

УДК 631.6.03 (477.74)

**ОЦІНЮВАННЯ ІРИГАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД
В МЕЖАХ ДНІСТРОВСЬКО-БУЗЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ЗА АГРОНОМІЧНИМИ КРИТЕРІЯМИ**

Блажко А.П., доцент
Одеська державна академія будівництва та архітектури
blazhko49@gmail.com

Анотація. Виконано оцінювання іригаційних властивостей поверхневих вод в межах басейнів річок Барабой, Малий Куяльник, Великий Куяльник та Тилигул за 2011...2015 рр. Агрономічні критерії включають оцінювання якості води за небезпекою іригаційного засолення, осолонцювання й підлуження ґрунтів та токсичного впливу поливної води на рослини. При цьому виділяється 3 класи придатності води – «придатна», «обмежено придатна» та «непридатна» для зрошення ґрунтів різних категорій. Дослідженнями встановлено, що за агрономічними критеріями поверхневі води в основному характеризуються низькими іригаційними властивостями, відповідають II і III класам якості води, «обмежено придатні» та «непридатні» для зрошення.

Ключові слова: зрошення, іригаційні властивості вод, агрономічні критерії.

**ОЦЕНИВАНИЕ ИРРИГАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
В ГРАНИЦАХ ДНЕСТРОВСКО-БУГСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ
ПО АГРОНОМИЧЕСКИМ КРИТЕРИЯМ**

Блажко А.П., доцент
Одесская государственная академия строительства и архитектуры
blazhko49@gmail.com

Аннотация. Выполнено оценивание ирригационных свойств поверхностных вод в границах бассейнов рек Барабой, Малый Куяльник, Большой Куяльник и Тилигул за 2011...2015 гг. Агрономические критерии включают оценивание качества воды по опасности ирригационного засоления, осолонцевания и ощелачивания почв и токсического влияния поливной воды на растения. При этом выделяется 3 класса пригодности воды – «пригодная», «ограничено пригодная» и «непригодная» для орошения почв разных категорий. Исследованиями установлено, что по агрономическим критериям поверхностные воды в основном характеризуются низкими ирригационными свойствами, соответствуют II и III классам качества воды, «ограничено пригодные» и «непригодные» для орошения.

Ключевые слова: орошение, ирригационные свойства вод, агрономические критерии.

**EVALUATION OF IRRIGATION PROPERTIES OF SURFACE WATERS
IN BOUNDARIES OF DNIESTER AND BUG INTERSTREAM AREA OF ODESSA
REGION ACCORDING TO AGRONOMIC CRITERIA**

Blazhko A.P., Associate professor,
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture
blazhko49@gmail.com

Abstract. Assessment of irrigation properties of the surface waters within the boundaries of the Dniester and Bug interstream area of the Odessa region (basins of the rivers Baraboy, Small Kuyalnik, Large Kuyalnik and Tiligul) according to agronomic criteria in 2011...2015 has been made. Agronomic criteria include evaluation of water quality according to the hazard of irrigation salinity, alkalinity, and alkalinity of soils and toxic effects of irrigation water to the plants. Additionally, assessment of water quality according to the hazard of alkalinity and alkalinity of soils on the thermodynamic parameters has been conducted. Three classes of water suitability are defined: «suitable», «limited usefulness» and «unsuitable» for irrigation of soils of different categories. The research has shown that the agronomic criteria of surface water are mainly characterized by low irrigation properties, correspond to classes II and III of water quality and are rated as «partially suitable» and «unsuitable» for irrigation. The effects of soil irrigation in the organization of irrigation with substandard irrigation water are considered. In order to prevent negative processes in soil formation and soil conservation, the paper covers the main physical and chemical methods to improve the water quality before applying it to the field (dilution to safe concentrations, acidification and making calcium improver).

Keywords: irrigation, irrigational water property, agronomic criteria.

Вступ. Водне середовище і ґрунти, як компоненти і об'єкти навколишнього природного середовища, в результаті гідротехнічного та гідромеліоративного будівництва відчують відповідні впливи пов'язані з запланованою діяльністю. За такої ситуації першочергове значення для екологічно безпечного використання зрошуваних земель набувають якість води у джерелах зрошення. Оцінювання придатності води для поливу являється однією із актуальних проблем зрошуваного землеробства [1].

Крім того, під час підготовки техніко-економічного обґрунтування проектів на нове будівництво, реконструкцію, технічне переоснащення, консервацію або ліквідацію існуючих об'єктів промислового та цивільного призначення, з метою забезпечення безпеки навколишнього природного середовища, обов'язково розробляються матеріали впливів планової діяльності на навколишнє середовище (ОВНС). Порядок розроблення зазначених матеріалів визначено нормативним документом «Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд» ДБН А. 2.2-1-2003 [2].

Аналіз наукових досліджень із цієї проблеми. Провівши аналіз наукових публікацій за темою дослідження з'ясовано, що іригаційна вивченість поверхневих вод Дністровсько-Бугзького межиріччя (басейни річок Барабой, Малий Куяльник, Великий Куяльник, Тилігул) є недостатньою. Саме тому, існує необхідність аналізу хімічного складу поверхневих вод зазначених водних об'єктів та оцінювання їх іригаційних властивостей. Слід відмітити, що зазначена проблема частково розкрита в роботі [3], опублікованої раніше.

Цілі і завдання. Метою роботи є аналіз результатів гідрохімічних спостережень за 2011...2015 рр. та іригаційне оцінювання якості поверхневих вод за агрономічними критеріями в межах Дністровсько-Бугзького межиріччя Одеської області. Для виконання поставленої мети визначено наступні *завдання*: оцінювання якості зрошувальних вод за небезпекою іригаційного засолення ґрунту; за небезпекою підлуження ґрунту; за небезпекою осолонцювання ґрунту; за небезпекою її токсичного впливу на рослини за поливів дощуванням та за термодинамічними показниками.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктом дослідження служать поверхневі води басейнів річок Барабой, Малий Куяльник, Великий Куяльник та Тилігул. Основні відомості досліджуваних водних об'єктів [4]: р. Барабой (довжина – 93 км, площа водозбору – 652 км², річний стік за середнім по водності роком – 4,9 млн м³/рік); р. М. Куяльник (довжина – 89 км, водозбірна площа – 1540 км², річний стік – 17,1 млн м³/рік); р. В. Куяльник (довжина – 150 км, водозбір – 1860 км², річний стік – 26,4 млн м³/рік); р. Тилігул (довжина – 173 км, водозбір – 3369 км², річний стік 41,7 млн м³/рік). За внутрішньорічним розподілом стоку в досліджуваних водотоках основна доля стоку припадає на весну (76...86 %), особливістю

режиму стоку меженних періодів року є присутність нульового стоку (пересихання і перемерзання).

Згідно фізико-географічного районування Одеської області досліджувана територія знаходиться в лісостеповій і степовій зонах [5]. В лісостеповій зоні чітко просліджується головний вододіл з висотами 200...300 м. Верхів'я долин Тилігула, Малого Куяльника та Великого Куяльника займають південно-східну частину Подільської височини. Праві схили річкових долин круті (10...20°), ліві – пологі (1...2°), значно довші ніж праві. На вододілах найбільш поширені чорноземні ґрунти, які характеризуються високими фізико-хімічними та агрономічними показниками орного горизонту: міцність гумусового горизонту 100...130 см, уміст гумусу 4,7...6,5%. Насиченість основами і домінуючий вміст кальцію сприяє створенню зернистої структури, обумовлює нейтральну, або слабо кислу реакцію ґрунтового розчину та поліпшує фізичні і фізико-хімічні властивості ґрунту. Долини річок лісостепової зони відрізняються своєрідністю: їх глибина змінюється від 40 до 100 м, високі і круті праві схили густо порізані ложбинами та ярами, ліві – довгі та пологі з чорноземами міцними середньогумусними. На південь зона лісостепу поступово змінюється степом.

Вододіли степової зони досліджуваної території широкі, рівнинні. Долини річок, як правило, асиметричні: праві береги більш високі, круті, порізані глибокими балками та ярами, ліві – пологі. Річні долини закінчуються лиманами (Хаджибейський, Куяльницький, Тилігульський). В степовій зоні з півночі на південь закономірно змінюються підтипи чорноземів типових, звичайних і південних. По мірі посилення кліматичної засухи зменшується шар гумусового горизонту і вміст гумусу в ньому. Степова зона – територія недостатнього зволоження, річна сума опадів складає 380...400 мм, а сумарне випаровування за аналогічний період коливається в межах 750...850 мм. В зв'язку з нерівномірністю випадіння та зливого характеру опадів досліджувана територія є ерозійнонебезпечною, а її ґрунтовий покрив характеризується високим рівнем еродованості (більше 56 % земель зазнають розмиву і змиву) [5].

У роботі використані результати гідрохімічних спостережень за якістю води в річках Барабой (с. Барабой), Малий Куяльник (с. Бараново), Великий Куяльник (с. Російська Слободка), Тилігул (м. Березівка) за 2011...2015 рр., які були надані Департаментом екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації [6]. Проби води відбирались щоквартально чотири рази на рік. Організація спостережень за якістю річкових вод, а також перелік контрольованих гідрохімічних показників відповідають нормативним документам [7, 8].

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.

Перш ніж викласти результати досліджень іригаційних властивостей поверхневих вод за агрономічними критеріями необхідно охарактеризувати їх стан за сольовим складом, оцінений за сумою іонів та окремими інгредієнтами. Згідно [9] води р. Барабой за досліджуваний період оцінюються як солонуваті за мінералізацією (1,9...3,2) $г/дм^3$, за іонним складом – хлоридно-сульфатні, групи магнію, другого типу (Cl_{II}^{Mg}); води р. Малий Куяльник – солонуваті, (1,1...1,9) $г/дм^3$, за іонним складом – гідрокарбонатно-сульфатні, групи магнію, третього типу (CS_{III}^{Mg}); води р. Великий Куяльник – солонуваті, (1,7...4,5) $г/дм^3$, за іонним складом – сульфатно-хлоридні, рідше хлоридно-сульфатні, групи магнію, другого типу (SCl_{II}^{Mg}); води р. Тилігул – солонуваті, (1,0...1,7) $г/дм^3$, за іонним складом – сульфатно-гідрокарбонатні, групи натрію, другого типу (SC_{II}^{Na}). Отже, загальний вміст розчинених солей у річкових водах перевищував нормовані величини (1 $г/дм^3$), що свідчить про непридатність їх для зрошення без попереднього поліпшення якості.

Агрономічні критерії придатності води для зрошення установлює ДСТУ 2730:2015 [10], згідно з яким нормування якості зрошувальної води здійснюють з урахуванням складу і властивостей ґрунтів. Під час оцінювання якості зрошувальної води виділяють три класи її придатності: I клас – придатна, II клас – обмежено придатна, III – непридатна. Зрошувальна вода I класу – придатна для зрошення без обмежень. Зрошувальну воду II класу

використовують за умови обов'язкового застосування комплексу заходів запобігання деградації ґрунтів або поліпшення води до показників I класу. Зрошувальна вода III класу – вода, показники якої виходять за межі значень, що встановлені для зрошувальних вод II класу, непридатна для зрошення без попереднього поліпшення її складу. Визначення агрономічних критеріїв здійснюють за результатами хімічного складу іонів основних солей (CO_3^{2-} , HCO_3^{-1} , Cl^{-1} , SO_4^{2-} , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^{+1} , K^{+1}). Слід зазначити, що уміст основних іонів виражають у формі міліграм-еквівалентів ($\text{мекв}/\text{дм}^3$) для їх кращого співставлення, так як різні іони мають різну молекулярну масу.

Оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою іригаційного засолення ґрунтів. Насамперед для визначення вмісту токсичних іонів всі основні іони в $\text{мекв}/\text{дм}^3$ необхідно зв'язати в гіпотетичні молекули токсичних і нейтральних солей за схемою [10]. Оцінювання якості поверхневих вод здійснено на основі показника токсичних іонів, відображених в еквівалентах хлорид-іонів ($e\text{Cl}^{-}$), $\text{мекв}/\text{дм}^3$ урахуовуючи гранулометричний склад ґрунтів за формулою:

$$e\text{Cl}^{-\text{токс.}} = \text{Cl}^{-} + 0,2\text{SO}_4^{2-\text{токс.}} + 0,4\text{HCO}_3^{-\text{токс.}} + 5\text{CO}_3^{2-\text{токс.}}, \quad (1)$$

де $e\text{Cl}^{-\text{токс.}}$ – сума токсичних солей в еквівалентах хлору, $\text{мекв}/\text{дм}^3$; Cl^{-} – сума хлоридів, $\text{мекв}/\text{дм}^3$; $\text{SO}_4^{2-\text{токс.}}$ – сума токсичних сульфатів, $\text{мекв}/\text{дм}^3$; $\text{HCO}_3^{-\text{токс.}}$ – сума токсичних гідрокарбонатів, $\text{мекв}/\text{дм}^3$; $\text{CO}_3^{2-\text{токс.}}$ – сума токсичних карбонатів, $\text{мекв}/\text{дм}^3$.

Результати оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою іригаційного засолення ґрунтів свідчать про наступне.

Річкові води Малого Куяльника та Тилігула в досліджуваному періоді в основному відповідали I класу. Концентрація токсичних іонів у воді р. М. Куяльник змінювалася від 8,1 до 12,7 $\text{мекв}/\text{дм}^3$, а у воді р. Тилігул – від 7,4 до 10,4 $\text{мекв}/\text{дм}^3$, тобто води за небезпекою іригаційного засолення ґрунтів придатні для зрошення без обмежень. Вода р. Барабой в основному відповідала II класу якості (концентрація токсичних іонів варіювала в межах 15,3...20,4 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ і оцінювалася як обмежена придатна для зрошення з ризиком вторинного засолення ґрунтів). Дуже високі концентрації токсичних іонів спостерігалися у водах р. Великий Куяльник і складали 14,0...38,5 $\text{мекв}/\text{дм}^3$, що в 1,5 рази перевищує верхній поріг інтервалу для води III класу якості, завдяки чому поверхневі води за небезпекою іригаційного засолення непридатні для зрошення без попереднього поліпшення їх складу. Полив такою водою приведе до вторинного засолення та деградації ґрунтів [10].

Оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою підлушення ґрунту. Виконано на основі комплексного оцінювання водневого показника (pH), токсичної лужності ($\text{HCO}_3^{-} - \text{Ca}^{2+}$), $\text{мекв}/\text{дм}^3$ та лужності від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}), $\text{мекв}/\text{дм}^3$. Причому клас якості води визначають за двома гіршими з трьох кількісних показників [10].

Впродовж усього періоду досліджень значення pH у поверхневих водах варіювали від 7,6 до 8,3 одиниць (поріг для II класу – 8,5). Показники токсичної лужності ($\text{HCO}_3^{-} - \text{Ca}^{2+}$) річкових вод змінювалися у межах 2,3...3,4 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ (р. Барабой); 2,4 ...7,5 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ (р. Тилігул); 5,1...10,4 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ (р. В. Куяльник); 3,0...6,4 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ (р. М. Куяльник). Поріг показника токсичної лужності для II класу якості води – 6,0 $\text{мекв}/\text{дм}^3$.

Лужність від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}) зафіксована тільки у воді р. В. Куяльник (в 2011 і 2013 рр. – 0,14 та 0,03 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ відповідно) та р. М. Куяльник (в 2011, 2012, 2014 рр.) концентрація яких не перевищувала 0,2 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ (поріг для II класу якості – 0,3 $\text{мекв}/\text{дм}^3$). Таким чином, провівши аналіз та комплексне оцінювання показників якості води можливо стверджувати, що поверхневі води Дністровсько-Бугзького межиріччя за небезпекою підлушення ґрунту віднесені в основному до II класу якості (обмежено придатні для зрошення). Виключення складають окремі періоди часу впродовж яких спостерігалися погіршення гідрохімічного режиму річкових вод за зазначеними показниками до III класу якості: річки В.

Куяльник та М. Куяльник (2011 р.), Тилігул (2013 р.). Поверхневі води зазначених водних об'єктів за небезпекою підлучення ґрунту оцінюються як непридатні для зрошення.

Оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою осолонцювання ґрунтів. Якість поверхневих вод оцінювалась за величиною співвідношення (у відсотках) суми лужних катіонів натрію й калію ($\text{мекв}/\text{дм}^3$) до суми всіх катіонів ($\text{мекв}/\text{дм}^3$) з урахуванням основних типів зрошуваних ґрунтів, їх протисолонцювальної буферності та гранулометричного складу ґрунтів, величини перевищення в зрошувальній воді магнію над кальцієм і класу води за небезпекою підлучення ґрунтів [10].

Результати оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою осолонцювання ґрунтів свідчать про наступне. Найменш безпечною з точки зору негативного впливу зрошуваних вод на ґрунтовий покрив була вода р. Барабой. Величина співвідношення (у відсотках) суми лужних катіонів натрію й калію до суми всіх катіонів ($\text{мекв}/\text{дм}^3$) змінювалась від 34,2 до 49,6 %, що відповідає I і II класу якості води за небезпекою осолонцювання ґрунтів. Більш за все процес «опріснення» річкової води в окремі роки залежить від величини об'єму прісних скидних вод з магістрального каналу Нижньо-Дністровської зрошувальної системи.

Вода р. М. Куяльник за небезпекою осолонцювання ґрунтів оцінена в основному II класом якості (обмежено придатна для зрошення), виняток складає 2014 р. коли величина співвідношення (у відсотках) суми лужних катіонів натрію й калію до суми всіх катіонів ($\text{мекв}/\text{дм}^3$) сягала 61 % при верхньому порозі III класу якості 50 %, така вода непридатна для зрошення без попереднього покращення її складу.

Дослідженням встановлено позитивну тенденцію щодо поліпшення якості води в річках В. Куяльник та Тилігул. Величина співвідношення (у відсотках) суми лужних катіонів натрію й калію до суми всіх катіонів ($\text{мекв}/\text{дм}^3$) у воді р. В. Куяльник з 69 % – III клас якості води (2011 р.) зменшилась до 43 % – I клас якості (2015 р.). Також відмічено зменшення вірогідності розвитку осолонцювання ґрунтів за умови поливів їх водою р. Тилігул (величина вищезазначеного співвідношення катіонів у воді $\text{мекв}/\text{дм}^3$ зменшилась від 62 % – III клас якості (2012 р.) до 42 % – I клас якості (2015 р.).

Оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою токсичного впливу на рослини. Згідно [10] оцінювання виконувалось комплексно за водневим показником pH , вмістом лужності від нормальних карбонатів (CO_3^{2-}) і вмістом аніона хлору (Cl^-). За результатами оцінювання можливо зробити висновки, що поверхневі води річок Барабой, М. Куяльник та Тилігул за небезпекою токсичного впливу на рослини в основному обмежено придатні для зрошення. Значення водневого показника pH у поверхневих водах змінювалися від 7,6 до 8,3 одиниць (поріг для II класу – 8,5), вміст хлор-іонів змінювався в межах величин 9,4...11,9 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ (р. Барабой); 6,0...10,9 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ (р. М. Куяльник); 4,0...6,7 $\text{мекв}/\text{дм}^3$ (р. Тилігул), верхній поріг II класу якості води – 15,0 $\text{мекв}/\text{дм}^3$.

Дослідженням встановлено погіршення якості води р. В. Куяльник за небезпекою токсичного впливу на рослини. Причиною тому служить високий вміст у воді токсичних іонів хлору впродовж усього періоду дослідження. Значне перевищення концентрації хлоридів у воді зафіксовано у 2015 р. – 30,4 $\text{мекв}/\text{дм}^3$, що в 2 рази перевищує нормовані значення цього інгредієнту для III класу якості води. Звісно, така вода непридатна для зрошення, поливи такою водою можуть спричинити опіки листя і коренів рослин.

Оцінювання якості поверхневих вод за небезпекою осолонцювання та підлучення ґрунтів за термодинамічними показниками. Для отримання повної інформації додатково оцінюють якість зрошувальної води за термодинамічними показниками, враховуючи протисолонцювальну буферність ґрунтів. Для цього визначають показники активності іонів H^{+1} , Ca^{+2} , Na^{+1} виражені через їх від'ємні логарифми (pH , pCa , pNa), що відображають відповідно кислотно-лужні (pH), буферні (pCa) і солонцеві (pNa) властивості ґрунтів. При цьому коефіцієнти активності іонів визначають за методом Дебая-Хюккеля [11, 12].

Іонну силу розчину розраховують за формулою:

$$\mu = \frac{1}{2} \sum c_i \cdot Z_i^2, \quad (2)$$

де c_i – концентрація іону в моль/л; Z_i – заряд певного іону.

Для подальших розрахунків концентрації іонів в г/л переводять до моль/л для чого необхідно розділити концентрацію в мг/л на молярну масу іона. Величину активності іонів натрію і кальцію визначають за формулою:

$$a = c \cdot f, \quad (3)$$

де a – активність іону, моль/л; c – концентрація іону, моль/л;

f – коефіцієнт активності визначають за [11].

Показники pCa і pNa визначають як від'ємні логарифми від активності іонів за формулами:

$$pCa = -\lg(aCa), \quad (4)$$

$$pNa = -\lg(aNa), \quad (5)$$

За результатами розрахунків співвідношення термодинамічних потенціалів $\frac{pH - pNa}{pNa - 0.5pCa}$, з урахуванням буферності ґрунтів, проводиться оцінювання якості води.

Результати оцінювання якості поверхневих вод за термодинамічними показниками дозволяють стверджувати наступне. Розрахункові співвідношення потенціалів у поверхневих водах річок Барабой та Тилігул змінювалися у межах 6,7...13,8 та 4,8...12,1 відповідно, тобто води відповідають II класу якості (обмежено придатні для зрошення).

Річкові води В. Куяльника та М. Куяльника за термодинамічними показниками оцінені II і III класом якості води (співвідношення потенціалів змінювались в межах 6,9...14,6 од.).

Таким чином, якість поверхневих вод Дністровсько-Бугзького межиріччя за небезпекою осолонцювання та підлучення ґрунтів за термодинамічними показниками обмежено придатна та непридатна для зрошення і може спричинити негативні наслідки ґрунтовому покриву.

Висновки. Іригаційні властивості поверхневих вод Дністровсько-Бугзького межиріччя в межах Одеської області за агрономічними критеріями в основному не відповідають вимогам екологічно-безпечного зрошувального землеробства, а саме:

1. За небезпекою іригаційного засолення ґрунтів вода річок Барабой та В. Куяльник оцінена II і III класом якості (обмежено придатна та непридатна для зрошення). Полив такою водою призведе до накопичення токсичних солей у профілі ґрунту, які негативно впливають на його властивості та на продуктивність сільськогосподарських культур.

2. За небезпекою осолонцювання ґрунтів води річок Барабой та М. Куяльник оцінені II (рідше III) класом якості води. Зрошення такою водою призводить до агрофізичної деградації ґрунтів (руйнування ґрунтової структури, підвищення щільності, зниження водопроникності, підсилення кіркоутворення, втрати гумусу). Слід відмітити позитивну тенденцію щодо поліпшення якості води в річках В. Куяльник та Тилігул.

3. За небезпекою токсичного впливу на рослини поверхневі води в основному оцінені II класом якості води (обмежено придатні для зрошення). Поливи такою водою негативно впливають на фізіологічний стан та знижують врожайність сільськогосподарських культур.

4. Для запобігання негативним наслідкам, які можуть бути спричиненні використанням для зрошення вод низької якості (II або III класів якості), на основі оцінки іригаційних показників зрошувальної води необхідно розробляти заходи щодо її меліорації [13]:

– застосування фізико-хімічних способів поліпшення якості обмежено придатної та непридатної для зрошення води (розбавлення до безпечних концентрацій, кислування);

– обробка води кальцієвими меліорантами (гіпс, крейда, вапно, хлористий кальцій, фосфогіпс, карбонатні шлами);

– у разі застосування меліорантів сумісно зі зрошувальною водою, строки їх внесення необхідно обумовлювати періодом проведення вологозарядкових, передпосівних і вегетаційних поливів.

– організація високої культури зрошуваного землеробства, суворе дотримання технологічних норм, проведення детоксикації забруднених ґрунтів;

– в зрошувальних сівозмінах необхідно вирощувати найбільш солестійкі культури (ячмінь, овес, цукровий буряк тощо);

– організація постійно діючого моніторингу водно-сольового режиму зрошуваних ґрунтів та поливних вод.

Література

1. Методи іригаційної оцінки поливної води та їх застосування в умовах України / П.С. Лозовіцький, К.А. Чеботько, В.Є. Косматий, В.А. Копилевич. Аграрна наука і освіта, 2008. – Т 9. – №1–2. – С. 37–46.

2. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. ДБН А.2.2-1-2003. / розроб. В.Г. Чуніхін [та ін.]: Державний комітет України з будівництва та архітектури. – Вид. офіц. – К.: Держбуд України, 2004. – 23 с. – (Державні будівельні норми України).

3. Осадчий В.С. Екологічне оцінювання якості поверхневих вод в басейні річки Тилігул / В.С. Осадчий, А.П. Блажко // Вісник державної академії будівництва та архітектури. – Одеса, Атлант, 2016. – № 65. – С. 148 – 154.

4. Справочник по водным ресурсам / [Электронный ресурс]: А.В. Яцык, О.З. Ревера, В.Д. Дупляк; Под ред. Б.И. Стрелец. – Київ: Урожай, 1987. – 304 с.: – Режим доступа <http://library.univer.kharkov.ua>.

5. Природа Одесской области. Ресурсы, их использование и охрана / [Ю.А. Амброз, Т.Д. Васютинская, Я.В. Захаржевский и др.]; под ред. проф. Г.И. Швевса, доц. Ю.А. Амброз. – Киев, Вища школа. Головное изд-во, 1979. – 144 с. – 20904. 1905000000.

6. Фондові матеріали Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації / Результати гідрохімічних досліджень стану поверхневих вод в водних об'єктах Одеської області в 2006 - 2015 рр. – 14 с.

7. Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод. – К.: Мінекоресурсів України, 2001. – 55 с.

8. Охрана природы. Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения. ГОСТ 17.1.2.03-90 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gosthelp.ru/gost>.

9. Алекин О.А. Общая гидрохимия. (Химия природных вод) / О.А. Алекин. – Л.: Гидрометеиздат, 1948. – 208 с.

10. Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. ДСТУ 2730 : 2015. Чинний від 2016–07–01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 10 с.

11. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии / Ю.Ю. Лурье. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1979. – С. 102–104.

12. Рекомендації до розрахунково-графічної роботи із дисципліни «Гідромеліоративні системи» на тему: «Оцінка меліоративного стану зрошуваних земель» [Електронний ресурс] / укладач: В.І. Доценко: ДДАУ. – Дніпропетровськ, 2011. – 47с. Режим доступа : studfiles.ru/preview/6272899/page:3.

13. Балюк С. Якість поливної води та її приховані ризики / С. Балюк, Л. Воротинцева, О. Дрозд. Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського // Пропозиція. – 2013. – № 12. – С. 60 – 64.

Стаття надійшла 23.01.2017