

## **СУЧАСНИЙ ХАРАКТЕР ЗМІН ТЕМПЕРАТУРНИХ УМОВ ТА ЗВОЛОЖЕННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ЗАСУХ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ПРОТЯГОМ 2006–2020 РР.**

**Пясецька С. І.**

### **ВСТУП**

Сучасний клімат характеризується різкими змінами температурних умов та зволоження, що певним чином впливає на роботу найбільш погодозалежної до цього галузі – сільського господарства. Такі зміни виявляються у кожному місяці року як холодного так і теплої періоду. Практикою доведено, що зростання температури повітря має свої позитивні та негативні риси. На сучасному етапі зміни клімату спершу зміни у температурному полі були виявлені спершу у холодний період року, які проявлялись у різких коливаннях температури повітря у бік додатних значень, піздне настання зими, часті відлиги, сходження снігового покриву, нестача весняного зволоження під озиминою або на початку посівної кампанії, а також зимові повені, які є найбільш небезпечними у гірських районах. У теплий період року, особливо у місяці вегетації рослин, зростання температури повітря суттєвим чином впливає на формування врожаю у рослинництві – з одного боку надаючи додаткову можливість для поширення вирощування більш теплолюбивих культур на територіях де вони раніше не вирощувались, проте водночас може сприяти створенню несприятливих погодних умов із виникненням стійких тривалих засух із суховіями та навіть пиловими бурями в орному шарі ґрунту на ділянках, які ще не мають трав'яного покриття та є оголеними.

Вивчення погодних умов виникнення засух – температурного фону та умов зволоження, а також встановлення територій їх найбільш частого прояву завжди були пріоритетними для більшості країн з розвинутим сільським господарством. Сучасні дослідження температури повітря та її змін на території Північної півкулі ведеться вже декілька десятків років дослідниками багатьох держав. Для території України, в якій аграрний сектор є дуже важливою ланкою господарського комплексу такі дослідження проводились та будуть проводитись у майбутньому як моніторинг довкілля на тлі змін клімату та є надзвичайно важливими. У цьому сенсі, серед найбільш докладних робіт, де викладено окремі результати досліджень із цього питання є монографія «Клімат

Украины»<sup>1</sup>, де комплексно розглянуто усі складові клімату країни, зокрема і просторово-часовий розподіл температури повітря та умов зволоження. Доповнена та оновлена інформація щодо сучасного на той час стану кліматичної системи в Україні подано у монографії «Природа Украинской ССР. Климат»<sup>2</sup>. Проте більш фундаментально питання особливостей та динаміки розподілу температури повітря на території України, як одного з головних елементів клімату є монографія «Температура воздуха на Украине»<sup>3</sup>, в якій подано аналіз матеріалів спостережень за температурою повітря з останньої чверті XIX сторіччя до початку 80-х років XX сторіччя. Було встановлено, що найбільші відхилення від норми спостерігаються у зимові місяці. Спираючись на роботи К.Т. Логвинова та М.Б. Барабаш<sup>4</sup> які виконані на емпіричному матеріалі тривалістю 80 років (1900-1980 рр.), встановлено, що найбільші зміни температури повітря виявились південніше 49° пнв. ш., особливо якщо розглядати температуру повітря за рік. Із зменшенням широти потепління клімату послаблюється. Як свідчать результати роботи М.Б. Барабаш та інш. стосовно змін температури повітря станом на 1986 р. виконані на основі розробки емпіричної моделі сучасних змін клімату Віннікова К.Я. та Гройсмана П.Я.<sup>5</sup>, зміни температури повітря треба очікувати у зимовий сезон, за рахунок чого зміниться і річна температура повітря. Згідно К.Т. Логвинова та М.Б. Барабаш (1987) на основі досліджень М.І. Будико<sup>6</sup> та емпіричної моделі К.Я.Віннікова було застосовано автокореляційний аналіз та метод селективних перетворень та виявлено, що існують декілька періодів змін річної температури повітря 9, 13-14, 18, 21, 26–27 років. Результати подальших досліджень, стосовно нових змін у глобальному та регіональному клімату викладено

---

<sup>1</sup> Климат Украины [Монография] / Под ред. Г.Ф. Прихотько, А.В. Ткаченко, В.Н. Бабиченко. Л. : Гидрометеоздат, 1967. 413 с.

<sup>2</sup> Природа Украинской ССР. Климат [Монография] / Под ред. К.Т. Логвинова, М.И. Щербаня. К. : Наукова думка, 1984. 231 с.

<sup>3</sup> Температура воздуха на Украине [Монография] / Под ред. В.Н. Бабиченко. Л. : Гидрометеоздат, 1987. 399 с.

<sup>4</sup> Барабаш М.Б., Гейко Л.А., Гребенюк Н.П. Современные изменения температуры воздуха и осадков на Украине. Труды УкрНИГМИ. 1986. Вып. 209. С. 108–114; Логвинов К.Т., Барабаш М.Б. О возможных изменениях климата. Труды УкрНИГМИ, 1986. Вып. 209. С. 114–117; Логвинов К.Т., Барабаш М.Б. Исследование периодических изменений температуры воздуха и осадков на Украине. Труды УкрНИГМИ, 1987. Вып. 224. С. 71–76.

<sup>5</sup> Винников К.Я., Гройсман П.Я. Эмпирическая модель современных изменений климата. *Метеорология и гидрология*. 1979. № 3. С. 25–36.

<sup>6</sup> Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем : монография. Л.: Гидрометеоздат, 1980. 351 с.

у публікаціях М.Б. Барабаш та інш. (1986), а також колективом авторів про нові зміни глобального та регіонального клімату в Україні<sup>7</sup>, а також у монографії «Клімат України»<sup>8</sup>.

На основі аналізу достовірних емпіричних даних про приземну температуру повітря протягом останніх 150 років та її динаміку по окремих часових інтервалах часу за даними дослідження<sup>9</sup> існує глобальний та спрямований у часі тривалий вплив на кліматичну систему двох чинників – збільшення еманції парникових газів, як свідчить дослідження<sup>10</sup>, а також<sup>11</sup> зміна вектору кутової швидкості обертання Землі. Для території України запропоновано сценарій зміни клімату для України на тлі загального підвищення температури зроблено В.М. Волощуком<sup>12</sup> В.М. та Волощуком і С.Г. Бойченко<sup>13</sup>. Як свідчать результати цих досліджень на основі математичного моделювання та матеріалів палеокліматичної реконструкції минулих теплих епох побудовано напівемпіричну модель широтного потепління у Північній півкулі, яка свідчить про більш інтенсивне зростання середньорічної температури відносно глобального потепління. Ефект полярного

---

<sup>7</sup> Гребенюк Н.П., Корж Т.В., Яценко О.О. Нове про зміни глобального та регіонального клімату в Україні на початку XXI ст. *Водне господарство України*. 2002, № 5–6. 34 с.

<sup>8</sup> Клімат України [Монографія] / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К.: Вид-во. Раєвського, 2003. 343 с.

<sup>9</sup> Дзюба А.В., Панин Г.Н. Механізм формування багаторічних направлених змін клімату в минулому і сучасному століттях. *Метеорологія і гідрологія*. 2007. № 5. С. 5–27.

<sup>10</sup> Changnon S. A., Pielke R.A. Jr., Changnon D., et al. Human factors explain the increased losses from weather and climate extremes. *Bull. Amer. Meteorol. Soc.* 2000. Vol. 81, № 3. 417–425; Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability (2007). In: Contribution of working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. M. Parry, O. Canziani, J. Palutkof, et al. (eds.). New York, Cambridge University Press. 976.

<sup>11</sup> Израэль Ю.А., Груза В.Г., Катцов В.М., Мелешко В.П. Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий. *Метеорологія*. 2001. № 5. С. 5–21.

<sup>12</sup> Волощук В.М. Про можливі зміни середньорічного температурного режиму України в першій половині XXI століття. *Доклади Академії наук України*. 1993. № 12. С. 105–111.

<sup>13</sup> Волощук В.М. С.Г. Бойченко Реакція ходу приземної температури України на глобальне потепління клімату. *Доповіді НАН України*. 1997. № 9. С. 113–118.

підсилення глобального потепління виявляється, як прояв загальної тенденції просторово-часового вирівнювання кліматичного поля приземних температур та зменшення її амплітуди при загальному нагріванні Землі. Про це свідчать матеріали наведені у *Climate change 2007*. Модельні розрахунки і аналіз кліматичних палеореконструкцій та статистичний аналіз наведений у роботі<sup>14</sup> та дослідженні В.М. Віннікова і П.Я. Гройсмана це підтверджують та мають схожий результат.

Важливим питанням у дослідженні змін у кліматичній системі належить перетворенню атмосферної циркуляції. Це питання висвітлено у низці робіт В.Ф. Мартазинової<sup>15</sup>. Було доведено зміни у великомасштабному перетворенні атмосферної циркуляції над Атлантико-Європейським сектором, яка в свою чергу впливає на циркуляцію повітря над Україною, а саме розташуванні центрів дії атмосфери (ЦДА) протягом різних часових інтервалів. Було встановлено, що формування найбільш загрозливих посух у середині ХХ сторіччя визначались Азорським та Арктичним максимумами за умови їх одночасної активності, протягом останніх десятиріч атмосферна циркуляція змінилась у бік зменшення її часової стійкості та різкої трансформації за якої посушливому атмосферному процесу та високими температурами повітря може передувати вологий процес. Серед еталонів баричних полів, які відповідальні за утворення посушливих умов виділяються наступні – при різкому вторгненні холодного повітря із півночі (північного заходу, північного сходу) з осередків високого тиску; потрапляння на територію України аномально теплого повітря із заходу, півдня та сходу; вторгнення теплого континентального повітря з Уралу. Проте найбільш небезпечним процесом є південний, який є найбільш руйнівним за своїми наслідками. На тепер зміни клімату є глобальними географічними проблемами, які суттєво впливають на сталий розвиток

---

<sup>14</sup> Бойченко С.Г. Волошук В.М., Дорошенко І.А. Глобальне потепління та його наслідки на території України. *Український географічний журнал*. 2000. № 3. С. 59–68

<sup>15</sup> Мартазинова В.Ф., Т.А. Свердлик Крупномасштабная атмосферная циркуляция XX столетия, ее изменения и современное состояние. *Труды УкрНИГМИ*. 1998. Вып. 246. С. 21–27; Мартазинова В.Ф., Сологуб Т.А. Атмосферная циркуляция, формирующая засушливые условия на территории Украины в конце XX столетия. *Труды УкрНИГМИ*. 2003. Вып. 248. С. 36–47; Martazinova V.F., Ivanova Ye.K. Peculiarities of Synoptic Processes of Various Probability Categories in the End of XX – the Beginning of XXI Centuries. *Global and Regional Climate change*. 2011. К.: Nika-Centre. P. 80–89.

України та згідно до результатів досліджень<sup>16,17,18,19</sup> повинні враховуватись для обґрунтування схем районування території України в контексті сталого розвитку.

До останніх публікацій зі змін клімату, і в першу чергу зміни, які відбуваються у просторово-часовому розподілі середньої місячної температури повітря можна віднести дослідження, яке відображає зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ сторіччя<sup>20</sup>, де для кожного місяця проведено порівняння норми за 45 років (1961–2005) із стандартною кліматологічною нормою 1961–1990 рр. та визначено розташування ізотерм на території України. Встановлено, що у зв'язку із глобальними змінами клімату і в першу чергу потепління, яке тривало протягом 1991–2005 рр. середня місячна температура зазнала найбільш значних змін. Вона стала вищою для більшості місяців за винятком вересня, листопада та грудня. На основі вже отриманих результатів та використовуючи осучаснені дані, зокрема і по температурі повітря, для території України було проведено більш ґрунтовне дослідження стосовно змін поля температури повітря у монографіях «Клімат України» (2003), «Дати переходу температури повітря в Україні за сучасних умов клімату»<sup>21</sup> та «Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень»<sup>22</sup>, а також монографію «Глобальные и региональные изменения климата»<sup>23</sup>. Вагомим дослідженням та ґрунтовною базою

---

<sup>16</sup> Дмитренко В.П., Дячук В.А. Кліматичні аспекти проблеми сталого розвитку України. *Проблеми сталого розвитку України*. К. : БМТ. 1998. С. 283–293.

<sup>17</sup> Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти / В.М. Волощук, С.Г. Бойченко, С.М. Степаненко, С.Ю. Бортник, П.Г. Шищенко. К. : ВПЦ «Київський університет», 2002. 117 с.

<sup>18</sup> Проблеми і стратегія виконання Україною Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату / За ред. д. економ.н., проф. В.Я.Шевчука / Рада Національної Безпеки і Оборони України. 2001. Київ.

<sup>19</sup> Волощук В.М., Гродзинський В.М., М.Д., Шищенко П.Г. Географічні проблеми сталого розвитку України. *Український географічний журнал*. 1998. № 1. С. 13–18.

<sup>20</sup> Бабіченко В.М., Ніколаєва Н.В., Гущина Л.М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття. *Український географічний журнал*. 2007. № 4. С. 3–12.

<sup>21</sup> Дати переходу температури повітря в Україні за сучасних умов клімату / За ред. В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. К. : Вид-во Ніка-Центр, 2010. 303 с.

<sup>22</sup> Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень : монографія / За ред. В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко, Ю.Б. Набиванця, О.Я. Скринника. К. : Вид-во Ніка-Центр, 2013. 307 с.

<sup>23</sup> Глобальные и региональные изменения климата : монографія / В.М. Шестопалов, В.Ф. Логинов, В.И. Осадчий. К. : Ника-Центр, 2011. 448 с.

для наукового супроводження сільськогосподарського виробництва особливо для рослинництва є монографія В.П. Дмитренка «Погода, клімат і урожай польових культур»<sup>24</sup>, де узагальнено досвід прогнозування врожаю різних культур в залежності від погодних умов на окремих територіях України.

Серед невирішених питань натепер залишається – сучасний стан змін поля середніх місячних температур на сучасному етапі зміни клімату, тенденції у територіальних змінах, а також можливість утворення несприятливих агрометеорологічних умов для сільськогосподарського виробництва.

*Мета роботи.* Метою роботи було встановити напрямок змін та сучасний стан температурного поля на території України протягом 2006-2020 рр. відносно попереднього п'ятнадцятиріччя та особливості утворення засух. *Об'єктом* дослідження була засуха як несприятливе природне явище, а *предметом* гідротермічні умови її виникнення на території України протягом останнього п'ятнадцятиріччя 2006–2020 рр. Цей період найбільш точно відображає сучасний стан кліматичної системи на території України.

*Матеріали та методи.* Для аналізу використовувались матеріали фактичних спостережень на 55 метеорологічних станціях за середньою температурою повітря протягом досліджуваного періоду часу, а також щорічні матеріали стану погодних умов «Огляд погоди та стихійних гідрометеорологічних явищ на території України», в яких подано інформацію в тому числі і про агрометеорологічні явища на території України, якщо ті мали місце. Інформацію для опрацювання було надано Центральною геофізичною обсерваторією імені Бориса Срезневського, м. Київ у вищезгаданих документах. Опрацювання матеріалів здійснювалось згідно рекомендацій викладених у керівному документі «Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч. 1. Метеорологічні спостереження на станціях»<sup>25</sup>.

Основним методом дослідження був емпірико-статистичний, який дозволив опрацювати фактичний матеріал та картографічний для візуалізації отриманих результатів. Крім того було узагальнено матеріали «Оглядів...» стосовно гідротермічних умов виникнення самих засух та явищ, які їх супроводжували (суховії, пилові бурі в орному шарі ґрунту).

---

<sup>24</sup> Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур : монографія. К. : Ніка-Центр, 2010. 620 с.

<sup>25</sup> Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч. 1. Метеорологічні спостереження на станціях. К. : Державна гідрометеорологічна служба. 2011. 279 с.

*Зв'язок роботи з науковими програмами.* Представлена стаття безпосередньо пов'язана із виконанням науково-дослідної теми тематичного плану Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС України та НАН України (УкрГМІ) на замовлення Управління гідрометеорології ДСНС України – 1/21 «Прогноз посух в Україні на найближчі 10 років (до 2030 року)», номер державної реєстрації 0121U109573.

## **1. Тенденції у сучасному стані поля середньої місячної температури повітря по місяцях протягом 2006-2020 рр. відносно 1991–2005 рр.**

Середня місячна температура повітря є одним з важливих чинників у дослідженні передумов виникнення таких несприятливих агрометеорологічних явищ як засухи, які є не тільки природними явищами, а й мають велике соціальне значення та впливають на економіку країн. Зважаючи на те, що виникнення засух в окремих роках може спостерігатись на території України навіть у кінці зимового сезону та тривати на початку весни, а також імовірні випадки пізноосінньої засухи до середини а то й до кінця листопада, коли створюються несприятливі умови для розвитку озимини, було вирішено дослідити тенденції у розповсюдженні поля середньої місячної температури повітря в усі місяці року протягом останніх 15-и років (2006–2020 рр.) відносно попереднього аналогічного періоду (1991–2005 рр.) які є відображенням сучасного клімату. Тому для дослідження того, як саме змінювалась середня місячна температура повітря на території України протягом останнього тридцятиріччя було здійснене порівняння її величини протягом останніх 15 років (2006–2020 рр.) відносно першої половини цього періоду (1991–2005 рр.) для кожного окремого місяця року та визначені відповідні її аномалії (вдхилення). Отримані результати розрахунків було візуалізовано на відповідних картах які представлено на рис. 1.

Для **січня** 2006–2020 рр. встановлено, що протягом цього часу на території України досить поширеним було зниження середньої місячної температури повітря відносно першої половини тридцятиріччя. Найбільш це помітно на території областей північного заходу (Рівненщина), півночі (Київщина, Чернігівщина), північного сходу (Сумщина, Харківщина), а також в окремих областях центру На Черкащині, Полтавщині, Кіровоградщині, Дніпропетровщині, а також подекуди на Луганщині та Донеччині. Найменше зниження середньої місячної температури повітря протягом п'ятнадцятиріччя 2006–2020 рр. порівняно із попереднім п'ятнадцятиріччям становило  $-0,1...-0,4^{\circ}\text{C}$  та

спостерігалось на окремих станціях на території низки областей від північного заходу та центру – Волині, Рівненщини, Вінничини, Черкащини, Харківщини, Полтавщини, Кіровоградщини, Дніпропетровщини до східних та південних областей – Донеччини, Одещини, Миколаївщини та Херсонщини. Найбільше зниження середньої місячної температури повітря становило від 0,5...0,8°C, а іноді навіть до 1,0...1,1°C на території областей північно-східного регіону, зокрема у Семенівці (Чернігівщина), Конотоп (Сумщина), Сватове (Луганщина). Тобто, таким чином можна сказати, що на досить значній території України у останньому п'ятнадцятиріччі відбувалось зниження середньої місячної температури повітря. На окремих територіях західних та південних областей середня місячна температура не зазнала змін. Проте встановлено, що в окремих областях, здебільшого у західному регіоні країни (від Житомирщини на захід), а також на півдні (від південного заходу на південний схід) на станціях спостерігалось здебільшого невелике збільшення середньої місячної температури повітря (0,1...0,3°C). При цьому було встановлено, що на території Львівщини (Львів, Славське) та Закарпаття (Ужгород) підвищення середньої місячної температури повітря було більшим (до 0,7°C). Це саме можна сказати і про північ Одещини (Любашівка). Таким чином, у останньому п'ятнадцятиріччі 2006–2020 рр. спостерігалось певне зниження середньої місячної температури повітря на більшій частині України (особливо північний захід та північ) порівняно із попереднім п'ятнадцятиріччям 1991–2005 рр. (рис. 1). Це сталось завдяки переважанню більш низьких середніх місячних температур протягом останніх п'ятнадцяти років на території півночі України та подекуди у її центральних областях (північно-західна та західна частини Черкащини, більша частина Полтавщини та Дніпропетровщини).

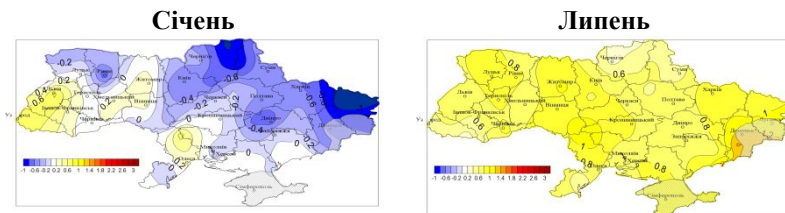
У лютому 2006–2020 рр. на відміну від січня на усій території України спостерігається підвищення середньої місячної температури повітря. В областях північно-західного (Волинь, Рівненщина, Житомирщина), північного регіону (Чернігівщина, Сумщина), частково центру (Вінничина, Черкащина) та заходу (Львівщина, Хмельниччина, Тернопільщина) України збільшення середньої місячної температури повітря знаходиться у межах 0,1...0,4°C. У східній частині країни від більшості центральних областей на схід, а також у південному регіоні середня місячна температура зросла на 0,5...0,9° С. Окремо треба відмітити ряд районів Карпатського регіону, де збільшення середньої місячної температури було інтенсивнішим. Так у Львівській області у Славське середня місячна температура зросла на 1,3° С, а на Закарпатті (Ужгород, Рахів), навіть на 1,4°C. Треба зазначити, що помічено незначне точкове

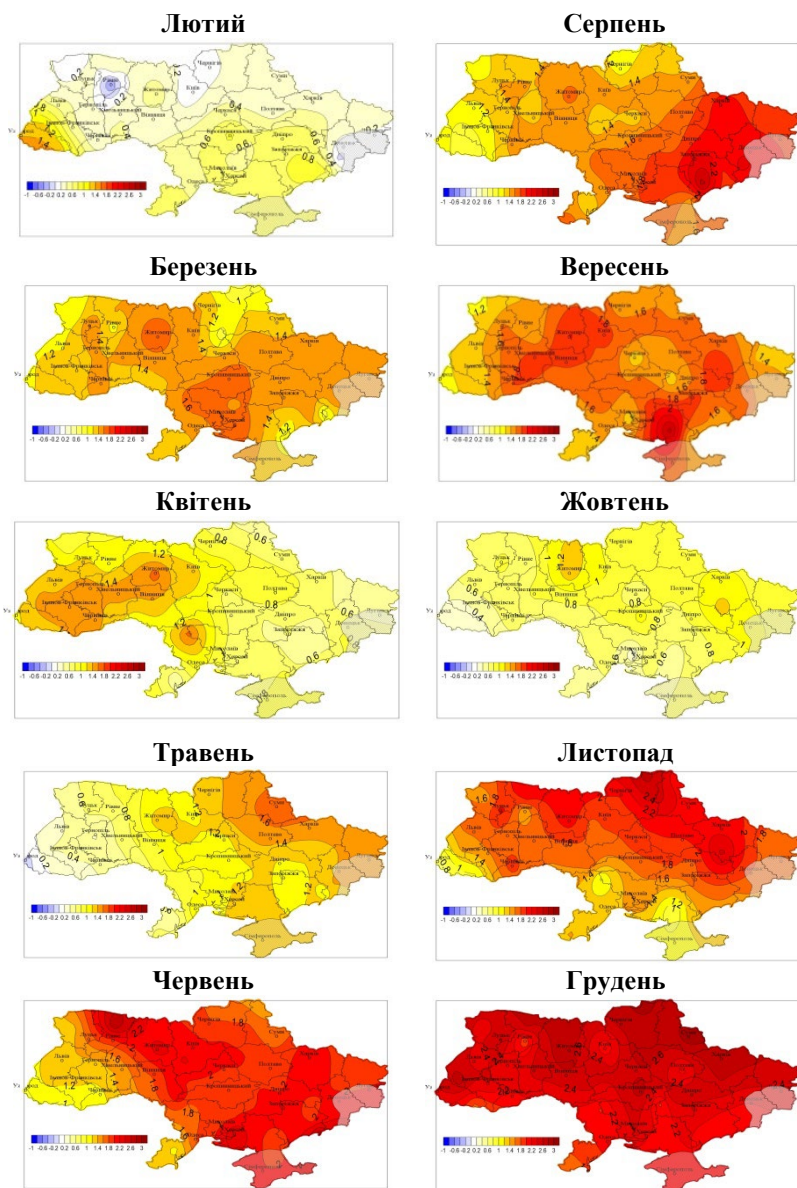


зменшення середньої місячної температури повітря у Рівному та у Волновасі. Тобто у лютому на відміну від січня, протягом останніх 15-ти років спостерігається підвищення середньої місячної температури повітря на усій території України, при чому найбільш інтенсивно на півдні країни та на Закарпатті (рис. 1).

У **березні** за останнє п'ятнадцятиріччя спостерігається досить помітне підвищення середньої місячної температури повітря та усій території України. Здебільшого підвищення середньої місячної температури повітря спостерігалось у межах від 0,8(0,9)° С до 1,0...1,4°С фактично на території усіх регіонів з півночі на південь та із заходу на схід. Найменші значення спостерігались на півночі Чернігівщині (Семенівка) та на півдні Київщини (Яготин). Також виявлено низку регіонів де збільшення середньої місячної температури повітря було найбільш помітним. Підвищення температури у цих осередках становило 1,5...1,8°С. Найбільший осередок підвищення середньої місячної температури повітря у межах таких значень спостерігався на території, яка охоплювала частини Полтавської, Харківської, Дніпропетровської, Запорізької, Миколаївської, Херсонської областей та Донецького регіону. Подібні осередки, проте дещо менші за площею розповсюдження, спостерігались у північно-західному регіоні та на півночі на території Волині (Луцьк), Житомирщини (Овруч, Житомир), Київщини (Київ, Фастів), на Вінничині (Вінниця) та Черкащині (Черкаси). На заході такі осередки мали місце на Хмельниччині (Шепетівка) та на Чернівеччині (Чернівці). Можна сказати, що на початку весни підвищення середньої місячної температури повітря було більш інтенсивним воно охоплювало усю територію країни, але найбільш інтенсивним воно проявилось на території північно-західного, північно-східного регіонів та низки областей центрального регіону (Дніпропетровщина, Полтавщина), а також на частині Запоріжжя, Миколаївщини та Херсонщини (рис. 1).

У **квітні** протягом 2006–2020 рр. спостерігається певна диференціація осередків підвищення середньої місячної температури повітря на території України. Досить часто найбільші значення





**Рис. 1.** Аномалії середньої місячної температури повітря протягом п'ятнадцятиріччя 2006–2020 рр. від аналогічного періоду 1991–2005 рр.

підвищення середньої місячної температури повітря знаходились у межах 1,1...1,4°C, проте на окремих станціях її підвищення могло сягати і більших величин 1,5...1,7°C. Серед таких станцій треба назвати Житомир (1,7°C), Тернопіль, Славське, Хмельницький та Чернівці (1,5°C), Івано-Франківськ (1,6°C), Любашівка (1,7°C). Територіально найбільш широко розгалужені помітні осередки збільшення середньої температури повітря інтенсивністю 1,1...1,4°C спостерігались на території частини півночного заходу (Житомирщина), півночі (Київщина), на території західного регіону на Львівщині, Хмельниччині, Тернопільщині, Чернівецьчині та Закарпатті, а також на Вінничині та частині Одещини. Збільшення середньої місячної температури повітря у діапазоні 0,7...1,0°C спостерігалось на території як північно-західних (Волинь, Рівненщина) так і північних, північно-східних та центральних (Чернігівська, Сумська, Харківська, Полтавська, Черкаська, Кіровоградська) областей. Крім того, подібні зміни спостерігаються на території Миколаївської Херсонської та частково Запорізької областей. На решті території країни збільшення середньої місячної температури повітря було меншим і знаходилось у межах 0,5...0,6°C. Підвищення середньої місячної температури повітря на 0,4°C спостерігалось у Сватовому (Луганщина) та Сараті (Одещина). На початку посівної кампанії найпомітніше зростання середньої місячної температури повітря відбулось на території низки областей західного регіону (Хмельниччина, Львівщина, Закарпаття, Тернопільщина, Чернівецьчина) та на півночі країни. На півдні підвищення середньої місячної температури повітря було менш інтенсивним (рис. 1).

Протягом **травня** 2006–2020 рр. середня температура повітря також зазнала підвищення. Підвищення середньої місячної температури повітря на території України знаходилось у різних діапазонах. Здебільшого середня місячна температура повітря збільшувалась від 0,5...0,8°C до 1,1...1,4°C, однак на території окремих регіонів підвищення сягало 1,5...1,8°C. Істотне підвищення середньої місячної температури повітря (1,1...1,4°C) досить широко проявилось на території північно-західного (Житомирщина), північного (Київщина, Чернігівщина) та північно-східного (Сумщина, Харківщина) регіонів, а також у центрі (Черкащина, Кіровоградщина, Полтавщина, Дніпропетровщина) та південних областей (Запоріжжя, Миколаївщина, Херсонщина). Найбільше підвищення середньої місячної температури повітря (1,5...1,8°C) спостерігалось на території від півночі Чернігівщини до північно-східної частини Сумщини, а також на Полтавщині та Харківщині. На території Волині, Рівненщини, Вінничини та Хмельниччини підвищення середньої місячної температури повітря було дещо меншим та становило

0,5...0,8°C. Теж саме можна сказати і про Одещину. Для території Прикарпаття та та Закарпаття підвищення середньої місячної температури повітря було найменшим і становило 0,3...0,4°C. Крім того в Ужгороді виявилось незначне зниження середньої місячної температури повітря. На початку вегетаційного періоду найбільш значне підвищення середньої місячної температури повітря відбулось на території областей північного, північного та низці областей центрального регіонів, а також на Запоріжжі та Херсонщині.

У **червні** останнього 15-річчя на території України спостерігається більш інтенсивне підвищення середньої місячної температури повітря відносно попередніх 15 років порівняно із вищезгаданими попередніми місяцями. Щонайменше середня місячна температура повітря підвищилась на 1,0...1,4°C. Саме таке збільшення середньої місячної температури повітря спостерігалось на території ряду областей Карпатського регіону на Львівщині, Тернопільщині, Чернівецькій, Закарпатті, частково Хмельниччині, Волині, а також та на півдні та південному заході Одещини. Проте переважно на території України підвищення середньої місячної температури повітря відбулось у межах 1,5...2,0°C, а в окремих випадках 2,1...2,3(2,4)°C та навіть 2,7...2,8°C. Найбільш помітні осередки підвищення середньої місячної температури повітря спостерігались на території Житомирщини та Київщини, Харківщини, Донецького регіону, частково Запоріжжя та Херсонщини. Ще більш суттєві зміни у бік підвищення середньої місячної температури повітря спостерігались у Сарнах (2,8°C), Бердянську (2,7°C) та Херсоні (2,4°C). Тобто найбільш інтенсивно збільшення середньої місячної температури відбувалось на території північно-західного, північного та північно-східного регіонів.

У **липні** зростання середньої місячної температури повітря протягом 2006-2020 рр. на території України було не таким інтенсивним як у червні. На півночі (Чернігівщина) та північному сході (Сумщина) її зростання було у межах 0,3(0,4)...0,5(0,6)°C. На території областей північного заходу, більшості областей західного регіону (окрім Закарпаття та Івано-Франківщини) підвищення середньої місячної температури повітря відбулось здебільшого у межах 0,7...0,9°C. Аналогічно такий процес відбувся у центральних та південних областях. Крім того на території окремих областей, таких як Житомирщина (Житомир), Харківщина (Харків), Черкащина (Умань), Кіровоградщина (Гайворон), Донеччина (Волноваха), Одещина (Любашівка), Запоріжжя (Бердянськ) виявилось зростання середньої місячної температури повітря у межах 1,0...1,4°C (рис. 1).

У **серпні** 2006–2020 рр. на території України також спостерігалось підвищення середньої місячної температури повітря. Для більшій території України частіше її аномалії становили 1,1...1,4°C, або 1,5...1,9°C. Серед останніх можна назвати Житомирщину, більшу частину Київщини, Кіровоградщину, Дніпропетровщину, частину Одещини, Миколаївщину та Херсонщину. На території окремих областей таких як Харківщина (Харків), Дніпропетровщина (Дніпро), Донеччина (Волноваха, Маріуполь), Запоріжжя (Запоріжжя, Кирилівка), Херсонщина (Херсон) підвищення середньої місячної температури повітря було більш інтенсивним до 2,0...2,2°C. У Мелітополі підвищення середньої місячної температури повітря зросла на 2,7° С. Таким чином можна сказати про те, що підвищення середньої місячної температури повітря по території України на відміну від попередніх місяців було більш однорідним за винятком північного сходу Донецького регіону та південного сходу на Запоріжжі.

У **вересні** склалась аналогічна ситуація до серпня. У цілому на території України середня місячна температура повітря підвищилась на 1,1...1,4°C (здебільшого північно-західний регіон, Львівщина, Закарпаття, окремі станції Черкащини, Одещини, Миколаївщини та Херсонщини), проте на більшій її території вона зросла у межах 1,5...1,9°C, практично повсюди. Крім того на окремих станціях таких як Житомир, Хмельницький, Лозова підвищення середньої місячної температури повітря було більш значним на 2,0°C, а в Асканії Новій вона підвищилась на 2,7°C. Тобто як і у серпні підвищення середньої місячної температури повітря відбувалось більш-менш рівномірно по окремих регіонах.

У **жовтні** на території України протягом 2006–2020 рр. середня місячна температура зростала повсюди. Частіше за все підвищення середньої місячної температури повітря відбувалось у межах 0,5...0,9°C. На території окремих областей її зростання було більш інтенсивним на 1,0...1,1°C. Саме таке зростання середньої місячної температури повітря спостерігається на території усєї Київщини, сходу Сумщини, на півночі Харківщини, на окремих станціях Кіровоградщини та Запоріжжя. На території окремих регіонів таких як Житомирщина, південний схід Харківщини (Лозова) середня місячна температурна повітря зросла на 1,3°C. На тлі досить інтенсивного загального підвищення середньої місячної температури повітря були виявлені станції де таке зростання було ледь помітним та становило 0,2...0,3(0,4)° С. Серед них треба назвати Славське, Рахів, Ужгород, Миколаїв Аканію Нову. Отже найбільш інтенсивно середня місячна температура повітря за останні 15 років підвищилась на території областей північно-західного, північного, північно-східного регіонів (рис. 1).

У листопаді 2006-2020 рр. підвищення середньої місячної температури повітря було більш відчутним порівняно із попередніми місяцями осені. У цілому найбільш часто середня місячна температура повітря підвищилась у межах 1,5...1,9°C. Причому таке зростання було характерне для більшої частини України за винятком Одещини, Херсонщини та Закарпаття, де підвищення середньої місячної температури повітря становило 0,6...1,0°C. Крім того в окремих регіонах, таких як Волинь, Рівненщина, Житомирщина, частково Чернігівщина, Сумщина та Харківщина зростання середньої місячної температури повітря було більш інтенсивним на 2,1...2,7°C. Тобто зростання середньої місячної температури повітря на території України було також більш-менш однорідним, окрім окремих південних областей та Закарпаття.

У грудні останнього п'ятнадцятиріччя встановлено більш інтенсивне зростання середньої місячної температури повітря порівняно із попереднім аналогічним періодом. Здебільшого, середня місячна температура повітря на території країни зростала в діапазоні 2,0(2,1)...2,4°C, а іноді більше 2,5...2,7°C. Саме таке, більш значне, підвищення середньої місячної температури повітря відбулось на території низки північно-західних, північних, північно-східних областей та окремих областей центру країни – Вінничині, Кіровоградщині, Полтавщині, Дніпропетровщині. Крім того на Сумщині (Суми) встановлено підвищення середньої місячної температури на 3,0° С. Отже можна сказати, що на частині України з півночі на південь та із заходу на схід до Закарпаття, Одещини, Миколаївщини та Херсонщини зростання середньої місячної температури було інтенсивним (рис. 1).

## **2. Поточні погодні умови місяців вегетаційного періоду (квітень – жовтень) протягом 2006–2020 рр. на території України**

Для фундаментального дослідження засух необхідним є з'ясування погодних умов (температури, зволоження, особливостей виникнення), які передували або супроводжували їх протягом місяців активної вегетації з квітня по жовтень (враховуючи дозрівання пізніх культур та посівів озимини). Сучасні загальні тенденції змін у полі середньої місячної температури викладено у першому розділі статті. Проте, для більш ґрунтовного вивчення стану передумов виникнення засух необхідно дослідити умови, які складались саме у місяцях вегетаційного періоду досліджуваних років. Для опрацювання та узагальнення було залучено інформацію щодо середньої місячної температури повітря та місячної кількості опадів відносно норми у місяці з квітня по жовтень (період активної вегетації), протягом яких відбувались випадки утворення різного виду засух та явищ, які їх супроводжували (суховії,

пилові бурі). Відповідну інформацію використано з матеріалів «Огляди погоди та стихійних гідрометеорологічних явищ на території України» протягом 2006–2020 рр. Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського у м. Києві.

Встановлено, що з середини весняного сезону на початку основної посівної кампанії у **квітні** 2006–2020 рр. середня місячна температура повітря досить часто була вище норми переважно на 1-2(3)°С, у окремих роках вона могла бути значно вищою – у 2016 (2–5°С) та 2018 (3-7°С). У 5 роках – 2006, 2007, 2015, 2017, 2020 середня місячна температура повітря була близька до норми, або місцями на території України були її незначні коливання у бік її зростання, або зниження. Для просторово-часового розподілу опадів було встановлено, що у певні роки їх кількість достатньо істотно коливалась по території. У 6 роках (2007, 2009, 2010, 2013, 2018, 2019 рр.) опадів було переважно менше норми (подекуди близько номи), у 5 роках (2008, 2012, 2015, 2016, 2017 рр.) більше норми (подекуди значно) і у 4-х роках близько норми (на окремих територіях дещо менше). Зважаючи на це можна сказати, що умови для посіву та початку вегетації були більш – менш задовільні. Для більш детальної характеристики умов зволоження на території України по окремих регіонах для досліджуваних років визначеного періоду показано територіальні угруповання з найбільшою або найменшою кількістю опадів, так у 2006 р. найбільше опадів випало на Львівщині та Закарпатті; 2007 – на більшій частині території країни спостерігалось недостатнє зволоження; 2008 – кількість опадів перевищувала норму у 3,5–4 рази на південному сході, 2009 – на більшій частині країни дуже посушливо – 1–19% від номи; 2010 – на Закарпатті, Прикарпатті, Волині та Одещині до 1,7 норми; 2011 – на сході та півдні опадів до 2-х норм; 2012 – Вінничина, Черкащина, Луганщина, схід Донеччини опадів до 2-х норм; 2013 – на заході та у степовій частині Криму до 1,5 норми; 2014 – у центрі та на сході до 3-х норм; 2015 – на півдні та Дніпропетровщині опадів до 3-х норм, на півночі (Чернігівщина, Київщина) локально 10–19% від норми; 2016 – на більшій частині України опадів до 3-х норм; 2017 – Карпатський регіон, Закарпаття, частково центральний регіон опадів до 2–3 норм; 2018 – найпосушливіше на Київщині, Чернігівщині, Кіровоградщині, Миколаївщині, Херсонщині, Запоріжжі – 1–19% від норми; 2019 – найвологіше на півдні до 1,7–2,4 норми; 2020 – найпосушливіше на сході, півдні місцями на заході до 1–18%.

У **травні** переважно середня місячна температура повітря була вищою за норму у 7 роках (2007, 2010, 2012, 2013, 2014, 2018, 2019 рр.), причому треба зауважити, що у 2007, 2012 та 2013 рр. перевищення норми становило до 4-5°. Близько норми середня місячна температура

повітря була у 6 роках (2006, 2008, 2009, 2016, 2017, 2020 рр.), та у 2-х роках близько норми, але на окремих територіях незначно вище неї (2011, 2015 рр.). Опадів випало у 5 роках (2006, 2010, 2014, 2016, 2019 рр.) більше норми, у 2007 та 2009 рр. більше норми та місцями близько норми, у 5 роках (2011, 2012, 2015, 2018, 2020 рр.) менше норми, у 2013 та 2017 рр. менше норми та місцями близько неї, у 2008 – близько неї. Тобто фактично порівну розподілились кількість років із вологими та посушливими умовами у травні, крім того було декілька років, коли на території України у цей час спостерігалась зміна умов зволоження. По окремих роках територіально крайні умови зволоження (найбільш сухо / найбільш волого) розподілялись наступним чином – у 2006 р. на більшості території опадів було до 3-х норм, проте на сході та південному сході їх було менше норми; 2007 – на Чернігівщині, Волині та Закарпатті 1,5–2 норми, а на Донеччині, Кіровоградщині, Дніпропетровщині та Вінничині менше 0,5 норми; 2008 – здебільшого 60-130% норми опадів; 2009 – на сході, подекуди в центрі, північному заході до 2 норм; 2010 – на північному сході до 2–2,5 норми; 2011 – на півдні та сході до 2-х норм; 2012 – на Прикарпатті, більшості півдня, Донеччині, Луганщині до 2-х норм на півночі Криму до 3-х норм; 2013 – найбільш посушливо на півдні та в Криму 1-19% від норми; 2014 – недостатня зволоженість (33-78%) на Закарпатті, в Криму, Херсонщині; 2015 – здебільшого до 2,5 норми, посушливо на сході, південному сході, подекуди на заході та у центрі (21–74%); 2016 – Черкащина, Полтавщина, Харківщина, Луганщина, Херсонщина – 2,7–3,8 норми; 2017 – на більшій частині країни опадів 20–78% від норми; 2018 – Закарпаття, Полтавщина, Черкащина, Луганщина до 1,6 норми; 2019 – здебільшого до 2-х норм, на Вінничині, Полтавщині, Луганщині 2,5–2,8 норми на півдні 19–79%; 2020 – здебільшого від 1 до 4-х норм, посушливо на півдні та Закарпатті до 65–79% від норми.

На початку літа у **червні** останнього п'ятнадцятиріччя здебільшого переважали роки, коли середня місячна температура повітря була вищою за норму (2007, 2010, 2011, 2012, 2013, 2016, 2018, 2019, 2020 рр.). В окремі роки, такі як 2007, 2009, 2012, 2013 рр. перевищення норми становило 1–4°C, у 2019 р. середня температура повітря здебільшого була на 3–5° вище норми. Ще у 6 роках (2006, 2008, 2009, 2014, 2015, 2017 рр.) вона здебільшого була близька до норми, а на окремих територіях дещо перевищувала норму на 1–2°C. Відносно кількості опадів, треба наголосити на дуже нерівномірному їх розподілі по території. Так, якщо на низці територій спостерігається приблизно половина норми опадів (навіть менше), то на іншій частині опадів може випасти від норми до 2–3 норм. По окремих роках періоду опадів



здебільшого (8 років) було недостатньо (2008 – 2010, 2012, 2013, 2015, 2017, 2019 рр.), у 4-х роках опадів було більше норми (2006, 2011, 2016, 2020 рр.), та ще у 2 роках спостерігалась кількість опадів близька до норми на більшій частині території та їх перевищення або зменшення на іншій частині території. Зважаючи на особливості територіального розподілу опадів встановлено осередки найбільшої (або найменшої) їх кількості, так у 2006 р. на більшій частині України опадів випало до 2,5 норм; 2007 – на Волині, Харківщині, Полтавщині, Дніпропетровщині, Донеччині, Кіровоградщині, Луганщині кількість опадів становила 1,3–3 норми; 2008 – в Карпатському регіоні та на Київщині до 1,5 норми; 2009 – в регіонах на заході, півночі та Вінничині опадів випало до 2 норм; 2010 – на Лівобережжі, центрі опадів 7–79%, на Луганщині повна відсутність опадів; 2011 – на Черкащині, Кіровоградщині та Одещині опадів до 3-х норм; 2012 – на заході та півночі опадів до 2-х норм, на Кіровоградщині та півдні 6–19% норми; 2013 – на сході та центрі опадів до 3-х норм; 2014 – повсюди сильні дощі у 3-й декаді; 2015 – на Харківщині та Приазов'ї кількість опадів до 2–2,5 норм; 2016 – на Житомирщині, Київщині, Чернігівщині, Рівненщині, Тернопільщині, Запоріжжі, Донеччині 17–79% від норми на решті території 1–1,5 (місцями 2-3 норми); 2017 – на більшій частині території опадів 8–20%; 2018 – на півночі, заході, центрі та подекуди на півдні опадів до 2-х норм; 2019 – на більшій частині території опадів 20–79%, на сході Дніпропетровщині та півдні Одещині 1–16%; 2020 – на заході, північному заході, півдні та подекуди в центрі опадів до 4 норм, на сході 14–28% від норми.

У **липні** місяці протягом 2006–2020 рр. середня місячна температура повітря по окремих роках здебільшого в 11 роках (2007, 2009, 2010–2012, 2014, 2015–2019 рр.) була вище норми, ще у 4-х (2008, 2013, 2020 рр.) була переважно близька до норми, або в окремих регіонах вище норми. Окремо за температурним режимом виділяється липень 2010 р., коли перевищення середньої місячної температури здебільшого було на 3–5°, а на окремих територіях на Чернігівщині та Сумщині на 6,6°. Опадів було здебільшого менше норми – у 10 роках (2006, 2007, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017 – 2020 рр.), більше норми опадів було лише у 2008 та 2014 рр., ще у 2009, 2010 рр. опадів здебільшого було близько норми, проте на окремих територіях їх було понад норму, а у 2011 р. від норми до менше норми. По окремих територіях найбільша (найменша) кількість опадів розподілились наступним чином: у 2006 – на сході та Вінничині до 1,5 норми, Криму 3 норми, на решті території опадів менше половини норми; 2007 – на заході, півночі та Вінничині до 1,5 норми, Волинь, Рівненщина,

Житомирщина до 2-3 норм, на решті території менше половини норми; 2008 – на заході та Вінничині 1,5–3,5 норми; 2009 – на південному сході до 1,5–2 норми; 2010 – на заході, Херсонщині, Дніпропетровщині, Харківщині півночі Криму 1,3–2,6 норми; 2011 – на півночі та заході 1–2,5 норми, на сході Київщини до 3,7 норми; 2012 – здебільшого 35–75% від норми, місцями 1–2 норми, південь Криму 2-4 норми; 2013 – здебільшого 35–75%, в Криму, Дніпропетровщині, Донеччині до 3-х норм; 2014 – здебільшого 30–75%, на Дніпропетровщині, Запоріжжі та Криму місцями 2015 – 1-25% норми, на заході, півночі, подекуди на півдні та центрі 1,3–2,3 норми; 2015 – здебільшого 30-70% норми (у Карпатському регіоні, Вінничині, Чернігівщині, Запоріжжі подекуди 13–28%) на півдні та центрі до 2,7 норми; 2016 – здебільшого 21–60%, на півдні та центрі подекуди 1–19%, в Карпатському регіоні, північному заході та північному сході 1,3–1,7 норми; 2017 – здебільшого 22–79% в окремих регіонах Закарпаття, півночі, північного заходу та центру до 2 норм; 2018 – здебільшого до 3 норм на півдні до 4 норм, в окремих регіонах півдня, центру, північного сходу та сходу 22–78% від норми; 2019 – здебільшого 20–79% від норми, на південному сході до 1,8 норми; 2020 – здебільшого 20–79% (на Київщині та центрі локально 6–19%), на заході та сході до 2 норм.

У **серпні** протягом останнього п'ятнадцятиріччя по окремих роках середня місячна температура повітря була здебільшого вищою за норму, при чому у низці років 2007, 2010, 2017 та 2018 рр. вона могла перевищити норму не на 1-2(3)° як зазвичай, а до 4-5°, а іноді в окремих місцях на 7°. Оподи також випадали нерівномірно, проте у більшості років їх було здебільшого менше норми (2007–2011, 2015–2018, 2020 рр.), причому іноді досить суттєво. У 4-х роках (2006, 2012–2014 рр.) здебільшого опадів було більше норми, а на окремих територіях навіть до 5 норм. Територіально по окремих роках найбільша та найменша кількість опадів розподілялась наступним чином: у 2006 – на більшій частині території до 3 норм на Волині до 5 норм; 2007 – здебільшого менше норми, проте на Житомирщині, Київщині, Черкащині, Кіровоградщині 2-3,5 норми; 2008 – на більшості території нижче норми; 2009 – здебільшого менше половини норми, на Миколаївщині та Херсонщині бездощів'я; 2010 – на більшій частині території 10–35% від норми, на Херсонщині, Донеччині та Криму 1–9%, на заході подекуди 1,5м2,5 норми; 2011 – на більшій частині території опадів менше норми, на Миколаївщині та Херсонщині відсутність опадів, на заході до 1,5 норми; 2012 – здебільшого опадів до 2,5 норм (подекуди 3–4 норми), Карпатський регіон, південь Правобережжя північ Криму 21–79% від норми (подекуди 3-11%); 2013 – на півдні 21–79%

(подекуди 3–19%), північ, центр, схід, Карпатський регіон до 2 норм; 2014 – здебільшого 20–79%, на півдні 9–19% від норми; 2015 – здебільшого 0,4–28% від норми, місцями 29–79%, на Дніпропетровщині, Запоріжжі, Івано-Франковщині до 2 норм; 2016 – на більшій частині території опадів 21–79% від норми (місцями 16–19%); 2017 – опадів здебільшого 21–79%, на сході та півдні місцями 1–20%, подекуди повна їх відсутність; 2018 – здебільшого кількість опадів 21–77% від норми (на Сумщині, Чернігівщині, Черкащині, Кіровоградщині 3–20%), на заході до 1,5 норми; 2019 – здебільшого 20–79% від норми (північ, центр, Харківщина 4–19%) на сході та подекуди в центрі до 3,9 норм; 2020 – здебільшого 20–79% від норми, на сході, півдні центрі, Київщині, Хмельниччині, Тернопільщині, Львівщині місцями 1–19%.

У **вересні** 2006–2020 рр. здебільшого середня температура повітря здебільшого (2006, 2009, 2011, 2012, 2015–2020 рр.) була вищою за норму, причому у 2011, 2015, 2017, 2018 та 2020 рр. перевищення становило 4–5°. У 2008 р. середня температура повітря для переважної більшості території була близька до норми, а у – 2007, 2010, 2014 рр. вона також була близька до норми, проте на окремих територіях дещо вище норми. Тільки у вересні 2013 р. вона здебільшого була нижче норми на 1–2°, або наближалась до норми. Опади на території України випадали нерівномірно, проте у 7 роках (2006–2008, 2010, 2013, 2017, 2018 рр.) здебільшого їх було вище норми, а подекуди ближче до неї. Ще 8 роках (2009, 2011, 2012, 2014–2016, 2019, 2020 рр.) опадів було недостатньо, подекуди значно нижче норми. Осередки найбільшої та найменшої кількості опадів по окремим рокам досліджуваного періоду територіально розподілялись наступним чином: у 2006 – опадів здебільшого до 1,5 норми (подекуди 2–3 норми) на заході, півдні, південному сході значно менше норми; 2007 – опадів здебільшого 1,5–3 норми (Кіровоградщина, Полтавщина до 4 норм); 2008 – Харківщина, Сумщина, Закарпаття 0,6–1,0 норми; 2009 – опадів здебільшого менше норми, на півдні місцями до 2,6 норми; 2010 – опадів здебільшого вище норми (Дніпропетровщина та Полтавщина до 2,5 норм, Кіровоградщина – 3 норми, Харківщина та Черкащина 4,3 норми) у Криму 34–70% від норми; 2011 – здебільшого менше норми; 2012 – опадів переважно 22–79% на півдні до 2–21% від норми, подекуди опадів не спостерігалось; 2013 – опадів здебільшого до 2,5 норми, на Одещині, центрі, сході, півночі до 3–5 норм; 2014 – опадів здебільшого 9–79% від норми, на сході, Приазов'ї та Криму до 4 норм; 2015 – опадів на більшості території 20–79%, на півдні та Полтавщині 1–19%, на заході 1,5–2,5 норми; 2016 – на півночі, центрі, північному заході, частково заході 10–49% від норми, на сході півдні подекуди в центрі до 2 норм; 2017 –

опадів здебільшого 21–79% (південь, Донеччина 1–17%), захід країни, Вінничина, Дніпропетровщина до 2–3 норм; 2018 – на півдні, центрі, південному заході, Київщині та Харківщині від 2 до 4 норм; 2019 – переважно 20–78% (на півдні та подекуди в центрі місцями 4–18%); 2020 – здебільшого незначні та нерівномірні опади.

У **жовтні** досліджуваного п'ятнадцятиріччя по окремих роках середня місячна температура повітря здебільшого вище норми (2006–2008, 2012, 2014, 2018–2020 рр.) причому у 2018–2020 рр. досить значно на 4–5(6)° С. У 2010 р. вона здебільшого, окрім Криму була нижчою за норму на 1–3°. В решті років середня місячна температура повітря була близька до норми, проте тна окремих територіях могла бути дещо вищою за норму, або навпаки дещо нижчою. Опадів у жовтні випадало переважно більше норми у 8 роках (2006, 2009–2012, 2016, 2017, 2020), проте у 7 роках (2007, 2008, 2013–2015, 2018, 2019) їх було нижче норми. Треба зазначити, що в окремі роки на ряді територій кількість опадів може значно відрізнятись від тієї їх кількості, яка випала на більшій частині території країни, як у більший так і у менший бік. Таке є досить типовим для території півдня та південного сходу, або для Карпатського регіону. Територіально найбільша та найменша кількість опадів по роках визначеного періоду розподілялась наступним чином – у 2006 – на більшій частині території країни опадів було до 1,5 норми (Чернігівщина, Сумщина, Черкащина, Крим до 2–3 норм); 2007 – на Прикарпатті, Одещині, Миколаївщині, Дніпропетровщині. Харківщині, Кіровоградщині, Полтавщині 1,5–2,5 норми; 2008 – опадів переважно менше за норму, на заході та південному сході до 2 норм; 2009 – опадів переважно до 3 норм (захід до 4 норм), захід Криму та південь Херсонщини 23–62% від норми; 2010 – опадів здебільшого 1,3–2,5 норми (на півдні 3–3,5, в Криму місцями 4-5 норм) на Закарпатті та Волині 34–76% норми; 2011 – опадів здебільшого тбільше норми; 2012 – переважно до 2 норм, на півдні та подекуди в центрі 3-5 норм, в Криму та на Приазов'ї 35–75% (подекуди 3-25%); 2013 – на Волині, Тернопільщині, Закарпатті, Київщині, Вінничині, Черкащині 12–19% від норми, в Криму, Приазов'ї, сході, Миколаївщині та частково Одещині – до 4,5 норм; 2014 – опадів здебільшого 10-70%, у західному регіоні та на півдні 1,2-2,3 норми; 2015 – на більшості території 20-79% від норми, подекуди у центрі місцями 1–19% захід, північний захід до 1,5 норми; 2016 – здебільшого до 4 норм (Кіровоградщина, Миколаївщина, Чернівецьчина до 4,5–5,6 норм); 2017 – опадів здебільшого до 2 норм (подекуди в окремих областях до 4 норм), на півдні 43–74%; 2018 – опадів здебільшого половина норми, на півдні 21–32% (подекуди 3-19%),

на заході та сході до 2 норм; 2019 – здебільшого 20–79%, на сході, подекуди в центрі та на південному заході до 2,7 норми; 2020 – на більшій частині території до 2,5 норми (місцями до 3 норм), на північному сході, сході та подекуди у центрі 29–73% від норми.

Останні з наявних матеріалів, які характеризують температурний фон та умови зволоження протягом місяців вегетаційного періоду на території України свідчать про те, що станом на 2021 р. у **квітні** середня місячна температура повітря здебільшого була нижча на 1–3°C за норму, тільки на Луганщині вона була близька до неї. Кількість опадів на більшій частині території становила 1-2 норми, проте у західному регіоні та на Вінничині їх було 36–76% від норми.

У **травні** 2021 р. середня місячна температура повітря на Закарпатті, Львівщині, Вінничині, Черкащині, Київщині, Одещині, Миколаївщині на 1–2°C нижче норми а на решті території близько норми. Опадів здебільшого було у межах 1–2 норми, проте на Дніпропетровщині та Полтавщині їх кількість коливалась від 38 до 79%.

У **червні** середня місячна температура на більшості території була близька до норми на більшості території України, проте у північних, місцями західних областях та на Вінничині вона була вища за норму на 1–2°C. Спостерігалась висока посушливість у Житомирській, Київській областях та на Закарпатті.

У **липні** 2021 р. – у північній частині країни був аномально теплим із середньою місячною температурою на 1-3° С вище норми. Кількість опадів була здебільшого більше норми – на півдні, Черкащині, Дніпропетровщині, Кіровоградщині, Донеччині, Хмельниччині та Карпатському регіоні випало 1-3 норми, а у низці регіонів 4–5 норм. У східних та північних областях опадів було 12–18%.

У **серпні** середня місячна температура повітря на Лівобережжі України була вищою за норму на 1–3° С, а на Правобережжі близькою до норми, проте в регіонах – Волинь, Львівщина, Закарпаття дещо нижче норми. Здебільшого опадів випало 1–3,5 норми, проте на окремих регіонах – Луганщині, Харківщині, Київщині, Чернівецьчині, Івано-Франківщині, центрі та півдні 21–79%, на Херсонщині локально 15–17% від норми.

У **вересні** – середня місячна температура повітря була на 1–2°C нижче норми, у західному регіоні та Одещині близько до норми. Опали випадали вкрай нерівномірно – на Чернігівщині, Сумщині, Рівненщині, Львівщині та Кіровоградщині – 1–2 норми, проте здебільшого 21–79% від норми, а на півдні та центрі 14–20%.

У **жовтні** – середня місячна температура повітря здебільшого була близька до норми, проте у Карпатському регіоні, Київщині, Вінничині,

Черкащині, Кіровоградщині подекуди була нижчою норми на 1–2°C. Опадів на території України здебільшого недостатньо 1–20%, на територіях низки областей півдня, центру та подекуди північного сходу – Миколаївщина, Херсонщина, Одещина, Черкащина, Сумщина, Чернігівщина, Кіровоградщина, Полтавщина – 21–79%. Норма кількості опадів спостерігалась лише локально.

### **3. Несприятливі агрометеорологічні явища (засухи) на території України протягом 2006–2020 рр.**

Матеріали щодо несприятливих агрометеорологічних явищ, було використано з відповідних розділів, які містяться у матеріалах «Огляди погоди та стихійних гідрометеорологічних явищ на території України» протягом п'ятнадцятиріччя 2006–2020 рр.

Серед несприятливих агрометеорологічних явищ особливим чином виділяються засухи. Ці явища можуть супроводжуватись іншими несприятливими явищами, такими як суховії та пилові бурі. Засухи можуть відбуватись у повітрі – повітряна засуха, у ґрунті – ґрунтова засуха (вичерпання вологи в орному шарі ґрунту та капілярній каймі), проте найнебезпечнішою за своїми наслідками є повітряно-ґрунтова засуха, коли спостерігаються найбільш жорсткі умови для сільсько-господарського виробництва та об'єктів водного господарства. Перелік засух, їх вид та локалізація по окремих роках періоду 2006–2020 рр. наведено у таблиці 1. Треба зазначити, що засуха різного виду (атмосферна, ґрунтова, атмосферно-ґрунтова) на території України протягом останнього п'ятнадцятиріччя спостерігалась дуже часто, у 11-и з 15-и досліджуваних років. Зазначимо, що частіше це була найбільш небезпечна атмосферно-ґрунтова засуха, яка є найтяжчою та найнебезпечнішою із засух, що сприяє найбільшим втратам в агро-промисловому комплексі. Тільки у 2012, 2016, 2018 та 2019 рр. засуха, як несприятливе агрометеорологічне явище не спостерігалась.

Загалом протягом останніх 15-и років на території України досить часто протягом весни, влітку або у літньо-осінній період спостерігались засухи (2006–2011, 2013–2015, 2017, 2020 рр.). У цілому протягом визначеного періоду часу здебільшого спостерігались саме повітряно-ґрунтові засухи, які є найбільш небезпечними. Тільки у окремих роках 2012, 2016, 2018, 2019 рр. засух як несприятливих агрометеорологічних явищ не спостерігалось. Треба зазначити, що у 2006, 2009, 2010 та 2015 рр. засухи супроводжувались суховійними явищами та подекуди пиловими бурями в орному шарі ґрунту, що ускладнювало загальну ситуацію. Здебільшого засухи виникали у літній або літньо-осінній період, а іноді навіть осінній з вересня по жовтень та листопад (2009,

2015, 2020 рр.). Проте траплялись роки, коли спостерігалась весняна засуха, яка виникала у квітні – початку травня (2010, 2013, 2014, розпочиналась як ґрунтова (2009, 2014, 2015 рр.) із наявністю суховійних явищ (2009) та пиловими бурами у низці областей переважно східних або південних (2015). У 2017 р. засуха розпочалась як ранньо-весняна ґрунтова, перейшла у весняно-літню атмосферну, а пізніше наприкінці літа у атмосферно-ґрунтову. Також треба зазначити, що наприкінці літа початку осені, а іноді і до її середини та кінця (серпень-вересень, серпень-жовтень (листопад), вересень-жовтень, вересень- листопад) може тривати повітряно-ґрунтова засуха.

Стосовно території на якій розповсюджувались засухи, можна сказати, що здебільшого вони спостерігались на півдні, південному сході та сході країни. В окремі роки посуха спостерігалась на заході, півночі, північному заході та сході країни, а також у окремих центральних областях (Харківщина, Полтавщина, Дніпропетровщина) (2009, 2010, 2014 рр.). Навесні 2020 р. (березень – квітень) повітряно-ґрунтова засуха охопила більшу частину країни.

Серед безпосередніх наслідків засух треба назвати такі – якщо це весняна засуха – несприятливі умови для посівів озимини, затримка росту, ускладнення сівби ранніх зернових культур через дефіцит вологи у повітрі та ґрунті незадовільні умови для сходу пізніх культур та запилення; літня засуха – в’янення та зрідження посівів, запал зерна, загибель частини рослин, стримування росту пізніх культур та коренеплодів, передчасне дозрівання окремих культур, літньо-осіння та осіння засухи – затримка сівби озимини або повне її унеможливлення, пошкодження технічних культур та коренеплодів із зменшенням їх врожаю.

Станом на 2021 р. на території України небезпечних агрометеорологічних явищ не встановлено.

Серед фактичних наслідків (потенційних збитків), які було зафіксовано від засух у досліджуваному періоді були: у **2006 р.** – погіршення умов розвитку ярихта технічних культур; **2007** – ускладнення умов росту і розвитку ранніх ярих, зернобобових та технічних культур, зменшення або загибель частини врожаю зернових; **2008** – загальне погіршення посівів цукрового буряка, кукурудзи, соняшника, несприятливі умови посіву озимини; **2009** – пошкодження ранніх культур та стримування умов росту пізніх культур; **2010** – несприятливі умови для сходу пізніх культур; **2011** – несприятливі умови для росту озимини; **2013** – зрідження посівів ранніх ярих

Таблиця 1

**Несприятливі агрометеорологічні явища на території України  
протягом 2006–2020 рр. (засухи, суховії, пилові бурі) \***

2006	2007	2008	2009	2010
Суховії з середини квітня по 1-у половину травня. З 3-ї дек. червня по кінець липня на півдні <b>повітряно-грунтова засуха</b>	З середини травня по кінець серпня на південному сході (9 областей) <b>повітряно-грунтова посуха</b>	2-3 декади серпня за винятком заходу <b>повітряно-грунтова засуха</b>	Квітень – 1-а половина травня та півночі ґрунтова засуха та суховії. З кінця червня до кінця липня на півдні та сході – <b>повітряно-грунтова засуха</b> . Вересень – 1-а декада жовтня на північному заході – ґрунтова засуха	Квітень – 1-а декада травня – <b>повітряно-грунтова засуха</b> , суховії, пилові бурі (в орному шарі ґрунту). Червень – на сході та південному сході <b>повітряно-грунтова засуха</b> . З 2-ї половини липня до кінця серпня у північно східних, східних, центральних областях – <b>повітряно-грунтова засуха</b>
2011	2012	2013	2014	2015
З 20.02 по 31.03 на більшій частині України – повітряна засуха. З 20.05 до середини червня – <b>повітряно-грунтова засуха</b> . З 2-ї половини серпня до кінця листопада <b>жорстка повітряно-грунтова засуха</b>	Немає несприятливих агрометеорологічних явищ	Переважаю у степовій частині країни. Квітень-травень – <b>повітряно-грунтова засуха</b> . Червень-липень – <b>повітряно-грунтова засуха</b>	Квітень – початок травня – ґрунтова засуха на території півдня та Криму. Вересень – північно-західна частина країни – ґрунтова засуха	2-а половина березня, ранньовесняна ґрунтова засуха, пилові бурі на Дніпропетровщині, Донеччині та Луганщині в орному шарі ґрунту. Червень-серпень – <b>повітряно-грунтова засуха</b> на усій території. Вересень – жовтень – <b>повітряно-грунтова засуха</b> окрім півночі та заходу. Вересень-листопад на Полтавщині, Дніпропетровщині, Харківщині, Запоріжжі, Херсонщині, Миколаївщині – <b>повітряно-грунтова засуха</b> .



## Продовження таблиці 1

2016	2017	2018	2019	2020
Немає несприятливих агрометеорологічних явищ	Квітень-травень на півдні та центрі – ґрунтова засуха. Травень-початок червня – атмосферна засуха, 1-а дек. червня крім заходу-ґрунтова засуха, з 2-ї декади червня <b>повітряно-ґрунтова засуха</b> , найжорсткіша у центрі країни, на Київщині, Черкащині, Полтавщині та Кіровоградщині. Липень – 1-а половина вересня (з 2-ї половини серпня <b>повітряно-ґрунтова</b> ) особливо на сході та півдні країни.	Немає несприятливих агрометеорологічних явищ	Немає несприятливих агрометеорологічних явищ	Березень – квітень <b>повітряно-ґрунтова засуха</b> на більшій частині країни. Серпень – кінець вересня <b>повітряно-ґрунтова засуха</b> . На сході засуха тривала до кінця жовтня.

\* *Примітка. У таблиці жирним шрифтом виділено роки, коли на території України спостерігались повітряно-ґрунтові засухи.*

та технічних культур; **2014** – незадовільні умови для росту озимини та ярих культур навесні, а восени незадовільні умови сівби озимини в оптимальні строки; **2015** – несприятливі умови для сівби ранніх культур навесні, влітку затримання росту посівів усіх культур, восени унеможливлення сівби озимини або значне перенесення строків; **2017** – ускладнення росту усіх видів посівів, втрата частини врожаю рвних зернових, зменшення врожаю пізніх культур, передчасне завершення вегетації та сівба озимини у сухий ґрунт; **2020** – на весні пригнічення росту та розвитку ранніх зернових культур, влітку та на початку осені передчасне завершення вегетації, зниження врожаю пізніх культур (кукурудза, соя, соняшник) та не утворення сходів озимини.

## **ВИСНОВКИ**

Зважаючи на вищевикладене стосовно погодних умов на території України на сучасному етапі зміни клімату 2006-2020 рр. було зроблено низку висновків відносно їх стану, розповсюдження та утворення на їх тлі засушливих явищ протягом останнього п'ятнадцятиріччя.

Встановлено зміни у полі середньої місячної температури повітря, які було виявлено у останньому п'ятнадцятиріччі 2006–2020 рр. відносно аналогічного п'ятнадцятиріччя 1991–2005 рр. Так у січні на території областей від північного заходу до північного сходу та на території низки центральних областей відбулось зниження середньої місячної температури повітря, причому північному сході найбільш інтенсивно. На території західних та південних областей вона здебільшого не змінилась, або незначно зросла.

У лютому 2006–2020 рр. відносно 1991–2005 рр. на відміну від січня на території України спостерігається зростання середньої місячної температури повітря причому найбільш інтенсивно у центрі, півдні та особливо Закарпатті.

Навесні, у березні середня місячна температура повітря найбе зросла на території Передкарпаття, північно-західних, частині центральних та південних областей, а у квітні найбільше підвищення середньої місячної температури повітря відбулось на півночі та на території низки західних областей Передкарпаття та Карпатського регіону. У травні найбільше підвищення середньої місячної температури повітря спостерігається на території північно-західних, окремих областях центру країни та півдня.

Влітку у червні зростання середньої місячної температури повітря найбільш масштабно та інтенсивно проявилось на території північно-західних, північних та північно-східних областей. У липні зростання середньої місячної температури повітря в Україні було більш повільним та однорідним за територією. Найменше її зростання відбувалось на Закарпатті, Чернігівщині та Сумщині. У серпні найбільше зростання середньої місячної температури відбулось на сході країни від північного сходу до південного сходу.

Восени, у вересні, середня місячна температура повітря протягом 2006-2020 рр. найбільше зросла на території північно-західних, північних, окремих західних та центральних областей. У жовтні найбільше зростання середньої місячної температури спостерігалось на території північного заходу, півночі та північного сходу. Наприкінці осені у листопаді спостерігалось різке зростання середньої місячної температури повітря на території північних, північно-західних, та північно-східних областей.

У грудні 2006–2020 рр. підвищення середньої місячної температури повітря найбільш помітно на території північно-західних, північних та північно-східних областей та частині Дніпропетровщини.

Доведено, що у місяці теплового періоду року середня місячна температура повітря здебільшого була вище норми на 1–2°C, при чому в окремих місяцях та роках перевищення норми могло бути значним від 4 до 7°C. Навесні таке перевищення спостерігалось у квітні у 2016, та 2018 рр., та у травні 2007, 2012, 2013 рр. У літні місяці середня місячна температура повітря на значних територіях дуже часто була вищою за норму, здебільшого на 1–3°C проте в окремі місяці та роки вона могла досить істотно відхилитись від норми у бік зростання, особливо у регіональному плані. Серед місяців виділяється червень 2007, 2009, 2010, 2013, 2019, 2020 рр., коли середня місячна температура повітря перевищувала норму до 4–5°C. У липні виділяються 2007, 2010, 2011, 2012 рр. де середня місячна температура повітря перевищувала норму на 4–5°C (в 2010 р. на території Чернігівщини та Сумщини на 6,6°C). У серпні виділяються 2007, 2010, 2015, 2017, 2018, 2019, 2020 рр. (2010 р. на 4–7° С). Восени, у вересні здебільшого середня місячна температура повітря знаходилась у межах норми, або була вище норми на 1–3°C, проте у 2011, 2015, 2017, 2018, 2020 рр. вона перевищувала норму на 4–5° (2015 р. в окремих місцях до 13°C). У жовтні здебільшого середня місячна температура повітря була близька до норми або дещо вище неї, проте у роках 2009, 2018, 2019 вище норми на 4–5° а у 2020 р. до 6°C. Проте у 2011 р. в окремих регіонах на території України середня місячна температура повітря була дещо нижче норми, а у 2010, 2015, 2016 рр. вона була навіть на 1–3°C нижче норми.

Опади протягом досліджуваних місяців розподілялись по території України вкрай нерівномірно. У квітні здебільшого на території України випадало норма опадів, або близько неї, а у 2008 р. навіть значно більше. Проте у низці років (2009, 2013, 2015, 2018, 2020 рр.) кількість опадів була вкрай недостатньою. У травні опадів здебільшого випадало близько норми із значними коливаннями по території (від задовільного зволоження до недостатнього). У 2013 та особливо у 2015 рр. кількість опадів у травні була вкрай недостатньою. У червні розподіл опадів був ще більш нерівномірним по території – на окремих частинах випадало до 3–4 норм, а на інших до 0,5 норми. Найбільш посушливими виявились червні у 2007, 2008, 2009, 2010, 2012, 2015, 2017, 2019 рр. У липні аналогічно до червня розподіл опадів дуже нерівномірний, в окремі роки спостерігались регіони із зволоженням вище норми або близько неї, проте у 2006, 2007, 2012, 2015, 2016, 2018, 2019, 2020 рр. було

посушливо. У серпні найбільш посушливими виявились 2008, 2009, 2010, 2011, 2015, 2016, 2017, 2018, 2020 рр., при чому 2015, 2016 та 2020 рр. були особливо посушливими, на окремих територіях опади взагалі не випадали. Восени, у вересні кількість опадів зростає здебільшого до норми та вище, проте у окремих роках (2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2019, 2020 рр.) на більшості території України спостерігався дефіцит опадів. У жовтні здебільшого опадів випадало близько норми, а подекуди більше норми (від 1,5 до 3 норм). Найбільш посушливими жовтні видались у 2013, 2014, 2015, 2018 рр.

Протягом сучасного періоду 2006–2020 рр. на території України майже кожного року (за виключенням 2012, 2016, 2018, 2019 рр.) спостерігались посушливі явища. Здебільшого засухи спостерігались у весняно-літній або літньо-осінній (іноді пізньоосінній) період, проте у 2011 р. посуха розпочалась занадто рано – наприкінці зими та початку весни, а у 2015 р. з другої половини березня. Іноді засухи супроводжувались суховіями (2006, 2009, 2010), а у 2010 та 2015 рр. пиловими бурями. В окремі роки досліджуваного періоду засуха розпочиналась як атмосферна або ґрунтова, проте з часом вона переростала у найбільш жорстку атмосферно-ґрунтову засуху, яка охоплювала майже усі регіони. Такі засухи на території України спостерігались у 10 роках, Територіально здебільшого засухи спостерігались у степовій частині України, центрі, на сході, південному сході та півдні, проте у 2009 р. (вересень – жовтень) ґрунтова посуха спостерігалась на північному заході країни.

## **АНОТАЦІЯ**

Одним з найбільш несприятливих погодних явищ, які мають значний соціальний вплив є виникнення засух, особливо в районах розвинутого сільського господарства. Зважаючи на те, що останнім часом у сівіті у низці країн спостерігається майже постійна продовольча криза дослідження цієї проблеми дуже актуальне в нинішніх умовах. Саме тому представлена робота присвячена дослідженню сучасних тенденцій у зміні температурного поля на території України на сучасному етапі зміни клімату та виникнення несприятливих агрометеорологічних умов (засух) протягом останнього п'ятнадцятиріччя. Встановлено тенденції просторово-часового розподілу середньої місячної температури по окремих місяцях досліджуваного періоду відносно 1991–2005 рр. та виявлено її зростання протягом фактично в усіх місяцях (за винятком січня) на усій території України. З'ясовано загальні температурно-вологісні умови на території України протягом місяців вегетаційного періоду (квітень – жовтень) та наявність і розповсюдження засух

по окремих територіях. Встановлено, що найбільш часто спостерігались найбільш складні повітряно-грунтові засухи, які іноді супроводжувались сухов'ями та пиловими бурями.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Температура воздуха на Украине : монография / Под ред. В.Н. Бабиченко. Л. : Гидрометеиздат, 1987. 399 с.

2. Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень : монографія / За ред. В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко, Ю.Б. Набиванця, О.Я. Скринника. К. : Вид-во Ніка-Центр, 2013. 307 с.

3. Бабіченко В.М., Ніколаєва Н.В., Гущина Л.М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століття. *Український географічний журнал*. 2007. № 4. С. 3–12.

4. Барабаш М.Б., Гейко Л.А., Гребенюк Н.П. Современные изменения температуры воздуха и осадков на Украине. *Труды УкрНИГМИ*. 1986, Вып. 209. С. 108–114.

5. Бойченко С.Г., Волощук В.М., Дорошенко І.А. Глобальне потепління та його наслідки на території України. *Український географічний журнал*. 2000. № 3. С. 59–68.

6. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем : монография. Л. : Гидрометеиздат, 1980. 351 с.

7. Changnon S. A., Pielke R.A. Jr., Changnon D., et al. Human factors explain the increased losses from weather and climate extremes. *Bull. Amer. Meteorol. Soc.* 2000. Vol. 81, № 3. 417–425.

8. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability (2007). In: Contribution of working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. M. Parry, O. Canziani, J. Palutkof, et al. (eds.). New York, Cambridge University Press. 976.

9. Клімат України [Монографія] / Под ред. Г.Ф. Прихотько, А.В. Ткаченко, В.Н. Бабіченко. Л. : Гидрометеиздат, 1967. 413 с.

10. Клімат України [Монографія] / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К. : Вид-во Раєвського, 2003. 343 с.

11. Дати переходу температури повітря в Україні за сучасних умов клімату / За ред. В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. К. : Вид-во Ніка-Центр, 2010. 303 с.

12. Дмитренко В.П., Дячук В.А. Кліматичні аспекти проблеми сталого розвитку України. Проблеми сталого розвитку України. К.: БМТ. 1998. С. 283–293.

13. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур : монографія. К. : Ніка-Центр, 2010. 620 с.

14. Дзюба А.В., Панин Г.Н. Механизм формирования многолетних направленных изменений климата в прошедшем и текущем столетиях. *Метеорология и гидрология*. 2007. № 5. С. 5–27.

15. Гребенюк Н.П., Корж Т.В., Яценко О.О. Нове про зміни глобального та регіонального клімату в Україні на початку ХХІ ст. *Водне господарство України*. 2002, № 5-6. 34 с.

16. Глобальные и региональные изменения климата : монография / В.М. Шестопалов, В.Ф. Логинов, В.И. Осадчий. К.: Ника-Центр, 2011. 448 с.

17. Глобальне потепління і клімат України: регіональні екологічні та соціально-економічні аспекти / В.М. Волощук, С.Г. Бойченко, С.М. Степаненко, С.Ю. Бортник, П.Г.Шищенко. К.: ВПЦ «Київський університет», 2002. 117 с.

18. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч. 1. Метеорологічні спостереження на станціях. К. : Державна гідрометеорологічна служба. 2011. 279 с.

19. Израэль Ю.А., Груза В.Г., Катцов В.М., Мелешко В.П. Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий. *Метеорология*. 2001. № 5. С. 5–21.

20. Логвинов К.Т., Барабаш М.Б. О возможных изменениях климата. *Труды УкрНИГМИ*. 1986. Вып. 209. С. 114–117.

21. Логвинов К.Т., Барабаш М.Б. Исследование периодических изменений температуры воздуха и осадков на Украине. *Труды УкрНИГМИ*. 1987. Вып. 224. С. 71–76.

22. Мартазинова В.Ф., Т.А. Свердлик Крупномасштабная атмосферная циркуляция XX столетия, ее изменения и современное состояние. *Труды УкрНИГМИ*. 1998. Вып. 246. С. 21–27.

23. Мартазинова В.Ф., Сологуб Т.А. Атмосферная циркуляция, формирующая засушливые условия на территории Украины в конце XX столетия. *Труды УкрНИГМИ*. 2003. Вып. 248. С. 36–47.

24. Martazinova V.F., Ivanova Ye.K. Peculiarities of Synoptic Processes of Various Probability Categories in the End of XX – the Beginning of XXI Centuries. *Global and Regional Climate change*. 2011. К. : Nika-Centre. P. 80–89.

25. Проблеми і стратегія виконання Україною Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату / За ред. д. економ.н., проф. В.Я. Шевчука. Рада Національної Безпеки і Оборони України. 2001. Київ.

26. Природа Украинской ССР. Климат [Монография] / Под ред. К.Т. Логвинова, М.И. Щербаня. К.: Наукова думка, 1984. 231 с.

27. Винников К.Я., Гройсман П.Я Эмпирическая модель современных изменений климата. *Метеорология и гидрология*. 1979. № 3. С. 25–36.

28. Волошук В.М. Про можливі зміни середньорічного температурного режиму України в першій половині XXI століття. *Доклади Академії наук України*. 1993. № 12. С. 105–111.

29. Волошук В.М. С.Г. Бойченко Реакція ходу приземної температури України на глобальне потепління клімату. *Доповіді НАН України*. 1997. № 9. С. 113–118.

30. Волошук В.М., Гродзинський В.М., М.Д., Шищенко П.Г. Географічні проблеми сталого розвитку України. *Український географічний журнал*. 1998. № 1. С. 13–18.

**Information about the author:**

**Pyasetska Svitlana Ivanivna,**

Candidate of Geographic Sciences,

Senior Research Fellow at the Department of Climate Research

and Long-Term Weather Forecasting

Ukrainian hydrometeorological institute of State Emergency Service of

Ukraine and National Academy of Sciences of Ukraine

37, Nauky ave., Kyiv, 03028, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-288-3-10>

**МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ПРИРОДНИЧА ОСВІТА  
ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МЕТА-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

**Сальник І. В., Сірик Е. П.**

**ВСТУП**

З урахуванням того, що вчитель природничих дисциплін має працювати в навчальному середовищі, яке за сучасними уявленнями є комп'ютерно (віртуально, хмаро) орієнтованим, а з упровадження нових інноваційних технологій, ще й STEM орієнтованим, з'являються нові вимоги до його підготовки. У підготовці вчителів основний акцент переноситься на: формування здатності швидко орієнтуватися в інформаційному просторі, *аналізувати розвиток світових технологій та доповнювати їх знаннями з різних наук*; володіння відповідними методиками і елементами технічного супроводу; *співвіднесення знань з різних дисциплін із системою наукового пізнання та наукового світогляду, наукової картини світу*; вміння виявити та показати