

УДК 338.43.02(477):551.582

DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2019-6-8>**Киризиук С.В.**

*кандидат економічних наук,  
старший науковий співробітник відділу економіки  
і політики аграрних перетворень  
Інституту економіки та прогнозування  
Національної академії наук України*

**Kyryziuk Sergii**

*Candidate of Sciences (Economics), senior researcher  
of the Department of Economics and Agrarian Transformations  
SO "Institute of Economics and Forecasting of the NAS of Ukraine"*

## ПІДТРИМКА РОЗРОБЛЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ АДАПТАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

### SUPPORTING THE DEVELOPMENT OF THE STATE POLICY ON THE AGRICULTURE ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

#### АНОТАЦІЯ

Стаття присвячена проблемі розроблення державної політики у сфері адаптації сільського господарства до глобальної зміни клімату. У дослідженні узагальнено набори технологій для адаптації сільського господарства до зміни клімату. Це дозволило скласти рейтинг адаптаційних технологій та виділити найбільш пріоритетні, до числа яких віднесено технології удосконалення іригації, селекцію нових сортів рослин, ресурсозберігаючі практики землекористування та агролісозахисні практики. Отримані результати можуть бути використані для розроблення національної стратегії адаптації сільського господарства до зміни клімату та плану заходів для імплементації виділених технологій. Ранжування адаптаційних технологій може сприяти ефективній координації національних пріоритетів і фінансування у часі під час розроблення плану державних заходів для адаптації сільського господарства до зміни клімату.

**Ключові слова:** адаптація, зміна клімату, сільське господарство, заходи, технології.

#### АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проблеме разработки государственной политики в сфере адаптации сельского хозяйства к глобальным изменениям климата. В исследовании обобщены наборы технологий для адаптации сельского хозяйства к изменениям климата. Это позволило составить рейтинг адаптационных технологий и выделить наиболее приоритетные из них, в число которых отнесены технологии усовершенствования ирригации, селекции новых сортов растений, ресурсосберегающие практики землепользования и агролесозащитные практики. Полученные результаты могут быть использованы для разработки национальной стратегии адаптации сельского хозяйства к изменениям климата и плана мероприятий имплементации выделенных технологий. Ранжирование адаптационных технологий может способствовать эффективной координации национальных приоритетов и финансирования во времени при разработке плана государственных мероприятий для адаптации сельского хозяйства к изменениям климата.

**Ключевые слова:** адаптация, изменения климата, сельское хозяйство, мероприятия, технологии.

#### ANNOTATION

Agriculture is one of the most vulnerable to global climate change. Ukrainian agriculture generates a large share of GDP and provides a huge volume of employment, which makes its priority in the state climate policy. The process of developing the Ukrainian climate change adaptation strategy should be completed by the end of 2020. During the last three years the draft of the strategy

has been actively discussed, involving a large number of interested beneficiaries, which have the different visions of priority directions and measures for adapting the agriculture to climate change. This study seeks to summarize the key collective studies that have a high impact on the development of the national climate policy in the field of agriculture. It was established that the second stage of development of institutional and organizational environment in the sphere of climate policy development has started in 2016. Along with water sector, agriculture and land use are among the top priority sectors and areas for adaptation to global climate change in the developing countries. This study generalized sets of technologies for adapting agriculture to climate change. This made it possible to rate the adaptation technologies and to identify the top-priority ones, which include the following: irrigation and crop breeding. Conservation land-use practices and agroforestry technologies are the next in the ranking of priority adaptation technologies. The dominance of priority adaptation technologies aimed at improving existing land use practices and crop production is due to the sectoral structure of Ukraine's agriculture. The state has to develop such policy measures for adaptation action plan to provide equal access for all agricultural producers. The investigation results can be used to develop the national strategy for adapting agriculture to climate change and the plan of actions to implement the identified technologies. Ranking adaptation technologies can help effectively coordinate national priorities and funding over time when developing a plan of actions for adapting the agriculture to climate change.

**Key words:** adaptation, climate change, agriculture, measures, technologies.

**Актуальність дослідження.** Підписання Паризької угоди майже двомастами країн підтверджує усвідомлення загроз глобальної зміни клімату для планети загалом та окремих держав зокрема. Колективна згода щодо втримання глобального потепління на рівні нижче 2°C вимагає активних дій для зниження антропогенних викидів парникових газів. Паралельно актуалізується проблема пристосування/адаптації до проявів зміни клімату, які мають місце в світі й Україні, зокрема: збільшення частоти та масштабів посушливих та несприятливих гідрометеорологічних явищ (гроз, злив та ін.); відсутність стійкого снігового покриву і зменшення частоти опадів; посилення ентомологічної небезпеки; посилення процесів ерозії

ґрунтів тощо. Змінювані природно-кліматичні умови мають вирішальне значення у сільсько-господарському виробництві: зокрема, у рослинництві урожайність сільськогосподарських культур на 52% зумовлена погодними умовами [1, с. 12]. Проте завдяки НТП вдається знизити ризики й використати переваги сільським господарством для забезпечення продовольчої безпеки. Упродовж останніх двох десятиліть у світі накопичено значні обсяги знань та практичних результатів щодо інноваційних рішень для адаптації сільського господарства до змін клімату. Незважаючи на те, що в Україні науково-аналітична та організаційно-інституційна діяльність, спрямована на обґрунтування та розроблення адаптаційної політики у сфері зміни клімату, має порівняно коротку історію (менше десятиліття), нині накопичено чималі багатства знань та розробок, які дозволяють обґрунтувати вибір тих чи інших адаптаційних заходів у сільському господарстві.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Галузева структура сільського господарства України з домінуванням рослинництва зумовлює спрямованість наукових досліджень у сфері адаптації до зміни клімату, пропонуючи широкий спектр інноваційних рішень для пристосування технологій землекористування. У галузі тваринництва спектр пропонованих адаптаційних заходів більш обмежений і зводиться переважно до селекції нових кліматично стійких порід і покращення умов утримання тварин. Упродовж останніх п'яти років кількість публікацій у сфері адаптації сільського господарства до зміни клімату поповнилася низкою комплексних досліджень, виконаних за підтримки різних донорських організацій із залученням як вітчизняних, так і зарубіжних вчених й експертів, метою яких в більшості випадків є підтримка державної політики з розроблення стратегії адаптації сільського господарства до зміни клімату [2–6].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Відповідно до плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 р. до кінця 2020 р. має бути розроблено стратегію адаптації сільського господарства до змін клімату й план першочергових кроків із зазначенням конкретних заходів та інструментів її реалізації [7]. У зв'язку з цим метою даної статті є узагальнення результатів наявних досліджень для ідентифікації найбільш пріоритетних адаптаційних технологій, які мають бути покладені в основу плану заходів для підтримки прийняття дієвої кліматичної політики у сфері сільського господарства.

**Виклад основного матеріалу.** Україна в числі перших держав долучилася до процесу глобальної протидії змінам клімату, підтримавши й ратифікувавши Паризьку угоду (14.04.2016 р.). Наприкінці 2016 р. Уряд України своїм розпорядженням схвалив Концепцію реалізації

державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, якою визначено потребу «формування цілісної і послідовної державної політики у сфері зміни клімату», що враховуватиме міжнародний досвід й вимоги, адаптовані до національних умов. Основними напрямками реалізації Концепції визначено:

- зміцнення інституційної спроможності щодо формування і забезпечення реалізації державної політики у сфері зміни клімату;
- запобігання зміні клімату через скорочення антропогенних викидів і збільшення абсорбції парникових газів та забезпечення поступового переходу до низьковуглецевого розвитку держави;
- адаптація до зміни клімату, підвищення опірності та зниження ризиків, пов'язаних із зміною клімату [8].

При цьому сільському і лісовому господарству як основному землекористувачу відводиться суттєва роль у запобіганні негативного впливу через скорочення викидів і збільшення поглинання парникових газів та підвищення адаптації до зміни клімату.

З 2017 р. ведуться роботи щодо підготовки та розроблення проекту Стратегії з адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України на період до 2030 року, що передбачено Планом [7]. Зокрема, у квітні 2017 р. Міністерством аграрної політики та продовольства України (нині – Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України) було презентовано проект «Стратегії адаптації українського сільського господарства до кліматичних змін», розроблений спільно з Міністерством екології та природних ресурсів України (нині – Міністерство екології та захисту довкілля) та проектом «Clima East» [5]. Упродовж 2018–2019 рр. проводилися робочі наради з обговорення структури та змісту проекту Стратегії. Влітку 2019 р. було презентовано ключові положення розробленого Мінагрополітики спільно з ФАО проекту Стратегії, яким передбачено п'ять ключових цілей:

1. Посилення інституційної спроможності та зміцнення законодавчого та нормативно-правового забезпечення адаптації до зміни клімату для сільського, лісового та рибного господарств.
2. Запобігання зміні клімату через скорочення викидів та збільшення поглинання парникових газів.
3. Посилення наукового забезпечення у сфері адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств.
4. Підвищення обізнаності, рівня освіти, підготовка кадрів та посилення наукового забезпечення у сфері адаптації до зміни клімату.
5. Розробка і реалізація заходів з адаптації до зміни клімату на рівні ОТГ і для домогосподарств у сільській місцевості [9].

За кожною з цілей визначено ряд завдань, що мають бути вирішені для досягнення загальної мети та конкретних цілей Стратегії. На вико-

нання поставлених завдань відповідно має бути розроблено конкретний план дій із зазначенням заходів та інструментів реалізації Стратегії.

З-поміж усього різноманіття доступних технологій та заходів адаптації до зміни клімату важливо визначити найбільш пріоритетні в кожному конкретному випадку. Серед країн, які розвиваються, залучених упродовж 2015–2018 рр. до проекту оцінки технологічних потреб (Technology Needs Assessment – TNA), найбільш пріоритетними адаптаційними технологіями є: диверсифікація рослинництва й використання посухостійких сортів, новітні іригаційні технології та методи крапельного зрошення й інноваційні технології збору й використання дощової води [10]. У ЄС станом на 2019 рік всі країни-члени відносять сільське господарство до пріоритетних галузей у сфері адаптації до зміни клімату, а 13 з них – застосовують конкретні адаптаційні технології й заходи [11, с. 28].

В Україні діяльність у сфері розробки кліматичної політики та адаптації сільського господарства й землекористування до зміни клімату наразі (2016–2019 рр.) отримала новий виток розвитку. Перша хвиля активності на державному рівні була відмічена у період 2012–2013 рр., упродовж якого було досягнуто певних результатів завдяки реалізації «Плану першочергових заходів з адаптації до зміни клімату», зокрема, у сфері наукових досліджень, підвищення поінформованості суспільства та центральних й регіональних органів влади стосовно впливу змін клімату на економіку та суспільство, в тому числі у сільському господарстві, а саме щодо просторової оцінки ступеня сприятливості майбутніх кліматичних умов для продуктивності основних зернових культур і лісових насаджень [12]. Основні підсумки цього етапу робіт представлені у Шостому національному повідомленні з питань зміни клімату, де серед іншого виділено пріоритетні адаптаційні заходи у сфері сільського господарства та землекористування: селекція в рослинництві та тваринництві; зонування з урахуванням зміни клімату; адаптація термінів агрономічних робіт у рослинництві; страхування ризиків; удосконалення прогнозів зміни клімату; боротьба з опустелюванням та деградацією ґрунтів [13].

Формування ефективної державної політики у сфері зміни клімату та адаптації сільського господарства активно підтримується іноземними донорами (ФАО, ЄВРР та ін.), враховуючи провідну роль вітчизняного аграрного сектора у забезпеченні глобальної продовольчої безпеки та наявний нереалізований потенціал [14]. Експерти ФАО до пріоритетних технологій й заходів адаптації галузі рослинництва до глобальних змін клімату відносять:

– диверсифікацію рослинництва з урахуванням сучасного агрокліматичного районування території;

– селекцію посухостійких із високою продуктивністю сортів і гібридів сільськогосподарських культур;

– розширення посівних площ для видів і сортів сільськогосподарських культур із коротким періодом вегетації;

– підвищення різноманіття культур для зміцнення резистентності агроєкосистеми до зовнішніх стресів;

– впровадження та відновлення ефективних систем зрошення;

– відновлення та створення нових полезахисних лісових смуг;

– зміщення термінів сівби ярих зернових культур на більш ранні, озимих – на більш пізні дати, що забезпечить ефективне використання посівами запасів вологи у ґрунті;

– удосконалення системи моніторингу за хворобами та шкідниками;

– удосконалення системи страхування в рослинництві [3].

Колектив авторів, що здійснювали дослідження для проекту Clima East, запропонували цілу низку адаптаційних технологій й заходів для сектору сільського господарства, серед яких варто виділити такі:

– впровадження біологічних методів обробітку ґрунту (сидерати, мікробіологічні препарати);

– впровадження (волого-, ґрунто-) ресурсощадних методів обробітку й захисту ґрунту;

– відновлення та закладка нових лісових смуг;

– адаптація термінів проведення польових робіт;

– селекція нових сортів;

– відновлення систем зрошення, розвиток ринку техніки та послуг;

– проведення моніторингу стану ґрунтів та розробка інтерактивних карт й баз даних [5, с. 75–83].

Південна частина України особливо вразлива до зміни клімату, що обумовлює врахування специфічних умов ведення аграрного землекористування при визначенні адаптаційних заходів. Так, наприклад, у дослідженні колективу Regional Environmental Center до пріоритетних адаптаційних технологій й заходів, серед іншого, віднесено такі:

– впровадження та відновлення ефективних систем зрошення;

– підвищення генетичного потенціалу сільськогосподарських культур вітчизняних сортів й селекція посухостійких сортів і гібридів;

– використання видів і сортів культур із коротким періодом вегетації;

– застосування комплексу агротехнічних волого-затримуючих прийомів (сівозміни, пари, снігозатримання, куліси, полезахисні лісові смуги, добрива, боротьба з бур'янами, крапельне зрошення);

– зміщення термінів сівби ярих та озимих культур для кращого використання наявної вологи;

– передпосівне й сольове загартування проти посухи;

– переоснащення парку машин і техніки на високопродуктивні;

– удосконалення системи страхування в сільському господарстві;

– удосконалення систем прогнозування, моделювання та оповіщення про несприятливі явища погоди [4].

У середині 2019 р. було представлено результати дослідження в рамках згаданого TNA проекту. Згідно з висновками авторів перелік адаптаційних технологій у сфері сільського господарства для України виглядає наступним чином (у порядку зниження рейтингу):

1. Крапельне зрошення у поєднанні з ґрунтозберігаючими технологіями (climate-smart agriculture).

2. Агролісомеліоративні практики.

3. Біологізація технологій вирощування сільськогосподарських культур.

4. Розроблення систем раннього оповіщення.

5. Розроблення інтегрованих карт управління природними ресурсами.

6. Сільськогосподарські кредитні спілки.

7. Формування та підтримка банку насіння.

8. Підвищення стабільності сільськогосподарського виробництва на складних ландшафтах.

9. Впровадження у сівозміни кліматично обумовлених видів сільськогосподарських культур.

10. Покращення утримання тварин на основі впровадження розумних кліматичних систем у будівництві тваринницьких комплексів.

11. Підвищення ефективності виробництва кормів із сільськогосподарських культур та рослинних залишків.

12. Підземні та напівпідземні теплиці [2].

Результати проекту TNA викликають високий ступінь довіри з огляду на залучення великої кількості національних експертів та практиків із галузі сільського господарства (представників діючих господарств). Адже, як підтверджують дослідження, в окремих випадках так званий метод наукових досліджень із залученням практиків (citizen science) дозволяє більш якісно оцінити результативність пропонуваніх адаптаційних заходів [15].

Українські фермери відмічають високу ефективність окремих із вище зазначених адаптаційних технологій й заходів, зокрема: зміна термінів сівби; перенесення агротехнічних робіт на нічний час; використання вологозберігаючих технологій (mini-, no-till); використання посухостійких сортів сільськогосподарських культур. При цьому, вибір ефективного сорту в умовах зміни клімату виноситься у ранг найбільш важливих адаптаційних заходів після агротехнологічних практик. Зокрема, як зазначається, «...при виборі насіннєвого матеріалу українські аграрії зважають на його стійкість до кліматичних факторів» [16].

Частина із адаптаційних технологій і заходів, пропонованих різними дослідженнями та практиками, мають високий рівень повторюваності, що свідчить про їх високу пріоритетність (таблиця 1).

З-поміж виділених пріоритетних адаптаційних технологій і заходів найвищий рівень рейтингу отримали технології удосконалення іригацій й селекції у рослинництві. За ними у рейтингу розташувалися ще дві технології – ресурсозберігаючі практики землекористування (mini-, strip-, no-till) та агролісозахисні практики (лісосмуги тощо). Як видно, усі названі високо пріоритетні адаптаційні технології стосуються рослинництва, що обумовлено галузевою структурою сільського господарства України. Економічно сильні агровиробники у більшості випадків здатні самостійно ефективно адаптуватися до нових умов клімату. Так, великі агрохолдинги уже активно використовують вологозберігаючі агротехнології, якісне сортове насіння, районуване для конкретних локальних ґрунтових і кліматичних умов, системи моніторингу поширення хвороб й шкідників, системи захисту від них. Натомість менші фермери змушені або копіювати їхні рішення (часто на платній основі) або ризикувати. Саме у наданні тих

Таблиця 1

### Пріоритетні заходи адаптації у сфері сільського господарства

Захід	Джерело*						Рейтинг
	1	2	3	4	5	6	
1. Удосконалення зрошення	+	+	+	+	+	+	6
2. Ресурсозберігаючі практики землекористування		+	+	+	+	+	5
3. Селекція та збереження сортів	+	+	+	+	+	+	6
4. Агролісозахисні практики	+	+	+	+		+	5
5. Біологізація землекористування	+	+	+				3
6. Диверсифікація у рослинництві	+		+	+		+	4
7. Страхування			+	+		+	3
8. Моніторинг поширення хвороб та шкідників			+			+	2
9. Районування використання земель			+			+	2
10. Моніторинг стану ґрунтів		+				+	2
11. Системи раннього оповіщення	+			+		+	3
12. Покращення систем утримання тварин	+					+	2
13. Селекція у тваринництві						+	1

Джерело: узагальнено на основі [2–5; 7; 8; 13; 16]

\* 1 – TNA; 2 – Clima East; 3 – експертні висновки ФАО; 4 – Regional Environmental Center; 5 – фермерські практики; 6 – національні стратегічні документи.

послуг, які недоступні усім суб'єктам ринку, й полягає функція держави. У 2018–2019 рр. діє програма компенсації частини вартості придбаного сортового насіння малими господарствами, що є саме прикладом такої функції. Представлений перелік пріоритетних технологій / заходів може бути покладено в план заходів адаптації сільського господарства на період до 2030 р., плануючи поступову їх реалізацію у відповідності до рейтингу.

**Висновки.** Висока чутливість сільського господарства до зміни клімату вимагає швидких і активних дій з боку ключових зацікавлених суб'єктів. Хоч на мікрорівні вдається значно швидше адаптувати новітні технології, проте ряд адаптаційних заходів лежать у площині державної відповідальності. Упродовж 2020 р. має завершитися процес розробки Стратегії адаптації сільського господарства до зміни клімату, тому наразі дуже важливо визначитися з пріоритетними технологіями та заходами. Домінування рослинництва у галузевій структурі сільського господарства України згідно з прогнозами збережеться упродовж наступного десятиліття, що зумовлює вибір пріоритетних напрямів адаптації аграрного виробництва до зміни клімату. Таким чином, ключовим напрямом адаптаційної політики у сфері сільського господарства визначено комплекс технологій і заходів для удосконалення практик землекористування, що починається з вибору сорту насіння, агротехнології й закінчується природним захистом рослин.

Впровадження та поширення ідентифікованих нами пріоритетних технологій та заходів в Україні обмежене низкою бар'єрів, на подолання яких має спрямовуватись державна адаптаційна політика через різного роду заходи. Ці питання можуть стати предметом подальших досліджень.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Нечипоренко О. Стан та перспективи адаптації аграрного сектору економіки України до глобальних змін клімату. *Економіст*. 2018. № 11. С. 10–14.
2. Technology Needs Assessment report. Adaptation // TNA. URL: <https://tech-action.unepdtu.org/country/ukraine/> (accessed: 11.11.2019)
3. Фахівці FAO розповіли, як адаптувати сільське господарство до глобальних змін клімату. URL: <https://superagronom.com/news/5987-fahivtsi-fao-rozpovili-yak-adaptuvati-silске-gospodarstvo-do-globalnih-zmin-klimatu> (дата звернення: 15.11.2019)
4. Підвищення стійкості до зміни клімату сільськогосподарського сектору Півдня України. Regional Environmental Center. 2015. URL: <http://documents.rec.org/publications/ClimateResilienceUkraine.pdf> (дата звернення: 15.11.2019)
5. Розробка концепції національної політики адаптації сільського господарства України до зміни клімату: Заключний звіт завдання Служби експертної підтримки. Clima East CEEF2016-083-UA. 2017. 102 с.
6. Прогнози викидів парникових газів в Україні: шляхи до 2050 року. Thomson Reuters Point Carbon, 32 с. URL: [https://www.ua.undp.org/content/dam/ukraine/docs/UKR\\_UNDP%20CO2%20Forecast%20vFinal.pdf](https://www.ua.undp.org/content/dam/ukraine/docs/UKR_UNDP%20CO2%20Forecast%20vFinal.pdf) (дата звернення: 13.11.2019)

7. Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року: Розпорядження КМУ від 6 грудня 2017 р. № 878-р // База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80> (дата звернення: 12.11.2019)
8. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року: Розпорядження КМУ від 07.12.2016 р. № 932-6 // Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/249573705> (дата звернення: 11.11.2019).
9. Сеперович Н. Цілі та задачі Стратегії з адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України на період до 2030 року. Презентація від 25.04.2019. Київ. URL: [https://apd-ukraine.de/images/2019/Kontent\\_Klima\\_Komponente/WG\\_Meeting\\_PPP/Targets\\_and\\_measures\\_of\\_the\\_Strategy\\_on\\_adaptation\\_to\\_climate\\_change\\_in\\_agriculture\\_MAPF\\_UA.pdf](https://apd-ukraine.de/images/2019/Kontent_Klima_Komponente/WG_Meeting_PPP/Targets_and_measures_of_the_Strategy_on_adaptation_to_climate_change_in_agriculture_MAPF_UA.pdf) (дата звернення: 13.11.2019)
10. Technology Needs Assessments: summary country priorities 2015-2018 / TT: CLEAR. URL: [https://unfccc.int/tclear/misc/StaticFiles/gnwoerk\\_static/TNA\\_key\\_doc/137ce42be33c4341a9b9e6679f7f8539/4a057ad243164ac6bbaa62bcb96bc39a.pdf](https://unfccc.int/tclear/misc/StaticFiles/gnwoerk_static/TNA_key_doc/137ce42be33c4341a9b9e6679f7f8539/4a057ad243164ac6bbaa62bcb96bc39a.pdf) (accessed: 13.11.2019)
11. Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe. EEA Report. 2019. No 04. 112 p.
12. Результати виконання Плану першочергових заходів з адаптації до зміни клімату. URL: <http://www.seia.gov.ua/seia/control/main/uk/publish/article/636737> (дата звернення: 13.11.2019).
13. VI национальное сообщение Украины по вопросам изменения климата. Министерство экологии и природных ресурсов Украины. Киев, 2013. 342 с.
14. Alexandratos. N. and J. Bruinsma. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working paper. FAO. Rome. 2012. № 12–03. URL: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/Global\\_perspectives/world\\_ag\\_2030\\_50\\_2012\\_rev.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/Global_perspectives/world_ag_2030_50_2012_rev.pdf) (accessed: 13.11.2019).
15. Jacob van Etten et al. Crop variety management for climate adaptation supported by citizen science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. URL: <https://www.pnas.org/content/116/10/4194> (accessed: 14.11.2019).
16. Адаптація до змін клімату в сільському господарстві України. / Українська кліматична мережа. URL: <http://climategroup.org.ua/?p=3360> (дата звернення: 14.11.2019).

#### REFERENCES:

1. Nечyporenko, O. (2018). Stan ta perspektyvy adaptaciji aghrarnogho sektoru ekonomiky Ukrajiny do ghllobalnykh zmin klimatu [State and prospects of adaptation of the agrarian sector of the Ukrainian economy to global climate change]. *Ekonomist*, no. 11, pp. 10–14.
2. Technology Needs Assessment report. Adaptation // TNA. Available at: <https://tech-action.unepdtu.org/country/ukraine/> (accessed 11 November 2019).
3. Fakhivci FAO rozpovily, jak adaptuvaty siljsjke ghospodarstvo do ghllobalnykh zmin klimatu [FAO experts outlined how to adapt agriculture to global climate change]. Available at: <https://superagronom.com/news/5987-fahivtsi-fao-rozpovili-yak-adaptuvati-silске-gospodarstvo-do-globalnih-zmin-klimatu> (accessed 15 November 2019).

4. Regional Environmental Center (2015). Pidvyshhennja stijkosti do zminy klimatu siljsjkoghospodarsjkogho sektoru Pivdnja Ukrainy [Increasing the climate resilience of the agricultural sector of the South of Ukraine]. Available at: <http://documents.rec.org/publications/ClimateResilienceUkraine.pdf> (accessed 15 November 2019).
5. Clima East. (2017). Rozrobka koncepciji nacionalnoji polityky adaptaciji siljsjkogho ghospodarstva Ukrainy do zminy klimatu: Zakljuchnyj zvit zavdannja Sluzhby ekspertnoji pidtrymky [Development of the concept of national policy of adaptation of agriculture of Ukraine to climate change: Final report of the task of the Expert Support Service]. CEEF2016-083-UA, 102 p.
6. Thomson Reuters Point Carbon. Proghnozy vykydiv parnykovykh ghaziv v Ukraini: shljakhy do 2050 roku [GHG projections in Ukraine: paths to 2050]. Available at: [https://www.ua.undp.org/content/dam/ukraine/docs/UKR\\_UNDP%20CO2%20Forecast%20vFinal.pdf](https://www.ua.undp.org/content/dam/ukraine/docs/UKR_UNDP%20CO2%20Forecast%20vFinal.pdf) (accessed 13 November 2019).
7. Verhovna Rada Ukrainy (2016). Pro zatverzhennja planu zakhodiv shhodo vykonannja Koncepciji realizaciji derzhavnoji polityky u sferi zminy klimatu na period do 2030 roku [Approving the Action Plan for Implementing the Concept of Implementing Climate Change Policy for the Period until 2030]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80> (accessed 12 November 2019).
8. Kabinet ministriv Ukrainy (2016). Pro skhvalennja Koncepciji realizaciji derzhavnoji polityky u sferi zminy klimatu na period do 2030 roku [On the approval of the Concept for the implementation of public policy in the field of climate change for the period up to 2030]. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/npas/249573705> (accessed 11 November 2019).
9. Seperovych N. (2019). Cili ta zadachi Strateghiji z adaptaciji do zminy klimatu siljsjkogho, lisovogho ta rybnogho ghospodarstv Ukrainy na period do 2030 roku [Aims and objectives of the Strategy for Adaptation to Climate Change of Agriculture, Forestry and Fisheries of Ukraine until 2030]. Available at: [https://apd-ukraine.de/images/2019/Kontent\\_Klima\\_Komponente/WG\\_Meeting\\_PPP/Targets\\_and\\_measures\\_of\\_the\\_Strategy\\_on\\_adaptation\\_to\\_climate\\_change\\_in\\_agriculture\\_MAPF\\_UA.pdf](https://apd-ukraine.de/images/2019/Kontent_Klima_Komponente/WG_Meeting_PPP/Targets_and_measures_of_the_Strategy_on_adaptation_to_climate_change_in_agriculture_MAPF_UA.pdf) (accessed 13 November 2019)
10. Technology Needs Assessments: summary country priorities 2015–2018 / TT: CLEAR. Available at: [https://unfccc.int/ttclear/misc/\\_StaticFiles/gnwoerk\\_static/TNA\\_key\\_doc/137ce42be33c4341a9b9e6679f7f8539/4a057ad243164ac6bbaa62bcb96bc39a.pdf](https://unfccc.int/ttclear/misc/_StaticFiles/gnwoerk_static/TNA_key_doc/137ce42be33c4341a9b9e6679f7f8539/4a057ad243164ac6bbaa62bcb96bc39a.pdf) (accessed 13 November 2019)
11. EEA (2019). Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe. EEA Report, no 04, 112 p.
12. Rezultaty vykonannja Planu pershocherghovykh zakhodiv z adaptaciji do zminy klimatu [Results of the implementation of the Priority Action Plan on Climate Change]. Available at: <http://www.seia.gov.ua/seia/control/main/uk/publish/article/636737> (accessed 13 November 2019).
13. Ministerstvo ekologhiji i pryrodnykh resursiv Ukrainy (2013). VI natsionalnoe soobschenie Ukrainy po voprosam izmeneniya klimata [VI National Communication of Ukraine on Climate Change]. Kiev, 342 p.
14. Alexandratos N. and J. Bruinsma (2012). World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working paper, FAO, Rome, no 12–03. Available at: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/Global\\_persepctives/world\\_ag\\_2030\\_50\\_2012\\_rev.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/Global_persepctives/world_ag_2030_50_2012_rev.pdf) (accessed 13 November 2019).
15. Jacob van Etten et al. (2019). Crop variety management for climate adaptation supported by citizen science. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. Available at: <https://www.pnas.org/content/116/10/4194> (accessed 14 November 2019).
16. Adaptacija do zmin klimatu v siljsjkomu ghospodarstvi Ukrainy [Adaptation to climate change in Ukraine's agriculture] / Ukrainjsjka klimatychna merezha. Available at: <http://climategroup.org.ua/?p=3360> (accessed 14 November 2019).