

- системно відслідковувати (рис. 3) поведінку функції додаткового чистого прибутку від зрошення в залежності від різних тарифів на воду, встановлювати граничні значення тарифів при визначенні економічної доцільності зрошення;
- оцінювати, виходячи з серії графіків (рис. 3) в роки різної водозабезпеченості (при фіксованих значеннях тарифу на воду λ), тенденції зміни оптимального значення та відслідковувати при цьому закономірності поведінки (зниження, збільшення) додаткового чистого прибутку від зрошення для кожної з досліджуваних сільськогосподарських культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Методические рекомендации по определению экономической эффективности использования водных ресурсов для целей орошения / Трегобчук В.М., Жминько В.И., Ивашкевич Ю.И., Жуйков Г.Е. К : Минводхоз УССР, 1981. 23 с.
2. Ковальчук П.І., Волошин М.М., Матяш Т.В. Оптимізація водокористування на основі аналізу додаткового чистого прибутку від зрошення. *Водне господарство України*. 2003. Вип. 2. С. 27–29.
3. Ковальчук П.И., Остапчик В.П. Определение моделей урожая в зависимости от динамики водоснабжения растений. *Мелиорация и водное хозяйство*. 1982. Вып. 5. С. 3–5.
4. Словарь по кибернетике: св. 2000 ст. ; под. ред. В.С. Михалевича. [2-е изд.]. Київ : Гл. ред. УСЭ им. М.П. Бажана, 1989. 751 с.
5. Коваленко П.И., Ковальчук П.И., Сапаров К.Б. Оптимизация внутриводпользования. *Мелиорация и водное хозяйство*. 1991. № 7. С. 46–48.

УДК 631.32:577.4:502.7:681.518.54

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.24>

ДИНАМІКА ЯКОСТІ ДРЕНАЖНИХ ВОД В ЕКСПЕРТНІЙ СИСТЕМІ ЕКОЛОГО-АГРОМЕЛІОРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИКЛАДІ ІНГУЛЕЦЬКОГО МАСИВУ)

Козленко Є.В. – к.с.-г.н., докторант,

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

Морозов О.В. – д.с.-г.н., професор, професор кафедри гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»

Морозов В.В. – к.с.-г.н., професор, професор кафедри гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»

На водорозподільних рівнинах Південного регіону України в умовах слабодренованих і безстічних масивів закритий горизонтальних дренаж є основним меліоративним заходом боротьби з підтопленням і вторинним засоленням зрошуваних та прилеглих до них земель. На Інгулецькому зрошуваному масиві, який є типовим для водорозподільних рівнин за геоморфологічними, інженерно – геологічними, гідрогеологічними, ландшафтними, кліматичними, ґрунтовими, водогосподарськими і сільськогосподарськими умовами, системи закритого горизонтального дренажу були побудовані в період 1960-1985 рр. На

теперішній час функціонують тільки системи самопливного горизонтального дренажу. Обстеження показали, що ділянки дренажу, на яких відведення дренажних вод забезпечувалось дренажними насосними станціями, не працюють в зв'язку з розукрупненням насосно-силового обладнання і передачею їх на баланс сільськогосподарських підприємств. Відновлення і подальший розвиток зрошення визивають необхідність забезпечення функціонування систем горизонтального дренажу в проєктному режимі.

Дослідження якості дренажних вод є складовою частиною еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних та прилеглих до них земель. Перспективним напрямом вдосконалення еколого-меліоративного моніторингу є формування на зрошуваних масивах експертних систем, одним з елементів яких є дренаж, а підсистемою – дренажний стік, його кількісні та якісні показники. Роль штучного дренажу в умовах глобальних та регіональних змін клімату, при розширенні площ зрошення, буде постійно підвищуватися. На базі результатів багаторічних досліджень розроблені моделі формування хімічного складу дренажних вод, які враховують сучасний стан, тенденції і закономірності його динаміки для відповідних природно-водогосподарських умов. Багаторічними дослідженнями (2005-2020 рр.) встановлено, що дренажні води Інгулецької зрошувальної системи характеризуються як середньомінералізовані, середня багаторічна мінералізація $1,70 \text{ г/дм}^3$ (розмах варіювання $1,5-2,0 \text{ г/дм}^3$), сульфатно-хлоридні, магнієво-натрієві, $\text{pH}=7,4$ (6,9-7,9).

Враховуючи постійно зростаючий дефіцит зрошувальної води можливо розглядати дренажний стік як додатковий водний ресурс, який може в типових природно – господарських умовах використовуватися для зрошення і обводнення території. За основними ірригаційними показниками хімічний склад дренажної і зрошувальної води схожі, за ДСТУ 2730:2015 «Якість довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» вони характеризуються як обмежено придатні для зрошення (вода II класу). Одержані моделі хімічного складу дренажних вод доцільно застосовувати при формуванні експертних систем еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних земель.

Ключові слова: зрошення, горизонтальний дренаж, дренажна вода, хімічний склад, еколого-агро-меліоративний моніторинг, експертні системи.

Kozlenko Ye.V., Morozov O.V., Morozov V.V. Dynamics of drainage water quality in the expert system of ecological and agromeliorative monitoring of irrigated lands (by the example of the Ingulets irrigated area)

On the water-distribution plains of the Southern region of Ukraine in the conditions of poorly drained and drainless massifs, closed horizontal drainage is the main reclamation measure of struggle against flooding and secondary salinization of the irrigated and adjacent lands.

On the Ingulets irrigated massif, which is typical for water distribution plains in terms of geomorphological, engineering – geological, hydrogeological, landscape, climatic, soil, water management and agricultural conditions, closed horizontal drainage systems were built in 1960-1985.

Currently, only self-flowing horizontal drainage systems are operational. Surveys have shown that drainage areas where drainage water removal was provided by drainage pumping stations do not work due to the dismantling of pumping and power equipment and their transfer to the balance of agricultural enterprises. Restoration and further development of irrigation necessitate the functioning of horizontal drainage systems in the design mode.

The study of drainage water quality is an integral part of ecological and reclamation monitoring of irrigated and adjacent lands. A promising area for improving environmental and reclamation monitoring is the formation of irrigated expert systems on irrigated areas, one of the elements of which is drainage, and the subsystem – drainage runoff, its quantitative and qualitative indicators.

The role of artificial drainage in the context of global and regional climate change, with the expansion of irrigation areas, will be constantly increasing. Based on the results of many years of research, models of formation of the chemical composition of drainage waters have been developed, which take into account the current state, trends, patterns of its dynamics for the relevant natural and water conditions. Many years of research (2005-2020) found that the drainage waters of the Ingulets irrigation system are characterized as average mineralized, average long-term mineralization of $1,70 \text{ g/dm}^3$ (range of variation $1.5-2,0 \text{ g/dm}^3$), sulfate – chloride, magnesium – sodium, $\text{pH} = 7,4$ (6,9-7,9).

Given the ever-increasing shortage of irrigation water; it is possible to consider the drainage stand as an additional water resource that can be used in typical natural and economic conditions for irrigation and flooding. According to the main irrigation indicators, the chemical composition of drainage and irrigation water is similar; according to DСТU 2730: 2015 "Environmental quality. Quality of natural water for irrigation. Agronomic criteria" it is characterized as having limited suitability for irrigation (class II water). The obtained models of chemical composition of drainage water can be used in the formation of expert systems of ecological – reclamation monitoring of irrigated lands.

Key words: irrigation, horizontal drainage, drainage water, chemical composition, ecological and agro-ameliorative monitoring, expert systems.

Постановка проблеми. Дослідження якості дренажних вод є складовою частиною еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних земель. Еколого-меліоративний моніторинг (ЕММ) зрошуваних земель – багатоцільова спостережно-геоінформаційна система для вивчення напрямів і швидкості розвитку ґрунтово-гідрогеологічних процесів, що негативно впливають на еколого-меліоративний стан (ЕМС) земель, родючість ґрунтів, обґрунтування меліоративних заходів щодо захисту земель від підтоплення, вторинного засолення, осолонцювання ґрунтів та оптимізації еколого-меліоративного режиму (ЕММ) з метою одержання проектної урожайності сільськогосподарських культур відповідної якості [1; 2; 6].

Перспективним напрямом вдосконалення еколого-меліоративного моніторингу є формування експертних систем (ЕС) еколого-агромеліоративного моніторингу (ЕАММ), однією з підсистем є дренаж, а її елементом – дренажний стік, його кількісні та якісні показники. Роль штучного дренажу в умовах глобальних та регіональних змін клімату, при розширенні площ зрошення, буде постійно підвищуватися. На базі результатів багаторічних досліджень важливо розробити моделі формування хімічного складу дренажних вод, які враховують тенденції, закономірності і прогнози його динаміки для відповідних природно-водогосподарських умов.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науково-методичне забезпечення комплексу моніторингових робіт на масивах зрошення України розроблено Інститутом водних проблем і меліорації НААН (до 2010 року Інститут гідротехніки і меліорації УААН) (М.І. Ромашенко, Н.М. Блохіна, Ю.О. Михайлов, А.М. Шевченко), ННЦ Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського НААН (С.А. Балюк, В.Я. Ладних, Л.О. Чаусова) та інші вчені [1; 2]. Перспективним напрямом подальшого вдосконалення еколого-меліоративного моніторингу є розробка експертних систем (ЕС), в тому числі бази даних і бази знань ЕС.

Постановка завдання. Завдання досліджень – визначити сучасний технічний стан систем горизонтального дренажу на Інгuleцькому масиві; дослідити динаміку якості дренажних вод на Інгuleцькому масиві як елемента експертної системи еколого-агромеліоративного моніторингу зрошуваних земель.

Експертна система – це новий і прогресуючий напрям досліджень в галузі штучного інтелекту із створення обчислювальних систем для відповідної галузі знань, що допомагають фахівцям приймати рішення, які схожі із рішенням експертів у відповідній предметній області. У такому випадку це сільськогосподарські меліорації і зрошуване землеробство.

Поняття експертні системи має значну кількість визначень. Розглянемо ті з них, які доцільно застосувати в дослідженнях при вдосконаленні еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних земель.

Експертні системи (ЕС) – це комплекс комп'ютерних програм, які виконують функції експерта при вирішенні відповідних задач і проблемних ситуацій. ЕС виникли як значний практичний результат у застосуванні і розвитку методів штучного інтелекту – сукупності наукових дисциплін, які вивчають методи вирішення задач інтелектуального (творчого) характеру з використанням ЕОМ у сукупності із спеціальними дисциплінами (в такому випадку – гідромеліорації, зрошуване землеробство, меліоративне ґрунтознавство, меліоративна гідрогеологія, геоінформатика, гідрохімія, агроекологія, економіка та ін.). ЕС проводять аналіз, видають поради, консультації, рекомендації і, що слід обов'язково відмітити, також оцінюють ефект від впровадження, або збитки від не впровадження рекомендацій вчених. ЕС необхідні також при оцінці еколого-меліоративної та технічної ефективності функціонування дренажу.

Виклад основного матеріалу досліджень. На водорозподільних рівнинах Південного регіону України в умовах слабодренованих і безстічних масивів закритий горизонтальний дренаж є основним меліоративним заходом боротьби з підтопленням і вторинним засоленням зрошуваних та прилеглих до них земель [3; 4].

На Інгулецькому зрошуваному масиві, який є типовим для водорозподільних рівнин за геоморфологічними, інженерно – геологічними, гідрогеологічними, ландшафтними, кліматичними, ґрунтовими, водогосподарськими і сільськогосподарськими умовами, системи закритого горизонтального дренажу були побудовані в період 1960-1985 рр. [4].

На теперішній час функціонують тільки системи самопливного горизонтального дренажу. Обстеження показали, що ділянки дренажу, на яких відведення дренажних вод забезпечувалось дренажними насосними станціями, не працюють в зв'язку з розукомплектуванням насосно-силового обладнання і передачею їх на баланс сільськогосподарських підприємств. Відновлення і подальший розвиток зрошення визивають необхідність забезпечення функціонування систем горизонтального дренажу в проектному режимі.

Дослідження якості дренажних вод є складовою частиною еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних та прилеглих до них земель. Перспективним напрямом вдосконалення еколого-меліоративного моніторингу є формування на зрошуваних масивах експертних систем, одним з елементів яких є дренаж, а підсистемою – дренажний стік, його кількісні та якісні показники.

Дослідження проведені на землях Інгулецької зрошувальної системи, які є типовими для водорозподільних масивів Південного регіону України за геоморфологічними, кліматичними, ґрунтовими, гідрогеологічними, сільськогосподарськими і водогосподарськими умовами [3; 4; 5].

Методи дослідження: польовий експеримент, лабораторні дослідження хімічного складу дренажних вод, аналіз, моніторинг, системний аналіз і системний підхід. В роботі використані дані Каховської гідрогеолого-меліоративної експедиції, Снігурівської гідрогеолого-меліоративної партії, проблемної науково-дослідної лабораторії еколого-меліоративного моніторингу агроєкосистем сухостепової зони імені професора Д.Г. Шапошникова Херсонського ДАУ, Інституту зрошувального землеробства НААН, матеріали досліджень авторів статті.

На Інгулецькій зрошувальній системі (ІЗС) з метою зниження і підтримання рівнів ґрунтових вод на глибинах, що мають забезпечити оптимальний водно-сольовий режим ґрунтів на сільгоспугіддях, в 60-80 роках минулого століття були побудовані системи горизонтального дренажу. На території ІЗС, що знаходиться в Миколаївській області площа горизонтального дренажу складає 10870 га, в т.ч. 6725 га в Снігурівському районі та 4145 га у Вітовському районі [3]. Основні параметри горизонтального дренажу: глибина дрен 2,8-3,2 м, міждренна відстань 120-220 м, діаметр дрен 100-150 мм, дрени за матеріалом: асбестоцементні, гончарні, ПВХ, фільтри базальтові та скловолокнисті.

Натепер системи горизонтального дренажу на ІЗС в своїй більшості знаходяться в незадовільному технічному стані. В таблиці 1 приведені дані по минулим і сучасним назвам сільськогосподарських підприємств. На ділянках з примусовою відкачкою дренажної води насосні станції розукомплектовані та розграбовані, насосно-силове обладнання та трансформаторні підстанції розукомплектовані, демонтовано сталеві трубопроводи. Все це відбулося внаслідок того, що після припинення існування сільгоспідприємств (радгоспів) дренажні системи практично залишилися без господаря.

Таблиця 1

Характеристика та технічний стан площадного горизонтального дренажу на Інгuleцькій зрошувальній системі (сільськогосподарські підприємства Миколаївської області)

№ п/п	Дренаж експлуатують підприємства	Площа дренажу, га	Рік вводу дренажу до експлуатації	Оснащеність насосними станціями (НС)	Стан функціонування дренажу
Снігурівський район, Миколаївська область					
1	ПОСП «АФ«Роднічок»	143	1969	Н.С.	не працює
2		435	1981	самоплинний	
3	ППТФ «Агроділо»	616	1960-1970	Н.С.	не працює
4		603	1983-1985	самоплин.	
5	пайщики	301	1974	Н.С.	не працює
6		634	1984-1986	самоплин.	
7	ПОСП «Куйбишевський»	220	1974	Н.С.	не працює
8		983	1983-1985	самоплин.	
9	«Плодовочевий»	212	1974	Н.С.	не працює
10	ППТФ «Агроділо»	150	1974	Н.С.	не працює
11	С-з «Червоне Знамя»	340	1975-1979	самоплин.	
12	АФ «Маяк»	300	1975	Н.С.	не працює
13	пайщики	244	1975	самоплин.	
14	пайщики	450	1981	Н.С.	не працює
15		308	1983-1984	самоплин.	
16	пайщики	316	1983	самоплин.	
17	ППТФ «Агросвіт»	270	1984	самоплин.	
18	«Новокиївський»	200	1984	самоплин.	
Усього по Снігурівському р-ну:		6725			
Вітовський район, Миколаївська область					
1	ФГ «Барвінок», «Квант»	172	1967	Н.С.	не працює
2	пайщики	652	1969-1982	Н.С.	не працює
3	Агрофірма «Роднічок» та ін.	320	1978	Н.С.	не працює
4		580	1987-1988	Н.С.	не працює
5	«Восток»	370	1979	Н.С.	не працює
6	пайщики	275	1983-1988	самоплин.	працює
7	ПОСП «АФ«Роднічок»	555	1983-1984	Н.С.	частково прац.
8	пайщики	441	1985-1986	самоплин.	працює
9	пайщики	114	1986	Н.С.	не працює
10		411	1987-1988	самоплин.	працює
11	Миколаївська дослідна станція	255	1987		працює
Усього по Вітовському р-ну:		4145			
Усього по Миколаївській області:		10870			

На ділянках з самоплинним відводом дренажних вод в окремі періоди спостерігається підняття РГВ до критичних глибин внаслідок незадовільного технічного стану колекторно-дренажної мережі. Щоб уникнути значного перезволоження ґрунтів в багатоводні роки слід навести порядок з експлуатацією дренажних систем. В першу чергу необхідно визначитися з приналежністю дренажних ділянок та провести їх інвентаризацію. Для відновлення роботи дренажу необхідно виконати ремонт на колекторно-дренажній мережі, відновити роботу дренажних насосних станцій та забезпечити їх якісне технічне обслуговування.

Відбір проб дренажних вод на хімічний аналіз здійснювався у поливний період (червень-серпень). На рисунках 1-4 показана динаміка якості дренажної води СГП «Роднічок» Снігурівського району Миколаївської області (колишній СГП «Світанок»), який є типовим для Інгулецької зрошувальної системи та, фактично, дослідно – виробничою моделлю функціонування самоплинного горизонтального дренажу.

За роки дослідження, влітку, в поливний період спостерігається коливання мінералізації від 2,184 (2008 р.) до 1,434 (2014 р.) мг/дм³ (рис. 1). Вміст аніонів коливається: Cl^- від 14,60 (2008 р.) до 8,00 (2016 р.) мг-екв/дм³ (рис. 2); HCO_3^- від 8,70 (2008 р.) до 4,00 (2014р.) мг-екв/дм³ (рис. 3); SO_4^{2-} від 15,03 (2006 р.) до 10,51 (2014 р.) мг-екв/дм³ (рис. 4). Коливання вмісту катіонів: Ca^{2+} від 10,00 (2007 р.) до 5,60 (2014 р.) мг-екв/дм³ (рис. 5); Mg^{2+} від 14,10 (2008 р.) до 7,20 (2014 р.) мг-екв/дм³ (рис. 6); $(Na^+ + K^+)$ від 14,79 (2008 р.) до 10,77 (2016 р.) мг-екв/дм³ (рис. 7).

Впродовж років дослідження відбувалось коливання показників якості дренажної води, але взагалі простежується тенденція до зменшення мінералізації та показників аніонно-катіонного складу води.

Встановлено, що більш високі значення хімічних показників спостерігалися у період – 2005-2010 рр., коли на Інгулецькій зрошувальній системі якість поливної води формувалася шляхом змішування інгулецької та дніпровської води («антирічка»), але внаслідок зменшення площ поливу, та, відповідно, обсягів водоподачі вказана технологія вже не забезпечувала стабільну задовільну якість води [3; 4]. Зниження значень показників якості води спостерігалось у 2012-2020 рр., тобто у період, коли на Інгулецькій зрошувальній системі вже була впроваджена нова технологія формування якості води – «промивка р.Інгулець зверху на весь поливний період», та відбулося покращення показників якості зрошувальної води. Таким чином, покращення якості зрошувальної води сприяє поступовому зниженню мінералізації та значень показників хімічного складу дренажної води.

Важливим питанням досліджень є порівняння показників хімічного складу зрошувальної і дренажної води на ІЗС (табл. 2).

Формули Курлова М.Г. (моделі хімічного складу води) за 2011-2020 рр. мають вигляд:

– зрошувальна вода

$$M_{1,5} = \frac{SO_4^{2-} 45,27 Cl^- 41,29 HCO_3^- 13,50}{Na^+ 46,18 Mg^{2+} 31,10 Ca^{2+} 26,40} pH 7,60 \quad (1)$$

– дренажна вода

$$M_{1,7} = \frac{Cl^- 43,60 SO_4^{2-} 36,90 HCO_3^- 19,50}{Na^+ 43,60 Mg^{2+} 31,10 Ca^{2+} 26,40} pH 7,3 \quad (2)$$

Таблиця 2

**Порівняння хімічного складу зрошувальної та дренажної води
на Інгулецькому масиві (середньобаторічні показники 2011-2020 рр.)**

Вода	Одиниці виміру	Аніони			Катіони			Мінералізація, г/дм ³	рН
		HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺		
Зрошувальна вода	м-екв/дм ³	3,14	9,64	10,60	6,00	6,56	10,78	1,62	7,6
	м-екв/%	13,45	41,29	45,27	25,71	28,11	46,18		
Дренажна вода	м-екв/дм ³	5,60	12,50	10,56	7,46	8,85	12,41	1,70	7,4
	м-екв/%	19,50	43,60	36,90	26,40	31,10	43,60		

Зрошувальна вода ІЗС характеризується як середньомінералізована, середньобаторічна мінералізація 1,50 г/дм³ (розмах варьовання 1,3-1,7 г/дм³), хлоридно – сульфатно, магнієво – натрієвая, рН=7,6 (7.0-7,8).

Дренажні води Інгулецької зрошувальної системи характеризуються як середньомінералізовані, середня баторічна мінералізація 1,70 г/дм³ (розмах варьовання 1,5-2,0 г/дм³), сульфатно – хлоридні, магнієво – натрієві, рН=7,4 (6,9-7,9).

Ґрунтові води ІЗС (Снігурівський район, Миколаївська область) середньомінералізовані 1,0-4,0 г/дм³ і більше, сульфатно-хлоридного, магнієво – натрієвого хімічного складу, рН =7,33 (7,0-7,8).

Порівняння хімічного складу та основних іригаційних показників зрошувальної і дренажної води на ІЗС за період 2011-2020 рр. показує, що їх динаміка носить стабільний характер і із спрямованістю до зменшення цих показників (рис. 1-4). Мінералізація зрошувальної води (1,3-1,7 г/дм³) і дренажної води (1,5-2,0 г/дм³) характеризують їх як середньомінералізовані. Середньобаторічний водневий рН зрошувальної і дренажної води, відповідно 7,6 і 7,4, характеризує їх як нейтральні. За основними іригаційними показниками якість дренажної і зрошувальної води схожі. За ДСТУ 2730:2015 «Якість доквілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» вони характеризуються як обмежено придатні для зрошення (вода II класу).

За хімічним складом дренажні води сульфатно – хлоридні із більш ідентичні із ґрунтовими водами, з верхніх шарів яких (5,0-7,0 м) відбувається формування дренажного стоку. Дренажний стік в умовах ІЗС в середньому складає 10-12 % від сумарного водонавантаження на ґрунти (атмосферні опади і водоподача на зрошення), тобто 600-700 м³ з 1 га на рік.

Враховуючі постійно зростаючий дефіцит зрошувальної води, доцільно розглядати дренажний стік як додатковий водний ресурс, який може в аналогічних умовах використовуватися як для зрошення (в т.ч. при змішуванні дренажних і поливних вод), так і обводнення території масиву (система ставків та пересувних насосних станцій).

Скиди дренажних вод в р. Інгулець можливо розглядати як інженерний захід з промивки русла річки, особливо в не вегетаційний період, коли в р. Інгулець здійснюються скиди шахтних вод Кривбасу.

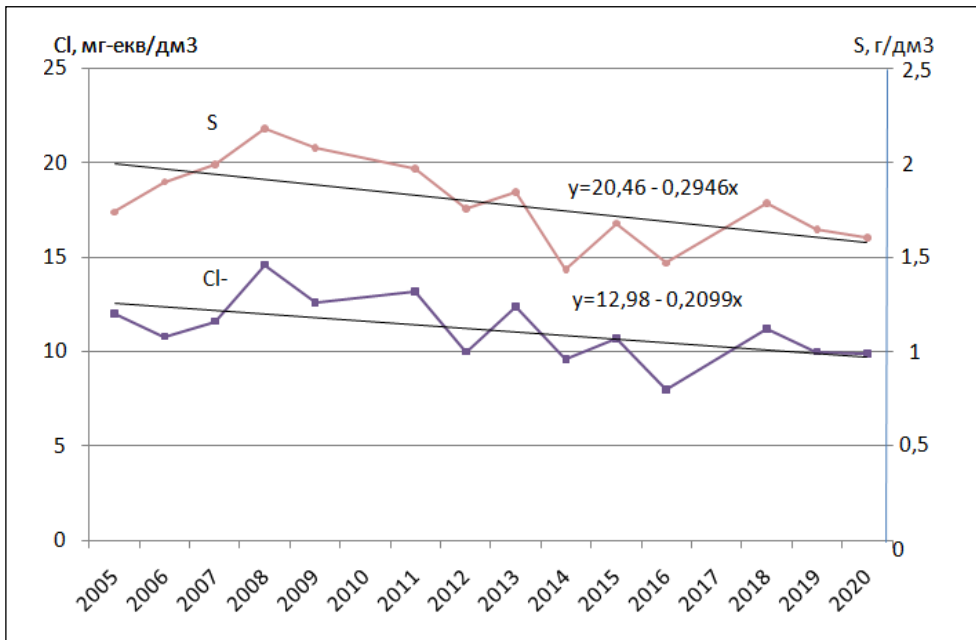


Рис. 1. Динаміка мінералізації та вмісту аніону хлору у дренажній воді у поливний період за 2005-2020 рр. (СПП «Роднічок», Снігурівський район, Миколаївська область)

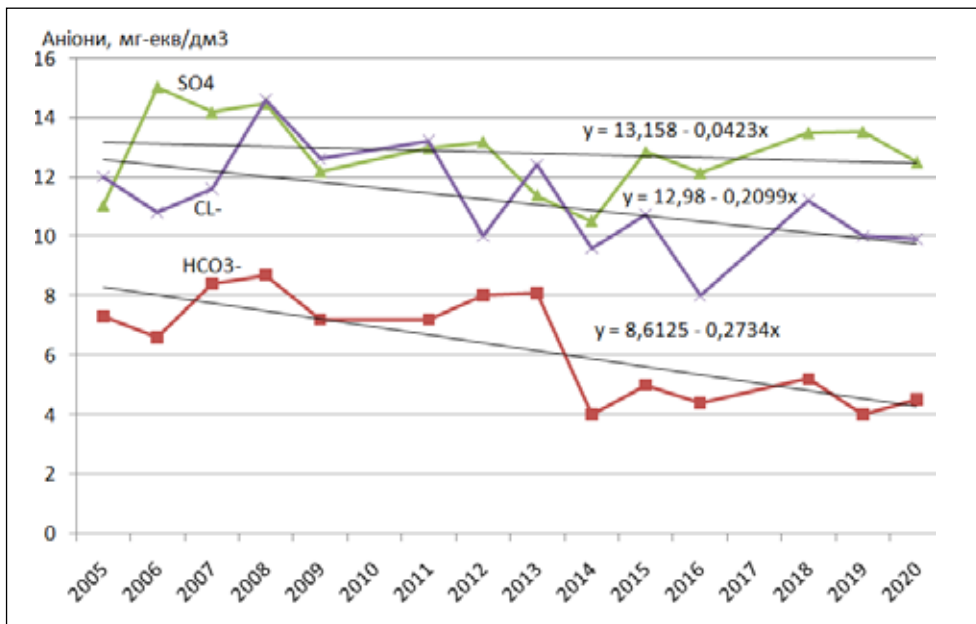


Рис. 2. Динаміка вмісту аніонів в дренажній воді у поливний період за 2005-2020 рр. (СПП «Роднічок», Снігурівський район, Микол. обл.)

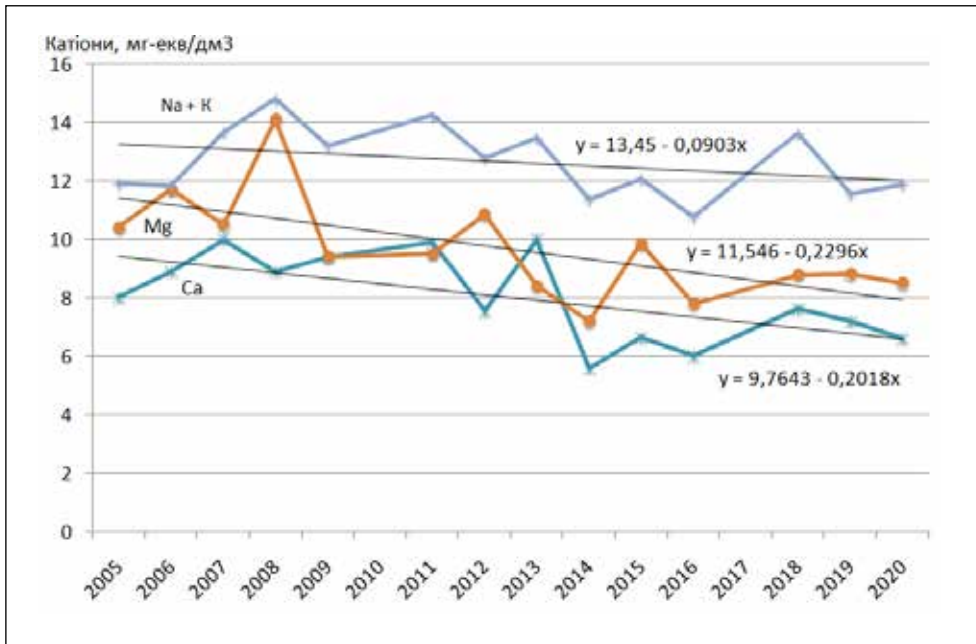


Рис. 3. Динаміка вмісту катіонів в дренажній воді у поливний період за 2005-2020 рр. (СГП «Роднічок», Снігурівський район, Микол. обл.)

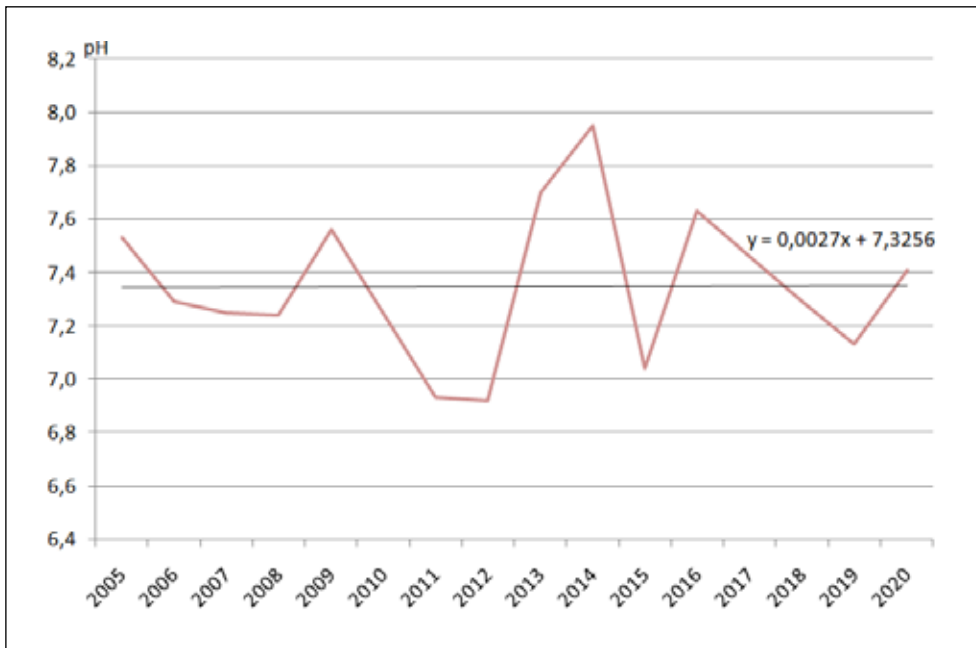


Рис. 4. Динаміка вмісту рН в дренажній воді у поливний період за 2005-2020 рр. (СГП «Роднічок», Снігурівський район, Миколаївська область)

Висновки і пропозиції. Мінералізація та хімічний склад дренажних вод є важливим показником еколого-агроекологічного моніторингу зрошуваних земель, який відображає зміни у хімічному складі ґрунтових та поливних вод.

За період досліджень (2005-2020 рр.) на Інгулецькій зрошувальній системі спостерігається стала тенденція зменшення мінералізації та показників хімічного складу.

Впровадження з 2011 року нового варіанту формування якості поливної води Інгулецької зрошувальної системи за рахунок здійснення попусків води з Карачунівського водосховища впродовж всього поливного періоду (з квітня по серпень) забезпечує в сучасних умовах покращення показників якості зрошувальної води, в середньому на 30-45 %. Відповідне покращення відмічається у хімічному складі дренажних вод.

Встановлено незначна, але стала тенденція до зменшення значень показників хімічного складу дренажної води у період 2011-2020 рр. після впровадження нової схеми формування і покращення якості поливної води на Інгулецькій зрошувальній системі.

Одним з перспективних шляхів вдосконалення еколого-агроекологічного моніторингу зрошуваних земель є розробка експертних систем, у складі яких повинні функціонувати блоки: родючість ґрунтів, зрошення, дренаж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. ВБН 33-5.5-01-97. Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу. Зрошувані землі. – Київ, 2002. – 92 с.
2. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. – Київ, 2002. – 67 с.
3. Інгулецька зрошувальна система: стан, проблеми та перспективи розвитку / Є. В. Козленко, О.В. Морозов, В. В. Морозов; монографія. Херсон: Айлант, 2020. – 204 с.
4. Інгулецька зрошувальна система: покращення якості поливної води / В. В. Морозов, Є. В. Козленко; монографія. Херсон: ПП «ЛТ-Офіс», 2015. – 210 с.
5. Поліпшення якості поливної води Інгулецької зрошувальної системи / В. В. Морозов, Є. В. Козленко // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Грін Д.С., 2015. – Вип. 91. – С. 137-144.
6. Морозов О.В. Еколого-агроекологічний моніторинг зрошуваних земель: теорія і практика: монографія. – Херсон. Вид-во ЛТ – Офіс, 2010. – 370 с.