

УДК 551.58:911.3

Антоненко В.С., Бойченко С.Г.

*ПРО МОЖЛИВІ НАСЛІДКИ ДЛЯ ТУРИСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ КЛІМАТИЧНИХ
ЗМІН*

Розглянуто сучасні тенденції у змінах глобального і регіонального клімату та можливі екологічні та соціально-економічні наслідки від цих змін в Україні, вплив цих змін на зони рекреації та туристичну індустрію.

Ключові слова: глобальний клімат, регіональний клімат, рекреація, туристична індустрія.

Рассмотрены современные тенденции в изменении глобального и регионального климата, а также возможные экологические и социально-экономические последствия от этих изменений на Украине, влияние изменений на зоны рекреации и индустрию туризма.

Ключевые слова: глобальный климат, региональный климат, рекреация, индустрия туризма.

This article analyzes the modern lines in change of a global and regional climat, and possible ecologic and social and economic consequences from these changes in Ukraine, influence of changes on zones of recreation and the tourism industry.

Keywords: global climat, regional climat, recreation, tourism industry.

Сучасний розвиток суспільства призвів до певних змін у навколишньому середовищі. Убезпечити себе від негативних екологічних і економічних наслідків від змін у навколишньому середовищі, врахувати їх при плануванні, організації і функціонуванні туристичного бізнесу та використати на свою користь позитивні тенденції можна лише при

ретельному аналізі цієї проблеми.

Вважаємо, що однією з головних задач туристичної індустрії є забезпечення балансу між ланцюжками в системі «навколишнє середовище – урбанізована територія – фінансовий зиск – рекреація людини» [9]. А тому в цій статті ми проаналізуємо основні особливості глобальних і регіональних змін клімату та зробимо спробу сформулювати для близького майбутнього можливі екологічні наслідки від них для туристичного галузі.

Сучасні тенденції у зміні глобального клімату. Зміни клімату, які розпочалися наприкінці ХІХ ст. вважають спровоковані, головним чином, антропогенним підсиленням атмосферного парникового ефекту, а також різними природними факторами. Підвищення вмісту парникових газів в атмосфері (CO_2 на 28-30%, CH_4 – на 200-215 %, а N_2O – на 12-15% тощо) і стало основною причиною підняття глобальної приземної температури та зростання загальної кількості атмосферних опадів на планеті. [2,7,9].

Аналіз емпіричних даних по приземній температурі, опублікованих ІРСС [9], показав, що протягом ХХ ст. підвищення температури склало біля $0,5-0,7$ °C/100 років, але в другій половині ХХ ст. температура підвищувалася з більшими темпами (біля $0,15$ °C/10 років) [3]. Таким чином, темп зростання температури у другій половині ХХ ст. майже вдвічі більший, ніж за останні 100 років.

За сценарними оцінками, отриманими різними групами міжнародних експертів зі змін клімату, найбільш ймовірно, що через вплив антропогенних і природних факторів до кінця ХХІ ст. можна очікувати підвищення глобальної температури на $2,0-2,5$ °C – у порівнянні з доіндустріальним періодом (1750-1850 рр.) [3,9,10].

За цими ж оцінками загальна глобальна кількість атмосферних опадів у ХХ ст. збільшилась на 5-10% [8,9]. Але є і регіональні особливості у перерозподілі атмосферних опадів, так у низьких широтах спостерігалось, як збільшення, так і зменшення опадів – в залежності від географічного регіону: наприклад, у тропіках (10° пн.ш. – 10° пд.ш.) відмічено збільшення кількості опадів до 5%, а в у субтропіках на широтах $10-30^\circ$ пн.ш. і пд.ш. (Сахельська пустеля, Південна Африка і деякі регіони Південної Азії та Середземномор'я) їх кількість зменшилась в середньому на 5-10%. У середніх і високих широтах Північної півкулі, де відмічено зростання кількості опадів, мало місце і збільшення повторюваності несприятливих кліматичних явищ. Такий перерозподіл опадів привів до збільшення повторюваності злив на 5-10% і, як не дивно, до збільшення повторюваності посушливих явищ – тобто зростання мінливості погодних процесів.

Слід відмітити декілька важливих особливостей глобального потепління клімату, а саме [3-6,9]:

- *виражений сезонний хід потепління*, що характеризується проявом ефекту потепління в холодний період року – підвищення температури в середньому на $0,7-0,8$ °C/100 років, а в теплий період – на $0,5-0,6$ °C/100 років. Виявлені тенденції вказують і на прояв ефекту

деконтиненталізації клімату на материках (зниження амплітуди сезонного коливання температури);

- *сезонне зміщення домінуючого рівня потепління* протягом минулого століття вперед на 2-3 місяці. Встановлено, що максимум потепління в першій половині 20 ст. був характерний для періоду жовтень-лютий, а мінімум – травень-липень; а в другій половині 20 ст. максимум потепління змістився на лютий-квітень, а мінімум – на липень-вересень. Ймовірно, що цей ефект може бути причиною збільшення повторюваності несприятливих клімато-екологічних явищ, особливо у гірських регіонах;

- *залежність розподілу потепління клімату від широти* - в екваторіально-тропічних широтах темпи потепління менші від загальних глобальних і становлять 0,3-0,5 °C/100 років, у помірних широтах потеплішало майже на 0,6-0,8 °C/100 років, а в високих широтах потепління досягає аж 1,5-2,5 °C/100 років, що у 3,0-3,5 рази перевищує загальний глобальний рівень. Такий розподіл потепління приводить до інтенсивного танення гірських і морських льодів у високих широтах та деградації зони віковичної мерзлоти;

- *зниження перепаду температур екватор-полюс*, що може призводити до змін загальної циркуляції атмосфери. Сучасний перепад температури екватор-полюс в Північній півкулі становить 42-44°C, а при потеплінні на 1,5 °C він становитиме 38-40°C.

Екологічні та соціально-економічні наслідки від глобальних змін клімату. Глобальне потепління вже зараз призвело до ряду змін у навколишньому середовищі, а в майбутньому цей процес може спровокувати ще масштабніші зміни у геофізичних, геохімічних і біологічних системах планети та істотним чином вплинути на екологічні та соціально-економічні умови життєдіяльності людства, а саме [1-6,9-12]:

- *підвищення рівня Світового океану* на 0,15-0,20 м за останні 100-150 років, а за сценаріями до кінця XXI ст. можна очікувати підняття рівня до 0,5-0,6 м і, навіть, до 1 м., призведе до трансгресії океану на прибережні низовинні ландшафти, ерозії берегової смуги та до негативних наслідків для перенаселених прибережних територій з розвинутою туристичною інфраструктурою;

- *деградація земних і морських екосистем* (на початок 21 ст. майже 10% морських екосистем уже повністю зникли, а 30% знаходяться в критичному стані), пов'язана з підвищенням поверхневої температури океанічних вод, змінами у циркуляції океанічних течій та антропогенним забрудненням вод – може стати причиною зниження якості і різноманітності туристичних послуг;

- *деградація морських льодів в полярних регіонах.* За останні 100 років льодовикова маса Землі зменшилась на ~1,9 тис. км³, а загальна товщина морських льодів за останні 30 років стала меншою на 1,8-3,0 м;

- *деградація зони віковичної мерзлоти у Північній півкулі* проковує ще більші зміни клімату, через дегазацію метану в атмосферу із заболочених ділянок та через зменшення альbedo земної поверхні, а також

інтенсифікує ряд небезпечних явищ і процесів, наприклад, берегову ерозію на північних узбережжях (берег Карського моря відступає щорічно на 2-4 м) та розвиток термокарсту, що призведе до нерівномірних просадок ґрунту, порушення рельєфу і спровокує руйнування фундаментів, поховань радіоактивних відходів і транспортних та нафтогазових магістралей. За різними сценаріями площа вічної мерзлоти при потеплінні на 2⁰С може скоротитися на 15-20%.

- деградація площі снігового покриву в ХХ ст. становить 7-10%, крім того, зафіксовано скорочення на $\sim 7 \pm 3$ днів тривалості покриття льодовим покривом озер і річок у середніх і високих широтах, а також відступ гірських льодовиків. Все це може призвести до зменшення альбедо, змін у водному балансі підземних і поверхневих вод;

- деградація ґрунтів, пов'язана з сучасними темпами приросту населення, що потребує призводять збільшення площ землекористування. За останні 40 років втрачено біля третини орних земель внаслідок урбанізації, будівництва доріг, ерозії, засолення і заболочування ґрунті.;

- деградація гірських материкових зледенінь, через інтенсивніший прояв потепління з висотою, у свою чергу може призвести до зсуву строків водотоків від весняного до зимового періоду та зміщення зон дислокації флори і фауни, притаманної гірським регіонам, а також до фінансових збитків у економічному і туристичному секторі;

- просторова трансформація природних зон дислокації флори і фауни в сторону полярних регіонів і вгору по висоті ландшафтів над рівнем моря;

- трансформація загальної циркуляції атмосфери, з посиленням меридіонального характеру циркуляції атмосфери і, як наслідок, до зростання повторюваності і загостреності небезпечних явищ погоди: тривалих і сильних морозів на загальному фоні теплих зим, циклонів - тайфунів або торнадо в тропічних регіонах, катастрофічних синоптичних утворень в помірних широтах тощо;

- аридизація і опустелювання певних регіонів планети. В ХХ ст. вже зафіксовано збільшення, особливо в літній період повторюваності та інтенсивність посух в деяких регіонах Азії, Африки і Південної Європи;

- виснаження запасів прісної води. На даний час біля 2 млрд. людей в 80 країнах світу живуть в умовах обмеженого забезпечення питною водою, а у 9 країнах споживання води перевищує швидкість її відновлення;

- збільшення кількості «екологічних біженців». За даними ООН в найближчі роки у світі з'явиться майже 50 млн. чоловік, які покинуть свої місця проживання, рятуючись від стихійних лих. Причинами появи мільйонів «екологічних біженців» є підвищення рівня Світового океану, опустелювання та інші несприятливі стихійні явища. По оцінках Організації Червоного Хреста природні катаклізми є причиною появи більшого числа біженців, чим війни.

Сучасні зміни клімату України. Аналіз даних інструментальних спостережень на мережі метеостанцій на території України показав, що за останні 100-120 років трансформація кліматичного поля на території України відбувається в тому напрямку і приблизно з тими ж темпами, що і в цілому на планеті, а саме [3-6]:

- річна температура в середньому підвищилася на $0,6 \pm 0,2$ °C/100 років;
- відбувся процес вирівнювання середньорічного температурного поля: у північних і північно-східних регіонах річна температура підвищилася на $1,0 \pm 0,2$ °C за 100 років, а у південних і південно-західних регіонах – лише на $0,5 \pm 0,1$ °C за 100 років.

Встановлено, що в умовах глобального потепління клімат України стає менш континентальним (амплітуда сезонного ходу температури знизилася $\sim 0,4-0,5$ °C/10 років) – ефект деконтиненталізація клімату України. Причому підвищення температури характерне для холодного періоду року (до $\sim 1,0$ °C/100 років), а також у квітні (до $\sim 1,5$ °C/100 років), а літні місяці відбулось незначне потепління і, навіть, в деяких регіонах, похолодання [3,4,6].

Середня річна сума атмосферних опадів на рівнинній території України становить 600 ± 50 мм/рік, що приблизно на $\sim 15\%$ менше від зонального рівня (700-800 мм/рік) для широтної зони, в якій вона розташована. У сучасному віковому ході атмосферних опадів на території України відбулись наступні зміни [3-7]:

- загальна річна кількість атмосферних опадів майже не змінилася (незначне підвищення в межах 3-5%);
- загальне вирівнювання кліматичного поля річних сум опадів. В північно-західних регіонах України, де річна сума опадів була відносно високою (650-750 мм/рік), вона зменшилась приблизно на 10-15%, а в південно-східних регіонах, де річна сума опадів була відносно низькою (350-450 мм/рік) – вона підвищилась приблизно на 10-15 %;
- зростання кількості атмосферних опадів в деякі місяці літнього сезону в північно-західних регіонах, і, навпаки, їх зменшення для цих місяців у південних і південно-східних регіонах;
- локалізоване з часом зниження кількості опадів для деяких місяців перехідних сезонів: весняний сезон – травень; осінній сезон – друга половина вересня – перша половина жовтня.

Відмітимо, що виявлене зниження інтенсивності атмосферних опадів у травні та серпні проявляється на фоні загальної тенденції незначного зростання кількості опадів протягом теплого періоду року в останні 50 років. Такі зміни у кількості атмосферних опадів на території України за останні 100 років пов'язане, можливо, і з варіаціями Північно-Атлантичного коливання (ПАК) та із загальним літнім зміщенням субтропічного мінімуму кліматичного поля атмосферних опадів у помірні

широти (до $\sim 38-39^\circ$ пн.ш.), або характерного розширення його меж у серпні [3,5].

За сценарними оцінками, отриманими в [3,6,7] до кінця XXI ст. на території України кліматичні умови зазнають певних змін, саме:

- середньорічна приземна температура повітря підвищиться в середньому на $1,5-2,5^\circ\text{C}$;
- загальна кількість атмосферних опадів на всій території зросте на 10-20%;
- продовжуватиметься поступове зниження континентальності клімату (зменшення амплітуди сезонного ходу), поки не настане ефект насичення;
- при глобальному потеплінні на $2-3^\circ\text{C}$ і більше можна очікувати зниження кількості опадів і підвищення випаровування в південних і південно-східних регіонах України – через зсув північної периферії поясу субтропічних антициклонів на південні і південно-східні регіони України (ефект опустелювання уже проявляється у південній Європі).

Можливі екологічні та соціально-економічні наслідки на території України від змін клімату. Серед наслідків від змін клімату, які можуть призвести до значних фінансових збитків для різних сфер економіки України та погіршення якості і комфортності надання туристичних послуг, слід відзначити наступні [3-6]:

- аридизація кліматичних умов і, навіть, опустелювання південних і південно-східних регіонів України в результаті повільного зміщення в помірні широти північної периферії поясу субтропічних антициклонів. Цей процес спровокує ряд негативних проявів екологічного спрямування: виснаження ресурсів прісної води, зміщення дислокації природних зон, підвищення повторюваності посух, пилових буревіїв, смерчів, що в свою чергу призведе до фінансових збитків в різних сферах господарювання і комфортності проживання;
- інтенсифікація меридіоналізації загальної циркуляції атмосфери, що призведе до підвищення повторюваності ряду аномальних синоптичних ситуацій над територією України – тривалих спекотливих періодів в літній період або низькотемпературних аномалій взимку та зростання мінливості метеопараметрів;
- підняття рівня Чорного та Азовського морів на $0,15-0,20$ м в XX ст. а при подальшому потеплінні до кінця XXI ст. очікують підвищення рівня цих морів на $0,5-1,0$ м. призведе до деградації морських екосистем, інтенсивної ерозії та просадкових деформацій узбережжя,, зменшення площі пляжів та руйнування туристичної інфраструктури;
- зростання повторюваності катастрофічних повеней в Українських Карпатах, спричинене інтенсифікацією зливових процесів і ускладнене інтенсивним вирубуванням лісів, які відігравали роль демпфіруючого фактору та замулювання гірських річок;

• активізація зсувів і просадкових деформацій в гірських регіонах Карпат і Криму через зміни режиму зволоження, водного балансу підземних та ґрунтових вод, а також через інтенсивне антропогенне навантаження на довкілля ускладнює функціонування транспортної інфраструктури і гірського туризму.

Сучасні тенденції у змінах клімату України, як позитивні та і негативні прояви. Наприклад, для агропромислового комплексу зміни кліматичних умов в Україні мають переважно позитивні наслідки. За сценаріями для 21 ст. врожайність основних агрокультур при потепленні до ~ 2 °С і при подвоєнні вмісту CO_2 в атмосфері дають позитивний результат для агросфери України (для C_3 -рослин (пшениця, соя, рис) – збільшення врожайності на 15-20%, а для C_4 -рослин (кукурудза) – практично без змін).

Але підвищення глобальної температури вище 2°С, може істотно ускладнити землеробство, особливо в південних і південно-східних регіонах України – через зниження кількості опадів і збільшення випаровування. Сильно ускладнює наслідки від природних несприятливих явищ і нераціональне використання іригаційних технологій, що істотно відзначиться на запасах прісної води і стані ґрунтів.

Таким чином, найбільш вразливими до змін кліматичних умов України є прибережні регіони Чорного та Азовського морів, Українські Карпати і гори Криму, та південні та південно-східні степові зони. Саме ці регіони України – є найбільш привабливими для туристичної індустрії [1,6].

Можливе зниження рекреаційної привабливості території, зниження якості надання послуг та зменшення фінансової рентабельності в туристичній індустрії при прогнозованих змінах клімату в майбутньому може стати реальністю. Враховуючи це для рекреаційних територій необхідно провести еколого-кліматичну оцінку стану рекреаційних територій і туристичних центрів та розробити стратегію розвитку з врахуванням сучасних тенденцій у навколишньому середовищі і їх регіональних особливостей та розробити програму дій, враховуючи сценарії подій на майбутнє.

1. Антоненко В.С. Бойченко С.Г. Сучасні тенденції у змінах глобального і регіонального клімату та можливі наслідки від них для туристичної індустрії. // Рекреаційний потенціал Прикарпаття: історія, сучасний стан, перспективи. – Вип.3. Івано-Франківськ: «Фоліант», 2011. – С.11-20.

2. Антропогенные изменения климата (под ред. М.И. Будыко). –Л.: Гидрометиздат, 1987. –407с.

3. Бойченко С.Г. Напівемпіричні моделі та сценарії глобальних і регіональних коливань змін клімату. –К.: «Наукова думка», 2008. –С.310.

4. Бойченко С.Г., Волощук В.М., Дорошенко І.А. Глобальне потепління та його наслідки на території України //Український географічний журнал, 2000, №3. -С. 59-68.

5. Бойченко С.Г., Волощук В.М., Сердюченко Н.Н. Параметризація смещення субтропічного мінімуму атмосферних осадков в Северном полушарии при глобальном потеплении // Доповіді НАН України, 2006, №9. –С.130-135

6. Волощук В.М., Бойченко С.Г. Клімат України. Розділ 5.3. Сценарії можливих змін клімату України в 21 ст. (під впливом глобального антропогенного потепління). Київ: Вид-во Раєвського, 2003. -С.319-330.
7. Монин А.М., Берестов А.А. Новое о климате // Вестник РАН, 2005, Т.75, №2. –С.126–138.
8. Beck Ch., J. Rudolf Grieser and Bruno. A New Monthly Precipitation Climatology for the Global Land Areas for the Period 1951 to 2000 // –Klimastatusbericht, 2004.-С. 181-190
9. Climate change 2007: The Scientific Basis – Contribution of Working Group I to the IPCC Fourth Assessment Report, UNEP/WMO, 2007. –250 p. <http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf>
10. Jones P., New M., Perker D., Mattin S. and Rigir I. Surface air temperature and its changes over the past 150 years // Reviews of Geophysics, 1999. –N37. –P.173-180.
11. Wang G. Agricultural drought in a future climate: results from 15 global climate models participating in the IPCC 4th assessment // Climate Dynamics, 2005. –V.25. –P. 739–753. DOI 10.1007/s00382-005-0057-9
12. Weaver A. The Earth system climate model and the thermohaline circulation in past, present and future climates //The State of the Planet: Frontiefs and challenger in Geophysics (Ed. by Stephen R. et.al) – American Geophysical Union. Washington, DC, 2004. –P.279-296.