

на повну забезпеченість посівів соняшнику теплом, а вологозабезпеченість в середньому по області дорівнює 64 %.

#### Література:

1. Агрокліматичний довідник по Дніпропетровській області / Гол. ред. Т.І. Адаменко – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2010. – 184 с.
2. Гойса Н.И., Дмитренко В.П. Рекомендации и показатели по оценке агроклиматических условий и неблагоприятных явлений в областях УССР. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1991. – 28 с.
3. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія. - Одеса, : «ТЕС», 2012. - 630 с.
4. Мельник Ю.С. Климат и произрастание подсолнечника. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 143 с.
5. Уланова Е.С., Забелин В.Н. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии. – Л.: Гидрометеиздат. 1990. – 207 с.
6. Масло Приченоморья [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukragroconsult.com/>.

**Науковий керівник:**

кандидат географічних наук, Жигайло Олена Леонідівна.

**Олена Жигайло, Ірина Кушнарєнко, Ніна Іванчикова  
(Одеса, Україна)**

### ОЦІНКА ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА АГРОКЛІМАТИЧНІ РЕСУРСИ В СТЕПУ УКРАЇНИ

**Вступ.** Проблема зміни клімату в цілому і глобального потепління зокрема стала однією з найсерйозніших і актуальних напрямків науково-технічної діяльності на сучасному етапі [3].

При зміні клімату відбувається зміна природних ресурсів. Врахуванню кліматично зумовлених природних ресурсів завжди надавалося велике значення в тих галузях економіки, які тісно пов'язані із станом погоди і клімату. Передусім, це агропромисловий комплекс, в якому витрати на виробництво сільськогосподарської продукції визначаються відповідним набором кліматично зумовлених природних ресурсів. Клімат чи не найсуттєвіший чинник, що визначає середній рівень урожайності, а також міжрічну мінливість і просторову структуру останньої [4].

Зміни клімату спричиняють зміну кліматично зумовлених природних ресурсів. Якою б не уявлялася картина цього майбутнього розвитку, розуміння цієї ситуації приводить до необхідності вирішення проблеми спостережень, досліджень, аналізу і прогнозу зміни кліматично зумовлених природних ресурсів у зв'язку із змінами клімату [2].

**Методи та матеріали досліджень.** Для оцінки змін агрокліматичних ресурсів при можливих змінах клімату було використано сценарії зміни клімату в Україні – сценарій RCP-45 та сценарій RCP-85 [2]. Аналіз тенденції зміни клімату виконано шляхом порівняння даних за кліматичним сценарієм та середніх багаторічних характеристик кліматичних та агрокліматичних показників за два періоди: 1986 – 2005 рр. (базовий період) [1], 2021 – 2050 рр. (за сценаріями).

**Результати досліджень.** Для комплексної оцінки впливу змін клімату на сільське господарство використовувались дві групи агрокліматичних показників – характеристики теплозабезпеченості та характеристики вологозабезпеченості.

**Термічний режим та теплові ресурси.** Одним з найбільш важливих біокліматичних показників, що визначають характер й інтенсивність багатьох процесів, які відбуваються в органічній природі, є показник теплозабезпеченості. В даний час для оцінки теплових ресурсів в застосуванні до рослинного світу широко використовується середня добова, середня декадна і середня місячна температура і їх суми підраховані різними способами [2].

Теплозабезпеченість періоду визначалась нами основними кліматичними та агрокліматичними характеристиками температурного режиму:

- дати стійкого переходу температури повітря через 0, 5, 10, 15 °С навесні та восени;
- тривалість періоду з температурами повітря вище 0, 5, 10, 15 °С;
- суми позитивних температур повітря за період з температурами вище 0, 5, 10, 15 °С;
- середня температура повітря січня, липня та їхня амплітуда.

Показники термічного режиму, розраховані за різними сценаріями наведені в таблиці 1.

За початок весни, зазвичай, приймається дата стійкого переходу температури повітря через 0 °С в сторону підвищення температури повітря, а за початок осені - дата стійкого переходу температури повітря через 0 °С в сторону від'ємних температур.

Аналіз розрахунків за сценарієм RCP-45 показав, що в період з 2021 по 2050 рр. на досліджуваній території дата переходу температури повітря через 0 °С весною наставатиме на 12 днів, а восени на 5 днів пізніше, через що тривалість періоду з позитивними температурами зменшиться на 7 днів і становитиме 280 днів. Скорочення тривалості періоду спричинить і зменшення сум температур (табл. 2) до 3547 °С (базова 3819 °С). На досліджуваній території середня температура січня практично не буде

змінюватися (на 0,1 °С менша за базову). Температура липня буде нижча, ніж в липні базового періоду на 1,3 °С, а амплітуда температур буде меншою на 1,4 °С і становитиме 24,2 °С.

Таблиця 1 – Дати стійкого переходу середньої добової температури повітря через 0, 5, 10, 15 °С та тривалість періодів з цими температурами. Степова зона. Україна.

Кліматичний період	Дати переходу температури повітря через межі								Кількість днів з температурою повітря рівною або вище			
	Навесні				Восени							
	Температура, °С											
	0	5	10	15	15	10	5	0	0	5	10	15
1986-2005	19.02	21.03	16.04	12.05	26.09	19.10	11.11	03.12	287	236	186	136
<b>Сценарій RCP-45</b>												
2021-2050	03.03	31.03	19.04	15.05	19.09	10.10	05.11	08.12	280	219	174	127
<b>Сценарій RCP-85</b>												
2021-2050	28.02	28.03	19.04	15.05	25.09	14.10	06.11	14.12	289	223	178	133

За сценарієм *RCP-85* навесні дата переходу температури через 0 °С в досліджуваній області наставатиме пізніше на 9 днів, восени - на 11 днів. Тривалість періоду з позитивними температурами буде 289 днів, тобто на 2 дні довше середньої багаторічної тривалості. Тобто за другим сценарієм за більш пізній термін настання весни, та її закінчення, тривалість періоду практично буде дорівнювати базовій. Однак суми температур як і за сценарієм *RCP-45* зменшаться, але менше значніше і становитимуть 3639 °С, що нижче базової суми на 180 °С. Температура в січні за сценарієм *RCP-85* буде вищою температури січня базового періоду на 0,9 °С, а в липні нижче на 1,4 °С.

Амплітуда температур зменшиться до 25,1 °С і буде меншою базової на 0,5 °С. Тобто за рахунок очікуваної більш холодної зими, менш спекотних кінця весни та початку літа амплітуда температур буде практично дорівнювати базовій (25,6 °С).

Таблиця 2 – Характеристики температурного режиму. Степова зона. Україна

Кліматичний період	Сума активних температур вище				Температура повітря, °С		
	0 °С	5 °С	10 °С	15 °С	січень	липень	амплітуда
1986–2005	3819	3690	3322	2707	-1,9	23,7	25,6
<b>Сценарій RCP-45</b>							
2021-2050	3547	3415	3074	2497	-1,8	22,4	24,2
<b>Сценарій RCP-85</b>							
2021-2050	3639	3466	3152	2584	-2,8	22,3	25,1

Для оцінки росту, розвитку і формування врожаю сільськогосподарських культур в агрокліматології та агроєкології використовуються кліматичні і біологічні суми [5].

*Кліматичні суми температур* – це суми температур вище будь-якої межі ( наприклад, від дати переходу температури повітря через 5 °С навесні до такої ж дати восени ).

*Біологічні суми температур* – це суми температур за вегетаційний період культури. *Вегетаційним періодом називається період у днях від сівби до збирання врожаю.*

Кліматичний період від дати переходу температури повітря через 5 °С навесні до такої ж дати восени характеризує температурний режим росту та розвитку холодостійких сільськогосподарських культур (пшениця, овес, ячмінь та ін.). За сценарієм *RCP-45* дата переходу температури повітря через 5 °С наставатиме на 10 днів пізніше, восени - на 6 днів раніше, що зменшить тривалість періоду з позитивними температурами на 17 днів ( 219 днів) в порівнянні з базовим періодом. Сума температур за період з позитивними температурами зменшиться до 3415 °С, що буде менше суми температур базового періоду на 275 °С.

За сценарієм *RCP-85* відхилення будуть дещо меншими і становитимуть весною 7 днів, восени – 5 днів, що зменшить тривалість періоду на 13 днів і вона становитиме 223 дні. Сума температур зросте до 4401 °С, що буде вище суми температур базового періоду на 582 °С. Середня температура січня за сценарієм *RCP-85* очікується на рівні 2,3 °С, тобто близькою до таких значень за сценарієм *RCP-45*. Температура за липень буде нижчою, ніж температура за липень базового періоду на 1,2 °С і становитиме 22,5 °С. Амплітуда температур очікується на рівні 20,2 °С, що нижче базової на 5,4 °С.

**Ресурси вологи та вологозабезпеченість вегетаційного періоду.** Волога є одним з основних факторів життя рослин. Для ефективного використання земельних ресурсів території необхідний правильне врахування водних ресурсів [5].

Опади є основним джерелом зволоження земної поверхні і з цієї точки зору вони визначають стан багатьох природних ресурсів. Тому поняття просторово-часової мінливості структури поля опадів сучасності та їхні майбутні зміни відіграють важливу роль в прогнозах кліматично-зумовлених природних ресурсів (табл. 3).

Для характеристики умов зволоження аналізувались такі ж періоди як і для теплозабезпеченості: базовий 1986 – 2005 рр. та розрахунковий за кліматичними сценаріями **RCP-45** та **RCP-85** - 2021 – 2050 рр.

При цьому розглядалися такі показники:

– сума опадів за періоди з температурами повітря вище 5, 10 °С;

– сума опадів за періоди: зима, весна, літо, осінь, рік;

– сумарне випаровування за рік та за період активної вегетації рослин (з температурами повітря вище 10 °С).

Розраховані у відповідності до кліматичних сценаріїв багаторічні режими сум опадів показали, що суттєві зміни очікуються взимку, та влітку (табл. 3), причому в зимовий період кількість опадів зростатимуть на 40 % в порівнянні з середньо багаторічними опадами базового періоду, а в літній період навпаки очікуватиметься зменшення опадів з 176 мм до 105 мм за сценарієм **RCP-45** і до 104 мм за сценарієм **RCP-85**.

Таблиця 3 – Режим зволоження. Степова зона. Україна

Кліматичний період	Кількість опадів за період, мм						Сумарне випаровування, мм за рік	
	з температурою повітря вище		Зима	Весна	Літо	Осінь		Рік
	5 °С	10° С						
1986 – 2005	340	284	78	115	176	138	507	394
<b>Сценарій RCP-45</b>								
2021-2050	258	208	109	116	105	101	432	412
<b>Сценарій RCP-85</b>								
2021-2050	270	222	109	135	104	93	441	412

Впродовж весни за першим сценарієм суми опадів будуть майже на рівні базових опадів, а восени зменшуватимуться на 27% і становитимуть 101 мм проти 138мм за осінь базового періоду.

За сценарієм **RCP-85** зростання на 17 % опадів буде спостерігатись впродовж весни, опади за осінь становитимуть 93 мм, що нижче суми за базовий період на 33%.

Розрахунки кількості опадів за періоди з температурою повітря вище 5 °С і 10° С показали, що в Степовій зоні за обома сценаріями сума опадів буде нижче за базову і становитиме за перший період 258 і 270 мм, а за другий 208 і 222 мм відповідно.

Як показали розрахунки за обома сценаріями (табл. 3) зниження сум температур в період 2021 – 2050 рр. та зменшення сум опадів спричинять незначне збільшення сумарного випаровування за рік. Сумарне випаровування за обома сценаріями становитиме 412 мм, що перевищуватиме значення сумарного випаровування за базовий період на 5 %.

**Висновок.** Отже, аналіз отриманих розрахунків показав, що за обома сценаріями в Степовій зоні України в порівнянні з базовим кліматичним періодом очікуватиметься знижений температурний режим. Незважаючи на те, що взимку очікується зростання опадів, взагалі за рік спостерігатимуться знижений режим зволоження, тому й сумарне випаровування значно не зміниться.

#### Література:

1. Агрокліматичний довідник по території України. /За ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенко. – Кам'янець-Подільськ, 2011. – 107 с.
2. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України./ За ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. – Одеса: Вид. «ТЕС», 2015– 520 с.
3. Логинов В.Ф. Причины и следствия климатических изменений – Минск: Наука і тэхніка, 1992 – 320 с.
4. Польовий А.М. та інш. Вплив зміни клімату на сільське господарство Півдня України // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2005. – 49. – с. 252-261.
5. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія. - Одеса,: «ТЕС», 2012. -630 с.

**Науковий керівник:**

кандидат географічних наук, Жигайло Олена Леонідівна.