

МЕЛІОРАЦІЯ І РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ

УДК 631.6.03:631.587(282.24)

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПОЛИВНОЇ ВОДИ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

В.В.МОРОЗОВ – к.с.-г.н., професор, Херсонський ДАУ,
О.М.БРАТЧЕНКО – начальник Управління,
Є.В.КОЗЛЕНКО – начальник відділу водокористування,
Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи

Постановка проблеми. Інгулецька зрошувальна система (ІЗС), яка розташована на півдні України, є унікальною за технологією водоподачі і формування якості поливної води, джерелом зрошення ІЗС одночасно є річки Інгулець та Дніпро (рис.1). Русло р. Інгулець в осінньо-зимовий період використовується для скиду шахтних вод промисловими підприємствами Кривбасу (вміст солей хлору досягає 2500-3000 мг/л). Скид здійснюється щорічно з метою запобігання виникнення аварійної ситуації на гідротехнічних спорудах Криворізького басейну, згідно з відповідним Розпорядженням Кабінету Міністрів України «Про скидання надлишків зворотних вод у р. Інгулець» та Регламенту скиду надлишків зворотних вод гірничорудних підприємств Кривбасу [1,2,3].

Від початку експлуатації ІЗС, з 1957 до 1988 року, перед початком подачі води на зрошення щорічно здійснювалася відкачка «солоної призми» від головної насосної станції (ГНС) до гирла, тобто дніпровська вода підтягувалася ГНС на початок вегетаційного періоду. Обсяг відкачки 60-90 млн.м³ (залежно від витрат води в р. Інгулець). З 1988 року (з вводом в експлуатацію каналу Дніпро-Інгулець) щорічно перед початком вегетаційного періоду здійснюється промивка русла р. Інгулець (рис.1), але з року в рік якість зрошувальної води в Інгулецький магістральний канал (ІМК) погіршується, що впливає на еколого-меліоративний стан агроландшафтів і урожайність сільськогосподарських культур.

Стан вивчення проблеми. Для проведення промивки р. Інгулець, у зв'язку з різними фактичними кліматичними, гідрологічними ситуаціями, які виникають на річках Інгулець і Дніпро внаслідок формування обсягів весняної повені та дощових паводків, якістю води в них, датою початку поливного сезону, кожен рік розробляється відповідний Регламент промивки русла р. Інгулець [3]. При розробці Регламенту враховуються:

– прогнозні терміни початку поливного сезону;

– режим рівнів води р. Дніпро на весь період промивки (нижній б'єф Каховського водосховища);



Рисунок 1. Схема формування якості води в Інгулецькому магістральному каналі (при роботі двох агрегатів ГНС)

- якість води в р. Інгулець на початок промивки;
- якість промивної води (води в Карачунівському водосховищі та р. Саксагань у разі використання води на промивку з Кресівського водосховища) (рис. 1);
- термін закінчення промивки р. Саксагань;
- об'єм води в Карачунівському водосховищі;
- можливості компенсаційного поповнення Карачунівського водосховища.

Регламент після розробки погоджується в установленому порядку з Мінприроди, Держкомрибгоспом та затверджується Держводгоспом України. У регламенті визначається:

- об'єм промивних скидів;
- витрати води Карачунівського водосховища в р. Інгулець для промивки русла;
- початок та завершення подачі води на промивку;
- термін початку роботи Інгулецької ГНС;
- режим скидів з Каховського водосховища на період промивки;
- можливість, при необхідності, додаткового поповнення водою Карачунівського водосховища (через канал Дніпро-Інгулець).

При визначенні об'єму промивних скидів враховуються:

- рівні води в р. Дніпро на весь період промивки;
- фактичні витрати води в р. Інгулець до початку промивки;
- якість води в річках Саксагань і Інгулець на початок промивки.

При визначенні витрат води для промивки русла р. Інгулець враховується:

- об'єм промивних скидів;
- прогнозні терміни початку поливного сезону;
- фактична пропускна спроможність русла р. Інгулець, яка враховує пропускну здатність інженерних споруд та забудову прируслової частини;
- рівні води в р. Дніпро на весь період промивки.

При визначенні термінів початку та завершення подачі води на промивку необхідно також враховувати:

- орієнтовні терміни початку поливного сезону;
- об'єм та витрати промивних скидів;
- термін закінчення промивки р. Саксагань;
- розрахунковий час витіснення високомінералізованих вод з русла р. Інгулець (при цьому враховується рівневий режим р. Дніпро, який впливає на час добігання промивних вод до гирла р. Інгулець і безпосередньо на виштовхування соленої призми).

Терміни завершення подачі води на промивку (при зміні термінів початку поливного сезону) можуть коригуватися шляхом зміни витрат промивних вод відповідно до науково-методичного обґрунтування регламенту промивки р. Інгулець нижче греблі Карачунівського водосховища для різних екологічних та гідрологічних ситуацій [1].

Промивка русла р. Інгулець, яка здійснюється щороку навесні водою Карачунівського водосховища, не забезпечує задовільну якість води в ІМК на весь вегетаційний період та не вирішує повністю питання екологічного оздоровлення Інгульця. У вегетаційний період вода р. Інгулець також має підвищений вміст солей хлору.

Тому технологічним проектом подачі води задовільної якості в ІЗС передбачено розбавлення інгулецької води дніпровською, яка надходить по руслу Інгульця «антирічкою», у співвідношенні щонайменше 1:3, або не менш ніж 1:2 для забезпечення умовно задовільної якості води в ІМК. За експрес-показник якості зрошувальної води ІЗС в системі еколого-меліоративного моніторингу доцільно вважати хлориди, тому що вони мають тісний кореляційний зв'язок із усіма хімічними та іригаційними показниками [2].

Упродовж останніх років відбувається зменшення обсягів водоподачі та скорочення періоду роботи головної насосної станції УКІЗС. Причини цього: зменшення площ поливу; перехід значної кількості водокористувачів на крапельне зрошення; відмова міського комунального підприємства «Миколаївводоканал» від наповнення Жовтневого водосховища м. Миколаїв.

У сучасних умовах більшість сільгосптоваровиробників ІЗС орієнтуються на ресурсо- та енергозбереження і прагнуть більш ефективно використовувати зрошувальну воду та зменшувати обсяги водоподачі шляхом упровадження сучасних технологій поливу (крапельне зрошення) та нової дощувальної техніки. Але для функціонування Інгулецької системи, технологія водоподачі якої була розрахована на значні обсяги подачі води, ці взагалі позитивні зміни сучасного водокористування, при зменшенні площ поливу, сприяють погіршенню якості поливної води і знижують ефективність роботи ІЗС.

Завдання і методика досліджень. Сучасний етап розвитку зрошуваного землеробства на Інгулецькому масиві передбачає створення умов для стабільного управління еколого-меліоративним режимом ґрунтів і ландшафтів у цілому та якістю поливної води, що є основними факторами впливу на формування врожайності і якості сільськогосподарських культур. В основі прийняття оптимальних управлінських рішень повинна бути об'єктивна інформація, яка отримана в результаті моніторингових досліджень, що включають збір, обробку, аналіз, моделювання і прогнозування досліджуваних показників (індикаторів) та процесів.

Тому основним завданням роботи було дослідити можливі альтернативні варіанти меліорації і формування якості води в ІМК. Основним методом досліджень є виробничий водогосподарський експеримент по зміні умов формування якості поливної води ІЗС.

У роботі використані стандартні методики гідрохімічних досліджень та апробовані нові методи експрес-прогнозів показників родючості й еколого-меліоративного режиму ґрунтів, які запропоновані

Херсонським ДАУ (В.В. Морозов, В.І. Пічура, 2009) [5]. Використані фондові матеріали УК ІЗС [4].

Результати досліджень. Головна насосна станція Інгулецької зрошувальної системи в останні роки (2008-2010 рр.) у вегетаційний період працювала переважно одним – двома агрегатами (витрати складала відповідно 5,5-11 м³/с), інколи, на короткочасний період, долучався до роботи 3-й агрегат (16,5 м³/с).

У роботі ГНС впродовж поливного сезону дослідженнями виділені кілька характерних періодів. **Перший період роботи ГНС:** початок роботи 25 квітня – 15 травня, (залежно від заявок сільгосптоваровиробників, погодних умов, вологозапасів у ґрунті) до першої – другої декади червня. У цей період у річці Інгулець вище і нижче створу ГНС знаходиться промивна вода з Карачунівського водосховища, якість води за вмістом солей хлору складає 260-320 мг/л.

Вода такої якості задовольняє водокористувачів, крім цього, стабільна задовільна якість води в джерелі зрошення дозволяє адміністрації УК ІЗС виконувати заходи з енергозбереження. А саме, оскільки не потрібно долучати до роботи додаткові агрегати ГНС для підтримання необхідної якості води, є можливість у денний час (коли діють високі тарифи на електроенергію) зменшувати обсяг водоподачі в ІМК шляхом зменшення кількості працюючих агрегатів, а у нічний час (коли діє пільговий тариф на електроенергію), навпаки, перекачувати воду більшими обсягами (використовуючи як регулюючі ємкості Явкинський МК, Любинське водосховище та ін.).

У перший період роботи ГНС необхідно якомога швидше підтягувати дніпровську воду до ГНС (за рахунок роботи ГНС більшими витратами), зробити це до підходу мінералізованої води «на хвості» у промивної. Але в останні роки це практично не вдається вчасно зробити за причини замовлення користувачами порівняно невеликих обсягів водоподачі.

Другий період – підхід зверху до ГНС на «хвості» у промивної – більш мінералізованої води (якість за вмістом солей хлору до 900-1000 мг/л). В останні роки це перша-друга декади червня, залежить від витрат та терміну початку здійснення промивки русла Інгульця. Цей період підходить під застосування рекомендацій з підтримки якості води, які розроблені проблемною науково-дослідною лабораторією екомоніторингу ХДАУ [2]. Тобто, слід долучати до роботи додаткові агрегати ГНС для розбавлення інгулецької води. Їх кількість визначається залежно від якості води та витрат р. Інгулець. При цьому в ІМК подається вода, яка сформована шляхом змішування високомінералізованої води р. Інгулець та прісної дніпровської води (мінералізація 0,4-0,5 г/дм³). Але нестача коштів державного фінансування на електроенергію та обмежена пропускна спроможність скидних трактів, унаслідок несанкціонованої забудовлі їх водоохо-

ронної зони, не дають можливість забезпечити стабільне розбавлення поливної води в ІМК до необхідної якості.

При цьому, враховуючи, що працює невелика кількість агрегатів ГНС, значно відчутніший вплив коливання рівня води р. Інгулець на якість води в магістральному каналі. А саме, відбувається наступне: при нестационарному режимі роботи Каховської ГЕС створюється змінний підпір на р. Інгулець і від цього впродовж доби відбувається перепад рівня води р. Інгулець до 0,50 м. При роботі Каховської ГЕС в режимі погашення пікових навантажень, унаслідок збільшення витрат води, що скидається ГЕС, відбувається підйом рівня води в р. Дніпро, і відповідно, в р. Інгулець, оскільки гирло р. Інгулець підпирається водою р. Дніпро.

У результаті, вода, яка знаходиться нижче ГНС (це «промивна» вода, або впродовж III періоду – дніпровська), підпирає високо-мінералізовану воду, яка знаходиться зверху ГНС і в ІМК подається практично «промивна» або дніпровська вода. При припиненні роботи Каховської ГЕС припиняється скид води з Каховського водосховища, і в р. Дніпро рівень води починає знижуватися. Знижується рівень і в гирлі р. Інгулець, у результаті чого ГНС подає в ІМК раніше підперту високомінералізовану інгулецьку воду.

Тобто, при формуванні якості води в ІМК існує пряма залежність: при зниженні рівня води р. Інгулець в створі ГНС погіршується якість води в ІМК, і навпаки, при підвищенні рівня – якість поліпшується. Також на коливання рівня води впливає напрямок та швидкість вітру (тобто відбуваються вітронагонні явища).

Ураховуючи вищевказані умови і фактори впливу на процес формування якості води ІМК, встановлено, що навіть при роботі 3-4 агрегатів ГНС якість води в ІМК періодично може бути незадовільною. Якість води за вмістом солей хлору при цьому значно коливається і досягає 320-670 мг/л.

Третій період роботи ГНС відмінний від другого тільки тим, що дніпровська вода вже підтягнута до ГНС. В останні роки це відбувається не раніше серпня, хоча за проектом це повинно бути не пізніше підходу високомінералізованої води зверху до ГНС. Ураховуючи, що заходи з енергозбереження у другий-третій періоди роботи ГНС застосувати неможливо, це негативно впливає на якість води в ІМК.

При експлуатації ГНС ІЗС в багаторічному розрізі трапляються ситуації, коли при випаданні значної кількості атмосферних опадів у літні місяці водокористувачі відмовляються від поливу на кілька діб. Якщо це відбувається впродовж другого або третього періодів роботи ГНС, доводиться перекачувати незатребувану воду на скид, тому що зупинити ГНС не можна, у випадку зупинки високомінералізована інгулецька вода зайде нижче ГНС і, при поновленні поливів, підтягнута назад дніпровську воду для розбавлення вже буде неможливо.

В останні роки експлуатація ГНС ІМК і промивка р. Інгулець здійснювалися за традиційною схемою: – початок промивки 1-16 квітня; – витрати води з Карачунівського водосховища 20-30 м³/с.

За таких умов вже через 12-14 діб промивна вода задовільної якості добігає до створу ГНС. Через деякий час після цього здійснювався пуск ГНС. Щорічно при здійсненні промивки з Карачунівського водосховища скидається 60-65 млн.м³ води, якість якої за вмістом солей хлору складає 260-350 мг/ дм³. У середньому на 30 добу після початку промивки спостерігається вихід високомінералізованої води у р. Дніпро.

Суттєвим недоліком традиційної схеми промивки є те, що високомінералізована інгулецька вода (кількість хлоридів до 900-1000 мг/дм³ – природний фон р. Інгулець) підходить до ГНС зверху «на хвості» у промивної набагато раніше, ніж підтягується знизу «антирічкою» дніпровська вода. При цьому в ІМК періодично спостерігається незадовільна якість води (вміст солей хлору до 700 мг/дм³), яка формується внаслідок недостатньої долі дніпровської води через малу кількість працюючих насосних агрегатів ГНС (1-2) та значне постійне коливання рівнів у р. Інгульці.

Тобто, при роботі двох агрегатів ГНС теоретично вода Інгульця (Cl≤900-1000 мг/дм³) розмішується один до одного з водою, що знаходиться нижче ГНС. У другому періоді це промивна вода (Cl≤260-350 мг/дм³). При цьому середньодобова якість води в ІМК за хлоридами складає 630-675 мг/дм³, при роботі 3-х агрегатів – 506-566 мг/дм³. З вищевикладеного аналізу витікають такі висновки: до моменту підходу дніпровської води для забезпечення задовільної якості в ІМК ГНС повинна працювати не менш ніж 4-ма насосними агрегатами (при цьому середня якість води в МК за хлоридами буде складати 445-512 мг/дм³); при існуючих сьогодні екологічних умовах управління якістю води ІЗС і площею зрошуваних земель на ІЗМ не забезпечується проектний режим формування якості води в ІМК («антирічка»). За даними досліджень Херсонського ДАУ (В.В. Морозов, В.М. Нежлукченко, Є.Г. Волочнюк) [2] і УК ІЗС [4] були проведені прогнольні розрахунки якості води в ІМК. Таким чином, потрібні пошук і розробка нових альтернативних методів поліпшення якості поливної води і режиму водокористування на ІЗС. Такі методи використання фосфогіпсу для меліорації поливної води і вплив роботи ГНС на якість води в ІМК детально розглянуті в роботі П.С. Лозовицького, В.В. Морозова, Є.Г. Волочнюка і О.П. Сафонові [6].

Хімічні показники якості зрошувальної води ІМК, як об'єкти вивчення в багаторічному розрізі, являють собою нестационарні динамічні ряди. При їх аналізі спостерігаються варіаційні послідовності разових концентрацій, що характеризують зміну рівнів дії умов та факторів їх формування в часі і в просторі. У таких часових рядах складною задачею є аналіз ролі факторів впливу на досліджувані

показники, які є нестабільні і часто неконтрольовані. Тому використання лінійних моделей не завжди є доцільним. Головною умовою при моделюванні і прогнозуванні за допомогою лінійних моделей є стаціонарність («правильність») ряду, тобто присутність явних закономірностей розвитку досліджуваних показників. Для моделювання і прогнозування процесу зміни хімічних показників води ІМК використаний нелінійний метод нейронних мереж [5].

Для прогнозів використані дані хімічного складу води ІМК: мінералізація (S , г/дм³) і склад основних іонів: HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} ; $\text{Na}^+ + \text{K}^+$. Ураховуючи складні умови формування хімічного складу зрошувальної води Інгулецького магістрального каналу, динаміка його змін характеризується як нестійка. Варіація коливань ряду спостережень досягає 55%, також відсутні явні закономірності змін гідрохімічного режиму. Усе це підтверджує нестаціонарність досліджуваних рядів показників якості води ІМК. Тому для моделювання і прогнозування одномірних рядів показників якості води ІМК застосування лінійних методів, як показали результати досліджень, не дає точних і достовірних результатів. Для подальшого моделювання змін параметрів якості води використаний нелінійний метод нейронних мереж (архітектура багатосаровий перцептрон). Теоретико-методологічне обґрунтування використання цього методу і прогнози розрахунки виконані В.В. Морозовим і В.І. Пічурою [5].

Результати прогнозів середньорічних показників мінералізації та хімічного складу зрошувальної води Інгулецького магістрального каналу до 2015 року, при традиційній схемі формування якості води в ІМК «антирічка», представлені на (рис. 2 – 4).

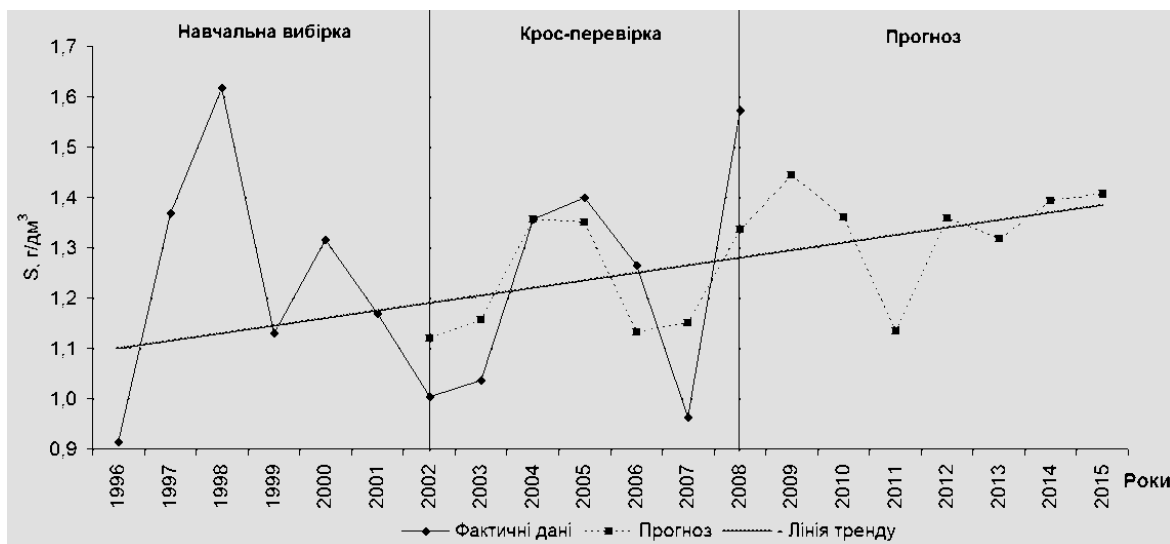
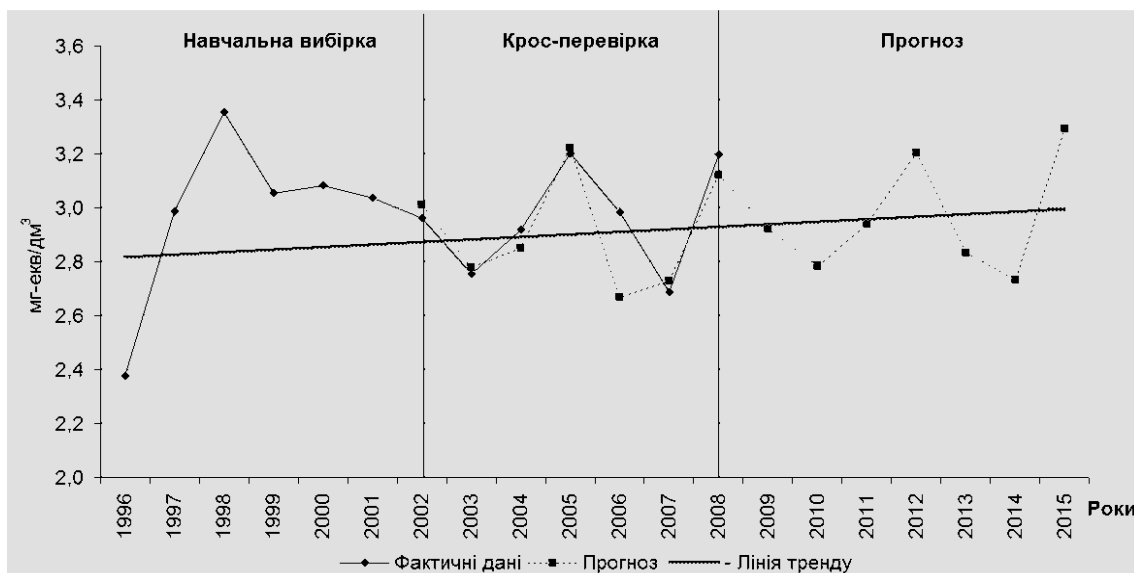
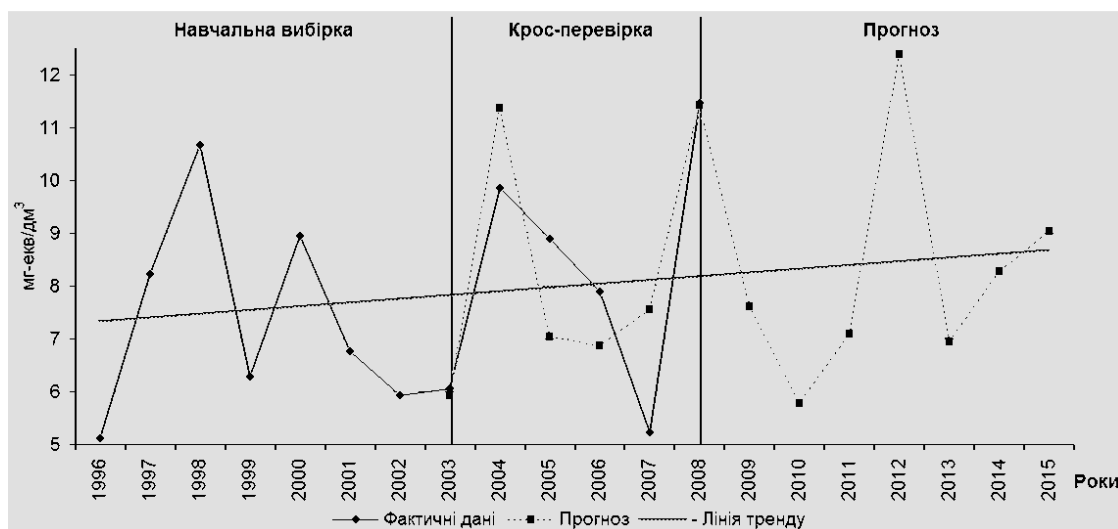


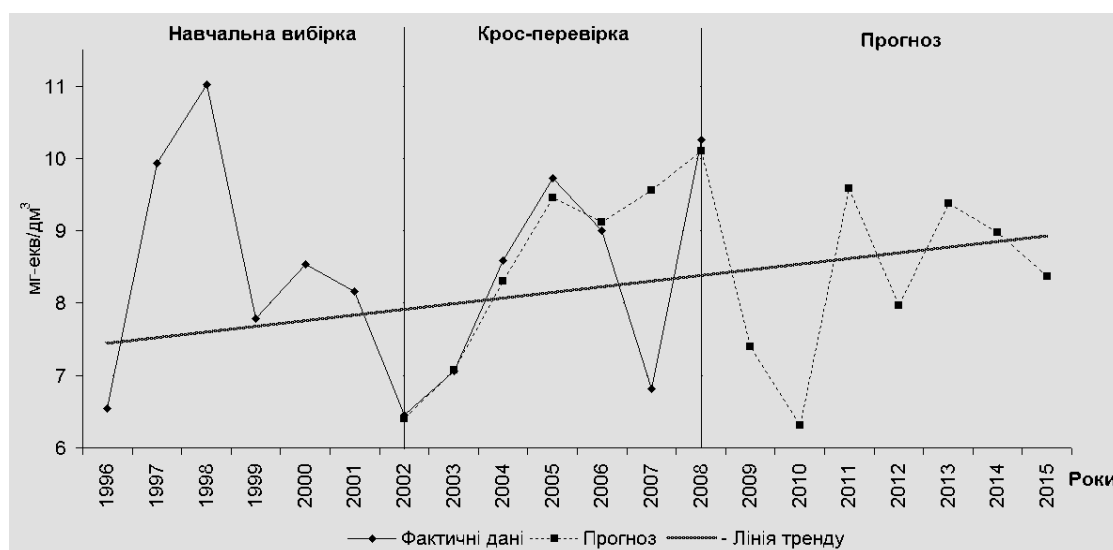
Рисунок 2. Прогноз мінералізації (S , г/дм³) зрошувальної води ІМК до 2015р.



Прогноз HCO₃⁻ зрошувальної води ІМК

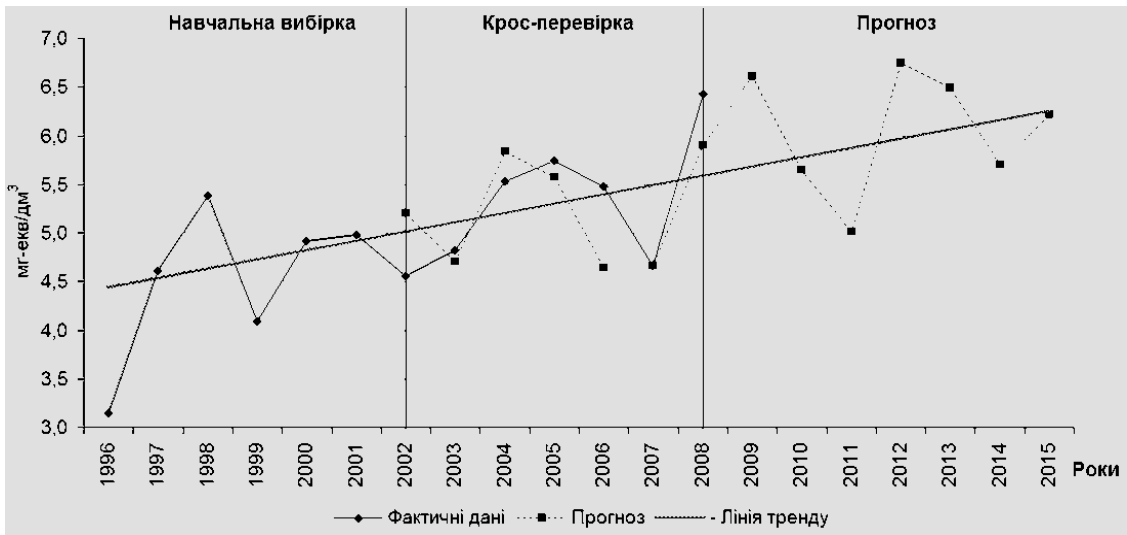


Прогноз Cl⁻ зрошувальної води ІМК



Прогноз SO₄²⁻ зрошувальної води ІМК

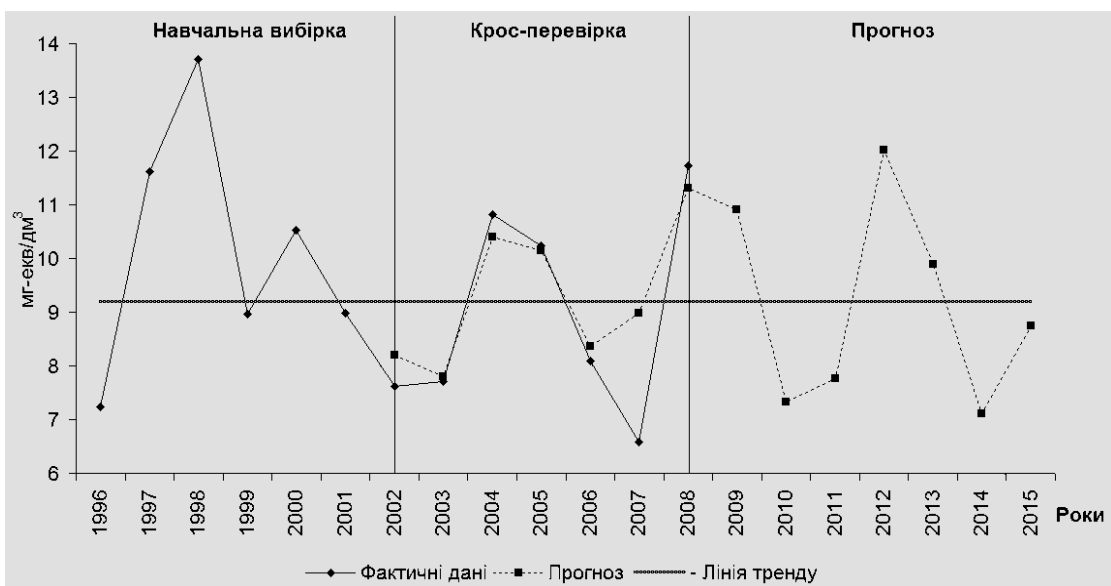
Рисунок 3. Прогноз аніонного складу зрошувальної води ІМК до 2015р. (В.В. Морозов, В.І. Пічура, 2009 р.)



Прогноз Ca²⁺ зрошувальної води ІМК



Прогноз Mg²⁺ зрошувальної води ІМК



Прогноз Na⁺ + K⁺ зрошувальної води ІМК

**Рисунок 4. Прогноз катіонного складу зрошувальної води ІМК до 2015р.
(В.В. Морозов, В.І. Пічура, 2009 р.).**

Важливим етапом проведених досліджень є впровадження і вдосконалення методів моделювання і прогнозування показників хімічного складу зрошувальної води. Впровадження нових і вдосконалення існуючих методів математичного і статистичного моделювання та прогнозування повинні сприяти виконанню двох основних задач – пояснення та прогнозування подальших процесів розвитку досліджуваних систем для попередження негативних наслідків формування та застосування заходів щодо їх подальшого поліпшення. При цьому основною метою є оцінка відповідності розроблених моделей реальним процесам формування досліджуваних показників, у даному випадку – якості зрошувальної води.

У результаті багаторазових експериментів для прогнозування складної системи формування хімічного складу зрошувальної води ІМК були створені оптимальні моделі (В.В. Морозов, В.І. Пічура, 2009 р.) [5], достовірність яких на тестовій вибірці з урахуванням стандартної похибки (5%) знаходиться в межах 79-92% (табл. 1).

Таблиця 1 – Регресійна статистична характеристика достовірності моделей для прогнозування хімічних показників якості зрошувальної води ІЗС

Показник	Критерії достовірності							
	$E_{\text{середньокв}}$	$E_{\text{сер.абс.}}$	E_{max}	$E_{\text{с-}}$ ре.абс., %	$K_{\text{рег}}$	$D_{\%}$	$D_{\%}$ (з $\sigma_{\bar{x}}$)	R
S, г/дм ³	0,141	0,120	0,236	10,23	0,099	89,77	84,77	0,83
HCO ₃ ⁻	0,126	0,085	0,311	2,85	0,013	97,15	92,15	0,84
Cl ⁻	1,426	1,148	2,329	16,05	0,283	83,95	78,95	0,79
SO ₄ ²⁻	1,049	0,520	2,741	7,16	0,164	92,84	87,84	0,75
Ca ²⁺	0,468	0,372	0,833	6,94	0,055	93,06	88,06	0,70
Mg ²⁺	0,904	0,684	1,651	15,51	0,343	84,49	79,49	0,79
Na ⁺ + K ⁺	0,965	0,611	2,395	8,13	0,142	91,87	86,87	0,89
Сер. значення	0,726	0,506	1,499	9,55	0,157	90,45	85,45	0,80

Достовірність отриманих моделей (рис. 2 – 4) для прогнозування середньорічних змін хімічного складу води Інгулецького магістрального каналу з урахуванням стандартної похибки на контрольній вибірці (крос-перевірка) дорівнюють: мінералізація – 85%, аніони (HCO₃⁻ – 92%, Cl⁻ – 79%, SO₄²⁻ – 88%), катіони (Ca²⁺ – 88%, Mg²⁺ – 79%; Na⁺ + K⁺ – 87%). Короткостроковий прогноз (до 1-2 роки) буде більш точним, ніж довгостроковий, адже із збільшенням часу прогнозування достовірність отриманих результатів зменшується і вимагає корегування.

Прогнози зміни якості води Інгулецької зрошувальної системи показали, що:

– іригаційні показники є результатом складного процесу формування відповідної кількості і якості води в Інгулецькому магістральному каналі при змішуванні дніпровської та інгулецької води за допомогою ГНС;

– при існуючій системі формування якості поливної води («анти-річка»), в умовах усіх режимів роботи ГНС, відбувається стабільне підвищення і погіршення всіх показників хімічного складу води і, в першу чергу, її мінералізації, за період 2009-2015рр. до 8-10%, при цьому погіршуються всі іригаційні показники якості поливної води.

За даними проведених виробничих, лабораторних і прогнозних досліджень [1-6], керівництвом УК ІЗС, Держводгоспом України і Херсонським ДАУ була запропонована, розроблена і пройшла дослідно-виробничу перевірку в 2010 р. нова альтернативна схема промивки р. Інгулець. За цією схемою, згідно з затвердженим «Регламентом екологічного оздоровлення р. Інгулець, поліпшення якості води у Карачунівському водосховищі та на водозаборі Інгулецької зрошувальної системи», режим витрат з Карачунівського водосховища формується таким чином: 15 квітня – поступове збільшення скидів до 20 м³/с; 16-30 квітня – 20 м³/с; 1 травня – 31 серпня – 10-15 м³/с. Загальний обсяг скиду з Карачунівського водосховища повинен досягти близько 190 млн. м³.

При цьому, якість води за вмістом солей хлору в Карачунівському водосховищі в середньому забезпечується на рівні 150 мг/дм³, якість промивної води за хлоридами коливається в межах 300-380 мг/дм³. Виробничий експеримент показав, що цей варіант надасть змогу забезпечити задовільну якість води в місці водозабору Інгулецької зрошувальної системи у вегетаційний період, починаючи з 1 травня. Для переходу на формування якості поливної води в ІЗС за новою схемою необхідне басейнове управління водними ресурсами річок Дніпро та Інгулець, яке повинно бути забезпечене відповідним державним фінансуванням.

Перспектива подальших досліджень. Для остаточного обґрунтування пропонованого варіанта необхідні подальші гідрологічні і гідрохімічні дослідження щодо басейнового регулювання якості води в р. Інгулець і Інгулецькій зрошувальній системі.

Висновки та пропозиції. У водогосподарських і економічних умовах експлуатації ІЗС, які склалися на даний час, перспективним варіантом забезпечення відповідної якості води в ІМК є забезпечення стабільної задовільної якості води в джерелі зрошення р. Інгулець упродовж всього вегетаційного періоду шляхом здійснення попусків води задовільної якості з Карачунівського водосховища в період з 15 квітня до 1 серпня з незначним корегуванням залежно від погодних умов року витратами не менш ніж 12 м³/с.

Виконання цього інженерно-меліоративного заходу, при басейновому управлінні водогосподарським комплексом, забезпечить мо-

жливість покращення якості води в ІМК, екологічного стану р. Інгулець і всього ІЗМ. Для реалізації цього варіанта необхідне комплексне наукове техніко-економічне та екологічне обґрунтування нового режиму водокористування на ІЗС з урахуванням фактичних проявів змін клімату, посилення його посушливості, що підвищує актуальність зрошення в умовах Інгулецького зрошувального масиву.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Науково-методичне обґрунтування регламенту промивки р. Інгулець нижче греблі Карачунівського водосховища для різних екологічних та гідрологічних ситуацій. – Київ: ВАТ «Укрводпроект», 2000. – 23 с.
2. Морозов В.В., Нежлукченко В.М., Волочнюк Є.В. Формування якості зрошувальної води на Інгулецькому масиві. – Херсон: Наддніпряночка, 2003. – 228 с.
3. Регламент проведення промивки русла р. Інгулець від греблі Карачунівського водосховища до гирла (2000-2009 рр.).
4. Фондові матеріали Управління каналів Інгулецької зрошувальної системи за 2000-2010 рр.
5. Морозов В.В., Пічура В.І., Морозов О.В. Теоретико-методологічні основи застосування методу нейронних мереж при прогнозуванні показників меліоративного режиму зрошуваних ландшафтів. Таврійський науковий вісник: Зб наук. праць ХДАУ Вип. 65, 4.2. – Херсон: Айлант, 2009, С. 3-12.
6. Лозовицький П.С., Морозов В.В., Волочнюк Є.Г., Сафонова О.П. Методи поліпшення якості поливної води в умовах Інгулецького зрошувального масиву. Тавр. науковий вісник: Зб наук. Праць ХДАУ Вип. 65, 4.2. – Херсон: Айлант, 2009, С. 184-194.

УДК 631.03:632.52:631.6(477.72)

ВПЛИВ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ПАРАМЕТРИ ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ТВЕРДОЇ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

С.В.КОКОВІХІН – докторант, к.с.-г.н., с.н.с.,
Херсонський ДАУ,

П.В.ПИСАРЕНКО – к.с.-г.н.,

П.В.ГРАБОВСЬКИЙ – аспірант, Інститут землеробства
південного регіону УААН

Постановка проблеми. У світовому рослинництві зернові культури займають найбільші посівні площі, що свідчить про їх виключно важливе продовольче, кормове та сировинне значення в народному господарстві. В Україні площа зернових культур у сприятливі роки сягає 15,5-16,5 млн. га, або 45-50% загальної посівної площі. Найпоширенішою зерновою культурою в Україні є озима пшениця, посіви якої за-