

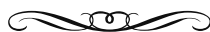
Література:

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В.И. Вернадский. — М.: Наука, 2001. — 376 с.
2. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Философские мысли натуралиста / В.И. Вернадский. — М.: Наука, 1988. — С. 504.
3. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 р.
4. Кизенко В. Формування і реалізація профільного навчання у старшій школі / В. Кизенко // Освіта і управління. — 2004. — Т. 7. — № 3/4 — С. 138-148.
5. Поліщук Л.Б. Стан довкілля: наслідки в плані освіти та підготовки кадрів / Л.Б. Поліщук // Регіон — 2012: стратегія оптимального розвитку: Матеріали наук.-практ. конференції з міжнарод. участю (м. Харків, 25-26 лист. 2012 р.) / Гол. ред. кол. В.С. Бакіров. — Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. — С. 295-297.
6. Поліщук Л.Б. Освітньо-виховне значення природничих наук у формуванні природоохоронно-екологічного світогляду учнів / Л.Б. Поліщук, Ю.С. Симоненко // Географія та екологія: наука і освіта: Матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конференції (м. Умань, 26-27 квіт. 2012 р. / Відп. ред. О.В. Тімець. — Умань: Вид. «Сочінський», 2012. — С. 146-147.
7. Соколов Б.С. Биосфера. Понятие, структура, эволюция / Б.С. Соколов // В.И. Вернадский и современность. — М.: Наука, 1985. — С. 98.
8. Шоробура І.М. Глобалізація та її відображення в шкільній географії / І.М. Шоробура // Наук. вісн. Чернів. ун-ту. Педагогіка та психологія: Зб. наук. праць. — Чернівці: Рута, 2005. — Вип. 248. — С. 190 — 197.
9. Яншин А.Л. Учение В.И. Вернадского о биосфере и переходе ее в ноосферу / А.Л. Яншин // В.И. Вернадский. Философские мысли натуралиста. — М.: Наука, 1988. — С. 495.

УДК 551.521

С.І. Решетченко, В.А. Кітченко

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна



ОСОБЛИВОСТІ РАДІАЦІЙНОГО РЕЖИМУ МІСТА ПОЛТАВА

Досліджено особливості радіаційного режиму міста Полтава. Показано зміни сумарної сонячної радіації, альbedo підстилюючої поверхні за десятиріччя протягом 1961-2006 рр. Кінець ХХ і початок ХХІ століть для Полтави характеризуються коливанням надходження сум прямої, розсіяної і сумарної радіації, а також збільшенням річної кількості годин сонячного сяяння.

Ключові слова: радіаційний баланс, радіаційний режим, тривалість сонячного сяяння, пряма сонячна радіація, розсіяна сонячна радіація, сумарна сонячна радіація.

С.И. Решетченко, В.А. Китченко

ОСОБЕННОСТИ РАДИАЦИОННОГО РЕЖИМА ГОРОДА ПОЛТАВА

Исследованы особенности радиационного режима города Полтава. Показаны изменения суммарной солнечной радиации, альbedo подстилающей поверхности за десятилетия в течение 1961-2006 гг. Конец ХХ и начало ХХІ веков для Полтавы характеризуются колебанием поступления сумм прямой, рассеянной и суммарной радиации, а также увеличением годового количества часов солнечного сияния.

Ключевые слова: радиационный баланс, радиационный режим, продолжительность солнечного сияния, прямая солнечная радиация, рассеянная солнечная радиация, суммарная солнечная радиация.

S. Reshetchenko, V. Kitchenko

FEATURES OF THE RADIATION REGIME OF POLTAVA CITY

The features of the radiation conditions of Poltava city have been analyzed. Changes in total solar radiation, surface albedo over the decades during the 1961-2006 have been showed. In Poltava, end of ХХ and beginning of ХХІ centuries is characterized by fluctuation of entering sums of direct, dissipated and total radiation as well as by the increase of annual sunshine hours.

Keywords: radiation balance, radiation mode, duration of sunshine, direct sun radiation, dissipated sun radiation, total sun radiation.

Вступ. Упродовж минулого століття відбулися суттєві зміни основних кліматичних показників на земній кулі та на території України [1-2]. Існуючі сценарії вказують на значні соціально-економічні ризики за умов глобальних коливань клімату наприкінці 21-го століття [3]. Варіації глобальної приземної температури повітря турбують не лише наукову спільноту, але й громадськість. Їх увагу прикуто до виникнення аномальних погодних умов, що стали більш частими за останні десятиріччя й одночасно охопили велику кількість регіонів нашої планети, впливаючи на галузі господарства та умови життя людей. Вивчаючи у шкільному курсі клімат України, треба зазначити, що територія має складні фізико-географічні умови, де особливості місцеположення обумовлюють значну повторюваність небезпечних метеорологічних явищ. Так, для зимового періоду характерними стали тумани, морози, ожеледні утворення, хуртовини. У теплий період спостерігаються пилові бурі, спека, суховії, грози, град, шквали [4]. Під час вивчення кліматотвірних факторів необхідно звернути увагу на роль сонячної радіації, що є основним джерелом тепла і визначає температурний, тепловий баланси підстиляючої поверхні [5]. Дослідження сонячної радіації, її просторово-часових змін на прикладі Полтави дає можливість уявити особливості кліматотвірних властивостей діяльної поверхні. Разом з тим, її характеристики використовують для розрахунків у міському господарстві, геліоенергетиці, будівництві, сільському господарстві. Крім того, набуває суттєвого значення проблема забезпеченості енергією, особливо альтернативними її видами. Просторові зміни, що відбуваються у складових частинах радіаційного режиму, використовують при розв'язанні завдань теорії клімату, складанні прикладних кліматичних прогнозів.

Отже, в першу чергу треба привернути увагу до сумарної сонячної радіації, яка складається з прямої та розсіяної та проходить крізь атмосферу, поглинається, розсіюється атмосферними газами, зваженими твердими частками. Під прямою сонячною радіацією розуміють радіацію, що надходить до земної поверхні у вигляді паралельних променів. Під роз-

сіяною вважають сонячну радіацію, що надходить від усіх точок небесного склепіння до поверхні. Сумарна радіація частково відбивається від поверхні, що описується показником альbedo. Вона витрачається на нагрівання поверхні, визначає радіаційний режим території та зумовлена висотою Сонця, тривалістю дня, прозорістю атмосфери і хмарністю [6]. Радіаційний баланс впливає на температурний режим ґрунту та прилеглих шарів повітря, процеси випаровування і транспірації, формує різні мікрокліматичні особливості окремих територій; його коливання призводить до їх істотної мінливості [6, 7].

Мета статті полягає у вивченні особливостей радіаційного режиму впродовж року міста Полтава за період 1961-2006 рр. та період 1961-1990 рр., що визначений Всесвітньою метеорологічною організацією як стандартна кліматична норма для сучасної кліматичної системи. В якості фактичних даних виступали кліматичні ряди прямої, розсіяної, сумарної сонячної радіації, альbedo, радіаційного балансу та тривалості сонячного сяяння [8].

Результати досліджень. Як відомо, географічне положення будь-якої території визначає кількість сонячної радіації, що надходить до підстиляючої поверхні, та її температурний режим [4]. Треба взяти до уваги, що територія Полтавщини належить до помірного кліматичного поясу, крайньої південної частини атлантико-континентальної помірно-вологої помірно-теплої кліматичної області, де чітко виражені риси помірного континентального типу клімату. Клімат міста Полтава є помірно континентальним з прохолодною зимою та теплим літом [9].

Ураховуючи, що для території України місячні та добові суми сумарної радіації визначаються широтним розподілом за умов ясного неба [4], розглянемо їх для міста Полтава. При вивченні потоку розсіяної радіації за безхмарної погоди впродовж доби було встановлено одне максимальне значення у близько полуденні години, що зумовлено змінами висоти Сонця протягом дня. Денний хід розсіяної сонячної радіації асиметричний відносно полудня. Після полуденні значення більші за до полуденні на 2%. Такий розподіл визначається різним розвитком інтенсивності турбулентного перемішування, що призводить до зміни прозорості атмосфери [4].

Упродовж року, починаючи з січня-лютого, відбувається збільшення висоти Сонця, зменшення хмарності, що призводить до збільшення всіх потоків променистої енергії, але співвідношення між прямою та розсіяною радіацією змінюється на користь прямої. Аналізуючи надходження розсіяної радіації впродовж року (рис.1), можна

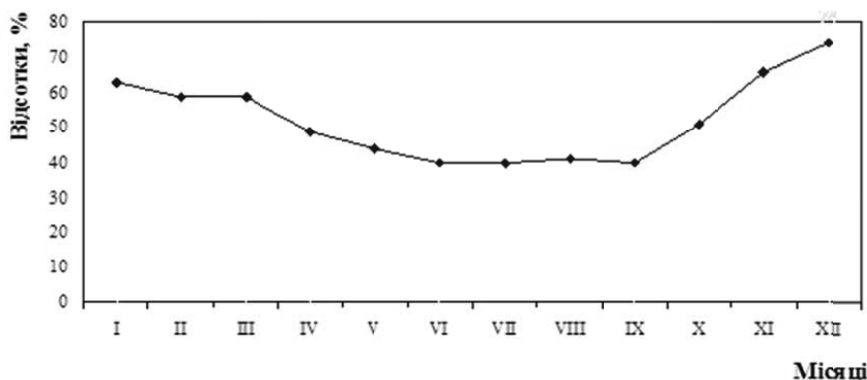


Рис. 1. Відношення місячної суми розсіяної радіації до сумарної за середніх умов хмарності (%)

відмитити її процентне зростання в осінньо-зимовий період.

Вивчаючи середні річні суми прямої (S), розсіяної (D), сумарної (Q) радіації за період 1961-2006 рр., можна відмитити, що більша частина сумарної радіації припадає на пряму радіацію, яка становить 51-53 % і менша – на розсіяну – 49-47 % (табл. 1).

Таблиця 1
Середні річні суми (МДж/м²) сонячної радіації та їх відхилення (%) відносно кліматичної норми

Десятиріччя	S	%	D	%	Q	%
1961-1970	2131	+8	2049	+1	4180	+4
1971-1980	1952	-4	2015	-1	3967	-13
1981-1990	1858	-6	2027	0	3877	-3
1991-2000	2070	+5	2004	-1	4074	+2
2001-2006	2175	+10	1908	-6	4083	+2

Для місячних сум сумарної радіації зберігається мінімальне значення у грудні та максимальне – у червні. Так, найбільші значення сумарної та розсіяної радіації (значення виведені жирним шрифтом) спостерігалися в 1960-ті роки. Пряма сонячна радіація має максимальні значення в період 2001-2006 рр. З 1990-х років для Полтави відмічається зростання прямої і сумарної та зменшення інтенсивності розсіяної радіації (табл.1).

У другій половині ХХ – на початку ХХІ століть відбувається збільшення прямої радіації навесні та влітку. Упродовж 1970-80-х років були зафіксовані найменші показники інтенсивності сонячної радіації на досліджуваній території. Із сонячною радіацією тісно пов'язаний радіаційний баланс, що є важливим кліматичним чинником. Поглинута радіація зумовлює нагрівання підстилаючої поверхні. Для неї характерним є річний хід з мінімальним значенням у грудні (50 % від сумарної радіації) та максимальним – у червні.

Радіаційний баланс території (у МДж/м²) за рік є додатним (1508), з листопада до лютого він від'ємний. Мінімум припадає на січень (-44), максимум – на червень (343). Від'ємний радіаційний баланс зумовлений зменшенням надходження сумарної радіації та значним альбедо (табл. 2).

Таблиця 2
Радіаційний баланс діляної поверхні за середніх умов хмарності для міста Полтава

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
МДж/м ²	-44	-11	63	192	313	343	272	261	129	41	-23	-28	1508

Перехід радіаційного балансу через нульове значення відбувається двічі на рік: у листопаді та лютому. Радіаційний баланс за середніх умов хмарності зменшується порівняно з ясним небом поступово, ніж пряма і сумарна радіація. Хмарність зменшує витратну частину радіаційного балансу. Тому хмарність може сприяти незначному зростанню значення радіаційного балансу. У квітні майже в 3 рази значення радіаційного балансу перевищують березневу суму, сягаючи значення 192 МДж/м². У травні збільшення відбувається повільно (в 1,6 раза). У вересні відбувається суттєве скорочення всіх потоків сонячного випромінювання, внаслідок чого радіаційний баланс скорочується у 2 рази. Отже, переважну частину сонячної енергії поверхня досліджуваної території отримує в теплий період року: впродовж другої половини весни та літа (табл.2).

Важливою характеристикою радіаційного режиму є тривалість сонячного сяяння. Вона залежить від світлової частини доби, хмарності та збільшується на території України в цілому з півночі на південь. Широтний розподіл сонячного сяяння порушується внаслідок хмарного покриву, зумовленого циркуляцією атмосфери. Особливо це помітно в окремі місяці перехідних сезонів (березень – квітень, жов-

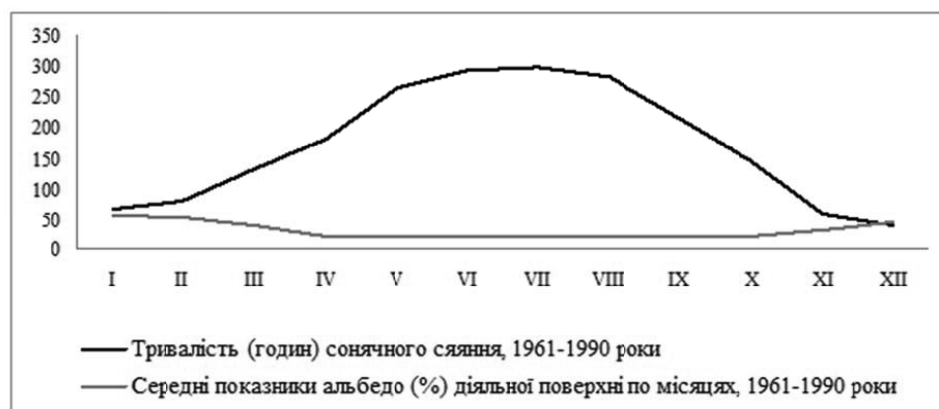


Рис.2. Середні показники тривалості сонячного сяяння та альбедо діляної поверхні

тень) [4]. В окремі роки тривалість сонячного сяяння відрізняється від середніх значень. Загалом для Полтави спостерігається збільшення річної кількості годин сонячного сяяння. Середнє значення тривалості за окремі десятиліття дає можливість виявити динаміку змін просторово-часового розподілу за період 1961-1990 рр. (рис.2).

Коливання тривалості сонячного сяяння відбувалося протягом усього періоду спостережень у межах полтавської метеостанції. У Полтаві на початку ХХ ст. влітку (липень) кількість годин сонячного сяяння поступово зменшувалася і досягла мінімальних значень у 1918 р. Надалі поступове зростання призвело до максимального підвищення у 1950-і рр., яке змінилося сталим зменшенням наприкінці 1970-х рр. З початку 1980-х рр. відбулося поступове зростання, що на початку 1990-х наблизилося до рівня

1950-х рр. Узимку (грудень) коливання були значно менші, але подібні до літніх; з кінця 1970-х рр. спостерігалось їх зростання [4, 7]. Тривалість сонячного сяяння значною мірою залежить від хмарності. Із можливих сум сонячної радіації на частку прямої радіації припадає 79 %; частка розсіяної радіації становить 21 %.

Альbedo характеризує відбивну здатність підстилаючої поверхні, де зумовлена поглинанням сумарної радіації земною поверхнею і значною мірою визначається висотою Сонця. Воно визначає перерозподіл енергії і характеризується балансом короткохвильової радіації, також його коливання впливають на кліматичні зміни, на різноманітні процеси на діяльній поверхні.

Зростання висоти Сонця призводить до зменшення альbedo поверхні. Протягом року для відбивної здатності поверхні значним є добовий хід, де мінімальні значення фіксуються у вечірні години, а максимальні – у ранкові.

Взимку амплітуда альbedo зростає за умов снігового покриву, де величина альbedo сягає 45-56 % (рис.2). У теплий період (літо) мінімальне альbedo спостерігається близько полудня, а при зменшенні висоти Сонця воно досягає максимальних значень. Залежність відбивної здатності поверхні від висоти Сонця за різних умов співвідношення прямої та розсіяної радіації має переважно нелінійний характер і потребує подальших досліджень.

Особливістю річної зміни альbedo є мінливість у холодний період року, що визвано нестабільними погодними умовами, частими відлигами, коли сніговий покрив повністю руйнується. Результатом таких змін можуть бути суттєві амплітуди альbedo (від 7 до 90 %). Можна відмітити, що значення альbedo у зимовий період не відбиває дійсних радіаційних властивостей підстилаючої поверхні. Середньомісячне значення є сталим переважно у теплий період року за умов трав'яного покриву. Коливання характеризується умовами хмарності, вологості та станом підстилаючої поверхні.

Дослідження зміни альbedo на температурний режим системи «Земля – атмосфера» є досить актуальним. За період 1961-2006 рр. зміна альbedo як на території України, так і в місті Полтава визначається

я значною мінливістю взимку і відображає варіації умов, які впливають на його коливання.

Глобальне потепління клімату, яке за останнє століття характеризується підвищенням глобальної температури повітря на $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ та призводить до змін приземної температури повітря на регіональному рівні, пояснюють антропогенним посиленням парникового ефекту в атмосфері [10]. За останні 1000 років потепління у 20-му столітті виявилось найбільш значним, а останнє десятиріччя – найтеплішим. Наукова спільнота не може дати однозначну відповідь щодо впливу сонячної енергії на природу зростання температури повітря. За результатами аналізу коливань сонячної активності внаслідок 11-річних циклів не отримано істотних змін у надходженні радіації до підстилаючої поверхні [6]. На думку авторів, коливання сонячної активності, що не перевищує 0,1-0,15 %, не можна вважати причиною прямого енергетичного впливу на коливання глобальної температури. Отже, важливим фактором впливу на температуру повітря є зміни у тепловому балансі системи «Земля-атмосфера». Є думка [11], що причина коливання клімату в інтервалі часу від декількох років до десятиліть полягає у зміні прозорості атмосфери для надходження сонячної радіації. Такий висновок одержано при вивченні вікового ходу середньої температури повітря у Північній півкулі та вікового ходу прямої сонячної радіації на рівні земної поверхні.

Висновки. Радіаційний режим міста Полтава характеризується коливанням надходження сум прямої, розсіяної і сумарної радіації протягом другої половини ХХ – початку ХХІ століть. За останні десятиріччя тривалість сонячного сяяння знизилася в осінньо-зимовий період і збільшилася весною та влітку. Складові радіаційного балансу, зокрема сумарна радіація, зменшилися. У зимовий період зменшилося значення альbedo, але влітку відмічається його зростання, внаслідок чого збільшився радіаційний баланс у грудні-січні. В інші сезони року радіаційний баланс зменшився, де максимальні значення відповідають осіннім місяцям.

**Рецензент – кандидат географічних наук,
доцент Ю.Ф. Кобченко**

Література:

1. Бобылев С.Н. Глобальное изменение климата и экономическое развитие / С.Н. Бобылев, И.Г. Грицевич. – М.: ЮНЕП, WWF-Россия, 2005. – 64 с.
2. Дмитренко В.П. Зміни клімату і проблеми сталого розвитку України / В.П. Дмитренко // Проблеми сталого розвитку України. – К.: БМТ, 2001. – С. 371-381.
3. Доклад о развитии человека 2007/2008. Борьба с изменениями климата: Человеческая солидарность в разделенном мире: [Электрон. ресурс]. – <http://www.un.org/russian/esa/hdr/2007/>
4. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
5. Рибченко Л.С. Зміна температурного і радіаційного режиму в містах України / Л.С. Рибченко, С.В. Савчук // Укр. географ. журнал. – 2008. – № 2. – С. 14-19.

6. Рибченко Л.С. Сумарна сонячна радіація та альbedo підстильної поверхні в Україні / Л.С. Рибченко, Т.О. Ревера // Наук. праці УкрНДГМІ, 2007. – Вип. 256. – С.99-111.
7. Булава Л.М. Аналіз змін клімату міста Полтави за 1961-2011 роки / Л.М. Булава // Географія на Полтавщині: сучасний стан і перспективи розвитку: Зб. статей регіон. наук. конференції, 5 квіт. 2012 р. – Полтава, 2012. – 134 с.
8. Клімат Полтави // Метеопрогноз: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.meteorogod.ua>
9. Клімат Полтавы / Под ред. В.М. Бабиченко. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 208 с.
10. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.). – К. Ніка-Центр, 2006. – 312 с.
11. Бudyко М.И. О связи альbedo подстилающей поверхности с изменением климата / М.И. Бudyко, И.М. Байкова, Н.А. Ефимова, Л.А. Строкина // Метеорология и гидрология. – 1998. – № 6. – С. 5-10.

УДК 911 : 371.3

В.М. Салімон

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна



ВИКОРИСТАННЯ ХУДОЖНЬОГО СЛОВА ЯК ЗАСОБУ КРАЩОГО ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ ІЗ СУГЕСТОПЕДИЧНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ НАВЧАННЯ

У статті розкрито особливості застосування художнього слова як одного із засобів кращого запам'ятовування інформації на уроках географії із сугестопедичною технологією навчання. Проведено аналіз наукових досліджень щодо використання художніх творів у навчанні, у тому числі на уроках географії. Запропоновано методичну розробку сугестопедичного уроку з використанням художнього слова за темою «План і карта» у загальногеографічному курсі географії.

Ключові слова: методика навчання географії, сугестопедична технологія навчання, нетрадиційні методи навчання географії.

В.Н. Салимон

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО СЛОВА КАК СРЕДСТВА ЛУЧШЕГО ЗАПОМИНАНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ С СУГЕСТОПЕДИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ОБУЧЕНИЯ

В статье раскрыты особенности использования художественного слова как одного из средств лучшего запоминания информации на уроках географии с сугестопедической технологией обучения. Проведён анализ научных исследований использования художественных произведений в обучении, в том числе на уроках географии. Предложена методическая разработка сугестопедического урока с использованием художественного слова по теме «План и карта» в общегеографическом курсе географии.

Ключевые слова: методика обучения географии, сугестопедическая технология обучения, нетрадиционные методы обучения географии.

V. Salimon

APPLICATION OF ARTISTIC WORD AS A TOOL OF BETTER INFORMATION MEMORISATION AT THE GEOGRAPHY LESSON WITH A SUGGESTOPEDIC EDUCATIONAL TECHNOLOGY

The article reveals application of an artistic word as a tool of better information memorisation at the geography lesson with a suggestopedic educational technology. The analysis of art works application in the learning process, including geography classes have been carried out. Methodical development of the suggestopedic lesson using an artistic word in the chapter «The topographic plan and the map» in the common course of geography have been proposed.

Keywords: methods of the geography teaching, suggestopedic educational technology, unconventional methods of the geography teaching.