

СОСТАВЛЯЮЩИЕ РАДИАЦИОННОГО РЕЖИМА В 1986-2015 ГГ. НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

Рыбченко Л. С., Савчук С. В.

*Украинский гидрометеорологический институт ГСЧС Украины и НАН
Украины,*

*г. Киев, Украина, e-mail: L.S.Rybchenko@gmail.com ,
SvetlanaSVS120676@gmail.com*

В условиях нынешнего колебания и изменения климата приобретает значение определение преобразований, происходящих с формированием составляющих радиационного режима (прямой, рассеянной, суммарной солнечной радиации и продолжительности солнечного сияния) и их динамикой в течение периода наблюдений 1986-2015 гг. Цель работы – исследовать отдельных составляющих радиационного режима за теплый период года и провести статистический анализ исследуемых величин, оценить колебания относительно стандартной климатологической нормы 1961-1990 гг. Наиболее существенные изменения отмечены с составляющими суммарной радиации. Наблюдалось значительное увеличение прямой радиации в течение теплого периода, вызывающее рост суммарной радиации, и сокращение рассеянной. Продолжительность солнечного сияния отличалась повышением относительно периода 1961 – 1990 гг.

Ключевые слова: прямая, рассеянная, суммарная радиация; продолжительность солнечного сияния.

COMPONENTS OF THE SOLAR RADIATION REGIME IN 1986-2015. ON THE TERRITORY OF UKRAINE

Rybchenko L. S., Savchuk .S. V.

Ukrainian Hydrometeorological Institute

*37 Nauki Avenue, Kyiv, Ukraine, e-mail: L.S.Rybchenko@gmail.com ,
SvetlanaSVS120676@gmail.com*

In the context of the current fluctuations and climate change, it is important to determine the changes occurring with the solar radiation components (direct, scattered, total solar radiation and the sunshine duration) and their dynamics during the observation period 1986-2015. The purpose of this work is to investigate the individual components of the radiation regime for the warm period of the year, and to carry out a statistical analysis of the studied values, to estimate fluctuations relative to the standard climatological norm of 1961-1990. The most significant changes were noted with the components of the total solar radiation. A significant increase in direct solar radiation was observed during the warm period, causing an increase in the total radiation and a decrease in scattered radiation. The sunshine duration was marked by an increase relative to the period 1961-1990.

Keywords: direct, scattered, total solar radiation; duration of sunshine.

Колебания солнечной радиации формируются существенными изменениями крупномасштабных циркуляционных процессов тропосферы и

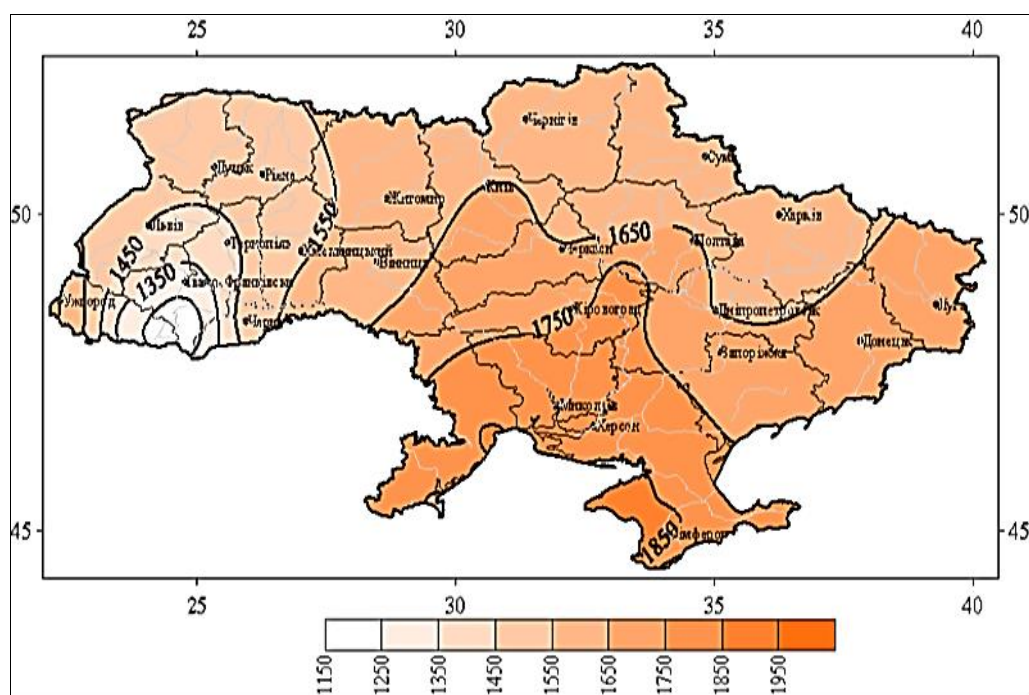
стратосферы, вызванных смещением барических центров и, воздействуя на их продолжительность и интенсивность, обуславливают усиление экстремальности климатических условий [1, 2]. Эти факторы приводят к увеличению повторяемости неблагоприятных метеорологических явлений, таких как засуха, которые стали постоянными на большей части Украины [3, 4].

Согласно исследованиям составляющих радиационного режима с 1961 по 2015 гг. происходили их изменения и колебания [5].

Продолжительность солнечного сияния (ПСС) является характеристикой солнечной радиации, а её распределение по территории свидетельствует о весьма существенных колебаниях в конце XX века и в начале XXI века в поступлении солнечной радиации.

На рисунке 1 представлено территориальное распределение продолжительности солнечного сияния за тёплый период 1986 – 2015 гг. в Украине.

Продолжительность солнечного сияния в тёплый период года 1986 – 2015 гг. увеличивалась с северо-востока на юго-запад Степной зоны и Крым, а наименьшие значения отмечались на западе (Закарпатье). ПСС изменялась соответственно от 1250 часов до 1850 часов (рисунок 1).



*Рисунок 1 – Продолжительность солнечного сияния (час)
за тёплый период в 1986 - 2015 гг.*

Продолжительность солнечного сияния менялась в соответствии с прямой радиацией. В конце XX века и в начале XXI века прямая солнечная радиация увеличивалась, а рассеянная – уменьшалась, но это существенно не сказалось на увеличении суммарной радиации.

Пространственное распределение прямой солнечной радиации за тёплый период 1986-2015 гг. в Украине представлено на рисунке 2, рассеянной – на рисунке 3, а суммарной – на рисунке 4.

Прямая радиация увеличивалась с запада и северо-запада на юг и юго-запад Степной зоны от 1400 до 2150 МДж/м². При этом наименьшие её значения, около 1200 МДж/м², в тёплый период отмечены в Украинских Карпатах (рисунок 2).

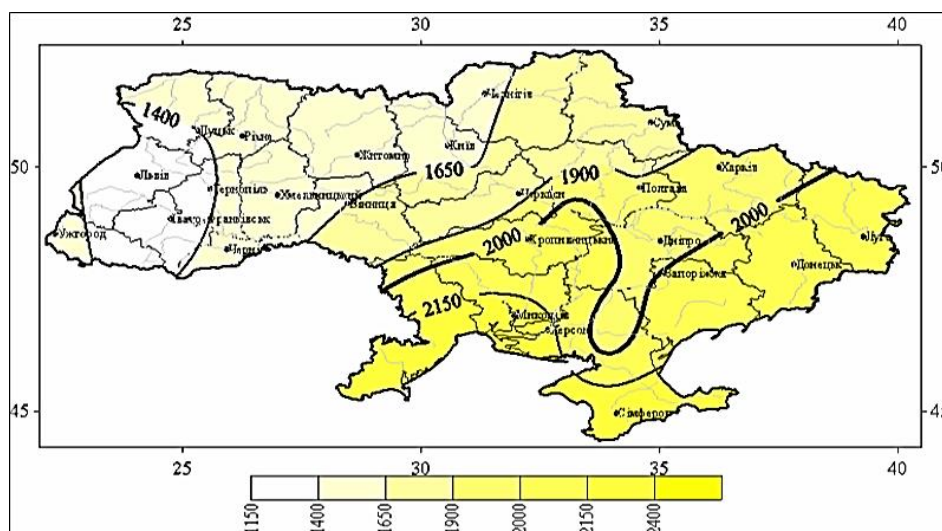


Рисунок 2 – Прямая солнечная радиация (МДж/м²) за тёплый период в 1986-2015 гг.

Изменение рассеянной радиации по территории было неоднозначно. Можно отметить более равномерное территориальное распределение рассеянной радиации по сравнению с прямой. Наименьшие значения отмечались в отдельных регионах запада, центра и Крыма (1430 МДж/м²). Наибольшие значения наблюдались на севере, востоке и юго-западе Степной зоны (1530 МДж/м²) (рисунок 3).

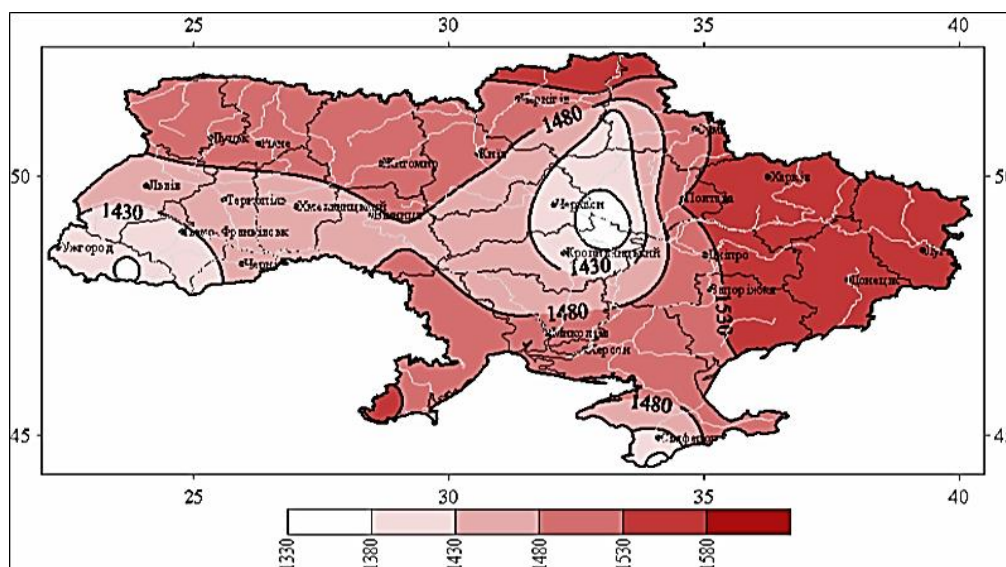


Рисунок 3 – Рассеянная солнечная радиация (МДж/м²) за тёплый период в 1986-2015 гг.

Суммарная радиация увеличивалась с запада и северо-запада на юг и юго-запад Степной зоны от 2800 до 3800 МДж/м² (рисунок 4). На территориальном распределении суммарной радиации в большей степени сказалось поступление прямой радиации по сравнению с рассеянной.

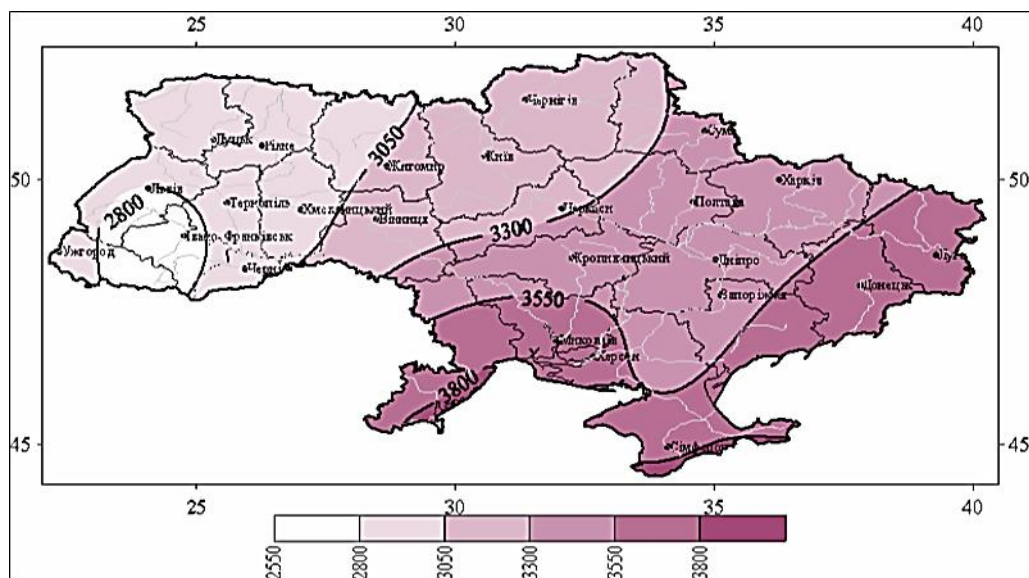


Рисунок 4 – Суммарная солнечная радиация (МДж/м²) за тёплый период в 1986 - 2015 гг.

В таблице 1 представлено сравнение суммарной солнечной радиации за два периода 1986 – 2015 гг. и 1961 – 1990 гг.

За последнее тридцатилетие происходили колебания составляющих суммарной радиации и продолжительности солнечного сияния в теплом периоде года относительно климатологической стандартной нормы 1961 – 1990 гг.

Происходило в основном увеличение ПСС за тёплый период 1986 – 2015 гг. относительно нормы 1961-1990 гг. и больше на севере, северо-востоке, западе Украины [6]

Прямая солнечная радиация на большей территории увеличилась на северо-востоке и северо-западе до 3 – 5 %, на юге - до 10 % и меньше в Крыму [6].

Рассеянной радиации уменьшалась существеннее, чем повышалась прямая, что составило 16 % на севере и 15 % в Закарпатье. Незначительное увеличение отмечалось в центре Украины [6].

Суммарная радиация на большей территории незначительно увеличилась, до 3 – 5 %, на северо-востоке и северо-западе. Незначительное возрастание отмечено в центре, на юге, в Крыму. Наибольшее уменьшение, до 10 %, за тёплый период года наблюдалось на севере, в результате уменьшения прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация сократилась относительно нормы до 6 % в Закарпатье и в южной Степи (таблица).

Таблица – Сравнение суммарной солнечной радиации (МДж/м²) за два периода

Период, год	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV-X
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Покошичи								
1986-2015	415	596	632	632	527	319	182	3303
1961-1990	392	569	605	585	505	355	180	3191
Разница	23	27	27	47	22	-36	2	112
Конотоп								
1986-2015	404	578	613	610	505	312	183	3205
1961-1990	387	550	601	581	494	329	187	3129
Разница	17	28	12	29	11	-17	-4	76
Ковель								
1986-2015	378	522	554	557	478	301	189	2979
1961-1990	370	515	537	534	475	308	173	2912
Разница	8	7	17	23	3	-7	16	67
Борисполь								
1986-2015	379	550	590	585	497	315	190	3106
1961-1990	433	620	655	638	551	382	226	3505
Разница	-54	-70	-65	-53	-54	-67	-36	-399
Новая Ушица								
1986-2015	369	544	545	557	482	326	206	3029
1961-1990	390	545	551	555	484	357	210	3092
Разница	-21	-1	-6	2	-2	-31	-4	-63
Полтава								
1986-2015	416	598	639	649	566	362	208	3438
1961-1990	393	588	592	631	553	386	226	3369
Разница	23	10	47	18	13	-24	-18	69
Межгорье								
1986-2015	328	437	448	460	422	269	184	2548
1961-1990	342	439	425	453	430	289	188	2566
Разница	-14	-2	23	7	-8	-20	-4	-18
Берегово								
1986-2015	378	500	541	546	508	333	211	3017
1961-1990	400	545	558	580	518	370	235	3206
Разница	-22	-45	-17	-34	-10	-37	-24	-189
Одесса								
1986-2015	475	648	673	700	619	427	261	3803
1961-1990	440	619	664	680	601	450	268	3722
Разница	35	29	9	20	18	-23	-7	81
Болград								
1986-2015	458	649	675	699	606	421	262	3770
1961-1990	463	631	690	693	611	460	311	3859
Разница	-5	18	-15	6	-5	-39	-49	-89

Окончание таблицы

Период, год	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV-X
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Херсон								
1986-2015	454	642	659	700	604	417	259	3735
1961-1990	438	617	636	680	607	433	274	3685
Разница	16	25	23	20	-3	-16	-15	50
Никитский Сад								
1986-2014	469	625	671	720	618	450	297	3850
1961-1990	458	597	678	700	611	459	303	3806
Разница	11	28	-7	20	7	-9	-6	44

В заключение можно отметить:

1. В тёплый период года 1986-2015 гг. продолжительность солнечного сияния увеличивалась с северо-востока на юг, при наименьших значениях на западе. ПСС менялась в соответствии с прямой радиацией.

2. Прямая солнечная радиация увеличивалась с запада, северо-запада на юг, юго-запад Степной зоны при наименьших значениях в Украинских Карпатах.

3. Изменение рассеянной радиации по территории неоднозначно, с более равномерным территориальным распределением, по сравнению с прямой.

4. На пространственное распределение суммарной радиации больше повлияло поступление прямой радиации по сравнению с рассеянной.

5. За тёплый период 1986-2015 гг. относительно 1961-1990 гг. прямая, суммарная солнечная радиация и ПСС увеличивались, а рассеянная радиация – уменьшалась.

Библиографические ссылки

1. Мартазинова, В.Ф. Изменения крупномасштабной атмосферной циркуляции воздуха на протяжении XX века и ее влияние на погодные условия и региональную циркуляцию воздуха в Украине / В.Ф. Мартазинова, Е.К. Иванова, Д.Ю. Чайка // Геофізичний журн., 2006. – №1. – Т. 28. – С. 51-60.

2. Мартазинова, В.Ф. Изменения атмосферной циркуляции в Северном полушарии в течение периода глобального потепления в XX веке. / В.Ф. Мартазинова, Е.К. Иванова, Д.Ю. Чайка // Укр. геогр. журн., 2007. – № 3. – С.10-19.

3. Рибченко, Л.С. Радіаційний режим в умовах інтенсивних засух 2001-2010 рр. в Україні / Л.С. Рибченко, С.В. Савчук // Український географічний журн., 2013. – №1. – С. 5-11.

4. Рибченко, Л.С. Сонячна радіація та температура повітря у періоди інтенсивної посухи 2011-2015 рр. / Л.С. Рибченко, С.В. Савчук // Географічна наука та освіта: від констатації до конструктивізму: Зб. наук. праць. Київ: 2018. – С. 102-104.

5. Рыбченко, Л.С. Радиационный режим Украины в условиях изменения климата / Л.С. Рибченко, С.В. Савчук // Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата. Минск: Изд. Центр БГУ, 2015. – С. 131-133.

6. Рибченко, Л.С. Моніторинг геліоенергетичних ресурсів України / Л.С. Рибченко, С.В. Савчук // Український гідрометеорологічний журн., 2017. – № 19. – С. 65-70.