



<https://doi.org/10.15407/eip2020.04.060>

УДК 551.583; 338.49

JEL: Q53, Q54, Q57

Галина Трипольська¹

ОЦІНКА ВИТРАТ НА ЗАХОДИ З АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ

У статті розглянуто основні адаптаційні заходи, профінансовані в Україні за рахунок державного та регіонального бюджетів у розрізі областей протягом 2016–2018 рр. у рамках природоохоронної діяльності. До таких заходів відносяться розчистка русел, приток річок; відновлення сприятливого гідрологічного режиму водойм; будівництво та реконструкція каналізації; лісорозведення; реконструкція та підтримання дамб, гідротехнічних та інших водних захисних споруд, укріплення берегів водойм, заходи захисту від підтоплення; озеленення та інші. Джерелом даних слугували "Екологічні паспорти регіонів". Встановлено, що протягом 2016–2018 рр. найбільш фінансованими статтями витрат стали будівництво та ремонт каналізації, розчистка русел річок, ремонт гідрозахисних споруд та очищення стічних вод. Визначено, що наявний значний розрив в обсягах витрат на заходи, що мають адаптаційний характер, між областями. Найменшими стали видатки Закарпатської області, яка найбільше страждає від повеней: вони у 46 разів менші, ніж видатки на адаптаційні заходи у Дніпропетровській області, яка активно виділяла кошти на розчистку русел річок та укріплення берегів водойм. Обґрунтовано, що протягом 2016–2018 рр. на заходи, що мають адаптаційний характер, в Україні було витрачено майже 110 млн дол. США. Основним джерелом коштів стали місцеві бюджети, зокрема обласні фонди охорони навколишнього природного середовища. Вперше частково оцінено обсяги коштів, необхідних для адаптаційних заходів в Україні до 2050 р. Визначено, що станом на кінець 2020 р. єдиним міжнародним фондом, що може надавати фінансування на адаптаційні заходи в Україні, є Глобальний екологічний фонд.

Ключові слова: зміна клімату, адаптація, фінансування адаптаційних заходів, Україна

¹ Трипольська, Галина Сергіївна – канд. екон. наук, старший дослідник, старший науковий співробітник сектору прогнозування розвитку ПЕК відділу секторальних прогнозів та кон'юнктури ринків ДУ "Інститут економіки та прогнозування НАН України" (вул. П. Мирного, 26, Київ, 01011), ORCID: 0000-0002-8830-7036, e-mail: g.trypolska@gmail.com

Протягом останніх ста років середня температура в Україні зросла практично на 2°C. Дедалі частіше проявляються наслідки зміни клімату: так, у травні–червні 2019 р. на Західній Україні сталися повені, що призвели до численних людських жертв та економічних втрат у регіоні. Попередній обсяг збитків, спричинених останньою повінню, оцінюється на рівні 2 млрд грн. Зима 2019–2020 рр. була практично безсніжною, тож урожайність практично всіх сільгоспкультур у 2020 р. знизилась в середньому на 10% порівняно з попереднім роком [1].

Збитки лише від повеней в Україні у 1995–1998 рр. сягнули 900 млн грн, у 1999–2007 рр. – 1,5 млрд грн, у 2008–2010 рр. – 6 млрд грн. Є й інші стихійні метеорологічні явища, такі як посухи (згубні для рослинництва та тваринництва), дуже сильний вітер, смерчі, сильні снігопади тощо. В нашій країні кліматичні зони вже змістилися в середньому на 200–300 км у напрямі Півночі, що значно впливає на сільське господарство. Протягом 2017 р. посухи зазнали 60% площ під ранніми зерновими, 50% площ під соняшником та кукурудзою, а вміст вологи в ґрунті товщиною 1 м був найменшим за останні 10 років [2].

Наявність кліматичних змін уже не викликає сумнівів, тож зростає необхідність у заходах адаптації. Наявні в Україні публікації з проблематики кліматичних змін є міждисциплінарними та стосуються дуже широкого кола питань, таких як дослідження впливу зміни клімату на лісовий фітоценоз, зміни частоти аномальних гідрометеорологічних явищ, зміни інтенсивності конвекції (В.Балабух та ін.) [3], зміни екстремальних температур (В.Бабиченко та ін.) [4], зміни режиму опадів (М.Кульбіда [5], Т.Адаменко [6]) тощо. Разом із тим, *питання фінансування адаптаційних заходів в Україні поки що досліджені недостатньо*. Наявні окремі міжнародні дослідження в царині економіки адаптації. Їх автори однак у тому, що кліматичним змінам притаманна висока невизначеність. Так, у роботі [7] було досліджено методи економічного аналізу адаптації до зміни клімату, зокрема багатокритеріальний аналіз та аналіз витрат-ефективності. Багатокритеріальний аналіз став основою для формулювання адаптаційної регуляторної політики Нідерландів, а аналіз витрат-ефективності доцільний для формулювання заходів, що будуть застосовуватись на регіональному рівні. Оптимальна комбінація структурних (наприклад, реформування інфраструктури) та неструктурних (наприклад, ранніх систем сповіщення) заходів адаптації залежить від рівня збитків, облікової ставки, часу інвестування тощо [7]. За умови глобального потепління на 3°C додаткова щорічна втрата добробуту лише в країнах СЄ становитиме 175 млрд євро (без урахування смертності – 54 млрд євро), на 2°C – 83 млрд євро (без урахування смертності – 18 млрд євро), на 1,5°C – 42 млрд євро (без урахування смертності – 6 млрд євро). Мається на увазі додаткова втрата добробуту за впливу рівня потепління на сучасну економіку порівняно з нинішньою економікою (серпень 2020 р.) в умовах сучасного клімату [8]. Наявні окремі оцінки витрат на адаптаційні активності в розрізі секторів – так, для захисту берегових зон в ЄС у 1998–2015 р. у середньому витрачалось 0,88 млрд євро/рік і прогнозується, що вони й надалі становитимуть близько 0,85 млрд євро/рік [9].

На жаль, навіть фінансування та виконання адаптаційних заходів *повністю* попередити людські та фінансові втрати не зможе, однак зможе їх зменшити [10]. А ігнорування кліматичних проблем призводить до значних втрат бюджету: за даними Міжнародного банку реконструкції та розвитку, щорічні збитки, спричинені надзвичайними погодними явищами для державного та регіонального рівня в Україні в 2000–2006 рр., досягли 340 млн дол. США. За даними Українського центру гідрометеорології та Міністерства аграрної політики та продовольства України, щорічні збитки від несприятливих погодних явищ становлять близько 900 млн дол. США [11]. Втрата земель, придатних для рекреаційних цілей, протягом найближчих 20 років лише в Одеській області призведе до економічних збитків у 70 млн дол. США. Зростання рівня Чорного та Азовського морів може призвести до втрат на 1 млрд дол. США щорічно [12].

Наявна державна політика в царині адаптації до зміни клімату потребує комплексності для забезпечення інвестицій на адаптаційні заходи. Витрати на адаптацію в Україні здійснюються не лише бізнесом, а й – непрямо – державою.

Метою цієї статті є аналіз обсягу витрат на адаптаційні заходи, що були профінансовані в Україні за рахунок державного та регіонального бюджетів протягом 2016–2018 рр. в рамках природоохоронної діяльності.

Для цього було детально проаналізовано обсяги фактичних витрат на природоохоронні заходи за областями в Україні на основі інформації, наведеної у Екологічних паспортах регіонів [13]. Ці паспорти готуються на виконання Наказу Міністерства екології та природних ресурсів України № 150 від 31.03.2017 "Про затвердження Порядку взаємодії Міністерства екології та природних ресурсів України з обласними, Київською і Севастопольською міськими державними адміністраціями з питань охорони навколишнього природного середовища". Деякі природоохоронні заходи за своєю суттю є адаптаційними. Зокрема, до адаптаційних заходів було включено такі заходи, як розчистка русел, приток річок, відновлення сприятливого гідрологічного режиму водойм, будівництво та реконструкція каналізації, вирощування захисних лісових насаджень, лісорозведення та захист лісу, реконструкція та укріплення дамб, гідротехнічних та інших водних захисних споруд, укріплення берегів водойм, заходи захисту від підтоплення, очистка стічних вод, озеленення, збереження та підтримання різноманіття та інші.

На сайті Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України було оприлюднено Екологічні паспорти регіонів за 2016–2018 рр. для більшості областей. Відсутні дані щодо Івано-Франківської, Одеської, Херсонської, Хмельницької та Чернівецької областей. Для Донецької та Закарпатської областей наявні дані лише за 2018 р., а для Житомирської – за 2015–2017 рр.

На основі проведеного аналізу можна стверджувати, що найбільші видатки на адаптаційні заходи здійснювались у Дніпропетровській, Запорізькій, Львівській та Донецькій областях (рис. 1). Як зазначалося, дані по Донецькій області є лише за 2018 р., тож видатки на адаптаційні заходи там за один рік були значно вищими, ніж у разом взятих Чернігівській, Тернопільській, Рівненській, Луганській, Сумській та Закарпатській областях за три роки. Різниця у видатках

на адаптаційні заходи між Дніпропетровською та Закарпатською областями становила 46,5 раза, при тому, що Закарпатська область особливо вразлива до повеней.

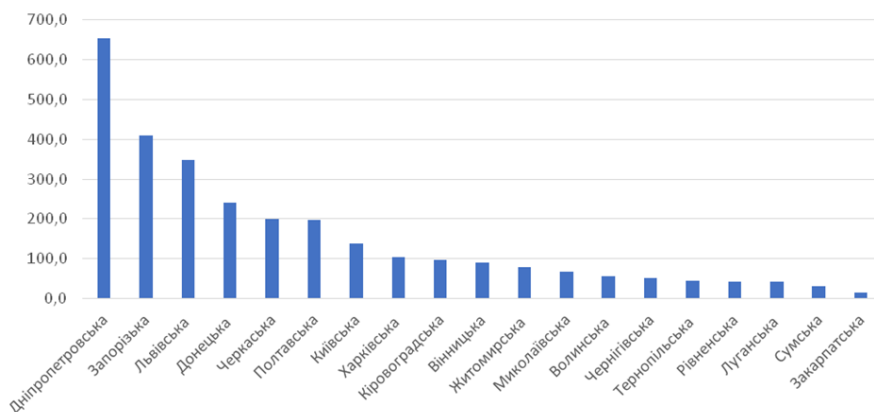


Рис. 1. Видатки на адаптаційні заходи за областями України у 2016–2018 рр., млн грн

Джерело: власні розрахунки на основі даних [13].

У розрізі статей видатків найбільші фактичні витрати були спрямовані на будівництво та ремонт каналізації, розчистку русел річок, гідрозахисні споруди та очищення стічних вод (рис. 2). Сумарно на природоохоронні заходи, які можна вважати адаптаційними, протягом 2016–2018 рр. було витрачено майже 3 млрд грн, або 109,5 млн дол. США (при обмінному курсі 26,63 грн/дол. США у 2016–2018 рр. [14]). Варто зазначити, що йдеться про регулярне необхідне оновлення каналізаційних систем, однак немає інформації, чи під час таких регулярних оновлень бралось до уваги значне збільшення опадів, які випадають протягом істотно скорочених проміжків часу.

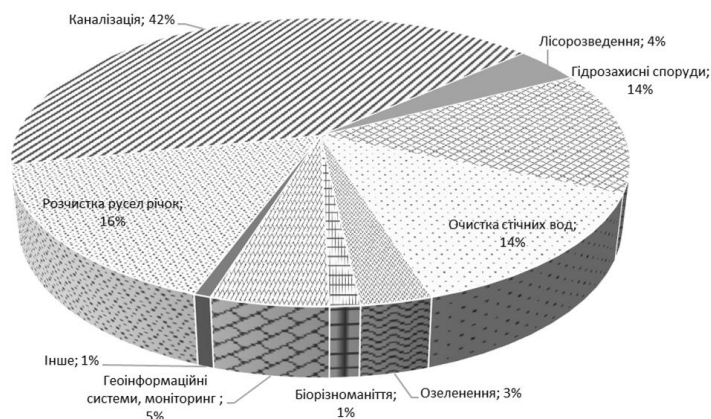


Рис. 2. Витрати на адаптаційні заходи за статтями у 2016–2018 рр., %

Джерело: власні розрахунки на основі даних [13].

Різні області мали різні адаптаційні пріоритети з огляду на обсяги витрачених ресурсів, перелік яких наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Перелік пріоритетних витрат на адаптаційні заходи в розрізі областей

Область	Пріоритет
Вінницька	Каналізація, гідрозахисні споруди, очистка стічних вод
Волинська	Каналізація, очистка стічних вод, гідрозахисні споруди
Дніпропетровська	Розчистка русел річок, гідрозахисні споруди, каналізація
Донецька	Каналізація, озеленення, геоінформаційні системи та моніторинг
Житомирська	Очистка стічних вод, каналізація, гідрозахисні споруди
Закарпатська	Каналізація, гідрозахисні споруди, розчистка русел річок
Запорізька	Каналізація, очистка стічних вод, гідрозахисні споруди
Київська	Каналізація, геоінформаційні системи та моніторинг, гідрозахисні споруди
Кіровоградська	Очистка стічних вод, каналізація, геоінформаційні системи та моніторинг
Луганська	Каналізація, лісорозведення, гідрозахисні споруди
Львівська	Каналізація, очистка стічних вод, гідрозахисні споруди
Миколаївська	Каналізація, очистка стічних вод, гідрозахисні споруди
Полтавська	Каналізація, очистка стічних вод, біорізноманіття
Рівненська	Каналізація, очистка стічних вод, гідрозахисні споруди
Сумська	Каналізація, гідрозахисні споруди, розчистка русел річок
Тернопільська	Очистка стічних вод, розчистка русел річок, каналізація
Харківська	Каналізація, очистка стічних вод, розчистка русел річок
Черкаська	Каналізація, гідрозахисні споруди, розчистка русел річок
Чернігівська	Розчистка русел річок, очистка стічних вод, каналізація

Джерело: складено автором.

Фінансування природоохоронних заходів, які одночасно є і адаптаційними, у 2016–2018 рр. відбувалося за рахунок двох фондів: Державного фонду охорони навколишнього природного середовища та обласних фондів охорони навколишнього природного середовища. Саме за рахунок обласних фондів було здійснено переважну кількість природоохоронних та адаптаційних заходів. Кошти до обласних фондів охорони навколишнього середовища надходять частково від екологічного податку, частково від стягнень за шкоду, спричинену проведенням господарської діяльності, а також від цільових добровільних внесків громадян та організацій [15]. Відповідно до Закону, "кошти місцевих ... і Державного фондів охорони навколишнього природного середовища можуть використовуватися тільки для фінансового забезпечення здійснення природоохоронних заходів, включаючи захист від шкідливої дії вод сільських населених пунктів та сільськогосподарських угідь, ресурсозберігаючих заходів ..., дотримання ... нормативів екологічної безпеки...". З огляду на коронакризу, що розпочалася у 2020 р., призупинка підприємницької діяльності та зменшення податкових надходжень до місцевих бюджетів може негативно вплинути на фінансування заходів, що мають адаптаційний характер, у 2021 р. та далі. Щоправда, у 2020 р. було прийнято законодавство для уможливлення

випуску зелених облігацій (green bonds) – різновиду цінних паперів, що випускаються муніципалітетами. За допомогою цих паперів можна фінансувати в тому числі адаптаційні заходи [16]. Протягом 2020–2021 рр. в Україні триває розроблення керівних принципів, тобто порядку дій емітента для реалізації того чи іншого проєкту, а також система податкових преференцій (таких, як звільнення інвесторів від низки податків, компенсація емітентам різниці відсоткових ставок при випуску облігацій та звільнення від оподаткування не лише зовнішніх, а й внутрішніх емітентів). Відповідні зміни до Податкового кодексу, очікувано, будуть внесені у 2021 р.

Зважаючи на обмежені фінансові можливості України, економічну рецесію, що поглибилася через коронакризу 2020 р., воєнні дії на території країни, для більш комплексного здійснення адаптаційних заходів необхідна фінансова допомога міжнародних фінансових інституцій. Для звернення за такою допомогою необхідне розуміння обсягів фінансування, яке слід залучити. Витрати на заходи з адаптації в Україні надзвичайно складно оцінити, оскільки раніше подібні оцінки не здійснювалися. У табл. 2 наведено інформацію про деякі заходи адаптації та відповідні витрати на їх фінансування. Проте потрібно оцінити необхідні кошти, оскільки це допоможе обґрунтувати потреби у фінансуванні. *Наразі наявні дані щодо необхідних обсягів фінансів для адаптаційних заходів в Україні досить неповні і суто фрагментарні.*

Таблиця 2

Необхідні витрати на деякі адаптаційні заходи в Україні до 2050 р.

Сектор	Адаптаційні заходи	Витрати			Джерело інформації
		2018–2022	2030	2050	
Сільське господарство	Оновлення зрошувальних систем	2 млн дол. США	3 млрд дол. США		[18]
	Оновлення працюючих дренажних систем		694 млн дол. США		[18]
	Оновлення непрацюючих дренажних систем		2,5 млрд дол. США		[18]
	Ресурсозберігаюче сільське господарство (природоохоронне сільське господарство)	0,6 млрд дол. США ²	1,8 млрд дол. США ³	3,4 млрд дол. США ⁴	[19]
	Оновлення сільських доріг		30,5 млрд дол. США	68 млрд дол. США	Власні оцінки на основі [20]

² За умови застосування на 3 млн га.

³ За умови застосування на 9 млн га.

⁴ За умови застосування на 17 млн га.

Закінчення таблиці 2

Водний сектор	Укріплення берегової лінії Чорного та Азовського морів (будівництво захисної інфраструктури)	170–250 млн дол. США			[12]
Енергетика	Оновлення газотранспортної системи ⁵		2,19 млрд дол. США		[21]
	Оновлення магістральних ліній системи передачі електроенергії ⁶	2,358 млрд дол. США			[22]

Джерело: укладено автором.

Для адаптації сільського господарства до зміни клімату та збільшення продуктивності сільськогосподарського виробництва виділяються три основні напрями діяльності: дослідження, сільські дороги та зрошення [17]. В Україні необхідне розширення та оновлення мережі наявних доріг, оскільки якість доріг непрямо впливає на виробництво сільськогосподарських культур. Наявність доріг є однією з багатьох передумов зменшення недоїдання у країнах, що розвиваються, та нестачі поживних речовин у раціоні громадян менш розвинених країн [17]. В Україні налічується 123 тис. км сільських доріг, тобто тих, що з'єднують сільські райони та міста. Близько 94% доріг перебувають у неналежному стані та потребують оновлення. За даними Державної цільової економічної програми розвитку доріг на 2018–2022 роки, оновлення 1 км дороги коштує 15 млн грн (556 тис. дол. США). Для подальшого розрахунку ми вважатимемо, що всі сільські дороги потребуватимуть оновлення з плином часу через їх зношування. Протягом чотирьох років можна відремонтувати близько 20 тис. км доріг. На оновлення 123 тис. км доріг знадобиться 25 років та 68 млрд дол. США.

Необхідне постійне фінансування регулярного оновлення газотранспортної мережі та мережі передачі електроенергії. Прямо зміни клімату на зношування цих мереж впливають обмежено, проте застаріле енергетичне обладнання значно схильне до занепаду.

Як видно з наведеної таблиці, до 2050 р. на потреби адаптації необхідно витратити 82,4 млрд дол. США, або по 2,5 млрд дол. США в середньому що становить 6,4% видатків ВВП. Деякі з адаптаційних заходів є порівняно недорогими. Одним із таких недорогих заходів є озеленення. Як видно з табл. 1, наведеної вище, озеленення стало пріоритетним заходом лише у Донецькій області. Озеленення дозволяє знижувати температуру повітря та асфальту в містах, а також перешкоджає втраті вологості. Для українських міст це важливо, адже протягом останніх декількох десятиріч середня річна температура міст України зросла на 1,2 °C порівняно з кліматичною нормою (1961–1990 рр.) [23]. Нами були проаналізовані норми озеленення українських міст (табл. 3). Так,

⁵ Необхідне регулярне оновлення газотранспортної системи на 2018–2027 рр., не спричинене зміною клімату.

⁶ Необхідне регулярне оновлення системи передачі на 2018–2022 рр., не спричинене зміною клімату.

Генеральний план м. Київ 2001 року передбачав, що площа озеленених територій загального користування у місті зросте з 5289,4 га на 2001 р. до 7608,0 га на період до кінця 2020 р., а показник забезпеченості ними зросте, відповідно, з 20,3 кв.м/особу (у 2001 р.) до 28,7 кв.м/особу (у 2020 р.) [24]. Фактично ж станом на 2016 р. кількість зелених насаджень у Києві становила 16,5 кв.м/особу. В Одесі територія зелених насаджень становить 5,4 тис. га, з них площа зелених насаджень загальноміського використання – 1044 га.

Таблиця 3

Наявність зелених насаджень у деяких містах України

Місто	Норматив, кв.м/особу	Факт, кв.м/особу	Відносна забезпеченість зеленими зонами, %
Ужгород	10	3	30
Київ	20	16,5	82,5
Львів	17	11,2	65,9
Одеса	14,4	7,4	51,4
Середнє			57,45

Джерело: власні розрахунки на основі [25].

Загалом, площа зелених насаджень становить лише 17% від території міста. Фактично на одного міського жителя зелених насаджень загального користування припадає 10 кв.м при нормі 12 кв.м згідно з ДБН 360-92**. А Всесвітня організація охорони здоров'я як необхідну норму для забезпечення здоров'я населення зазначає ще вищу цифру – 50 кв.м на одного міського жителя.

Розрахуємо необхідні витрати на озеленення міст України. Приймаємо, що кількість міського населення в Україні становить 29,371 млн осіб. Кількість населення, забезпечена зеленими зонами, становитиме 16,874 млн осіб (29,371 млн осіб X 57,45). Додатково зеленими насадженнями має бути забезпечено 12,497 млн осіб (29,371 – 16,874) млн осіб. На основі даних Італії, Великої Британії, Ірану можна стверджувати, що вартість створення міського парку становить у середньому 1,5 євро на особу [26]. Тож для забезпечення міських зелених насаджень в Україні необхідно додатково 18 млн євро (12,497 млн осіб X 1,5 євро/особа).

Як зазначалося вище, наведені у табл. 2 дані є фрагментарними та не відображають повної потреби в адаптаційних фінансах, проте дозволяють сформулювати уявлення про "порядок цифр". Дуже багато даних, – таких як необхідні витрати на вдосконалення системи раннього сповіщення населення, попередження поширення шкідників та збудників хвороб у лісах, підтримку та збереження біорізноманіття, відновлення та вирощування лісів та багато інших – відсутні. Для більш повної оцінки необхідних адаптаційних фінансів необхідні дослідження щодо проявів кліматичних змін та вразливих секторів. На рівні областей доцільною була би підготовка регіональних стратегій адаптації до зміни клімату, які б розкривали необхідні пріоритетні напрями адаптації за секторами та видами діяльності у кожній конкретній області. Крім того, для гарантування фінансування адаптаційних заходів останні мають бути включені в плани розвитку областей.

Надзвичайно важлива роль у процесах адаптації та пом'якшення клімату належить бізнесу: так, у сільському господарстві провідні світові компанії вже застосовують такий фінансовий інструмент адаптації, як страхування, хоча є аналогічні приклади і від банківських інституцій, що працюють на вітчизняному ринку. Сільськогосподарське виробництво є високоризикованим видом бізнесу, а зміна клімату ці ризики підсилює ще більше. Страхування програму "МетеоЗахист" на вітчизняному ринку розпочав виробник захисту рослин та насіннєвого матеріалу Syngenta. В майбутньому – очікувано – кількість аналогічних програм у різних секторах має розширитися.

В рамках Паризької угоди наявні дві основні фінансові інституції – це Глобальний екологічний фонд (ГЕФ) (Global Environment Facility, GEF), а також Green Climate Fund (Зелений кліматичний фонд). Україна отримує фінансування з Глобального екологічного фонду, який фінансує проекти в тому числі у сфері зміни клімату. До складу ГЕФ входять такі установи-виконавці, як Програма розвитку ООН, Програма ООН з навколишнього середовища та Світовий банк, а також сім організацій-виконавців (Продовольча та сільськогосподарська організація Організації Об'єднаних Націй, Організація ООН з промислового розвитку, Європейський банк реконструкції та розвитку та інші) [27]. Одним із підрозділів цього фонду є Спеціальний фонд з проблем зміни клімату (Special Climate Change Fund), який надає фінансування під кліматичні проекти країнам, що розвиваються, та країнам із перехідною економікою. Всього під егідою ГЕФ для потреб кліматичних проектів Україні має бути надано 14,7 млн дол. США, з яких 11,3 млн дол. США уже використано. На жаль, Україна не має доступу до Зеленого кліматичного фонду, оскільки його бенефіціарами є лише країни, що розвиваються.

Окрім коштів міжнародних фінансових інституцій та фондів, іще одним з джерел фінансування адаптаційних заходів виступає державно-приватне партнерство (ДПП), що являє собою довгострокові угоди між приватною стороною та державою на надання послуги, де приватна сторона несе значний ризик та відповідальність за управління, а винагорода пов'язана з результатами. Моделі такого партнерства у світі поки що лише розробляються, а також запроваджуються у вигляді пілотних проектів (наприклад, у Ісландії, Швеції, Норвегії, Ямайці та ін.). В Україні ж у проекті Державного бюджету України на 2021 рік (станом на вересень 2020 р.) видатки на заходи із посилення інституційної спроможності для підготовки проектів державно-приватного партнерства передбачено в розмірі 6,1 млн грн.

Отже, адаптація до зміни клімату вимагає значних фінансових ресурсів – у середньому близько 6,4% видатків ВВП щорічно. В Україні кошти на заходи, які можна вважати адаптаційними, виділяються в рамках фінансування природоохоронної діяльності. На основі проведених розрахунків можна стверджувати, що протягом 2016–2018 рр. основними пріоритетними напрямками фінансування адаптаційних заходів у розрізі областей в Україні було оновлення та розширення каналізаційних систем, оновлення водних захисних споруд, очистка стічних вод. Водночас місцевим адміністраціям доцільно збільшити

фінансування озеленення, лісорозведення, постачання питної води, а також бути готовими до збільшення видатків на ліквідацію наслідків буреломів та інших стихійних явищ. У майбутньому потреби в адаптаційному фінансуванні лише зростатимуть, тож необхідно розуміти обсяги необхідних фінансових ресурсів, щоб їх можна було залучати з різних джерел – з державного та місцевих бюджетів, а також від міжнародних фінансових інституцій. Необхідно розробляти альтернативні інструменти залучення коштів для фінансування адаптаційних заходів, однак це питання потребує подальшого вивчення.

References

1. Holubeva, O. (2020). Ukrainian farmers harvest smaller crops due to drought. Retrieved from <https://112.international/ukraine-top-news/ukrainian-farmers-harvest-smaller-crops-due-to-drought-54579.html>
2. Bilokon, V. (2019) How to effectively manage water resources in a climate change environment? Retrieved from <http://ecoprostir.com> [in Ukrainian].
3. Balabukh, V. Changes in convection intensity in Ukraine: causes and consequences. Retrieved from <http://meteo.gov.ua/files/content/docs/Vinnitsa/UkrGMI.pdf> [in Ukrainian].
4. Babychenko, V.N., Adamenko, T.Y., Bondarenko, Z.S., Nykolaeva, N.V., Rudyshyna, S.F., Hushchyna, L.M. Extreme air temperature on the territory of Ukraine in a modern climate. Retrieved from https://uhmi.org.ua/conf/climate_changes/presentation_pdf/oral_1/Babichenko_et_al.pdf [in Russian].
5. Kulbida M.I., Oliinyk Z.Ia., Palamarchuk L.V., Halytska Ye.I. (2013). Analysis of the fall regime in the territory of Ukraine for the decade 2002-2011. *Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiia – Physical geography and geomorphology*, 1, 127-138 [in Ukrainian].
6. Adamenko, T. Materials of press-conference «How climate change affects water supply, water consumption and food security». November 12, 2015. Kyiv, Ukraine [in Ukrainian].
7. De Bruin, K. (2011). An economic analysis of adaptation to climate change under uncertainty. Retrieved from <http://ccsl.iccip.net/182256.pdf>
8. Welfare loss from climate change impacts. Retrieved from https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/14_pesetaiv_economic_impacts_sc_august2020_en.pdf
9. Dottori, F., Mentaschi, L., Bianchi, A., Alfieri, L. and Feyen, L. (2020). Adapting to rising river flood risk in the EU under climate change, EUR 29955 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2760/14505>, JRC118425.
10. Feyen, L., Ciscar, J.C., Gosling, S., Ibarreta, D., Soria, A. (Eds). (2020). Climate change impacts and adaptation in Europe. JRC PESETA IV final report. EUR 30180EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2760/171121>, JRC119178.
11. Final report on research work "Study of vulnerability to climate change in the energy sector, including the processes of production of electricity and heat, transmission and consumption of fuel and energy resources." The third stage. "Assessment of possible consequences of climate change for the energy sector of Ukraine and determination of measures for its adaptation taking into account the decisions of the 18th Conference of the Parties to the Climate Change and the 8th Conference of the Parties to the Kyoto Protocol to it" under Agreement № 8 of November 2, 2012 of December 27, 2012 and the additional agreement № 2 of April 10, 2013 between the Gas Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine and the Budget Institution "National Center for Greenhouse Gas Emissions" (final) [in Ukrainian].
12. Sereda, K. Climate Change Ukraine. Expectations, Forecasts, Prospects. Retrieved from http://awsassets.panda.org/downloads/kirill_sereda.pdf



13. Ecological passports of regions for 2018. Ministry of Energy and Environmental Protection of Ukraine. Retrieved from <https://menr.gov.ua> [in Ukrainian].
14. Official exchange rate of hryvnia against foreign currencies (average for the period). Retrieved from <https://bank.gov.ua> [in Ukrainian].
15. Law of Ukraine "On environmental protection" dated June 25, 1991 № 1264-XII. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> [in Ukrainian].
16. Law of Ukraine "On amendments to some legislative acts of Ukraine to simplify investment attraction and introduction of new financial instruments" dated June 19, 2020 № 738-IX. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/738-20#Text> [in Ukrainian].
17. Nelson, G.C. (2009). Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. International Food Policy Research Institute. Washington. Retrieved from <http://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/130648/filename/130821.pdf>
18. CMU (2019) Resolution of Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 14, 2019 № 688-r "On approval of the Irrigation and Drainage Strategy in Ukraine for the period up to 2030" [in Ukrainian].
19. FAO (2014). Ukraine: Soil fertility to strengthen climate resilience. Preliminary assessment of the potential benefits of conservation agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-i3905e.pdf>
20. CMU (2018). Decree of Cabinet of Ministers of Ukraine dated March 21, 2018 №382 "On approval of the State target economic program of development of highways of public use of the state for 2018-2022". Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/382-2018-п#Text> [in Ukrainian].
21. GTS Development Plan for 2018-2027, approved by the Resolution of the NCCRP №956 of September 4, 2018. Retrieved from <https://www.nerc.gov.ua/?id=34235> [in Ukrainian].
22. Transmission system development plan for 2019-2028. Ukrenergo. Retrieved from <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/03/PROEKT-Planu-rozvytku-systemy-peredachi-na-2019-2028-roky.pdf> [in Ukrainian].
23. Shevchenko, O., Snizhko, S. (2019). Climate Change and Ukrainian Cities: Manifestations and Projections on 21ST Century Based on RCP-Scenarios. *Heohrafiia – Geography*, 2(75), 11-18. <https://doi.org/10.17721/1728-2721.2019.75.3> [in Ukrainian].
24. Kazantsev, T., Khalaim, O., Vasyliuk, O., Filipovych, V., Krylova, H. (2016). Adaptation to climate change: green areas of cities are guards of coolness. Retrieved from <http://necu.org.ua> [in Ukrainian].
25. Sholok, I. (2014). Comparative analysis of large cities greening in Ukraine and Europe. *Visnyk KhNU imeni V. N. Karazina – Bulletin of V.N. Karazin KhNU*, 1140. *Seriia «Ekologhiia» – Ecology Series*, 11, 42-49 [in Ukrainian].
26. WHO (2017). Urban green spaces: a brief for action. World Health Organization. Retrieved from <https://www.euro.who.int>
27. GEF. Ukraine. Retrieved from <https://www.thegef.org/country/ukraine>

Надійшла до редакції 28.09.2020 р.

Прорецензовано 10.11.2020 р.

Підписано до друку 29.12.2020 р.



Galyna Trypolska⁷

ASSESSMENT OF COSTS ON THE ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN UKRAINE

The paper focuses on the main adaptation measures financed in Ukraine at the expense of state and regional budgets region-wise during 2016-2018 within the framework of environmental activities. The source of data was "Environmental passports of the regions". The paper finds that during 2016-2018 the most funded items of expenditure were the construction and repair of sewerage, clearing of riverbeds, repair of water protection structures and wastewater treatment. A significant gap in the cost of measures of an adaptive nature between the regions is established. Expenditures in the Transcarpathian region, which most suffers from floods, were the lowest: they were 46 times lower than expenditures on adaptation measures in the Dnipropetrovsk region, which actively allocated funds for clearing riverbeds and strengthening the river banks. During 2016-2018, almost USD 110 million were proved to be spent on adaptation measures in Ukraine. The main source of funds were local budgets, in particular regional environmental funds. Green bonds are determined to become a promising source of funding for adaptation measures in Ukraine. For the first time, the amount of funds required for adaptation measures in Ukraine until 2050 has been partially estimated. It is proved that the only international funds that can provide funding for adaptation measures in Ukraine in late 2020, is the Global Environmental Facility.

Keywords: *climate change, adaptation, financing of adaptation measures, Ukraine*

⁷ **Trypolska, Galyna Serhiivna** – PhD in Economics, Senior Researcher, State Institution "Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine" (26, Panasas Myrnoho St., Kyiv, 01011, Ukraine), ORCID: 0000-0002-8830-7036, e-mail: g.trypolska@gmail.com