

УДК 551.509.59(075.8)

Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Олійник Р.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ЕКОНОМІКУ

Ключові слова: зміна клімату, вплив зміни клімату на економіку, адаптація до зміни клімату, заходи адаптації до зміни клімату, вразливість до зміни клімату, вуглецеві ринки.

Вступ. Зміна клімату, яку тривалий час ігнорували та намагалися не визнавати її існування, кілька десятиліть тому увійшла до переліку глобальних екологічних проблем. Детальні дослідження кліматичної зміни показали, що на початку XXI ст. масштаби її прояву сягнули такого рівня, що перетворилися на потужний чинник впливу не лише на окремі галузі господарства чи економіки окремих країн, але й на глобальні економічні процеси, на соціально-економічний розвиток суспільства, продовольчу та енергетичну безпеку. Провідні економісти світу вивчають вплив повільних змін середніх значень кліматичних характеристик, вплив стихійних метеорологічних явищ та наслідків зміни клімату на окремі галузі господарства та світову економіку в цілому, також – спільно з кліматологами розробляються заходи з адаптації до зміни клімату. Використання інформації про вплив кліматичної зміни на галузі господарства та застосування адаптаційних заходів може допомогти не лише мінімізувати збитки, але й в окремих випадках – отримати вигоди від змін, що відбуваються.

Формулювання цілей статті. Метою даного дослідження є вивчення та аналіз літератури, присвяченої особливостям впливу зміни клімату на глобальні економічні процеси та суспільство, а також узагальнення основних закономірностей впливу кліматичної зміни на галузі господарства для подальшого використання цієї інформації як в наукових дослідженнях, так і в практичній діяльності.

Виклад основного матеріалу. Зміна клімату по-різному проявляється на різних територіях, проте незважаючи на це, можна виділити основні впливи кліматичної зміни на глобальні економічні процеси. До них належать: вплив на виробництво сільськогосподарської продукції; зростання негативних впливів на прибережні території і острови (зростання кількості паводків і ураганів, а також затоплення територій внаслідок підйому рівня моря); затоплення дельт великих східно-азіатських рік (де зосереджена значна частина світових посівів рису); вплив на стан здоров'я населення планети; посилення дефіциту питної води; загроза функціонуванню багатьох екосистем [5].

Розглядаючи впливи кліматичної зміни на економіку, варто відмітити, що на сьогоднішній день прямі впливи є біль-менш вивченим, проте крім них, існує ще величезна кількість опосередкованих, а також – низка чинників, що призводять до виникнення невизначеності наслідків від прояву зміни клімату. Саме опосередковані впливи та невизначеність є причиною того, що оцінки можливих економічних наслідків зміни клімату можуть бути лише приблизними. Проте, навіть за таких умов вони безперечно корисні для стратегічного планування.

Як вже зазначалося вище, існує безліч проявів опосередкованого взаємозв'язку кліматичних і глобальних економічних процесів. І.А. Макаров [5] зазначає, що серед них основними є вплив кліматичної зміни на технологічний процес та створення системи вуглецевих ринків.

На сьогоднішній день немає жодних сумнівів, що зміна клімату стала потужним рушієм розвитку та впровадження «зелених» технологій, а це, в свою чергу, призвело до далекосяжних наслідків для багатьох галузей економіки. Цікавим явищем, яке пов'язує з впливом кліматичної зміни на технологічний прогрес є технології «подвійного дивіденду». Це – технології боротьби з кліматичною зміною, які поряд з екологічними, дають змогу досягти значних економічних цілей. Дуже відомим прикладом застосування технології «подвійного дивіденду» є антикризовий план США, прийнятий Б. Обамою в лютому 2009 р., в якому перший блок заходів називався «Створення робочих місць з використанням чистої, ефективної американської енергетики» [5].

Вуглецевий ринок – це економічний інструментарій для полегшення виконання кількісних зобов'язань щодо скорочення викидів парникових газів та впровадження нових технологій виробництва і спонукання до модернізації підприємств. Активний розвиток системи вуглецевих ринків розпочався після доповнення Кіотського протоколу «механізмами гнучкості» на Сьомій Конференції сторін Рамкової конвенції ООН про зміни клімату (COP-7), що відбулася в Марракеші (Марокко) в 2001 р.

Вуглецеві ринки можна умовно поділити на три групи:

1. Міжнародний вуглецевий ринок, на якому торгівля регулюється міжнародними договорами і, зокрема, Кіотським протоколом;
2. Національні та регіональні вуглецеві ринки, що регулюються національним законодавством;
3. Ринок добровільних скорочень, учасниками якого є як компанії, так і країни.

З 2020 р. зменшення викидів парникових газів відбуватиметься згідно Паризької угоди, що прийшла на зміну Кіотському протоколу. Згідно цієї угоди всі держави (незалежно від їхнього економічного розвитку) візьмуть на себе зобов'язання щодо скорочення викидів. Країни не матимуть чітко зафіксованих в угоді зобов'язань щодо скорочення викидів парникових газів. Кожна країна самостійно визначатиме свою ціль зі скорочення викидів парникових газів, враховуючи національні обставини. Країни також матимуть можливість використовувати ринкові механізми для досягнення своїх цілей зі скорочення викидів, купуючи міжнародні вуглецеві одиниці.

На сьогоднішній день у світовій практиці відомі два типи реагування на кліматичну зміну – обмеження та адаптація [10]. Обидва вони відіграють важливу роль при прогнозних оцінках розвитку глобальних економічних процесів та економічному розвитку окремих галузей та країн. Обмеження, про які вже згадувалося вище, і з якими пов'язані вуглецеві ринки, спрямовані на скорочення викидів в атмосферу парникових газів. Саме цей тип реагування призвів до активного впровадження нових технологій та підходів.

Адаптація передбачає розробку і реалізацію заходів, що дозволяють пристосувати економіку до змін, що відбуваються, враховуючи як вигоди, так і збитки від них. Цей тип реагування на кліматичну зміну набув поширення дещо пізніше, ніж обмеження – коли світова спільнота дійшла висновку, що глобальне потепління не вдасться зупинити швидко і тому потрібно намагатися пристосовуватися до змін, що відбуваються.

Основною метою адаптації є пом'якшення негативного впливу кліматичної зміни на галузі економіки і здоров'я населення та використання можливих позитивних наслідків глобального потепління.

На сьогоднішній день можна виділити два типи адаптації – автономну та планову.

Автономна адаптація – це адаптація, що не являє собою свідому реакцію на вплив зміни клімату, але є реакцією на її наслідки, що спостерігаються, і спрямована на задоволення потреб, що змінилися, реалізацію нових задач та очікувань, які, незважаючи на те, що вони спеціально не призначені для вирішення проблеми зміни клімату, можуть пом'якшити її наслідки. Прикладами автономної адаптації є розширення або інтенсифікація вже існуючої діяльності з управління ризиками, застосування нових підходів та способів обробки землі, зміна посівних культур в сільському господарстві.

Планова адаптація є результатом обміркованих політичних рішень і конкретно враховує зміну і мінливість клімату. Вона, як правило, ґрунтується на результатах детальної оцінки вразливості.

При розробці плану адаптації галузі економіки, міста чи регіону можуть бути використані різноманітні заходи. За способом реалізації вони можуть бути поділені на наступні групи [14]:

1. *Інженерно-технічні.* Можуть використовуватися для мінімізації ризиків пов'язаних багатьма негативними наслідками кліматичної зміни і тому вони дуже різноманітні. Серед них можна виділити періодичні та одноразові. До цієї групи належать, наприклад, впровадження водоочисних споруд для зворотного циклу водопостачання на підприємствах, оновлення основних фондів електроенергетичної системи, накопичення та використання дощової води в індивідуальних домогосподарствах, тощо.

2. *Будівельно-архітектурні заходи.* В цій групі переважають заходи, реалізація яких потребує тривалого часу і, досить часто – значних фінансових витрат, проте і позитивний вплив від їх реалізації також триватиме довго. До цієї групи належать, наприклад, застосування зелених дахів та стін, використання для побудови тротуарів та стоянок матеріалів, що менше нагріваються та добре пропускають воду (створення так званих «пористих» поверхонь), тощо.

3. *Економічні заходи* відіграють важливу роль для зменшення вразливості до окремих негативних наслідків кліматичної зміни – вони є ефективними для зниження використання води та електроенергії, скидів та викидів забруднювальних речовин у водне та повітряне середовище, а також можуть допомогти швидше ліквідувати збитки та відновити пошкоджене. До цієї групи належать: страхування збитків від підтоплення чи наслідків стихійних гідрометеорологічних явищ, пільгове оподаткування за умови озеленення міської прибудинкової території та поверхонь будівель, підвищення цін на понадлімітне використання води у посушливі періоди, тощо. Страхування є найпоширенішим економічним заходом адаптації. Його сенс полягає в захисті ряду секторів економіки від несподіваних або нещасних випадків, включаючи екстремальні погодні умови. З 1987 р., після порівняно спокійного двадцятирічного періоду, страхова індустрія почала зазнавати значних додаткових втрат від різних чинників, пов'язаних зі зміною клімату.

4. *Заходи організаційного характеру,* як правило, потребують значно менше коштів та часу на реалізацію, порівняно з будівельно-архітектурними та інженерно-технічними, проте, можуть бути не менш ефективними. До цієї групи належать: переведення швидкої допомоги та пожежної охорони у стан підвищеної готовності в періоди сильної спеки; зміна графіку роботи підприємств, які надають послуги

населенню (поштові відділення, банки тощо) з урахуванням періодів найбільшої спеки впродовж дня; під час хвиль тепла постійне нагадування на всіх радіо- й телеканалах про основні правила поведінки в умовах спеки та правила протипожежної безпеки тощо.

Також заходи адаптації до проявів кліматичної зміни можуть бути класифіковані за метою, з якою вони реалізуються. Виділяють:

1. Заходи, спрямовані на формування адаптаційного потенціалу;
2. Заходи, спрямовані на зниження ризику та ступеня чутливості;
3. Заходи, спрямовані на підвищення потенціалу для подолання наслідків надзвичайних подій;
4. Заходи, спрямовані на отримання вигоди від проявів зміни клімату [12].

Економічна оцінка збитків від зміни клімату є не лише надзвичайно складним завданням, але ще й суттєво залежить від успішності заходів зі скорочення викидів парникових газів (і, відповідно, швидкості росту температури на планеті та в окремих регіонах) та реалізації адаптаційних планів та програм. На сьогоднішній день існує велика кількість підходів до оцінки збитків від глобальної зміни клімату, що ґрунтуються на різних принципах [6]:

1. Оцінка збитків на основі аналізу вразливості. При такій оцінці виходять з прогнозованих наслідків зміни клімату і на цій основі оцінюють ймовірність виникнення того чи іншого виду шкоди.

2. Оцінка збитків на основі розрахунку вартості адаптаційних заходів. В такому випадку – за основу розрахунку береться вартість адаптаційних заходів, спрямованих на мінімізацію наслідків зміни клімату або на їх попередження.

Досить часто при оцінці збитків використовують поєднання першого та другого підходів.

3. Метод порівняння об'єктів з їх аналогами, що існують в кліматичних умовах, близьких до прогнозованих. Такий підхід може досить легко застосовуватися для оцінки наслідків зміни клімату для аграрного сектору – для цього порівнюється прибутковість сільського господарства в місцях з різними кліматичними умовами.

3-а. Рікардіанський підхід (вперше запропонований Д. Рікардо) – при порівнянні прибутковості сільськогосподарської діяльності в місцях, що характеризуються різними кліматичними умовами, в якості показника прибутковості використовується ціна на землю (в ній, серед іншого, знаходять відображення і особливості кліматичних умов, характерних для тієї чи іншої місцевості). Логіка підходу полягає в тому, що якщо існують дві ділянки землі, що відрізняються тільки тим, що на першій ділянці температура на $n^{\circ}\text{C}$ нижча, ніж на другій ділянці, то різниця в ціні цих ділянок покаже виграв або втрати фермера, що займає першу ділянку, при підвищенні температури на $n^{\circ}\text{C}$. Очевидно, що можливість застосування Рікардіанського підходу в різних галузях економіки є обмеженою. Він може беззастережно бути використаний для аграрного сектору та частково – для лісового та водного господарства, туризму та енергетики.

3-б. Підхід Р. Мендельсона – передбачає включення у модель оцінки збитків можливість зміни виду землекористування у відповідь на зміну кліматичних умов.

4. Модель DICE (Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy), запропонована У. Нордхаусом, включає до аналізу вплив зміни клімату на промисловість і будівництво, а також ризик прояву малоімовірних катастрофічних наслідків («чорних лебедів»).

5. Модель, запропонована в фундаментальній праці з економіки кліматичної зміни «Доповіді Стерна» (2006 р.), враховує також збитки від зростання частоти

природних катастроф, а також різні непрямі ефекти: втрати від соціальної і політичної нестабільності тощо.

6. Р. Толь для оцінки залучив наслідки не лише для реального сектора економіки, а й для соціальної сфери – в першу чергу, для здоров'я населення (в підході врахована додаткова смертність від інфекційних захворювань, зумовлених зміною клімату, хвилями тепла і холоду).

Моделі відрізняються не лише підходами і принципами, на яких вони ґрунтуються, але й результатами оцінок. Наприклад, згідно моделі У. Нордхауса, зростання температури на 1–2°C може спричинити збитки в розмірі 1–1,5 % світового ВВП, а за моделю Р. Мендельсона за такого потепління прогнозується навіть незначне збільшення світового ВВП [6].

Численні дослідження свідчать, що галузі економіки та регіони нашої планети характеризуються різним ступенем вразливості до зміни клімату. Вразливість – це чутливість системи до несприятливого впливу зміни клімату [11].

Вразливість є функцією двох складових: фізичних характеристик зміни клімату та внутрішньо характерних для соціальних систем чутливості та адаптаційного потенціалу. У формуванні вразливості до певного наслідку зміни клімату важливу роль відіграють економічні, соціальні та інші чинники. Різні рівні вразливості (що визначаються не лише ступенем впливу фізичного чинника (наприклад, зростанням температури повітря), але й соціально-економічними особливостями) призводять до різного роду збитків та втрат за аналогічних умов впливу фізичних чинників. Наприклад, за умови однакового зростання температури повітря вразливість Києва до теплового стресу буде вищою, ніж, приміром, Парижу, де краще медичне обслуговування, менший відсоток населення з хронічними захворюваннями, впроваджена система оповіщення про спекотну погоду, проводяться інформаційні кампанії, присвячені правилам поведінки під час спеки, створюється інфраструктура, що допомагає мешканцям міста без шкоди для здоров'я переживати літні спекотні періоди, тощо.

Також слід зазначити, що вразливість певної території, галузі економіки чи системи до проявів зміни клімату може змінюватися з часом. Це відбувається не лише за рахунок зміни інтенсивності впливу фізичного чинника, але й за рахунок зміни адаптаційного потенціалу.

До найбільш вразливих до проявів зміни клімату галузей економіки належать сільське, лісове та водне господарство, енергетика і транспорт.

Сільське господарство. Розглядати вплив проявів зміни клімату на сільське господарство варто у двох основних напрямках – вплив повільних змін середніх значень метеорологічних величин та вплив кліматичних екстремумів, що є суттєвим джерелом ризиків для цієї галузі. Доведено, що довготривалі зміни температури чи опадів менш шкідливі для сільського господарства, ніж екстремальні явища (посухи, сильні морози, перезволоження ґрунту, суховії, пилові бурі, ін.) [7].

Дослідження показують, що зміна клімату по-різному вплине на сільськогосподарське виробництво в різних частин території України – підвищення температури буде позитивним для аграріїв півночі країни, в той час як аграрії південної частини території зіштовхнуться з рядом проблем. За реалізації модельних прогнозів та адаптації до нових умов і правильного ведення господарства, в Україні можливе зростання врожайності окремих сільськогосподарських культур. Проте підвищення концентрації вуглекислоти в атмосфері призведе до погіршення якості зерна за рахунок зниження вмісту азотистих речовин та білку і, відповідно – до зниження поживності продуктів [3].

Прояви зміни клімату будуть здійснювати на виробництво сільськогосподарської продукції також і опосередкований зв'язок – шляхом впливу на комах-шкідників. Це відбуватиметься за рахунок:

- збільшення кількості генерацій полівольтинних видів комах (комахи, що утворюють кілька генерацій на рік);
- зміни адаптивних властивостей комах, що мешкають у ґрунті;
- підвищення шкодочинності спеціалізованих шкідників польових культур та їх подальшого поширення на північ;
- спалахів розвитку багатоїдних шкідників (лучний метелик, сарана, совки);
- збільшення частоти виникнення надзвичайних ситуацій у сільському господарстві України спричинених комахами [8].

Певні ризики пов'язані зі зміною клімату характерні і для тваринництва. Вони, перш за все, пов'язані з можливістю перегріву тварин під час їх випасання на відкритих територіях; зі зниженням продуктивності сільськогосподарських тварин через спеку (зниження надоїв молока та сповільнення набору ваги – для м'ясного тваринництва); з появою нових захворювань, що раніше не були характерні для певних територій; тощо.

Цікавим є вплив зміни клімату на *водне господарство*. Адже, в цій галузі в різних регіонах можна очікувати появи двох протилежних наслідків від кліматичної зміни – зменшення поверхневого стоку (що може призвести до погіршення водопостачання споживачів та спричинити загрозу економічного розвитку) та його зростання (що загрожує формуванням паводків). Є регіони, де може проявлятися одна з цих тенденцій, проте для деяких регіонів на фоні загального зниження поверхневого стоку, зростає ризик формування паводків (внаслідок сильних дощів, швидкого сніготанення чи інших причин).

Лісове господарство. Кожен вид рослин пристосований до певних екологічних умов – тепла, вологи, надходження сонячної радіації тощо. Визначені значення кожного з цих чинників є оптимальними. Якщо вони виходять за межі оптимуму, ріст та розвиток рослини спершу пригнічується, а подальший вплив може призвести до її загибелі. Рослини, що ростуть в умовах помірного клімату, є пристосованими до зимових та літніх температур, що спостерігаються в цих широтах. Зростання літніх екстремальних температур несе загрозу зникнення окремих видів та появи нових (в тому числі – інвазивних видів), що вплине на видовий склад та скорочення площ лісів.

Зростання температур (зокрема, зимових) може спричинити пом'якшення клімату і розширення ареалу існування окремих видів шкідників та збудників рослинних захворювань, що можуть становити значну загрозу для рослин. Зміняться режими, типи та інтенсивність і частота впливів на ліс, не лише комах-шкідників і хвороб, але й лісових пожеж.

Отже, очікувані прояви зміни клімату здійснюватимуть переважно негативний вплив на ліси – відбудуться зміни стабільності та життєздатності лісових екосистем, продуктивності деревних та недеревних рослин [1].

В Україні масове всихання хвойних лісів вже охопило Волинську, Житомирську, Київську, Львівську, Рівненську, Хмельницьку, Чернігівську та Черкаську області. За даними ДП «Черкаське лісове господарство», всохлі або всихаючи насадження на території області становлять майже 11 тисяч гектарів [4]. Протягом 2010–2013 рр. осередки всихання ялинових деревостанів у Новгород-Сіверському Поліссі виявлено на площі 748 га (22 % загальної площі ялиників). Аномально спекотний вегетаційний період 2010 р. призвів до погіршення санітарного стану, ослаблення

та масового всихання середньовікових та старшого віку насаджень ялини європейської (за даними ДП «Новгород-Сіверська науково-дослідна станція» [9].

Енергетика. Н.П. Іваненко та Д.П. Сас [2] зазначають, що паливно-енергетичний комплекс належить до найбільш вразливих до зміни клімату галузей економіки України.

Вплив кліматичної зміни на енергетичну систему може проявлятися у двох основних напрямках:

1. Зміна попиту на електроенергію (значно зростає нерівномірність енергоспоживання завдяки посиленню нестабільності та мінливості погодних умов, наприклад, зростання температури повітря та повторюваності хвиль тепла, призводить до зростання електроспоживання на кондиціонування повітря приміщень та навантаження на енергосистему в літній період).

2. Вплив на виготовлення електроенергії та енергопостачання споживачів (ріст температури повітря в теплий період року негативно впливає на роботу ТЕС та АЕС через підвищення температури води у системах охолодження, що може спричинити аварійну зупинку станцій (як це вже відбувалося в Європі під час хвиль тепла 2003 та 2006 рр.); сильний вітер, сильні снігопади, ожеледь, паморозь та деякі інші стихійні гідрометеорологічні явища (зростання частоти та інтенсивності яких прогнозується) можуть призвести до обривів ліній електропередач та порушення нормального енергопостачання споживачів [14].

На фоні загального негативного прояву вплив зміни клімату на енергетику, виділяються окремі позитивні моменти. Наприклад, скорочення опалювального періоду – за оцінками Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату воно в середньому становить до 5 % [2].

Транспорт. Погода та клімат впливають не лише безпосередньо на транспортні перевезення, але й на інфраструктуру, що їх забезпечує. Автомобільні та залізничні дороги, мости, порти, тощо, будуються з урахуванням кліматичної інформації для того, щоб забезпечити їх стійкість до несприятливих метеорологічних впливів. Проте, коли в результаті зміни клімату частішають прояви екстремальних метеорологічних явищ, транспортна структура стає менш безпечною та надійною.

Прояви зміни клімату можуть мати найрізноманітніші наслідки для транспортної інфраструктури та транспортних служб. Ці наслідки суттєво відрізняються залежно від виду транспорту та прояву зміни клімату в конкретному місці і залежать також від локальних чи регіональних особливостей і широкого кола соціально-економічних параметрів [13]. Зростання повторюваності стихійних гідрометеорологічних явищ є одним з основних чинників впливу зміни клімату на транспорт. У всіх транспортних секторах екстремальні метеорологічні явища впливають на ефективність роботи, а також на безпеку та вартість використання транспортної інфраструктури. Збільшення кількості випадків сильних дощів призводитиме до затримок транспорту та збільшення кількості аварій; локальних підтоплень; пошкодження мостів, доріг і залізничних колій; проблем з дренажними системами і тунелями; затоплення підземних об'єктів; розмивів земляного полотна та зсувів; сходження грязьових потоків, тощо. Збільшення кількості днів з екстремально високою температурою може призводити до вигину залізничних колій; вищого ризику виникнення аварій на залізниці; збоїв у роботі об'єктів інфраструктури; пожеж на відкосах залізничного полотна; проблем з електронікою та сигнальними пристроями; скорочення строків експлуатації обладнання та інтервалів між ремонтними роботами; пошкодження асфальтового покриття

автострад і утворення колій на дорогах; скорочення терміну експлуатації доріг; зростання потреби в охолодженні при перевезенні пасажирів та вантажів і, відповідно, в паливі, тощо.

Крім того, зміна клімату, впливаючи на транспортні перевезення, може здійснювати опосередкований вплив на інші галузі економіки, адже, зростання часу перевезень та зниження їх надійності, в свою чергу впливає на вартість товарів, що перевозяться.

Проте, можуть відмічатися також деякі позитивні впливи зміни клімату на транспортну галузь. До них належать – тепліші зими і, відповідно, скорочення витрат, пов'язаних з прибиранням снігу та льоду, збільшення тривалості періоду будівельних робіт, зменшення інтенсивності та частоти намерзання льоду на корпусах, палубах та оснастці суден та на причалах, а також до зменшення льодяних заторів в портах.

Зміна клімату впливає не лише на економіку, але й на суспільство. Варто відмітити, що для належного розуміння таких впливів найкраще розглядати взаємозв'язки в трикомпонентній системі «зміна клімату–економіка–суспільство». Адже, деякі напрямки впливу тісно переплетені між собою. Наприклад, зміна клімату впливає на здоров'я населення, а це в свою чергу – на економіку; зростання збитковості окремих секторів економіки в результаті зміни клімату призведе до зростання безробіття і кількості малозабезпеченого населення і може стати однією з причин для переміщення населення (кліматичні біженці). При цьому слід зазначити, що згідно прогнозних оцінок – Україна не належить до держав, що стануть джерелом кліматичних біженців, Україна – може бути їх метою. Також зміна клімату може спричинити в Україні розвиток внутрішньої міграції (з одних регіонів країни, що стануть менш зручними для проживання – в інший, або з сільської місцевості – до міст).

Висновки. Отже, виділяють прямі та опосередковані впливи проявів зміни клімату на глобальну економіку. Серед опосередкованих – основними є вплив кліматичної зміни на технологічний процес та створення системи вуглецевих ринків. На сьогоднішній день у світовій практиці відомі два типи реагування на кліматичну зміну – обмеження та адаптація. Вони відіграють важливу роль при прогнозних оцінках розвитку глобальних економічних процесів та оцінках економічного розвитку окремих галузей та країн. Існує величезна кількість заходів адаптації, що можуть бути класифіковані за різними ознаками – за способом реалізації, за метою, тощо. Найбільш вразливими до проявів зміни клімату галузями економіки є сільське, лісове та водне господарство, енергетика і транспорт. Зміна клімату впливає не лише на економіку, але й на суспільство – для належного розуміння взаємовпливів найкраще розглядати ці зв'язки в трикомпонентній системі «зміна клімату–економіка–суспільство».

Список літератури

1. *Букша И.Ф.* Изменение климата и лесное хозяйство Украины. Наукові праці Лісівничої академії наук України, 2009. Вип. 7. 11–17 с. 2. *Іваненко Н.П., Сас Д.П.* Оцінка вразливості та можливі шляхи адаптації енергетичного сектора України до зміни клімату. Проблеми загальної енергетики, 2011. Вип. 2 (25). 54–56 с. 3. *Кульбіда М.І.* Агрометеорологічні умови і продуктивність озимої пшениці при зміні клімату в Україні // Автореферат канд. геогр. н. Одеса, 2003. 32 с. 4. Ліси Черкащини // Офіційний сайт Черкаського обласного управління лісового та мисливського господарства. URL: <https://lis-sk.gov.ua/?p=9627>. 5. *Макаров И.А.* Влияние изменений климата на глобальные экономические процессы. В кн.: XII Международная конференция по проблемам развития

экономики и общества. В четырех книгах. Книга 2. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012. 106–113 с. **6. Макаров И.А.** Глобальное изменение климата как вызов мировой экономике и экономической науке. Экономический журнал ВШЭ, 2013. № 3. 479–496 с. **7. Сиротенко О.Д., Павлова В.Н.** Методы оценки влияния изменений климата на продуктивность сельского хозяйства. Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем (монография под ред. Семенова С.М.). М.: Росгидромет, 2012. 165–189 с. **8. Стефановська Т.Р., Підліснюк В.В.** Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України. Екологічна безпека, 2010. Вип. 1 (9). 62–66 с. **9.** Ялина європейська має право на життя в поліських лісах // Офіційний сайт Чернігівського обласного управління лісового та мисливського господарства. URL: <http://chernigivlis.gov.ua/yalina-yevropejska-maye-pravo-na-zhittya-v-poliskix-lisax/>. **10. Harris J.M., Roach B., Codur A.-M.** The Economics of Global Climate Change. Global Development and Environment Institute, Tufts University, 2015. 70 p. **11. IPCC.** Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [C.B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 582 p. **12. Massey E.E.** Experience of the European Union in adaptation to climate change and its application to Ukraine. Office of the Co-ordinator of OSCE, 2012. 40 p. **13. McGuirk M., Shuford S., Peterson T.C., Pisano P.** Weather and climate change implications for surface transportation in the USA. WMO Bulletin, 2009 Vol. 58 (2). 84–94 pp. **14. Shevchenko O. G., Vasyuk O.Y., Stavchuk I.I., Vakolyuk M.V., Ilyash O.E.** National climate vulnerability assessment: Ukraine. Kyiv: Myflaer, 2014. 62 p.

References

1. Buksha I.F. Zmienenie klimata i lesnoe hozjajstvo Ukrainy. Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy, 2009. Vyp. 7. 11–17 s. **2. Ivanenko N.P., Sas D.P.** Otsinka vrazlyvosti ta mozhlyvi shliakhy adaptatsii enerhetychnoho sektora Ukrainy do zminy klimatu. Problemy zahal'noi enerhetyky, 2011. Vyp. 2 (25). 54–56 s. **3. Kul'bida M.I.** Ahrometeorolohichni umovy i produktyvnist' ozymoi pshenytsi pry zmini klimatu v Ukraini // Avtoreferat kand. heohr. n. Odesa, 2003. 32 s. **4. Lisy Cherkaschyny** // Ofitsijnyj sajt Cherkas'koho oblasnoho upravlinnia lisovoho ta myslyvs'koho hospodarstva. URL: <https://lis-ck.gov.ua/?p=9627>. **5. Makarov I.A.** Vlijanie izmenenij klimata na global'nye jekonomicheskie processy. V kn.: XII Mezhdunarodnaja konferencija po problemam razvitija jekonomiki i obshhestva. V chetyreh knigah. Kniga 2. М.: Izdatel'skij dom NIU VShJe, 2012. 106–113 s. **6. Makarov I.A.** Global'noe izmenenie klimata kak vyzov mirovoj jekonomike i jekonomicheskoj nauke. Jekonomicheskij zhurnal VShJe, 2013. № 3. 479–496 s. **7. Sirotenko O.D., Pavlova V. N.** Metody ocenki vlijanija izmenenij klimata na produktyvnost' sel'skogo hozjajstva. Metody ocenki posledstvij izmenenija klimata dlja fizicheskikh i biologicheskikh sistem (monografija pod red. Semenova S.M.). М.: Rosgidromet, 2012. 165–189 s. **8. Stefanovs'ka T.R., Pidlisniuk V.V.** Otsinka vrazlyvosti do zmin klimatu sil's'koho hospodarstva Ukrainy. Ekolohichna bezpeka, 2010. Vyp. 1 (9). 62–66 s. **9.** Yalyna ievropejs'ka maie pravo na zhyttia v polis'kykh lisakh // Ofitsijnyj sajt Chernihivs'koho oblasnoho upravlinnia lisovoho ta myslyvs'koho hospodarstva. URL: <http://chernigivlis.gov.ua/yalina-yevropejska-maye-pravo-na-zhittya-v-poliskix-lisax/>. **10. Harris J.M., Roach B., Codur A.-M.** The Economics of Global Climate Change. Global Development and Environment Institute, Tufts University, 2015. 70 p. **11. IPCC.** Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [C.B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 582 p. **12. Massey E.E.** Experience of the European Union in adaptation to climate change and its application to Ukraine. Office of the Co-ordinator of OSCE, 2012. 40 p. **13. McGuirk M., Shuford S., Peterson T.C., Pisano P.** Weather and climate change implications for surface transportation in the USA. WMO Bulletin, 2009 Vol. 58 (2). 84–94 pp.

14. Shevchenko O. G., Vlasyuk O. Y., Stavchuk I. I., Vakolyuk M. V., Illyash O. E. National climate vulnerability assessment: Ukraine. Kyiv: Myflaer, 2014. 62 p.

Вплив зміни клімату на економіку

Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Олійник Р.В.

Стаття присвячена розгляду впливу зміни клімату на економіку. Розкрито поняття вразливості до зміни клімату та охарактеризовані чинники, що на неї впливають. Описано основні типи реагування на кліматичну зміну, зокрема, детально охарактеризовано види адаптації та основні групи адаптаційних заходів. Розглянуті основні підходи до оцінки впливу кліматичної зміни на глобальні економічні процеси. Розкрито основні наслідки від проявів зміни клімату для найвразливіших галузей економіки.

Ключові слова: зміна клімату, вплив зміни клімату на економіку, адаптація до зміни клімату, заходи адаптації до зміни клімату, вразливість до зміни клімату, вуглецеві ринки.

Влияние изменения климата на экономику

Шевченко О.Г., Снежко С.И., Олейник Р.В.

Статья посвящена рассмотрению влияния изменения климата на экономику. Раскрыто понятие уязвимости к изменению климата и охарактеризованы факторы, которые на нее влияют. Описаны основные типы реагирования на климатические изменения, в частности, подробно охарактеризованы виды адаптации и основные группы адаптационных мероприятий. Рассмотрены основные подходы к оценке влияния климатических изменений на глобальные экономические процессы. Раскрыты основные последствия проявлений изменения климата для наиболее уязвимых отраслей экономики.

Ключевые слова: изменение климата, влияние изменения климата на экономику, адаптация к изменению климата, меры по адаптации к изменению климата, уязвимость к изменению климата, углеродные рынки.

Climate change impact on the economy

Shevchenko O. G., Snizhko S. I., Oliynyk R. V.

The article describes climate change impact on the economy. The aim of the research is study and analysis of the scientific papers devoted to climate change impact on global economic processes, as well as generalizing of the basic knowledge about patterns of climate change influence on the sectors of economy for further using this information both in scientific researches and in practical activity. Climate change vulnerability and factors which influences on it are characterized in the article. Direct and indirect impacts of climate change on global economy are described. Climate change impact on technological process and carbon markets creating are the most important among indirect. Nowadays there are two types of reaction on climate change – mitigation and adaptation. They play very important role in global economic processes development prediction and some sectors and countries economic development. There are a lot of different adaptation measures. They can be classified according to different various features - by way of implementation, by aims, etc. Measures from the groups of engineering and technical measures, construction and architectural measures, economic measures and organizational measure are characterized in the article. The most vulnerable sectors of the economy to climate change are agriculture, forestry, water management, energy and transport. The consequences of the climate change impact on them are described. Climate change influences not only economy, but also society. To proper understanding of the interconnections between them it is better to study them within three-component system "climate change – economy – society".

Keywords: climate change, climate change impact on the economy, adaptation to climate change, adaptation measures to climate change, vulnerability to climate change, carbon markets.

Надійшла до редколегії 12.10.2018