). Ранее в [10, 11] отмечалось, что в сезонном ходе ЭУФР иногда проявляются дни с аномально высокими значениями регистрируемого излучения, которые превышают значения ЭУФР в близлежащие дни, полученные при относительно ясной погоде. Появление таких событий может быть вызвано двумя причинами: во-первых, снижением уровня ОСО и, во-вторых, увеличением прозрачности атмосферы. Сочетания таких параметров, как большая угловая высота Солнца, пониженное ОСО и высокая прозрачность атмосферы, могут привести к наложению эффектов и существенным кратковременным всплескам ЭУФР.

Среднегодовые вариации ЭУФР для разных городов представлены на рис. 3.



Рис. 1. Карта расположения городов

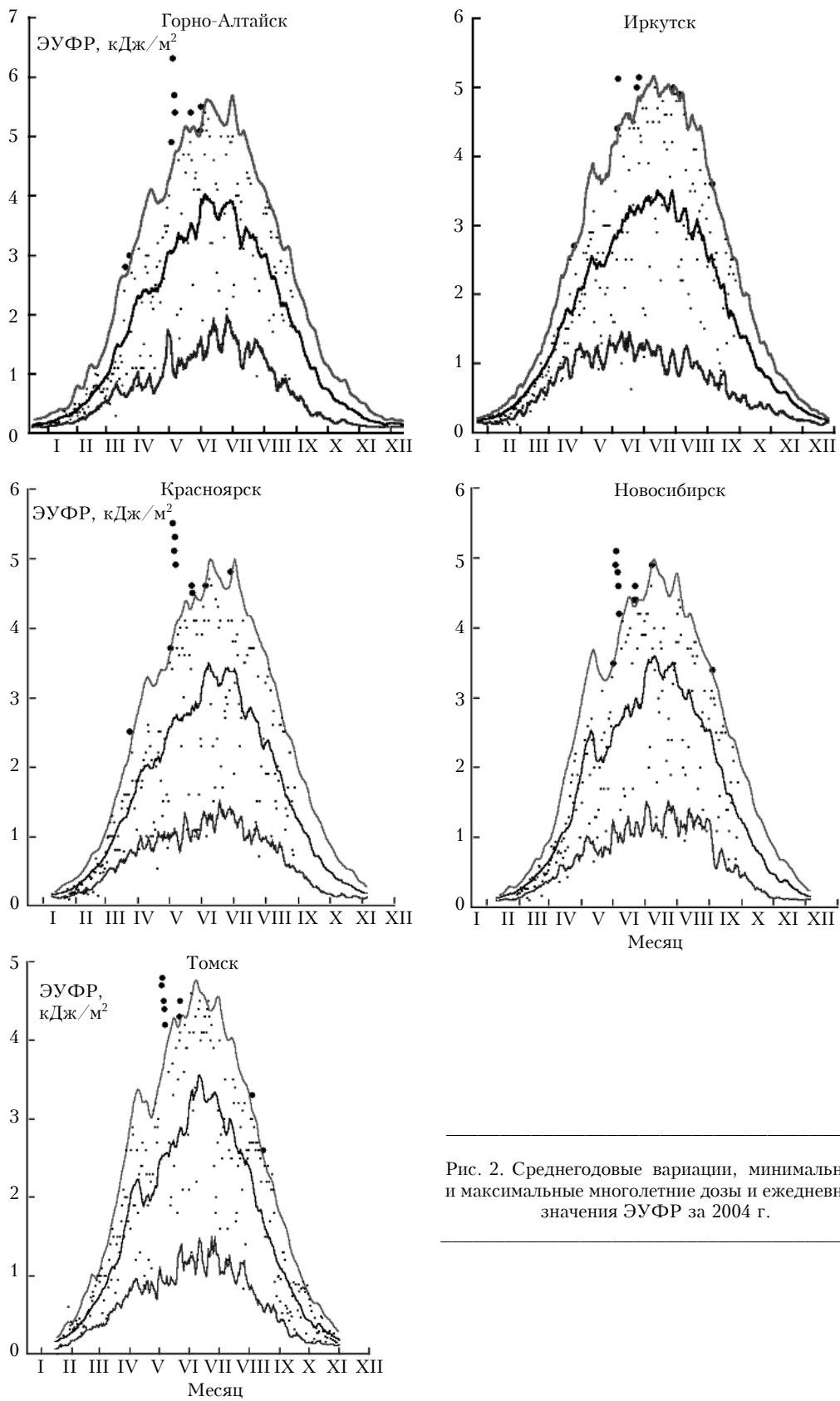


Рис. 2. Среднегодовые вариации, минимальные и максимальные многолетние дозы и ежедневные значения ЭУФР за 2004 г.

Поскольку основным фактором, влияющим на приход УФР на поверхность Земли, является угловая высота Солнца, приземное УФ-излучение имеет

четко выраженный суточный, сезонный и годовой ходы [1]. Следуя естественному широтному ходу ЭУФР, обусловленному различными угловыми высотами

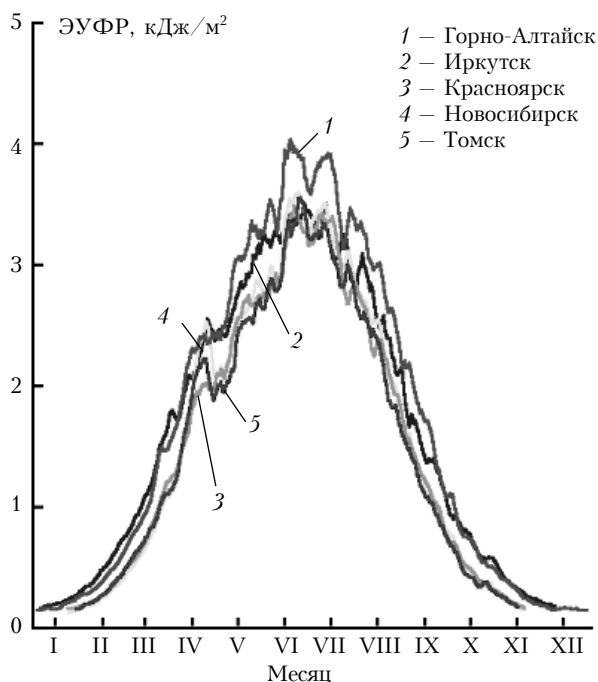


Рис. 3. Среднегодовые (сезонные) вариации ЭУФР, полученные усреднением измерений для каждого дня года по всем годам с последующим сглаживанием скользящим средним по 5 дням

Солнца, наибольшие среднегодовые значения доз ЭУФР должны быть в Горно-Алтайске и располагаться по убывающей в Иркутске, Новосибирске, Красноярске и Томске. Та же самая тенденция должна проявляться в максимальных значениях ЭУФР для каждого дня года по всем годам исследуемого временного периода (рис. 4). Наибольшие уровни доз ЭУФР (рис. 3, 4) отмечаются в регионе Горно-Алтайска. Это связано не только с тем, что он расположен южнее всех анализируемых, но и с тем, что это горный массив Алтая и высоты над уровнем моря могут превышать 1000 м.

Однако естественное различие в средних многолетних уровнях ЭУФР за счет разницы в широтном расположении городов, которое хорошо прослеживается в зимние, осенние и весенние месяцы, в июне практически отсутствует (см. рис. 3). Этот факт можно интерпретировать как проявление долготной зависимости в пространственном распределении ЭУФР, приводящей к отклонению от широтного хода ЭУФР.

В работе [4] отмечалось, что при усреднении спутниковых данных TOMS ЭУФР за большие интервалы времени ( $\geq 1$  мес) в пространственных распределениях ЭУФР над территорией России проявлялись мезомасштабные неоднородности, что в ряде случаев приводило к отклонению от выраженного широтного хода ЭУФР. Летом долготные неоднородности ЭУФР могли достигать 20–30%. В некоторых случаях эти неоднородности могли быть сопоставлены с географическими структурами – Восточно-Европейской равниной, Западно-Сибирской низменностью, Среднесибирским плоскогорьем, с граничной областью материк–океан на Дальнем Востоке.

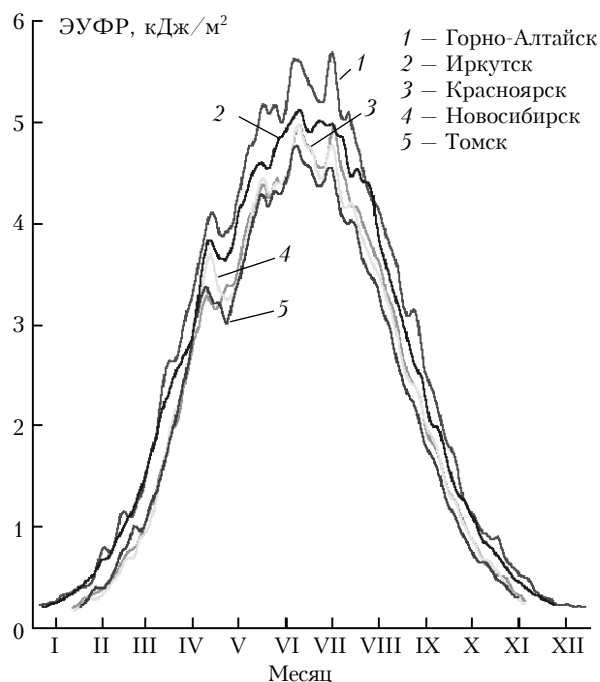


Рис. 4. Максимальные значения ЭУФР для каждого дня года по всем годам, сглаженные скользящим средним по 5 дням

В работе [1] представлены данные расчетов основных характеристик УФ-климата на территории бывшего СССР по теоретической радиационной модели атмосферы. Кроме того, приведены карты распределения интенсивности и доз прямой, рассеянной и суммарной УФ-радиации для различных участков спектра (в том числе и для эритемной радиации) для разных сезонов года. Результаты спутниковых данных ЭУФР, представленные в работе [4], так же как результаты модельных расчетов [1], показывают существенное отличие разных меридиональных разрезов ЭУФР, проходящих по исследуемой территории, для одного и того же сезона. В июне эти различия могли достигать 25%, в сентябре – не превосходили 10–15%.

Авторы связывали этот эффект, главным образом, с большим влиянием ОСО на УФР в данной области спектра. С этим же связывалось наблюдаемое отклонение изолиний интенсивности полуденных значений ЭУФР к югу над территорией Восточной Сибири и Дальнего Востока для весеннего сезона в связи с наличием там области высоких ОСО. Летом изолинии отклоняются к югу на северо-западе европейской территории России, так как зона повышенного ОСО в этот сезон находится в этом регионе. Осенью и зимой изолинии интенсивности ЭУФР почти параллельны широтным кругам. Учет влияния облачности на интенсивность ЭУФР приводил к появлению некоторой неоднородности на одной и той же широте, но изолинии на картах распределения интенсивности УФР все же оставались гладкими с некоторыми отклонениями от широтного хода.

Отмечаемое ранее в [7, 8] весеннее повышение в среднегодовом ходе ЭУФР для г. Иркутска в конце апреля с последующим спадом в начале мая, которое связывалось с выраженным сезонным ходом ОСО над Иркутском с максимумом весной [12],

в гг. Томск и Новосибирск, расположенных на юго-востоке Западно-Сибирской низменности, оказалось выраженным в большей степени (см. рис. 3). В среднегодовом ходе в летний сезон (особенно вблизи периода летнего солнцестояния) для всех анализируемых городов, так же как и для Иркутска [7], отмечаются колебания значений ЭУФР с периодами порядка 10–14 дней (которые, возможно, обусловлены временами жизни основных синоптических объектов — циклонов и антициклонов и их комбинациями) с характерными пиками. Однако для Горно-Алтайска и Иркутска эти колебания выражены более четко, чем для остальных городов.

Эти особенности, возможно, связаны с метеорологическим и климатическим режимом исследуемого региона Сибири, характеризующегося отличиями в поведении облачного и аэрозольного режима атмосферы и в динамике ОСО в различные сезоны года [2].

Проведен анализ многолетних вариаций относительных отклонений ежедневных значений ЭУФР от среднегодового хода для рассматриваемых регионов, как это было сделано для Иркутска в [7, 8]. Сглаженные скользящим средним за трехмесячный интервал кривые относительных отклонений приведены на рис. 5.

Видно, что средние относительные вариации УФ-радиации достигают  $\pm 15\text{--}20\%$  при указанном интервале усреднения, хотя отмечаются выбросы до  $\pm 30\%$  для горного региона Алтая и Новосибирска. Определялись линейные тренды и криволинейные аппроксимации с использованием сглаживания полиномами пятой степени. Результаты таких аппроксимаций приведены на рис. 5 (жирные линии), из которого видно, что разные способы аппроксимации могут указывать на противоположные оценки тенденции поведения ЭУФР в будущем.

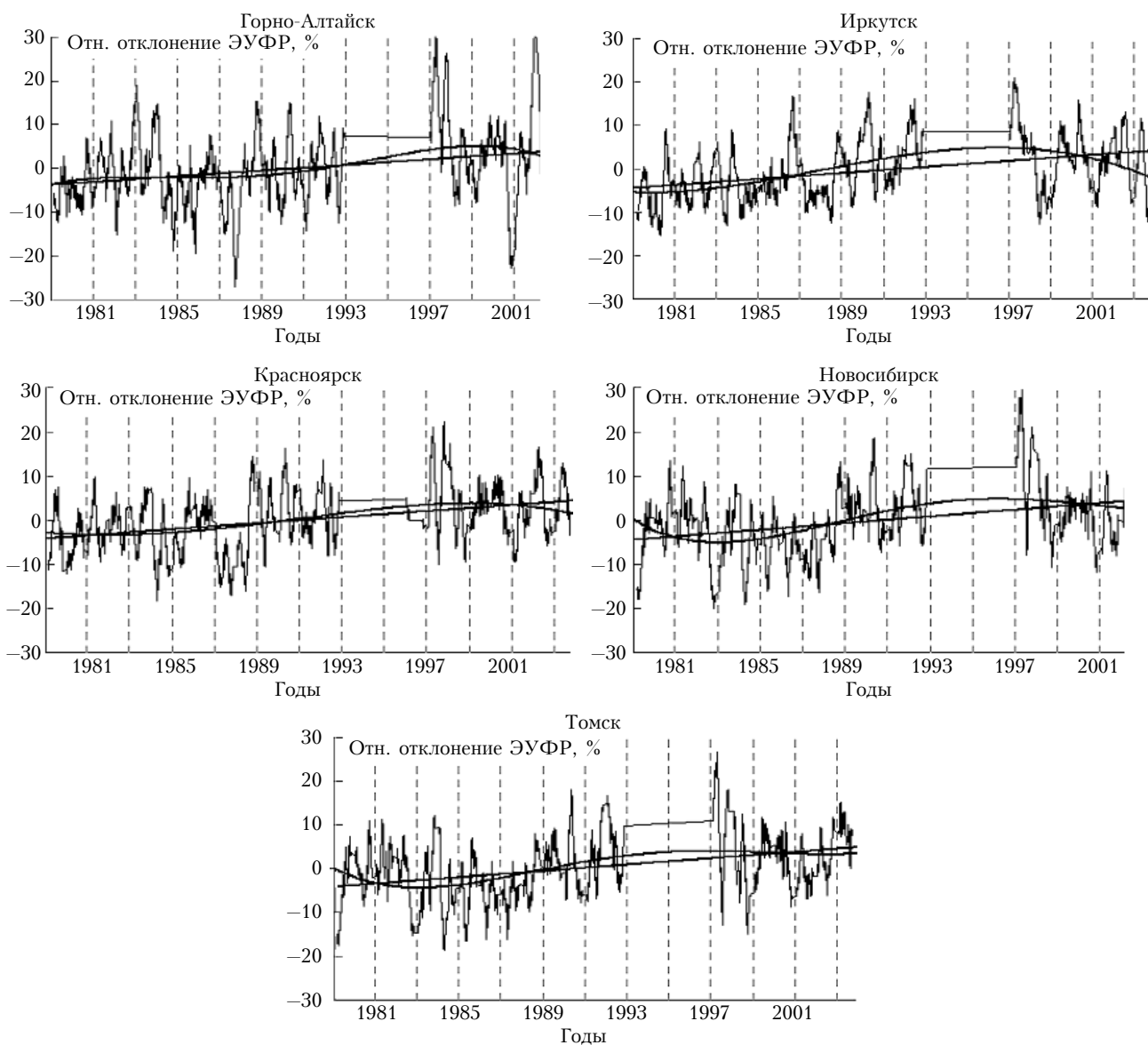


Рис. 5. Многолетние вариации относительных отклонений ежедневных значений ЭУФР от среднегодового хода. Жирными линиями показаны аппроксимации вариаций относительных отклонений ЭУФР, полученные разными методами

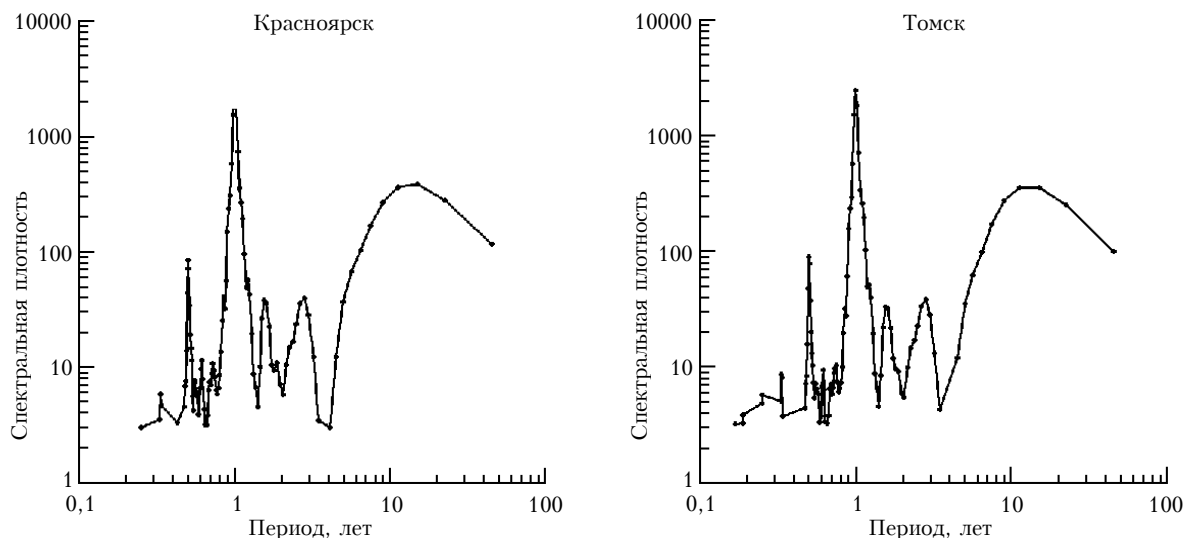


Рис. 6. Результаты спектрального анализа данных спутниковых измерений ЭУФР

Линейные тренды указывают на постепенный рост ЭУФР в рассматриваемом интервале лет. Если принять существование такого положительного тренда, то вариации ЭУФР могут быть связаны с наблюдаемым в некоторых регионах земного шара и широко обсуждаемым в последние десятилетия отрицательным временным трендом атмосферного озона [13]. В то же время криволинейные аппроксимации указывают на тенденцию к уменьшению ЭУФР в последние годы. Одной из причин такого многолетнего временного хода может быть существование более длительных периодов ( $\geq 10$ – $20$  лет) изменчивости ЭУФР. О наличии таких периодов свидетельствуют и результаты спектрального анализа, представленные ниже. Кроме этого, наличие отрицательного тренда можно связать, например, с существованием положительной корреляции со сдвигом 2 года между солнечной активностью и концентрацией аэрозоля в приземном слое [14] и, как следствие, отрицательной корреляции солнечной активности с прозрачностью атмосферы [15].

Проведен спектральный анализ временных рядов ежедневных значений суточных доз приземной ЭУФР по 22 годам (для периода 1979–1992 и 1996–2003 гг.) для анализируемых городов Сибири, сглаженных скользящим средним по 30 дням. Результаты спектрального анализа показаны на рис. 6 (к примеру для городов Красноярск и Томск).

В спектре анализируемого временного ряда присутствует широкий диапазон колебаний с различными периодами. Самый большой максимум соответствует периоду 1 год (и близким к этому периодам). Этот результат совершенно естествен, поскольку наибольшие по амплитуде вариации ЭУФР связаны с изменением угловой высоты Солнца (сезонные вариации) и этот период является основным. Интерес представляют периоды, связанные с солнечной активностью. В спектре временного ряда ЭУФР выделяются периоды, близкие к 11, 22, 5, 2 годам (т.е. периоды проявления солнечной активности, с которыми часто коррелируют многие геофизические и метеорологические параметры), и другие периоды.

Эти результаты являются свидетельством того, что ЭУФР, вероятно, опосредованным образом, через другие атмосферные параметры, например прозрачность атмосферы, ОСО и др., связана с солнечной активностью. В работе [15] отмечается существование зависимости спектральной прозрачности атмосферы от солнечной активности в 11-летнем цикле. В настоящее время высказывается ряд гипотез относительно влияния солнечной активности на прозрачность атмосферы [16], но окончательно механизм этого влияния не определен.

Таким образом, проведенный анализ показал, что наряду с некоторыми общими закономерностями пространственно-временного распределения приземной ЭУФР на территории Сибири наблюдается ряд различий в характере многолетних вариаций, что указывает на региональные особенности изменчивости ЭУФР. В общем случае поля суммарной ЭУФР формируются под влиянием многих атмосферных факторов, включающих облачный режим, аэрозоль, ОСО и другие, на распределение которых могут оказывать влияние орографические условия, степень континентальности, циркуляционные процессы, физико-географические особенности региона, альbedo подстилающей поверхности. Характер и степень влияния этих факторов на распределение ЭУФР требуют дополнительных исследований. Воздействие этого сложного комплекса факторов приводит к формированию пространственных неоднородностей в полях распределения приземной ЭУФР и к существенным отличиям разных меридиональных разрезов ЭУФР, проходящих по исследуемой территории, для одних и тех же времен года. Это свидетельствует о наличии долготной зависимости в пространственном распределении ЭУФР.

Для иллюстрации этого факта нами были построены глобальные пространственно-временные распределения ЭУФР для 2003 г. (рис. 7, 8).

Рис. 7 дает возможность увидеть годовые вариации ЭУФР на фиксированной широте г. Иркутска  $52^\circ$  с.ш. для разных долгот восточного полушария.

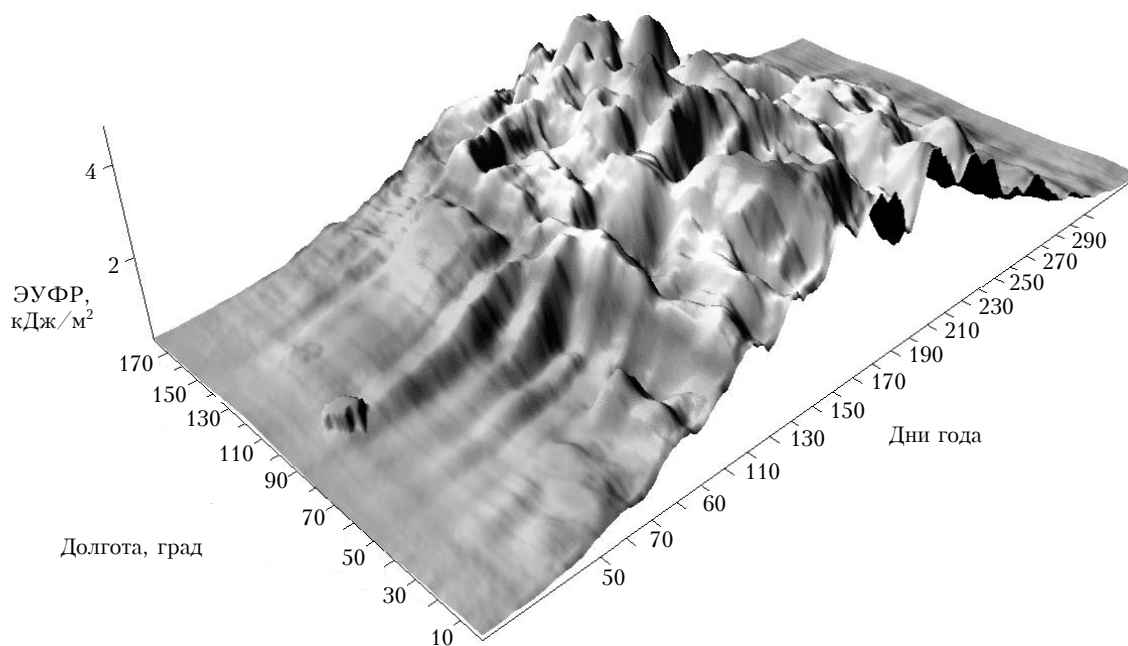


Рис. 7. Долготно-временное распределение приземной ЭУФР, сглаженной по 10 дням, для восточного полушария на фиксированной широте г. Иркутска ( $52^\circ$  с.ш.)

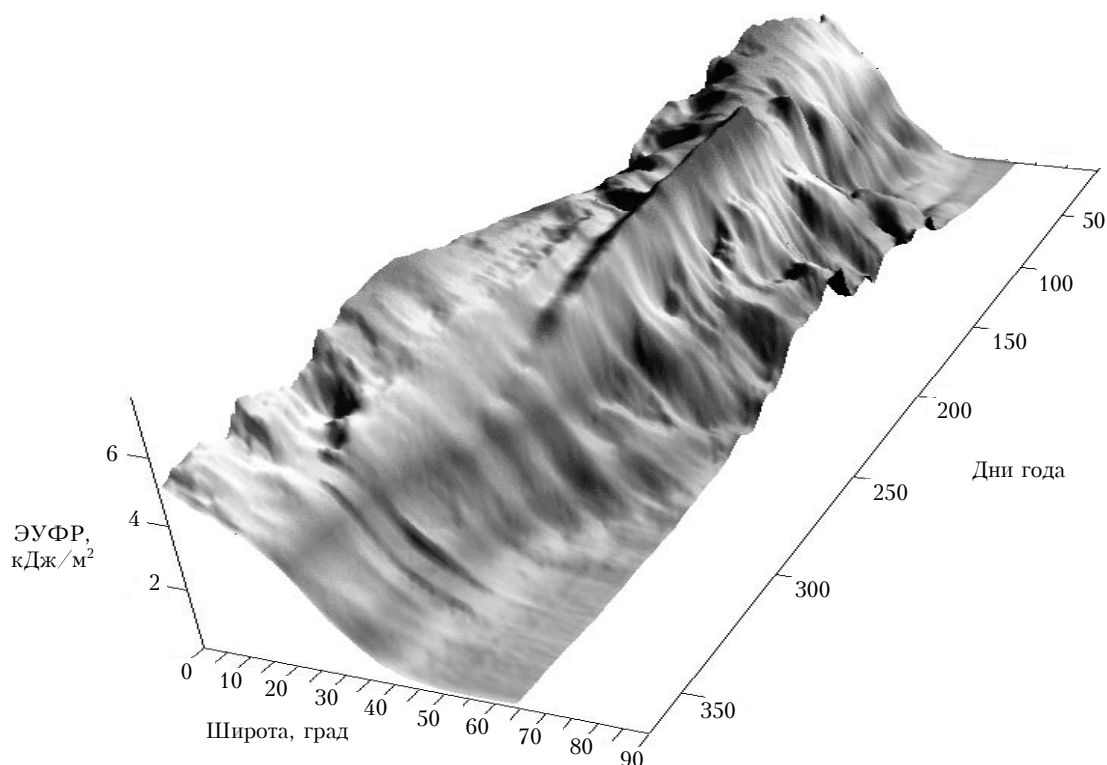


Рис. 8. Широтно-временное распределение приземной ЭУФР, сглаженной по 10 дням, для северного полушария на фиксированной долготе г. Иркутска ( $104^\circ$  в.д.)

К примеру, разрез этой поверхности плоскостью для долготы г. Иркутска  $104^\circ$  в.д. дает годовую вариацию ЭУФР в г. Иркутске, подобную представленной на рис. 2. Перемещаясь вдоль широтного круга по долготам, мы получаем различные кар-

тины годовых вариаций ЭУФР. Это еще раз подтверждает наличие долготной зависимости в пространственном распределении ЭУФР. Причем по подобию пиков на рис. 7 можно предположить наличие некоей волнообразной структуры с периодами

20–30 сут, перемещающейся вдоль широты с запада на восток. Поскольку ОСО является одним из факторов, влияющих на уровень приземной ЭУФР, и в нем установлено наличие колебаний с периодами, близкими к периодам планетарных волн [12], в пространственно-временном распределении ЭУФР мы, возможно, видим проявление планетарных волн Россби в вариациях ОСО.

На рис. 8 показана зависимость уровня приземной ЭУФР от широты местности, ограничивающей максимальную высоту Солнца в течение года. Хорошо видно отклонение годовых вариаций от естественного широтного хода. Особый интерес представляет пик в ограниченном широтном диапазоне, приходящийся на весну – начало лета. Возможно, это проявление «весенней аномалии» в поведении ЭУФР, которую мы отмечали на рис. 2, 3.

### Выводы

В результате проведенного анализа можно сформулировать следующие выводы по пространственно-временному распределению ЭУФР для регионов Сибири.

Получены климатические нормы годовых вариаций ЭУФР для некоторых городов Сибири. Знание этих норм позволяет соответствующие анализируемые величины для отдельных дней, месяцев, лет рассматривать как отклонение от этих норм, т.е. судить о характерном или аномальном поведении ЭУФР.

Рассмотрены общие и отличительные особенности поведения среднегодовых норм.

Получены многолетние тренды приземного ЭУФР, которые дают постепенный рост ЭУФР в 21-летнем и 22-летнем циклах солнечной активности. В текущем 23-летнем цикле ситуация может быть оценена по-разному в зависимости от способа аппроксимации.

Неоднозначность полученных результатов относительно возможных будущих тенденций ЭУФР свидетельствует о необходимости накопления экспериментальных данных для оценки трендов по более длинным рядам наблюдений.

Спектральный анализ временных рядов ежедневных значений доз приземной ЭУФР позволил выделить для всех анализируемых регионов, кроме естественной годовой гармоникой, периоды 11, 22, 5, 2 года, которые могут свидетельствовать о связи ЭУФР с солнечной активностью. Механизмы и каналы этой связи до настоящего времени не установлены и требуют продолжения исследований.

Получено дальнейшее подтверждение существования пространственных мезомасштабных неоднородностей в распределении ЭУФР, которые формируются под влиянием многих атмосферных факторов, включающих облачный режим, аэрозоль, ОСО и другие, на распределение которых могут оказывать влияние орографические условия, степень континентальности, циркуляционные процессы, физико-географические особенности региона, альbedo подстилающей

поверхности, а также сезон года. Этот факт может являться свидетельством существования долготной зависимости (эффекта) в пространственном распределении поля приземной ЭУФР.

Работа выполнялась при поддержке интеграционных проектов СО РАН № 95 и 130 и гранта государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации № НШ-272.2003.5.

1. *Белинский В.А., Гараджа М.П., Меженная Л.М., Незваль Е.И.* Ультрафиолетовая радиация Солнца и неба. М.: Изд-во МГУ, 1968. 228 с.
2. *Гуральник И.И., Дубинский Г.П., Ларин В.В., Мамиконова С.В.* Метеорология. Л.: Гидрометеониздат, 1988. 440 с.
3. *Атлас «Байкал»* / Под ред. И.И. Галазий. М.: Роскартография, 1993. 160 с.
4. *Черниговская М.А., Михалев А.В., Тацилин М.А.* Пространственные и временные неоднородности полей эритемной ультрафиолетовой радиации над территорией России // *Оптика атмосф. и океана.* 2004. Т. 17. № 1. С. 81–85.
5. *Михалев А.В., Тацилин М.А., Черниговская М.А.* Пространственные и временные вариации эритемной ультрафиолетовой радиации по данным спутника EARTH PROBE // *Солнечно-земная физика.* 2004. Вып. 5. С. 128–130.
6. *Mikhalev A.V., Tashchilin M.A., Chernigovskaya M.A.* Spatial inhomogeneities of erythematous ultraviolet radiation fields // *Proc. SPIE.* 2004. V. 5397. P. 300–309.
7. *Черниговская М.А., Михалев А.В., Тацилин М.А.* Многолетние вариации эритемной ультрафиолетовой радиации в Иркутске по данным спутниковых измерений // *Оптика атмосф. и океана.* 2005. Т. 18. № 1–2. С. 160–166.
8. *Chernigovskaya M.A., Mikhalev A.V., Tashchilin M.A.* Long-term variations of erythematous ultraviolet radiation in Irkutsk as deduced from satellite measurements // *Proc. SPIE.* 2004. V. 5743. P. 606–614.
9. Internet: [http://toms.gsfc.nasa.gov/ery\\_uv/euv.html](http://toms.gsfc.nasa.gov/ery_uv/euv.html)
10. *Михалев А.В., Черниговская М.А., Шалин А.Ю.* Сезонные и короткопериодные изменения приземной солнечной ультрафиолетовой радиации в Восточной Сибири // *Исследования по геомагнетизму, аэронауке и физике Солнца.* 2001. Вып. 112. С. 243–252.
11. *Mikhalev A.V., Chernigovskaya M.A., Shalin A.Yu., Kazimirovsky E.S.* Variations of the ground-level ultraviolet radiation in East Siberia // *Adv. Space Res.* 2001. V. 27. N 6–7. P. 1109–1114.
12. *Казимировский Э.С., Матафонов Г.К., Вергасова Г.В., Белинская А.Ю.* Тренды и низкочастотные вариации в общем содержании озона над Восточной Сибирью // *Исследования по геомагнетизму, аэронауке и физике Солнца.* 1999. Вып. 109(2). С. 190–199.
13. *Крученицкий Г.М., Кадырова Т.В., Иванова Н.С., Звягинцев М.А.* Общее содержание озона над Россией и прилегающими территориями в 1997 г. // *Метеорол. и гидрол.* 1998. № 2. С. 119–122.
14. *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 атмосф. и океана.* 2000. Т. 13. № 6–7. С. 627–630.
15. *Ролдугин В.К., Старков Г.В.* Изменение прозрачности атмосферы в 11-летнем цикле солнечной активности // *Докл. РАН.* 2000. Т. 370. № 5. С. 675–677.



*M.A. Chernigovskaya, A.V. Mikhalev and M.A. Tashchilin. Long-term variations of the erythemal ultraviolet radiation in regions of Siberia according to satellite measurements.*

On the basis of the satellite data measurements of solar erythemal ultraviolet radiation (EUVR) by TOMS (onboard satellites Nimbus-7, Earth Probe), processed with the help of specially developed complex of programs, the analysis of long-term homogeneous data series of the EUVR exposition for the periods 1979–1992 and 1996–2003 for regions of Siberia near the cities Novosibirsk, Tomsk, Krasnoyarsk, Irkutsk and Gorno-Altai is conducted. The analyzed time period makes almost 22 years. The climatic standards of annual EUVR variations are established for the considered regions. The inter-annual variations and trends of the ground-level EUVR are obtained. All analyzed characteristics show a presence of features of time variations that testifies to regional features of their behavior. The spectral analysis of time series of daily values of the ground-level EUVR exposition is carried out. As a result of the analysis the time periods indicating connection of the EUVR with solar activity in addition to a natural annual harmonic are separated. Possible mechanisms of observabel long-term EUVR variations are discussed.