

ІХ. ХІМІЯ ДОВКІЛЛЯ

УДК 556.5

В.В. Батура, Г.Я. Касьяненко

РОЛЬ р. ОХТИРКА У ФОРМУВАННІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПОВЕРХНЕВИХ ПРИРОДНИХ ВОД р. ВОРСКЛА

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

Наведені експериментальні результати щодо катіон-аніонного складу поверхневих природних вод річок Ворскла та Охтирка. Визначені компоненти-забруднювачі, вміст яких перевищує гранично допустимі концентрації. Визначено роль р. Охтирка у формуванні хімічного складу поверхневих вод р. Ворскла.

Ключові слова: поверхневі природні води, катіон-аніонний склад, екологічний оптимум, хімічне забруднення.

Хімічне забруднення води відбувається внаслідок надходження у водоймища зі стічними водами шкідливих домішок неорганічного та органічного походження. Вони поглинаються фітопланктоном і передаються далі трофічним ланцюгом іншим організмам, що супроводжується кумулятивним ефектом. Більшість цих домішок є токсичні для мешканців водоймищ.

Актуальність нашого дослідження полягає у потребі постійного екологічного моніторингу стану природного середовища, зокрема річок Ворскла та Охтирка, як його частини, вивчення процесів трансформації хімічних речовин у конкретних водоймах, шляхів попадання забруднювачів у річки. Дані та висновки дослідження дають можливість оцінити динаміку змін показників якості впродовж русла річки Охтирки та окремої частини річки Ворскла, сприяють розробці конкретних природоохоронних заходів на об'єктах дослідження.

Основною метою дослідження є визначення ролі р. Охтирка у формуванні хімічного складу поверхневих вод р. Ворскли.

Вирішення поставлених задач реалізоване такими методами хімічного аналізу, як йоноселективна потенціометрія (наявність хлоридів, флуоридів, нітратів, йонів амонію та рН). фотоколориметрія (визначення сульфатів, фосфатів, нітритів); комплексонометрія та перманганатометометрія (визначення загальної твердості води і хімічного споживання кисню природною водою).

Відбір проб води та аналізи на наявність вищезгаданих показників виконувалося згідно стандартних методик. [5]

Хімічний аналіз проб виконаний у лабораторії фізико-хімічних досліджень кафедри хімії та методики навчання хімії Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка.

Річка Ворскла, ліва притока Дніпра, бере початок у південно-західній частині Курської області недалеко від с. Лукашівка В.Писарівського району. Впадає в Дніпро в межах Полтавської області. Довжина річки 452 км (157 км на Сумщині). Ширина в межах області від 20 до 75 м. Глибина від 0,5 до 2 м. Долина досить широка. Загальна площа водозабору – 14700 км². Система рукавів найбільш розвинена від м. Охтирка до Полтавщини.

Слід вирізнити ліву притоку р. Ворскла – річку Охтирка. Вона бере початок біля с. Веселий Гай Охтирського району, впадає до р. Ворскла в околицях урочища Ківшар (Охтирський район). Довжина р. Охтирка – 25 км, площа водозабірної басейну – 158 км².

З метою встановлення впливу р. Охтирки на формування хімічного складу поверхневих природних вод р. Ворскла забір проб води із останньої здійснювали вище та нижче за течією від гирла р. Охтирки. Із р. Охтирка проби води відбиралися у напрямку від верхньої частини русла (вище м. Охтирки) до гирла. Місця відбору проб обирали з урахуванням наявних інженерних споруд, населених пунктів, зарегульованості русла та можливих джерел забруднення.

Дослідження проведені у літній, осінній і зимовий сезони 2011–2012 року. Результати проведеної роботи з визначення катіон-аніонного складу, ХСК, рН і загальної твердості поверхневих вод наведені у таблицях 1 та 2.

Концентрація йонів Гідрогену відіграє важливу роль в хімічних і біологічних процесах, що протікають у природних водах: від водневого показника залежить розвиток і життєдіяльність водних рослин, стійкість різних форм міграції елементів, ступінь агресивності води по відношенню до металів та інше.

У водах р. Охтирка його значення коливається в межах 7,25÷8,40, а у р. Ворскла – від 7,04 до 8,28. Активність протонів підлягає сезонним коливанням – влітку водневий показник річкових вод складає 7,60÷8,40, восени – 7,53÷8,12, взимку – 7,04÷7,87. В усіх пробах обох річок показники рН знаходяться в межах екологічного оптимуму (6,5 ÷ 8,5).

Загальна твердість коливається в широкому інтервалі і приймає значення від 4,6 до 10,7 ммоль·екв/л, тобто досліджені поверхневі води характеризуються середньою (осінній період) і підвищеною (літній і зимовий періоди) твердістю. Під час літньої і зимової межени спостерігаються найменші рівні і витрати води. Річки живляться в цей час переважно ґрунтовими водами. Взимку знижуються процеси фотосинтезу та, як наслідок, зміщується карбонатна рівновага у напрямку утворення розчинних гідрокарбонатів. Тому в цей час спостерігається деяке підвищення твердості води.

Значення ХСК вод річок коливаються в межах від 8,64 до 14,33 мгО₂/л і суттєво перевищують екологічний оптимум (8 мгО₂/л). Лише в одній із 18-ти

Таблиця 1

Катіон-аніонний склад поверхневих вод р. Охтирка

Аналітичний показник	ГДК мг/л	Проба №1			Проба №2			Проба №3			Проба №4		
		літо	осінь	зима	літо	осінь	зима	літо	осінь	зима	літо	осінь	зима
[F ⁻]	1,5	0,18	0,14	0,64	0,30	0,53	0,69	0,29	1,03	0,92	0,38	0,87	0,97
[NO ₃ ⁻]	45	7,44	4,67	8,73	6,82	6,14	8,45	7,44	6,64	7,99	7,44	4,58	13,91
[NO ₂ ⁻]	3,3	0,89	0,72	0,45	0,65	0,54	0,33	0,90	0,21	0,47	0,82	0,52	0,31
[Cl ⁻]	300	85,20	91,56	92,11	70,65	82,28	94,22	81,65	142,76	98,15	92,30	181,56	144,80
[SO ₄ ²⁻]	500	23,84	33,01	36,62	35,41	44,05	39,71	80,18	49,93	65,15	59,04	45,78	68,01
[PO ₄ ³⁻]	3,5	0,69	5,89	3,70	1,14	3,02	1,58	3,49	4,47	2,17	4,87	5,84	3,93
[NH ₄ ⁺]	2,6	1,11	1,41	1,67	1,40	1,80	1,83	1,97	2,00	2,23	2,27	2,53	2,54
ХСК, мгО ₂ /л	-	13,76	10,88	11,32	12,48	8,64	9,97	8,96	7,68	9,84	9,92	11,52	12,11
Загальна твердість, ммоль/л	-	5,2	6,5	10,5	4,6	6,8	9,3	7,6	6,3	10,7	8,3	6,1	9,4
pH	-	7,81	7,66	7,42	8,40	8,12	7,87	7,71	7,69	7,25	7,60	7,53	7,28

Місця відбору проб

Проба №1 – виток р. Охтирка, поблизу с. Вербове;

Проба №2 – місце виходу р. Охтирка із греблі (до м. Охтирки за течією);

Проба №3 – біля стін ВАТ «Нафтопромаш»;

Проба №4 – гирло р. Охтирка, нижче м. Охтирки.

Катіон-аніонний склад поверхневих вод р. Ворскла

Аналітичний показник	ГДК, мг/л	Проба №5			Проба №6		
		Літо	Осінь	Зима	Літо	Осінь	Зима
[F ⁻]	1,5	0,19	0,15	0,28	0,27	0,57	0,66
[NO ₃ ⁻]	45	6,2	11,91	22,63	6,2	12,89	18,57
[NO ₂ ⁻]	3,3	0,42	0,33	0,27	0,44	0,41	0,24
[Cl ⁻]	300	95,85	183,75	98,57	102,95	227,41	129,14
[SO ₄ ²⁻]	500	6,84	1,37	7,51	9,71	6,33	8,33
[PO ₄ ³⁻]	3,5	2,32	5,73	2,91	2,77	5,25	3,52
[NH ₄ ⁺]	2,6	1,60	1,76	1,85	1,66	1,88	1,87
ХСК, мгО ₂ /л	-	13,44	13,01	14,33	12,80	11,84	12,65
Загальна твердість, ммоль/л	-	6,6	5,8	9,3	7,2	6,0	9,7
pH	-	8,19	8,01	7,86	8,28	7,89	7,04

Місця відбору проб

Проба №5 – вище гирла р. Охтирка;

Проба №6 – нижче гирла р. Охтирка.

проб води (проба № 3, осінь) ХСК має значення, яке знаходиться у межах екологічного оптимуму – 7,68 мгО₂/л. Різке збільшення ХСК води, як правило, є наслідком забруднення її побутовими стоками.

Вміст йонів амонію досягає значних концентрацій, хоча і не перевищує ГДК. В осінньо-зимовий період підвищений вміст амоній-йону пов'язаний з розкладанням органічних речовин в умовах слабкої або повної відсутності використання його фітопланктоном.

Концентрація NO₂⁻ у природних водах дуже незначна. Найбільша їх концентрація (до 0,90 мг/л) спостерігається під час літньої стагнації. Їх присутність звичайно пов'язують з відновленням нітратів або з активністю фітопланктону, бо встановлена здатність діатомових та зелених водоростей відновлювати нітрати до нітритів.

Характерною є тенденція до зростання концентрацій йонів NO₃⁻ та SO₄²⁻ у період зимової межени, що пояснюється підвищенням мінералізації. Концентрація F⁻ та Cl⁻ -йонів знаходиться в межах норми.

В пробах відзначається значний вміст фосфат-йонів, що перевищує нормовані концентрації до 1,7 разів. Їх кількість у воді залежить від співвідношення інтенсивності процесів фотосинтезу та біохімічного розкладання органічних речовин. Перевищення ГДК фосфатів можна пояснити

значними надходженнями залишків фосфатних добрив, які потрапляють разом із зливовими водами і талими снігами, промислових та побутових стічних вод, що містять залишки детергентів та пом'якшувачів води.

Загалом хіміко-екологічний стан поверхневих вод р. Ворскла та р. Охтирка задовільний. Проте спостерігається перевищення гранично допустимих концентрацій фосфатів, а також виявлено досить високі значення концентрацій йонів амонію. У поверхневих водах р. Ворскли нижче за течією гирла р. Охтирка відзначене суттєве підвищення вмісту досліджених забруднювачів. Це свідчить про суттєвий негативний вплив р. Охтирки на якість поверхневих вод р. Ворскли.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444с.
2. Горев Л.М. та ін. Гідрохімія України : Підручник / Л.М.Горев, В.І. Пелешенко, В.К.Хільчевський. – К.: Вища школа, 1995. – 307с.
3. Доливо-Добровольский Л.Б. Химия и микробиология воды (Основы химической и биологической очистки воды) / Под ред. Л.А. Кульского . – К.: Вища школа, 1971. – 245с.
4. Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь. / Под ред. А.М.Никанорова. – Ленинград Гидрометеиздат , 1988. – 239с.
5. Методы исследования качества воды водоемов./ Новиков Ю.В, Ласточкина К.О., Болдина З.Н.: Под ред. А.П. Шицковой. – М.: Медицина, 1990. – 400с.

РЕЗЮМЕ

В.В. Батура, Г.Я. Касьяненко. Роль р. Ахтырка в формировании химического состава поверхностных природных вод р. Ворскла.

Приведены экспериментальные результаты катион-анионного состава поверхностных вод рек Ахтырка и Ворскла. Определены компоненты-загрязнители, содержание которых превышает предельно-допустимые концентрации. Оценена роль р. Ахтырка в формировании химического состава поверхностных вод р. Ворскла.

Ключевые слова: *поверхностные природные воды, катион-анионный состав, экологический оптимум, химическое загрязнение.*

SUMMARY

V. Batura, G. Kasyanenko. Ohtyrka river role in shaping the chemical composition of superficial natural waters Vorskla river.

The experimental results of ion's composition of superficial natural waters Vorskla and Ohtyrka rivers. Defined components, pollutants which exceed the maximum allowable concentration. The role Ohtyrka river in shaping the chemical composition of surface waters by Vorskla.

Keywords: *superficial natural waters, ion composition, ecological optimum, chemical contamination.*