НІСД НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ СТРАТЕГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
NATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES NISS

ЗМІНА КЛІМАТУ: НАСЛІДКИ ТА ЗАХОДИ АДАПТАЦІЇ

Аналітична доповідь

Київ 2020

УДК 504:37.03
З-69

Електронну версію аналітичної доповіді розміщено на: http://www.niss.gov.ua

За повного або часткового відтворення цієї публікації
посилання на видання обов'язкове

Авторський колектив:

С. П. Іванюта, головний консультант відділу критичної інфраструктури, енергетичної та екологічної безпеки центру безпекових досліджень, доктор технічних наук, старший науковий співробітник (вступ, розділи 1, 3, 4, підрозділ 5.6, висновки та рекомендації);
О. О. Коломієць, завідувач відділу соціальної стратегії центру економічних і соціальних досліджень, кандидат економічних наук (підрозділ 2.7);
О. А. Малиновська, головний науковий співробітник відділу соціальної стратегії центру економічних і соціальних досліджень, доктор наук з державного управління, старший науковий співробітник (підрозділ 2.7);
Л. М. Якушенко, головний консультант відділу критичної інфраструктури, енергетичної та екологічної безпеки центру безпекових досліджень (підрозділи 2.1–2.6, 5.1–5.5).

За редакцією *С. П. Іванюти*

З-69 **Зміна** клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с.

ISBN 966-554-344-2

Досліджено глобальні тренди зміни клімату, що є однією з найбільш актуальних загроз із довгостроковим негативним впливом на населення, навколишнє середовище та економіку. Проаналізовано вплив глобальної зміни клімату на земельні ресурси, сільське господарство, лісове господарство, водні ресурси, енергетику, інфраструктуру, біорізноманіття, здоров'я населення, надзвичайні ситуації. Досліджено міжнародний досвід адаптації до зміни клімату і можливості його застосування в умовах України. Надано рекомендації органам державної влади щодо удосконалення державної політики у сфері адаптації до глобальної зміни клімату в Україні.

Розраховано на експертів, науковців, фахівців у галузях екології, економіки, соціального розвитку та національної безпеки, державних службовців, представників громадських організацій та окремих громадян, усіх, хто цікавиться проблемами зміни клімату, а також може стати у нагоді під час розроблення та ухвалення нормативно-правових актів, що регулюватимуть правовідносини у цій сфері.

УДК 504:37.03

ISBN 966-554-344-2

© Національний інститут стратегічних досліджень, 2020

Зміст

Вступ……...4
1. Глобальні тренди зміни клімату……6
2. Наслідки зміни клімату…….....13
2.1. Земельні ресурси, сільське господарство, лісове господарство……..13
2.2. Водні ресурси……23
2.3. Енергетика…….....26
2.4. Промисловість…….....32
2.5. Інфраструктура……33
2.6. Біорізноманіття……...……..36
2.7. Здоров'я населення та міграція……...……...……39
2.8. Надзвичайні ситуації…….....45
3. Міжнародний досвід адаптації до зміни клімату
і можливості його застосування в Україні……50
3.1. Стандартизація діяльності з адаптації
до глобальної зміни клімату……50
3.2. Загальні підходи……...……53
3.3. Загальнонаціональний рівень……..58
3.4. Регіональний рівень…….……60
3.5. Місцевий рівень……61
4. Державна політика у сфері зміни клімату……..…….....64
5. Пріоритетні заходи з адаптації до зміни клімату……..68
5.1. Земельні ресурси, сільське господарство, лісове господарство….....68
5.2. Водні ресурси…….……...73
5.3. Енергетика…….....78
5.4. Промисловість……..79
5.5. Здоров'я населення та міграція……..……..…….....85
5.6. Стратегічне планування розвитку міст…….……..……...88
5.7. Захист від надзвичайних ситуацій……..…….....97
Висновки та рекомендації……103

ВСТУП

Глобальна зміна клімату стала однією з найнагальніших екологічних проблем, до вирішення якої прикута увага людства. Її наслідками є небезпечні погодні катаклізми, різкі зміни погоди, паводки, повені, сильні вітри, зливи і дощі, град, посухи, що призводять до значних екологічних та економічних збитків у всьому світі. За даними Всесвітньої метеорологічної організації останні три роки стали трьома найтеплішими роками в історії спостереження. Посилення непередбачуваності погодних умов ставить під загрозу виробництво продовольства, підвищення рівня моря збільшує ризик природних катастроф.

Згідно з доповіддю Міжурядової групи експертів зі зміни клімату наукові дослідження свідчать, що зміна клімату в результаті антропогенного впливу з кінця XIX століття лише приблизно на третину пов’язана з природними змінами, а на дві третини обумовлена діяльністю людини, зокрема збільшенням концентрації парникових газів в атмосфері.

Адаптація до глобальної зміни клімату є процесом пристосування у природних чи людських системах у відповідь на фактичні або очікувані кліматичні впливи, що дозволить знизити їх негативні наслідки та скористатися сприятливими можливостями. У 2015 році в Парижі лідери держав домовилися обмежити підняття глобальної температури до кінця століття значно нижче 2°C та вжити заходів, щоб обмежити підвищення температури до 1,5°C.

2019 рік став роком пропагування запобігання глобальної зміни клімату, коли мільйони студентів у всьому світі брали участь в акціях протесту «П’ятниці для майбутнього», під час яких вони закликали до рішучих дій щодо реагування на зміну клімату.

Однак, на цей час зусилля щодо стримування глобального потепління не приносять бажаного результату. Так, за даними Організації Об’єднаних Націй, замість обмеження глобального потепління на рівні до 1,5°C в рамках Паризької угоди 2015 року, нині світ перебуває на шляху до потепління на рівні

3,2°C до 2100 року[1]. При цьому викиди парникових газів зростають, оскільки двадцяти найбільшим країнам світу, що здійснюють близько 78 % світових викидів парникових газів, наразі значною мірою не вдалося здійснити необхідні трансформаційні зміни.

На сьогодні взяли на себе зобов'язання бути вуглецево нейтральними до 2050 року лише 121 держава, на які припадає менше 25% загального обсягу викидів. Жодна з цих держав не входить до першої п'ятірки забруднювачів, і мало хто, незважаючи на зобов'язання, прийняв політику, достатньо надійну для досягнення бажаних ефектів. З боку бізнесу лише незначна кількість компаній повністю розкриває інформацію про обсяг викидів, ще менше мають цільові показники викидів або перебувають у процесі їх скорочення відповідно до положень Паризької угоди. І хоча інвестори почали визнавати важливість оцінки ризиків, пов'язаних з кліматом, значна частина їх рішень продовжує фокусуватися на короткостроковій ефективності. В той же час посилення проявів зміни клімату через відсутність рішучих дій з часом потребуватиме набагато більших зусиль і витрат для подальшої адаптації.

В Україні за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України середня річна температура з початку XX століття зросла більш ніж на 2°C, в тому числі на 1,2°C – за останні 30 років:

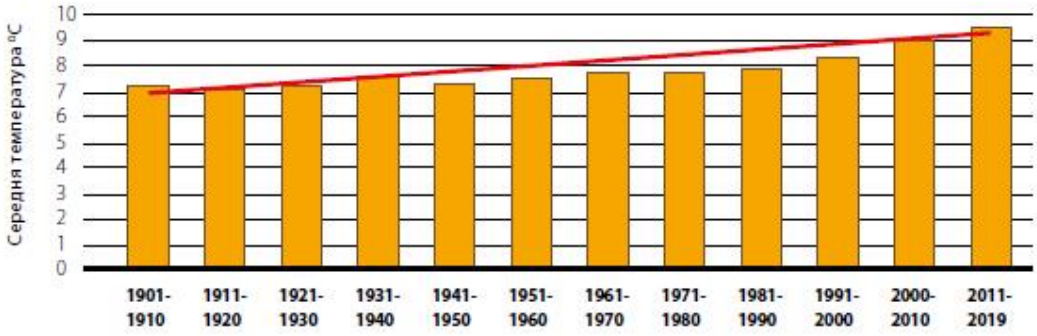

Рис. 1. Середня річна температура в Україні[2]

[1] United Nations Environment Programme, "Emissions Gap Report 2019," 20 November 2019, [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019
[2] Як змінюється клімат в Україні. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://menr.gov.ua/news/35246.html

За останні роки майже вдвічі зросла повторюваність днів з максимальними температурами влітку понад 35 і 40°С, що належить до екстремальних погодних явищ. На більшій частині України вже спостерігається тенденція до посилення посух, збільшення кількості та тривалості спекотних періодів та посилення пожежної небезпеки, зросла повторюваність та інтенсивність гроз, сильних злив, граду, шквалів.

Зміна клімату на території України підвищує ризики для стану здоров’я населення, екосистем, водних, лісових ресурсів, сталого функціонування енергетичної інфраструктури та агропромислового комплексу, що може завдати і вже завдає колосальних збитків.

1. ГЛОБАЛЬНІ ТРЕНДИ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Зміна клімату є однією з найбільших загроз людству з далекосяжним впливом на суспільство, навколишнє середовище та економіку. Зміна клімату впливає на всі регіони світу та всі верстви населення.

Дані досліджень свідчать, що без проведення заходів з адаптації зміна клімату може знизити до 30 % глобальне зростання сільського господарства до 2050 року[3]. Найбільше постраждають 500 мільйонів невеликих ферм у всьому світі. Кількість людей, яким не вистачатиме достатньої кількості води принаймні один місяць на рік, зросте з 3,6 мільярда осіб сьогодні до понад ніж 5 мільярдів до 2050 року.

Підвищення рівня моря та збільшення штормів можуть примусити сотні мільйонів людей у прибережних містах залишити свої оселі, а загальні збитки прибережних міських районів можуть скласти понад 1 трлн доларів щороку до 2050 року[4]. Зміна клімату може залишити понад 100 мільйонів людей у країнах, що розвиваються, за межею бідності до 2030 року.

Дані ООН свідчать, що зміна клімату матиме руйнівні наслідки для людей, які перебувають у бідності[5]. Навіть за найкращого сценарію сотні мільйонів людей зіткнуться із загрозами харчовій безпеці, вимушеної міграції, хвороб та смертей. У майбутньому зміна клімату загрожує правам людини та досягнутому прогресу у галузі розвитку, глобального здоров’я та подолання бідності за останні п’ятдесят років. Продовження такого процесу буде згубним для світової економіки та призведе до значного поширення бідності.

Для багатьох людей зміна клімату вже зараз є новою загрозою їхній безпеці. Так, у період з 2008 по 2018 рр. 87 % внутрішніх переміщень по всьому

---

[3] Munich Security Report 2020. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: www.securityconference.org/en/publications/munich-security-report/

[4] Fridays for Future, “Statistics / Graph”, 12 December 2019. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.fridaysforfuture.org/statistics/graph.

[5] United Nations Human Rights Council, “Climate Change and Poverty,” 25 June 2019. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.ohchr.org/Documents/Issues /Poverty/A_HRC_41_39.pdf

світу були спричинені катастрофами, пов'язаними з погодними чинниками, а не з різними конфліктами[6] (рис. 2).

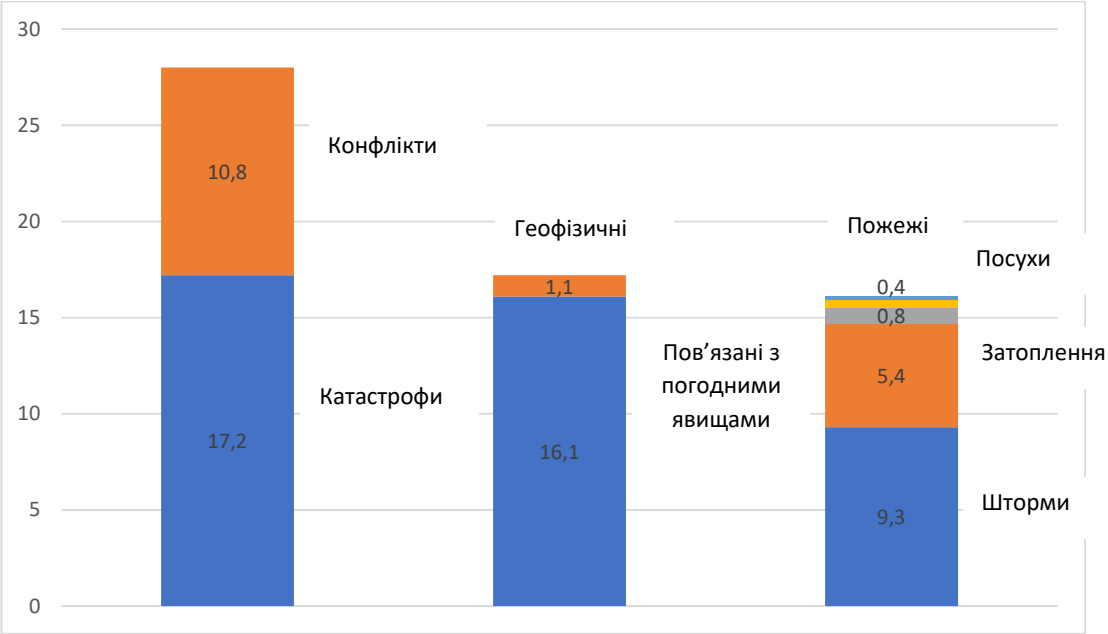

Рис. 2. Кількість нових біженців у 2018 р. з різних причин, млн осіб

Подальше підвищення температури на 1,5°C лише збільшить інтенсивність та частоту таких небезпечних процесів. При цьому понад 140 мільйонів людей можуть стати внутрішньо переміщеними особами до 2050 р. через зміну клімату в Африці на півдні від Сахари, Південній Азії та Латинській Америці[7].

Найчастіше ті, хто відчуває найбільш екстремальні наслідки зміни клімату, також є й найбільш уразливими для них, адже дві третини найбільш слабких держав у світі сильно піддаються зміні клімату. У той же час найменш розвинені країни світу отримують лише частину глобальної допомоги в галузі клімату: з 71,2 млрд дол. США, зібраних у 2017 році, менше 15 % було виділено для них[8].

---

[6] Internal Displacement Monitoring Centre, "Disaster Displacement – A Global Review, 2008-2018," May 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.internal - displacement.org/sites/default/files/publications/documents/201905-disaster-displacement-global-review-2008-2018.pdf

[7] The World Bank, "Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration," 19 March 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.worldbank.org/en/news/pressrelease/2018/03/19/climate-change-could-force-over-140-million-to-migrate-within-countries-by-2050-world-bank-report.

[8] Organisation for Economic Co-operation and Development, "Climate Finance Provided and Mobilized by Developed Countries in 2013-17," 13 September 2019, https://doi.org/10.1787/39faf4a7-en.

Крім того, коли кліматичний вплив відбувається на фоні недостатньої ефективності чи легітимності держави, істотно зростає ризик виникнення внутрішнього конфлікту. Хоча вплив зміни клімату на збройні конфлікти у державах відносно незначний, очікується, що він зростатиме разом із глобальними температурами. Те ж саме стосується й міждержавних конфліктів, коли зміна клімату може призвести до виникнення дефіциту життєво важливих природних ресурсів.

У деяких частинах світу потепління вже перевищує 1,5°C порівняно з доіндустріальним рівнем. Так, у багатьох районах Арктики середні температури вже зросли більш ніж на 3°C[9]. Це підвищує ризик виникнення так званих кліматичних точок неповернення. Як тільки ці точки будуть досягнуті, зміни у довкіллі стануть незворотними, що в деяких випадках може ще більше прискорити зміну клімату. Наприклад, вважається, що в арктичному регіоні вічної мерзлоти міститься в десять разів більше вуглецю, ніж в Амазонії. Внаслідок потепління замерзлий ґрунт відтає і викидає вуглекислий газ в атмосферу, що додатково сприяє парниковому ефекту[10].

Протягом останнього десятиліття обсяг викидів парникових газів (ПГ) збільшувався на 1,5 % на рік при нетривалому періоді стабілізації цього показника, що припав на 2014-2016 роки[11]. Загальний обсяг щорічних викидів ПГ, в тому числі внаслідок змін у землекористуванні, в 2018 році досяг рекордного рівня 55,3 ГтCO_2e.

Викиди CO_2 в результаті спалювання викопних видів палива в енергетиці і промисловості, які переважають в загальному обсязі викидів ПГ, в 2018 році зросли на 2 %, досягнувши рекордних 37,5 ГтCO_2e на рік.

---

[9] The Economist, “The Past, Present and Future of Climate Change,” 19 September 2019. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.economist.com/briefing /2019/09/21/the-past-present-and-future-of-climate-change

[10] The Economist, “The Consequences of a Rapidly Warming Arctic Will Be Felt Far Afield,” 19 September 2019. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.economist.com/graphic-detail/2019/09/21/the-consequences-of-a-rapidly-warming-arctic-will-be-felt-far-afield.

[11] United Nations Environment Programme, “Emissions Gap Report 2019,” 20 November 2019. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.unenvironment.org /resources/emissions-gap-report-2019.

Нині ознак досягнення пікових значень викидів ПГ в найближчі кілька років не спостерігається, а щорічне відстрочення піку означає, що будуть потрібні більш масштабні та швидкі скорочення. Якби викиди досягли пікових значень в 2020 році, то для того, щоб світ став на шлях утримання глобального потепління в межах менше 2°C і 1,5°C з найменшими витратами, до 2030 року їх обсяг знадобилося б скоротити у порівнянні з 2018 роком на 25 % і 55 % відповідно.

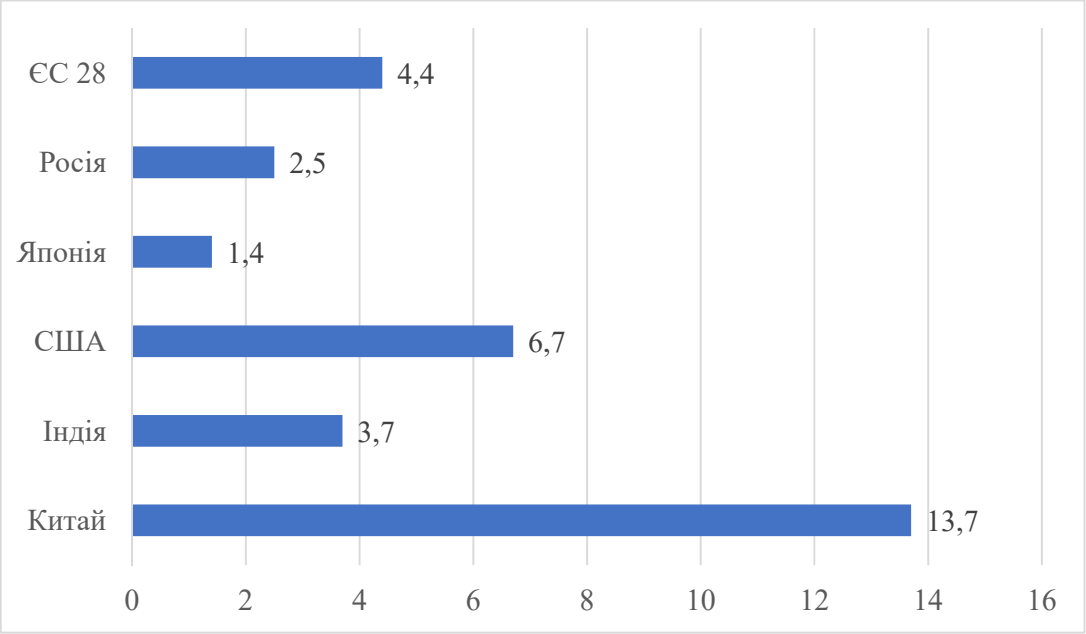

Рис. 3. Викиди парникових газів у 2018 р., гігатон/рік[12]

На частку країн G20 припадає 78 % глобальних викидів ПГ. В цілому вони знаходяться на шляху до виконання своїх обмежених зобов’язань на період до 2020 року, про які було оголошено в Канкуні, але наразі сім країн відстають від графіка здійснення очікуваного національно визначеного внеску (ОНВВ) до 2030 року, а ситуація ще у трьох країнах є непевною. Тому активізація дій членів G20 зіграє найважливішу роль в глобальних зусиллях щодо пом’якшення наслідків зміни клімату.

[12] Munich Security Report 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.securityconference.org/en/publications/munich-security-report/

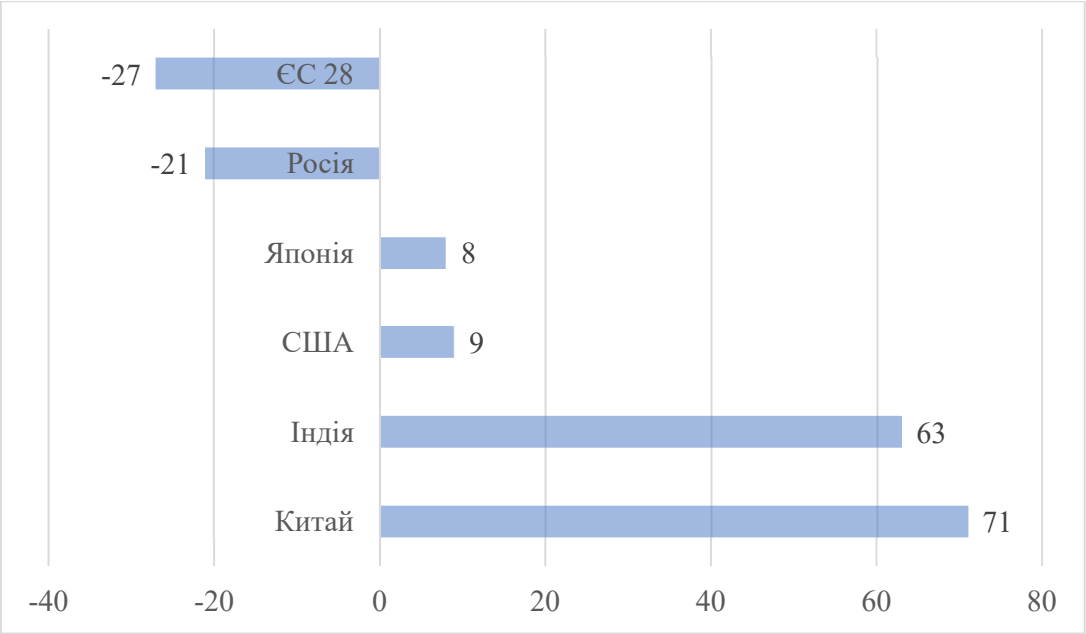

Рис. 4. Відносна зміна викидів парникових газів порівняно з 1990 р., %[13]

За даними Світової метеорологічної організації, п’ятирічний період 2015–2019 рр. став найтеплішим за будь-який еквівалентний період у світовому масштабі, зі зростанням на 1,1°C глобальної температури за доіндустріальний рівень та зростанням на 0,2°C порівняно з попереднім п’ятирічним періодом[14].

Тривалі та прискорені тенденції також переважали серед інших ключових кліматичних показників, включаючи підвищення рівня моря, зниження рівня арктичного морського льоду, зменшення льоду в Антарктиці, втрати маси льоду в льодовиках Гренландії, чіткий спад весняного снігового покриву у північній півкулі.

В океани потрапляє дедалі більше тепла. У 2018 році зафіксовано найбільше океанських значень теплоти, виміряних за верхніми 700 метрами.

Опади в деяких регіонах зросли, а в інших зменшились. Теплові хвилі представляли найбільшу метеорологічну небезпеку в період 2015–2019 років, торкнулися всіх континентів і призвели до нових температурних рекордів у багатьох країнах. Це супроводжувалося безпрецедентними пожежами, що

[13] Munich Security Report 2020. [Електронний ресурс]. − Режим доступу:: www.securityconference.org/en/publications/munich-security-report/

[14] The Global Climate in 2015–2019. World Meteorological Organization, 2019. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: www.wmo.int

сталися, зокрема, у Європі, Північній Америці, Австралії та інших регіонах. Під час літнього періоду 2019 року відбулися масштабні пожежі, що розширилися до арктичних регіонів, встановивши нові рекорди.

Серед усіх загроз, пов'язаних з погодними явищами, найбільших втрат та збитків завдають тропічні циклони, повені, зсуви. Найбільш руйнівними подіями стали урагани «Катріна» у 2005 р. та «Гарві» у 2017 р., що завдали економічних втрат більше 125 мільярдів доларів кожний.

Посухи посилюють продовольчу незахищеність у багатьох місцях, зокрема в Африці, що збільшує загальний ризик захворювань, пов'язаних з кліматом, або смерті. Підвищені температури на поверхні моря загрожують морській біоті та екосистемам у цілому. Крім того, зростання температури загрожує підірвати економічний розвиток через несприятливий вплив на ВВП країн, що розвиваються.

Досягнення цілі в 1,5°C теоретично все ще є можливим, але це вимагає зменшення загальних викидів на 7,6% щороку з 2030 року[15]. При цьому кожна затримка збільшує обсяг скорочення викидів, необхідний у майбутньому. Однак, незважаючи на переконливі наукові дані, деякі політичні лідери все ще продовжують сумніватися відносно загрози зміни клімату та необхідності глобальних дій з адаптації до них[16]. Невтішні результати Мадридського кліматичного саміту в грудні 2019 р. викликають сумніви, чи стане 2020 рік роком перетворенням намірів у реальні дії.

---

[15] Timothy Lenton et al., "Climate Tipping Points – Too Risky to Bet Against," Nature, 27 November 2019. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.nature .com/articles/d41586-019-03595-0.

[16] Reuters, "Brazil Foreign Minister Says 'There is No Climate Change Catastrophe'," 11 September 2019. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.reuters.com /article/us-brazil-environment-araujo/brazil-foreign-minister-says-there-is-no-climate-change-catastrophe-idUSKCN1VW2S2

2. НАСЛІДКИ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Галузі економіки та географічні регіони характеризуються різним ступенем вразливості до зміни клімату. Найбільш вразливими до проявів зміни клімату галузей економіки можуть виявитися сільське, лісове і водне господарство та енергетика, загалом як антропогенні, так і природні екосистеми.

2.1. Земельні ресурси, сільське господарство, лісове господарство

У сучасному світі сільське господарство залишається ключовою галуззю економіки, забезпечуючи продовольчу безпеку та вироблення важливих видів сировини. Але воно ж є суттєвим джерелом парникових газів. Отже, виникає потреба модернізації наявних моделей аграрного виробництва та удосконалення способів управління сільськогосподарськими системами з урахуванням зміни клімату.

П’ята оціночна доповідь Міжурядової групи експертів зі зміни клімату демонструє нагальну потребу в суттєвій та стійкій декарбонізації та в заходах адаптації до зміни клімату в сфері забезпечення продовольчої безпеки. Прогнозні оцінки, наведені у Доповіді, демонструють негативний вплив зміни клімату на врожайність сільськогосподарських культур. Зокрема, у регіонах з тропічним та помірним кліматом підвищення температури на 2°C без адаптації до нього негативно вплине на урожайність пшениці, кукурудзи, сої, рису, хоча у деяких регіонах матиме і позитивні наслідки. Збільшення глобальної температури на 4°C, що супроводжуватиметься скороченням обсягів водних ресурсів та підвищенням конкуренції за них, стане чинником ризиків для продовольчої безпеки в глобальному масштабі.

Загальні висновки для України щодо зміни клімату відповідно до чотирьох сценаріїв презентативних траєкторій концентрацій (*Representative Concentration Pathways – RCP*) полягають у наступному:

- очікується підвищення температури по всій території України: близько 1,65°C (Степ) та 1,74°C (Лісостеп) для сценарію RCP 4.5 та між 2,68°C (зона мішаних лісів) та 2,98°C (Степ) для сценарію RCP 8.5;
- зміна клімату суттєво не вплине на рівень опадів. За сценарієм RCP 4.5 зміна кількості опадів варіюватиме від 13 мм у зоні Степу до 55 мм в Лісостепу. Відчутнішими зміни будуть в умовах сценарію RCP 8.5 – більш ніж 80 мм у зоні мішаних лісів і менш ніж 13 мм у зоні Степу;
- найбільше скорочення виробництва до 2070 р. через зміну клімату можливе у зоні Степу: ймовірне скорочення обсягів виробництва пшениці на 11% для сценарію RCP 4.5 та на 18% – для сценарію RCP 8.5.

Наразі сільськогосподарська галузь України не є екстремально вразливою до зміни клімату. Однак зміни погодних умов (підвищення температури повітря, нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий характер у теплий період, неефективне накопичення вологи в ґрунтах) зумовлюють збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ. Разом з іншими негативними чинниками антропогенного впливу це може призводити до розширення зони ризикового землеробства та до опустелювання в південних областях України.

Внаслідок інтенсивного потепління останніх десятиліть відбулися зміни у структурі сільськогосподарського виробництва, площі посівів польових культур і рівні їх врожайності. Дані свідчать, що зона Степу, в якій зосереджено 46 % посівів зернових, нині забезпечує лише 35 % загального виробництва зерна, порівняно з 45 % у 1990 р. (рис. 5).

Середня врожайність зернових в цій зоні за останні п’ять років, незважаючи на її зростання на 21 % в загальнодержавному масштабі, знизилась від 35,8 ц/га в 1990 р. до 32,2 ц/га в 2013-2017 рр. На Поліссі і в Лісостепу зафіксовано зростання врожайності з 30-37 ц/га до 48-53 ц/га. Завдяки цьому в цих зонах виробляється 65 % зерна, хоча частка посівів даної групи культур тут становить лише 53 %.

Крім суттєвого територіального перерозподілу структури посівів сільськогосподарських культур, відзначається нерівномірність динаміки та темпів зростання їх продуктивності. Так, середня врожайність зернових і зернобобових культур в Лісостепу і на Поліссі порівняно з 1990 р. зросла на 46–61 %, а в Степу знизилась на 10 %. Схожа ситуація простежується і відносно зміни рівня продуктивності решти основних культур. В цілому загальне по Україні зростання врожайності зернових і зернобобових культур відбулось за рахунок більш вологозабезпечених регіонів держави Лісостепу і особливо Полісся[17].

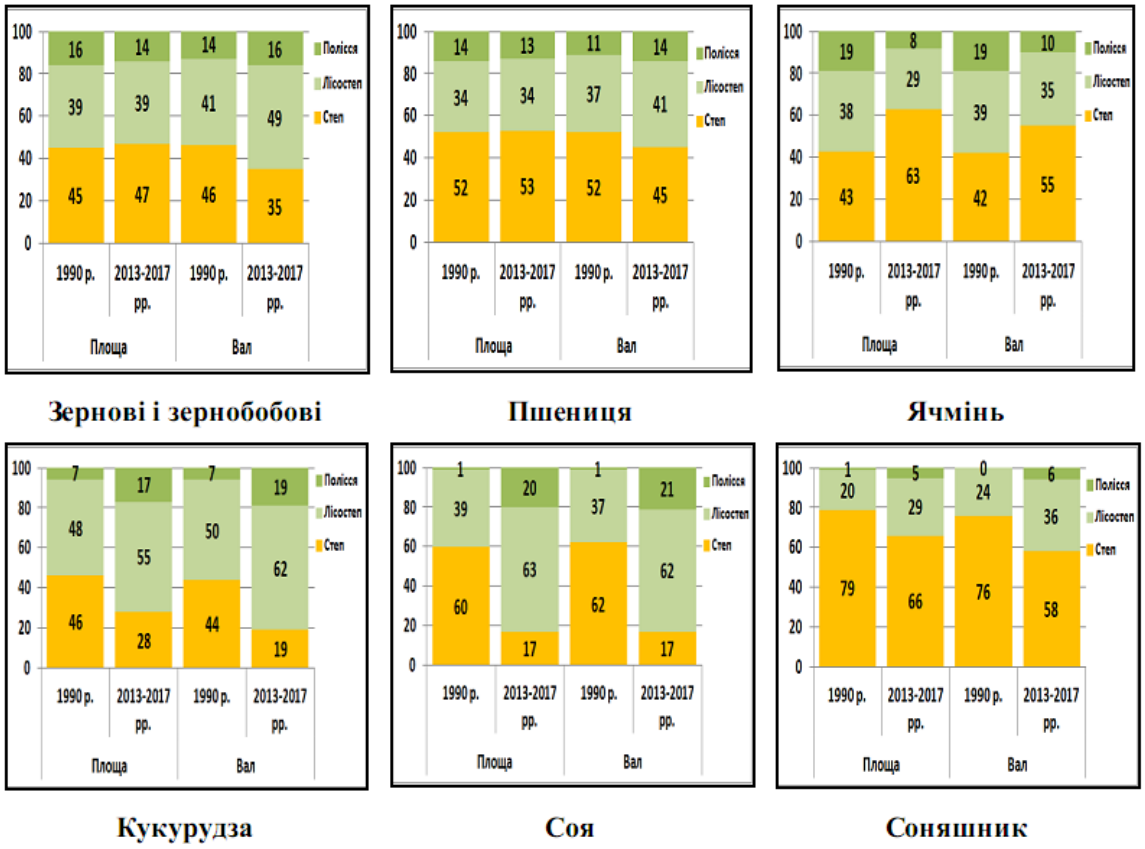

Рис. 5. Зміна структури посівів і виробництва основних сільськогосподарських культур, % до загального по країні[18]

За умови збереження сучасних тенденцій щодо збільшення дефіциту природного вологозабезпечення орних земель країни до 2050 р. в південних

[17] Там само.

[18] Інформаційно-аналітична довідка про стан водних ресурсів держави та особливості сільськогосподарського виробництва в умовах зміни клімату. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна%20довідка%204.05.2020-конвертирован.pdf

регіонах держави близько 3 млн га ріллі можуть бути непридатними для товарного виробництва рослинницької продукції. Внаслідок цього з урахуванням зневоднення центральних і північних регіонів країни валове виробництво зерна за сучасного рівня агротехнологій може зменшитись на 20-25%.

В умовах зміни клімату рівень і умови зволоження на території держави є провідним чинником, що обмежує рівень продуктивності виробництва та використання природного потенціалу землеробства. Для пом'якшення негативних процесів зміни клімату на аграрне виробництво необхідним є реалізація завдань Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року[19].

Повторюваність посух у різних агрокліматичних зонах становить 20–40%. За останні 20 років посухи повторюються майже вдвічі частіше. Відзначається небезпечна тенденція до збільшення повторюваності посушливих умов у зоні достатнього атмосферного зволоження, що охоплює Полісся та північні райони Лісостепу[20].

Рис. 6. «Семенівська пустеля» – явище, що утворилося 16 квітня 2020 р. у Семенівському районі Чернігівської області внаслідок пилової бурі[21]

[19] Стратегія зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-р

[20] Meteorologists are concerned about the dangerous trend growth droughts in Ukraine. (2015). [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/1912344-vpliv-zminklimatu-na-vodozabezpechennya-vodospojivannya-i-prodovolchu-bezpeku-zala-1.html [in Ukrainian].

[21] https://www.facebook.com/r.semenovka/photos/a.826712124154014/1599122453579640/

Існує висока ймовірність, що глобальне потепління призведе до погіршення кліматичних умов на 2 млн га земель. За сучасних темпів потепління та практично незмінній кількості опадів уже через 10–15 років частина території України може стати непридатною для землеробства, зокрема це стосується частини території Запорізької, Херсонської, Миколаївської та Одеської областей[22].

Вже найближчим часом спостерігатимуться як позитивні, так і негативні наслідки для сільського господарства в різних агрокліматичних зонах, зокрема подовження вегетаційного періоду стане досить сприятливим фактором для зони Полісся, а у південних регіонах це призведе до збільшення посушливих періодів. Дослідження впливу зміни клімату за різними сценаріями на вирощування основних сільськогосподарських культур демонструє такі тенденції[23]:

- у найближчі 10–20 років формуються сприятливі умови для виробництва озимої пшениці внаслідок зміщення строків сівби на 20–40 днів та більш ефективного використання умов осінньої вегетації, що може мати наслідком збільшення загальної продуктивності на 20–40 %;
- у північних регіонах висіватимуть соняшник та кукурудзу на зерно більш урожайних середньостиглих та пізніх сортів;
- для ранніх ярих зернових культур (ячмінь, пшениця, овес) підвищення температурного фону спричинить падіння їх урожайності внаслідок зменшення вегетаційного періоду і більш раннього дозрівання;
- внаслідок зміщення межі Степової зони на північ, у сучасну Лісостепову, зміститься північна межа промислового вирощування баклажанів, солодкого перцю та томатів, з одночасним підвищенням ризику зменшення територій сприятливих для вирощування картоплі, капусти й огірків, що потребуватиме застосування заходів передпосівної підготовки.

---

[22] Глобальное потепление сделает непригодными 2 млн гектаров украинской земли уже через 10 лет – метеоролог. ГолосUA. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: http://ru.golos.ua

[23] Адаменко Т.І. Без паніки: кліматичні зміни можуть виявитися корисними для сільського господарства. Тиждень. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: http:// tyzhden.ua

Відповідно до п’ятого інформаційного повідомлення щодо зміни клімату в Україні, очікується формування сприятливих умов для інтенсивного розвитку молочного скотарства і розведення свиней у західному Поліссі та правобережному Лісостепу, м’ясного скотарства у Степу та західних регіонах Полісся.

Отже, з точки зору підвищення продуктивності сільського господарства зміна клімату має як позитивні, так і негативні наслідки. До позитивних слід віднести: покращення умов і скорочення термінів збирання врожаю; можливість ефективного впровадження пізньостиглих сортів (гібридів), для яких необхідно більше теплових ресурсів; покращення умов перезимівлі сільськогосподарських культур і багаторічних трав; підвищення ефективності внесення добрив. До негативних належать: погіршення якості зерна внаслідок підвищення концентрації вуглекислоти у повітрі; почастішання та посилення посух у вегетаційний період; прискорення розкладання гумусу в ґрунтах; погіршення зволоження ґрунту в південних регіонах; незабезпечення повної яровизації зернових; зростання кількості шкідників, поширення збудників хвороб рослин та бур’янів за рахунок сприятливих умов їх перезимівлі; зростання вітрової та водної ерозії ґрунту, спричинене збільшенням кількості посух та екстремальних опадів; збільшення ризиків вимерзання озимих культур через відсутність стійкого снігового покриву при значному зниженні температури.

Зазначимо, що сільське господарство є джерелом викидів парникових газів (10–12 % загального обсягу антропогенних викидів парникових газів), таких як метан (CH_4) від кишкової ферментації та закис азоту (N_2O), що вивільняється з ґрунтів, які мають відповідно у 21 та 310 разів значніший потенціал глобального потепління порівняно з CO_2. Постійне зростання обсягів виробництва продукції рослинництва без запровадження заходів раціонального землекористування призводить до скорочення запасів вуглецю у мінеральних ґрунтах та збільшення обсягів його викидів від обробітку земель. Порушення балансу, зменшення запасів гумусу у ґрунтах та зміна швидкості його

мінералізації є однією з причин зростання обсягів викидів вуглецю від сільськогосподарських земель. Вміст гумусу в ґрунтах на території України зазнав суттєвих змін протягом останніх ста років (від 4–6 % до 3,2 %). Згідно з матеріалами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення Інституту охорони ґрунтів України, відбувається втрата 0,05% гумусу кожні п’ять років. У грошовому еквіваленті за двадцять років це становило близько 450 млрд грн. Окрім послаблення процесів гуміфікації зміна клімату є фактором деградації ґрунтів внаслідок розвитку процесів засолення та осолонцювання, зменшенню вмісту вологи, посилення водної та вітрової ерозії.

Прояви зміни клімату, що є критичними для сільськогосподарської галузі, також впливають і на лісове господарство, змінюючи оптимальні показники екологічних умов для лісових екосистем.

Так, 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. Зокрема, у дослідженні[24] для головних лісоутворюючих видів наведені такі прогнози:

- дуб звичайний – до кінця 21 століття сприятливі умови для росту дубу залишаться лише на заході – у Карпатах та передгір’ї, а задовільні – на Львівщині, на решті території сучасної зони мішано-широколистяних лісів умови для дуба будуть малозадовільними і навіть екстремальними;
- ялина європейська – відбуватиметься ще більше звуження зони придатних для цієї породи умов, фактично в Україні не залишиться сприятливих умов для її росту;
- сосна звичайна – умови, придатні для росту сосни (переважно екстремальні та малозадовільні), збережуться лише на заході й на незначній площі на півночі, що призведе до суттєвого погіршення стану соснових лісів в Україні;

[24] Букша І. Ф. Методологія моделювання та оцінювання впливу зміни клімату на лісові фітоценози України / І. Ф. Букша, А. З. Швиденко, М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев, Т. С. Пивовар, М. І. Букша, В. П. Пастернак, С. В. Краковська // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Лісівництво та декоративне садівництво. - 2017. - Вип. 266. - С. 26-38.

- бук лісовий – умови, придатні для росту бука, будуть лише у Карпатах та передгір'ї;
- береза повисла, вільха чорна – поступово відбуватиметься звуження і зміщення зон з умовами, придатними для росту цих порід (особливо берези). Оптимальні для вільхи та субоптимальні для берези умови збережуться лише у Передкарпатті (басейн Дністра).

Зростання температур, особливо зимових, може спричинити пом'якшення клімату і розширення ареалу існування окремих видів шкідників (зокрема верхівкового короїду, що вже сьогодні спричиняє масову загибель соснових лісів) та збудників рослинних захворювань, що можуть становити значну загрозу для рослин. Зміна режиму, інтенсивності та частоти опадів також є негативними фактором впливу на лісові екосистеми, що спричиняє погіршення санітарного стану лісів, послаблення та масове всихання деревостанів та підвищення пожежної небезпеки. Загалом, за даними Держлісагентства, площа всихання деревостанів унаслідок ураження шкідниками та хворобами збільшилася з 203 тис. га в 2010 році до 440 тис. га в 2018 році. Необхідність збереження та посилення стійкості лісових екосистем обумовлена тим, що вони є найдешевшим та найактивнішим чинником та акумулятором відбору й утримання вуглекислого газу у вигляді фітомаси живих рослин (величина «чистого» річного фотосинтезу органічної речовини становить від 7,7 до 21,8 т/га, з яких 25–45 % продуктів фотосинтезу перетворюється на деревину[25]).

Основні ефекти впливу зміни клімату на лісові екосистеми:

- ареали зростання деяких порід будуть змінені через зміни меж природних зон, в деяких випадках окремі продуктивні види повністю зникнуть;
- зміняться режими, типи, інтенсивність і частота впливу на ліс різних пошкоджуючих чинників – комах, хвороб, пожеж тощо;
- відбудуться зміни в балансі поживних елементів;

[25] Лир, Х. Физиология древесных растений: [науч. пособ.] / Х. Лир, Г. Польстер, Г. И. Фидлер. – М. : Лесн. пром-ть, 1974. – 423 с.

- відбудуться (переважно негативні) зміни в стабільності і життєвості лісових екосистем, продуктивності лісових деревних і недеревних рослин;
- зміниться ефективність екологічного функціонування лісових екосистем, зокрема їх вплив на біогеохімічні цикли, біорізноманіття, зниження обсягів депонування вуглецю. При реалізації сценаріїв швидкого зростання ліси з накопичувачів вуглецю перетворяться на джерела викидів;
- зміняться цикли репродуктивності лісових порід, динаміка сукцесій, відбудуться зміни екологічних і соціальних функцій лісів;
- зменшення рівня біорізноманіття, особливо видів з вузьким кліматичним діапазоном (стенотопних), видів на межі ареалів та ендемічних видів.

Антропогенний чинник знищення лісів подекуди значно посилює руйнівний вплив зміни клімату. За даними бразильського Національного інституту космічних досліджень INPE, тільки з літа 2018 року до середини 2019 року вирубано майже 10 тисяч квадратних кілометрів лісів Амазонії – «зелених легенів» планети[26]. У 2019 році справжньою катастрофою стали лісові пожежі, яких з початку року у Бразилії було зафіксовано 76 тисяч – на 84 відсотки більше, ніж за аналогічний період 2018 року[27].

Вкрай актуальною ця проблема є й для України. Згідно з оприлюдненим у липні 2018 р. звітом британської неурядової організації Earthsight «Причетні до корупції. Як компанії-мільярдери та уряди ЄС не справляються з проблемами українських лісів»[28], на території Західної України знаходяться одні з найбільших, що залишилися, ділянок лісу в Європі, де проживають останні життєздатні популяції бурого ведмедя, євразійського вовка, рисі та європейського бізона. Але ці ліси знаходяться під загрозою знищення, їх здоров'ю та існуванню загрожують бурхливі незаконні рубки, незаконний

---

[26] У бразильській Амазонії стали вирубати вдвічі більше дерев. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://p.dw.com/p/3UrS4

[27] Президент Бразилії відправляє армію для боротьби з лісовими пожежами в Амазонії. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://p.dw.com/p/3OPib

[28] Як компанії-мільярдери та уряди ЄС не справляються з проблемами українських лісів. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://docs.wixstatic.com/ugd/624187_0d15e932377e4251898be6aaa71edf2e.pdf

експорт деревини і корупція, пов'язана з деревиною. Дослідження 18 лісозаготівельних ділянок в чотирьох найбільших лісозаготівельних регіонах, проведене на замовлення Earthsight, показало, що від 67 до 78 відсотків рубок є невиправданими і, отже, незаконними. Згідно з оцінками, приблизно 12000 неліцензованих лісопильних заводів обробляють цю деревину головним чином для експорту. В результаті експорт пиломатеріалів перевищує легальне виробництво всієї країни на 75 відсотків: щорічно експортується незаконно отриманих пиломатеріалів на 1,2 мільйона кубічних метрів.

Рис. 7. Пошкодження лісу внаслідок виробок та видобування бурштину у Західній Україні[29]

Аналізуючи причини паводків у Закарпатській області у 1998 та 2001 роках, створена за рішенням Президії Національної академії наук України комісія зазначала, що у своєму первинному стані до інтенсивного антропогенного втручання територія Закарпаття на 95 відсотків була вкрита лісами і субальпійськими чагарниками. Лише альпійське і частково субальпійське високогір'я та невеликі ділянки заплав передгірських частин

[29] https://docs.wixstatic.com/ugd/624187_0d15e932377e4251898be6aaa71edf2e.pdf, с. 38

річкових басейнів знаходилися під лучною рослинністю. Рослинний покрив поряд із значною щебенистістю і високою водопроникливістю ґрунтів відігравали незамінну водорегуляційну роль. Довготривала господарська діяльність призвела до зменшення лісистості гір майже удвічі (від 98–95 % до 55 %), а на передгір'ях – в п'ять разів (до 15–20 %), верхня межа лісу знизилась на 150–200 м[30].

2.2. Водні ресурси

Україна має один із найнижчих серед європейських країн показників забезпеченості власними водними ресурсами, що становить лише 1 тис. куб м місцевого стоку на 1 мешканця, в той час як у Канаді цей показник складає 94,3 тис. куб. м, Росії – 31 тис. куб. м, США – 7,4 тис. куб. м, Німеччині – 1,9 тис. куб. м. Водночас забезпеченість місцевими водними ресурсами в окремих регіонах країни відрізняється в десятки разів: від 0,14 км^3/рік у Херсонській області до 7,92 км^3/рік у Закарпатській області[31].

Таблиця 1

Водні ресурси України[32]

Вид ресурсів	Водні ресурси в роки за водністю, км^3	
	середній	дуже маловодний
Місцевий річковий стік	52,4	29,7
Загальні ресурси річкового стоку	209,8 / 87,1	151,4 / 55,9
Прогнозні ресурси підземних вод	22,5	22,5
У тому числі гідравлічно не зв'язані з поверхневим стоком	7,0	7,0
Загальні ресурси прісних вод	216,8 / 94,1	158,4 / 62,9

[30] Науково-експертний висновок про природні й техногенні причини проходження паводків у листопаді 2008 та березні 2001 років у Закарпатській області. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article;jsessionid=99123F171CFC35973B3B8DC1D4203A27?art_id=59579&cat_id=59483

[31] Інформаційно-аналітична довідка про стан водних ресурсів держави та особливості сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: http://naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна%20довідка%204.05.2020-конвертирован.pdf

[32] Там само.

Дослідженнями Інституту водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України зафіксовано зменшення стоку малих і середніх річок, що становить 10-20% на півночі та від 20 до 50% на півдні. У 2019 р. скид води через греблю Каховської ГЕС із Каховського водосховища у нижню течію Дніпра був на 11 км^3 менше, ніж у середні багаторічні періоди.

Зміна клімату негативно впливає також на стан підземних вод, що зумовлено значним зменшенням інфільтраційного живлення внаслідок прогресуючого зростання сумарного випаровування. Ілюстрацією негативного впливу зміни клімату на стан підземних, ґрунтових та поверхневих вод є водно-екологічна ситуація в районі Шацького поозер'я у 2019 р., основним проявом якої стало істотне обміління Шацьких озер і озера Світязь.

Рис. 8. Рятувати Світязь потрібно негайно[33]

Крім того, у довгостроковій перспективі існує висока імовірність збільшення площ ріллі з недостатнім рівнем зволоження на 67-80% (на 20,6 млн га і 24,9 млн га відповідно)[34]. Окрім погіршення умов природного вологозабезпечення ґрунтів, що негативно впливає на умови ведення

[33] Павло Гвозденко. Місія: врятувати одне з семи чудес України – озеро Світязь. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://life.pravda.com.ua/columns/2020/04/24/240724/

[34] Інформаційно-аналітична довідка про стан водних ресурсів держави та особливості сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://naas.gov.ua/upload/iblock/78a/Інформаційна%20довідка%204.05.2020-конвертирован.pdf

сільськогосподарського виробництва, зміна клімату супроводжується зменшенням поверхневого стоку та інфільтраційного живлення ґрунтових і підземних вод.

Загалом дані свідчать про те, що за умови збереження тенденцій зміни клімату відбуватиметься подальше зменшення придатних до використання ресурсів поверхневих і підземних вод. Розв'язання проблеми потребує переходу на інтегроване управління водними ресурсами за басейновим принципом, створення відповідної організаційної структури за європейською моделлю та кращими світовими практиками, що в цілому має сприяти забезпеченню водної безпеки держави.

Проблеми наявності й доступності водних ресурсів в Україні зростатимуть і надалі. При цьому недостатньо координовані, ситуативні стратегії водокористування, кон'юнктурні рішення в галузі управління водними ресурсами можуть поставити під загрозу соціально-економічні показники в цілих регіонах. За інтегральними підрахунками, впродовж найближчих 15 – 20 років кількість доступних водних ресурсів у нашій країні може зменшитися втричі.

Аналіз змін кліматичних чинників та узагальнення результатів моделювання за найбільш імовірними сценаріями дозволяє зробити такі висновки щодо кількісних та якісних змін водних ресурсів на території України[35].

До середини 21 століття ресурси зволоження мають зменшуватися у середньому на 15%. Найбільше зниження очікує південно-східну частину країни і становитиме 22%. Теплоенергетичні ресурси не будуть суттєво зростати. Межа аридності рухатиметься до півночі, що вказує на розширення напіваридної зони. Область надмірного зволоження на півночі вже не існуватиме, а на заході (Карпати) дещо зменшиться. Зменшення водних ресурсів спостерігатиметься на півночі та північному заході країни у середині

[35]http://eprints.library.odeku.edu.ua/4926/1/LobodaNS_Rozdil_8_In_Klimatichni_riziki_funktsionuvannya_galuzey_ekonomiki_Ukrayini_Monohrafiya_2018_498-516_535-538.pdf

21 століття. У Північно-Західному Причорномор'ї воно досягне 50%, а на південному сході – 70%. В центральній, північній та північно-західній частинах України відбудеться скорочення водних ресурсів на 30-40%. І лише зона надлишкового зволоження, розташована в Українських Карпатах, практично не зазнає змін, місцями навіть відбудеться збільшення водності річок.

Очікується розширення до півночі зони Степу, що призведе до того, що степова зона охоплюватиме близько 40% території України. У маловодні роки (75 % забезпеченості) на півдні та південному сході очікується зменшення водних ресурсів до 90%. Негативний вплив наслідків зміни клімату зменшуватиметься у західному й північно-західному напрямках. За даними ООН, зменшення середньої багаторічної величини річного стоку на 10% супроводжується значущими змінами водних ресурсів, на 50% - їх руйнування (на 70% - безповоротне). Найбільший ризик від зміни клімату може виникнути при пошкодженні водних ресурсів на 50% (коефіцієнти кліматичного ризику найбільші у цьому випадку). У маловодні і дуже маловодні роки ризик зменшення стоку річок до нуля (висихання) зростає у 5 разів.

2.3. Енергетика

Паливно-енергетичний комплекс традиційно вважається галуззю з найбільш суттєвим впливом на зміну клімату як основне джерело парникових газів. Але енергетика є й найбільш вразливою до зміни клімату внаслідок особливостей функціонування, що пов'язані з природно-кліматичними умовами та необхідністю суттєвої трансформації для забезпечення адаптації ПЕК.

Питання комплексного впливу зміни клімату на енергетичний сектор таких країн, як Аргентина, Словенія та Пакистан, а також рекомендації щодо адаптації енергетики до неминучих негативних наслідків глобального потепління розглядаються в доповіді МАГАТЕ[36].

[36]Вплив кліматичних змін на енергетичний сектор. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1847_web.pdf

Доповідь «Адаптуючи енергетичний сектор до зміни клімату» (*Adapting the Energy Sector to Climate Change*) на численних прикладах оцінює вплив екстремальних природних явищ (ураганів, повеней, посух), що почастішали в останні роки, на традиційну теплову, атомну і відновлювану енергетику, а також на електричні мережі.

Антропогенна зміна клімату є одним із найскладніших викликів, з якими стикався світ, – йдеться в передмові до дослідження. Не дивлячись на те, що стосовно прийдешніх глобальних змін і варіантів їх розвитку в різних регіонах планети залишається частка невизначеності, в більшості глобальних та регіональних кліматичних моделей прогнозуються зміна температур, кількості опадів, підвищення рівня моря і різні екстремальні природні явища. Ці зміни вже вплинули на інфраструктуру атомної енергетики і на енергетичний сектор в цілому, і цей ефект тільки зростатиме – паралельно зі збільшенням викидів вуглекислого газу.

Зростання глобальних і регіональних середньорічних температур впливає на кількість атмосферних опадів, їх розподіл за сезонами, підвищення рівня моря, а також на характеристики екстремальних природних явищ, підвищуючи частоту, інтенсивність, тривалість і масштаби засух, штормів, повеней і циклонів. Систематизація та аналіз цього впливу, послідовна адаптація енергетичного сектору до нього зробить енергопостачання більш надійним.

Вплив зміни клімату на теплові електростанції виражається в зниженні їх загальної термічної ефективності через підвищення середньорічних температур, а також в нагріванні і висиханні прилеглих охолоджувальних водойм. В якості альтернативи МАГАТЕ пропонує повторно використовувати технологічну воду (замкнуті системи водообігу) або більш дорогі технології сухого охолодження. Що стосується ураганів, повеней і засух, тут вплив може бути куди більш значним, а методи захисту від них відчутно більш дорогими.

Відновлювана енергетика критично важлива з точки зору декарбонізації електросистеми і пом’якшення наслідків антропогенної зміни клімату. Однак

наразі на ВДЕ припадає не більше 25 % світових генеруючих потужностей, при цьому 16 % складає гідроенергетика та близько 5% – сонячні (СЕС) і вітрові (ВЕС) електростанції.

Уразливість гідроенергетики полягає в зміні рівня річкової води і температури через глобальне потепління. Проточні ГЕС дешевше в будівництві, але більш схильні до впливу таких ризиків.

Ресурсна база ВЕС також перебуває під сильним впливом температурних змін, оскільки низька щільність повітря, обумовлена високими середньорічними температурами, призводить до зниження вихідної потужності ВЕС. Ефективним вирішенням проблеми є вдосконалення методів оцінки вітрових ресурсів.

Облік випадкових змін в енергетичному плануванні та встановлення достатніх резервних потужностей є основними варіантами адаптації. Поступова зміна погоди, зокрема навколоземної вологості, вплине на частоту обмерзання лопатей як наземних, так і морських ВЕС. Засобом часткового вирішення проблеми може стати зміна конструкції лопатей або система внутрішнього нагрівання чи опалення.

Аналогічна ситуація з сонячною енергетикою. Зміна клімату впливає на хмарність та інсоляцію різних регіонів, а також на виробництво сонячної енергії на розташованих в цих регіонах СЕС. На думку експертів, ефективним рішенням можуть бути СЕС концентричного типу. У таких установках енергія сонячних променів за допомогою системи лінз і дзеркал фокусується в концентрований промінь світла і нагріває робочу рідину, що приводить в рух генератор. Інші можливі варіанти – застосування нових матеріалів поверхні на фотоелектричних панелях, що краще засвоюють розсіяне світло, трекінгові системи, що змінюють положення панелей в залежності від часу доби, а також підвищення ємності енергосховищ.

Підвищення середньорічних температур також підвищує і продуктивність сонячних нагрівальних систем особливо в холодних регіонах, але в той же час

знижує ефективність фотовольтаїчної конверсії. Це зниження прогнозується на рівні 0,5% для кристалічного кремнію і тонкоплівкових модулів, проте в середньому останні ефективніше.

Автори доповіді очікувано відзначають позитивний внесок атомної галузі у забезпечення чистою і надійної електроенергією. У 2018 р. сумарні потужності АЕС в світі зросли на 61 ТВт · год і склали 2563 ТВт · год. У світі будується понад півсотні реакторів, ще п’ять знаходяться в стадії підготовки до будівництва. Атомні електростанції в меншій мірі схильні до наслідків екстремальних природних явищ, хоча в останні роки число таких явищ поблизу АЕС збільшилася.

За висновком МАГАТЕ, вплив зміни клімату на атомну енергетику зводиться до невеликої втрати термічної ефективності, а також до нагрівання і висихання водойм-охолоджувачів. Втім, у галузі дедалі більшої популярності набирають альтернативні варіанти охолодження. На АЕС Пало-Верде в Аризоні, найбільшій генеруючий станції в США, для охолодження використовуються перероблені стічні муніципальні води.

Мережі є відносно слабкою ланкою в ланцюгу електропостачання з точки зору протистояння екстремальним природним явищам. Половина всіх енерговитрат і дві третини найбільших блекаутів в Північній Америці в 1984-2006 роках були викликані саме природними катаклізмами. Діапазон превентивних захисних заходів у даному випадку є досить широким – від нових інженерних рішень до змін у нормативних актах, що регулюють роботу мереж.

Зростання середньорічних температур призводить до підвищення електричного опору, а відтак до збільшення втрат в лініях електропередачі. Ще один наслідок підвищення температури – провисання повітряних ліній і прискорене зростання дерев на ділянках ЛЕП, що також негативно впливає на стабільність електропостачання. Ці втрати можна компенсувати за рахунок нових інженерних рішень. З провисанням можна впоратися, встановивши додаткові опори і регулярно розчищаючи прилеглі до ЛЕП ділянки від рослинності. Подолати обмерзання повністю неможливо, але можна знизити їх

згубний ефект за рахунок нових ізоляційних матеріалів, систем обігріву та посилення підтримуючих конструкцій.

Доповідь включає результати трьох досліджень, що оцінюють вразливість енергетичного сектора Аргентини, Пакистану та Словенії. Ці дослідження, які є частиною трирічного проекту МАГАТЕ про техніко-економічну оцінку варіантів адаптації ядерної та іншої енергетичної інфраструктури до довгострокової зміни клімату та екстремальних природних умов, наводять приклади можливих варіантів адаптації енергетики до зміни клімату.

В Аргентині ключові варіанти адаптації були визначені шляхом зіставлення потенційних ризиків, пов'язаних зі зміною клімату, з основними характеристиками національної енергосистеми. Її головною вразливістю експерти назвали брак потужностей ГЕС – головного джерела енергії в країні.

У словенському варіанті акцент був зроблений на пом'якшення ризиків пошкодження електромереж, в тому числі в результаті обмерзання, за допомогою більш точного планування при будівництві ліній.

У випадку з Пакистаном експерти розраховували, скільки додаткових генеруючих потужностей буде потрібно країні, щоб подолати наслідки глобального потепління. Висновки в цьому випадку невтішні, оскільки через важку економічну ситуацію і слаборозвинену технологічну базу впровадження в країні ВДЕ є неактуальним, а додаткові потужності на основі викопного палива можуть спровокувати посилення парникового ефекту.

Дослідники[37] виділяють такі особливості функціонування ПЕК України, що впливають на його вразливість до зміни клімату:

- залежність від природних процесів (ритми освітлення, температура повітря) ритмів навантаження станцій;
- вплив кліматичних умов на графіки споживання енергетичних ресурсів;

[37] 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

- планування споживання енергетичних ресурсів (за середньо-багаторічними чинниками) значно залежить від мінливості природних умов;
- зміни погодних показників (температура, швидкість вітру, інсоляція), що впливають на будівлі та мережі, значно впливають на потребу в енергетичних ресурсах;
- практика обслуговування енергетичного обладнання побудована на сезонних ритмах споживання електричної і теплової енергії;
- виробництво гідроенергії залежить від водності річок, на які суттєво впливає зміна клімату;
- пряма залежність режиму роботи відновлювальних джерел енергії (сонячних, вітрових станцій) від кліматичних показників та їх змін.

Виходячи з цього, можна сформувати перелік можливих наслідків зміни клімату для енергетичної галузі України:

- скорочення до 5 % опалювального сезону;
- вплив кліматичних умов на умови роботи та обладнання енергетичних об’єктів (температура і вологість повітря, температура води впливає на ККД котлів і турбін ТЕС; підвищення температури призводить до порушення роботи АЕС у зв’язку з підвищенням температури охолоджувальної води; змінюється режим роботи ГЕС внаслідок зниження запасу води в малосніжні зими тощо);
- вплив погодних явищ (снігопади, ожеледь, сильний поривчастий вітер) на роботу ліній електропередачі та надійність енергопостачання;
- значне зростання нерівномірності енергоспоживання внаслідок нестабільності та мінливості погодних умов та підвищення частоти несприятливих аномальних погодних явищ;
- зміна графіків ремонту енергогенеруючих потужностей;
- збільшення вірогідності аварійних ситуацій, що обумовлені підвищенням загрози небезпечних природних явищ;
- необхідність перебудови енергетичної системи у відповідності до вимог світового співтовариства щодо запобігання зміні клімату.

2.4. Промисловість

Наслідки зміни клімату впливають на всі сектори економіки, в тому числі і промисловість, насамперед змінюючи основні фізичні характеристики середовища та визначаючи дефіцит ресурсів. Проте основний вплив зміни клімату полягатиме в необхідності трансформації промислового сектору економіки з метою зменшення негативного впливу (в структурі викидів парникових газів в Україні частка промисловості складає 18%, тоді як у світі загалом – 6%). Така трансформація передбачає скорочення використання найбільш вуглецевоємного виду викопного палива – вугілля та відповідного перегляду пріоритетів соціально-економічного розвитку основних гірничодобувних регіонів. Основні перетворення промислового виробництва відбуватимуться в рамках «енергетичного переходу», що передбачає перехід до більш гнучкої архітектури енергетичних систем, нового пакету технологій, а також нової бізнес-моделі енергетики.

Глобальна зміна клімату спричиняє прямі та непрямі впливи на промисловий сектор. Прямі впливи пов’язані з безпосередньою зміною природно-кліматичних умов через зміну схеми енергоспоживання та доступності природних ресурсів через утруднення доступу до корисних копалин, внаслідок збільшення ризику техногенних надзвичайних ситуацій, недостатню кількість водних ресурсів відповідної якості тощо. Непрямі впливи обумовлені змінами, що відбуваються в суміжних галузях та полягають в зміні економічних умов функціонування через залежність переробних підприємств від схем господарювання в сільському та лісовому господарстві.

Суттєво підвищиться вразливість промислових підприємств та об’єктів інфраструктури до ерозії ґрунтів, повеней, підвищення рівня моря та пов’язаних з ним змін хвильового режиму. Зокрема, була проведена оцінка ризиків для 136 міст з населенням більше мільйона чоловік, що розміщені на берегах морів. Результати продемонстрували зростання ризику втрат для життя та майна людей на суму, що перевищує 25 млрд дол. США до 2050 року. Повені та підтоплення є загрозою суттєвого негативного впливу на інфраструктурні об’єкти внаслідок їх

пошкоджень та руйнувань, що в свою чергу викликатиме руйнування логістичних та ресурсно-енергетичних схем. Збільшення кількості та частоти небезпечних метеорологічних явищ спричинить підвищення вразливості промислових об'єктів, зростання аварійності та частоти їх ремонтів, що призводитиме до відповідного збільшення матеріальних і фінансових витрат. Підвищення температурних показників та ймовірність виникнення хвиль тепла стане чинником збільшення витрат на зберігання продукції, особливо для харчової промисловості, обумовить зростання загрози виникнення пожеж та ризиків деформацій, особливо для просторово-розподілених об'єктів.

Для забезпечення стійкості промислових об'єктів необхідно створити реєстри стратегічно важливих об'єктів та оцінити їх вразливість до зміни клімату. Питання адаптації повинні знайти відображення в програмах капітального ремонту та реконструкції, інвестиційної діяльності, проектування розширення та створення нових виробництв.

2.5. Інфраструктура

Поєднання негативних наслідків урбанізації та зміни клімату створює пряму загрозу екологічній, економічній та соціальній безпеці. Зміна клімату може спричинити прямі ризики (підтоплення, аномальна спека, посилена міськими мікрокліматичними особливостями, тощо) та непрямі – порушення нормального функціонування окремих систем міст та складнощі у наданні базових послуг населенню (водопостачанні, міському транспорті, енергозабезпеченні тощо). Основними чинниками, пов'язаними зі зміною клімату в міських агломераціях, є[38]:

- вплив медико-демографічних та соціальних характеристик населення на показники вразливості до зміни клімату;

[38] Города и изменение климата: направления стратегии. Глобальный доклад о населенных пунктах 2011 года // Программа ООН по населенным пунктам [Електронний ресурс]. − Режим доступу: www.unhabitat.org/pmss/getElectronicVersion.aspx?nr=3101&alt=1 – назва з екрану.

- значна утрудненість (іноді неможливість) коригування історично сформованого зонування територій міст та неврахування у наявних планувально-будівельних документах зміни клімату, що знижує адаптаційний потенціал міських агломерацій;
- динамічність формування нових районів, що не дозволяє враховувати довготривалі наслідки зміни клімату внаслідок неналежної та недостатньої інфраструктури;
- прогнозоване зростання кількості стихійних явищ створює ризики для пошкодження та руйнування житлового фонду та супутньої інфраструктури;
- зміна динаміки температури сприяє збільшенню навантаження на енергетичні системи внаслідок збільшення споживання енергії для кондиціювання та охолодження приміщень;
- міська інфраструктура, сформована з урахуванням інших кліматичних умов, стає більш уразливою та руйнується, збільшуючи видатки на її ремонти та відновлення;
- особливості функціонування міських агломерацій (наявність островів тепла, зміна режиму ґрунтових вод, порушення геологічного середовища, переважання штучних поверхонь над ґрунтовим покривом, висотна забудова, наявність просторово розподілених об’єктів інфраструктури) сприяють більшій вразливості міських поселень до зміни клімату;
- висока щільність населення та концентрація матеріальних ресурсів у випадку настання негативних наслідків зміни клімату обумовлює більш високу фінансову та соціальну вартість їх ліквідації.

Дослідники виділяють такі негативні наслідки зміни клімату, що проявляються в міських поселеннях:

1. Тепловий стрес. Ризик виникнення теплового стресу підсилюється наявністю островів тепла та залежить від соціально-демографічних характеристик населення (вік, захворюваність, якість медичного

обслуговування, якість довкілля, доступ до надійної інформації про зміни умов середовища існування тощо).

2. Підтоплення, обумовлені змінами гідрогеологічного режиму вод, частоти та кількості опадів, небезпекою повеней та паводків, а для прибережних міст – підняттям рівня моря. В умовах міських поселень вразливість дії підтоплення підвищується внаслідок: відсутності в місті зливової каналізації або її поганого технічного стану, переважання у місті штучних водонепроникних поверхонь, крізь які вода не інфільтрується, а має стікати, незадовільного технічного стану інфраструктурних об’єктів житлово-комунального господарства та дорожньої інфраструктури тощо.

3. Зменшення площ та порушення видового складу міських зелених зон внаслідок виходу значень екологічних чинників за межі оптимуму росту.

4. Стихійні гідрометеорологічні явища, прояв яких може призводити до перебоїв у нормальній роботі інфраструктури міста, руйнувань та інших негативних наслідків.

5. Зменшення кількості та погіршення якості питної води внаслідок виснаження джерел водопостачання через зміни термічного режиму повітря, зменшення кількості опадів та, відповідно, річкового стоку. Питне водопостачання в Україні на 80 % забезпечується з незахищених від техногенного забруднення поверхневих джерел. Негативна тенденція річкового стоку та прогноз його подальшого зниження суттєво підвищує вразливість міста, особливо якщо в ньому переважає поверхневе водопостачання.

6. Порушення нормального функціонування енергетичних систем. Негативний вплив зміни клімату на енергетичну систему може проявлятися у двох основних напрямках: зростанні попиту на електроенергію та зміні схеми навантаження та вироблення електроенергії та енергопостачання споживачів (ризик пошкодження внаслідок стихійних метеорологічних явищ об’єктів енергосистеми, зміна характеристик природних ресурсів, що використовуються при виробництві енергії, тощо).

Особливо помітним є вплив зміни клімату на транспортну інфраструктуру. Для автомобільного транспорту є ризик руйнування асфальтового покриття та виникнення колійності, просідань та провалів дорожнього полотна, руйнування мостів. Залізничний транспорт відчуватиме дедалі більший вплив зміни температурного режиму, гідрологічного режиму підземних вод та несприятливих природних явищ, що призведе до збоїв у роботі, збільшення енергоспоживання та витрат на технічне обслуговування. Для водного транспорту є загроза негативного впливу на функціонування портів внаслідок поширення процесів підтоплення, затоплення, штормів та зміни хвильового режиму, для портів, що розміщені в гирлах річок – зміною гідрологічного режиму цих річок. Це призведе до пошкодження та руйнування об’єктів, обладнання та вантажів.

2.6. Біорізноманіття

Значна частина природних систем може виявитися особливо чутливою до зміни клімату, оскільки вони мають обмежену здатність до адаптації, а деяким з цих систем може бути нанесений істотний та незворотний збиток. Значною мірою це стосується і багатьох видів живих організмів, які мешкають в природному середовищі в звичних умовах існування. Окремі види в нових умовах можуть збільшити чисельність або сфери перебування, але зміна клімату підвищить існуючі ризики знищення деяких більш уразливих видів і значно посилить загрозу втрати біорізноманіття.

Фахівці Всесвітнього фонду дикої природи (WWF) визначили п’ять груп основних екологічних чинників, які спричиняють глобальне збіднення біорізноманіття[39]:

1) втрата і деградація середовища існування виду внаслідок повного знищення або фрагментації місцеперебування, а також погіршення його основних характеристик;

[39] WWF Living Planet Report, 2016. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: awsassets.panda.org/downloads/lpr_living_planet_report_2016.pdf

2) надмірна експлуатація видів (нестійкий промисел, видобуток або браконьєрство, ненавмисне знищення особин непромислових видів тощо);

3) забруднення, що впливає на види безпосередньо, перетворюючи середовище існування в несприятливе для їх життя, або опосередковано, спричиняючи зниження чисельності кормових видів, репродуктивної активності та, зрештою, зниження чисельності виду;

4) чужорідні види, які можуть конкурувати з місцевими за території або акваторії, харчові або інші ресурси і захворюваність;

5) зміна клімату, яка може спричиняти прямий вплив (переміщення в райони з більш сприятливими умовами) та опосередкований, впливаючи на перебіг життєвих циклів видів.

Більшість дослідників вважає, що вплив зміни клімату на зміни біорізноманіття є недооціненим, адже він значно підсилює дію зазначених чинників, спричиняючи зміну умов і деградацію звичного середовища існування та появу нових чинників, що впливають на життєві цикли видів, порушують усталені умови і знижують здатність до адаптації. Так наприклад, 27-річні експериментальні дослідження ентомофауни природоохоронних територій Німеччини засвідчили, що загальна біомаса комах скоротилась більш ніж на 75%[40].

Прикладами впливу зміни клімату на біорізноманіття можуть бути:

- фенологічні зміни – при підвищенні середньої температури на 2^0C рослини починають квітувати на 5-30 днів раніше, коли існує загроза приморозків та ще відсутні комахи-запилювачі, що обумовлює негативний ефект;
- зміни в розселенні видів – зміна ареалу внаслідок зміни умов зумовлює швидку появу та розселення інвазійних видів, серед яких багато небезпечних бур’янів, алергенів, отруйних тощо. Інвазійні види зазвичай більш життєстійкі

[40] The 27-year decline of coral cover on the Great Barrier Reef and its causes / G. De’ath, K.E. Fabricius, Sweatman H., M. Puotinen // Proceedings of the National Academy of Sciences of USA. — 2012. — Vol. 109 (44). — P. 17995–17999.

та поступово повністю замінюють місцеві. Для території України яскравими прикладами є амброзія та борщовик, які сьогодні зустрічаються по всій території країни і становлять суттєву загрозу для здоров'я населення.

Визначаються три види реакцій біоти на зміну клімату: міграція, адаптація та зникнення[41]. Міграція у звичайних умовах є екологічно врівноваженим процесом, проте через збільшення темпів змін у навколишньому середовищі та наявність антропогенних перешкод (екологічних дірок) рівновага порушується. Інвазійні види витісняють аборигенів і займають їхні еконіші, у результаті чого розриваються коеволюційні зв'язки. Відповідно найчастіше мігрують зовсім не ті види, які б ми хотіли бачити в нашій природі. Адаптація – еволюційний тривалий процес, а клімат на сьогодні змінюється швидше за еволюційні можливості. Це зумовлює вразливість видів з тривалим циклом розвитку (багаторічників) та заміну їх зокрема однорічними бур'янами. В глобальному масштабі це призводить до скорочення запасів енергії в біомасі екосистем і в кінцевому випадку – до порушення енергетичної піраміди. Для умов України з її аномальною розораністю територій (56 %) ризик заселення непродуктивних однорічників є дуже високим.

Особливо негативним є процес зникнення видів. Прогнозують, що протягом століття з окремих територій зникнуть 17–35 % видів, а в Європі, зокрема до 2080 р., свій ареал скоротить близько 50 % видів рослин.

Для України існує ризик негативного впливу зміни клімату на рівні екосистем, зокрема на болотні екосистеми, які депонують вуглець і відіграють особливу роль у кругообігу й балансі CO_2. Відбуватиметься заростання боліт лісом та зникнення болотних видів. Для зони Полісся існує ризик опустелювання та збіднення екосистем внаслідок засушливості, що стимулюватиме поширення посухостійких видів. Засушливість сприятиме збільшенню кількості та частоти пожеж у хвойних лісах від Полісся до гірського Криму. Для степової зони, що значно порушена антропогенною

[41] Дідух Я.П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. // Вісник Національної академії наук України, 2009, № 2. С. 34-44. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/3405/a5-aktualno.pdf

діяльністю, відбудеться не передбачене теоретично заміщення лучними та лісовими угрупованнями (ці процеси спостерігаються лише в степових заповідниках), а виникнення малопродуктивних угруповань, утворених інвазійними видами. Підйом рівнів ґрунтових вод підсилить заболочення та засолення, скоротить площі піщаних дюн, що є осередком багатьох ендемічних видів. Загалом для умов України вплив факторів зміни клімату може зумовити збіднення чисельності 8 % видів рослин та 10 % – тварин.

2.7. Здоров'я населення та міграція

За підрахунками Всесвітньої організації охорони здоров'я, у період з 2030 по 2050 рр. зміна клімату стане причиною додаткових 250 тис. смертей у світі щорічно, викликаних переважно недостатнім харчуванням, малярією, кишковими інфекціями та прямими негативними впливами екстремально високих температур на організм. При цьому додаткові витрати на підтримку громадського здоров'я (включаючи додаткові витрати на сектори, що є визначальними у формуванні медико-демографічних характеристик населення – сільському господарстві, очищенні води та проведенні гігієнічних та санітарних заходів) сягнуть 2 – 4 млрд дол. на рік[42].

Значимість впливу зміни клімату на здоров'я залежить від рівня адаптивності спільнот до негативних змін у зовнішньому середовищі. Водночас кількісні та якісні характеристики цих змін значно різняться в залежності від місцевості проживання, початкового стану довкілля, поширення «зелених технологій» та екологічної свідомості громадян.

Рівень чутливості осіб до негативних наслідків зміни клімату багато у чому залежить від індивідуальних особливостей функціонування організму, наявності гострих і хронічних захворювань. Однак найбільш схильними до загострень негативних станів є особи найстарших вікових груп і діти.

---

[42] World Health Organization. Climate change and health. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health

Соціально-економічні фактори забезпечення життєдіяльності (характер і сфера зайнятості, ведення здорового способу життя, наявність доступу до якісного харчування та чистої питної води) великою мірою визначають рівень стійкості як окремих людей, так і цілих соціальних груп до негативних факторів зміни клімату.

Зміна клімату призводить до збільшення кількості днів, коли в умовах помірковано континентального клімату, що превалює в Україні, спостерігаються екстремально високі температури. Це має негативні наслідки для здоров'я населення в контексті підвищення кардіоваскулярних ризиків і навіть раптової смерті, спричиненої перегрівом. Особливо це стосується дітей, літніх осіб, осіб з хронічними захворюваннями та робітників, які працюють на відкритому повітрі. У дітей до одного року перегрів може викликати смерть внаслідок раптової дегідратації організму.

Західними ученими доведено, що в періоди, коли аномально високі температури тримаються кілька днів поспіль або довше, в містах відбувається суттєве збільшення числа пов'язаних з цим явищем смертей, особливо – внаслідок загострення хронічних серцево-судинних захворювань[43]. Через низку факторів хвороби серцево-судинної системи є не тільки головною причиною смерті в Україні у цілому, однак і найчастішою причиною передчасної смертності осіб середнього віку (особливо чоловіків). У цьому контексті прояви зміни клімату поглиблюватимуть негативні тенденції у формуванні вікового профілю смертності.

Важливим фактором захворюваності і смертності внаслідок підвищення температури є формування і збереження сприятливих умов для поширення інфекційних агентів, зокрема тих, які спричиняють гострі кишкові інфекції у людини. У групі ризику: діти, які перебувають в організованих дитячих колективах, особи з низькодохідних домогосподарств, в яких не витримуються

[43] Демоскоп Weekly. Волны жары и смертность населения. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.demoscope.ru/weekly/2010/0439/tema02.php

мінімальні санітарні та гігієнічні стандарти життя, а також групи населення, схильні до вживання продуктів громадського харчування низької якості.

У першому півріччі 2020 р. Держпродспоживслужбою було розслідувано 32 спалахи гострих кишкових інфекційних захворювань, внаслідок яких постраждало 258 осіб, в тому числі 145 дітей[44]. Проте фактором ризику виникнення і поширення таких хвороб є високі температури, тому в літній період число інфекційних спалахів зростає у 2 – 3 рази. Для порівняння: Центр громадського здоров'я МОЗ України повідомляє, що тільки у перші п'ять тижнів літа 2019 р. було зафіксовано 21 спалах гострих кишкових інфекційних захворювань, внаслідок яких постраждало 334 особи, з яких 138 – діти[45].

Менш критичним, але ваговим у довгостроковій перспективі є спричинене високими температурами збільшення втомлюваності, стресового навантаження, та як наслідок – кількості психічних захворювань у населення, послаблення опірності інфекційним захворюванням.

Підвищення середньої температури повітря призводить до подовження періоду цвітіння, коли в повітрі у значній кількості присутній квитковий пилок рослин-алергенів, що негативно впливає на якість життя алергіків та астматиків. Внаслідок цього збільшуються періоди непрацездатності для людей, які страждають на алергію, падає якість навчання, адже діти схильні до алергій більше за дорослих. Крім того, для людей з хронічною астмою і алергіків посилюється ризик виникнення або ускладнення гострих респіраторних станів, що є значним фактором передчасної смертності в країнах з низькими доходами.

За останні 30 років алергічні захворювання стали однією з найпоширеніших недуг у світі. В Україні на бронхіальну астму страждають близько 5 – 6 % населення, а кожен третій-четвертий періодично має прояви

---

[44] Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Епідемічна ситуація за 1 півріччя 2020 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/uploaded-files/sanepidemsituacia/epidemichna-situatsiya-za-1-pivrichchya-2020-roku.pdf

[45] Центр громадського здоров'я МОЗ України. Оперативні дані про спалахи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/operativni-dani-pro-spalakhi

алергії. Таким чином, подовження періоду впливу алергенів на здоров'я населення може суттєво позначитися на загальному рівні працездатності.

Зміна клімату призводить до підвищення концентрації приземного озону – компоненту міського смогу, що може швидко розноситися повітряними потоками на відстань до 1000 км. Ця речовина провокує виникнення астми, проявів алергії, викликає емфіземи легень та загальне зниження імунітету. Через помітний загальнотоксичний, подразнюючий, канцерогенний, мутагенний, генотоксичний вплив приземного озону на організм людини ВООЗ вже зараз відносить його до параметрів навколишнього середовища, що підлягають постійному моніторингу.

Зміна клімату є одним з ключових факторів посилення посухи – головної причини виникнення природних пожеж**.** Збільшення кількості природних пожеж так само негативно позначається на якості повітря і відповідно – здоров'ї населення, особливо – осіб із зазначених вище груп ризику. Так, аномально тепла зима 2019-2020 рр. в Україні призвела до дефіциту водних ресурсів навесні 2020 р. та зростання кількості природних пожеж на рівні, що майже удвічі більше ніж за аналогічний період попереднього року. Пожежі призводять до значного забруднення повітря в регіонах держави. Так, 17-18 квітня 2020 р. рівень забрудненості повітря у м. Києві за індексом якості повітря IQAir був найвищим серед найбільших міст світу. У столиці в цей період спостерігався значний рівень задимленості, у повітрі були зафіксовані продукти горіння. Причиною цього стали пожежі у Житомирській області та Зоні відчуження та безумовного (обов'язкового) відселення, а також північно-західний вітер.

Останніми роками і в науковій літературі, і в практичній політиці укорінилося усвідомлення зв'язку між зміною клімату, ширшими екологічними проблемами та міграцією.

Таблиця 2

Наслідки потепління клімату для здоров'я населення України[46]

Характер впливу і чинник ризику	Зміни здоров'я	Оцінка ризику
Аномально висока температура в містах – прямий вплив	Зростання кількості смертей від ішемічної хвороби серця та інших серцево-судинних захворювань, діабету, суїцидів, убивств, дорожньо-транспортних пригод, порушень психіки	Високий
Підвищення концентрацій забруднювальних речовин у повітрі – опосередкований вплив	Збільшення кількості випадків серцево-судинних захворювань і хвороб органів дихання. Поширення бронхіальної астми, бронхітів, інших захворювань органів дихання та ЛОР- органів, алергій	Середній
Розширення заболочених площ, кормової бази і місць виплоду комарів, проживання кліщів, зміни ареалів природних вогнищ інфекцій	Зростання чисельності захворювань малярією, лихоманкою Західного Нілу, Крим-Конго, кліщовим енцефалітом і бореліозом, рикетсіозами, лептоспірозом, туляремією та іншими інфекційними й паразитарними захворюваннями	Середній
Шторми, повені, урагани, тайфуни та інші природні катаклізми – пряма дія, віддалений ефект	Смертельні випадки, травми; посттравматичний шок, стрес, порушення психіки	Високий, середній
Вплив високої температури на стан збудників кишкових інфекційних захворювань і паразитозів, порушення роботи водопровідно- каналізаційних споруд	Збільшення кількості кишкових інфекцій – дизентерії, черевного тифу, гепатиту А, сальмонельозу, лямбіозу, криптоспоридіозу та інших	Високий

З одного боку, підвищення рівня світового океану, посухи та наступ пустель, дефіцит питної води та інші негативні наслідки глобального потепління змушують людей залишати місця постійного проживання, а з іншого – масові переміщення створюють додаткові екологічні загрози в місцях вселення мігрантів.

Між тим головними рушіями міграційних переміщень залишаються чинники соціально-економічного та політичного характеру. Зміна клімату може

[46] Обиход Г., Омельченко А., 2020 Організаційно-економічні механізми превентизації впливу кліматичних змін на урборуральні території DOI: https://doi.org/10.37100/2616-7689/2020/7(26)/2

їх посилити, тоді як заходи з адаптації, адекватне державне управління та міжнародна кооперація – послабити. У будь-якому разі до міграції людей спонукає комплекс чинників. Тому виділити із загального числа мігрантів тих, які змінили місце проживання внаслідок зміни клімату, складно. З цим пов'язана наявність доволі різних оцінок розмірів загрози екологічної міграції. Так, прогноз кількості осіб, які до 2050 року будуть змушені залишити місця попереднього проживання внаслідок зміни клімату, варіюється від 25 млн до мільярда, тобто мінімальна та максимальна оцінки відрізняються у сорок разів. Попри це, немає сумнівів, що зміна клімату інтенсифікує людську мобільність.

Більшість переміщень здійснюються в рамках кордонів власних держав у напрямку міст. Однак, оскільки малопотужні індустріальні центри країн «третього світу» не можуть абсорбувати всіх переселенців, зростають також і міжнародні міграції, спрямовані з країн, що розвиваються, до розвинених країн.

Переселення з регіонів, які стають непридатними для життя, ефективні у короткостроковій перспективі, проте можуть загострити проблеми у місцях вселення. Тому використання міграції для мінімізації наслідків зміни клімату можливе лише за умови комплексного підходу і потребує адекватних дій у сферах розвитку інфраструктури, охорони здоров'я, освіти, протидії злочинності тощо.

У зв'язку з цим перед світовим співтовариством стоїть завдання створення чіткої моделі глобального гуманітарного реагування на масові переміщення в результаті природних катаклізмів, а також визначення юридичного статусу осіб, які вимушено переміщуються внаслідок зміни клімату. Адже на сьогодні терміни, що використовуються для визначення цієї категорії людей, такі як «екологічні біженці» чи «екологічні мігранти», відсутні у міжнародному праві. Женевська конвенція про статус біженців 1951 року, зрозуміло, не передбачала такої підстави для надання притулку, як зміна клімату.

2.8. Надзвичайні ситуації

Вплив зміни клімату на показники безпеки є найбільш відчутним та показовим. У світовому вимірі, за даними міжнародних організацій, зокрема організації *Christian Aid*, лише у 2018 році екстремальні погодні явища, пов'язані зі зміною клімату, забрали тисячі життів і завдали величезної шкоди у всьому світі[47]. У доповіді цієї благодійної організації визначено десять подій, шкода від яких перевищила 1 мільярд доларів. Шкода від чотирьох з них становила понад сім мільярдів доларів. Найбільшу шкоду серед подій, пов'язаних зі збільшенням температури, завдали урагани «Флоренс» та «Майкл» – 17 та 15 млрд доларів відповідно.

Як показали дослідження, опади, які супроводжували ураган «Флоренс», були на 50% потужніші ніж у випадку, якби на їхню кількість не впливало потепління, зумовлене діяльністю людини. А щодо урагану «Майкл» діяльність людини призвела до викидів, які зробили воду теплішою і додали урагану швидкості. У Японії літо 2018 року супроводжувалося повенями та спекою, які мали великі негативні наслідки. За розрахунками, повені завдали шкоди на понад 7 млрд. доларів, а за ними прийшов тайфун «Джебі», найпотужніший за 25 років. В цілому останні дані свідчать про те, що економічні збитки від надзвичайних ситуацій природного походження, пов'язаних зі зміною клімату, зберігаються на вкрай високому рівні у світі (рис. 9).

Унаслідок глобальної зміни клімату основну складову переліку загроз у найближчому майбутньому становитимуть саме стихійні лиха. За оцінками ООН найближчим часом на території більшої частини Європи відбуватиметься суттєве зростання частоти повеней: з одного разу на 100 років до одного разу у 5-15 років[48].

---

[47] BBC (2019), "Climate change: how much global warming would cost humanity in 2018", available at: https://www.bbc.com/ukrainian/features-46697228 (Accessed 02 Apr 2019).

[48] The Role of Hydrometeorological Services in Disaster Risk Management. Proceedings from the joint workshop co-organized by: the World Bank, the United Nations International Strategy for Disaster Reduction, and the World Meteorological Organization. Washington, D.C. – March 12, 2012.

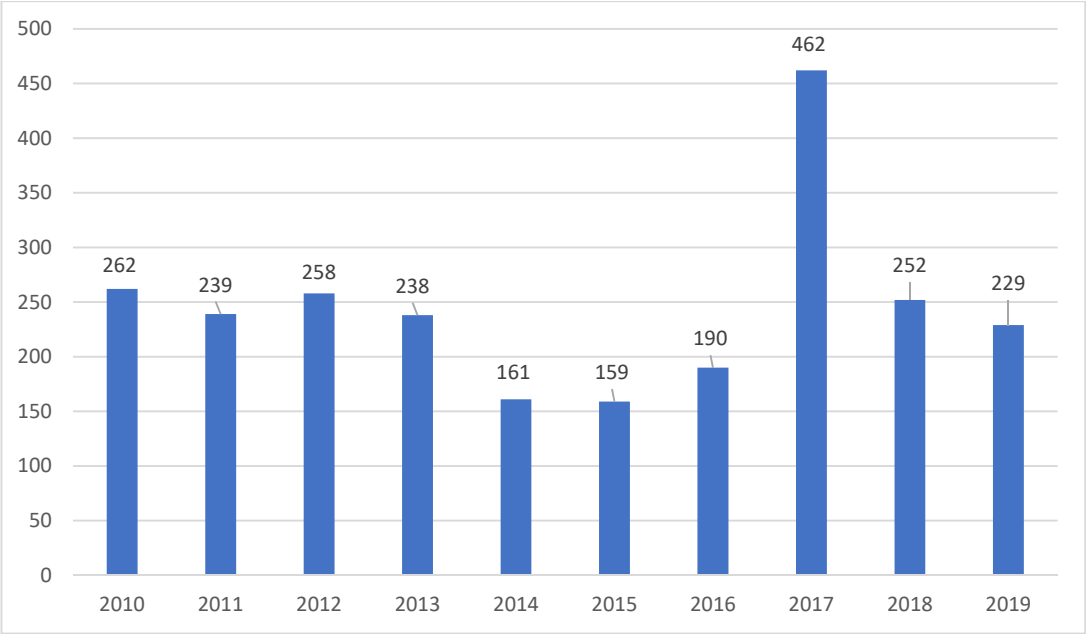

Рис. 9. Економічні збитки від надзвичайних ситуацій, пов'язаних з екстремальними погодними умовами упродовж 2010-2019 рр. у світі, млрд дол.[49]

Проблема ескалації надзвичайних ситуацій, пов'язаних зі зміною клімату, є актуальною й для України. Незважаючи на повільний характер глобальних змін, критично і суттєво змінюються екстремальні (максимальні і мінімальні) показники, відповідальні за генезис надзвичайних ситуацій. Зокрема підвищується ризик як осінніх, так і весняних паводків і підтоплень за рахунок збільшення кількості і зміни структури опадів. Підвищуються ризики ландшафтних пожеж. За прогнозами[50] ризики пожеж на наступні 15 – 20 років зростуть удвічі. Надзвичайно актуальними є проблеми деградації ґрунтів – опустелювання, ерозії. Зміна клімату спричиняє значні фінансові витрати для держав.

Катастрофічні наслідки повеней 2001, 2008 та 2010 рр. у західних регіонах України вкотре продемонстрували необхідність вжиття заходів зі зниження ризиків природних катастроф гідрометеорологічного походження. За

[49] Weather, Climate & Catastrophe Insight. 2019 Annual Report. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: http://thoughtleadership.aon.com/Documents/20200122-if-natcat2020.pdf

[50] Щодо затвердження Базового плану адаптації екологічного законодавства України до законодавства Європейського Союзу (Базовий план апроксимації). Наказ від 17.12.2018 № 659 // http://www.menr.gov.ua/index.php/normakty/60-9/acts

інформацією ДСНС[51], рівень ризиків виникнення надзвичайних ситуацій (НС) природного характеру та ризиків збитків від них залишаються практично незмінними та досить високими для більшості регіонів України. Особливо гострими ризики утворення збитків залишалися у 2010 та 2017 роках, що пов'язано з виникненням та розповсюдженням складних НС природного характеру. Серед НС природного характеру у 2019 році зросла кількість метеорологічних НС (з 4 НС у 2018 році до 16 НС у 2019 році), що пов'язано з ускладненнями погодних умов, сильними зливами та формуванням швидкоплинних паводків на заході країни у травні-червні 2019 року.

Так, аномально тепла зима без снігу 2019 – 2020 рр. стала провідним чинником зниження рівня ґрунтових горизонтів і зменшення вологості, що призвело разом з іншими неприродними факторами до зростання кількості пожеж у природних екосистемах. За даними ДСНС, від початку року в Україні вже зафіксовано 15491 випадок загорянь на відкритих територіях, що знищило 17914 гектарів екосистем[52]. В цілому кількість пожеж з початку 2020 року на 25% перевищує показники попереднього року.

Така ситуація в сукупності з підвищенням уразливості населення в результаті демографічних, технологічних і соціально-економічних трансформацій, що відбуваються в умовах поширення процесів урбанізації, погіршення стану довкілля, глобальної зміни клімату, а також епідемій може призвести до того, що вже у найближчому майбутньому аварії та стихійні лиха становитимуть дедалі більшу загрозу для світової економіки, населення і збалансованого розвитку. Дані ООН свідчать про те, що за останні два десятиліття від різних катастроф щорічно потерпали більше 200 млн людей.

Небезпека надзвичайних ситуацій природного характеру (метеорологічні, гідрологічні, геологічні та пожежі в природних екосистемах) полягає в тому, що в залежності від їх динаміки, частоти повторюваності та інтенсивності

---

[51] Інформаційно-аналітична довідка про виникнення НС в Україні упродовж 2019 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-kvartal/103179.html

[52] Від початку року пожежі знищили майже 18 тисяч гектарів екосистем – ДСНС. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.radiosvoboda.org/a/news-dsns-pozhezhi/30541834.html

прояву різними можуть бути як територія охоплення, так і величина збитків, пов'язана з деградаційними процесами. За останні десять років для України надзвичайні ситуації природного характеру, які за площею поширення відповідали б державному рівню (тобто охоплювали дві і більше областей) були мало характерними. Здебільшого домінували надзвичайні ситуації місцевого та об'єктового рівнів, з незначним проявом надзвичайних ситуацій регіонального рівня.

Надзвичайні ситуації метеорологічного характеру можуть проявлятися як у вигляді дощів зливового характеру, мокрого снігу, граду діаметром до 20 мм, так і у вигляді аномально тривалих бездощових періодів з суховійними явищами чи зі шквалистим вітром до 25 – 27 м/с. Наслідком перших загроз є розвиток водної ерозії, наслідком других при проявах сильних вітрів — вітрова ерозія земельних угідь. Найбільш уразливими до надзвичайних ситуацій метеорологічного характеру були земельні угіддя західних (Львівська, Рівненська, Івано-Франківська, Закарпатська), центральних (Вінницька, Хмельницька, Кіровоградська), східних (Луганська, Запорізька, Донецька) та південних (Миколаївська, Херсонська, та Одеська) областей України. Зокрема у 2010 р. через сильні морози відбулося масове пошкодження та загибель лози винограду та плодових дерев у Миколаївській та Херсонській областях, через відсутність опадів у весняний період зафіксовано загибель посівів сільськогосподарських культур на площі понад 250 тис. га у Луганській та Харківській областях (надзвичайна ситуація державного рівня).

Надзвичайні ситуації гідрологічного характеру характеризуються підвищенням рівнів води у річках, озерах, водосховищах, внаслідок чого відбувається затоплення і підтоплення земель та замулення і засмічення земельних угідь у долинах рік. Зокрема, у 2014 р. через високий дощовий паводок на притоках Дністра внаслідок сильних дощів у 11 районах Карпатської та Передкарпатської частин Львівської області постраждало 128 населених пунктів та було підтоплено 2749 га сільськогосподарських угідь. Влітку 2015 р. надзвичайні ситуації гідрологічного характеру охопили 9

районів Волинської області, пошкодивши посіви сільськогосподарських культур на площі понад 4,5 тис. га, і 2 райони Вінницької області, знищивши врожай кукурудзи на площі 1530 га та соняшника на площі 280 га. Восени вони призвели до паводків на ріках Опір у Львівській та р. Тиса, р. Уж, р. Латориця і р. Боржава Закарпатській областях з виходом води на заплаву, зсувами ґрунту та затопленням заплавних сільськогосподарських угідь.

Під час геологічних надзвичайних ситуацій відмічаються зсуви, осипи, карст, підвищення рівня ґрунтових вод, просідання ґрунтового покриву та обвали. Особливо показовими є надзвичайні ситуації спричинені зсувами, а також зафіксовані техногенний карст і процеси карстоутворення у Солотвино Закарпатської та Стебник Львівської областей у районах видобутку сольових корисних копалин.

Пожежі у природних екосистемах несуть загрозу знищення степових та лісових масивів зі шкодою для здоров’я населення (особливо внаслідок горіння торфовищ), збіднення біорізноманіття та руйнування територій під особливою охороною та збитків сільському господарству внаслідок знищення посівів та насаджень.

3. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ І МОЖЛИВОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ

3.1. Стандартизація діяльності з адаптації до глобальної зміни клімату

Екстремальні погодні умови, підвищення температури і викиди парникових газів представляють прояви нашого мінливого клімату, які можуть вплинути на різні сфери життєдіяльності суспільства та економіки. Але ці зміни також відкривають і нові перспективи. Доповідь Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК) показала, що група найбільших світових компаній, сукупна вартість яких становить майже 17 трильйонів доларів США, оцінила вартість ризиків від зміни клімату для бізнесу майже в 1 трильйон доларів США[53]. З іншого боку, компанії оцінювали потенційні вигоди від ділових можливостей більш ніж у два рази. Тому наявність планів з адаптації зміни клімату є певною перевагою і можливою передумовою успіху бізнесу за умови взаємодії зацікавлених сторін на всіх рівнях.

Ураховуючи значну взаємозалежність між структурами, задіяними в процесі адаптації, виникає необхідність дотримуватись певних правил і умов, що не суперечитимуть основним напрямам державної політики. Такі умови можуть бути визначені через відповідні стандарти, що визнані у світі і використовуються у різних країнах, як, наприклад, стандарти ISO.

ISO 14090 «Адаптація до зміни клімату – принципи, вимоги та керівництва»[54] є першим із серії стандартів ISO в цій галузі, що покликаний допомогти організаціям з оцінкою впливу зміни клімату та розробкою планів для ефективної адаптації. Стандарт допомагає виявляти ризики і управляти ними, а також використовувати будь-які можливості, які можуть вплинути на зміну клімату. Також стандарт містить інформацію, яка дозволяє організаціям

---

[53] Major Companies Face USD 1 Trillion in Climate Risks. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://unfccc.int/news/major-companies-face-usd-1-trillion-in-climate-risks

[54] ISO 14090:2019(en) Adaptation to climate change — Principles, requirements and guidelines. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14090:ed-1:v1:en

належним чином адаптуватися до зміни клімату при розробці та реалізації політик, стратегій, планів і заходів.

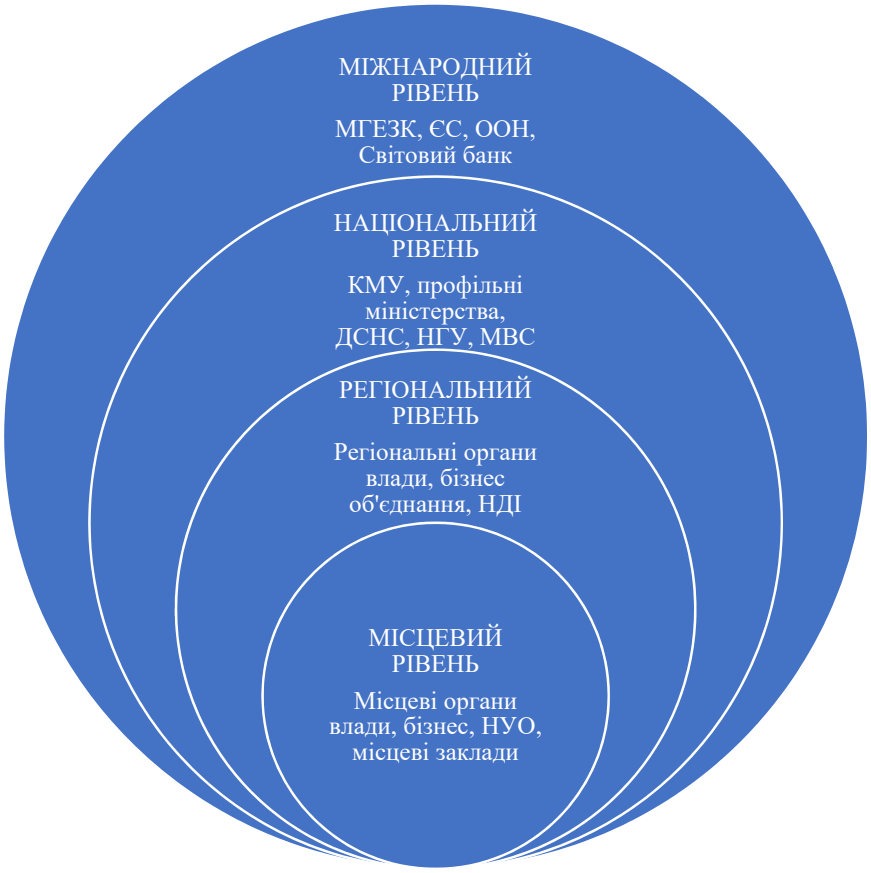

Рис. 10. Ієрархічна структура інституцій і зацікавлених сторін, залучених до процесу адаптації

Наслідки зміни клімату, такі як несподівані зміни погоди і температури, можуть мати значний вплив на прибуток компаній, якщо вони не готові до неї, призвести до пошкодження інфраструктури та порушення їх бізнесу. Розуміння наслідків зміни клімату важливе не тільки для тих, хто здійснює дії, пов’язані зі зміною клімату. Організаційні рішення приймаються з урахуванням існуючих ризиків і можливостей, тому розуміння поняття «стійкість» необхідно в усьому ланцюжку доданої вартості, при прийнятті рішень щодо закупівель, інвестицій, страхування тощо.

ISO 14090 може застосовуватися для всіх видів організацій, незалежно від наявності у них планів адаптації. Впровадження стандарту також дозволяє

користувачам безпосередньо сприяти досягненню Цілі сталого розвитку Організації Об'єднаних Націй № 13 – Боротьба зі зміною клімату.

Стандарт дозволяє організаціям оцінювати кліматичні впливи і готуватися до них. Документ також допомагає виявляти потенційні можливості для максимального використання ресурсів та залучення нових джерел доходів. Першочерговим кроком для ефективної адаптації до зміни клімату є чітке розуміння очікуваних наслідків, уразливостей і ризиків, пов'язаних зі зміною клімату у короткостроковій, середньостроковій і довгостроковій перспективах для основних сфер життєдіяльності суспільства.

Правильне розуміння наслідків, уразливостей і ризиків дозволить особам, що приймають управлінські рішення, не лише вирішувати питання щодо першочерговості дій, але й зрозуміти, для яких сфер необхідно розробити відповідні заходи та програми. Для цього необхідно на національному рівні розробити і відпрацьовувати державну науково-дослідну програму з вивчення наслідків зміни клімату. Такі програми можуть бути короткотривалими, розрахованими на певний фіксований проміжок часу, або ж бути постійно діючими. Деякі європейські держави, наприклад Велика Британія та Фінляндія, вже започаткували такі програми.

Так, у 1997 р. Велика Британія започаткувала Програму щодо кліматичних впливів (*UK Climate Impacts Programme, UKCIP*)[55]. Мета цієї програми полягає в координації наукових досліджень і визначенні, яким чином зміна клімату вплине на країну в короткостроковій, середньостроковій і довгостроковій перспективах. З моменту свого створення, крім вивчення наслідків і надання консультацій уряду, Програма також допомагає громадам, підприємствам і приватним особам у плануванні та впровадженні стратегій адаптації.

У 2004 р. уряд Фінляндії започаткував національну дослідну програму «Аналіз адаптаційного потенціалу довкілля та суспільства до зміни клімату у Фінляндії» (*Assessing the adaptive capacity of the Finnish environment and society*

[55] Supporting effective climate adaptation. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.ukcip.org.uk

under a changing climate, FINADAPT)[56]. Ця програма, що координується Міністерством навколишнього середовища Фінляндії, виконується 11 інституціями, до яких належать університети, державні структури (гідрометеорологічні, лісового господарства, охорони довкілля) та науково-дослідні центри, що вивчають, як краще адаптуватися до потенційних наслідків зміни клімату. Основою для проведених досліджень стали огляди літератури, взаємодія із зацікавленими сторонами, семінари, цільові дослідження за конкретними темами: кліматичні дані та сценарії, біорізноманіття, лісове господарство, сільське господарство, водні ресурси, здоров'я людини, транспорт, будівництво, енергетична інфраструктура, туризм і відпочинок, соціально-економічне підготовче дослідження, міське планування. Для продовження програми FINADAPT Фінляндія розпочала реалізацію п'ятирічної дослідної програми з адаптації до зміни клімату (*Climate Change Adaptation Research Programme*). У період між 2006 і 2010 роками здійснено 30 науково-дослідних проектів, що розглядали питання подальшої адаптації в усіх галузях. Програму координувала Національна група з питань адаптації до зміни клімату, до якої входили представники різних міністерств, науково-дослідних інститутів, фінансисти та представники регіонів.

3.2. Загальні підходи

Незалежно від адміністративного рівня ієрархії існує загальний підхід, якого необхідно дотримуватися у процесі адаптації до зміни клімату. Першим кроком є оцінка й аналіз нинішніх і майбутніх наслідків, уразливостей та ризиків, що може бути проведена із залученням науково-дослідних установ, а також консорціумів державних і громадських організацій. Наступним етапом є ознайомлення відповідних органів, установ і суб'єктів з уразливостями та ризиками. Третій етап полягає у перегляді існуючої політики та процедур, що

[56] Assessing the adaptive capacity of the Finnish environment and society under a changing climate. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.syke.fi/en-US/Research__Development/Research_and_development_projects/Projects/Assessing_the_adaptive_capacity_of_the_Finnish_environment_and_society_under_a_changing_climate_FINADAPT

можуть розв'язати проблеми кліматичних впливів. Необхідно, щоб цей процес відбувався як у міністерствах, так і на інших адміністративних рівнях. На четвертому етапі проводиться аналіз тих галузей, де саме необхідні програми дій. П'ятим кроком є визначення нової політики та процедур, що проводяться за участю всіх зацікавлених сторін, і визначається перелік необхідних заходів, їхня вартість і доцільність. Подальшими кроками є реалізація обраної політики та її постійний моніторинг, оцінка та уточнення.

Загальна мета політик з адаптації полягає у зменшенні вразливості до наслідків зміни клімату. Вони розробляються на основі оцінки вразливостей до зміни клімату та національних стратегій адаптації. З огляду на місцеві особливості і високу різноманітність наслідків зміни клімату, заходи політики з адаптації розробляються, як правило, з урахуванням особливостей конкретної країни і галузі, при цьому сільське господарство є однією з ключових галузей, на які спрямовані політики з адаптації до зміни клімату.

У п'ятій оціночній доповіді МГЕЗК визначає адаптацію до зміни клімату як перехід від етапу інформування до створення реальних стратегій і планів. Національні уряди координують заходи з адаптації на регіональному і місцевому рівнях шляхом надання інформації і забезпечення політичних механізмів, створення законодавчої бази, вжиття заходів з метою захисту уразливих груп населення і, в деяких випадках, надання фінансової підтримки органам влади інших рівнів[57].

МГЕЗК визначає стратегії адаптації як загальний план дій щодо вирішення проблеми наслідків зміни клімату, включаючи мінливість клімату й екстремальні кліматичні явища, що охоплюють комплекс політик і заходів, загальна мета яких полягає у зменшенні вразливості до наслідків зміни клімату.

Політика з адаптації визначається як діяльність та рішення, що приймаються державними і приватними зацікавленими особами на різних

---

[57] Зміна клімату, 2014: Впливи, Адаптація та Вразливість. Частина А: Глобальні і галузеві аспекти. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap15_FINAL.pdf

рівнях управління, що цілеспрямовано враховують наслідки зміни клімату та мають на меті суттєво вплинути на зацікавлені групи, сектори та географічні території, вразливі до зміни клімату[58].

На сьогодні існують чотири типи заходів з адаптації до зміни клімату, що активно впроваджуються в багатьох країнах світу[59].

Заходи, спрямовані на зміцнення адаптаційного потенціалу. Відповідно до визначень Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату, адаптаційний потенціал відображає здатність системи пристосовуватися до зміни клімату (мінливості клімату та надзвичайних погодних явищ) з метою зменшення потенційних збитків, використання нових можливостей та подолання негативних наслідків. В такому випадку це заходи, спрямовані на усвідомлення самого процесу адаптації та створення потенціалу для проведення заходів з адаптації. Такі заходи можуть бути реалізовані через рішення уряду, інформаційні кампанії чи наукові дослідження, що оцінюють існуючі ризики та загрози, а також інформують про певні вразливості до зміни клімату.

Зокрема це може бути оцінка вразливостей та ризиків, дослідження наслідків зміни клімату, аналіз витрат і вигід, картування повеней, розроблення планів дій у випадках стихійних лих тощо. Загальною метою таких заходів є поширення інформації для підвищення рівня обізнаності та подальшого сприяння заходам, адже зі збільшенням адаптаційного потенціалу процес адаптації буде більш ефективним.

Заходи, спрямовані на зниження ризику та ступеня чутливості до наслідків зміни клімату. Заходи цього типу зазвичай розглядаються як класичні відповіді у процесі адаптації. Вони застосовуються для зниження ризику ушкоджень та руйнувань, а також для зниження ступеня чутливості людей, майна та природних ресурсів до дії довгострокової зміни клімату. Ці заходи носять підготовчий

---

[58] Comparing apples and oranges: The dependent variable problem in comparing and evaluating climate change adaptation policies. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378013001283

[59] Ерік Е. Массей. Досвід Європейського Союзу в адаптації до зміни клімату та застосування його в Україні. – 2012. –. 40 с. .

характер і здебільшого спрямовані на зменшення масштабу негативних наслідків у різних галузях економіки на всіх адміністративних рівнях. Прикладами таких заходів може бути будівництво спеціальних стін для захисту від довгострокового підняття рівня моря, системи раннього оповіщення про надзвичайні ситуації, ухвалення нових будівельних норм і правил для захисту будівель від екстремальних погодних умов, використання нових сортів сільськогосподарських культур, стійкіших до температурних коливань і нестачі води, тощо.

Заходи, спрямовані на підвищення потенціалу для подолання надзвичайних ситуацій та стихійних лих (готовність до стихійних лих). Заходи такого типу тісно пов'язані зі зниженням ризику виникнення надзвичайних подій та їхнього впливу на людей, господарські об'єкти та довкілля в результаті цих подій (ураганів, періодів сильної спеки, повеней і пожеж). Вони відрізняються тим, що їхнім завданням є конкретна відповідь на небезпечну подію та пом'якшення її негативних наслідків. При цьому розробка таких заходів відбувається задовго до настання події, що вимагає адекватної оцінки можливої загрози. В деяких випадках заходи цього типу можуть потребувати масштабного залучення людських і фінансових ресурсів, відпрацьовуватися на всіх ієрархічних рівнях. Прикладами таких заходів можуть бути виділення коштів для подолання наслідків надзвичайних ситуацій, створення «місць для охолодження» під час сильної спеки, швидке залучення спеціальних засобів для розчищення доріг від завалів.

Заходи, спрямовані на отримання переваг від зміни кліматичних умов. В деяких випадках наслідки зміни клімату можуть бути не лише негативними, але й певним чином забезпечувати переваги і навіть вигоди. Тому необхідно розробити такі заходи, що допоможуть країні або певній галузі дістати вигоду від зміни кліматичних умов. Наприклад, у сільському господарстві це можуть бути інвестиції у різні види товарних культур для внутрішнього споживання або експорту. У галузях будівництва та енергетики це може бути встановлення сонячних панелей на будинках, використання енергоефективних конструкцій будинків. Для формування програми дій щодо пом'якшення наслідків

стихійних лих чи отримання вигоди від зміни кліматичних умов необхідно оцінювати потенційні наслідки, уразливості та ризики на регіональному та загальнодержавному рівнях. В цілому це дозволить збільшити адаптаційний потенціал та забезпечити його подальший розвиток з урахуванням ґрунтовних наукових досліджень щодо тенденцій зміни клімату та їх подальшого впровадження в ефективну державну політику у цій сфері.

Загалом міжнародний досвід адаптації до зміни клімату свідчить про можливості його застосування в Україні за такими принципами:

- започаткування та спільна робота у партнерстві, що передбачає залучення громадськості, забезпечення її поінформованості;
- розуміння наявних ризиків та їх граничних значень, а також пов’язаних з ними невизначеностей;
- формування цілей і завдань з адаптації до зміни клімату перед виконанням запланованих заходів;
- застосування збалансованого підходу, що передбачає оцінку заходів адаптації у контексті загальної ефективності та соціально-економічних цілей розвитку держави, до яких належать розв’язання обумовлених зміною клімату проблем;
- зосередження на завданнях, що стосуються першочергових кліматичних проблем, визначення основних ризиків і можливостей їх зниження;
- аналіз і обґрунтування оптимальних варіантів з найменшими втратами з погляду економічної ефективності, доцільності та мультиплікації можливих переваг;
- уникнення дій, що обмежують варіанти для майбутньої адаптації, або знижують ефективність заходів з адаптації в інших галузях;
- регулярний перегляд стратегії адаптації та заходів відповідно до сучасних умов.

3.3. Загальнонаціональний рівень

В процесі адаптації кожна галузь може керуватися своїми власними інтересами та можливостями, що можуть суперечити одне одному, прикладом чого є протиріччя між нарощуванням сільськогосподарського виробництва та необхідністю захисту навколишнього середовища.

З метою уникнення протиріч, що можуть виникнути в процесі адаптації між різними сферами життєдіяльності держави, необхідно, щоб уряд відігравав провідну роль у здійсненні заходів з адаптації, визначенні пріоритетів і розробленні скоординованого міжгалузевого підходу. Такий підхід використаний як в офіційних документах Європейського Союзу з адаптації до зміни клімату, зокрема *White paper - Adapting to climate change: towards a European framework for action*[60], так і в чинних національних стратегіях з адаптації.

Ще одним вагомим чинником для управління процесом адаптації на національному рівні є неоднорідний вплив глобальної зміни клімату на різні регіони країни. Соціально-економічні пріоритети розвитку в кожному регіоні можуть бути різними і певною мірою суперечити пріоритетам сусідніх, що може негативно впливати на рішення регіональних органів влади щодо заходів з адаптації. В таких умовах без налагодження дієвої координації між регіонами, в тому числі в питаннях фінансування, результатом заходів в одних регіонах країни можуть бути негативні наслідки для інших регіонів.

На загальнонаціональному рівні необхідні узгоджені дії з координації процесу адаптації для нейтралізації негативних наслідків зміни клімату, навіть якщо ці наслідки матимуть локальний масштаб. Одним з перших кроків на національному рівні має стати розробка національної стратегії адаптації. У багатьох європейських державах уже розроблено плани з адаптації, які є дорожньою картою реалізації такої стратегії. Також стратегія має допомогти зосередити увагу на проблемах у процесі адаптації. Необхідно встановити

---

[60] EU framework for adaptation to climate change, leading to a comprehensive EU adaptation strategy by 2013. https://www.eea.europa.eu/policy-documents/white-paper-adapting-to-climate

рівень компетенції та визначити пріоритети як для державних структур, так і для неурядових організацій. Системним керівництвом для розроблення національних стратегій адаптації є документ ООН «Політика адаптації до зміни клімату» (*Adaptation Policy Frameworks for Climate Change*)[61]. Національне законодавство також може стати об'єктом адаптації окремо від національної стратегії, або як доповнення до неї.

Так, у 2008 р. Велика Британія прийняла Закон про зміну клімату, де крім юридичного закріплення обов'язкових дій щодо скорочення викидів вуглекислого газу, одним із перших у світі було закладено законодавчу базу щодо діяльності з адаптації до зміни клімату. Міністерство навколишнього середовища, продовольства і сільського господарства реалізує Програму «Адаптація до зміни клімату» (*Adapting to Climate Change Programme*), що передбачає створення в усій країні процедури оцінки ризиків від зміни клімату (зокрема, аналіз витрат і переваг). Кожні п'ять років Програма переглядається та уточнюється, а кожні два роки хід виконання Програми розглядатиметься у Парламенті. Закон надає Міністерству повноваження вимагати оцінки ризику від зміни клімату та відповідей на ці ризики від державних відомств, місцевих органів влади та компаній.

Також закон передбачає створення Підкомісії з питань адаптації, що є частиною Комісії з питань зміни клімату. Підкомісія з питань адаптації є незалежним консультативним органом уряду, що складається з представників університетів і галузевих експертів, чия робота полягає у наданні рекомендацій, аналізу, інформації та консультацій з питань проведення діяльності з адаптації.

На національному рівні можуть бути створені й інші комісії у вигляді міжвідомчих робочих груп. Водночас, від усіх міністерств можуть вимагати розроблення своїх власних планів і стратегій адаптації для визначення того, яким чином зміна клімату вплине на їхню галузь. Також вкрай важливим є періодичний перегляд чинної програми дій та заходів, що можна було б і надалі

[61] Adaptation Policy Frameworks for Climate Change - Developing Strategies, Policies and Measures. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.adaptation-undp.org/resources/training-tools/adaptation-policy-frameworks

використовувати для подолання наслідків зміни клімату, а також розробка нових програм дій.

Для того щоб реалізувати стратегію адаптації, наприклад, у Португалії було створено низку організацій, зокрема Міжвідомчу комісію з питань зміни клімату, галузеві робочі групи за ключовими секторами, куди залучені представники державних структур і неурядових організацій усіх рівнів (від місцевого до національного), наукову групу для підтримки роботи галузевих груп і загальну координаційну групу. Загальною метою та основними компетенціями координаційної групи, зокрема, є:

- координація та контроль роботи галузевих груп і узагальнення досягнутих ними результатів;
- розроблення конкретних заходів у галузі інформації та знань, обізнаності й інформування та міжнародного співробітництва;
- контроль за реалізацією стратегії адаптації та звітність про досягнуті успіхи;
- підготовка пропозицій для періодичного перегляду стратегії адаптації.

3.4. Регіональний рівень

Регіони також відіграють важливу роль у загальній структурі адаптації до зміни клімату в державі, тому необхідно розробляти стратегії адаптації на регіональному рівні. При цьому одним з найважливіших аспектів процесу адаптації на регіональному рівні, як і на національному, є залучення й участь усіх зацікавлених сторін у процесі адаптації. Досить часто управлінські рішення на нижчих рівнях державної ієрархії розглядаються як дещо таке, що силоміць нав’язане зверху національними урядами. Тому підвищення обізнаності й інформування щодо наслідків, ступеня вразливості та ризиків зміни клімату також повинні відбуватися на регіональному рівні серед державних структур, природоохоронних відомств, місцевих громад, приватних підприємств, профспілок і неурядових організацій. Залучення їх до загального

процесу значною мірою допоможе визначити оптимальні варіанти адаптації та реалізувати їх.

На сьогодні Велика Британія має одну з найбільш розвинених інституційних структур для адаптації. Кожен регіон Англії, Шотландії, Уельсу та Північної Ірландії має регіональне партнерство з питань зміни клімату. Ці структури, що складаються з низки регіональних зацікавлених сторін (державних, приватних і неурядових організацій) спільно працюють для оцінки, підготовки та реалізації проектів з адаптації у своїх регіонах. У 2005 р. три регіони розробили «Контрольний список з питань адаптації» (*Adaptation Checklist*), що представляє собою документ, призначений для зайнятих у галузі будівництва, щоб допомогти їм провести заходи з адаптації.

Партнерства працюють у тісній співпраці з регіональними та наглядовими радами й об’єднані між собою по всій країні через мережу «Клімат Великої Британії», яку підтримує UKCIP. Їх частково фінансує Міністерство навколишнього середовища, продовольства та сільського господарства. Крім того, 2008 року була створена Місцева та регіональна партнерська рада з питань адаптації для координації діяльності з адаптації на місцевому та регіональному рівнях. Цей орган складається з різних місцевих, регіональних і національних органів влади, що працюють для налагодження взаємодії між різними установами та надають практичні рекомендації.

3.5. Місцевий рівень

Більшість населення в Україні, як і в Європі, проживає і працює у містах, тому міста першими відчувають наслідки зміни клімату. У Парижі та Лондоні вже розроблено стратегії адаптації до зміни клімату, розраховані для застосування на місцевому рівні. Як і на регіональному рівні, підвищення обізнаності та залучення громадян, підприємств і місцевих органів влади має першочергове значення для ефективного процесу адаптації.

У містах і селищах Великої Британії основним інструментом інформування про процес адаптації є Ноттінгемська декларація (*Nottingham Declaration*)[62]. Ухвалена 2000 року Декларація є керівним документом місцевих органів влади у створенні планів дій щодо зміни клімату. Треба відмітити, що перша версія Декларації стосувалася лише скорочення викидів вуглецю, а в оновленій версії 2005 р. зазначено також заходи, спрямовані на адаптацію. Партнерство Ноттінгемської декларації, що керує цим процесом, створило документ «Набір дій» (*Action Pack*), який надає рекомендації для розроблення планів дій щодо зміни клімату.

Асоціація місцевого самоврядування, найбільша організація, що обстоює права місцевого самоврядування, також активно сприяє процесу адаптації до зміни клімату. У 2007 р. вона зробила огляд цієї діяльності та дійшла висновку, що органи місцевого самоврядування мають унікальні можливості для розв'язання проблем, викликаних зміною клімату, і є найважливішим гравцем у процесі адаптації (*Local Government Association 2007; Local Government Association 2011a*)[63].

У 2008 р. Асоціація розпочала загальнонаціональну кампанію «Малі зміни – велика різниця», що висвітлює зростаючу потребу в адаптації та запобіганні й наголошує на представленні найкращих практик. У 2011 р. було проведено додаткове дослідження заходів з адаптації. Асоціація місцевого самоврядування також кредитує роботу місцевих органів влади щодо захисту будинків від повеней (починаючи з 2003 року, кількість таких будинків складає 300 тисяч).

Між органами місцевого самоврядуванням та тими, хто приймає рішення на національному рівні, налагоджено реальну взаємодію. 2011 року Міністерство навколишнього середовища, продовольства та сільського господарства допомогло започаткувати робочу групу з адаптації на місцевому

---

[62]Nottingham Declaration on Climate Change. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://politics.leics.gov.uk/documents/s19728/Scrutiny%20Review%20Appendix%20C%20-%20Nottingham%20Declaration.pdf

[63] Local Government Workforce Survey 2011/12. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.local.gov.uk/local-government-workforce-survey-201112

рівні. До цієї групи входять представники місцевого самоврядування, що здійснюють взаємодію та обмін порадами між місцевою та центральною владами. Програма UKCIP також допомагає місцевим органам влади скласти «Місцеві профілі наслідків зміни клімату» (*Local Climate Impacts Profiles*).

На цей час вже складено більше 100 таких профілів. Програма моніторингу, започаткована 2008 року Департаментом у справах громад і місцевого самоврядування, зобов'язує місцеві органи влади звітувати про свою роботу з адаптації до зміни клімату в рамках проекту «Планування адаптації до зміни клімату». 2011 року обов'язкова звітність за цим показником була поетапно припинена, однак вона відіграла важливу роль у заохоченні та поширенні діяльності з адаптації на місцевому рівні.

4. ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА У СФЕРІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

В Україні державна політика у сфері адаптації до зміни клімату базується на Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, схваленої Кабінетом Міністрів України в грудні 2016 р[64]. Концепція є першим цілісним нормативно-правовим документом України у сфері зміни клімату. Її метою є вдосконалення державної політики у сфері зміни клімату для досягнення сталого розвитку країни, створення правових та інституційних передумов для забезпечення поступового переходу до низьковуглецевого розвитку за умови економічної, енергетичної та екологічної безпеки і підвищення добробуту громадян.

Для реалізації Концепції в грудні 2017 р. Урядом було затверджено План із 49 заходів, з яких 33 спрямовані на запобігання зміні клімату та 16 – на адаптацію до його зміни[65]. Серед таких заходів – забезпечення врахування фактору збільшення частоти та інтенсивності небезпечних та стихійних гідрометеорологічних явищ внаслідок зміни клімату на території України у процесі управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, розроблення і затвердження плану заходів щодо адаптації населення до зміни клімату, а також підготовка та виконання пілотних проектів з розроблення і реалізації місцевих планів з адаптації до зміни клімату на рівні регіонів, а також міст, селищ і сіл.

У серпні 2017 року Урядом було затверджено Енергетичну стратегію України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»[66]. У документі зазначено, що впровадження заходів із запобігання та адаптації до зміни клімату є одним з пріоритетів глобального

---

[64] Розпорядження Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 р. № 932-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року». [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/932-2016-%D1%80#n8

[65] Розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2017 р. № 878-р «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року». [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80#Text

[66] Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”». [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-р

розвитку енергетики. Декарбонізація енергетики набуває більшого впливу з точки зору запобігання зміні клімату, що вливає на формування балансу енергогенеруючих потужностей.

У червні 2018 року Уряд затвердив План заходів з реалізації етапу «Реформування енергетичного сектору (до 2020 року)» Енергетичної стратегії[67]. Розділ Плану «Охорона атмосферного повітря та запобігання зміні клімату» містить такі заходи:

розроблення та подання Кабінетові Міністрів України проекту Стратегії низьковуглецевого розвитку України на період до 2030 року з урахуванням положень Енергетичної стратегії України на період до 2035 року;

- розроблення та прийняття нормативно-правових актів, необхідних для запровадження в Україні внутрішньої схеми торгівлі квотами на викиди парникових газів та інших ринкових та неринкових інструментів скорочення викидів парникових газів відповідно до зобов'язань України;
- розроблення та подання Кабінетові Міністрів України проекту акта про затвердження плану заходів на 2018 рік (та згодом на наступні роки) щодо впровадження Національного плану скорочення викидів від великих спалювальних установок, з оцінкою необхідних обсягів фінансових ресурсів та пропозицій щодо джерел та механізму фінансування;
- розроблення та подання Кабінетові Міністрів України проектів законодавчих та/або нормативно-правових актів Кабінету Міністрів України щодо впровадження інвестиційних проектів з будівництва газоочисного обладнання у рамках виконання Національного плану скорочення викидів від великих спалювальних установок з визначенням джерел та запровадженням механізму фінансування на підставі економічного обґрунтування;

[67] Розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 червня 2018 р. № 497-р «Про затвердження плану заходів з реалізації етапу "Реформування енергетичного сектору (до 2020 року)" Енергетичної стратегії України на період до 2035 року "Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність"». [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/497-2018-%D1%80#Text

- стимулювання запровадження на об’єктах паливно-енергетичного комплексу системи екологічного менеджменту та аудиту відповідно до міжнародних стандартів.

На виконання Паризької угоди та Плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року розроблено Стратегію низьковуглецевого розвитку України до 2050 року, яку оприлюднено на офіційній веб-сторінці Секретаріату Конвенції[68]. Україна стала 9-ю стороною Паризької угоди, що прийняла таку Стратегію. Відповідно до неї Україна докладатиме зусиль для досягнення індикативного показника, що до 2050 року складе порівняно з 1990 роком 31- 34% викидів парникових газів.

Забезпечено підготовку та надання до Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату щорічних національних кадастрів антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні. У кадастрах міститься інформація про викиди та абсорбцію парникових газів на всій території України, включаючи тимчасово окуповану територію Криму. Останній підготовлений Національний кадастр антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів в Україні за 1990-2017 роки опубліковано на офіційному сайті Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату[69].

Розроблено багаторівневу систему національного пакету законодавства з метою імплементації системи моніторингу, звітності та верифікації викидів (МЗВ) парникових газів в Україні на виконання міжнародних зобов’язань. В основі пакету лежить Закон України від 12 грудня 2019 року № 377-IX «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів»[70], який вводиться в дію з 1 січня 2021 року. Прийняття Закону та відповідних підзаконних нормативно-правових актів забезпечить створення в Україні системи правових та організаційних засад у сфері МЗВ. Вона спрямована зокрема на впровадження єдиної загальнообов’язкової методики розрахунку

[68] https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies

[69] Ukraine. 2019 National Inventory Report (NIR). [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://unfccc.int/documents/195605

[70] Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів». [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20

викидів парникових газів, що відповідає вимогам європейських стандартів та механізмам щодо МЗВ, створення умов для застосування ринкових або неринкових механізмів сприяння скороченню викидів парникових газів.

Прийнято Закон України від 12 грудня 2019 року № 376-IX «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами», який визначає правові та організаційні засади регулювання відносин у сфері поводження з речовинами, використання яких впливає на озоновий шар та зміну клімату, а також обладнанням, яке працює з їх використанням[71].

Прийняття постанови Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 року № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» забезпечить реформування існуючої системи державного моніторингу та приведення її у відповідність до найкращих європейських практик. У ході реалізації передбачено оновлення мережі спостережень та встановлення автоматизованих постів спостережень за результатами аналізу фактичних даних про стан атмосферного повітря, що забезпечить інформацію в режимі реального часу про стан забруднення атмосферного повітря.

Кіотським протоколом до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату визначено кількісні цілі зі скорочення викидів парникових газів на період до 2020 року для розвинених країн та країн з перехідною економікою, до яких належить Україна. Слід відзначити, що упродовж 2017–2019 рр. Україна значно піднялася в рейтингу *Climate Change Performance Index*, увійшовши у світові ТОП 20 країн, що здійснюють значний внесок у розвиток міжнародного кліматичного руху[72].

---

[71] Закон України «Про регулювання господарської діяльності з озоноруйнівними речовинами та фторованими парниковими газами. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/376-20

[72]Climate Change Performance Index. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.climate-change-performance-index.org

5. ПРІОРИТЕТНІ ЗАХОДИ З АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

5.1. Земельні ресурси, сільське господарство, лісове господарство

Міжурядова група експертів з питань зміни клімату визначає сільське господарство як один з найбільш уразливих до зміни клімату секторів економіки та визнає роль заходів з адаптації для мінімізації збитків[73].

Глобальні зміни клімату несуть багато загроз для сільського господарства, включаючи зниження його продуктивності, втрату стабільності виробництва та доходів виробників. Продуктивне і стійке сільське господарство потребує застосування ресурсозберігаючого землеробства, агролісомеліорації, комплексної боротьби зі шкідниками.

Враховуючи ймовірні загрози соціально-економічному розвитку та зокрема агроресурсному потенціалу, які можливі зі зміною клімату, існує нагальна проблема в підвищенні адаптації до зміни клімату окремих галузей національної економіки, у тому числі в аграрній сфері.

Головними перешкодами для адаптації сільського, лісового та рибного господарств до зміни клімату є:

● низький рівень інституційної спроможності органів державної влади щодо стратегічного планування і проведення конкретних ефективних дій та системних заходів у сфері зміни клімату;

● відсутність дієвих заходів з адаптації до зміни клімату для сільського, лісового та рибного господарств, скоординованих зі стратегіями і планами розвитку інших секторів економіки та регіональними стратегіями розвитку;

● недостатня обізнаність та рівень знань у сільськогосподарських виробників, особливо малих, щодо існуючих практик (насамперед, технологічних) з адаптації до зміни клімату та низьковуглецевого розвитку аграрного сектору;

---

[73] Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

● недостатня кількість системних наукових досліджень з різних аспектів впливів зміни клімату, вразливості, ризиків, варіантів дій для підгалузей аграрного сектору;

● недостатність енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій, невикористання відновлюваних джерел енергії та технологій для збереження та покращення родючості ґрунтів;

● низька увага до питань адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств з боку громадянського суспільства та органів державної влади у галузі сільського господарства в умовах перманентних економічних проблем у державі;

● несформований контекст регіональної політики у сфері адаптації до зміни клімату, у тому числі слабким місцевим інституційним потенціалом у розробці й реалізації таких заходів на рівні об’єднаних територіальних громад.

У багатьох країнах активно застосовується система агрогосподарювання (*Climate Smart Agriculture, CSA*), що означає кліматично розумне сільське господарство. В основі CSA є створення умов для динамічного зростання продуктивності сільського господарства та доходів аграріїв, побудови стійких до зміни клімату систем сільськогосподарського та продовольчого виробництва, пошук можливостей мінімізації емісії парникових газів і викидів діоксиду вуглецю. Метою CSA є забезпечення продовольчої безпеки, адаптація та пом’якшення негативного впливу на навколишнє природне середовище. Досягнення її передбачає використання спеціальних прийомів механічного оброблення ґрунту, управління відходами, відновлення рослинного покриву й рекультивацію ґрунту на пасовищах, поліпшення управління прибиранням, зберіганням і використанням гною, енергозбереження та зневуглецювання, вирощування стійких до посух і хвороб високоврожайних сортів сільгоспкультур, агролісомеліорацію тощо.

Одним із доволі поширених напрямів CSA є органічне виробництво. Постанова Ради ЄС № 834/2007 стосовно органічного виробництва та

маркування органічних продуктів визначає таке виробництво як «цілісну систему господарювання й виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращі практики з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного різноманіття, збереження природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання (добробуту) тварин і метод виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених із використанням речовин та процесів природного походження».

Органічне сільське господарство поряд із безперечними вигодами для довкілля сприяє також розвитку соціальної сфери села, оскільки, за даними ООН, у такому виробництві використовується в середньому на 30% більше робочої сили, ніж у традиційному землеробстві.

Політики з адаптації до зміни клімату аграрного сектору України мають розроблятися з урахуванням міжнародних прикладів. Разом з тим вони повинні враховувати національні та галузеві особливості, зокрема оцінки вразливості, існуючу нормативну базу і рівень спроможності державного управління.

Приклади політик з адаптації, які було запроваджено або які розробляються різними країнами, що можуть враховуватися при розробці заходів політики з адаптації аграрного сектору України, включають:

- програму аграрного страхування (Австрія);
- систему раннього попередження про посухи для фермерів (Німеччина);
- моніторинг та оцінку ризиків екстремальних погодних явищ (Німеччина);
- субсидії для встановлення систем крапельного зрошення (Індія);
- субсидії на насіння (Казахстан);
- Раду управління посухами у сільському господарстві (Туреччина);
- базу даних земельних ресурсів і ґрунтів та інформаційну систему ґрунтів (Туреччина);
- дорадчу службу для фермерів у Шотландії (Велика Британія);

- систему підтримки екологічного управління земельними ресурсами (Велика Британія);
- фонд сприяння кращому управлінню сільськими територіями (Велика Британія) тощо.

Інтеграція заходів з адаптації в існуючі політики у сфері сільського господарства, зокрема у систему державної підтримки аграрного сектору у вигляді дотацій, часткової компенсації залучених кредитів, фінансування розвитку сільських територій, поряд із діяльністю сільськогосподарських дорадчих служб, може стати вагомим кроком у розробці політики з адаптації аграрного сектору України.

Наслідків зміни клімату, таких як підвищення температури, посухи та екстремальні погодні явища, у сучасних умовах неможливо уникнути, а з часом їхні прояви можуть ставати частішими та інтенсивнішими. Відповідно, необхідно прискорити імплементацію заходів з адаптації до зміни клімату в рамках розробки національної політики паралельно з політиками із запобігання зміні клімату.

Існують різноманітні інструменти політики з адаптації, включаючи поширення інформації, покращення спроможності, субсидії і публічні закупівлі, які повинні розроблятися з урахуванням національних особливостей і особливостей аграрного сектору, беручи до уваги ключові кліматичні ризики і вразливості, існуючу нормативну базу і спроможність уряду; для розробки ефективної національної політики з адаптації аграрного сектору до зміни клімату необхідно буде використовувати комплекс зазначених інструментів.

Також варто аналізувати можливість інтеграції заходів з адаптації у нові заходи чи проекти, що реалізуються на державному рівні, навіть якщо вони спрямовані на забезпечення економічного розвитку, продовольчої безпеки.

Розбудова інституційної спроможності має важливе значення для належної вертикальної інтеграції з регіональними та місцевими пріоритетами, а також горизонтальної інтеграції за допомогою координації діяльності різних

державних органів та інших зацікавлених сторін в аграрному секторі; зокрема, механізм оцінки політики повинен бути врахований на етапі розробки політики з метою відстеження ефективності і коригування політики на основі результатів оцінки і зворотного зв’язку від зацікавлених сторін.

Крім розробки заходів політики, уряд повинен також проаналізувати існуючі політики, пов’язані з сільським господарством, для виявлення чинників, що можуть створювати перешкоди для вжиття заходів з адаптації до наслідків зміни клімату.

Основним завданням адаптації для лісового господарства є збільшення поглинання парникових газів шляхом лісорозведення, сталого ведення лісового господарства, зменшення знеліснення та підвищення стійкості лісових екосистем.

Основними пріоритетами у цій сфері є:

- збільшення площі лісів, лісосмуг та зелених насаджень, оптимізація структури землекористування, посилення міжсекторальних зв’язків;
- відновлення та осучаснення програми інвентаризації та моніторингу лісів (наземні та дистанційні спостереження);
- просування сталого ведення лісового господарства та лісокористування;
- застосування механізмів стимулювання (лісова сертифікація, фінансові стимули тощо);
- впровадження кращих практик, включаючи адаптивне лісоуправління (*Climate Smart Forestry*), наближене до природи лісівництво, сценарний аналіз, ГІС-підтримку;
- підтримка наукових досліджень з питань зміни клімату;
- покращення міжнародного співробітництва, участь національних галузевих фахівців у міжнародних заходах з проблем зміни клімату.

Особливого значення набуває забезпечення фінансової сталості підтримки лісового господарства держави, зокрема залучення фінансової підтримки від міжнародних інституцій**.** Так, Європейській Союз витратив на фінансову підтримку сталого ведення лісового господарства на період з 2014 по 2020 рр. близько 8,2 млрд євро.

Необхідною є просвітницька робота, спрямована на підвищення рівня інформованості та знань щодо проблем зміни клімату в лісовому господарстві; ініціювання діалогу щодо політики у сфері лісового господарства; формування позитивного іміджу лісогосподарської діяльності, як основи для стабілізації навколишнього середовища у світі загалом та в Україні зокрема.

Згідно з рекомендаціями Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO) щодо формування кліматично орієнтованого лісового господарства, відповідні заходи мають базуватися на понятті «екосистемна адаптація», спрямованому на поліпшення управління екосистемами та надання широкого спектру екосистемних послуг, вигідних для суспільства через регулювання місцевих кліматичних умов, очищення повітря, секвестрації вуглецю, зниження ризиків стихійних лих, забезпечення чистою питною водою.

5.2. Водні ресурси

Оптимізація використання наявних водних ресурсів всіма суб’єктами господарювання та забезпечення населення якісною питною водою є питанням безпеки держави в умовах зміни клімату. На цьому було наголошено під час засідання робочої групи РНБО України з питань безпеки водних ресурсів держави та забезпечення населення якісною питною водою в населених пунктах України[74]. Представники міністерств і відомств, наукових установ, фахівці Апарату РНБО України розглянули питання стосовно стану поверхневих водних об’єктів та прогнозні показники забезпеченості населення і галузей економіки України поверхневими водними ресурсами протягом

[74] Стратегічне завдання - забезпечення водної безпеки держави в умовах зміни клімату. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.rnbo.gov.ua/ua/Diialnist/4601.html

поточного року. Під час засідання також йшлося про необхідність залучення додаткових фінансових ресурсів для модернізації систем централізованого водопостачання для забезпечення населення якісною питною водою.

Основним завданням адаптації водного господарства до зміни клімату є збереження потенціалу та запобігання втрат обсягів та якості водних ресурсів. Основними пріоритетами у цій сфері є:

- зменшення втрат поверхневих водних ресурсів завдяки зменшенню площі випаровування та оптимізації використання води в сільському господарстві;
- удосконалення моніторингу, прогнозування, картографування небезпек, що пов'язані зі шкідливою дією вод;
- оновлення схем захисту та планів реагування, оптимізація та оновлення системи водозахисних споруд;
- модернізація водогосподарської системи, підвищення коефіцієнтів корисної дії водогосподарських споруд, осучаснення правил експлуатації водосховищ, модернізація зрошувальних систем;
- збереження водного потенціалу великих річок, оптимізація регулювання стоку, охорона та регулювання водоохоронних зон, лісових масивів, водно-болотних угідь;
- збереження якості водних ресурсів: осучаснення моніторингу, систем водовідведення та водоочищення, вдосконалення та диверсифікація водопідготовки та розподілу води.

В цілому в нашій державі назріла необхідність реформування управління водними ресурсами в напрямку досягнення «доброго» стану вод шляхом створення нормативно-правових, інституційних та економічних засад впровадження інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом, ефективному та виправданому застосуванні принципів

«забруднювач платить» та «користувач платить». Такі зміни можуть бути впроваджені через розробку Водної стратегії держави на період до 2050 року.

Збільшення кількості та частоти надзвичайних ситуацій на водних об'єктах вимагає оновлення планів реагування на надзвичайні ситуації, зокрема налагодження системи інформування населення про загрози. Сприятиме покращенню стану водних ресурсів проведення природоохоронних заходів на державному та басейновому рівнях, зокрема розбудова мережі територій під особливою охороною та екологічних коридорів, охорона та відновлення прибережних, водно-болотних та водних екосистем. Для підвищення фінансової стійкості водного господарства необхідним є запровадження системи страхування кліматичних ризиків. При стратегічному плануванні розвитку галузей та територій необхідно враховувати заходи щодо адаптації водного господарства до зміни клімату.

Ураховуючи тенденцію до зростання обсягів викидів парникових газів, світ перебуває на шляху до можливого підвищення температури до +4°C до 2100 р. порівняно з доіндустріальним рівнем[75]. Тому необхідно, щоб усі країни, у тому числі Україна, ставили реальні цілі зі скорочення викидів парникових газів, оскільки глобальне потепління вже призводить до масштабних негативних наслідків. Неспроможність утримати зростання температури у рамках 1,5–2°C може призвести, в тому числі, до значного підвищення рівня моря та пов'язаних з цим негативних наслідків. Прогнозоване підняття рівня моря може сягнути майже 1 м до кінця століття у випадку, якщо країни не вживатимуть термінових дій для скорочення викидів парникових газів[76].

За даними Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, за період 1901–2010 рр. середній глобальний рівень моря вже підвищився майже на 20 см і темпи зростання лише прискорюються[77]. Підняття рівня Світового океану

---

[75] Le Quéré et al. Global Carbon Budget 2016, Earth Syst. Sci. Data, 8, 605–649, https://doi.org/10.5194/essd-8–605–2016, 2016.

[76] Church et al. 2013: Sea Level Change. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

[77] Там же.

формує реальну загрозу для прибережних територій багатьох країн світу, включаючи нашу країну. Україна має 2500 км берегової лінії, тому негативні наслідки зростання рівня моря так само відображатимуться й на нашому узбережжі.

Можливість серйозного впливу на берегову зону України підвищення рівня моря внаслідок зміни клімату демонструють результати дослідження[78]. Так, інтенсивного впливу можуть зазнати прибережні території південних регіонів України. На 2100 р., за проведеними розрахунками, слід очікувати на затоплення території площею майже 1,5 млн га (понад 800 тис. га без водойм), а з урахуванням нагонів моря – до 1,8 млн га (близько 1,1 млн га без водойм). Найбільшого впливу зазнають Крим, Херсонська та Одеська області.

Такий сценарій є можливим за умови, що наявні зобов'язання країн зі скорочення викидів парникових газів не будуть значно збільшені. Однак дослідження показують, що спільні та результативні дії країн світу, спрямовані на відмову від використання викопного палива та повного переходу на відновлювані джерела енергії до 2050 року, ще можуть обмежити зростання глобальної температури Землі у рамках 1,5–2°C та підняття рівня моря буде майже втричі нижчим ніж за умови потепління на 4°C[79].

Підняття рівня моря внаслідок зміни клімату є реальною загрозою, що вимагає активних дій на міжнародному, національному та локальному рівнях для її подолання. Паризька кліматична угода, ратифікована Україною 2016 року, передбачає два напрями боротьби з глобальним потеплінням: уповільнення зміни клімату шляхом скорочення викидів парникових газів і адаптацію до зміни клімату. Перший підхід базується на розробці механізмів скорочення викидів парникових газів у всіх секторах економіки і є першочерговим кроком у боротьбі зі зміною клімату та її наслідками.

---

[78] Вода близько. Підвищення рівня моря в Україні внаслідок зміни клімату /Голубцов О.Г., Біатов А. П., Селіверстов О. Ю., Садогурська С. С.; за заг. ред. Акерманн А. В., Садогурської С. С., Ставчук І. І. // Центр екологічних ініціатив «Екодія».— К.: Print Quick, 2018.—32 с.

[79] IPCC, 2018: Special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, http://www.ipcc.ch/report/sr15/

Пріоритетні заходи з адаптації до зміни клімату на загальнонаціональному рівні передбачають розробку відповідної стратегії адаптації до зміни клімату прибережних зон, в якій необхідно врахувати прогнози підняття рівня моря для України, можливі наслідки та розробити План дій з адаптації прибережної території України.

В цьому контексті необхідно розробити також секторальні стратегії адаптації відповідних галузей промисловості, сільського господарства до прогнозованих наслідків підвищення рівня моря.

Необхідно забезпечити виконання п. 3.6 Плану заходів з реалізації Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року щодо забезпечення планування будівництва та реконструкції об'єктів цивільного і промислового призначення, інженерно-транспортної інфраструктури у прибережних територіях Чорного та Азовського морів з урахуванням прогнозних карт можливого їх затоплення за різних сценаріїв підйому рівня Світового океану[80].

В рамках виконання Угоди про асоціацію з ЄС відносно формування державної політики щодо охорони морського середовища на європейських засадах необхідно враховувати питання підняття рівня моря при розробці національної морської стратегії як частини роботи з імплементації Директиви 2008/56/ЕС, яка встановлює рамки для спільних дій у сфері політики стосовно морського середовища (директиви про рамки морської стратегії).

На часі проведення детальних досліджень та прогнозування змін рівня моря, побудова більш точних карт морського узбережжя, розробка детальної цифрової моделі рельєфу для районів, що знаходяться у зоні потенційного затоплення. Необхідно активізувати дослідження у галузі прогнозування гідрометеорологічного та екологічного стану Чорного й Азовського морів,

[80] Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-р

фізичної океанографії та екології морських і річкових систем методами моделювання.

Враховуючи актуальність нових загроз, пов’язаних зі зміною клімату, необхідно підвищити обізнаність фахівців, що приймають управлінські рішення щодо планування розвитку регіонів, про можливі ризики у зв’язку з підвищенням рівня моря внаслідок глобальної зміни клімату.

На регіональному рівні необхідно проводити дослідження та прогнозування змін рівня моря для морського узбережжя у південних регіонах держави з урахуванням особливостей геоморфологічної будови, поверхневого стоку, бар’єрів, мікроклімату та періодично оновлювати прогноз.

При розробленні проектних планів розвитку територій областей, районів та об’єднаних територіальних громад при проведенні просторового планування необхідно враховувати нові загрози та ризики, спричинені підняттям рівня моря. Для цього необхідно значно підвищити обізнаність щодо можливих ризиків фахівців державних адміністрацій насамперед південних регіонів України, що приймають рішення з планування та розвитку територій.

5.3. Енергетика

У найближчі десятиліття галузі доведеться вирішувати подвійне завдання – кардинально знижувати вуглецевий слід і в той же час підвищувати надійність і стійкість енергопостачання.

Заходи з адаптації до зміни клімату у сфері енергетики передбачають проведення оцінки впливу зміни клімату на галузь, моделювання майбутнього попиту на енергію та потенційних періодів його піку. Серед пріоритетних заходів з адаптації можна виділити реконструкцію та ремонт старих ГЕС для підвищення їхньої стійкості до наслідків зміни клімату, підвищення рівня безпеки для захисту гідроенергетичних систем від наслідків зміни клімату.

Одним з елементів адаптації енергетики до зміни клімату є так званий «зелений перехід», коли основну частину енергії держава починає

отримувати з відновлюваних джерел. Разом з тим, кількість сонячних електростанцій в Україні зростає настільки швидко, що виникає певний дефіцит коштів для покриття «зеленого тарифу» для ВДЕ. За експертними оцінками, цей дефіцит у 2020 р. може більш ніж удвічі перевищити доходи НАЕК «Енергоатом», найбільшого виробника електроенергії.

У одному з варіантів візії розвитку енергетики України, а саме Концепції «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року[81], представленій у січні 2020 р., пропонувалось суттєво збільшити частку ВДЕ в структурі паливно-енергетичного балансу України до 2050 року. Таке амбіційне завдання потребуватиме послідовної, але обережної політики з його досягнення з метою недопущення порушення надійності енергосистеми та економічної доступності для споживачів. Адже енергосистемі держави вже зараз складно забезпечити її надійне балансування, а до цього додаються ще й дисбаланси від дефіциту води для ГЕС та від різких змін погоди, викликаних глобальним потеплінням.

5.4. Промисловість

В умовах глобальної зміни клімату промислові компанії зіткнуться з ризиками як від політики та правил, спрямованих на контроль викидів парникових газів, які можуть вплинути на їх конкурентоспроможність, так і від реальних фізичних наслідків зміни клімату[82].

Підвищена температура, зміна структури опадів та підвищення рівня моря або, навпаки, нижчий рівень прісноводного озера чи річки впливатимуть на промисловість різними способами, включаючи фізичні ризики для активів та інфраструктури, що виникають внаслідок повені чи ураження бурі, ризики погіршення постачання, що виникають внаслідок порушення транспортних мереж та посилення конкуренції за кліматично-чутливі ресурси, такі як вода та енергія.

---

[81] Концепція «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://menr.gov.ua/files/images/news_2020/14022020/pdf_зелена%20концепція%20(2).pdf

[82] Adapting to a changing climate: implications for the mining and metals industry. International Council on Mining and Metals (ICMM), London, UK.

Ці та інші наслідки можуть впливати на вартість активів і вимагати додаткового обслуговування або оновлення; вони можуть знизити ефективність, збільшити ризики невідповідності нормативно-правових актів та вимагати змін в експлуатаційній практиці; вони також можуть зменшити або збільшити попит на конкретні товари чи послуги. З іншого боку, мінливий глобальний клімат може забезпечити доступ до нових територій у раніше недоступних районах, а зусилля щодо планування та підготовки до зміни клімату можуть створити можливості для залучення громад та досягнення цілей сталого розвитку[83].

Гірничодобувні та металургійні компанії вже працюють у середовищі, де спостерігаються складні погодні умови. В умовах зміни клімату цим компаніям потрібно буде впоратися з поступовим підвищенням температури, зміною опадів, підвищенням рівня моря, зміною рівня прісної води, а також збільшенням частоти й інтенсивності екстремальних подій, таких як посухи, повені, теплові хвилі і бурі. Оскільки гірничодобувні та металургійні компанії вже оперують у короткострокових погодних ситуаціях, реагування на довгострокову зміну клімату певного регіону може ґрунтуватися на звичайних підходах до управління та планування ризиків.

Зміна клімату може містити фінансові та ділові можливості для гірничодобувного та металургійної промисловості. На відміну від потенційних ризиків, зміна клімату може також представляти унікальні можливості для компаній у гірничорудному та металургійному секторах:

- можуть зменшити поточні ризики, пов’язані з погодою, наприклад зменшення захворювань у деяких районах;
- більш високі температури та більш тривалі ожеледиці можуть збільшити доступ до нових запасів та забезпечити більш тривалий експлуатаційний сезон у північних районах;

[83] IPCC (2012). 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 (IPCC). (C B Field, . Barros, T F Stocker, D Qin, D J Dokken, K L Ebi, M D Mastrandrea et al, eds.). Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press.

- географічно диверсифіковані компанії та компанії, готові до потенційних наслідків зміни клімату в майбутньому, можуть мати можливість використовувати зміни або впливати на конкурентів для збільшення частки ринку.

Характер ведення гірничого та металургійного бізнесу вже вимагає від компаній реагування на ризики, пов'язані зі змінною погодою, мінливим середовищем та складними географічними умовами. Багато підходів, інструментів, інформації, ресурсів та людей, необхідних для виявлення та адаптації до кліматичних ризиків та можливостей, ймовірно, вже існують у компаніях, навіть якщо ці заходи чи ресурси наразі не враховують зміну клімату. Приклади існуючих функцій гірничодобувних та металургійних компаній, які мають відношення до адаптації до зміни клімату, включають:

- внутрішні політики, процедури управління та оцінки ризиків;
- планування дій у надзвичайних ситуаціях;
- управління активами;
- капітальне та довгострокове планування;
- екологічні програми охорони здоров'я та безпеки;
- управління біорізноманіттям;
- залучення громад;
- вимірювання та звітність щодо фінансової та стійкої діяльності;
- боротьбу з невизначеністю в бізнесі та операціях.

Адаптація до зміни клімату в промисловості починається з поінформованості, залучення та встановлення цілей, що збільшують внутрішній потенціал компаній щодо виявлення ризиків та можливостей зміни клімату[84]. Після того як компанії виробили первинне розуміння потенційного впливу на їхній бізнес, встановили цілі та залучили ключові зацікавлені сторони, наступний крок, як правило, включає проведення оцінок ризиків та

[84] MCA (2012). Water accounting framework for the minerals industry: user guide, Version 1.2, April 2012. Minerals Council of Australia (MCA). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.minerals.org.au/focus/sustainable_development/water_accounting

можливостей для виявлення, оцінки та визначення пріоритетності ймовірності та наслідків впливу зміни клімату.

Ці оцінки відображають зусилля планування та здійснення заходів щодо адаптації до ризиків зміни клімату або використання можливостей. Моніторинг, оцінка та звітність необхідні для оцінки прогресу у досягненні цілей адаптації до зміни клімату, для оцінки переваг заходів, що вживаються для подолання наслідків зміни клімату, забезпечення ефективного використання ресурсів та визначення можливостей для постійного вдосконалення та навчання. Нарешті, всі ці заходи підтримуються партнерством та співпрацею з ключовими зацікавленими сторонами, включаючи місцеві громади, уряди, громадянське суспільство та академічні групи.

Підвищення температури, підвищення рівня моря, зміна структури опадів та збільшення частоти та інтенсивності погодних подій матимуть вплив на шахтний та металургійний цикл у всьому світі. Кілька особливо вразливих аспектів діяльності гірничодобувних та металургійних компаній включають[85]:

- доступ до критично важливих для клімату джерел, таких як енергія та вода;
- надійність ланцюгів поставок, включаючи доставку сировини, палива, електроенергії та матеріалів і доставку руди або перероблених металів на ринок – ризики на цих етапах можуть бути особливо гострими;
- експлуатаційний вплив екстремальних погодних явищ, таких як сильні опади, повені, тропічні циклони та шторми, теплові хвилі тощо;
- експлуатаційна стійкість до змін водного балансу протягом тривалості експлуатації шахт або споруд;
- довгострокове управління шахтними майданчиками та відходами після закриття;

[85] Australian Department of Resources, Energy and Tourism (2008). Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry: water management. Australian Government, Department of Resources, Energy and Tourism. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: http://www.ret.gov.au/resources/documents/lpsdp/lpsdp-waterhandbook.pdf

- наслідки для витрат, які впливають на рентабельність інвестицій та прибутковий термін експлуатації шахт або споруд;
- репутація компанії та відносини з місцевими громадами, групами громадянського суспільства та урядами у сферах, де працюють компанії.

Компанії вже стикаються з геополітичними ризиками, непередбачуваним ціновим середовищем, жорсткими нормативними вимогами, впливом екстремальних погодних явищ, дефіциту води та необхідністю підтримувати стандарти охорони здоров'я. У цьому середовищі ефективні процеси управління ризиками як на операційному, так і на корпоративному рівнях стали частиною культури. Зміна клімату є тим додатковим фактором, що може посилити існуючі ризики управління гірничодобувним та металургійним сектором або створити нові можливості.

Заходи з адаптації передбачають конкретні дії, що вживаються для запобігання та зменшення кліматичних ризиків, а також для захисту людей, операцій, навколишнього середовища та гірничодобувного й металургійного бізнесу від цих ризиків. Також можуть бути вжиті заходи з адаптації для використання можливостей, пов'язаних з майбутньою зміною клімату.

Вони можуть включати «стратегічні» заходи вищого рівня, такі як зміни у діловій практиці чи рішення щодо інвестицій та планування, або більше «інженерних» чи експлуатаційних міркувань, таких як дизайн, розташування або експлуатація конкретних активів.

Заходи для промислових підприємств з усунення чи уникнення ризиків, пов'язаних зі зміною клімату, можуть включати:

- підсилення активів, спрямованих на підвищення готовності до наслідків майбутньої зміни клімату (посилення штормів, підвищення рівня моря, підвищення температури, сильні опади);
- зміну стандартів проектування, критеріїв проектування та технічних умов таким чином, щоб враховувати зміну клімату (підвищення потужності водойм і водосховищ);

- переміщення або вилучення активів та проведення основних операцій за межами районів високого ризику;
- збільшення частоти обслуговування та здійснення моніторингу активів, найбільш чутливих до зміни клімату.

Заходи для промислових підприємств з пом'якшення чи захисту від ризиків, пов'язаних зі зміною клімату, можуть включати:

- формування гнучкості для посилення, збільшення потенціалу або покращення активів та операцій у майбутньому, розробка планів управління землекористуванням та розширення майданчиків;
- збільшення незалежності критично важливих операцій та систем (наприклад, альтернативні ланцюги живлення, резервні джерела води та енергії);
- диверсифікацію господарських операцій та інвестицій у різних географічних регіонах, товарних позиціях і ринках;
- страхування ризиків;
- побудову партнерства з місцевими громадами;
- збереження або відновлення природних буферів у прибережних та річкових середовищах для підвищення стійкості до повеней, ерозії, паводків та інших екстремальних погодних явищ;
- зняття або зменшення тиску на природні екосистеми та види, що перебувають під загрозою, шляхом охорони та планування землеустрою.

Заходи для промислових підприємств з ліквідації негативних наслідків, пов'язаних із зміною клімату, можуть включати[86]:

- врахування впливу чинників зміни клімату в існуючих планах дій в умовах надзвичайних ситуацій та стихійних лих (наприклад, планування посухи, надзвичайних подій, тропічних штормів, теплового стресу, здоров'я населення);

[86] IADB (2012). Sector policy for mining. Inter-American Development Bank (IADB). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.iadb.org/en/about-us/mining,6215.html

- комплексну оцінку та визначення необхідності відкладення інвестицій на більш тривалий термін у певних районах, враховуючи очікувану зміну клімату та інші стресові фактори, пов’язані з ними.

Таким чином, пріоритетним завданням є підвищення стійкості промислового сектору, зниження вразливості об’єктів промислової інфраструктури, зменшення її внеску в надходження парникових газів. Для цього необхідні:

- створення адаптаційних стратегій, спрямованих на підсилення інституційних та нормативних механізмів, з урахуванням міжсекторальної взаємодії галузей економіки та наявності непрямих впливів зміни клімату на промисловий сектор;
- створення інтегрованих баз даних національного та міжнародного рівня для забезпечення ефективного керування, обслуговування та застосування інноваційних технологій управління промисловими комплексами;
- якісний аналіз витрат та переваг реалізації адаптаційних технологій, що потребує розробки та запровадження методики кількісного виміру екологічних, соціальних та економічних наслідків зміни клімату.

5.5. Здоров’я населення та міграція

Серед пріоритетних напрямів зменшення викликаних зміною клімату негативних наслідків для здоров’я населення можна виокремити такі:

- зменшення кількості парникових газів та використання «зелених технологій» у роботі транспорту та енергетики;
- проведення серед населення просвітницької роботи щодо негативного впливу високих температур на організм, зокрема – щодо збільшення ризику смерті осіб з хронічними серцево-судинними захворюваннями;

- розширення переліку осіб, які мають право брати участь у програмі «Доступні ліки» через схильність до алергій різної етіології (не тільки бронхіальної астми);
- дотримання санітарно-гігієнічних норм закладами харчування, дитячими дошкільними, шкільними та позашкільними (наприклад, табори відпочинку) закладами, а також закладами для літніх осіб;
- використання сучасних інструментів багатофакторного моделювання для визначення груп ризику, найбільш вразливих до негативних наслідків зміни клімату на здоров'я; індивідуальна профілактична і превентивна робота спеціалістів первинної ланки охорони здоров'я з особами з груп ризику.

Політична відповідь на кліматичну міграцію формується передусім в контексті захисту прав людини: обумовлені зміною клімату мігранти сприймаються як біженці, які потребують міжнародного захисту. Разом з тим, не менш поширеним є підхід у рамках безпекового дискурсу, коли зміна клімату, що примушує переміщуватися великі маси населення, трактується як джерело виникнення загрози неврегульованої міграції та безпеці кордонів. Однак важливо підкреслити, що протягом останнього десятиліття дедалі більшого поширення набуває ставлення до міграції як одного із засобів управління ризиками зміни клімату, форми адаптації до неї.

Міжнародна організація з міграції в рамках низки глобальних політичних процесів у сфері реагування на екологічну міграцію виступає за реалізацію семи напрямів діяльності, так званих «7 «A»s». Серед них «adaptation» – визнання позитивного потенціалу міграції як стратегії адаптації до зміни клімату; «abilities» – привернення уваги до можливостей на рівні політичних акторів та громад з метою реагування на проблеми, пов'язані з територіальною мобільністю в умовах зміни клімату та деградації навколишнього середовища; «alliances» – заохочення партнерських відносин та співпраці між країнами донорами та реципієнтами, а також різними галузями політики з метою розроблення широкого спектру варіантів дій; «action» – поширення інформації

про вже вжиті заходи та передовий досвід з метою заохочення розроблення нових заходів; «assessments» – оцінка наявних даних, необхідних для формування обґрунтованої політики; «assets» – доступ до активів для розвитку політики міграції та адаптації, використання джерел фінансування, пов'язаних з міграцією, зокрема переказів мігрантів; «advocacy» – надання можливості для висловлювання своєї позиції екологічним мігрантам.

Конкретні рекомендації для країн полягають у необхідності розроблення законів, політик та стратегій запобігання, мінімізації та подолання вимушених переміщень; досліджень, збору даних, аналізу ризиків; посилення готовності (раннє попередження, планування дій у надзвичайних ситуаціях, планування евакуації, забезпечення стійкості, інноваційні підходи, зокрема фінансування на базі прогнозів); національного планування; пошуків тривалого рішення; забезпечення безпечної, впорядкованої та керованої міграції.

Завдяки географічному розташуванню та природним характеристикам Україна належить до країн, де кліматична міграція наразі є малоймовірною. Водночас вона може стати однією з країн призначення для екологічних біженців, яких, попри економічні негаразди, приваблюватиме помірний клімат. Крім того, територія країни може використовуватися для транзиту у напрямку ЄС, переважно каналами нелегальної міграції.

Враховуючи перспективи наростання екологічної міграції в світі, при реалізації міграційної політики держави варто врахувати: ймовірність активізації нелегальної міграції через Україну, що потребуватиме додаткових зусиль у сфері прикордонного та внутрішнього міграційного контролю, запобігання діяльності злочинних мереж незаконного транспортування людей; необхідність розроблення схем термінового реагування на можливе раптове прибуття екологічних біженців; потребу у перегляді законодавства України про притулок і внесення до нього норм регулювання правового становища іноземців, життю яких на батьківщині загрожують природні катаклізми внаслідок зміни клімату.

5.6. Стратегічне планування розвитку міст

Поєднання наслідків урбанізації та зміни клімату є чинником загрози економічній безпеці та соціальній стабільності. Внаслідок високої сконцентрованості населення, промисловості та інфраструктури території міських агломерацій є вразливими до впливів зміни клімату, тому необхідне формування комплексних стратегій адаптації. Найбільш уразливими є території з так званою моделлю швидкої урбанізації з властивим їй дефіцитом управління, інфраструктури та соціальної рівності.

Основними характеристиками світового процесу урбанізації на сьогодні є такі:

- високий темп урбанізації, коли упродовж 1950–2010 рр. міське населення збільшилося в 5 разів;
- найшвидше урбанізуються найменш розвинені країни, що разом з країнами, що розвиваються, мають три чверті міського населення планети;
- спостерігається зростання населення великих та найбільших міст;
- міста стають вагомими джерелами парникових газів за рахунок транспорту та підприємств;
- міста є центрами інноваційного розвитку та можуть ставати драйверами процесів адаптації та підвищення стійкості до зміни клімату.

Території міст є суттєвим джерелом внесків у зміну клімату як внаслідок промислової діяльності та діяльності населення на території міст, так і внаслідок руху ресурсів і товарів, що забезпечують життєдіяльність міста та спричиняють виникнення джерел парникових газів поза межами міських поселень. З точки зору розробки заходів з адаптації важливим є наявність систем врахування викидів на рівні міста – Міжнародний протокол аналізу викидів ПГ для місцевих органів влади, Міжнародний стандарт визначення викидів ПГ для міст. Наразі недостатньо розроблені та стандартизовані протоколи, що дозволять визначати вуглецевий компонент в товарах, що

використовує населення, та механізми чіткого визначення міських територій для проведення аналізу їх впливу на зміну клімату.

Міста визначають джерела викидів парникових газів, пов'язані з виробництвом енергії, особливо при використанні викопного палива для її виробництва; з функціонуванням транспортної системи, особливо внаслідок використання застарілих моделей автомобілів у країнах, що розвиваються; із забезпеченням функціонування комерційних та житлових будівель, що складає 8 % загального рівня ПГ; з роботою в межах міських поселень об'єктів промисловості (19 % загального рівня ПГ) – часто саме великі промислові об'єкти стають містоутворюючим чинником; з продукуванням та поводженням з відходами. Крім того, міста спричиняють непрямий вплив на посилення зміни клімату через зміну землекористування, замінюючи забудовою землі, на яких відбувалося депонування вуглецю, та структуру споживання товарів, що впливає на стан ресурсів за межами міст.

Порівняння внеску міст у зміну клімату виглядає таким чином: 18 % населення розвинених країн продукують 47 % викидів, інші 82 % світового населення – 53 %. У розвинених країнах спостерігається суттєве випередження продукування ПГ в містах Північної Америки, що обумовлюється більшою компактністю як території міст, так і структури споживання в них. В країнах, що розвиваються, міста є центрами промислового виробництва, що обумовлює їх значний внесок в продукування викидів. Загалом експерти припускають, що в загальній кількості викидів, що пов'язані з людською діяльністю, частка, що припадає на міста, складає 40–70 % на основі виробничих даних та 60–70 % на основі даних про споживання.

Рівень викидів на міських територіях залежить від великої кількості взаємопов'язаних факторів: географічної ситуації (місцеві кліматичні показники, розміщення природних ресурсів для життєдіяльності та виробництва, наявність можливостей використання відновлюваних джерел енергії); демографічної ситуації (склад, соціальний стан та моделі поведінки населення); форма та щільність міських територій, що визначає вразливість

населення до зміни клімату в умовах високої щільності та впливає на схеми використання енергії; типів економічної діяльності, що здійснюється на міських територіях.

Основними негативними наслідками, пов'язаними зі зміною клімату, є: тепловий стрес, підтоплення, зменшення площ та порушення видового складу міських зелених зон, стихійні гідрометеорологічні явища, зменшення кількості та погіршення якості питної води, зростання кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів, порушення нормального функціонування енергетичних систем міста[87].

Ризик виникнення **теплового стресу** у містах може підвищуватися зі зростанням температури повітря, повторюваності проявів хвиль тепла та посиленням острову тепла. *Міський острів тепла* – температурна аномалія над центральною частиною міста, що характеризується підвищеною порівняно з периферією температурою повітря. Однією з причин формування у місті острову тепла є переважання штучних підстильних поверхонь, що мають нижче альбедо, ніж природні, та, відповідно, поглинають більше сонячної радіації, більше нагріваються та повільніше охолоджуються. Зелені зони знижують локальну температуру повітря і сприяють зниженню ризику настання теплового стресу в міського населення. Високою здатністю до регуляції та пом'якшення теплового режиму володіє вода, тому наявність великих водойм є сприятливим фактором. Наявність у місті потужних промислових підприємств та значної кількості автомобілів, що здійснюють викиди тепла в атмосферу міста, призводить до посилення острову тепла та підвищує ймовірність виникнення теплового стресу. *Хвиля тепла* – це період, протягом якого максимальна добова температура повітря понад 5 послідовних днів перевищує середню максимальну температуру повітря за цей день за період 1961−1990 рр. на 5°С. Важливим чинником для оцінки вразливості міста до теплового стресу є також структура населення міста – за фізіологічними показниками вразливими

[87] Cities and climate change global report on human settlements. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: https://unhabitat.org/cities-and-climate-change-global-report-on-human-settlements-2011

групами населення є люди похилого віку та діти, а також люди, що страждають хронічними захворюваннями (перш за все, серцево-судинними), за соціально-економічними – малозабезпечені верстви населення. Знижує вразливість до теплового стресу наявність належного медичного обслуговування.

Підтоплення міста може бути спричинене випаданням значної кількості опадів за короткий час, швидким таненням великого обсягу снігу, підняттям рівня води у водоймах міста, паводком на річках, для прибережних міст – сильним штормом з високими хвилями або підняттям рівня моря. Зростання частоти випадання зливових опадів у поєднанні з неналежним функціонуванням міської інфраструктури (відсутність зливової каналізації чи її неналежний стан) та фізико-географічними особливостями міста (висота над рівнем моря, гідрографія) підвищують ризик підтоплення міста. Крім того, переважання у місті штучних водонепроникних поверхонь посилює ризик підтоплення окремих територій. Аналіз випадків підтоплень, що відбувалися в місті (руйнувань, яких вони завдали, жертв, збитків, підтоплених територій; матеріальних, людських та фінансових ресурсів, що були задіяні для ліквідації їх наслідків), дасть змогу розробити план заходів, що необхідні для їх уникнення або мінімізації негативних наслідків та надання допомоги населенню.

Вразливість **міських зелених зон** обумовлена пристосуванням рослинності до певних екологічних умов (тепла, вологи, надходження сонячної радіації тощо). Якщо значення чинника виходять за межі оптимуму, ріст та розвиток рослини спершу пригнічується, а подальший вплив може призвести до їх загибелі. В майбутньому за прогнозними моделями відбуватиметься подальше зростання температур та зміна характеристик вегетаційного періоду, що може спричинити порушення в циклах розвитку рослин та створення сприятливих умов для росту нових видів – інвазійних, поява яких може негативно вплинути на рослинні угрупування. До зміни видового складу та зменшення площі насаджень призведе і зміна гідрологічного режиму. Зростання температур (зокрема зимових) може спричинити пом’якшення

клімату і розширення ареалу існування окремих видів шкідників та збудників рослинних захворювань. Такі наслідки зміни клімату вимагають оптимізації роботи підрозділів комунальних служб, що займаються доглядом за зеленими насадженнями.

Вразливість міста до **стихійних гідрометеорологічних явищ** визначається ризиком виникнення перебоїв у нормальній роботі інфраструктури міста, аварійних викидів чи скидів забруднюючих речовин, руйнування об’єктів інфраструктури та людських жертв.

Вразливість міста до **погіршення якості та зменшення кількості питної води** визначається ризиком нестачі або втрати власних джерел водопостачання та необхідністю переходу до використання привозної води та ймовірним погіршення здоров’я населення внаслідок незадовільних характеристик якості води.

Вразливість міста до зростання кількості **інфекційних захворювань та алергійних проявів** визначається покращенням умов зимівлі інфекційних збудників та паразитів і, відповідно, розширенням їх ареалів існування, крім того, підвищення температури може спричинити активніше поширення збудників з природних осередків. Прояв стихійних метеорологічних явищ також сприяє поширенню інфекційних захворювань (наприклад, сильні опади можуть призводити до підтоплення територій і, відповідно, до швидшого поширення інфекційних захворювань).

Вразливість **енергетичних систем міста** визначається зростанням попиту на електроенергію та збільшенням навантаження на енергосистему та негативним впливом на енергетичні об’єкти. Для зниження вразливості енергетичної системи міста необхідною є наявність у місті кількох джерел електропостачання (або можливість використання альтернативних джерел). Або, принаймні, наявність автономних джерел енергії для об’єктів критичної інфраструктури на випадок аварійних ситуацій.

Очікуваний суттєвий вплив зміни клімату на **матеріальну інфраструктуру міських поселень** підсилюється особливостями розміщення найбільших міст світу в прибережних зонах, що розміщені низько над рівнем моря. Збільшення кількості та сили стихійних лих та небезпечних процесів (підтоплення, затоплення, ерозія берегових ліній, просідання), зумовить пошкодження та руйнування житлового та адміністративного фонду та об'єктів інфраструктури. Для транспортної інфраструктури особливо небезпечним є збільшення частоти та обсягів опадів та їх наслідки, що призводять до довгострокового порушення сполучення. Враховуючи високе енергоспоживання міських поселень, можливі зміни в потребах та структурі попиту на енергію та на стійкість об'єктів виробництва та розподілу енергії. Вірогідним є вплив на водоспоживання, що відображатиметься у збільшенні потреб у воді та ускладненні доступу до чистої питної води.

Економічні наслідки зміни клімату для міських поселень полягають в підвищенні вразливості міських активів, вірогідності прямих збитків їх руйнування та ускладнень для виконання контрактів. Особливо вразливою виявляється туристична галузь, яка залежить від надійного функціонування транспортної інфраструктури та місцевих кліматичних показників, що несе ризик збитків для міських бюджетів.

Соціальні наслідки зміни клімату для урбанізованих територій полягають в підсиленні расової, гендерної та майнової нерівності; вимушеній міграції; підвищенні ризиків для здоров'я населення та функціонування системи охорони здоров'я.

Вагомий внесок міських територій у зміну клімату вимагає побудови стратегій розвитку міст з урахуванням необхідності пом'якшення негативного впливу та адаптації. Зауважимо, що муніципальна влада досить активно відповідає на виклики, що спричиняють зміну клімату, але наразі частіше за принципом реагування. Дії, що пов'язані з пом'якшенням наслідків зміни клімату, розподіляються на 5 груп: ті, що спрямовані на контроль за міським плануванням та розвитком; перетворення антропогенного середовища;

удосконалення функціонування міської інфраструктури; осучаснення та оновлення транспортної мережі та створення умов для більш ефективної секвестрації вуглецю (видалення та депонування парникових газів). Такі заходи в кінцевому результаті є більш ефективними, ніж короткочасні та вартісні ініціативи з енергозбереження.

Особливої важливості для забезпечення стійкого функціонування міських поселень набувають заходи з адаптації, тобто зниження вразливості до наслідків зміни клімату та включення цих заходів до стратегічних документів розвитку міст, що дозволить суттєво посилити стійкість міських агломерацій до прийдешніх ризиків. Адаптаційні заходи на рівні агломерацій дозволяють посилити адаптаційний потенціал, уникнути посилення нерівності, залучити більше фінансів та інвестицій. Основними умовами для успішного втілення адаптаційних стратегій в міських поселеннях є готовність муніципальної влади до дій, наявність інформаційної бази оцінок масштабів та ризиків, спроможність розробляти дієві стратегічні плани з адаптації, можливість залучення фінансування, високий рівень екологічної свідомості та соціальної відповідальності, достатній розвиток громадянського суспільства. Особливості функціонування та фінансування проектів міського розвитку (децентралізація, оперативність, дольова участь) є факторами, що позитивно вливають на успішність адаптаційних стратегій.

Адаптація до впливів зміни клімату має бути спрямована в основному на такі місцеві заходи:

- розбудова навколишнього середовища (розробка ландшафтного плану, будівельних проектів, методи землекористування, процес надання дозволів на будівництво, реконструкція та технічне обслуговування громадських будівель);
- інфраструктура (постачання та обробка питної води, будівництво і технічне обслуговування каналізаційних систем, будівництво та обслуговування доріг, мостів і тротуарів, будівництво і технічне обслуговування вуличного освітлення, будівництво сміттєзвалищ);

- послуги (наприклад, пожежна охорона, охорона громадського порядку, збір відходів, поводження зі стічними водами, охорона здоров'я, громадський транспорт, соціальні послуги, реагування на стихійні лиха);
- стратегії, концепції і плани (наприклад, план економічного і соціального розвитку, ландшафтний план, енергетичні концепції).

Відповідно до рекомендацій Європейської Комісії усі політики, стратегії, плани і програми повинні враховувати повний обсяг ризиків, пов'язаних зі зміною клімату. Важливо, щоб місцеві стратегії з адаптації (МСА) стали невід'ємною частиною будь-якої стратегії територіального розвитку, що посилить стійкість систем. Тому необхідно контролювати врахування заходів адаптації при розробці місцевих планів управління річковими басейнами, реконструкції соціального житла, реагування на спалахи хвороб, протипаводкових заходів, розвитку систем місцевої екологічної стабільності, транспортної інфраструктури, туризму, лісового та сільського господарств.

Загальна схема підготовки стратегії з адаптації до впливів зміни клімату має включати такі кроки: визначення майбутніх очікуваних впливів зміни клімату і створення умов для успішного втілення адаптаційних процесів; оцінка вразливості території; визначення напрямків стратегії з адаптації; вибір та впровадження адаптаційних заходів.

В Україні підхід до включення заходів з адаптації до стратегічних планів розвитку міст реалізується через ініціативу «Угода мерів за сталий енергетичний розвиток на місцевому рівні», що була започаткована Європейською комісією в 2008 році. На сьогодні підписантами Угоди є понад 190 міст, селищ та ОТГ, в яких проживає близько 49% населення України. Відповідно до Угоди міста зобов'язуються здійснювати заходи для сприяння сталому енергетичному розвитку, пом'якшенню зміни клімату, зменшенню кількості викидів парникових газів та адаптації до наявних змін. Кожне місто-учасник має створити Базовий кадастр викидів та розробити і реалізувати План дій зі сталого енергетичного розвитку та клімату до 2030 року.

Загальна схема адаптаційної стратегії будується на основі визначення адаптаційних заходів для найбільш вразливих секторів. Для умов України визначення таких заходів та формулювання методичних рекомендацій було здійснено в дослідженні «Оцінка вразливості до змін клімату: Україна»[88].

Так, заходи з адаптації міст до теплового стресу передбачають:

- розробку та впровадження системи оповіщення про спекотну погоду, що може зашкодити здоров'ю;
- переведення швидкої допомоги та пожежної охорони у стан підвищеної готовності в періоди сильної спеки;
- зміну графіку роботи підприємств, що надають послуги населенню;
- інформаційну кампанію про зміну клімату, зокрема про тепловий стрес;
- забезпечення створення комфортного температурного режиму у місцях скупчення людей;
- проведення моніторингу вразливих груп населення;
- створення питних фонтанів і бюветів у різних частинах міста, створення карти прохолодних зон.
- Заходи з адаптації міст до підтоплення включають:
- розробку стратегії управління ризиком підтоплення;
- стратегічне планування річкових басейнів;
- планування забудови нових районів міста з урахуванням можливого підтоплення територій;
- заходи, спрямовані на перерозподіл ризику підтоплень;
- забезпечення належної роботи метеорологічних та гідрологічних станцій або постів;
- моніторинг несанкціонованої забудови прибережних територій;
- модернізацію зливної міської каналізаційної системи для прийняття значної кількості води під час зливових опадів.

---

[88]Оцінка вразливості до змін клімату: Україна. [Електронний ресурс]. − Режим доступу: http://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine_cc_vulnerability.pdf

5.7. Захист від надзвичайних ситуацій

Зростання кількості пожеж у природних екосистемах в Україні останніми роками обумовлює необхідність удосконалення системи протипожежної безпеки в державі. Необхідно спрямувати зусилля на усунення причин виникнення і розвитку пожеж, а також на створення умов, необхідних для успішної їх ліквідації і проведення рятувальних робіт.

Серед пріоритетних заходів треба відмітити створення протипожежних бар'єрів у найбільш небезпечних ділянках лісу, смуг по його межах шириною до 4 м, посадки на узліссі дерев листяних порід шириною 25-50 м. На територіях, де є загроза виникнення торф'яних пожеж, необхідне будівництво захисних канав глибиною до мінерального шару або на 0,5 м нижче рівня ґрунтових вод і шириною до 1 м, завчасна підготовка природних протипожежних водойм, заглиблення або створення майданчиків для пожежних насосів, прокладання шляхів до них.

Вкрай важливе значення має оснащення критично важливих об'єктів і територій, особливо Зони відчуження, сучасною протипожежною технікою, обладнанням, інвентарем і пристосування іншої техніки для гасіння пожеж, утримання їх у постійній готовності, регулярне проведення навчань протипожежних формувань і населення заходам боротьби з пожежами.

Недостатній рівень технічного оснащення мережі гідрометеорологічних спостережень за забрудненням навколишнього природного середовища не лише не відповідає сучасним вимогам, але й значно ускладнює виконання комплексу завдань, покладених на гідрометеорологічну службу[89]. Зараз існує нагальна необхідність відкриття та модернізації існуючих пунктів спостережень, встановлення автоматизованих станцій, систем, розроблення або придбання сучасних засобів вимірювання гідрометеорологічних параметрів, показників складу забруднювальних речовин навколишнього природного середовища.

---

[89] Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2018/rozdil2.pdf

Недостатній рівень, а в деяких випадках і відсутність сучасних дистанційних технологій, автоматизованих технічних комплексів для проведення гідрометеорологічних спостережень, брак технічних підрозділів відповідного рівня для забезпечення їх стабільного функціонування в цілому не дозволяє в повному обсязі оперативно забезпечувати гідрометеорологічною інформацією населення, бізнес, органи влади різних рівнів.

Для вирішення завдання збирання, передавання, оброблення та узагальнення інформації, забезпечення автоматизованого доступу до неї користувачів відповідно до вимог Всесвітньої метеорологічної організації необхідно проводити модернізацію наявних систем обробки та зберігання даних гідрометеорологічних спостережень та моніторингу забруднення навколишнього природного середовища на всіх рівнях.

Вкрай важливим є міжнародний аспект адаптації до глобальної зміни клімату, пов’язаний зі зниженням ризику стихійних лих, що мають тенденцію до активізації у зв’язку зі зміною клімату. У світі широко визнається той факт, що цілеспрямовані зусилля щодо зниження ризиків техногенних катастроф і стихійних лих мають систематично інтегруватися в політику, плани і програми збалансованого розвитку і скорочення масштабів бідності, регіонального і міжнародного співробітництва у цій сфері. В документах ООН збалансований розвиток, подолання бідності, належне управління і зниження ризику катастроф є взаємозалежними та пов’язаними завданнями, і тому для їх ефективного вирішення у майбутньому наголошується на активізації зусиль зі створення на регіональному і загальнодержавному рівнях необхідних передумов для зменшення цього ризику. Такий підхід визнається багатьма країнами як важливий складовий елемент для досягнення узгоджених на міжнародному рівні завдань збалансованого розвитку у відповідності до цілей Декларації тисячоліття[90].

[90] United Nations Millennium Declaration. Resolution adopted by the General Assembly. – UN, 2000. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm

Ураховуючи транскордонний масштаб впливу надзвичайних ситуацій різного походження, міжнародне співробітництво у сфері зниження ризиків виникнення катастроф має вкрай актуальне значення для України. Важливість і необхідність координації зусиль зі зниження ризику виникнення НС на міжнародному, регіональному та місцевому рівнях останніми роками акцентувалася в низці рамкових багатосторонніх програм і декларацій. Серед них важливе значення має «Іокогамська стратегія безпечнішого світу: Керівні принципи запобігання стихійним лихам, забезпечення готовності та пом'якшення їх наслідків», що була прийнята 1994 р. і зараз є базовим документом ООН у сфері зниження ризику лих і пом'якшення їх негативних наслідків[91].

На Всесвітній конференції зі зниження ризику природних катастроф (2005 р.) представники урядів 168 країн, включаючи Україну, прийняли Хіогську Рамкову Програму Дій (ХРП) на 2005–2015 рр.: Створення потенціалу протидії катастрофам на рівні держав і громад. У програмі наголошується на необхідності «підтримати створення і зміцнення національних комплексних механізмів, таких як багатогалузеві національні платформи», а також надання пріоритету заходам зі зниження ризику катастроф на національному та місцевому рівнях[92].

На третій Всесвітній конференції ООН щодо зниження ризику природних катастроф, що проходила 14–18 березня 2015 р. у м. Сендаї (префектура Міягі, Японія), було прийнято Сендайську Рамкову програму зі зниження ризику катастроф на 2015–2030 рр. (СРП)[93]. Ця Рамкова програма покликана забезпечити досягнення в найближчі 15 років істотного зниження ризику і скорочення негативних наслідків для населення, господарських об'єктів і

---

[91] Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World: guidelines for natural disaster prevention, preparedness and mitigation [Електронний ресурс]. Режим доступу : https://www.preventionweb.net/files/8241_doc6841contenido1.pdf

[92] UNISDR (United Nations, International Strategy for Disaster Reduction). Hyogo framework for action 2005–2015: building the resilience of nations and communities to disasters. In: World conference on disaster reduction, Kobe, Japan, January 2005.

[93] Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Published 2015 03 14. Available from: http://www.unisdr.org

довкілля внаслідок природних катастроф. Метою СРП визначено запобігання виникненню нових і зниження загрози існуючих ризиків катастроф через здійснення комплексних економічних, структурних, юридичних, соціальних, екологічних, технологічних, політичних та інституційних заходів, що попереджають і знижують схильність до впливу небезпечних факторів і вразливість до катастроф, підвищують готовність до реагування і відновлення та зміцнюють потенціал протидії.

Водночас наша держава не залучена достатньою мірою до виконання СРП. Незважаючи на участь у ХРП та позитивний досвід функціонування національних платформ зниження ризику катастроф у більшості країн Європи та СНД, у нашій державі досі не створено такого механізму.

Зниження ризику катастроф є визнаним у світі комплексним підходом, що передбачає відпрацювання заходів політичного, технічного, соціального і економічного характеру, спрямованих на зниження ризику катастроф. Такі заходи можуть виражатися в найрізноманітніших формах, включаючи стратегічні вказівки, законодавство, плани забезпечення готовності, проекти в сільськогосподарському секторі, програми страхування тощо. Цей підхід дозволяє враховувати потреби всього суспільства у безпечному середовищі існування через ухвалення обґрунтованих управлінських рішень у сфері зниження ризику катастроф і мінімізації їх негативних наслідків для населення, об’єктів критичної інфраструктури і довкілля.

Загалом цей підхід передбачає виконання на рівні держави низки завдань, найбільш важливим з яких є включення заходів щодо зниження ризику катастроф в плани і програми соціально-економічного розвитку. Кінцевою метою при цьому є запобігання виникненню нових і зниження відомих ризиків катастроф шляхом здійснення комплексних і інклюзивних економічних, структурних, юридичних, соціальних, медико-санітарних, культурних, освітніх, екологічних, технологічних, політичних та інституційних заходів, що запобігають і знижують схильність до впливу небезпечних факторів і вразливість до катастроф, підвищують готовність до реагування і відновлення і

тим самим зміцнюють потенціал держави щодо протидії ним. Зниження ризику катастроф має здійснюватися на місцевому, регіональному і загальнодержавному рівнях з урахуванням таких пріоритетів:

1. Розуміння ризику катастроф.

2. Удосконалення організаційно-правових рамок управління ризиком катастроф.

3. Інвестиції в заходи зі зниження ризику катастроф з метою зміцнення потенціалу протидії.

4. Підвищення готовності до катастроф для забезпечення ефективного реагування та впровадження принципу «зробити краще, ніж було» в діяльність з відновлення, реабілітації та реконструкції.

Відповідно до Хіозької та Сендайської рамкових програм реалізація заходів зі зниження ризику катастроф здійснюється за такими напрямами:

- посилення дій щодо зниження ризику природних катастроф на національному і локальному рівнях;
- оцінка ризиків, підтримка раннього попередження і своєчасне відпрацювання відповідних контрзаходів;
- підвищення обізнаності громадськості про ризики катастроф і про те, як підготуватися до них;
- зниження ризику природних катастроф шляхом усунення їх причин;
- посилення дій з підготовки до катастроф і реагування на них.

Важливим завданням при цьому є імплементація діяльності щодо зниження ризику катастроф в якості невід’ємної частини стратегій і програм у сфері цивільного захисту та збільшення стійкості держави до впливу вражаючих чинників. Особлива увага має бути приділена забезпеченню стійкості функціонування медичних установ та інфраструктури водопостачання для надання доступу до послуг невідкладної допомоги та водопостачання в умовах можливих надзвичайних ситуацій.

Позитивний досвід багатьох країн свідчить, що створення дієвого механізму зниження ризику катастроф в Україні матиме низку переваг, серед яких поліпшення координації зусиль із сусідніми державами, залучення ресурсів приватних компаній та міжнародних організацій, обмін досвідом з фахівцями у сфері зниження ризику катастроф з різних країн світу, а також підвищення позитивного іміджу нашої держави через запровадження визнаних у світі ризик-орієнтованих підходів для підвищення стійкості держави до впливу надзвичайних ситуацій різного походження.

Після створення національна платформа координуватиме зусилля країни у сфері зниження ризиків катастроф, а також мобілізуватиме ресурси приватних компаній і міжнародних організацій. В цілому це дозволить з максимальною ефективністю використовувати наявні ресурси захисту та сконцентрувати зусилля в умовах часових обмежень при катастрофах різного характеру, можливих на території України.

Створення національної платформи зниження ризику лих в Україні матиме низку переваг, серед яких забезпечення координації зусиль зі зниження ризиків стихійних лих в Україні та з сусідніми державами, мобілізація ресурсів приватних компаній та міжнародних організацій, обмін досвідом у сфері зниження ризику лих з фахівцями різних країн світу, дотримання зобов’язань відповідно до ХРП. Ефективне функціонування національної платформи в Україні та співробітництво з ООН у цій сфері сприятиме зниженню ризику катастроф різного походження, зменшенню втрат і витрат в умовах глобальної зміни клімату, що дозволить істотно підвищити рівень захисту населення і довкілля.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Загальними підходами до вирішення проблем антропогенної зміни клімату є пом’якшення її наслідків, тобто запобігання надмірним викидам парникових газів, сприяння їх поглинанню, а також адаптація до зміни клімату. Особливість сучасних антропогенних процесів у їх значній швидкості, що не є природною для екосистеми і не дозволяє їй встигнути адаптуватися. Це вимагає посилення роботи щодо адаптації, розвитку відповідної власної інфраструктури, що має забезпечуватися постійним фінансуванням, у тому числі через створення екологічного фонду за кошти екологічного податку з їх подальшим використанням виключно на природоохоронні цілі.

Актуальними питаннями, що потребують науково обґрунтованих рішень для їх вирішення, є реалізація національних програм спостережень і вивчення зміни клімату, боротьби з деградацією земель та опустелюванням, підвищення лісистості, відновлення та сталого використання торфовищ, збільшення територій та об’єктів природно-заповідного фонду, використання кращих вітчизняних практик землекористування та агротехнологій, спрямованих на адаптацію до зміни клімату та пом’якшення її негативних наслідків.

Ефективна адаптація до зміни клімату може бути реалізована на базі комплексу документів економічного спрямування, зокрема щодо оподаткування, ліцензування, субсидування, запровадження стандартів, технологій, посилення вимог до об’єктів критичної інфраструктури, фінансування науково-технічних робіт, а також підвищення обізнаності населення у питаннях зміни клімату.

Ураховуючи необхідність удосконалення державної політики у сфері адаптації до глобальної зміни клімату, **рекомендується**:

1. Кабінету Міністрів України:

1.1. прискорити розроблення і прийняття Національного плану з адаптації до зміни клімату на період до 2030 і 2050 років, зокрема щодо

посилення адаптаційної спроможності, зміцнення опірності та зниження рівня вразливості до зміни клімату;

1.2. забезпечити розроблення та схвалення Водної стратегії України до 2050 року з метою забезпечення водної безпеки держави в умовах зміни клімату;

1.3. опрацювати заходи з адаптації, спрямовані на зниження ризиків для здоров’я населення, стану екосистем, водних, лісових ресурсів, сталого функціонування критичної інфраструктури та агропромислового комплексу, економічно і науково обґрунтованих рішень для всіх секторів економіки, включаючи енергетику, промисловість, агропромисловий комплекс, транспорт, водне, лісове, житлово-комунальне господарство та міське планування, землекористування, поводження з відходами, а також охорону здоров’я, освіту, збереження і відновлення екосистем;

1.4. удосконалити механізм вуглецевого оподаткування через його диференціювання в залежності від галузі і потенціалу енергозбереження суб’єкта господарювання;

1.5. опрацювати питання створення екологічного фонду за кошти екологічного податку з їх подальшим використанням виключно на природоохоронні цілі, в тому числі на фінансування заходів з адаптації до глобальної зміни клімату;

1.6. забезпечити розроблення та затвердження державної науково-технічної програми у сфері адаптації до зміни клімату із залученням Національної академії наук України, передбачивши, зокрема, удосконалення системи моніторингу довкілля з використанням технологій ГІС і ДЗЗ;

1.7. вжити заходів щодо забезпечення фінансування функціонування Національного електронного реєстру антропогенних викидів та абсорбції парникових газів;

1.8. опрацювати питання щодо створення Державної служби з питань гідрометеорології та моніторингу природного середовища у системі Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України для

інформаційно-аналітичної підтримки заходів з адаптації до зміни клімату та їх прогнозування;

1.9. забезпечити врахування запобігання антропогенній зміні клімату та адаптації до неї як обов’язкової складової при розробленні законодавчих актів з питань соціально-економічного розвитку;

1.10. забезпечити участь представників України, фахівців у всіх міжнародних заходах та переговорному процесі з питань зміни клімату, зокрема у конференціях ООН щодо зміни клімату, Конференції Сторін Конвенції і конвенційних органів, Міжурядової групи експертів зі зміни клімату на рівні, необхідному для забезпечення участі в усіх зазначених заходах відповідно до їх фахової спрямованості для відстоювання національних інтересів України;

1.11. забезпечити розроблення та затвердження програм щодо збільшення лісистості території України до оптимального рівня та відродження українського степу;

1.12. забезпечити виконання:

Указу Президента України від 21 листопада 2017 р. № 381 «Про додаткові заходи щодо розвитку лісового господарства, раціонального природокористування та збереження об'єктів природно-заповідного фонду» в частині затвердження програми «Ліси України – 2030»;

Указу Президента України від 9 липня 2019 року № 511 «Про деякі заходи щодо збереження лісів та раціонального використання лісових ресурсів»;

завдань Стратегії зрошення та дренажу в Україні на період до 2030 року;

1.13. забезпечити впровадження сучасних технічних засобів і технологій оперативного виявлення лісових пожеж, підвищити рівень оснащення сучасними технічними засобами пожежогасіння;

1.14. забезпечити оснащення підрозділів ДСНС сучасною технікою, обладнанням, інвентарем і пристосування іншої техніки для гасіння пожеж у

природних екосистемах, утримання їх у постійній готовності, навчання протипожежних формувань і населення заходам боротьби з пожежами;

2. Міністерству захисту довкілля та природних ресурсів України:

2.1. опрацювати питання започаткування регіональних кліматичних ініціатив, спрямованих на адаптацію до зміни клімату з урахуванням географічних особливостей території;

2.2. забезпечити прийняття Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2020-2025 рр.;

2.3. посилити міжвідомчу координацію з питань адаптації до зміни клімату із залученням фахівців органів виконавчої влади відповідно до їх фахової спрямованості;

2.4. під час підготовки та подання оновленого національно визначеного внеску України відповідно до Паризької угоди здійснювати його економічне і наукове обґрунтування відповідно до пріоритетів соціально-економічного розвитку України;

2.5. спільно з Міністерством освіти і науки України та Національною академією наук України уточнити зміст навчальних програм та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у закладах вищої освіти з метою включення до них вивчення проблеми зміни клімату, шляхів запобігання та адаптації, підвищення обізнаності населення у питаннях зміни клімату;

2.6. продовжити роботу щодо створення банку даних екологічно безпечних технологій і методів відповідно до Директиви 2010/75/ЄС, забезпечити методичну підтримку використання цих даних при стратегічному плануванні розвитку регіонів;

2.7. забезпечити врахування питань зміни клімату в природно-заповідному законодавстві, розробити відповідні зміни до Закону України «Про природно-заповідний фонд України», розробити механізми адаптації до зміни клімату територій та об’єктів природно-заповідного фонду;

2.8. з метою підвищення уваги громадськості до проблем, пов’язаних зі зміною клімату, передбачити підготовку циклу телепрограм, присвячених зміні

клімату та діяльності держави, національних громадських та неурядових організацій у сфері екологічної безпеки;

3. Міністерству розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України:

3.1. забезпечити доопрацювання та прийняття Стратегії адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України до 2030 року;

3.2. спільно з установами Національної академії наук України та Національної академії аграрних наук України розробити заходи, спрямовані на адаптацію до зміни клімату та забезпечення збалансованого розвитку агросистем;

3.3. розробити зональні рекомендації щодо адаптації аграрного виробництва до зміни клімату та боротьби з опустелюванням і проявом посушливих явищ;

3.4. забезпечити науково-методичну підтримку адаптації окремих галузей аграрного сектору, створити механізми підтримки реалізації адаптаційних стратегій на рівні фермерських господарств або їх об’єднань;

4. Міністерству розвитку громад та територій України:

4.1. забезпечити науково-методичну підтримку врахування питань адаптації до зміни клімату при розробці коротко- та середньострокових програм розвитку громад та територій;

4.2. внести до документів щодо планування регіонального розвитку обов’язковий розділ «Адаптація до зміни клімату»;

4.3. розробити зміни до Закону України «Про основи містобудування» для забезпечення зменшення вразливості забудованих територій від негативного впливу небезпечних природних явиш, викликаних зміною клімату;

4.4. розробити пропозиції щодо внесення змін до наявних або розробки нових державних будівельних норм (ДБН) з урахуванням змін кліматологічних показників та необхідності застосування технологічних заходів для створення комфортного середовища існування;

4.5. продовжити роботу над створенням банку даних щодо кращих практик адаптації міст до зміни клімату, забезпечити організаційно-методичну підтримку їх застосування при стратегічному планування розвитку міст;

5. Державній службі України з надзвичайних ситуацій:

5.1. спільно з відповідними місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування забезпечити:

облаштування захисних канав глибиною до мінерального шару або на 0,5 м нижче рівня ґрунтових вод у місцях, де є загроза виникнення торф'яних пожеж;

створення протипожежних бар'єрів у найбільш небезпечних ділянках лісу, смуг по його межах, посадки на узліссі дерев листяних порід шириною 25-50 м для усунення причин виникнення і розвитку пожеж у природних екосистемах, в тому числі на території Зони відчуження;

5.2. забезпечити проведення роз'яснювальної роботи щодо дотримання правил пожежної безпеки через організацію інформаційних кампаній, навчань, тренінгів тощо;

6. Державному агентству лісових ресурсів України:

6.1. забезпечити включення заходів щодо адаптації лісів до зміни клімату та підвищення їх стійкості до Державної програми «Ліси України - 2030»;

6.2. забезпечити проведення підвідомчими науковими установами науково-дослідних робіт щодо розвитку методів і моделей прогнозування та сценарного аналізу впливів зміни клімату на лісові екосистеми та лісове господарство, удосконалення методів оцінки вразливості лісів при зміні клімату і вивчення адаптаційних можливостей лісових екосистем;

6.3. внести зміни в програми лісовідновлення та лісорозведення з урахуванням необхідності здійснення адаптаційних заходів, що включають раціональне поєднання штучного та природного лісовідновлення та лісорозведення, збільшення частки змішаних лісових культур при штучному лісовідновленню, сприяння формуванню змішаних і складних за структурою

лісостанів, мінімізація площ вирощування лісових монокультур, адаптивне коригування строків і технологій підготовки ґрунту, схем змішування, строків посадки та проведення доглядів за лісовими культурами.

Наукове видання

Сергій Петрович ІВАНЮТА,
Олександра Олександрівна КОЛОМІЄЦЬ,
Олена Анатоліївна МАЛИНОВСЬКА,
Любов Миколаївна ЯКУШЕНКО

ЗМІНА КЛІМАТУ:
НАСЛІДКИ ТА ЗАХОДИ АДАПТАЦІЇ

Аналітична доповідь

За редакцією *С. П. Іванюти*

Публікується в авторській редакції

Підготовлено
в Національному інституті стратегічних досліджень,
вул. Пирогова, 7-а, м. Київ, 01030
Тел./факс: (044) 234-50-07
e-mail: info-niss@niss.gov.ua
http://niss.gov.ua