

УДК: 631.67

## МОЖЛИВИЙ ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЯКІСТЬ ПОЛИВНОЇ ВОДИ ТА СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

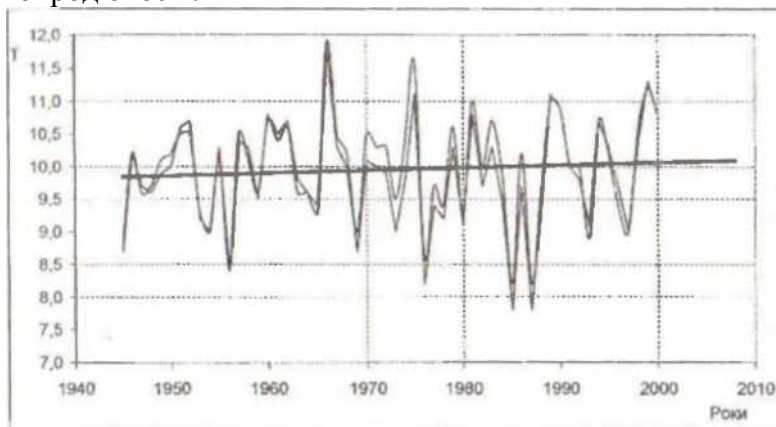
С.Г.ЧОРНИЙ - д.с.-г.н., професор,

Н.М. АБРАМОВА - Миколаївський ДАУ

Сучасна трансформація глобального круговороту вуглецю суттєво впливає на всі компоненти природних та антропогенних ландшафтів. Одним із наслідків цього феномену є збільшення вмісту окису вуглецю в атмосфері, що, в свою чергу, має цілу низку наслідків, одним з яких є глобальний термодинамічний дисбаланс атмосфери. Причиною цього є те, що СО<sub>2</sub> атмосфери, разом з деякими іншими газами (водяна пара, метан, двоокис азоту тощо), є "парниковими" сполуками, що посилюють "парниковий" ("оранжерейний") процес в атмосфері Землі. За останнє століття середні багаторічні температури на планеті виросли на 0.3° - 0.6° С° (за деяким розрахунками - на 0.8° С°). (Бойченко, Волощук, 2000). Важливим результатом термодинамічного дисбалансу атмосфери є не тільки збільшення радіаційно-термічного потенціалу територій, а й часткова перебудова атмосферної циркуляції, що, в свою чергу, впливає на глобальний круговорот вологи, зокрема, на перерозподіл опадів та частоту небезпечних атмосферних явищ (паводків, ураганів, посух тощо). Спостерігається також посилення кліматичних чинників спустелювання в аридних та семиаридних територіях, скорочення площ льодовиків по всьому Світі, танення вічної мерзлоти, зростання площі Світового Океану, збільшення випаровування, розширення теплого періоду року в помірних та холодних теплових поясах тощо.

Стійке потепління клімату за останні півстоліття вважається надійно встановленим емпіричним фактом і для України. Зокрема, аналіз масових метеорологічних даних по Україні показує, що в останні 50 - 60 років спостерігається підвищення середньорічної температури приземного шару атмосфери на 0.2° - 0.3° С° (Просунко, 1999; Бойченко, Волощук, 2000). Одночасно спостерігається швидке збільшення опадів. Більш конкретний аналіз метеорологічних даних за останні 55 років по метеостанціям Миколаїв та Херсон показав (рис.1), що, дійсно, середньорічна температура повітря в регіоні збільшилась на 0.3° С° і має стійку тенденцію до подальшого зростання.

Цей процес вже зараз має різнобічні наслідки для всіх компонентів природних та антропогенних ландшафтів. Особливо небезпечними є посилення процесів деградації ґрунтової родючості.



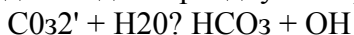
Зокрема, як було вже зазначено (Чорний, 2003), можливе посилення водної ерозії ґрунтів та збільшення площ еродованих ґрунтів. Нами вже констатовувалась небезпека регіонального підняття рівня ґрунтових вод (Бойко, Чорний, 2001). А.І.Кривульченко (2003), в той же час, визначив, що збільшення кількості опадів приводить до повсюдного розсолення ґрунтів регіону. Лише в прибережних районах Півдня України, на думку цього автора, спостерігається збільшення площ засолених ґрунтів, що пов'язано із зростанням

рівня Чорного моря. Останнє є результатом теплового розширення морських вод в умовах потеплення клімату.

Але вірогідним є ще один сценарій розвитку подій, який також негативно може вплинути на родючість чорноземних та каштанових ґрунтів. Це пов'язано із ймовірною зміною іригаційних характеристик поливних вод, що використовуються в регіоні. Відомо, що якість поливної води суттєво впливає на родючість ґрунту. Як правило, такі води характеризуються певними показниками, зокрема хімічним складом, ступеню лужності тощо. Згідно існуючим в Україні нормативам значення водневого показника (рН) поливної води для зрошення чорноземів і темно-каштанових ґрунтів не повинно перевищувати 7.5. За вищих значень рН поливної води зростає загроза збільшення лужності ґрунтового розчину, що може негативно впливати на розвиток сільськогосподарських культур та хід багатьох ґрунтових процесів (Тахтаров, 1975).

Літературні дані різних авторів свідчать про те, що вода впродовж поливного сезону підвищує свою рН, як правило, на 1,0 -1,5 одиниць в порівнянні з весняними показниками. Головною причиною цього процесу є поява у воді іону  $\text{CO}_3^{2-}$ . Це явище помітне не тільки для вод підвищеної мінералізації, але й для прісних вод гідрокарбонатно-кальцієвого складу, які відповідно до вимог ДСТУ, відносять до 1 і 2 класу придатності (придатні та обмежено придатні для зрошення). Зрошення такою водою дуже часто негативно впливає на родючість ґрунтів та на розвиток сільськогосподарських рослин, особливо, на стан їх кореневої системи. Причини цього явища до кінця ще не виявлені, хоча є декілька точок зору на природу цих процесів. Зокрема ряд авторів вважають, що таким чином проявляється ефект Горева - Казанцева (Федорченко, 1989). Інші вказують, що на збільшення рН впливають деякі біологічні процеси у водоймах, а також підвищення температури (Чаусова, Балкж, 1999).

В той же час, вивчення різними авторами деяких фізичних, фізико-хімічних і хімічних параметрів води (температури, рН, вмісту іонів  $\text{CO}_3^{2-}$  і  $\text{HCO}_3^-$ , електропровідності тощо) протягом доби в різні місяці року показало, що характер цих змін взаємозалежний і має певні закономірності. На основі аналізу натурних спостережень виявлено стійкий зв'язок між добовим ходом температури води і величиною рН. На думку цих авторів збільшення рН води при підвищенні температури і освітлення пов'язано зі зменшенням розчинності  $\text{CO}_2$  і споживанням його водною рослинністю в процесі фотосинтезу. Внаслідок цього відбувається зміна вихідного стану юнних систем, а зниження мольної долі  $\text{CO}_2$  призводить до відхилення карбонатної рівноваги у бік утворення іонів  $\text{CO}_3^{2-}$ , які при взаємодії з водою приєднують протон і підвищують концентрацію гідроксид-іонів.



Встановлено, що при постійній температурі води, яку відбирали безпосередньо з трубопроводів перед поливом, величина рН не змінювалась протягом дня. Така ж сама вода, яку лишали на сонці для підігріву з підвищенням температури збільшувала своє значення рН. Якщо при  $25^\circ\text{C}$  рН складало 7,8-7,9, то при  $31 - 32^\circ\text{C}$  це значення збільшувалось до 8,3 - 8,35, а при  $37 - 38^\circ\text{C}$  до 8,5 - 8,6 (температура повітря дорівнювала  $40^\circ\text{C}$ ). Тобто при підвищенні температури води на  $12 - 15^\circ\text{C}$  значення рН збільшувались на 0,65 - 0,8 одиниць для низькомінералізованих вод гідрокарбонатно-кальцієвого складу. Такі ж закономірності виявлені і для більш мінералізованих вод. Але для води, у якій первинне значення рН було ще більш високим, характерним був менший перепад рН при підвищенні температури (на 0,25 -0,35 одиниць рН). Звідси витікає, що низькомінералізована вода більше підлягає температурній трансформації.

Інші дослідники довели, що величина рН і лужність зрошувальної води безпосередньо залежить не тільки від температури, але й від фотосинтетичної діяльності водоростей, чисельність яких також є функцією від термічних умов довкілля. З'ясовано, що чим більше синьо-зелених водоростей у зрошувальній воді, тим буде більшим є перепад рН. Як вже було зазначено, це можливо пов'язано з асиміляцією водоростями вуглекислого газу вдень, що супроводжується зміщенням карбонатної рівноваги у бік

утворення іону  $\text{CO}_3^{2-}$ . Вночі вода знову насичується вуглекислим газом і карбонатна система повертається знов до первинного стану (зменшується значення рН).

В той же час, якщо у воді є в достатній кількості іон  $\text{Ca}^{2+}$ , то така вода майже не змінює свою кислотність, оскільки іони кальцію утворюють з іонами  $\text{CO}_3^{2-}$  важкорозчинну сполуку  $\text{CaCO}_3$ , яка випадає у осад. Досліди по внесенню в поливну воду крейди і фосфогіпсу довели, що навіть при нагріванні до  $40^\circ \text{C}$  вода сильно не підлужувалась, в той час як на контролі значення рН змінювалась з 8,3 (при  $25^\circ \text{C}$ ) до 8,6 (при  $40^\circ \text{C}$ ), а вміст іону  $\text{CO}_3^{2-}$  досягав 0,8 мг-екв / л. (Чаусова, Балюк, 1999).

Позитивний вплив інших способів меліорації поливної води теж в значній мірі залежить від температури повітря. Зокрема, і при внесенні сірчаної кислоти, яка знижує лужність води. На початковому етапі хімічна рівновага порушується сильним електролітом кислоти. Всі солі та іони води вступають у реакцію з сульфат-іоном, але з часом починає діяти закон мас і обмінні реакції перебігають у зворотному напрямі. Отже, величина зниження рН у кислованій воді не є постійною величиною, а підкислена сірчаною кислотою вода - не стійка буферна система і під дією зовнішніх чинників, зокрема температурних, величина рН може швидко змінюється у часі (Лазовець кий, 2000).

Таким чином, проблема впливу температури середовища на якість зрошувальної води лишається до кінця не вирішеною. Очевидно, що треба встановити і прогнозувати ті проміжки часу, які будуть найбільш сприятливі для зрошення сільськогосподарських культур. Іншою проблемою є розрахунки ймовірних корекцій режимів зрошення на погодні умови літніх місяців, від яких буде залежати ступінь негативного впливу зрошувальної води на ґрунт і кореневі системи сільськогосподарських рослин. Остання задача ускладнюється в умовах перманентної зміни клімату. Очевидно, що якщо якість поливної води при інших сталих характеристиках є функцією лише температури повітря, то сучасні швидкі зміни клімату на Півдні України

в сторону потеплення можуть стати важливим критерієм при виборі джерел зрошення як зараз, так в майбутньому. Отже існуюча тенденція щодо збільшення температури повітря ймовірно приведе до тотального погіршення іригаційних характеристик поливних вод та до зміни лужних характеристик ґрунтів. Це спричинить подальше збільшення лужного резерву в них та погіршить показники загальної та токсичної ґрунтової лужності. Врахування цього процесу може бути необхідною передумовою при розробці агротехнічних та організаційних заходів щодо підвищення ефективності використання зрошуваних земель.

#### ЛІТЕРАТУРА:

Бойченко С., Волощук В., Дорошенко І Глобальне потепління та його наслідки на території України // Український географічний журнал, 2000, №2, с 59 - 68

Бойко М.Ф., Чорний С.Г Екологія Херсонщини. Навчальний посібник. - Херсон: 2001. - 156 с.

Кривульченко А.І. Галохімія ґруно-підґрунтя ландшафтних комплексів причорноморсько-приазовського степового краю. Автореф. докт. геого наук. Львів 2003. - 32 с.

Лазовецький П С. Вплив сірчаної кислоти на лужність меліорованої води // Вісник аграрної науки, 2000, №2. с. 57 - 59.

Просунко В Вплив глобальних змін клімату на погоду в Україні II Наука і суспільство. 1999, № 10 -12, с. 60 - 63.

Тахтаров М.С. Справочник по орошенню сільськогосподарських культур. - Донецьк: Донбасе. 1975, с. 90 -101.

Федоренко А.Н.. Влияние орошения водой различного качества и мелиорангов на свойства черноземов и урожайность кукурузы на зерно Автореф. канд. с.-х. наук, Херсон 1989.-20 с.

Чаусова Л.А., Балюк С.А.. Ощелачивание оросительных вод закономерности, прогноз, управление // Вестник ХДАУ, 1999, № 2, с. 178 - 182.

Чорний С.Г. Вплив змін клімату півдня України на ерозію ґрунтів // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Збірник наукових праць. -Львів -2003. с.432 - 436.