

книги України, а також інших видів рослин і тварин, включених до переліків міжнародних конвенцій та угод, обов'язкових до виконання Україною.

4.4. Оптимізація ведення сільського, лісового, мисливського та рибного господарств з урахуванням умов існування видів місцевої флори і фауни.

4.5. Поліпшення стану охорони, збереження та відтворення зелених насаджень і лісів, які входять до складу зелених зон населених пунктів.

5. У питаннях збереження біологічного різноманіття:

5.1. Збереження, зміцнення і відновлення ключових екосистем та середовищ існування видів рослин і тварин.

5.2. Стале управління позитивним потенціалом біологічного різноманіття шляхом оптимального використання соціальних і економічних можливостей області.

5.3. Урахування цілей у сфері збереження та збалансованого і невиснажливого використання біологічного різноманіття в усіх галузях, що використовують це різноманіття або впливають на нього.

5.4. Здійснення цільових заходів, що відповідають потребам збереження різних типів екосистем

(степових, лучних, річкових, заплавної, озерних, болотних, лісових) та базуються на правових і фінансових можливостях природокористувачів та органів державної влади.

Висновки. Виділена ієрархія стратегічних завдань дозволить комплексно на сучасному науковому рівні вирішити проблему створення обласної складової національної екологічної мережі. Розроблена фрактальна модель комплексу стратегічних задач підтверджує, що на територіях - складових національної екологічної мережі - має бути забезпечено проведення спеціальних заходів, спрямованих на запобігання знищенню чи пошкодженню природних ландшафтів, природних рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України та рідкісних для Харківщини, збереження видів тварин і рослин, занесених до Червоної книги України та списку видів рослин і тварин, що потребують особливої охорони в Харківській області, поліпшення середовища їх існування, створення належних умов для розмноження у природних умовах та для розселення.

Рецензент – доктор географічних наук, професор В.А. Пересадько

Література:

1. Максименко Н.В., Задніпровський В.В., Клименко О.М. Організація управління в екологічній діяльності: Підруч. для студ. еколог. спец. ВНЗ. Вид. 2-е. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2008. – 287 с.
2. Максименко Н.В., Квартенко Р.О. Організація моніторингу водних об'єктів басейну р. Сіверський Донець / Міжнар. наук.-практ. конф. «Карпатська конференція з проблем охорони довкілля», 15-18 трав. 2011р. - Мукачеве-Ужгород, 2011. - С. 63-64.
3. Квартенко Р.О., Максименко Н.В. Вдосконалення державної системи управління якістю довкілля на Харківщині // Екологічний менеджмент у загальній системі управління: 36. тез доп. 11-ої щорічної Всеукр. наук. конф., 20-21 квіт. 2011 р. – Суми: Сум. держ. ун-т, 2011. – Ч.1. - С. 191-194.
4. Програма формування національної екологічної мережі в Харківській області на 2002-2015 роки / Затверджена рішенням обл. ради від 21 трав. 2002 р. (II сесія XXIV скликання).
5. Паспорт комплексної Програми охорони навколишнього природного середовища Харківської області на 2009-2013 роки та на перспективу до 2020 року: Рішення обл. ради від 31 січ. 2006 р. № 6. – IV «Про обласний бюджет на 2006 рік».

УДК 556.551.3/4

В.Г. Клименко, Г.Г. Бойко, А.О. Івашина, Н.С. Федь
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ РІКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

У статті розглядається формування знань у студентів-географів Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна про особливості формування хімічного складу та оцінки якості поверхневих вод на прикладі великої ріки Сіверський Донець у межах Харківської області.

Ключові слова: хімічний склад поверхневих вод, якість води, екологічна оцінка якості поверхневих вод.

V. Klymenko, A. Boyko, A. Ivashyna, N. Fed'.

FEATURES OF CHEMICAL COMPOSITION OF WATER IN THE RIVER SEVERSKY DONETS

This article discusses formation of knowledge on chemical composition and surface water quality assessment on the example of the great river Siversky Donets in Kharkiv region by students- geographers of Kharkiv V.N. Karazin national university.

Key words: chemical composition of surface water, water quality, environmental quality assessment of surface water.

В.Г. Клименко, А.Г. Бойко, А.О. Ивашина, Н.С. Федь

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

В статье рассматривается формирование знаний у студентов-географов Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина об особенностях формирования химического состава и оценки качества поверхностных вод на примере реки Северский Донец в пределах Харьковской области.

Ключевые слова: химический состав поверхностных вод, качество воды, экологическая оценка качества поверхностных вод.

Вступ, вихідні передумови. Хімічний склад води – сукупність розчинених у природній воді мінеральних і органічних речовин в іонному, молекулярному та колоїдному стані [1]. Це один з основних показників якості води. Формування якості води – складна сукупність процесів обміну хімічними речовинами природних вод з іншими природними середовищами в різних географічних умовах та при різному антропогенному навантаженні [2].

Вивченням хімічного складу води річок займалися Ф.Ф. Кірков, О.О. Алексін, А.М. Ніканоров, В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіук, А.П. Яцик та інші. Гідрохімічний склад води Сіверського Дінця досліджували Н.П. Пузиревський, А.В. Огієвський, співробітники Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем (УкрНДІЕП).

Мета статті – показати, як студент-географ на протязі навчання в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна поступово отримує знання про формування хімічного складу води на прикладі ріки свого регіону – Сіверського Дінця.

Виклад основного матеріалу. На I курсі студенти вивчають дисципліну «Загальна гідрологія», яка належить до циклу природничо-наукової (фундаментальної) підготовки. Студенти одержують знання про хімічний склад природних вод: головні іони, біогенні й органічні речовини, розчинні гази, мікроелементи, забруднюючі речовини; розглядають чинники формування складу природних вод (але без детальної конкретизації їх впливу). Передбачено виконання лабораторної роботи на розрахунок індексу забрудненості поверхневих вод. Ця методика є однією з найпростіших для комплексної оцінки якості води, тому підходить для використання на I курсі. Таким чином у студентів формується загальне уявлення про хімічний склад природних вод та фактори, що впливають на його формування.

На III курсі викладається дисципліна з циклу професійної і практичної підготовки «Фізична географія України». Розглядаючи поверхневі води, студенти знайомляться з басейновою системою України і, зокрема, вони виділяють і басейн р. Сіверський Донець. У рамках цього курсу розкривається вплив різноманітних факторів на хімічний склад природних вод. Значна увага приділяється передусім фізико-географічним, геологічним і антропогенним чинникам. Студенти знають, що хімічний склад природних вод є інтегральною характеристикою, формується в результаті взаємодії комплексу факторів, які регулюють якість води і складають 5 основних блоків: гідрометеорологічний, гідрохімічний, гідробіологічний, фізико-

географічний та антропогенний. Серед гідрометеорологічних чинників найбільший вплив на якість води мають кількість опадів та величина водного стоку, збільшення якого призводить до зменшення мінералізації води. Мінералізація поверхневих вод України коливається у широких межах, а її характерні зміни простежуються у напрямку з північного заходу на південний схід (табл.1). Автори пропонують розглянути це на прикладі р. Сіверський Донець.

На досліджуваній ділянці (с. Огурцове – м. Ізюм) ріка має гідрокарбонатно-кальцієвий тип вод. Такий сольовий склад обумовлений впливом геологічної будови території, яка представлена карбонатними породами (крейда, вапняки, доломіти). Води Сіверського Дінця характеризуються відносно невисокими значеннями мінералізації. Це також пояснюється наявністю карбонатних порід, оскільки вони слабо мінералізовані, та доброю промітністю ґрунтів, що пов'язано з кліматичними умовами території, адже ця ділянка характеризується достатньою зволоженістю. Зволоженість території прямо впливає на річковий стік, а між ним, мінералізацією та вмістом головних іонів також спостерігається залежність: чим більшими є витрати води, тим менша мінералізація. Оскільки клімат є зональним чинником, то можна спостерігати й просторові закономірності у зміні витрат води і, як наслідок, мінералізації. Також на хімічний склад вод Сіверського Дінця впливає й антропогенний чинник: густина населення, скид стічних вод, розораність, зарегульованість стоку та ін.

На IV курсі студентам пропонується розгляд гідрології нашої держави при вивченні курсу «Гідрологія України». У порівнянні з попереднім курсом тут дається детальна характеристика річкових басейнів. Студенти знайомляться із загальними характеристиками найбільших рік України, в тому числі й Сіверського Дінця – найбільшою правою притокою Дону. В межах України довжина річки складає 700 км (загальна – 1053 км), площа басейну становить 98,9 тис. км². Ріка бере початок на південних схилах Середньоруської височини (с. Лисички Белгородської області), в Україні тече по території Харківської, Донецької і Луганської областей, далі впадає в Дон у межах Ростовської області Росії. Крім цього, студенти розглядають хімічний склад річкових вод та торкаються питання якості води в Україні.

На V курсі спеціальності «Географія» за напрямками підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» під час спецкурсу «Екологічна оцінка природних ресурсів» розглядаються питання якості води, різні методики з оцінки її якості, фактори, що

впливають на якість води. Особливу увагу приділяють саме розгляду методик з оцінки якості води за ІЗВ та за методикою екологічної оцінки якості води за відповідними категоріями. Ця методика є найбільш досконалою, вона дає змогу розглянути зміни хімічного складу води та більш точно визначити якість води з екологічних позицій, а також дає можливість отримати інформацію про стан водних об'єктів. Практичне застосування даної методики проводиться на основі даних для басейну Сіверського Дінця за період з 1980 по 2005 р.

Аналіз хімічного складу води та оцінка якості води визначені за індексами блоку показників соляного складу води (I_1), блоку еколого-санітарних показників (I_2) та блоку специфічних речовин токсичної дії (I_3).

Соляний блок включає мінералізацію, хлориди та сульфати.

У поверхневій воді річок сульфати потрапляють головним чином в результаті процесів хімічного вивітрювання, розчинення мінералів, що містять сірку, переважно гіпс та окисли сульфідів і сірки. Також джерелом сульфатів у водоймах є процеси відмирання організмів, окислення речовин органічного походження і підземний стік. Крім того, сульфати виносяться з промисловими (скляна, паперова, миловарна, текстильна промисловість), побутовими і сільськогосподарськими стоками. Найбільший вміст сульфатів у водах Сіверського Дінця спостерігався у 1980 р. і становив $240 \text{ мг SO}_4^{2-}/\text{дм}^3$ (вище м. Змієва), а найменший – у 1990 рр. – $51,1 \text{ мг SO}_4^{2-}/\text{дм}^3$ (с. Огурцове).

Головним джерелом хлоридів у поверхневих водах є магматичні породи, що містять мінерали, до складу яких входить хлор (содаліт, хлорапатит), та соленосні відклади, переважно галіт. Хлориди по-

трапляють у воду також з атмосферними опадами та з промисловими стічними водами. Максимального значення вміст хлоридів у ріці досягав у 1980 р. – $154,3 \text{ мг Cl}^-/\text{дм}^3$ (вище м. Змієва), мінімальним їх вміст був у 2005 р. – $32,7 \text{ мг Cl}^-/\text{дм}^3$ (с. Огурцове).

Мінералізація вод Сіверського Дінця змінювалась на досліджуваній ділянці від $493,3 \text{ мг/дм}^3$ у 1980 р. (с. Огурцове) до 943 мг/дм^3 у 2005 р. (м. Ізюм) (табл.1).

За показниками соляного блоку студенти визначають якість води в р. Сіверський Донець. Вода відноситься до III класу: «задовільна» – за станом, «слабко забруднена» – за ступенем чистоти.

Еколого-санітарний блок включає 11 показників: завислі речовини, прозорість, рН, азот амонійний, азот нітратний, азот нітритний, фосфор фосфатів, розчинений кисень, процент насичення,

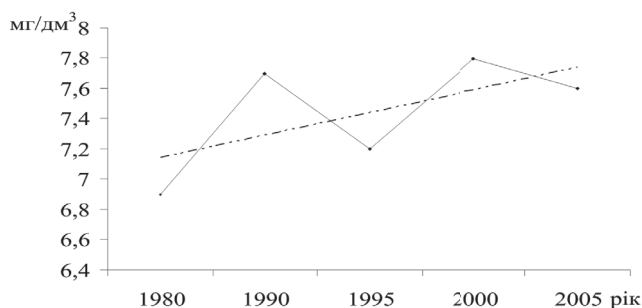


Рис. 1. Динаміка зміни величини рН у ріці Сіверський Донець протягом 1980–2005 рр.

біхроматна окислюваність, БСК₅ (табл.2).

Кількість завислих речовин у воді є однією з характеристик її якості. Залежно від кількості завислих речовин у воді прозорість води буде відноситися до різних категорій якості. В ріці Сіверський Донець найбільша кількість завислих речовин спостерігалася в районі м. Ізюм і становила $74,9 \text{ мг/дм}^3$. З 1980 по 2005 р. спостерігалася тенденція до зменшення кількості завислих речовин у воді. Про це свідчить той факт, що мінімальні показники завислих речовин спостерігалися переважно у 2000 і 2005 рр. – у межах $6,7-7,4 \text{ мг/дм}^3$.

Прозорість тісно пов'язана із завислими речовинами, тому найменша прозорість води спостерігалася також в районі Ізюма. Найгірші показники прозорості води спостерігалися в 1980 році – у середньому $19,6 \text{ см}$.

Водневий показник (рН) залежить від співвідношення концентрації вільного оксиду вуглецю та карбонат- і бікарбонат-іону. Значення водневого показника невисокі, максимальні значення спостерігаються в районі Ізюма: у 1995 р. – $7,9 \text{ мг/дм}^3$, мінімаль-

Соляний склад вод р. Сіверський Донець у межах Харківської області

Показники / Роки	1980	1990	1995	2000	2005
р. Сів. Донець - с. Огурцове					
Мінералізація	493,3	562,4	523,6	657	606
Хлориди	69	67,6	35,9	39,8	32,7
Сульфати	51,1	51,1	85,4	107,7	77,6
р. Сів. Донець – нижче м. Чугуєва					
Мінералізація	569	574	576	819	743
Хлориди	95,8	65,9	53,6	58,9	53,1
Сульфати	58	79,4	87,7	120	131,1
р. Сів. Донець – нижче м. Змієва					
Мінералізація	856	583	628	848	767
Хлориди	154,3	76,6	66,1	59,5	51,4
Сульфати	240	77	93,8	200	157,2
р. Сів. Донець – м. Ізюма					
Мінералізація	809	607	716	921	943
Хлориди	61,9	84,7	86,05	76,5	77,1
Сульфати	114,1	96,2	112,3	150,2	168,9

Таблиця 1

Таблиця 2
Оцінка якості води річок басейну Сіверського Дінця за
трофо-сапробіологічними показниками

Показники / Роки	1980	1990	1995	2000	2005
р. Сів. Донець - с. Огурцове					
Завислі речовини	18,7	40,3	17,1	11,2	7,41
Прозорість	15	18	16	30	28
pH	7,2	7,8	5,5	7,7	7,8
Азот амонійний	0,89	0,49	0,32	0,5	0,29
Азот нітритний	0,011	0,06	0,05	0,02	0,04
Азот нітратний	0,38	0,41	0,37	0,14	0,68
Фосфор фосфатів	0,16	0,38	0,19	0,17	0,27
Розчинений кисень	8,98	13,2	6,8	10,1	8,9
% насичення	76	112	55,2	29,4	38,2
Біхроматна окислюваність	13,7	31,2	32,9	29,4	38,2
БСК ₅	4,3	3,8	3,6	1,7	1,8
р. Сів. Донець – нижче м. Чугуєва					
Завислі речовини	4,8	7,4	25,7	8,1	6,6
Прозорість	15	20	25	28	30
pH	7,9	7,8	7,9	7,8	7,7
Азот амонійний	0,58	0,95	1,1	0,67	0,68
Азот нітритний	0,15	0,13	0,05	0,13	0,16
Азот нітратний	0,2	0,4	0,8	0,4	1,6
Фосфор фосфатів	0,25	0,34	0,38	0,56	0,68
Розчинений кисень	11,1	10,9	9,9	9,4	8,1
% насичення	84,5	83,7	83,4	83,7	78,3
Біхроматна окислюваність	36,7	35,8	34,3	29,7	33,2
БСК ₅	4,7	4,3	4,2	3,3	2,6
р. Сів. Донець – нижче м. Змієва					
Завислі речовини	17,3	40,3	28,6	6,7	6,9
Прозорість	18	19	28	30	30
pH	7,5	7,7	7,5	7,7	7,7
Азот амонійний	0,57	1,37	1,73	0,44	0,44
Азот нітритний	0,01	0,15	0,14	0,06	0,017
Азот нітратний	0,39	0,44	0,99	0,52	1,81
Фосфор фосфатів	0,16	0,23	0,59	0,62	0,71
Розчинений кисень	6,8	8,2	8,11	9,2	8,3
% насичення	60,5	78,1	68,8	82,3	72,3
Біхроматна окислюваність	19,9	43,3	48,1	37,8	36,4
БСК ₅	5,18	5,15	5,31	1,8	2,2
р. Сів. Донець – м. Ізюм					
Завислі речовини	74,9	24,8	38,2	9,1	6,7
Прозорість	15	16	23	30	23
pH	5,1	7,8	7,9	7,9	7,1
Азот амонійний	1,03	0,49	0,98	0,43	0,34
Азот нітритний	0,02	0,01	0,06	0,02	0,02
Азот нітратний	0,48	0,53	0,93	0,37	1,13
Фосфор фосфатів	0,33	0,39	0,47	0,41	0,51
Розчинений кисень	7,4	9,9	10,4	9,9	9,03
% насичення	65,8	91,4	86,1	96,3	80,8
Біхроматна окислюваність	23	39,1	51,5	41,8	33,4
БСК ₅	3,38	3,24	3,21	1,53	1,33

ні – в районі вище м. Змієва: 7,1 мг/дм³ (рис.1).

Показники азотомістких органічних сполук в ріці Сіверський Донець сильно коливаються. Велика кількість азотомістких органічних сполук потрапляє у воду в основному в результаті процесів лізису та автолізу клітин відмерлого фітопланктону.

Також підвищення азотомістких органічних сполук можливе в результаті антропогенного забруднення – за рахунок побутових, промислових і сільськогосподарських стоків. Уміст азоту нітритного та нітратного більшою мірою пов'язаний із процесами нітрифікації. Азот амонійний під дією певних бактерій окислюється до нітритних іонів, при достатній кількості кисню нітритні іони окислюються до нітратних іонів.

Найбільший вміст азоту амонійного спостерігався в районі Змієва в 1995 р. - 1,73 мг/дм³. Значення азоту нітратного за період з 1980 по 2005 р. коливалося у межах 0,01–0,15 мг/дм³. Максимальні значення спостерігалися в 1980 р. – 0,15 мг/дм³, мінімальні – у 2000 році – 0,02 мг/дм³. Найбільші значення азоту нітратного спостерігалися у 2005 р. – 1,81 мг/дм³ в районі м. Змієва, найменші – в 1995 р. (0,05 мг/дм³ – нижче м. Чугуєва).

Фосфор фосфатів – це біогенний елемент, що визначає продуктивність водойми. Фосфор фосфатів потрапляє у природні водойми в результаті вивітрювання, розчинення порід, що містять включення ортофосфатів; завдяки процесам життєдіяльності та розпаду водних організмів; внаслідок антропогенної діяльності, найчастіше у вигляді фосфорних добрив, миючих засобів, що містять у собі поліфосфати. Найбільший вміст фосфору фосфатів спостерігався вище м. Балаклія – 1,94 мг/дм³, найменший – у с. Огурцове (0,16 мг/дм³). За період 1980–2005 рр. спостерігалось збільшення забруднення фосфором фосфатів, що пов'язано із збільшенням використання миючих засобів.

Розчинений кисень завжди присутній у природних водах. Основне джерело надходження кисню – атмосфера та діяльність фітопланктону. Кисневий режим

визначає хіміко-біологічний стан води. Від умісту розчиненого кисню та проценту (%) насичення досить сильно залежить якість води: чим вищі показники розчиненого кисню та % насичення, тим якість води краща. У Сіверському Дінці спостерігаються значні коливання розчиненого кисню. Ці показники змінюються від 6,8 до 13,2 мг/дм³. Максимальні показники спостерігалися в с. Огурцове у 1990 р., мінімальні – у 1980 та 1995 рр. в районах вище Змієва та у с. Огурцове відповідно. Максимальні показники відсоткового насичення спостерігалися у 2000 р. в районі Ізюма – 96,3 мг/дм³, мінімальні – у 1980 р. в м. Змієві (60,5 мг/дм³).

Завдяки показнику біхроматної окислюваності води можна оцінити вміст окисних речовин у природних водах. Найменші показники біхроматної окислюваності спостерігалися в районі с. Огурцове і становили 13,7 мг/дм³, максимальні – в 1995 р. в районі м. Ізюм (51,5 мг/дм³).

БСК₅ (біохімічне споживання кисню) – це показник, що визначає рівень забруднення органічними речовинами. Максимальні показники БСК₅ спостерігалися у 1995 р. – 5,3 мг/дм³, мінімальні – у

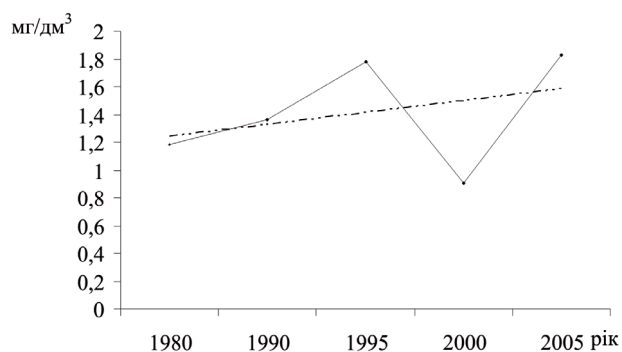


Рис. 2. Динаміка зміни вмісту мінеральних форм азоту у ріці Сіверський Донець протягом 1980-2005 рр.

2005 р. – 1,33 мг/дм³. Найбільші значення БСК₅ спостерігалися в районі Змієва, а найменші – в Ізюмі.

За показниками еколого-санітарного блоку студенти визначають якість води – IV класу: «погана» – за станом, «брудна» – за ступенем чистоти.

Блок специфічних речовин токсичної дії включає показники для міді, цинку, нафтопродуктів, СПАР та фенолів (табл. 3).

Мідь надходить у природні води з промисловими стоками, шахтними водами та альгедидними реагентами, за допомогою яких знищують водорості. Також джерелом надходження міді є процеси корозії споруд систем водопостачання. Можна констатувати, що вміст міді у р. Сіверський Донець на досліджуваній ділянці найбільшим був у 1980 р. і складав 11,5 мкг/дм³ (нижче м. Ізюма), а найменшим – у 2005 р.: 0,67 мкг/дм³ (вище м. Балаклія).

Головним джерелом цинку у природних водах є процеси руйнування і розчинення гірських порід та мінералів – сфалерита, сульфідних комплексних і залізних руд. Цинк потрапляє також із стічними водами промисловості (рудозбагачувальні фабрики, підприємства з виробництва пергаментного

паперу, мінеральних фарб, штучного волокна) та в результаті корозії трубопроводів. Максимальний і мінімальний вміст цинку спостерігався у 1995 р. і становив 95,7 (с. Огурцове) та 10,4 (вище м. Балаклія) мкг/дм³ відповідно.

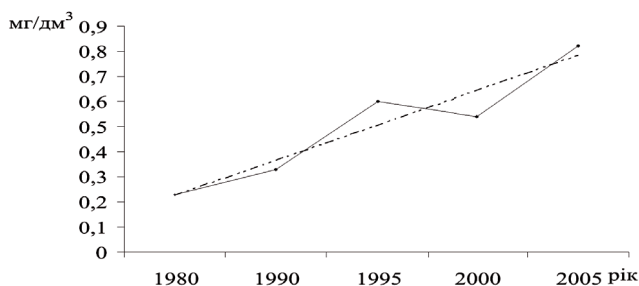


Рис. 3. Динаміка зміни вмісту фосфору фосфатів у ріці Сіверський Донець протягом 1980-2005 рр.

Джерелом надходження марганцю у поверхневі води є процеси руйнування і розчинення залізомарганцевих руд та інших мінералів. У значній кількості марганець надходить у результаті розпаду водних живих організмів (синьо-зелені, діатомові водорості, вищі водні рослини та ін.). Уміст марганцю найбільшого та найменшого значення досягав також у 1995 р. у тих самих пунктах і становив 47,7 та 8,7 мкг/дм³ відповідно.

Нафтопродукти у значній кількості потрапляють у поверхневі води при перевезенні нафти, зі стічними водами нафтовидобувних, нафтопереробних, хімічних, металургійних підприємств та господарсько-побутовими стоками. Вуглеводні можуть надходити у воду й у процесі життєдіяльності живих організмів та в результаті їх відмирання. Уміст нафтопродуктів у водах Сіверського Дінця найбільшим був у 1995 р. – 1,3 мг/дм³, а найменшим – у 2005 р.: 0,07 мг/дм³ (вище м. Балаклія) (рис. 4).

Джерелом надходження СПАР у водойми є побутові, промислові та сільськогосподарські стоки.

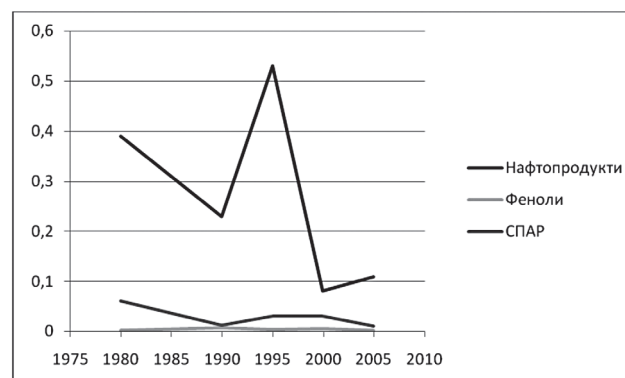


Рис. 4. Динаміка зміни вмісту нафтопродуктів, фенолів, СПАР у ріці Сіверський Донець протягом 1980-2005 рр.

Вони входять до складу миючих засобів, використовуються у хімічній, металообробній і будівельній промисловості та сільському господарстві як емульгатори при застосуванні пестицидів. Найбільший вміст СПАР спостерігався у 1980 р. і складав

Таблиця 3
Оцінка якості води р. Сіверський Донець за вмістом специфічних речовин токсичної дії

Показники / Роки	1980	1990	1995	2000	2005
р. Сів. Донець - с. Огурцове					
Мідь	8,9	8,33	4,7	1,94	1,85
Цинк	45	36	95,7	32	23
Марганець	17,4	16,7	47,7	26,4	11,3
Нафтопродукти	0,2	0,2	1,3	0,15	0,09
Феноли	0,008	0,005	0,005	0,002	0,002
СПАР	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
р. Сів. Донець – нижче м. Чугуєва					
Мідь					
Цинк					
Марганець					
Нафтопродукти	0,41	0,32	0,52	0,11	0,09
Феноли	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002
СПАР	0,03	0,02	0,03	0,03	0,01
р. Сів. Донець – нижче м. Змієва					
Мідь					
Цинк					
Марганець					
Нафтопродукти	0,24	0,22	0,6	0,14	0,11
Феноли	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002
СПАР	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
р. Сів. Донець – м. Ізюм					
Мідь	11,5	11,2	8,3	3,3	1,4
Цинк	38,6	32,6	33,5	34,4	11,3
Марганець	35,2	32,5	28,4	10,3	23,3
Нафтопродукти	0,39	0,23	0,53	0,081	0,11
Феноли	0,002	0,007	0,003	0,006	0,002
СПАР	0,06	0,012	0,03	0,03	0,01

0,06 мг/дм³ (вище м. Ізюма), а найменший у 2005 р. – 0,01 мг/дм³ (там само).

Феноли до природних вод потрапляють внаслідок процесу обміну речовин водних організмів, а також розпаду і трансформації органічних речовин. Феноли антропогенного походження є результатом надходження у воду стічних вод нафтопереробних, лісохімічних, анілінофарбових, хімікофотографічних підприємств. Максимального значення вміст фенолів досягав у 1980 р.: 0,008 мг/дм³, мінімального – у 2000 р. (с. Огурцове, нижче м. Чугуєва) та 2005 р. (с. Огурцове, нижче м. Чугуєва, вище міст Ізюма та Змієва): 0,002 мг/дм³.

За показниками блоку специфічних речовин токсичної дії якість води відноситься до IV класу: «погана» за станом, «брудна» за ступенем чистоти.

На завершення, студенти за об'єднаною оцінкою якості поверхневих вод ріки Сіверський Донець визначають екологічний індекс – 3,62, що відповідає IV субкатегорії «брудна».

Висновки. Знання, які отримані в рамках перерахованих курсів, студенти можуть використовувати і при вивченні інших дисциплін, коли хімічний склад природних вод ураховується при різних видах господарсько-питного, культурно-побутового водокористування, риборозведення та у сфері рекреації і туризму.

Рецензент: кандидат географічних наук, доцент Н.В. Максименко

Література:

1. Екологічна енциклопедія: У 3 т. - Т. 3: О-Я / Редколегія: А.В. Толстоухов (голов. ред. та ін. - К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. - С. 348-349.
2. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підруч. - К.: Ніка-Центр, 2001. - 264 с.

УДК 551.5 + 531.587

Ю.Ф. Кобченко, М.А. Гвоздь

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ТЕПЛОБАЛАНСОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОПОГОДНОГО КОМПЛЕКСУ

У статті розглядаються методичні питання теплоробансових досліджень фітопогодних комплексів. Звертається увага на організацію градієнтних досліджень і методи розрахунку складових теплого балансу. Цим питанням надається значна увага в науково-методичному аспекті та в навчальному процесі.

Ключові слова: фітокліматологія, атмосферознавство, фітопогодний комплекс.

Yu. Kobchenko, N. Gvozdy

THERMAL BALANCE RESEARCH OF PHYTOWEATHER COMPLEX

The article deals with methods of thermal balance research of phytowether complex. Attention is given to the organization of gradient research and calculation methods of thermal balance components. This question is significant in the scientific and methodological aspects, as well as for the educational process.

Key words: phytoclimatology, atmospheric studies, phytoclimate.