

НЛТУ України. 2016. Вип. 26.7. С. 71-77. Режим доступу:
http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2016_26.7_12

2. Микитин Т.М., Остапчук С.М., Машта Н.О., Прокопчук А.В. Організаційні механізми створення та функціонування екологічних стежок : монографія. Рівне: Волин. обереги. 2018. 182 с.

3. Черняк В. М., Синиця Г. Б., П'ятківський І. О. Унікальні перлини природи Тернопільщини. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан. 2014. 512 с.

МОЖЛИВІ НАСЛІДКИ ЗМІНИ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ ПІВНІЧНО-АТЛАНТИЧНОЇ ТЕЧІЇ НА КЛІМАТИЧНІ ПРОЦЕСИ В УКРАЇНІ: АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ

Таранова Н.Б., Кільчицький І.В.

*Тернопільський національний педагогічний
університет ім. В. Гнатюка, м. Тернопіль, Україна*

taranova2202@gmail.com; hayrynveyn@gmail.com

Північно-Атлантична течія (ПАТ) є однією з найбільш впливових океанських течій у світі. Вона має велике значення для кліматичних процесів у західній Європі та Північній Америці. Зміни в інтенсивності руху ПАТ можуть вплинути на кліматичні умови у різних регіонах світу, включаючи Україну, що може мати серйозні наслідки для економіки та життєдіяльності населення.

Метою даної статті є науковий аналіз можливих наслідків зміни інтенсивності руху ПАТ на кліматичні процеси в Україні. Ми дослідимо роль ПАТ у регулюванні клімату в регіоні, визначимо чинники, що впливають на інтенсивність течії, та проаналізуємо попередні наукові дослідження з цієї теми. Далі ми розглянемо можливі наслідки змін інтенсивності руху ПАТ на кліматичні умови в Україні, включаючи зміни температури та опадів. Останнім кроком буде розгляд прогнозів майбутнього розвитку ПАТ та їх вплив на кліматичні процеси в Україні, що може допомогти у визначенні майбутньої стратегії адаптації до змін клімату.

Головним ресурсом Північно-Атлантичної течії (ПАТ), як і зрештою будь якої іншої течії є її водна маса. Ключовим елементом ПАТ

є те, що вона переміщує теплі субтропічні води і являється теплою течією. Адже температура вод прямо вказує на те, яка течія буде впливати на клімат територій через які вона проходить і не тільки.

Теплі океанічні повітряні маси, які несуться разом з течією, безпосередньо проникають на континент роблячи клімат більш м'яким, тобто зими не такими холодними, а літо трішки холоднішим та більш вологим. Причому ця закономірність нарощує свою силу на тих територіях, які мають безпосередню близькість до течії, переважно це площі прибережних країн [6].

Протипропорційну силу мають холодні течії, тобто вони роблять клімат більш суворим, зиму морозною та сухою а літо більш теплим та сухим.

Такий вплив течій і є причиною суттєвої зміни у розташуванні кліматичних поясів та виступає одним із факторів континентальності клімату. Нерівномірність розташування кліматичних поясів ми можемо побачити на рисунку 1.1.

Відносно теплі води ПАТ суттєво пом'якшують клімат Західної Європи, що і призводить до умов які описані вище. В іноземних джерелах клімат західної частини Європи, за класифікацією Петра Кеппена, виділяють як Західноєвропейський, або як клімат західного морського узбережжя.

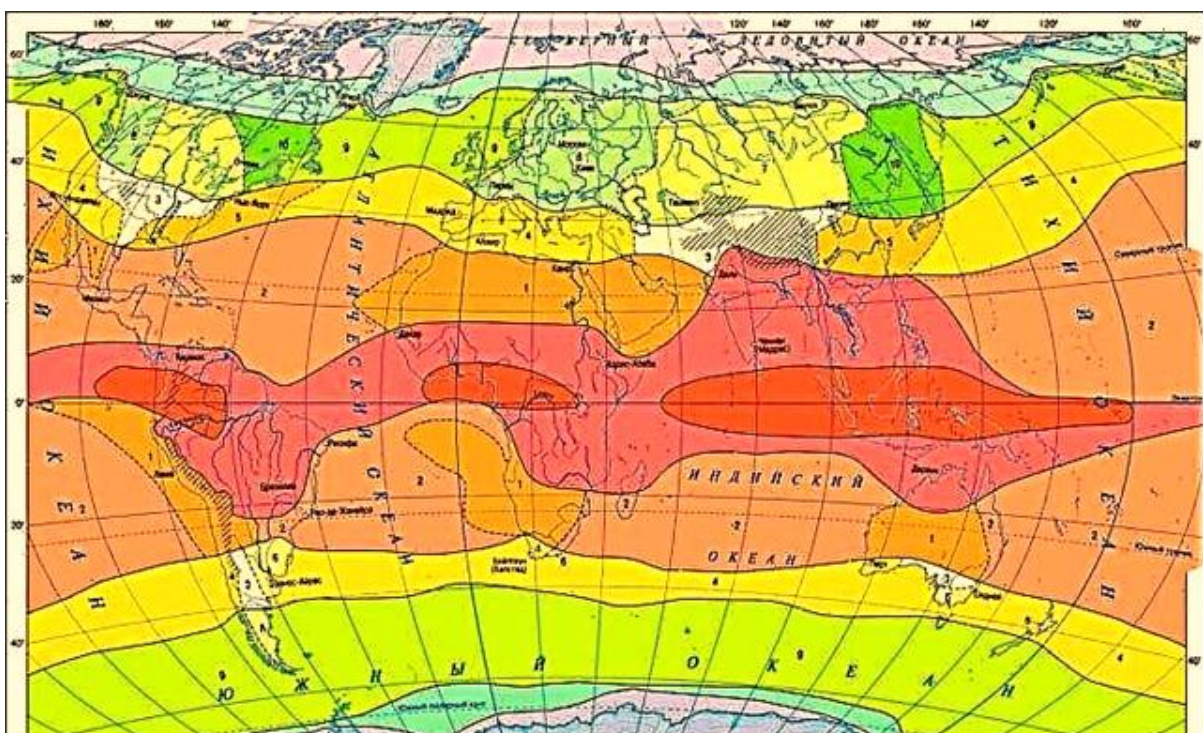


Рис. 1. Кліматичні пояси світу [3]

Цей тип клімату розташований між 40° та 65° пн. ш. в обох півкулях вздовж узбережжя континентів. Цей кліматичний регіон умовно відокремлюється середземноморським типом на півдні та напіварктичним кліматом на півночі, а також сухим континентальним на сході. Таке розташування даного кліматичного регіону є прямим впливом ПАТ.

Таким чином західноєвропейський тип клімату охоплює території таких держав як: Великобританія, західна частина Норвегії, Данія, північно-західна Німеччина, Нідерланди, Бельгія, Люксембург і північно-західна частина Франції (рис. 1.2).

Цей тип клімату також характеризується негативною тепловою аномалією, а саме нижчими середньомісячними температурами, ніж температури територій які розміщені на тих самих широтах, але які не піддаються даному впливу. Це звичайно відносно незначна зміна розподілу температури протягом літа оскільки це вказується середньою температурою липня на станціях у таких містах як: Бергені (Норвегія) – 14,4°C, Дубліні (Ірландія) – 15,6°C, а також у Парижі (Франція) – 19°C [6].

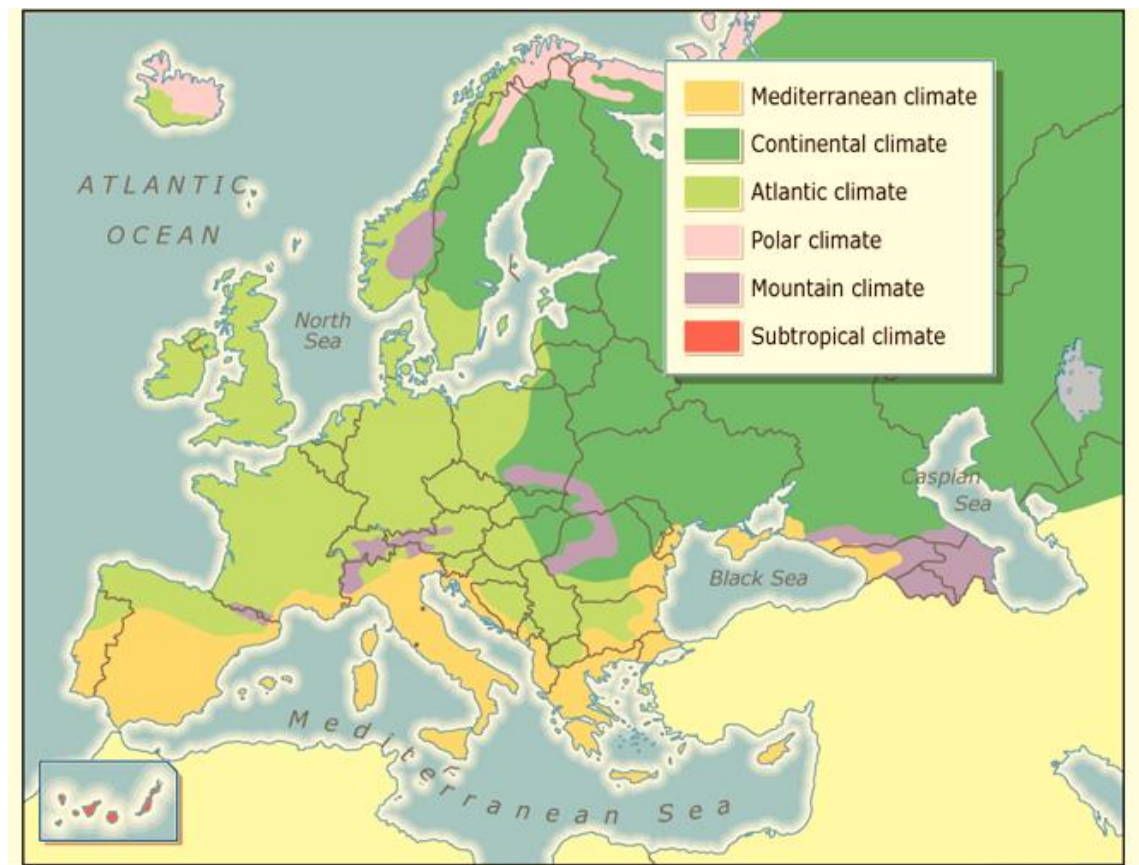


Рис. 2. Кліматична карта Європи

Зими стають відповідно м'якшими для цих широт, що має безумовний зв'язок з теплими Атлантичними течіями зокрема з ПАТ, яка виступає головною в даному випадку. Прибережні зони Західної Європи характеризуються позитивною тепловою аномалією взимку, тобто мають відносно вищі температури ніж інші території на цій же широті. Позитивна тепла аномалія корелює температури від 11°C до 17°C і являється загальною ознакою впливу океанічних течій [6].

Саме по цій причині зимова температура має закономірність різко знижуватись від узбережжя до внутрішніх частин Європи через зменшення впливу океанічних мас та морів. Це ми можемо простежити на рисунку 1.3. січневі ізотерми, які йдуть паралельно до берегів, звісно там де цей рух не відхиляється певними факторами рельєфу.

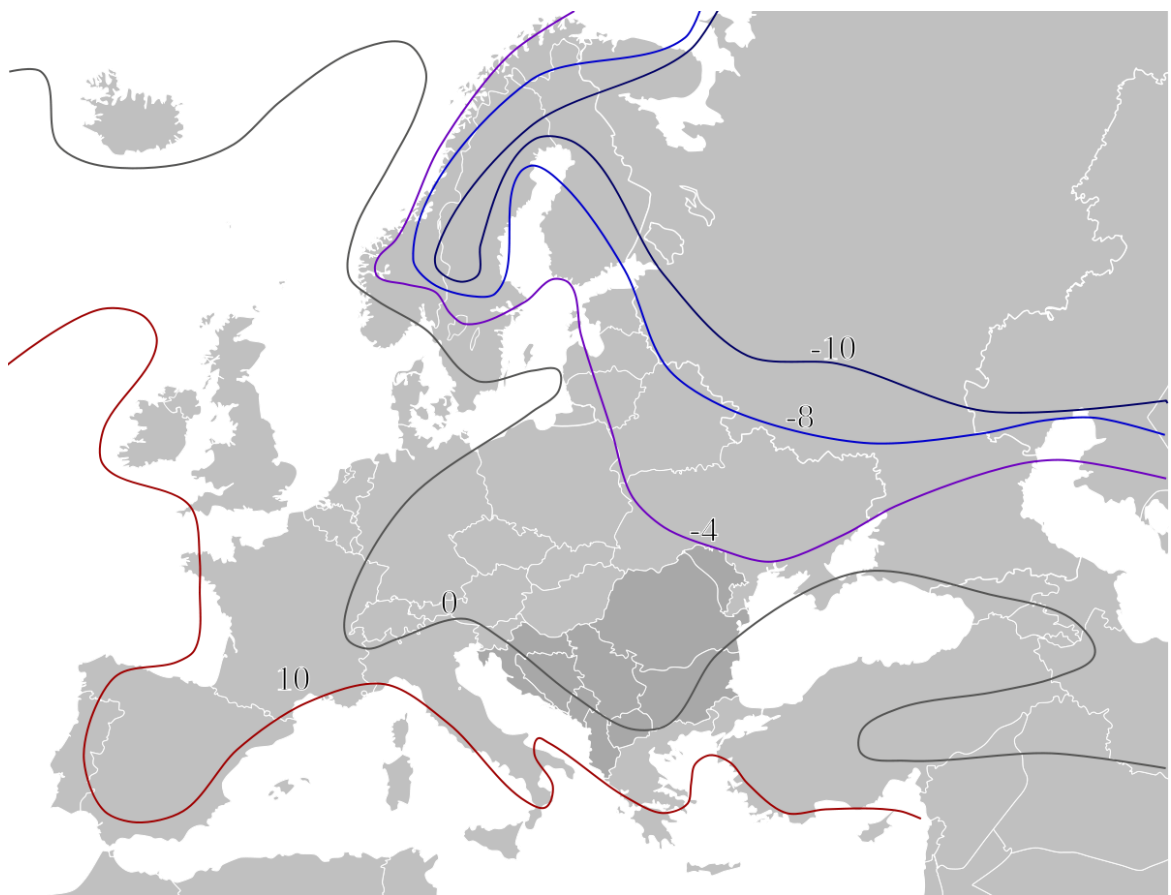


Рис. 3. Ізотерми Європи

Для прикладу середня температура у прибережних зонах північно-західної Європи коливається від 6°C до 10°C , але стає від -10°C до -20°C в західних частинах Азії.

Щоб розглянути причини уповільнення ПАТ звернемось до більш

глобальної аббревіатури, а саме до АМПЦ – Атлантичної меридіональної перекидної циркуляції [2].

АМПЦ являє собою систему океанічних течій Атлантичного океану, що являє велику гілку термохалінної циркуляції, а також є головною в розподілі тепла та поживних речовин по басейнах світового океану. До даної гілки якраз і входять великі теплі та холодні течії такі, як: Гольфстрім, Північно-Атлантична, Північно-Пасатна, Лабрадорська та інші. В статті Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, яка була опублікована 9 серпня 2021 року, наголошується на можливе уповільнення АМПЦ протягом 21 століття.

Для кращого розуміння причин його уповільнення зараз, ми вирішили звернутись до минулих геологічних епох та дослідити чи було таке раніше. З наших досліджень ми побачили закономірність саме в тому, що сповільнення АМПЦ було показано на екстремальних льодовикових стадіях, а на періодах закінчення зледенінь навпаки мала найбільші потужності.

За словами одного з вчених, дослідників атлантичного палеоклімату, доктора філософії Нірмала Б. – «Ми знаємо про ці коливання в минулому, вивчаючи показники палеоклімату, такі як температура поверхні моря, солоність та ознаки ізотопів одноклітинних організмів, які називаються форамініферами. Але зміни, які ми переживаємо за останні 100-200 років, є антропогенними, і ці різкі зміни дестабілізують АМПЦ, що може зруйнувати систему» [1].

З наведено вище можна зрозуміти, що в минулому призупинення ПАТ та всієї циркуляції в Атлантичному океані означало початок нової льодовикової епохи. А основним ефектом антропогенної діяльності людини є – глобальне потепління.

За допомогою кліматичних моделей вже давно можна передбачити, що саме глобальне потепління порушує основу термохалінної циркуляції, сповільнюючи рух або відхиляючи напрям основних її океанічних течій [1].

Вчені наголошують на необхідності підтримувати всі необхідні заходи для зменшення швидкості, а в ідеалі взагалі припинення глобального потепління, адже за даними останнього покоління кліматичних моделей, до 2100 року система Гольфстрім, а Північно-Атлантична течія відповідно, послабить свою дію на 35-45%, що

приведе до критичної точки, коли потік стане нестабільним.

Будь яка зміна в руху ПАТ призведе також до глобальних змін не лише клімату Європи але й всієї північної частини Атлантичного океану, що захопить також і клімат Гренландії, Ісландії, США, Канади та інших територій в зоні впливу. Також порушення руху в одній з найбільших складових термохаліної циркуляції порушить і світовий рух течій, що призведе до всесвітньої зміни клімату.

Якщо така зміна справді станеться то це призведе до кліматичної катастрофи, яка в минулих геологічних епохах часом призводила і до вимирання усього живого.

Зараз Європа відчуває на собі переважно наслідки глобального потепління, яке безумовно переміщується з наслідками уповільнення ПАТ, тому за даними Всесвітньої метеорологічної організації за 2019 рік, 2018 рік виявився найспекотнішим роком за всю історію спостережень, посухи зачепили не лише Африку але й Європу вцілому [5].

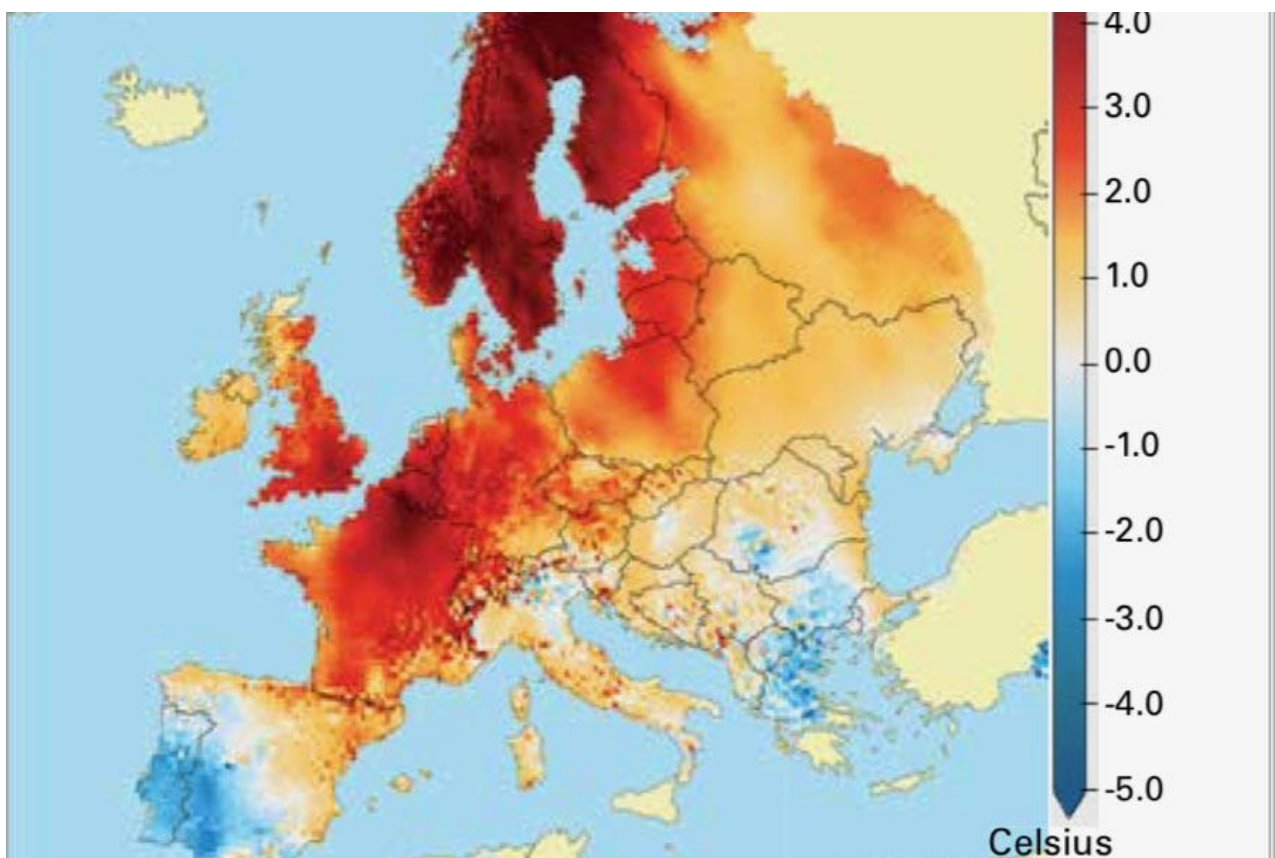


Рис. 4. Середньорічна температура повітря в Європі [5]

Також очікується, що в найближчі роки зміна клімату навпаки призведе до збільшення кількості опадів, що в свою чергу призведе до

річкових повеней, тоді як короткі, інтенсивні прориви хмар можуть спричинити пливальні повені. Також протягом 20-го століття тенденція підйому рівня моря суттєво прискорилась.

Також підвищення рівня моря в найшвидшій прерогативі призведе до зменшення запасів кількості доступної прісної води, через проникнення солоної до прісноводних запасів, що також вплине на сільське господарство.

Ще одним фактором стане зменшення біорізноманіття в прибережних зонах, багато водно-болотних угідь буде втрачено, що нестиме загрозу унікальним видам флори та фауни.

Рівень моря на східних узбережжях може піднятися до 30 см, що приведе до підтоплення будинків та прибережних сільськогосподарських угідь (рис. 1.5). Літні мусони, які спричиненні дією ПАТ в більшій мірі максимально зменшать свій вплив, що призведе до посухи над більшою частиною Африки та Азії, спричинивши цим самим голод та спрагу у багатьох мільйонів, чи навіть мільярдів людей.

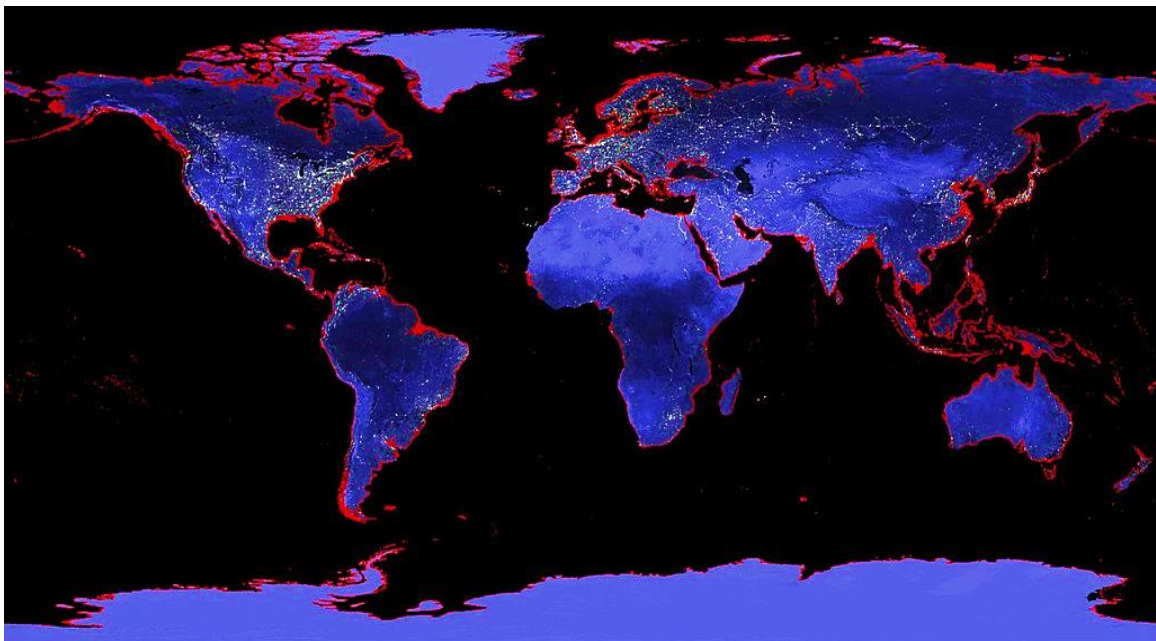


Рис. 5. Мапа Землі з підвищеним на шість метрів рівнем моря (червоним кольором затоплена суша) [4]

Отже конкретно це може призвести до утворення льодовика на північній частині Європи, що зробить зимову температуру нижчою більш як на 10°C , що скоротить виробництво сільськогосподарських культур на всьому континенті, адже течія уже не буде у змозі

пом'якшувати клімат та нести необхідну кількість вологи на материк. Клімат більшої частини материка стане більш континентальний, холодний та сухий. Зими будуть настільки морозяними, що унеможливлять засівання озимих культур, а літо стане коротшим, сухим та зменшиться сумарна кількість температур вищих за 10°C, що є ключовим показником повноцінного дозрівання сільськогосподарських культур [2, 1].

Як вже було описано вище про причини уповільнення Північно-Атлантичної течії, найбільший вплив чинить саме людина, тобто її антропогенна діяльність. Глобальне потепління спричинене людиною підняло середньорічну температуру в світі близько на 1°C, що призводить до швидшого танення льодовиків та вивільненню прісної води, яка по суті і сповільнює течію. Отже шляхи запобігання уповільненню руху течії, це шляхи запобігання глобальному потеплінню.

На даний час існує багато стратегій які можуть і запобігають глобальному потеплінню. Вони є в різних масштабах, як світові так і на менш глобальних рівнях, та лише спільна дія усіх цих стратегій може вплинути на уповільнення цього процесу [1].

Переважний напрямок усіх стратегій наразі говорить про те, що потрібно переходити на відновлюванні джерела енергії, які не будуть виснажувати земні ресурси, чи робити викиди шкідливих речовин в атмосферу. Одними з найперспективніших варіантів використання є сонячна та вітрова енергія. Зараз у багатьох країнах в тому числі і в Україні масово впроваджують дані джерела задля забезпечення енергією власних будинків та житлових площ.

Важливою стратегією для запобігання глобального потепління зараз є також зменшення викидів з підприємств, або їх ефективніша фільтрація. Тому все більше заводів і фабрик встановлюють фільтри, які вловлюють більшу частину вуглецю та інших непотрібних атмосфері елементів.

Загалом великого поштовху глобальному потеплінню завдають масштабні пожежі такі наприклад, як лісів в Сибіру чи Амазонці, чи масштабні пожежі в Австралії. Варто також зазначити, що кількість пожеж збільшується від зміни клімату, таке коло в якому один фактор призводить до іншого і навпаки потрібно, якомога ефективніше

переривати. Адже якщо не зупиняти пожежі то глобальне потепління спричинятиме іще більшу кількість пожеж, що призводитиме до ще більшої зміни клімату [1].

Такі глобальні пожежі викидають в атмосферу набагато більше шкідливих речовин чим всі промисловості разом взяті. Саме вони на нашу думку є головними у створенні парникового ефекту та збільшенню температури. Що в свою чергу призводить до танення льодовиків та вивільненню великої кількості прісної води, що уповільнює рух ПАТ.

В глобальному плані людина сама винуватиця пожеж, адже 96% відсотків майже усіх світових пожеж є результатом діяльності людини. За матеріалом одного з досліджень NASA ліси Амазонки вивільняють за останні роки більше CO_2 ніж поглинають [6].

Для кожного з нас потрібне чітке усвідомлення того, що глобальне потепління яке ми спричиняємо впливає на клімат, а клімат в свою чергу виходить із звичної рівноваги. Глобальне потепління має зменшувати свої темпи з кожним роком ставати все менш і менш помітнішим, лише так ми зможемо зберегти кліматичну циркуляцію, зупинити уповільнення та укріпити стабільність течій [6]. В протилежному випадку людство стикнеться з такою проблемою, якій уже буде пізно запобігати, а вихід знайти буде уже неможливо.

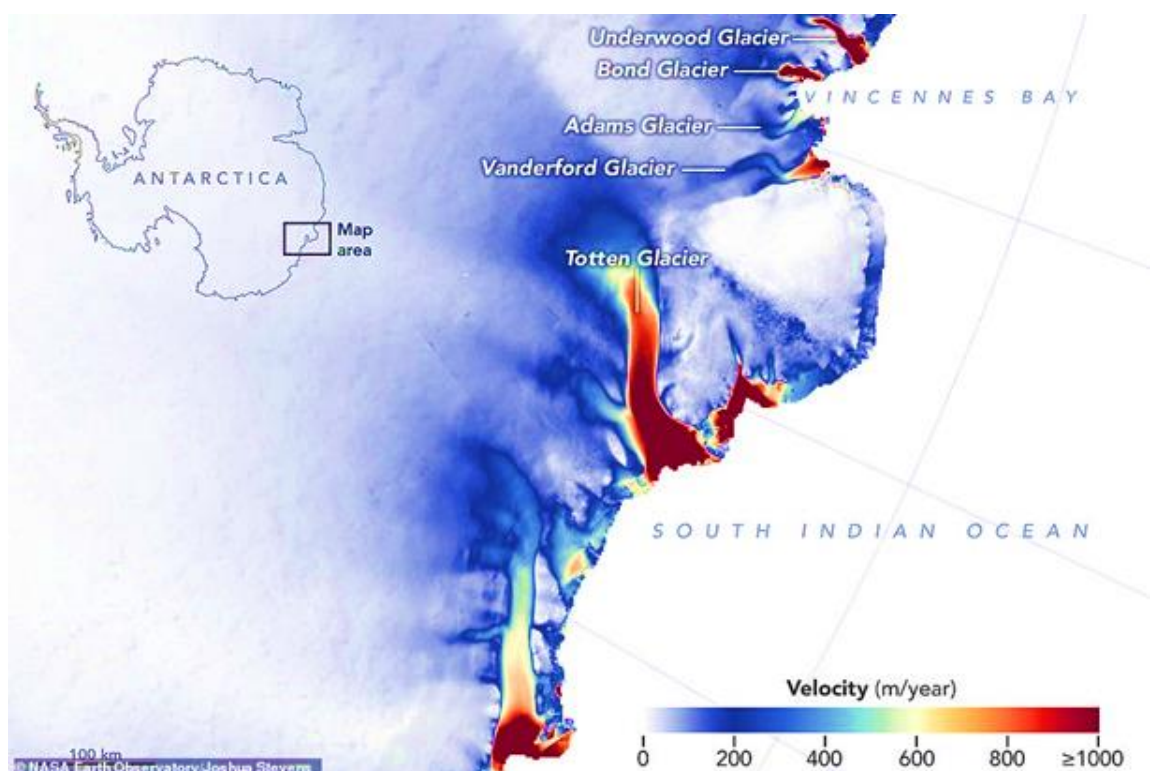


Рис. 5. Карта танення льодовиків Антарктиди [6]

Повне уповільнення Північно-Атлантичної течії, чи уповільнення того самого Гольфстріму, зруйнує термохалліну всесвітню машину і людство прийде до неминучого колапсу швидше ніж воно думає.

У підсумку, зміна інтенсивності руху Північно-Атлантичної течії може мати значні наслідки для кліматичних процесів в Україні та інших регіонах світу. Насамперед, це може призвести до зміни температури повітря і води, а також зміни в розподілі опадів. Однак, визначення точного впливу зміни течії на клімат вимагає подальших досліджень і моделювання. Розуміння цього впливу може бути корисним для розробки стратегій адаптації до зміни клімату і зменшення його впливу на людське життя і довкілля. Для цього необхідно проводити подальші дослідження і моніторинг кліматичних змін.

Список використаних джерел

1. Адаптація до зміни клімату. Офіційний сайт ЄС : Інтернет джерело. 2022 р. URL: <https://ec.europa.eu/clima/eu-action/adaptation-climate-change/how-will-we-be-affected>
2. Аствазі П., Пояснення: чому сповільнюється течія в Атлантичному океані та її наслідки. The Indian Express., за ред. Explained Desk, Індія 2021 р., випуск від 11 серпня.
3. Брайден Л. Г., Логгворт Р. Х. Уповільнення атлантичної меридіальної перекидної циркуляції на 25° пн. ш. *Національна публікаційна група*. Серія: Природа, 2005 р., С 655-657.
4. Довгань Г. Д., Географія : підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів /Г.Д. Довгань, О. Г. Стадник Х.: Видавництво «Ранок», 2015 р. 304 с.
5. Картинки. Вікіпедія: Інтернет джерело. 1990 р. URL: <https://wikipedia.org/wiki/>
6. Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору. Офіційний сайт НАСА : Інтернет джерело. URL: www.nasa.gov
7. Сіріша П. Західноєвропейський клімат. *Кліматологія*. Серія: Географія. 2019 р. с. 3.