

Біосферні резервати та кліматична адаптація

Випуск 2 – Зміна клімату: вплив та адаптація

Світязь, 2021

Шацький біосферний резерват Зміна клімату: вплив та адаптація

Клімат уможливорює життя – життя впливає на клімат

Антропогенна зміна клімату – це особливий виклик для екосистем та людей, які в них проживають. За найгіршого сценарію, різкі зміни температури та структури опадів потребуватимуть перебудови екосистем, оскільки важливі види флори та фауни вимирають або замінюються іншими видами, що вже траплялося кілька разів в історії Землі. Однак така реструктуризація часто супроводжується значними та різкими втратами функціональності; до того ж, сучасні зміни надзвичайно швидкі. На щастя, екосистеми мають важливі властивості та функції, які можна використувати для адаптації до кліматичних змін: наприклад, вони збирають воду, зберігають та утримують її в ландшафті і тим самим охолоджують, зменшують швидкість вітру та стримують екстремальні погодні явища. Усе ж, якщо ми продовжуватимемо недбало використовувати природні ресурси, приміром, виключно для виробництва біомаси, як це відбувається в інтенсивному сільському або лісовому господарстві, багато з цих властивостей будуть втрачені. Екосистемний підхід сталого розвитку націлений на збалансоване використання якомога більшої кількості екосистемних послуг без руйнування функціональної ефективності та здатності природи до самовідновлення.



(1) Пошкоджений автомобіль після сильної зливи (сс4.0) Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Екосистемні послуги (ЕП): результати, умови або процеси в природних системах, які прямо чи опосередковано приносять користь людям або покращують соціальний добробут. Цитовано за: R.J. Johnston, Britannica.

Їх можна поділити на три категорії:

Регулювання: очищення повітря та води, формування ґрунту, запилення, розкладання, ерозія та боротьба з повенями (наприклад, завдяки затримці води у ґрунті та рослинах), зберігання вуглецю та регулювання клімату.

Забезпечення: Матеріальні блага (біомаса та генетичні матеріали) – наприклад, їжа (риба, фрукти, овочі тощо), насіння, чисте повітря і вода, деревина (приміром, будівельний матеріал) та паливні матеріали (дрова).

Культурні послуги: естетичні, духовні та культурні цінності; фізична та інтелектуальна взаємодія в галузі освіти, досліджень та мистецтва. Простір та умови для рекреаційних та спортивних заходів.

Загальна класифікація екосистемних послуг (CICES), розроблена Haines-Young & Potschin.

За редакцією

Під егідою



Succow
Stiftung



Eberswalde University
for Sustainable
Development



WEST POLESIE

biosphere.center

a partnership between

Nationale
Naturlandschaften



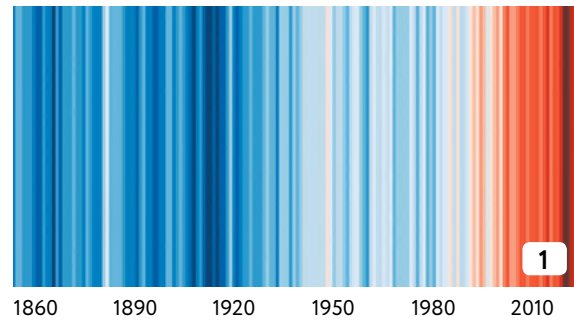
Succow
Stiftung



Hochschule
für nachhaltige
Entwicklung
Eberswalde

Зміна клімату Найбільший виклик людству

Глобальна зміна температур (1860–2019)



Зміна клімату вже не сценарій, а реальність. Люди все більше впливають на кліматичну систему через спалювання викопного палива, вирубування лісів та дедалі інтенсивніше і масштабніше сільське господарство. Ця шкідлива діяльність додає величезну кількість парникових газів до тих, що природно існують в атмосфері, і викликає, із затримкою у часі, глобальне потепління та інші кліматичні зміни.

Планета Земля унікальна. Взаємодія її властивостей уможливорює існування води на поверхні у рідкому вигляді, що є важливою умовою для життя. Земна куля товщиною приблизно 12700 км оточена біосферою як макроскопічною біоплівкою. Ця фрагментована і делікатна плівка, яка навіть у районах найпотужніших лісів становить менше 0,0005% діаметра Землі, містить усі відомі форми жит-

тя, виробляє для нас їжу і, отже, становить основу людського існування. Біосфера також суттєво впливає на склад атмосфери, що оточує Землю, та на глобальний парниковий ефект.

Велике прискорення

Протягом кількох сотень тисяч років люди були лише одними серед інших видів у цьому ніжному біосферному шарі. Але лише за останні 150 років

технічний та соціальний прогрес призвів до незрівнянно швидкого зростання найрізноманітніших чинників, які суттєво змінили стан як біосфери, так і атмосфери (малі графіки показують приклади деяких найважливіших експоненціальних змін).

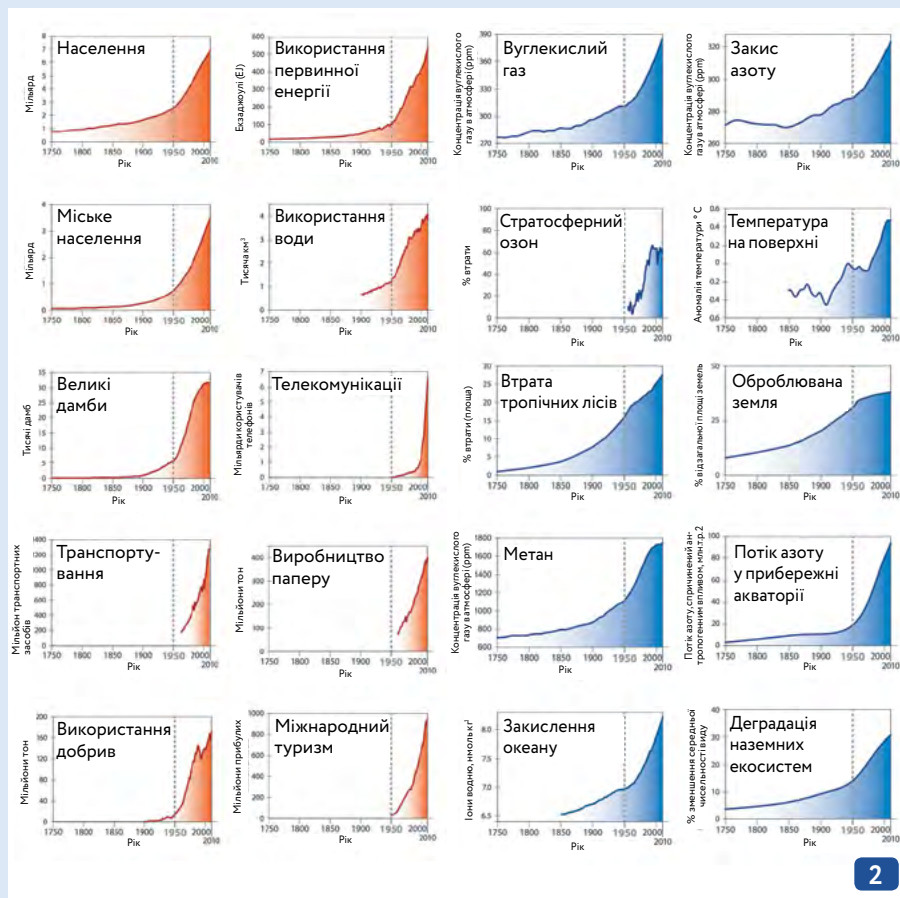
Очевидно, що в історії людства за останні 50 років відбулася найшвидша трансформація людських стосунків із природним світом. Ця тенденція

(1) Кліматичні смуги земної кулі.

© Ед Гокінс (Редінгський університет).
Джерело даних: Berkeley Earth, NOAA, UK Met Office, MeteoSwiss, DWD, SMHI, UoR, Meteo France & ZAMG

(2) Графіки Великого прискорення

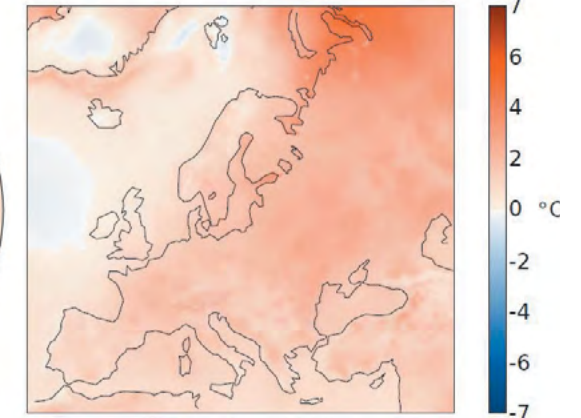
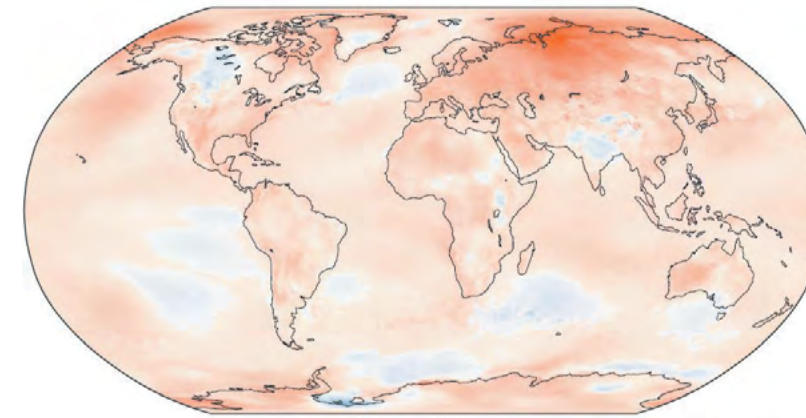
Оновлена версія. Will Steffen et al. "The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration." The Anthropocene Review, March 2015



2

Парникові гази

CO₂ – це парниковий газ, який найчастіше продукується внаслідок людської діяльності і відповідає за 64% антропогенного глобального потепління. Нині його концентрація в атмосфері на 40% вища, ніж на початку епохи індустріалізації. Зі зростанням кількості населення, рівня економіки та життя зростає і сукупний рівень викидів парникових газів.



Аномалії температури поверхневого повітря з вересня 2019 р. по серпень 2020 р.
(Базовий період: 1981-2010)

3

до ескалації екологічних проблем, яка стала символом нашого світу, спричиняє не лише кліматичні, а й глобальні зміни, що зачіпають широкий спектр різних рівнів та галузей. 2019 р. став другим найтеплішим роком за 140-річний рекорд з відхиленням глобальної температури на поверхні суші на +1,44°C від середньої. Це значення на 0,11°C менше, ніж зафіксоване рекордне – +1,55°C, встановлене в 2016 р., і лише на 0,01°C вище третього за величиною значення, встановленого в 2017 і 2015 рр. (1,43°C). П'ять найтепліших років протягом періоду 1880–2019 рр. було виявлено, починаючи з 2015 р., тоді як дев'ять із 10 найтепліших років зафіксовано після 2005 р.

Цитовано за: Національні центри екологічної інформації США, Climate at a Glance: Global Time Series, червень 2020 р. Дата звернення: 30 червня 2020 р. URL: <https://www.ncdc.noaa.gov/cag/https://www.ncdc.noaa.gov/cag/>

Вплив клімату відчувається на всіх континентах та у багатьох галузях

Майбутні сценарії передбачають драматичний вплив кліматичних змін на доквілля, рослин та тварин. **Безпосередні наслідки** охоплюють зміни у фенології, чисельності та поширенні видів, складі спільнот, структурі ареалів та екосистемних процесах. Зміна клімату також чинить **опосе-**

редкований вплив на біорізноманіття через зміни у землекористуванні. Наслідки таких змін можуть бути навіть шкідливішими, ніж прямий вплив, через їх масштабність, інтенсивність та швидкість. Вони охоплюють фрагментацію, втрати, надмірну експлу-

атацію, забруднення повітря, води і ґрунту та поширення інвазивних видів. Ці наслідки ще більше знизять стійкість екосистем до кліматичних змін, а також спроможність надавати найважливіші екосистемні послуги людям.

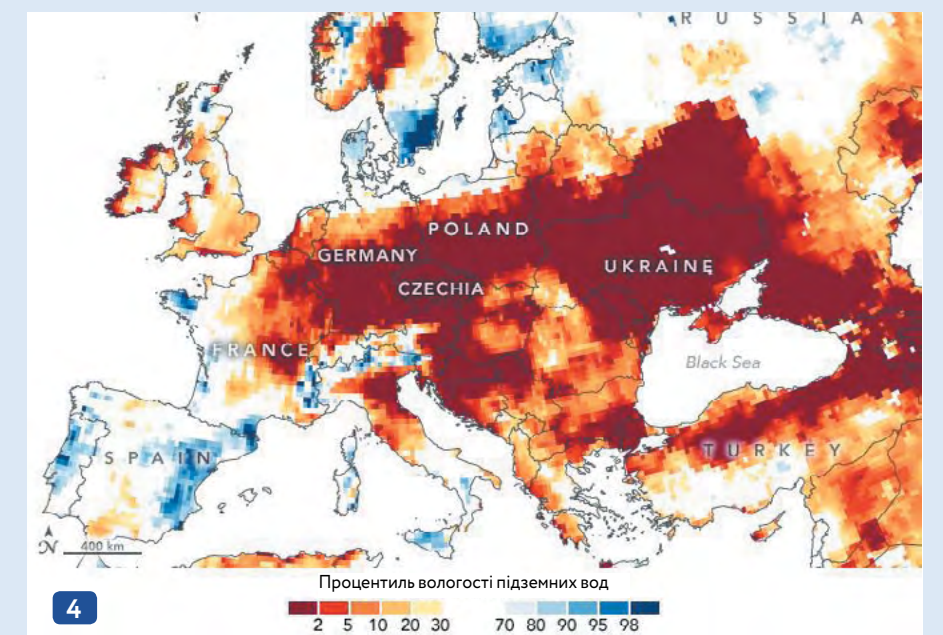
(3) На карті зображено глобальну та європейську аномалії температури поверхневого повітря з вересня 2019 р. по серпень 2020 р. відносно середнього показника за 1981-2010 рр. На ній не зазначено абсолютних температур, проте показано, наскільки теплішим або холоднішим був кожний регіон Землі порівняно з цим середнім значенням.

Джерело даних: ERA5. Служба боротьби зі зміною клімату "Коперник" / ECMWF

(4) Посуха в підземних водах Європи.

На карті показані виснажені запаси підземних вод в Європі станом на 22 червня 2020 р., виміряні за допомогою спільної супутникової місії НАСА та Німецького центру авіації і космонавтики Follow ON (GRACE-FO). Кольори зображують процентиль вологості, тобто порівняння рівня підземних вод з багаторічними даними за місяць. У синіх районах води більше, ніж зазвичай, а у помаранчевих і червоних – менше. Найтемніші червоні кольори позначають сухі періоди, які мають траплятися лише протягом 2% часу (приблизно раз на 50 років).

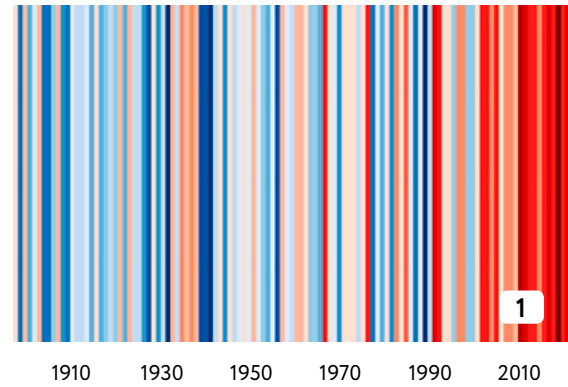
Лорен Дофін: знімок Обсерваторії Землі НАСА з використанням даних GRACE Національного центру пом'якшення наслідків посухи



4

Кліматичні зміни в Шацькому поозер'ї

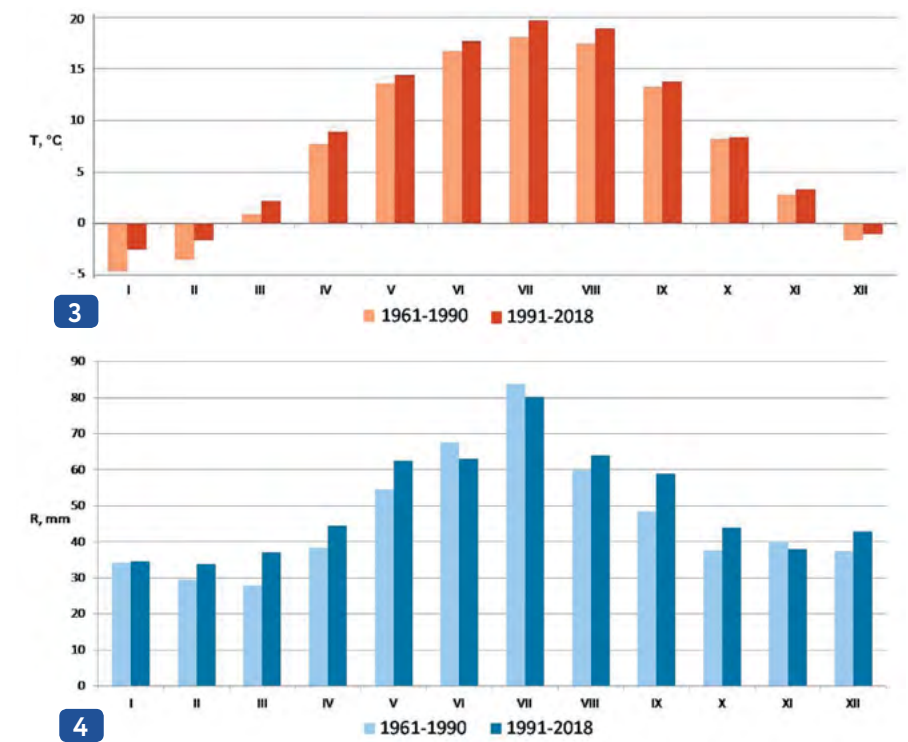
Зміна температур в Україні з 1901 року



Шацький біосферний резерват займає північно-західну частину Поліського екорегіону, представлену змішаними лісами з домінуванням соснових деревостанів та домішками дуба. Ця частина Полісся славиться великою кількістю озер, які утворилися після останнього зледеніння в плейстоцені. Як і всюди на Поліссі, природний гідрологічний режим тут був змінений дренажною мережею, яка вплинула і на мікроклімат.



- (1) Кліматичні смуги України
© Ед Гокінс (Редінгський університет).
Джерело даних: Berkeley Earth, NOAA, UK Met Office, MeteoSwiss, DWD, SMHI, UoR, Meteo France & ZAMG
- (2) Функція випаровування та охолодження лісу після опадів
© П. Ібіш
- (3) Середньомісячна температура за сучасний період (1991-2018 рр.) порівняно з періодом кліматичної норми (1961-1990 рр.) у Шацькому біосферному резерваті (метеостанція «Світязь»)
© А. Смалійчук
- (4) Середньомісячна сума опадів за сучасний період (1991-2018 рр.) порівняно з періодом кліматичної норми (1961-1990 рр.) у Шацькому біосферному резерваті (метеостанція «Світязь»)
© А. Смалійчук



Кліматичні спостереження в Шацькому біосферному резерваті проводять з 1945 р. на метеостанції «Світязь», розташованій поруч із найбільшим однойменним озером регіону. Загалом місцевий клімат формується вітрами, які приносять із заходу значну частину річних опадів. Через велику кількість озер мікроклімат біосферного резервату вирізняється підвищеною вологістю повітря та виразним впливом місцевої бризової циркуляції повітря.

Температура повітря

Протягом періоду кліматичної норми між 1961 і 1990 рр. (базовий період) середньорічна температура повітря становила близько 7,4°C, досягнувши максимальних значень 9,5°C і 9,1°C у 1989 та 1990 рр. За останні 28 років (1991-2018 рр.) середньорічна температура становила 8,5°C, збільшившись, таким чином, на 1,1°C. Вона стала особливо високою, починаючи з 2014 р.: її середнє значення у кожному році перевищило 9,0°C, з піком 9,8°C у 2015 р. Середньомісячна температура найхолодніших і найспекотніших місяців (тобто січня та липня) у періоді 1961-1990 та 1991-2018 рр. була, відповідно -4,6 та -2,5°C та 18,1 та 19,8°C. Найвищий приріст середньомісячних температур порівняно з кліматичною нормою спостерігався взимку (січень та лютий) та у літні місяці (липень і серпень) (див. Рис. 1). Більше того, ця тенденція пришвидшилася протягом останніх п'яти років (2014-2018 рр.), коли найвищий рівень зафіксованого підви-

щення температури становив понад 2,5°C у лютому, березні, серпні та грудні. Особливо спекотно було у серпні 2015 р. та липні 2014 р., коли, через хвили спєки, середня температура повітря досягла відповідно 21,9 та 21,2°C. Ці величини відповідають минулому середньому довгостроковому значенню для Центрально-Східної України в межах степової зони. У 2018 р. літні дні (з максимальною добовою температурою, що перевищує 25°C) спостерігалися з квітня по вересень, а їхня кількість досягла 89, тоді як у 2014-2018 рр. їх в середньому було лише 64 на рік.

Опади

Середньорічна кількість опадів у районі резервату зросла майже на 8% – з 559 до 603 мм, порівнюючи базовий період з трьома останніми десятиліттями. Більше того, у восьми з дванадцяти років між 2007 і 2018 рр. кількість опадів збільшилась на 120% від довгострокового значення, яке спостерігалось у 1961-1990 рр. Найбільше опадів випадає усе ж протягом літнього сезону, хоча їхній розподіл протягом року зазнав змін (див. Рис. 2). З 1991 по 2018 рр. було зафіксовано помітне зростання кількості дощів у весняні місяці та у вересні-жовтні, тоді як лише протягом трьох місяців (червень, липень та листопад) їх стало менше порівняно з кліматичною нормою. Протягом останніх п'яти років середня тривалість сухого періоду становила 9 днів на місяць, причому найдовший послідовний період із 25

днів спостерігався у серпні 2015 р. Максимальна добова кількість опадів зазвичай випадає у травні-липні та вересні-жовтні і становить в середньому 15-25 мм за 24 години. Абсолютний максимум – 130 мм за добу, що становить понад 20% від середньорічної суми, було зафіксовано у травні 2014 р. та липні 2018 р. Порівняно з двома іншими біосферними резерватами, середня кількість вологих днів (зі снігом або дощем) у Шацькому резерваті набагато вища (приблизно 160 днів на рік), що вказує на меншу тривалість сухого періоду, якому, однак, перешкоджає низька водоутримуюча здатність піщаних ґрунтів. Завдяки специфічній циркуляції повітря великі водойми Шацького біосферного резервату пом'якшують несприятливі наслідки зміни клімату у навколишніх екосистемах, забезпечуючи їм прохолодні та вологі потоки повітря.

Прогнози на майбутнє

Згідно з найбільш вірогідними сценаріями кліматичних змін у Шацькому регіоні (сценарії В1 та А2 Міжурядової групи експертів зі зміни клімату), середньорічна температура до кінця ХХІ ст. збільшиться, відповідно, на 2,0 та 4,6°C порівняно із середніми показниками за 2000-2010 рр. Сценарії також вказують на зростання мінливості кількості опадів, що може ускладнювати розвиток сільського й лісового господарства, а також туризму в регіоні.

Зміна клімату та вплив землекористування на біосферу і людей



1



2



3

(1) Дренажний канал в межах лісових насаджень – рушій зневоднення і, отже, вразливості
© К. Мак

(2) Неконтрольоване розростання поселень та ущільнення поверхні загрожують функціональності екосистем
© К. Мак

(3) Водоемне штучне вирощування лопухів негативно впливає на водний баланс та якість ґрунту
© А. Шік

(4) Концептуальна модель – вразливість
Ілюстрація © К. Мак

Функціональність системи значною мірою визначає, наскільки вона чутлива та адаптована до змін. Отже, збереження та відновлення здатності системи функціонувати може зменшити її вразливість.

Вразливість характеризує чутливість та адаптаційну здатність системи до такого зовнішнього впливу, як зміна клімату.

На екосистеми, а отже, і на жителів Шацького біосферного резервату впливають численні стреси, тобто пошкоджені чи деградовані екологічні характеристики. Нефункціональні екосистеми більш вразливі; вони знижують якість та кількість екосистемних послуг і впливають на добробут людей, тобто на їхнє здоров'я, харчування, доходи та засоби існування. Зміна клімату особливо небезпечна для тих екосистем, які піддаються впливу та не можуть нормально функціонувати через надмірне використання, модифікацію, знищення та фрагментацію.

Важливі допоміжні екологічні функції – кругообіг води (затримка, випаровування тощо), продуктивність та відтворення (фотосинтез, первинне виробництво), фізична діяльність (затінення, зменшення швидкості вітру, фільтрація повітря та води тощо), циклічність поживних речовин (розпад, утворення перегною та ґрунту) і відповідні екосистемні послуги перебувають під загрозою.

Ускладнюються як поточна здатність екосистем функціонувати, так і їхній майбутній потенціал протистояти ушкодженню. У Шацькому біосферному резерваті це стало результатом минулих і сучасних практик землекористування. У лісових екосистемах головну роль відіграють монокультури, суцільне вирубування лісів та незаконні рубки. Інтенсивне землеробство, ущільнення поверхні та використання пестицидів і гербіцидів впливають на екосистеми відкритих земель, що призводить до деградації ґрунтів, втрати біорізноманіття та води. Водно-болотні угіддя і водні об'єкти зазнали впливу гідротехнічної меліорації та осушення, забруднення, надмірного використання і неконтрольованої рекреаційної діяльності великої кількості туристів. На загальний гідрологічний режим також впливають необмежена житлова забудова, неконтрольований видобуток корисних копалин у межах резервату та легальна видобувна діяльність на території сусідньої Білорусі.

тури, суцільне вирубування лісів та незаконні рубки. Інтенсивне землеробство, ущільнення поверхні та використання пестицидів і гербіцидів впливають на екосистеми відкритих земель, що призводить до деградації ґрунтів, втрати біорізноманіття та води. Водно-болотні угіддя і водні об'єкти зазнали впливу гідротехнічної меліорації та осушення, забруднення, надмірного використання і неконтрольованої рекреаційної діяльності великої кількості туристів. На загальний гідрологічний режим також впливають необмежена житлова забудова, неконтрольований видобуток корисних копалин у межах резервату та легальна видобувна діяльність на території сусідньої Білорусі.



4

На території біосферного резервату почастишали спекотне і посушливе літо та м'яка зима без морозу і снігу, особливо протягом останніх п'яти років. Підвищення середніх температур, спекотні дні та періоди посухи сприяють пересиханню водойм, ґрунтів та рослин, що призводить до зневоднення ландшафту. У поєднанні зі змінами у кількості та часі випадання опадів, більшою швидкістю витікання води, гірничодобувною діяльністю на прилеглих територіях та нестійким використанням води сільським господарством і приватними домогосподарствами водний баланс зазнає додаткового тиску. У 2019 р. спостерігалось значне падіння рівня води у приблизно двох десятках озер, включно із Світязем, найбільшим озером Шацького біосферного резервату. Його вважають найчистішим та найглибшим в Україні і визнають одним із семи українських чудес природи та улюбленим місцем відпочинку. За останні 35 років рівень води в озері впав на 38 см нижче спостережуваної норми. Подальші спекотні та посушливі роки, а також не стале використання води становлять головну перешкоду у відновленні озер.

шою швидкістю витікання води, гірничодобувною діяльністю на прилеглих територіях та нестійким використанням води сільським господарством і приватними домогосподарствами водний баланс зазнає додаткового тиску. У 2019 р. спостерігалось значне падіння рівня води у приблизно двох десятках озер, включно із Світязем, найбільшим озером Шацького біосферного резервату. Його вважають найчистішим та найглибшим в Україні і визнають одним із семи українських чудес природи та улюбленим місцем відпочинку. За останні 35 років рівень води в озері впав на 38 см нижче спостережуваної норми. Подальші спекотні та посушливі роки, а також не стале використання води становлять головну перешкоду у відновленні озер.

Головні наслідки:

- Зниження рівня поверхневих і підземних вод стає очевидним на прикладі обміління та пересихання озер, річок, ставків, джерел та колодязів
- Підвищення температури води та евтрофікація (накопичення поживних речовин, наприклад, за рахунок сільськогосподарських ресурсів)
- Низька якість води (завислі частинки, токсини) та замулення
- Зневоднення флори та фауни

Загрози для людей – спека та посуха:

- Частіші хвилі спеки загрожують здоров'ю людей, особливо представників вразливих груп. Не лише люди, але й рослини і тварини зазнають стресу, слабшають або гинуть від спеки
- Як наслідок надмірного тепла, можуть виникати захворювання органів дихання та серцево-судинної системи
- Вищий ризик пожеж
- Захворювання, спричинені неякісною або забрудненою водою

Загрози для людей – пожежі та забруднення повітря:

- Зневоднення та висихання різних типів екосистем, що призводить до частіших пожеж, може спричинити збільшення кількості алергічних та астматичних захворювань в усьому регіоні
- Забруднення повітря під час пожеж може викликати серцево-судинні і легеневі захворювання та смерть
- Пожежі збільшують ризик загибелі людей та пошкодження інфраструктури

Загрози для людей – чужорідні види та видова втрата:

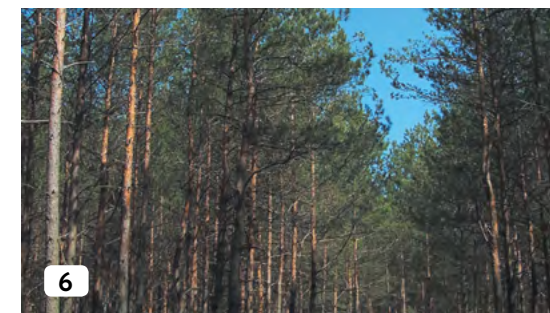
- Діарея та інфекційні захворювання, при яких збудники хвороб передаються комарами або кліщами (наприклад, кліщовий бореліоз – хвороба Лайма та енцефаліт) можуть виникати частіше, оскільки температура повітря поступово підвищується
- Пошкодження та втрата обсягів деревини і лісової продукції
- Збільшення випадків алергії та анафілактичних шоків

Загрози для людей – екстремальні погодні умови:

- Безпосередня шкода фізичному та психічному самопочуттю:
 - наприклад, повинь може спричинити появу цвілі або вогкості, що провокують кашель, мокроту, проблеми з диханням та алергічні реакції
 - під час спеки та посухи може падати артеріальний тиск, серце починає битися швидше, а тіло втрачає значну кількість рідини через надмірне потіння
 - відчуття температури (вологість, швидкість вітру та особливості опромінення) також можуть мати значний вплив на здоров'я
- Пошкодження інфраструктури, будинків та приватної власності
- Збитки, заподіяні врожаю та жнивам
- Обмежене постачання електроенергії
- Збільшується рівень нещасних випадків, а продуктивність праці падає



5



6



7



8

(5) Деградовані ґрунти як наслідок інтенсивного сільськогосподарського використання в минулому
© А. Шік

(6) Монокультурне лісове господарство з низьким рівнем біорізноманіття та слабкою здатністю утримувати воду та охолоджувати
© Шацький біосферний резерват

(7) Значне падіння рівня води в озері Світязь у 2019 р., пов'язане зі зміною клімату та антропогенними чинниками
© Шацький біосферний резерват

(8) Спека та посуха призводять до висихання та втрати флори (і фауни) і збільшують ризик виникнення пожеж
© Шацький біосферний резерват

Зміна клімату та вплив землекористування на біосферу і людей



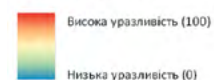
“Останніми роками спостерігається значне підвищення середньої та максимальної температур повітря та зменшення опадів, особливо влітку та восени. Ці чинники збільшують кількість посушливих днів влітку і знижують стійкість екосистем”

Віталій Туріч, науковий співробітник Шацького біосферного резервату

Вразливість

Інтегральна уразливість екосистем

Стандартизовані значення



Інші

Шацький БР

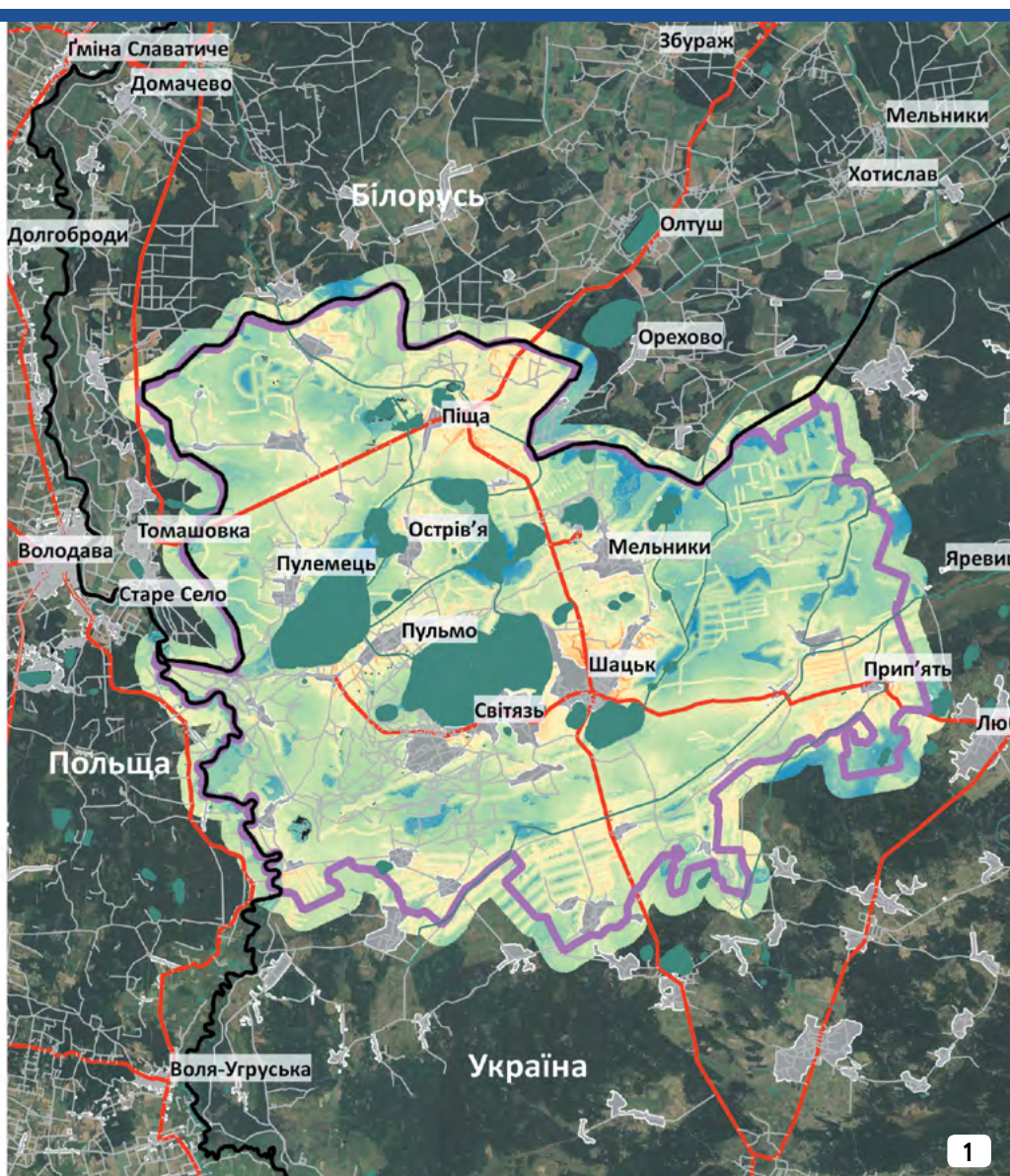
Водні об'єкти

Поселення

Дороги

Основні

Інші



(1) Карта вразливості екосистем в районі Шацького біосферного резервату (площа резервату + 1 км буферної зони)

Джерело: оброблення даних та аналіз І. Круглова; Базова карта: Супутник 2016; Дороги, поселення, водойми: OSM 2020; автор А. Діхте

Продовження зі ст. 7

Ліси, болота, луки та сільськогосподарські угіддя все більше страждають від зневоднення. Поєднання сухості та несталого використання води внаслідок зміни клімату збільшують ризик виникнення пожеж; наприклад, почастишали випадки загоряння луків і торфовищ. Незважаючи на те, що частота виникнення лісових пожеж залишається низькою, тим не менше зростає їх ризик. За таких умов пожежі здебільшого спричиняють неочачні люди або удари блискавки під час гроз.

Загалом спостерігається зменшення біорізноманіття, зумовлене як зміною клімату, так і впливом антропогенних чинників: наприклад, з'являються чужорідні види і водночас погіршуються умови існування місцевих видів рослин і тварин. Розповсюдження шкідників і хвороб та катастрофічне розмноження комах спостерігається здебільшого в лісових та сільськогосподарських екосистемах, тоді як значні популяції комах, що знищують дерева і посіви, виявляються на посушливих територіях. Надзвичайно вразливі монокультурні соснові ліси: приміром, популяція короїдів зараз стала основною загрозою для цих деревостанів.

Зміна клімату також зумовлює збільшення кількості небезпечних погодних явищ: спеки, посух, злив і повеней, буревіїв, граду, пилових і снігових бур, морозів та ожеледиць наприкінці весни. Екосистеми та люди відчувають їхні наслідки на різних рівнях та в різних просторових та часових умовах.

Для отримання просторового огляду розподілу стресового впливу в екосистемах біосферного резервату була виконана його оцінка. Діапазон вразливості базується на наборі показників стресу, які включають управління, вплив на місцевість, інтенсивність вирубування лісу, стан доріг і ґрунтових вод, штучний дренаж та щільність людського населення. Усі значення були стандартизовані за шкалою від 0 до 100 для інтегрування на карті, де вказані області, що варіюють від сильно вразливих (червоно-жовті кольори) до маловразливих (зелено-сині).

Рівень вразливості також вказує на місця, де використання земельних та природних ресурсів створює навантаження на екосистеми, і, отже, де зменшуються регулювальні функції, необхідні для стримування наслідків зміни клімату та забезпечення екосистемних послуг для добробуту людей. Сині та темно-зелені зони позначають території, на яких природоохоронні функції екосистем мають особливе значення. На світло-зелених, жовтих та червоних ділянках додатково вимагаються, окрім природоохоронних зусиль, функції відновлення та зменшення антропогенного навантаження

Лісове господарство, сільське господарство та рибицтво

Різні економічні сектори, що пов'язані з Шацьким біосферним резерватом, зазнають все більших втрат через вплив кліматичних змін. Падіння рівня води в озерах, що важливо для туризму, неврожай через посуху, град та шкідників, а також загибель риби – це лише кілька викликів, з якими стикається місцева економіка. Лісові екосистеми все частіше зазнають впливу спеки, посухи, буревіїв та шкідників. Останніми роками на соснових плантаціях резервату було помічено поширення верхівкового короїда. Інтенсивне використання земель у минулому негативно вплинуло на якість ґрунту, зруйнувало кореневі системи, призвело до висушування ґрунтових умов та спричинило ерозію. Оскільки ґрунт недостатньо насичений водою, то землекористувачі змушені змінювати схеми обробітку землі. Наприклад, місцеві мешканці зараз інтенсивно використовують та зрошують луки, що вимагає від них більшого інвестування грошей та часу, потрібного для вирощування врожаю. Зниження рівня ґрунтових та поверхневих вод, помітне на мілководді озер, ставків та водосховищ, робить більш складним і ризикованим штучне озеленення, яке залежить від постійного поливу.

На території, осушеній Верхньоприп'ятською меліоративною системою (с. Положево) розташована ягідна плантація площею близько 200 га, яка спричиняє заповнення зрошувальних водойм підземними водами. Така кількість споживання води впливає на її доступність для навколишніх екосистем та людей. Вплив цього господарства, використання води

для побутових і туристичних потреб, білоруського крейдяного кар'єру та зміни клімату на гідрологічний режим Шацького біосферного резервату досі системно не вивчали.

Туризм

Цей сектор надзвичайно важливий завдяки численним озерам, лісам, болотам та місцям відпочинку. Влітку регіон є «гарячою» туристичною точкою Волинської області та північно-західної України. Зміна клімату становить серйозну загрозу для цієї унікальної туристичної території, оскільки тут знаходиться озеро Світязь, одне із семи чудес природи України. Крім того, жителі Шацького району та турсператори інтенсивно використовують підземні води з колодязів і свердловин, які є у більшості домогосподарств та баз відпочинку.

Обміління та пересихання озер та інші наслідки, пов'язані зі зміною клімату, можуть серйозно знизити туристичну привабливість, а отже, зайнятість та дохід місцевого населення. Відмирання лісової та лучної рослинності прискорюється висиханням, тоді як нашествия комах можуть негативно вплинути на естетичну цінність регіону для відвідувачів і мешканців. Туризм може залишатися стабільним майбутнім джерелом доходу лише за умови сталого підходу до землекористування. Природні та функціональні екосистеми є основою забезпечення економічного та соціального вимірів туризму в довгостроковій перспективі. Власники місцевих садиб і баз відпочинку повинні це знати та інтерпретувати екосистемні рішення як сприятливі перспективи для туристичного сектору.

Головні наслідки для лісів та лісового господарства:

- Слабке відновлення лісів при монокультурі
- Всихання дерев та відмирання лісу
- Збільшення частоти та ризику пожеж
- Зникнення біологічних видів (як флори, так і фауни)
- Пошкодження місцевих порід дерев новими комахами
- Зниження темпів росту та запасів деревини

Головні наслідки для ґрунтів та сільського господарства:

- Деградація ґрунту
- Зміщення виробничих зон
- Підвищений ризик посухи
- Збільшення частоти та підвищення ризику пожеж
- Ерозія ґрунту
- Ущільнений ґрунт (пов'язаний із землекористуванням)
- Зменшена продуктивність ґрунту
- Зниження врожайності та темпів приросту

Екосистемна адаптація до кліматичних змін



Екосистемна адаптація до кліматичних змін повинна стати основою збереження природи та цілісного управління екосистемами. Таким заходам, як затримування води, охолодження та стримування мікрокліматичних коливань, уповільнення або зупинення суховіїв, повинен надаватися абсолютний пріоритет. Вони приведуть до успіху, якщо супроводжуватимуться збільшенням біомаси у природному рослинному покриві ландшафту, доглядом за ґрунтами та утворенням гумусу.

(1) Три виміри екосистемної адаптації плюс сприятливі умови – це те, що має найвищий пріоритет. Іншими словами, ви повинні в будь-який спосіб захищати те, що досі залишається здоровим. Якщо це буде забезпечено, зменшіть тиск на деградовані землі та відновіть здорові і функціональні екосистеми



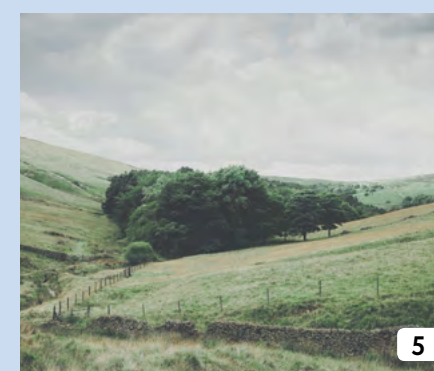
1

- (2) Екосистемна адаптація (ЕбА) в контексті сталого розвитку як найкоротший шлях (адапт. за Midgley et al. 2012. Biodiversity, Climate Change and Sustainable Development – Harnessing Synergies and Celebrating Successes)
- (3) Розведення водяних буйволів як альтернативна форма землекористування на водно-болотних угіддях замість осушення або після зволоження
- (4) Використання очерету, приміром, як ізоляційного матеріалу, потребує функціональних заболочених ділянок
- (5) Багатоструктурне, регенеративне сільське господарство формує здорові ґрунти, утримує воду в ландшафті та забезпечує насичену поживними речовинами їжу.

Джерела: Усі три зображення надані pixabay.com і дозволені до використання.



2



Природа нам допоможе

Коли обговорюють зміну клімату та її наслідки, метою, як правило, є запобігання надмірним змінам – підвищенню температури або збільшенню кількості екстремальних погодних явищ. Основні заходи включають зменшення викидів парникових газів в атмосферу та поглинання рослинністю більшої кількості CO₂ з атмосфери. Також часто обговорюють геоінженерні технології, які втручаються в біогеохімічні цикли Землі і, таким чином, пом'якшують кліматичні зміни попри різноманітні ризики. Однак людству досі не вдалося трансформувати свою економіку та побут так, щоб вищезазначені цілі (менший рівень викидів або більше поглинання CO₂) могли б бути досягнуті навіть частково. Протягом останнього десятиліття стає очевидним, що запобігання зміни клімату вже недостатнє. Натомість зрозуміло, що ми вже глибоко втягнуті у процес кліматичних змін і нам потрібно адаптуватися. Отже, обидві цілі – пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптація – повинні досягатися одночасно. Адаптація – це процес пристосування до поточного або очікуваного стану, наприклад, до клімату та його

наслідків. Люди та природа пристосувались до мінливості клімату протягом мільйонів років, але нинішні швидкі зміни випереджають механізми їх подолання.

Будівництво таких захисних споруд, як дамби (для запобігання надмірній кількості води) або басейни для збору води (для її утримання протягом посушливих періодів), з одного боку, може здаватися обґрунтованим. Однак ці «жорсткі» або «сірі» заходи часто спричиняють надмірно високі фінансові та екологічні витрати. З другого боку, при екосистемному «зеленому» підході використовують природні властивості та процеси екосистем, зберігаючи їх, відновлюючи або стало керуючи ними. Ці заходи значно дешевші та ефективніші, ніж «сірі» заходи, оскільки зміцнення екосистем одночасно сприяє збільшенню кількості екосистемних послуг.

Частина екосистемного підходу полягає у просуванні заходів, які забезпечують розв'язання невизначеності. Їх варто впроваджувати незалежно від фактичного розвитку подій, оскільки отримані результати все одно приносять користь або, принаймні, не завдають шкоди.

Приклади заходів з екосистемної адаптації до зміни клімату



Деякі екологічні проблеми у Шацькому біосферному резерваті спричинені втручанням людини в природний гідрологічний режим через проведення масштабної кампанії з осушення заболочених територій, яку було розпочато у 1954 р. Ця кампанія отримала подальший розвиток у 1961 р. в рамках державної програми меліорації земель.



“Ми повинні змінити своє мислення. З одного боку, ми повинні зберегти всі заболочені ділянки, які все ще перебувають у своєму природному стані. З іншого, ми повинні зволожити осушені торфовища і започаткувати альтернативні практики землекористування, щоб забезпечити різноманітні функції водно-болотних угідь для людства і природи”

Проф. емеріт д-р Міхаель Зукков, лауреат премії «За правильний спосіб життя», Фонд Зуккова, м. Грайфсвальд, Німеччина

Від меліорації постраждали усі водні об'єкти біосферного резервату, що перетворилися на водоприймачі дренажної води. Водозбірні басейни багатьох озер зменшились, що призвело до їхньої деградації. Осушення торфовищ разом із змінами річного та багаторічного водного режиму і балансу сприяли зміні місцевого клімату, зробивши його значно сушим: атмосферна посуха, вітрова ерозія та спека стали типовими для біосферного резервату. Отже, було сформовано усі передумови для виникнення та розвитку негативних процесів на осушених землях. Швидкі зміни клімату протягом останніх десятиліть посилили ці процеси і збільшили необхідність пошуку шляхів їх усунення та запо-

бігання. Одним із таких шляхів стала адаптація. Згідно з «Програмою заходів щодо створення мережі заповідних територій, що охороняються, та ренатуралізації водно-болотних комплексів Полісся», прийнятої урядом України в 1995 р., район Шацьких озер було вибрано як перший в Україні полігон з відновлення водно-болотних угідь. Перший проект, присвячений таким екосистемам – «Ренатуралізація водно-болотного комплексу озера Кримно та прилеглих боліт і торфовищ» – був реалізований у 1998 р. за фінансової підтримки Фонду дій EECONET з Нідерландів. У межах цього проекту були ренатуралізовані близько 587 га території озера Кримно та 440 га

заболочених територій. Цей район був обраний в якості пілотного завдяки своєму вирішальному значенню як місця зупинки для перелітних птахів.

Після встановлення водопереливної споруди покращились екологічні параметри угідь – відновився і стабілізувався рівень води, а осушені болотні ділянки наповнилися водою, що сприяло відновленню болотної рослинності та збільшенню кількості деяких птахів, зокрема малопоширених і рідкісних (наприклад, очеретянки прудкої (*Acrocephalus paludicola*) та сірого журавля *Grus grus*), а також покращенню їхньої кормової бази.

Другим заходом, присвяченим ренатуралізації водних екосистем у

Шацькому біосферному резерваті, став впровадження в 2000 р. проєкт покращення гідрологічного стану озерних комплексів озер Люцимер і Велике Чорне та навколишніх боліт. Головні цілі проєкту передбачали стабілізацію рівня води в озерах і підтоплення прилеглих торфовищ, відновлення нерестилищ і відтворення водно-болотної рослинності. Окрім того, ще два такі проєкти, також фінансовані Фондом дій EECONET, були реалізовані у 2000 р. на заболочених ділянках озер Пулемцьке та Острів'янське. Після встановлення споруди для запобігання переливу води на цих озерах відбулося значне збільшення її рівня у прибережній смузі (особливо на східному узбережжі). Як результат, розширилася зона гніздування птахів водно-болотного комплексу, а їх кормова база збагатилася. У 2001 р. там була вперше помічена колонія білокрилої (*Chlidonias leucoptera* Temm.) та чорної (*C. niger*) крячки.

Проблема зниження рівня води в місцевих водоймах стосується і перлини Шацького біосферного резервату – озера Світязь. Оскільки в минулому це було безстічне озеро, то рівень води у ньому коливався природним чином. Однак для запобігання повеней, особливо в селі Світязь, у XIX ст. прорили 3-кілометровий канал, який з'єднав озеро Світязь із озерами Луки та Перемут, внаслідок чого почав відбуватися штучний дренаж води з



(1) **Нова схема посадки сосни та берези для охолодження, запобігання пожежам та боротьби зі шкідниками**
© Шацький біосферний резерват

озера. У 2019 р. через підвищення середньодобових температур та зменшення опадів у літній період озеро Світязь почало інтенсивно міліти. Тому гостро постало питання усунення стоку в каналі, який з'єднує Світязь з озерами Луки та Перемут. Для цього того ж року в рамках регіональної екологічної програми Волинської області «Екологія 2016-2020» було відремонтовано шлюз-регулятор головного каналу, що з'єднує Світязь та Луки-Перемут. Відновлення елементів гідротехнічної конструкції дозволило запобігти витоків води в озера Луки та Перемут і підвищити рівень води у Світязі. Варто також згадати цікавий експеримент з впровадження та збільшення частки листяних порід дерев для адаптації до кліматичних стресів, проведений місцевими лісівниками. У 2011 р. на території Шацького навчально-дослідного лісництва

була висаджена експериментальна лісова плантація із змішаним складом деревних порід. У Поліському лісництві (квартал 59, виділ 19) було висаджено близько 5600 саджанців на ділянці площею 0,7 га з дев'ятьма рядами берези повислої та одним рядом сосни звичайної. Атипова схема посадки була обрана головно для боротьби з поширенням кореневої гнилі. Окрім того, ця комбінована схема допомагає запобігати пожежам, утримуючи вологу та затінюючи, а отже, сприяє збільшенню стійкості екосистем до негативних наслідків зміни клімату. Хоча ця територія експериментальна, лісівники вже почали помічати її



(2) **Водоутримуюча споруда на дренажному каналі між озерами Пулемцьке та Острів'янське як варіант гібридної адаптації**
© Шацький біосферний резерват

ефективність, адже ґрунт збагатився органічними речовинами, а лісові насадження стали стійкішими порівняно з плантаціями хвойних монокультур.



“Адаптація стає невід'ємною частиною нашого життя. Нові підходи до неї зараз користуються великим попитом в Україні. Важливе завдання нашого проєкту – показати людям більш стійкий в довгостроковій перспективі спосіб адаптації на основі екосистемного підходу. Один із шляхів для цього – впровадження пілотних проєктів у сільському і лісовому господарстві, міському середовищі та управлінні заболоченими територіями”

Анатолій Смалійчук, к.г.н., координатор проєкту EbA-Україна, Фонд Міхаеля Зуккова / Львівський університет

Багаторівневе управління адаптацією



Як було показано у попередніх розділах, в Україні вже можна спостерігати наслідки кліматичних змін. Масштабний збір даних та аналіз дають чітку картину таких змін, з якими необхідно боротися одночасними заходами пом'якшення та адаптації.

Ефективні заходи, однак, вимагають впровадження на різних рівнях управління, а саме на національному, регіональному та муніципальному. У цьому контексті і поряд з іншими стратегічними цілями повинен застосовуватися принцип субсидіарності, який дає змогу просувати в Україні успішне багаторівневе управління адаптацією до кліматичних змін.

Цей принцип передбачає, що дії слід ініціювати на місцях, тобто «знизу вгору».

Відповідні заходи в ідеалі включають широкий спектр ініціатив на кожному рівні, а саме:

- створення робочих груп із галузевими експертами;
- розроблення стратегій, програм та проєктів з адаптації до змін клімату;
- прийняття спеціальних правових актів;
- залучення зацікавлених сторін з особливою увагою до місцевого населення;
- здійснення та моніторинг діяльності.

Проєкт «Екосистемна адаптація до зміни клімату та регіонального ста-

лого розвитку шляхом розширення можливостей українських біосферних резерватів» (EbA-Україна) має справу з усіма трьома рівнями управління завдяки різним видам діяльності.

На національному рівні учасники проєкту тісно співпрацюють з Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів. Однією з основних цілей проєкту є сприяння розробленню Української стратегії адаптації до зміни клімату до 2030 р. Ця Стратегія насамперед спрямована на включення показників аналізу ситуацій та визначення відповідного формату для співпраці з регіонами України з метою дослідження галузевих ризиків і вразливості та розроблення відповідних планів дій щодо адаптації до кліматичних змін.

Міністерство відновило робочу групу зі Стратегії у жовтні 2020 р. після завершення внутрішнього процесу реструктуризації.

Українські учасники проєкту – Анатолій Смалійчук (Фонд Міхаєля Зуккова /Львівський національний університет імені Івана Франка), Галина Стрянець (Біосферний резерват «Розточчя»), Сергій Кубраков (Деснянський біосферний резерват) і Віталій Турич (Шацький біосферний резерват) – є членами робочої групи. Завдяки своїй участі у групі вони можуть не лише ділитися результатами досліджень та досвідом, отриманим під час виконання проєкту, а й збільшити помітність українських біосферних резерватів та їхню ключову роль в адаптації до змін клімату на національному рівні.



(1) Стартова зустріч учасників проєкту, організована Міністерством екології та природних ресурсів України у 2018 р.

© А. Ковбаснюк



“Українська правова та політична база створює міцну основу для того, щоб біосферні резервати могли впроваджувати свої досвід та бачення адаптації до кліматичних змін. Але їм все одно потрібно збільшити свою присутність і наголосити на власній ролі рушіїв змін”

Ірина Головка, член ради некомерційної організації «Екодія», Україна

На регіональному рівні усі регіони України розробляють відповідні Стратегії регіонального (сталого) розвитку, які включають детальні плани дій. Біосферних резерватів-партнерів стосуються чотири стратегії регіонального розвитку з відповідними планами дій.

Ці регіональні стратегії та плани дій охоплюють широкий спектр різних секторів та завдань, наприклад, виявлення тенденцій та викликів соціально-економічного розвитку, оцінка природно-заповідного фонду і SWOT-аналіз регіону та його фінансового й інноваційного потенціалу. Стратегії включають Екологічний звіт, який підлягає громадським слуханням і, відповідно, дозволяє всім зацікавленим особам подавати свої зауваження та пропозиції, у тому числі щодо проєктів, що можуть мати потенційно негативний вплив на довкілля.

В той час як стратегії визначають глобальні цілі розвитку, плани дій – це інструменти реалізації стратегій у середньостроковій перспективі (від 3 до 4 років). Зазвичай вони включають конкретні завдання (проєкти), відповідальних осіб, періоди реалізації, інструменти та умови фінансування, а також показники ефективності. Загалом регіональні стратегії та плани дій за своїм територіальним обсягом та регуляторним об'єктом є ефективними інструментами для ре-

алізації екосистемної адаптації до змін клімату в регіонах та біосферних резерватах.

Більшість із чотирьох зазначених Стратегій та планів дій згадують зміну клімату (окрім стратегії розвитку Сумської області). Проєкти, які включені до відповідних планів дій, можуть потенційно сприяти екосистемній адаптації до кліматичних змін. Прикладами таких проєктів можуть слугувати:

- створення екологічної основи та сталий розвиток природного комплексу у Львівській області (проєкт 4.3.1.1);
- розроблення планів управління суббасейнами Десни та Дніпра в межах Сумської області (проєкт 3.2.1);
- розроблення проєктів відновлення меліорованих гідроморфо-



(2) Марія Христецька (Шацький біосферний резерват) виступає на зустрічі у Міністерстві енергетики та захисту довкілля України

© EbA Ukraine

логічних ґрунтів та деградованих територій у Волинській області (проєкт 5.3.3.1);

- підтримка органічного землеробства в Чернігівській області з урахуванням зв'язку між землекористуванням та зміною клімату (проєкт 4.2).

Шацький біосферний резерват

- Стратегія розвитку Волинської області (до 2027 р.)

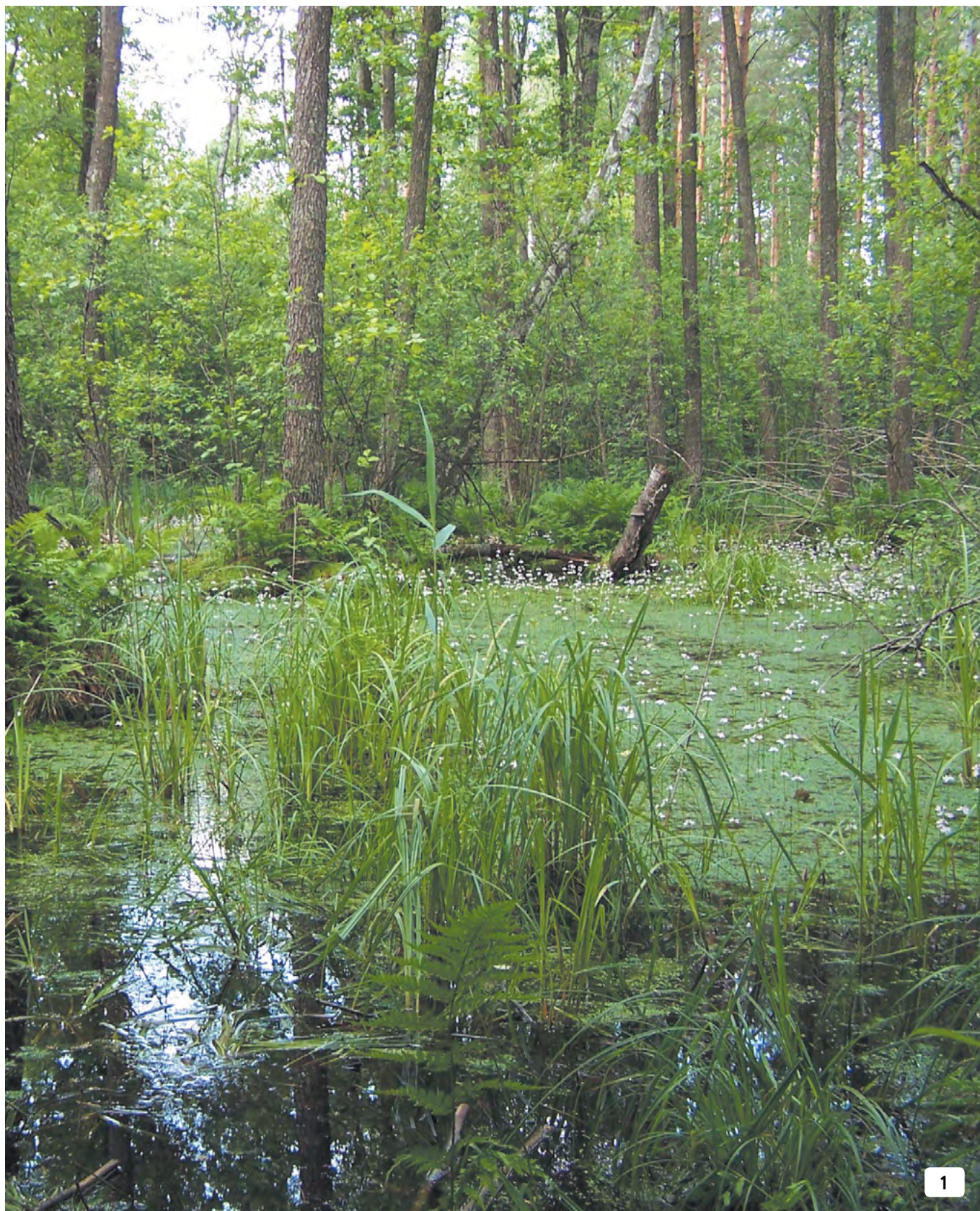
Деснянський біосферний резерват

- Стратегія сталого розвитку Чернігівської області (до 2027 р.)
- Стратегія регіонального розвитку Сумської області (до 2027 р., перший варіант)

Біосферний резерват “Розточчя”

- Стратегія розвитку Львівської області (2021-2027 рр.)

Багаторівневе управління адаптацією



“Зміна умов біоти та необхідність модифікації способу ведення сільського господарства - це дві речі, які мене турбують через зміни клімату. Ще є час і можливість адаптуватися до кліматичних змін таким чином, щоб це пішло на користь як природі, так і сільському господарству. Варто розглянути найгірші сценарії розвитку подій, і, поки дозволяють кліматичні умови, обрати найкращий варіант для природи, який буде найвигіднішим й для людей у довгостроковій перспективі”

Олеся Петрович, к.б.н., головний спеціаліст Департаменту природно-заповідного фонду Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України

Продовження зі ст. 15

Усе ж існує значна потреба включити у ці стратегічні документи екосистемний підхід до кліматичної адаптації та врахувати вирішальну роль біосферних резерватів у його реалізації. Сьогодні лише у Львівській регіональній стратегії згадується біосферний резерват “Розточчя”, що знаходиться на території області. Іншим біосферним резерватам все ще потрібно збільшувати свою помітність та добиватися визнання важливості власної діяльності для регіону.

Окрім того, адаптація до кліматичних змін чітко не визначена як мета в жодній з регіональних стратегій чи планів дій. Варто ще раз наголосити, що біосферні резервати можуть і повинні бути сильними рушіями змін, які здатні приносити знання та практичний досвід у цю сферу.

На муніципальному рівні основою для адаптаційних заходів слугує ініціатива Європейського Союзу “Угода мерів з питань енергетики та клімату”. Ця платформа або ініціатива об’єднує органи місцевого самоврядування, які добровільно погоджуються висувати та реалізовувати цілі щодо пом’якшення наслідків зміни клімату. Водночас вона також включає оцінку стійкості та заходи щодо адаптації до кліматичних змін.

Офіційно приєднуючись до Угоди мерів, підписанти зобов’язуються протягом двох років розробити План дій зі стійкої енергетики (та клімату) (SECAP). Місцеві органи самоврядування, що приєднуються до Угоди, охоплюють не лише міста та селища, але й сільські об’єднані громади. У 2018 р. у 16 громадах в Україні були запропоновані Плани дій зі стійкої енергетики, тоді як у 2020 р. їх вже стало 156, причому 83 з них займалися питаннями адаптації до кліматичних змін.

Приклад міста Шостка, розташованого неподалік від Деснянського біосферного резервату, показує, що адаптивні підходи до кліматичних змін часто включають організаційні, архітектурні та інженерні заходи, а також інформаційні кампанії. Однак екосистемний підхід все ще відсутній у цих документах і тому залишається важливим завданням на майбутнє.

Ще один перспективний інструмент застосування екосистемного підходу до зміни клімату та сталого розвитку на місцевому рівні був нещодавно запроваджений ЄС. Програма для України з розширення прав і можливостей на місцевому рівні, підзвітності та розвитку (U-LEAD) підтримує українські органи самоврядування на шляху

до інтегрованого просторового планування. Цей підхід спрямований на всебічне врахування різних інтересів у розв’язанні певної проблеми. Інтегроване просторове планування здійснювалось в рамках пілотного проєкту у муніципалітеті Шацька, а важливість здорових екосистем та необхідність їх збереження у регіоні вже відображені в запропонованому плані. Він слугуватиме доброю основою для забезпечення ефективного зв’язку між природними екосистемами та адаптацією до кліматичних змін під час подальших кроків.

Як показано в цьому розділі, в Україні відбуваються різні стратегічні процеси та існують ініціативи на всіх трьох рівнях управління, в яких біосферні резервати можуть брати активну участь. Однак їм потрібно посилити та закріпити свою вирішальну роль рушіїв змін для впливу на політичних стратегії та рішення.

(1) Заболочені ліси та лісові трясовини надають різноманітні екосистемні послуги, наприклад, утримують воду і захищають від повеней, а також охолоджують ландшафт

© Шацький біосферний резерват

Українсько-німецька співпраця

Тиждень навчання з екосистемної адаптації в Еберсвальде (Німеччина)

9-13 грудня 2019 р. 15 представників п'яти українських біосферних резерватів ЮНЕСКО зустрілися в Еберсвальде та розпочали діалог для взаємної підтримки у розумінні екологічної адаптації до змін клімату. Тренінг був організований та проведений Центром еконіки та управління екосистемами за підтримки Фонду Міхаеля Зуккова. Учасники та організатори вирішили разом дослідити та обговорити практичні варіанти здійснення відповідних заходів. Тренінговий тиждень охоплював різні навчальні формати – від лекцій та екскурсій до групової роботи, створення спільного документу і розроблення власних критеріїв ефективних екосистемних заходів у біосферних резерватах.

Конкурс ідей: «Як адаптуватися до кліматичних змін за допомогою природних екосистем»

З 1 березня по 24 квітня 2020 р. три біосферні резервати – «Розточчя», Шацький та Деснянський – мали нагоду взяти участь у Конкурсі ідей на

тему «Як пристосуватись до кліматичних змін за допомогою природних екосистем». Журі у складі представників Фонду Міхаеля Зуккова, HNEE / CEEM та трьох біосферних резерватів-партнерів закликала жителів подати свої ідеї щодо невеликих пілотних проєктів, спрямованих на екосистемну адаптацію в їхніх регіонах. До кінця терміну подання на розгляд журі надійшло 29 заявок, які продемонстрували велику зацікавленість та мотивацію жителів біосферних резерватів. Нарешті, було відібрано дев'ять пропозицій (три на кожний резерват) для фінансування (до 10 000 євро на проєкт). Ідеї проєктів охоплюють широкий спектр екосистем та таких видів діяльності, як зволоження боліт, відновлення лісів, органічне землеробство або відновлення родючості ґрунту. Команда проєкту EbA-Україна готова підтримати реалізацію ідей та щиро вдячна усім учасникам конкурсу!

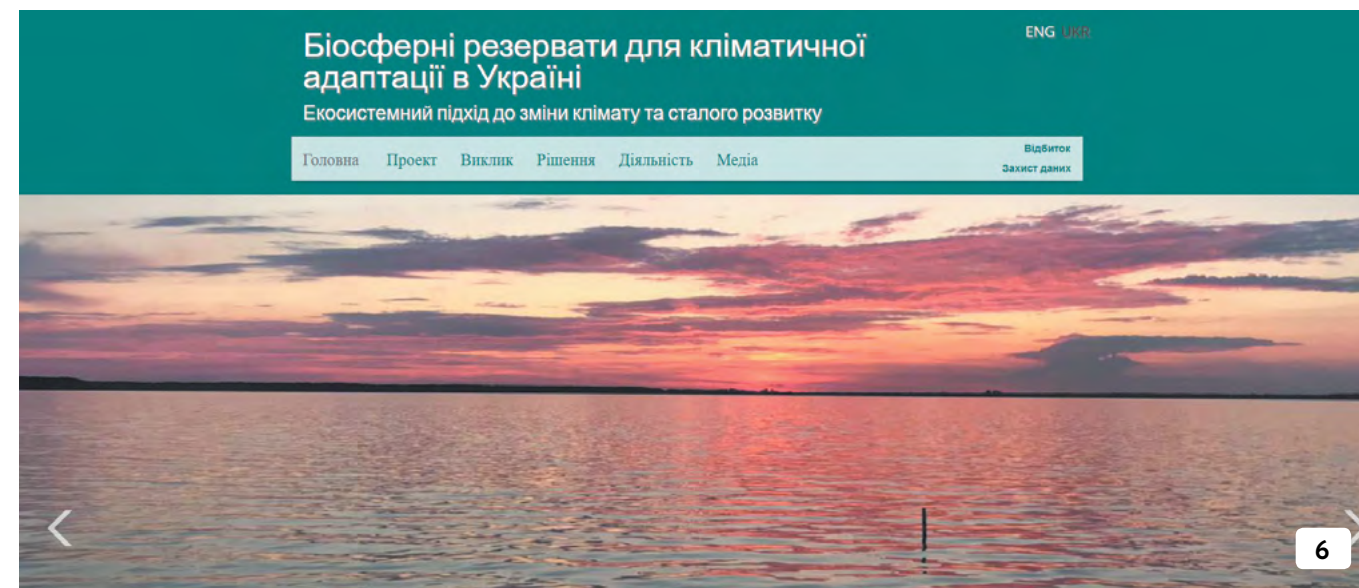
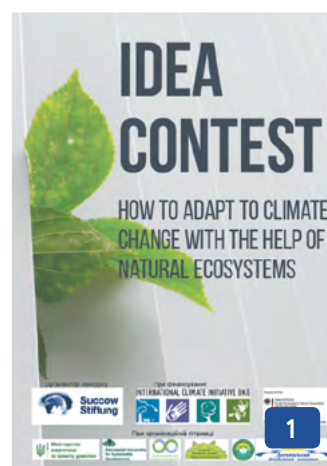
Вебсайт проєкту

У 2019 р. був розроблений і запущений вебсайт з екосистемної адаптації до змін клімату в Україні (<https://eba-ukraine.net>) українською та англійською мовами.

Його мета – слугувати центром знань для всіх, хто цікавиться екосистемним підходом (EbA) до зміни клімату і сталого розвитку та аналогічними концепціями, які обговорюють і впроваджують у трьох українських біосферних резерватах. На вебсайті можна знайти інформацію про:

- впровадження підходу EbA для ширшої аудиторії та зацікавлених сторін у регіоні;
- діяльність у межах EbA;
- нові знання, здобуті під час реалізації проєкту.

Сьогодні вебсайт перебуває у стані оновлення. На ньому розміщують широкий спектр матеріалів, зокрема карти, таблиці та брошури, які можна завантажити.



“Співпраця з кваліфікованими експертами з Німеччини та України надає можливість отримати нові знання й навички та використовувати їх на практиці. Вона також покращує помітність біосферного резервату та забезпечує хорошу основу для подальшої роботи щодо кліматичної адаптації”

Оксана Гаврусь, прес-секретар Шацького біосферного резервату

(1) Флаер Конкурсу ідей
Дизайн: Назар Тузяк

(2) Семінар зі сталого розвитку в Університеті Еберсвальде
© К. Мак

(3) Екскурсія відновленою долиною річки Зерніц навесні
© К. Мак

(4) Екскурсія у Треуенбріцен на вражену лісовою пожежою ділянку
© А. Діхте

(5) Старт Конкурсу ідей (24 лютого 2020 р.) у Міністерстві енергетики та захисту довкілля України
© Кирил Тугай

(6) Вебсайт проєкту EbA-Україна
© Дільфуза Юлдашева



“Цей проєкт є одним з найактуальніших проєктів, що охоплює питання наукових досліджень, підвищення обізнаності, створення прикладів адаптаційних заходів до зміни клімату. Сподіваюся, що результати проєкту, розроблені плани адаптації до змін клімату для трьох біосферних резерватів, слугуватимуть зразками для наслідування у багатьох регіонах України, адже продемонстровані підходи та методи є зрозумілими та доступними для практичного застосування”

Олеся Петрович, к.б.н., головний спеціаліст Департаменту природно-заповідного фонду Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України

Редактор:



**Succow
Stiftung**



Centre for Ecnics and
Ecosystem Management



**Eberswalde University
for Sustainable
Development**

Біосферні резервати та кліматична адаптація

Видання «Біосферні резервати та кліматична адаптація» розроблено у рамках українсько-німецького проєкту «Еко-системна адаптація до зміни клімату та регіонального сталого розвитку шляхом розширення можливостей українських біосферних резерватів» (EbA-Ukraine). Воно складається з двох випусків. Кожний випуск – це журнал з відкритим доступом для жителів українських біосферних резерватів, а також інших зацікавлених сторін. Мова видання – українська та англійська.

Щоб отримати електронну версію, відвідайте наш вебсайт: <https://eba-ukraine.net>

Вип. 1: «Природні екосистеми»

Вип. 2: «Зміна клімату: вплив та адаптація»



WEST POLESIE

Адміністрація Шацького біосферного резервату
вул. Жовтнева, 61,
с. Світязь, Шацький р-н, Волинська обл.
81070 Україна

Автори: Марія Христецька, Ангела Діхте, Анатолій Смалійчук,
Кевін Мак, Іна Роман, Дільфуза Юлдашева, П'єр Ібіш

Світязь, 2021

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



**INTERNATIONAL
CLIMATE INITIATIVE (IKI)**

based on a decision of the German Bundestag