



HUSKROUA/1001/079

# Проект LOC-CLIM-AST: МІСЦЕВІ ДІЇ ЩОДО ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

## Поточна та очікувана зміна клімату, її впливи та наслідки на території України, Закарпаття та Рахівського району

### Резюме

Український гідрометеорологічний інститут, Старший науковий співробітник  
Київський Національний університет ім.Тараса Шевченка, Географічний  
факультет, Департамент метеорології і кліматології,  
Викладач, Кандидат географічних наук

**Балабух Віра Олексіївна**

2013 рік

## РЕЗЮМЕ

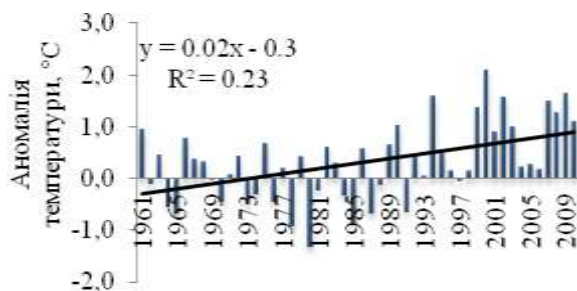
В останні 1,5-2 десятиріччя проблема зміни клімату та її наслідки є однією з головних проблем розвитку світового співтовариства, яка зачіпає не тільки наукові, але й економічні та соціальні аспекти його розвитку. Одним з головних проявів регіональних кліматичних змін на тлі глобальних процесів потепління є істотне підвищення температури повітря, зміна термічного режиму та структури опадів, збільшення кількості небезпечних метеорологічних явищ та екстремальних погодних умов, збитків, які вони зумовлюють різним галузям економіки та населенню країни. Такі зміни характерні і для України, але мають свої регіональні та локальні особливості, які проявляються і на Закарпатті.

## ЗМІНИ КЛІМАТУ НАПРИКІНЦІ ХХ – НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

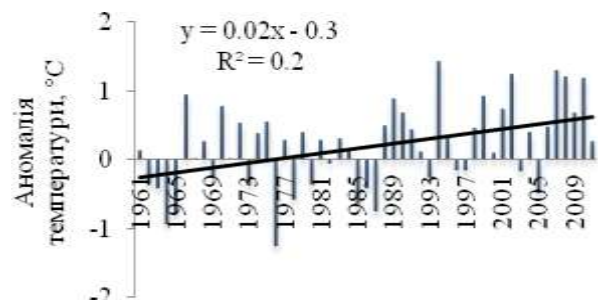
**Термічний режим та екстремальні явища погоди пов'язані з температурою.**

Протягом останніх десятиріч на Закарпатті в цілому і в Рахівському районі зокрема спостерігається стійкий ріст приземної температури повітря протягом усього року. Найбільші зміни в регіоні відмічаються влітку, у той час як в інших регіонах України максимальний ріст приземної температури спостерігається взимку. Зростання середньої річної та місячної температури зумовлено збільшенням мінімальної та максимальної температури повітря упродовж усього року. При цьому в регіоні у холодний період відмічається суттєвий ріст мінімальної температури (на  $1,0^{\circ}\text{C}$ ), а в теплий – максимальної (максимум на  $1,7^{\circ}\text{C}$ ). Значне зростання температури повітря у холодний період Закарпатті зумовило зменшення тривалості холодного періоду та суворості зими, збільшення тривалості теплого періоду (на 13,2 дні за останні 20 років), літа і відповідно, вегетативного періоду (майже на тиждень). Проте у Рахівському районі суттєвої зміни тривалості холодного періоду не відмічається, хоча кількість днів з сильним морозом зменшилась, що привело до зменшення суворості зими. Тривалість теплого періоду також майже не змінилась, але літо стало довшим майже на три тижні за останні два десятиріччя і, відповідно, літній рекреаційний сезон збільшився. Виросла також тривалість періоду активної вегетації. Особливістю зміни термічного режиму у Рахівському районі є значне (майже на 20 днів) збільшення числа спекотних днів, що зрештою і привело до суттєвого росту максимальної температури влітку (Див. Мал.1). Зростає також кількість періодів зі спекою та їх найбільша тривалість.

а) аномалія середньої максимальної за рік температури повітря



б) аномалія середньої мінімальної за рік температури повітря



Мал.1 – Зміна середньої максимальної та мінімальної річної температури повітря в 1991-2011 рр. відносно кліматичної норми (1961-1990рр.) у Рахівському районі Закарпатської області

**Режим зволоження та екстремальні явища погоди пов'язані з опадами.**

Зміна термічного режиму на Закарпатті супроводжується зміною режиму зволоження. Річна сума опадів в області змінилась не суттєво, але відбувся їх перерозподіл між сезонами та місяцями, який має регіональні особливості. Для усього регіону характерно суттєве збільшення опадів восени, проте в Рахівському районі відмічається також збільшення опадів



і весною переважно за рахунок березня (на 56%). Влітку спостерігається дефіцит опадів, який у районі більш виражений ніж в цілому по області і одночасно із суттєвим ростом максимальної температури привів до збільшення посушливості та пожежо-небезпечності. Збільшення інтенсивності опадів зумовило ріст добової кількості опадів, хоча число дощових днів зменшилось. Збільшилась також кількість сильних та дуже сильних дощів.

#### ***Атмосферні явища погоди.***

Ріст температури повітря на Закарпатті спостерігається не лише біля земної поверхні, а й у нижній тропосфері, супроводжується збільшенням вологовмісту тропосфери і зумовлює ріст нестійкості атмосфери та збільшення інтенсивності конвекції. Такі зміни привели до збільшення частоти та інтенсивності конвективних явищ погоди: гроз, злив, граду, шквалу, зростання максимальної інтенсивності опадів та їх зливної складової. У холодний період суттєве підвищення температури повітря привело до зміни структури опадів за рахунок збільшення повторюваності дощу і зменшення повторюваності снігопадів, зумовило збільшення випадків мокрого снігу, налипання мокрого снігу та ожеледі.

Зміна атмосферної циркуляції зумовила зміну вітрового режиму на Закарпатті. У регіоні відмічається стійка тенденція до зменшення середньої та максимальної за рік швидкості вітру. Цей фактор у холодний період разом із суттєвим підвищенням мінімальної температури привів до того, що зима в регіоні стала більш м'якою та комфортною. У той же час влітку зниження швидкості вітру та підвищення максимальної температури привело до зростання дискомфортних для людини умов погоди – збільшення частоти та інтенсивності задухи.

#### ***Сніговий покрив.***

Число днів зі сніговим покривом та середня висота снігового покриву у Рахівському районі не змінились, проте максимальна його висота зросла. Зміни структури опадів та снігового покриву зумовлюють зростання селенебезпечності в регіоні, частина якого знаходиться у високогірній області Українських Карпат.

#### ***Водний режим річок.***

Зміни складових водно-теплого балансу, що відбулися впродовж останніх десятиріч на Закарпатті, викликали певні зміни водного режиму річок.

Зміна перерозподілу опадів по сезонам та місяцям зумовила перерозподіл середнього стоку р. Тиси. Збільшення частки опадів у вигляді дощу взимку сприяє поступовому таненню снігу та збільшенню водності річок: середній стік річок збільшується, проте максимальний зменшується. При цьому на водозборах ці зміни проявляються по різному. У басейні Чорної Тиси середня за рік величина стоку не змінилась, проте з квітня по липень його величина зменшується, а з серпня по грудень зростає. На водозборі р. Білої Тиси спостерігається збільшення стоку в усі сезони і в цілому за рік. Зміна режиму зволоження найбільше вплинула на максимальний стік, зумовивши його суттєве підвищення восени і привела до значного збільшення проходження високих максимумів на річках у цей період. Збільшення кількості сильних та дуже сильних дощів, зумовило збільшення частоти паводків на річках Верхньої Тиси у теплий період.

### **ОЧІКУВАНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ ДО СЕРЕДИНИ ХХІ СТ.**

#### ***Термічний режим та екстремальні явища погоди пов'язані з температурою.***

До середини ХХІ ст. зміни клімату, які спостерігались в Україні та на Закарпатті протягом останніх двадцяти років будуть продовжуватись. При збалансованому розвитку суспільства (сценарій А1В) у регіоні можна очікувати подальше підвищення як середньої, так і



максимальної та мінімальної температури протягом усього року. При цьому у Рахівському районі середня за рік температура повітря може вирости на 1.2°C відносно кліматичної норми(за останні двадцять років вона уже збільшилась на 0.7°C). Цей ріст буде зумовлений суттєвим (1.4°C) підвищенням мінімальної температури протягом усього року, але найбільше взимку (2.1°C), хоча протягом останніх двадцяти років у районі не відмічалась тенденція до збільшення мінімальної температури у теплий період.

Значний ріст температури повітря у перехідні сезони може зумовити у Рахівському районі до середини XXI ст. збільшення тривалості теплого періоду, якого до цього часу не відмічалось, та літнього сезону, що приведе до збільшення періоду літньої рекреації. Суттєво (на 17 днів) може збільшитись тривалість періоду вегетації холодолюбивих культур та (на 22 дні) теплолюбивих. Цей ріст буде відбуватись в основному за рахунок продовження періоду активної вегетації восени, хоча розвиток рослин починатиметься також майже на тиждень раніше. Ранній початок періоду вегетації рослин може створити загрозу їх пошкодження пізніми весняними заморозками. До середини XXI ст. в регіоні також можна очікувати збільшення числа спекотних днів з температурою більше 20 та 25 °C. Проте цей ріст не перевищить той, який уже зараз відбувся в регіоні протягом останніх двадцяти років

Підвищення максимальної та мінімальної температури повітря взимку, зменшення кількості морозних днів приведуть до зменшення тривалості зими та її суворості і, відповідно, зменшиться тривалість періоду зимової рекреації.

#### **Режим зволоження та екстремальні явища погоди пов'язані з опадами.**

До середини XXI століття на Закарпатті зміниться і режим зволоження. У Рахівському районі кількість опадів за рік варіюватиме несуттєво (3%), проте спостерігатиметься їх значна неоднорідність протягом року, від одного місяця до іншого. Взимку можливе значне (18%) збільшення опадів, яке приведе до росту майже на півтора тижні (10днів) числа днів зі снігом. Значний ріст опадів у вересні (17%) компенсуватиметься їх суттєвим (35%) зменшенням у жовтні, що приведе до зменшення опадів восени. Влітку, особливо у серпні, можливий дефіцит опадів, який на фоні підвищення температури повітря зумовить зростання посушливості у регіоні. До середини XXI ст. у районі можна також очікувати збільшення інтенсивності опадів протягом усього року, але найбільше у теплий період, особливо у травні. Ріст максимальної інтенсивності опадів зумовить збільшення кількості екстремальних погодних умов, пов'язаних з опадами і насамперед сильних дощів та снігопадів (див. Таб. 1). Взимку суттєве збільшення кількості (18%) та інтенсивності опадів що супроводжуватиметься значним ростом мінімальної температури повітря може привести до зміни структури опадів: збільшення числа днів з дощем і зменшення числа днів зі снігом, збільшення повторюваності зливогого та мокрого снігу, налипання мокрого снігу, ожеледі. Такі зміни можуть привести до зростання селенебезпечності в Рахівському районі.

Таблиця 1. Проекція зміни екстремальних погодних умов, пов'язаних з опадами

Характеристика	Сезон				Рік
	зима	весна	літо	осінь	
Число днів з опадами більше 1мм/24год	3.6	-1.6	-0.7	0.1	1.4
Число днів з опадами більше 10мм/24год	3.1	0.2	-0.1	-0.7	2.4
Число днів з опадами більше 20мм/24год	1.1	0.4	0.3	0.5	2.2

#### **Водний режим річок.**

Зміна термічного режиму та режиму зволоження зумовить зміну гідрологічних характеристик річок Рахівського району. Наприкінці осені та у зимовий період у районі може збільшитись середній стік за рахунок збільшення опадів у цей період, росту дощової





складової опадів та танення снігу. Ймовірність формування високих максимумів зросте. Весняний стік, який формується з певною часткою снігового живлення буде нижче або наблизитися до значень 1961-1990 рр. Влітку водність зменшиться у середньому до 5-10% відповідно зі зменшенням опадів, але очікується формування високих паводків у зв'язку зі збільшенням у цей сезон кількості інтенсивних дощів. Осінній період за водністю у цілому не зміниться, зменшення опадів у жовтні (-35%) компенсується їх збільшенням у вересні та листопаді (відповідно +17% та +4%), в які слід очікувати проходження паводків. Співвідношення у річному розрізі між дощовими та сніго-дощовими паводками не зміниться.

## ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА РІЗНІ СЕКТОРИ

### ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Зміни клімату суттєво впливають на різні сектори життєдіяльності людини та навколишнє середовище. Найбільш вразливими до змін клімату є сільське господарство, енергетика, житлово-комунальне господарство, лісове господарство та екосистеми, рекреаційні, біокліматичні, водні ресурси. Суттєво впливають зміни клімату і на здоров'я та самопочуття людини.

В сільському господарстві підвищення температури повітря зумовило збільшення тривалості вегетаційного періоду та періоду активної вегетації, теплозабезпечення рослин; зміну оптимальних строків сівби та збирання сільськогосподарських культур і, відповідно, зміну їх районування, ріст амплітуди щорічних врожаїв. В енергетиці суттєве підвищення температури в холодний період зменшило потреби у виробництві теплової енергії тепловими електростанціями і котельними, проте влітку зросли витрати на вентиляцію та кондиціювання.

Зміна термічного режиму вплинула і на водні ресурси регіону: зменшилась частка снігового живлення річок, посилились процеси евтрофізації водойм та їх заростання; порушились процеси болотоутворення і розвитку боліт у напрямку торфонакопичення. Підвищення температури також зумовило збільшення витрат на очищення води, збільшення пожежонебезпечності, вірогідності лісових пожеж, привели до зміни видового складу лісу, зменшення біорізноманіття; розширення ареалів видів що тяжіють до засоленних ґрунтів, появи інвазійних видів. Такі зміни суттєво вплинули і на здоров'я та самопочуття людини, зумовивши ріст, захворювань, що виникають на ґрунті перегріву, зростання дискомфорту в теплий період; загострення серцево-судинних, респіраторних захворювань, астми, алергії.

На економіку та навколишнє середовище впливає не лише зміна температури, а й зміна інших параметрів кліматичної системи, насамперед режиму зволоження, структури опадів. Такі зміни зумовлюють перерозподіл річкового стоку по сезонам; зменшення максимального стоку влітку і зростання восени, особливо у жовтні; зменшення площі водойм, боліт, заболочених лук і лісів, приводять до зміни водоспоживання. Зростання інтенсивності опадів зумовлює збільшення кількості сильних дощів, снігопадів, зростання частоти паводків влітку, збільшення ризику сходження лавин та селів, посилення ерозії, приводить до збільшення збитків у різних галузях, до росту страхових витрат.

Оскільки до середини XXI ст. очікується подальше підвищення температури повітря, зміна режиму зволоження, збільшення частоти та інтенсивності екстремальних явищ погоди, то вплив погодних умов на різні сектори життєдіяльності людини та навколишнє середовище буде посилюватись, що вимагає розробки заходів по адаптації та пом'якшенню негативних впливів і використання нових потенційних можливостей, які відкриваються.