

О.О.Ухань, В.І.Осадчий, Н.М.Осадча, А.П.Манченко

## **ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ**

Досліджені умови формування хімічного складу поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець протягом 1990 – 2000 рр. Виявлені природні та техногенні чинники, що визначають закономірності просторового розподілу елементів хімічного складу води зазначеного річкового басейну.

Показано, що для північної частини басейну (р. Сіверський Донець на відтинку від с. Огірцеве до м. Ізюм та річки Уди, Лопань, Вовча, Оскіл) у формуванні хімічного складу поверхневих вод домінують природні чинники. Фізико-географічні умови басейну та гідрологічний режим річок визначають як сезонну, так і багаторічну динаміку загальної мінералізації і окремих елементів хімічного складу поверхневих вод.

Встановлено, що у формуванні хімічного складу поверхневих вод центральної та південної частини басейну (р. Сіверський Донець на відтинку від м. Ізюм до с. Кружилівка, лівобережних приток – річки Червона, Борова та правобережних приток – річки Сухий Торець, Казенний Торець, Лугань, Бахмут, Мокра Плотва, Біленька) значну роль відіграють техногенні чинники.

Басейн Сіверського Дінця належить до найбільш складних річкових об'єктів України і характеризується різноманіттям природних умов та високим рівнем промислового використання. У межах басейну розташовані такі промислові центри як м. Харків та м. Луганськ, найбільші підприємства хімічної промисловості (м. Рубіжне та м. Сєверодонецьк), содові заводи м. Лисичанська та м. Слов'янська.

Складні геоморфологічні умови, різноманітність літологічного складу порід та характер ґрунтів, високий рівень техногенного навантаження, внаслідок скидів у гідрографічну мережу шахтних та стічних вод підприємств, визначають істотні відмінності в умовах формування хімічного складу поверхневих вод зазначеного басейну [3-5].

Робота виконана на основі матеріалів спостережень за хімічним складом поверхневих вод басейну Сіверського Дінця, отриманих на мережі Державної гідрометеорологічної служби протягом 1990 - 2000 рр. Схема розташування створів спостережень представлена на рисунку 1.

Загальна мінералізація води на окремих ділянках р. Сіверський Донець та її притоках істотно відрізнялась і змінювалась від 500 до 3000 мг/дм<sup>3</sup>.



Рис. 1. Схема розташування створів спостережень за хімічним складом води в басейні р. Сіверський Донець

Північна частина басейну (р. Сіверський Донець на відтинку від с.Огірцеве до м. Ізюм та річки Уди, Лопань, Вовча, Оскіл) характеризується гідрокарбонатно-кальцієвим типом поверхневих вод з відносно невисокими значеннями мінералізації (табл. 1). Ця частина розташована у лісостеповій зоні з достатньо вологими кліматичними умовами. Слабомінералізовані породи (крейда, вапняки та доломіти) та промитість ґрунтів обумовлюють невисоку мінералізацію природних вод.

Загальна мінералізація води лівобережних приток степової частини басейну (річки Червона і Борова) за досліджений період у середньому становила 1090 мг/дм<sup>3</sup> (табл. 2). Хімічний склад цих річок формується в



Таблиця 1

Вміст головних іонів та загальна мінералізація води річок лісостепової частини басейну Сіверського Дінця за період 1990 - 2000 рр. (над рискою - мінімальні і максимальні значення, під рискою - середні значення)

| Річка,<br>пункт                                   | Головні іони, мг/л |                    |               |                  |                  |                            | Сума іонів,<br>мг/л |
|---------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------------|---------------------|
|                                                   | $\text{HCO}_3^-$   | $\text{SO}_4^{2-}$ | $\text{Cl}^-$ | $\text{Ca}^{2+}$ | $\text{Mg}^{2+}$ | $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ |                     |
| вдсх. Печенізьке,<br>с. Печеніги                  | 194 - 423          | 20 - 216           | 17 - 59       | 57 - 126         | 2 - 45           | 8 - 132                    | 330 - 884           |
|                                                   | 301                | 83                 | 37            | 85               | 19               | 61                         | 573                 |
| вдсх. Червоно-<br>оскільське<br>м. Червоний Оскіл | 139 - 370          | 25 - 176           | 4 - 61        | 50 - 125         | 7 - 36           | 17 - 94                    | 335 - 791           |
|                                                   | 252                | 93                 | 43            | 83               | 19               | 63                         | 530                 |
| р. Харків,<br>м. Харків                           | 186 - 428          | 15 - 214           | 16 - 88       | 44 - 137         | 3 - 47           | 8 - 168                    | 280 - 931           |
|                                                   | 326                | 105                | 45            | 93               | 24               | 80                         | 655                 |
| р. Вовча,<br>м. Вовчанськ                         | 104 - 461          | 10 - 219           | 5 - 75        | 45 - 156         | 8 - 54           | 6 - 120                    | 228 - 949           |
|                                                   | 341                | 86                 | 32            | 95               | 21               | 66                         | 619                 |
| р. Уди,<br>смт Есхар                              | 198 - 484          | 63 - 294           | 22 - 105      | 69 - 122         | 15 - 42          | 36 - 169                   | 410 - 1033          |
|                                                   | 319                | 162                | 71            | 95               | 25               | 108                        | 766                 |
| р. Оскіл,<br>м. Куп'янськ                         | 168 - 410          | 12 - 167           | 10 - 59       | 29 - 147         | 4 - 51           | 6 - 104                    | 142 - 743           |
|                                                   | 308                | 82                 | 39            | 98               | 19               | 54                         | 582                 |

умовах недостатньої кількості опадів, що спричиняє соленакопичення у ґрунтах [10].

Правобережні притоки (річки Казенний Торець, Лугань, Бахмут, Мокра Плотва) характеризуються найбільшими значеннями мінералізації води і суттєво впливають на формування хімічного складу нижньої течії Сіверського Дінця. Середньобагаторічні значення мінералізації води правих приток за досліджуваний період коливались у межах 1100 – 3000 мг/дм<sup>3</sup> (табл. 3).

Ці річки протікають у межах структурно-денудаційної області Донецького кряжу, що складений галогенними та сульфатними відкладами, в області залягання потужних шарів кам'яної солі [8]. Формування хімічного складу поверхневих вод відбувається під впливом соленосних порід та високомінералізованих ґрунтових вод.

Таблиця 2

Вміст головних іонів та загальна мінералізація води малих річок степової частини басейну Сіверського Дінця за період 1990–2000 рр. (над рискою – мінімальні і максимальні значення, під рискою – середні значення)

| Річка,<br>пункт                | Головні іони, мг/л |                  |                                 | Сума іонів,<br>мг/л |
|--------------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|---------------------|
|                                | Ca <sup>2+</sup>   | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> |                     |
| р. Борова,<br>м. Сєверодонецьк | 82 - 203           | 10 - 60          | 45 - 277                        | 810 - 1450          |
|                                | 148                | 41               | 139                             | 1096                |
| р. Червона,<br>с. Кремінна     | 80 - 197           | 31 - 52          | 27 - 265                        | 829 - 1495          |
|                                | 154                | 41               | 131                             | 1082                |

| Річка,<br>пункт                | Головні іони, мг/л            |                               |                 |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|
|                                | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Cl <sup>-</sup> |
| р. Борова,<br>м. Сєверодонецьк | 108 - 375                     | 106 - 307                     | 84 - 447        |
|                                | 292                           | 190                           | 279             |
| р. Червона,<br>с. Кремінна     | 210 - 381                     | 104 - 290                     | 159 - 450       |
|                                | 288                           | 185                           | 279             |

За умовами формування та характером гідрохімічного режиму у межах басейну Сіверського Дінця виділяють три типи річкових водозборів, окремих частин водозбірної площі [6, 10].

Таблиця 3

Вміст головних іонів та загальна мінералізація води правих приток р. Сіверський Донець за період 1990 - 2000 рр. (над ризикою – мінімальні і максимальні значення, під ризикою – середні значення)

| Річка,<br>пункт                       | Головні іони, мг/л |                    |               |                  |                  |                            | Сума іонів,<br><br>мг/л |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------|------------------|------------------|----------------------------|-------------------------|
|                                       | $\text{HCO}_3^-$   | $\text{SO}_4^{2-}$ | $\text{Cl}^-$ | $\text{Ca}^{2+}$ | $\text{Mg}^{2+}$ | $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ |                         |
| р.Бахмут,<br>с.Дронівка               | 119 - 433          | 169 - 1230         | 56 - 1030     | 110 - 386        | 21 - 140         | 43 - 574                   | 619 - 3600              |
|                                       | 350                | 843                | 427           | 237              | 96               | 379                        | 2339                    |
| р.Біленька,<br>м.Лисичанськ           | 228 - 378          | 96 - 278           | 152 - 443     | 103 - 200        | 20 - 57          | 37 - 267                   | 812 - 1460              |
|                                       | 289                | 185                | 288           | 155              | 42               | 134                        | 1091                    |
| р.Казенний<br>Торець,<br>м.Слов'янськ | 186 - 427          | 211 - 932          | 94 - 925      | 107 - 248        | 41 - 119         | 41 - 520                   | 692 - 3250              |
|                                       | 344                | 590                | 379           | 175              | 77               | 333                        | 1920                    |
| р.Лугань,<br>м.Луганськ               | 221 - 354          | 165 - 505          | 203 - 548     | 106 - 265        | 12 - 80          | 90 - 224                   | 860 - 1730              |
|                                       | 293                | 282                | 332           | 177              | 43               | 160                        | 1323                    |
| р.Мокра Плотва,<br>м.Соледар          | 226 - 476          | 336 - 3000         | 167 - 1770    | 128 - 661        | 52 - 308         | 94 - 887                   | 936 - 5950              |
|                                       | 310                | 1641               | 886           | 429              | 163              | 604                        | 3998                    |
| р.Сухий Торець,<br>сmt Черкаське      | 165 - 476          | 154 - 903          | 66 - 305      | 89 - 289         | 31 - 115         | 33 - 271                   | 743 - 2300              |
|                                       | 367                | 505                | 211           | 192              | 74               | 150                        | 1520                    |

Перший тип складають річки з відносно невисокою мінералізацією, гідрокарбонатним типом води. Це річки лісостепової частини басейну, гідрологічний режим яких характеризується чітко вираженим водопіллям, сформованим за рахунок сніготанення, та меженню з підземним живленням. Сольовий склад річок цього типу формується під впливом збагачених карбонатами порід і ґрунтів в умовах помірної вологості (р.Сіверський Донець до впадіння р. Оскіл, річки Уди, Вовча, Оскіл). Гідрохімічний режим поверхневих вод визначається впливом цілої низки взаємозалежних факторів, в результаті чого простежується часова та просторова мінливість гідрохімічних показників. Як показано в роботах О.А.Арлекіна, форма такого зв'язку має складний характер і залежить, у першу чергу, від умов формування гідрологічного режиму річок [1, 2]. Для дослідження умов формування хімічного складу вод на водозборах першого типу була проведена оцінка взаємозв'язку між мінералізацією, вмістом головних іонів та витратами води за період 1996 - 2001 рр. на прикладі р.Сіверський Донець (м. Зміїв) та р. Оскіл (м. Куп'янськ). Водність досліджених річок у вказаний період була вищою за середньобагаторічну. Проте для річок зони достатньої зволоженості водність року значимо не впливає на характер зв'язку  $\Sigma i = f(Q)$ , що пояснюється значним рівнем промитості ґрунтів від легкорозчинних солей і поповненням сольового складу річок в основному за рахунок важкорозчинних сполук гідрокарбонатів кальцію та магнію [9]. Проведений кореляційний аналіз виявив наявність істотного оберненого взаємозв'язку між витратами води і мінералізацією річок, а коефіцієнти кореляції становили – 0,73 для р. Сіверський Донець (м. Зміїв) та – 0,52 для р. Оскіл (м. Куп'янськ) (рис. 2).

Істотний зв'язок  $\Sigma i = f(Q)$  спостерігається навіть на малих річках, які, за попередніми даними, зазнають значного антропогенного впливу - р. Лопань, м. Харків. Коефіцієнт кореляції тут становить – 0,62 (рис. 3). Як видно з рис. 3, найбільшого антропогенного впливу річка зазнає у меженний період, коли її витрати мінімальні, про що свідчить висока дисперсія у діапазоні витрат 2 – 8 м<sup>3</sup>/с.

Отримані результати дозволили зробити висновок, що формування хімічного складу річок даного водозбору носить закономірний характер і визначається, у першу чергу, фізико-географічними умовами та гідрологічним режимом. Роль антропогенних чинників у даному випадку є другорядною.

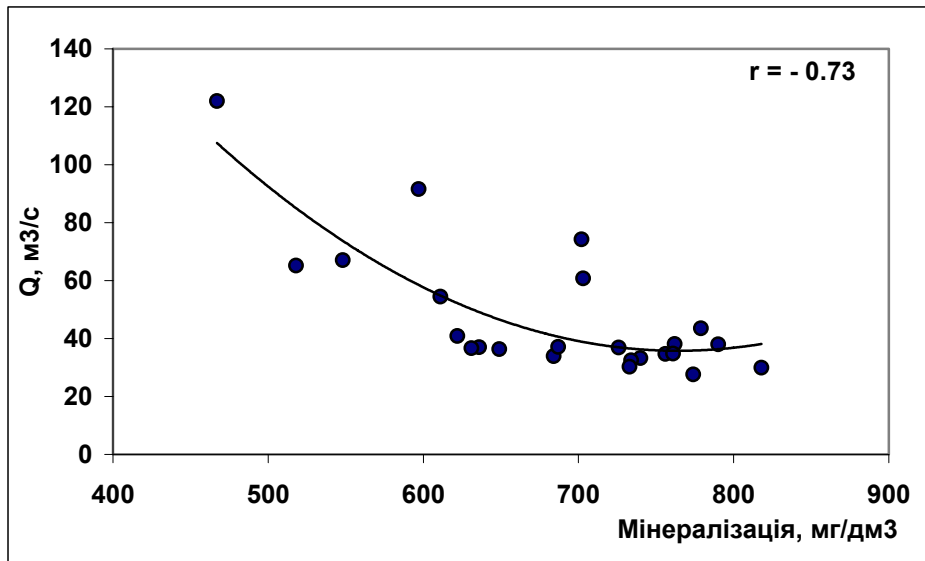


Рис. 2. Залежність мінералізації від витрат води р. Сіверський Донець (м.Зміїв)

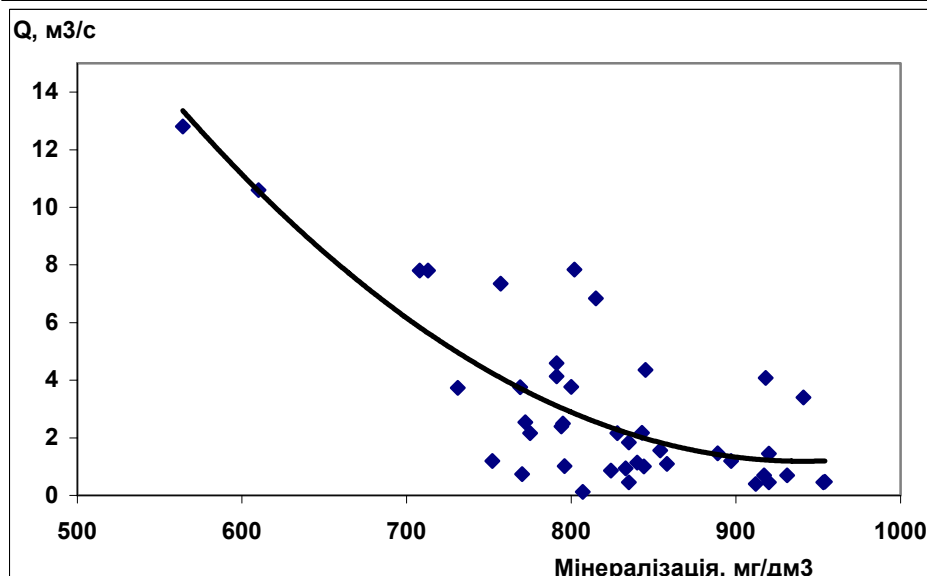


Рис. 3. Залежність мінералізації від витрат води р. Лопань (м. Харків)

Для річок першого типу простежується взаємозв'язок мінералізації та гідрокарбонатних іонів, співвідношення яких описується рівнянням карбонатності, яке для вод р. Оскіл біля м. Куп'янськ, має вигляд  $\Sigma i = 1,91 \text{HCO}_3^- - 20$ .

Для річок другого типу характерна більш висока мінералізація води ( $\sim 1000 \text{ мг/дм}^3$ ). Це переважно водозбори малих річок степової частини басейну (річки Червона, Борова). У період водопілля вода цих річок має гідрокарбонатно-кальцієвий склад, а в межень її склад визначається високомінералізованими ґрунтовими водами сульфатного і хлоридного типу.

До третього типу відносяться річки з високою мінералізацією і сульфатним типом води протягом усього року (річки Казенний Торець,

Лугань, Бахмут) [7]. Для гідрологічного режиму цих річок характерні чисельні зимові паводки та межень із живленням високомінералізованими підземними водами. За період 1990 – 2000 рр. значення суми іонів у воді річок Казенний Торець, Лугань та Бахмут коливалися від 1300 мг/дм<sup>3</sup> до 2300 мг/дм<sup>3</sup>, а концентрації сульфатних і хлоридних іонів змінювалися відповідно у межах 350 - 600 мг/дм<sup>3</sup> та 350 - 450 мг/дм<sup>3</sup>. Середні багаторічні концентрації іонів Cl<sup>-</sup> та SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, загальна мінералізація води цих річок мають значно більші значення порівняно з відповідними показниками менш мінералізованих лівих приток (річки Оскіл, Борова, Червона), де концентрації Cl<sup>-</sup> та SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> протягом 1990 - 2000 рр. змінювалися відповідно від 70 до 150 мг/дм<sup>3</sup> та від 50 до 250 мг/дм<sup>3</sup>, а загальна мінералізація лівих приток коливалась у межах 500 - 1000 мг/дм<sup>3</sup> (рис. 4 – 6).

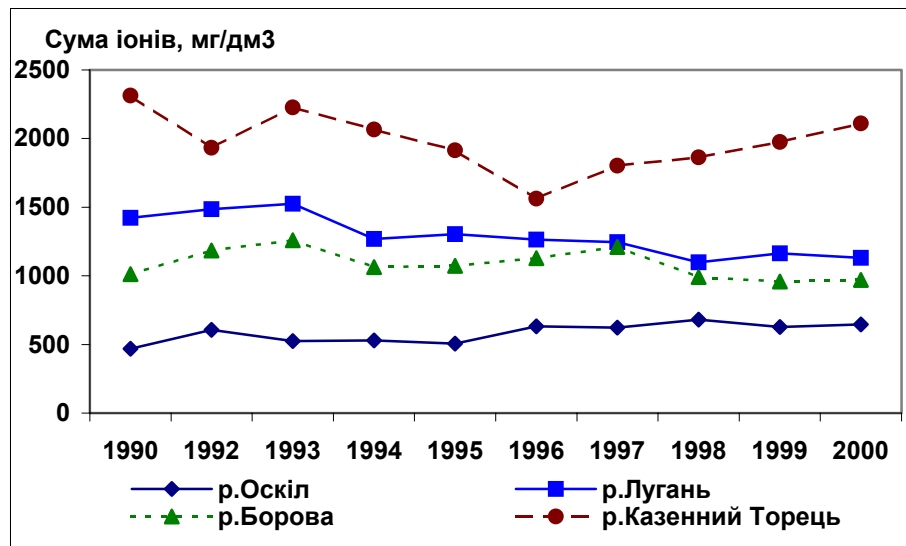


Рис. 4. Багаторічна динаміка загальної мінералізації води приток Сіверсько-го Дінця

Дослідження взаємозв'язку  $\Sigma i = f(Q)$  для даного типу водозборів було виконано на прикладі р. Лугань (м. Луганськ) та р. Сухий Торець (сmt Черкаське) за період 1996 – 2001 рр.. Кореляційний аналіз свідчить про неоднозначність зв'язку між досліджуваними параметрами. Для р.Лугань коефіцієнт кореляції був неістотним і становив - 0,40, а для р.Сухий Торець тіснота зв'язку була виражена значимим коефіцієнтом кореляції – (- 0,79). На рис. 7 показана крива залежності мінералізації від витрат води р. Сухий Торець (сmt Черкаське).

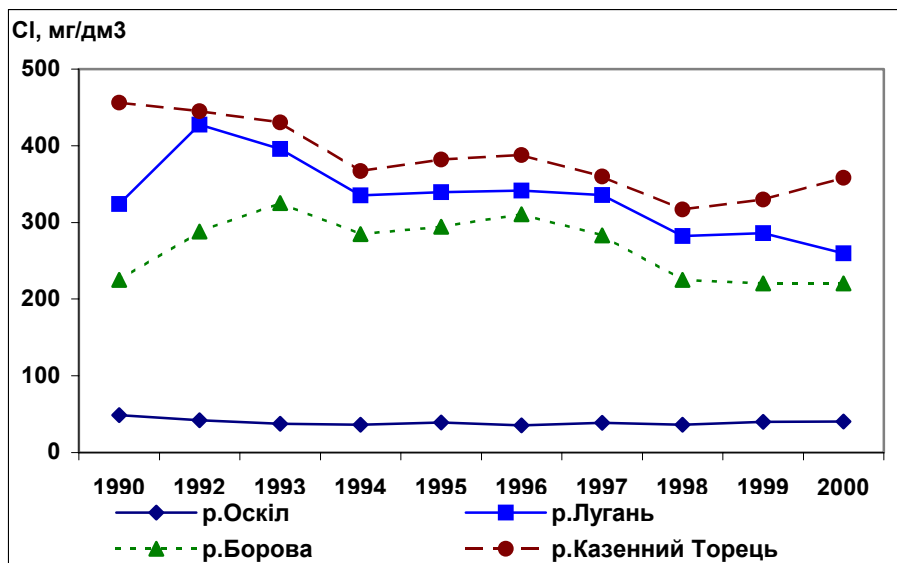


Рис. 5. Багаторічна динаміка вмісту хлоридних іонів у воді правих (рр. Лугань, Казенний Торець) та лівих (рр. Оскіл, Борова) приток Сіверського Дінця

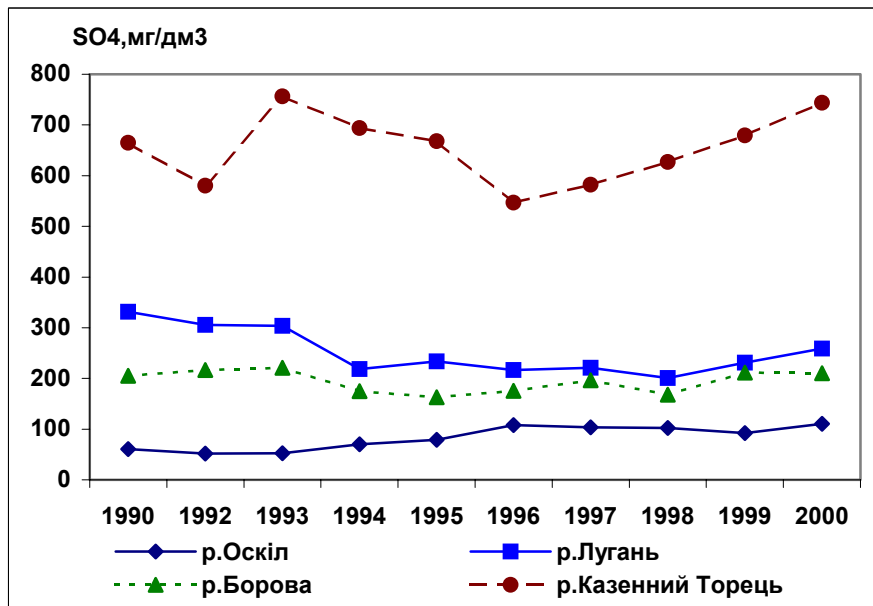


Рис. 6. Багаторічна динаміка вмісту сульфатних іонів у воді правих (рр. Лугань, Казенний Торець) та лівих (рр. Оскіл, Борова) приток Сіверського Дінця

Не зважаючи на суттєвий зв'язок гідрологічних і гідрохімічних параметрів, витягнутість кривої при незначних витратах води (див. рис. 7) свідчить про значний антропогенний вплив. При зміні витрат від  $0,12 \text{ м}^3/\text{с}$  до  $2 \text{ м}^3/\text{с}$  мінералізація води зростала від  $1300 \text{ м}^3/\text{с}$  до  $1800 \text{ мг}/\text{дм}^3$ .

Домінуючим іоном у воді цього типу річок є сульфатний іон, а рівень мінералізації визначається відповідно рівнянням сульфатності, що має вигляд:  $\Sigma i = 1,59 \text{ SO}_4^{2-} + 949$  (р. Казенний Торець, м. Слов'янськ). Порівняно з 60-ми роками це рівняння значно видозмінилося, що, вірогідно, пояснюється антропогенним впливом.

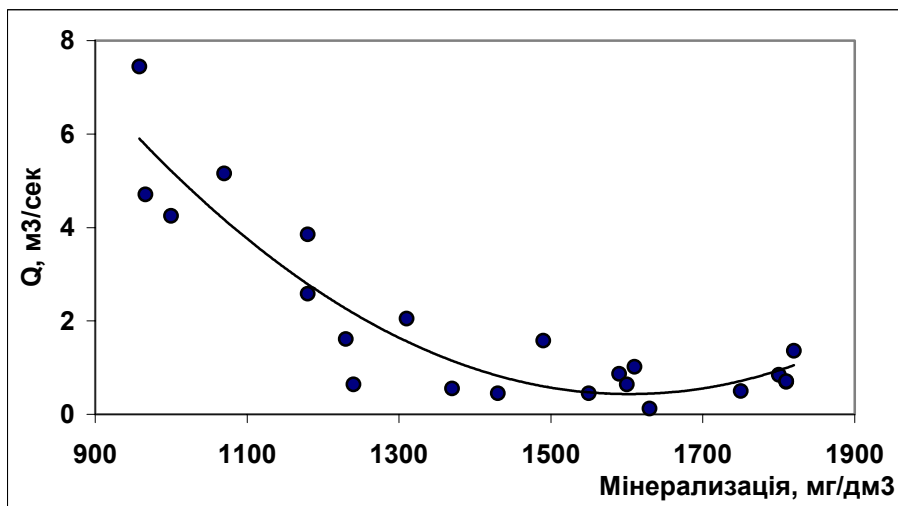


Рис. 7. Залежність мінералізації від витрат води р.Сухий Торець (сmt Черкаське)

В умовах промислового Донбасу, де протікають вказані річки, із шахтними та стічними водами інших підприємств скидається значна кількість розчинених солей переважно сульфатного типу. Такі води здатні значно підвищити мінералізацію річок навіть у періоди високих рівнів води. Дослідження взаємозв'язку сульфатних іонів і витрат води р. Сухий Торець, сmt Черкаське, свідчить про істотну взаємозалежність вказаних компонентів як і залежність  $\Sigma i = f(Q)$ . Це, на нашу думку, пов'язано із значною відносною роллю сульфатних іонів у мінералізації води та невисокому співвідношенні річкових і стічних вод (рис. 8).

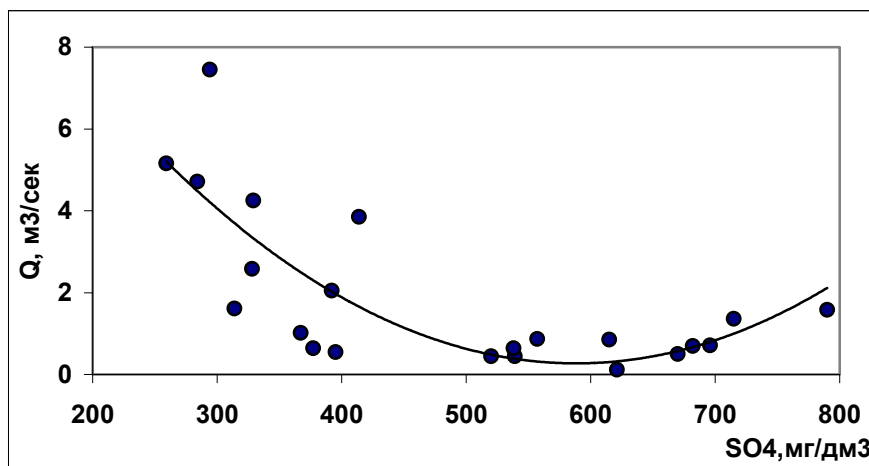


Рис. 8. Залежність вмісту сульфатних іонів від витрат води р. Сухий Торець (сmt Черкаське)

Отримані дані дозволили зробити висновок, що висока мінералізація води та вміст домінуючих іонів пов'язані не тільки з природними умовами, а й з промисловим видобутком кам'яної солі та надходженням шахтних стічних вод.

Вміст розчинених солей у воді р. Сіверський Донець від витоків до гирла розподілений вкрай нерівномірно і змінюється в залежності від надходження з боковими притоками води різної мінералізації та складу. Так, в районі м. Лисичанська спостерігається значне збільшення мінералізації води та вмісту хлоридних, сульфатних іонів, кальцію та натрію, що спричинено надходженням вод правих високомінералізованих приток (річки Казенний Торець, Бахмут, Мокра Плотва) (рис. 9). Якщо у лісостеповій частині концентрації  $\text{SO}_4^{2-}$  становили у середньому  $150 \text{ мг/дм}^3$ , а  $\text{Cl}^-$  –  $60 \text{ мг/дм}^3$ , то нижче м. Лисичанська їх вміст відповідно збільшився до  $210 \text{ мг/дм}^3$  та  $290 \text{ мг/дм}^3$ .

Вміст гідрокарбонатних іонів  $\text{HCO}_3^-$  у воді верхньої течії Сіверського Дінця визначається, у першу чергу, особливостями літологічного складу водовміщуючих порід, які складені переважно вапняками та доломітами [7]. Середньобагаторічні значення концентрацій гідрокарбонатних іонів вниз за течією практично не змінюються і становлять близько  $300 \text{ мг/дм}^3$  (табл. 4).

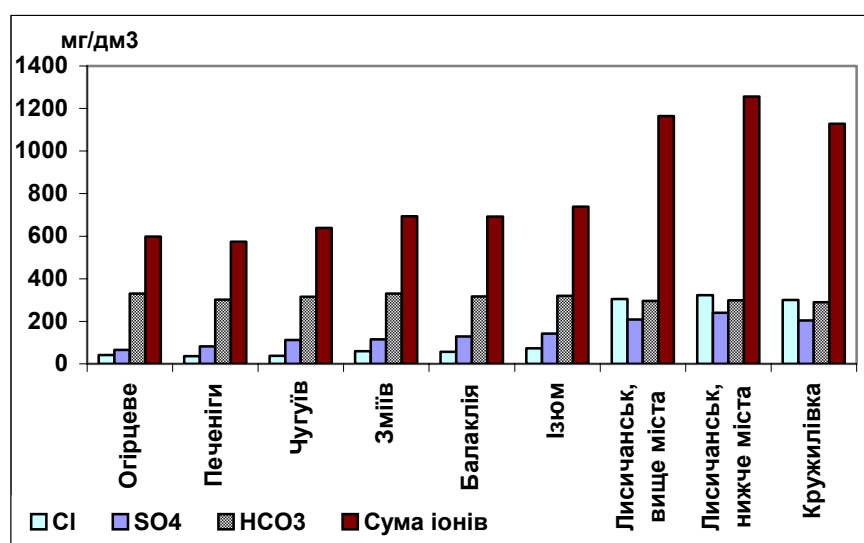


Рис. 9. Середньобагаторічна мінералізація води та вміст аніонів у воді Сіверського Дінця за період 1990 - 2000 рр.

Серед катіонів також простежувались істотні зміни від верхів'я Сіверського Дінця до його гирла. Так, середня концентрація іонів магнію збільшувалася вдвічі, відповідно від  $20 \text{ мг/дм}^3$  до  $40 \text{ мг/дм}^3$ , а сумарний вміст натрію і калію у 3,4 разу – від  $50 \text{ мг/дм}^3$  до  $170 \text{ мг/дм}^3$  (рис. 10). Статистичний аналіз даних, отриманих за 1990–2000 рр., свідчить про наявність тенденції до зменшення мінералізації води р. Сіверський Донець.

Таблиця 4

Зміна загальної мінералізації води та вмісту головних іонів від витoku до гирла р. Сіверський Донець за період 1990 - 2000 рр. (над ризкою – мінімальні і максимальні значення, під ризкою – середні значення)

| Пункт        | Головні іони, мг/дм <sup>3</sup> |                               |                 |                  |                  |                                  | Сума іонів,<br>мг/дм <sup>3</sup> |
|--------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|              | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>    | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Cl <sup>-</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup> |                                   |
| с.Огірцеве   | 174 - 409                        | 11 - 139                      | 10 - 58         | 51 - 124         | 7 - 24           | 5 - 89                           | 280 - 746                         |
|              | 339                              | 83                            | 36              | 98               | 15               | 50                               | 621                               |
| м.Чугуїв     | 242 - 470                        | 53 - 343                      | 24 - 82         | 63 - 135         | 8 - 44           | 27 - 210                         | 431 - 996                         |
|              | 323                              | 150                           | 46              | 91               | 20               | 87                               | 721                               |
| м.Зміїв      | 248 - 391                        | 38 - 230                      | 30 - 89         | 59 - 212         | 8 - 51           | 37 - 137                         | 463 - 922                         |
|              | 322                              | 152                           | 54              | 95               | 24               | 88                               | 734                               |
| м.Балаклія   | 250 - 395                        | 33 - 245                      | 29 - 98         | 65 - 130         | 9 - 39           | 29 - 153                         | 437 - 934                         |
|              | 318                              | 150                           | 56              | 89               | 23               | 87                               | 725                               |
| м.Ізюм       | 254 - 409                        | 57 - 343                      | 34 - 193        | 69 - 141         | 14 - 55          | 29 - 162                         | 474 - 1141                        |
|              | 324                              | 212                           | 73              | 103              | 28               | 109                              | 849                               |
| м.Лисичанськ | 116 - 412                        | 101 - 351                     | 138 - 500       | 81 - 240         | 15 - 64          | 10 - 330                         | 820 - 1710                        |
|              | 299                              | 231                           | 317             | 166              | 43               | 173                              | 1229                              |
| с.Кружилівка | 232 - 360                        | 84 - 262                      | 216 - 408       | 106 - 175        | 29 - 46          | 102 - 230                        | 940 - 1340                        |
|              | 286                              | 198                           | 275             | 147              | 41               | 145                              | 1091                              |

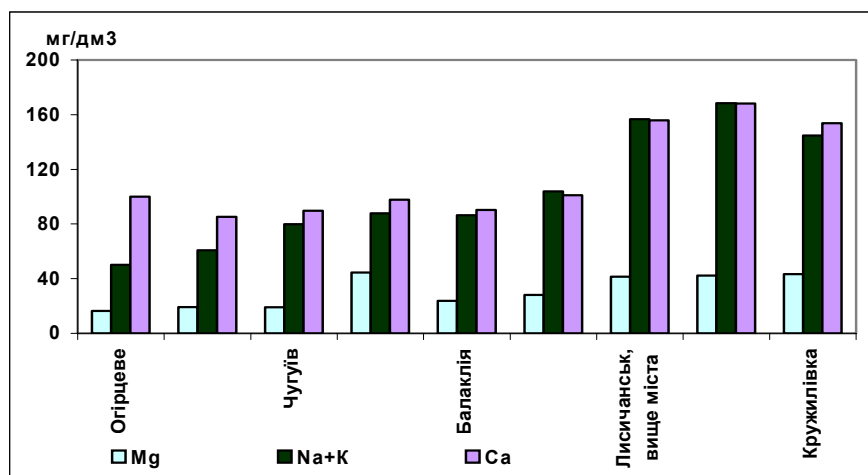


Рис. 10. Середньобаторічний вміст катіонів у воді Сіверського Дінця за 1990–2000 рр.

Проведені розрахунки та порівняння даних за

1989–1993 рр. та 1998–1999 рр. за значеннями концентрацій окремих елементів хімічного складу води р. Сіверський Донець показали, що концентрації хлоридних іонів, іонів кальцію та величина загальної жорсткості води на початку 90-х років були в середньому на 25 – 30% більші, ніж наприкінці століття (рис. 11–12).

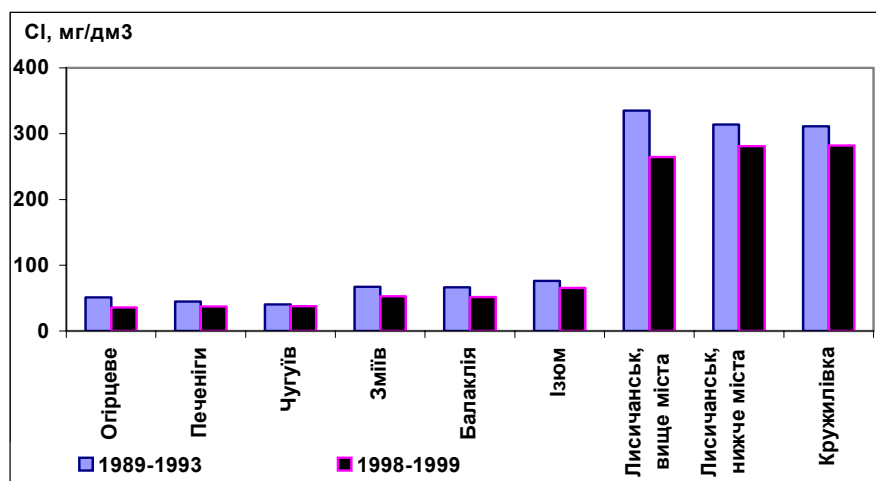


Рис. 11. Порівняльні графіки вмісту хлоридних іонів у воді Сіверського Дінця за 1989–1993 рр. та 1998–1999 рр.

Враховуючи те, що між мінералізацією води і об'ємом водного стоку Сіверського Дінця у замикаючих створах не встановлено істотного зв'язку, можна зробити висновок, що

вказані зміни можуть бути викликані спадом промислового виробництва та зменшенням техногенного навантаження.

Як зазначалося вище, у басейні розташована велика кількість промислових підприємств та шахт, які використовують воду Сіверського Дінця і відповідно скидають її назад із різним ступенем очистки [3, 7, 8]. За даними Комітету з питань водного господарства водоспоживання із Сіверського Дінця майже досягло величини його водного стоку.

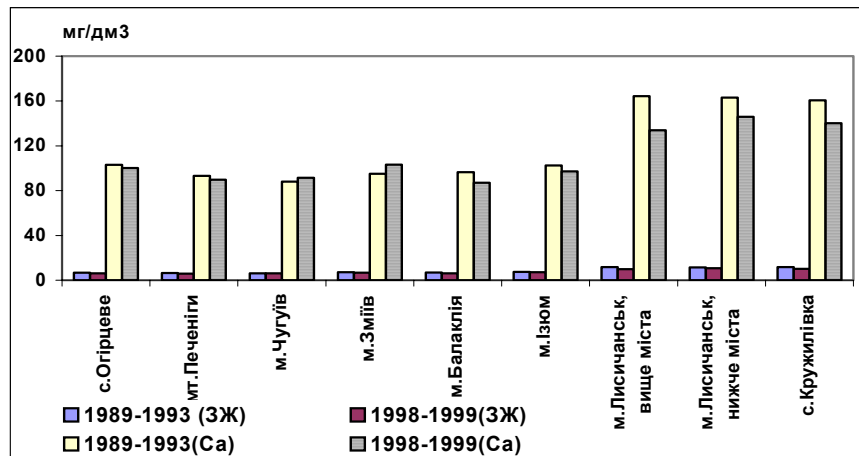


Рис. 12. Порівняльні графіки вмісту іонів кальцію та загальної жорсткості води Сіверського Дінця за 1989–1993 рр. та 1998–1999 рр.

Попередні дослідження показали, що забруднення річок Донбасу відбувається головним чином за рахунок шахтних вод [3]. Будівництво очисних споруд на шахтах, покращення їх експлуатації та закриття великої кількості шахт із кислими водами призвело до певного покращення якості поверхневих вод. Так, за період 1963 - 1975 рр. кількість завислих речовин, що надходили із стічними водами шахт, зменшилась у 12 разів [8].

Як свідчать розрахунки, виконані для р. Лугань, вплив шахтних вод на формування стоку сульфатних іонів залежить від водності річки і у середньому досягає 30 – 35% [3, 8]. В останнє десятиліття для р. Лугань відзначалася тенденція до зменшення мінералізації води та концентрацій хлоридних і сульфатних іонів (рис. 13). Це свідчить про зменшення інтенсивності забруднення р. Лугань та нижньої течії Сіверського Дінця порівняно з минулими роками, що пояснюється зниженням темпів виробництва та закриттям багатьох промислових об'єктів і шахт.

Таким чином, за умовами формування та характером гідрохімічного режиму у межах басейну Сіверського Дінця виділяють наступні типи річкових водозборів:

1. Річки лісостепової частини з відносно невисокою мінералізацією ( $500 - 700 \text{ мг/дм}^3$ ) та гідрокарбонатним складом води (р. Сіверський Донець, на відтинку від с. Огірцеве до м. Ізюм, та річки Уди, Лопань, Вовча, Оскіл).
2. Малі річки степової частини з підвищеною мінералізацією (до  $1000 \text{ мг/дм}^3$ ), тип води яких змінюється в залежності від гідрологічної фази (річки Червона, Борова).
3. Річки південної частини басейну, які характеризуються високою мінералізацією ( $1000 - 2500 \text{ мг/дм}^3$ ) та сульфатним типом води (річки Казенний Торець, Лугань, Бахмут, Мокра Плотва).

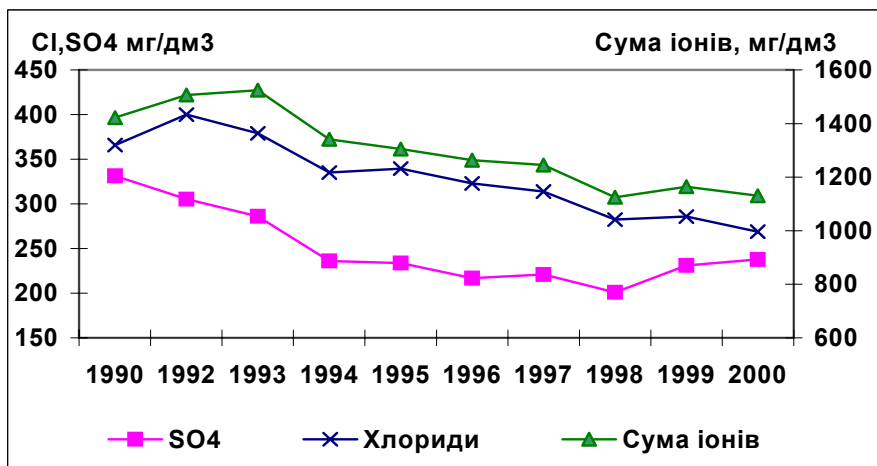


Рис. 13. Динаміка вмісту хлоридних, сульфатних іонів та загальної мінералізації у воді р.Лугань (1990–2000 рр.)

Відмічено нерівномірний розподіл

як загальної мінералізації, так і окремих елементів хімічного складу по довжині р. Сіверський Донець.

Значне підвищення концентрацій хлоридних та сульфатних іонів, загальної мінералізації води р. Сіверський Донець, на ділянці від міста Лисичанська до с. Кружилівка, зумовлено надходженням до головного русла високомінералізованих вод правобережних приток (річок Казенний Торець, Лугань, Бахмут).

Наприкінці 20-го сторіччя у водах р. Сіверський Донець та у окремих її приток відмічена тенденція до зменшення вмісту хлоридних іонів, іонів кальцію, загальної жорсткості води порівняно з 1989–1993 рр. Вказані зміни можуть бути зумовлені частковим зменшенням техногенного навантаження на зазначені водні об'єкти.

\* \*

*Исследованы условия формирования химического состава поверхностных вод бассейна р. Северский Донец на протяжении 1990 – 2000 гг. Выявлены природные и техногенные факторы, определяющие закономерности пространственного распределения элементов химического состава воды.*

*Показано, что для северной части бассейна (р. Северский Донец, на отрезке от с. Огурцово до г. Изюм, и реки Уды, Лопань, Волчья, Оскол) в формировании химического состава поверхностных вод доминируют природные факторы. Физико-географические условия бассейна и гидрологический режим рек определяют как сезонную, так и многолетнюю динамику общей минерализации и отдельных элементов химического состава поверхностных вод.*

Установлено, что в формировании химического состава поверхностных вод центральной и южной части бассейна (р. Северский Донец, на отрезке от г. Изюм до с. Кружиловка, левобережные притоки – реки Красная, Боровая и правобережные притоки – реки Сухой Торец, Казенный Торец, Лугань, Бахмут, Мокрая Плотва, Беленькая) значительную роль играют техногенные факторы.

\* \*

1. Алекин. О.А. Основы гидрохимии. - Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.

2. Алекин О.А., Бражникова Л.В. Сток растворенных веществ с территории СССР. - М.:Наука, 1964. – 144 с.

3. Иванова А.А., Лебедева Е.М., Клепешнев А.М. Влияние шахтных вод на состав и свойства поверхностных вод Донбасса // Гидрохимические материалы. - 1980. - Т.8. - С. 35-39.

4. Клепешнев А.М., Богосян А.Т. Характеристика химического состава воды некоторых притоков р. Северского Донца//Гидрохимические материалы. -1980. - Т.8. - С. 62-75.

5. Клепешнев А.М., Каплин В.Т. Характеристика загрязнения воды и донных наносов р. Северского Донца // Гидрохимические материалы. - 1980. - Т.8. - С.12-24.

6. Маринич А.П. Природа УССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. - К.: Наук. думка, 1985. – 315 с.

7. Петрова Л.Н., Богосян А.Т. Состав и свойства воды р. Северского Донца в пределах промышленного Донбасса // Гидрохимические материалы. – 1980. – Т.8. – С. 25-42.

8. Пельтихин А.С., Каплин В.Т., Клепешнев А.М., Богосян А.Т. Влияние сточных вод предприятий угольной промышленности на речные воды Украинского Донбасса // Гидрохимические материалы. - 1981. - Т.9.- С. 25-28.

9. Фадеев В.В., Тарасов М.Н., Павелко В.Л. Исследование взаимосвязи между минерализацией, ионным составом и водным режимом рек в условиях избыточного увлажнения//Гидрохимические материалы.–1971. – Т.56. – С.19–30.

10. Ресурсы поверхностных вод СССР. - Л.:Гидрометеиздат, 1967.- Т.6. - Вып.3. – 490 с.

11. Справочник по водным ресурсам. Под ред. Стрельца Б.И.- К.:Урожай, 1987. – 300 с.