

VIII. ГІДРОХІМІЯ ТА ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ

УДК 556-531(477.52)

Г. В. Житняк, Г. Я. Касьяненко

ВНЕСОК р. ОЛЕШНІ У ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД р. ПСЕЛ

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У роботі наведені результати сезонних спостережень за 17 показниками якості поверхневих природних вод та донних відкладень басейну р. Олешні протягом 2014-2015 рр. Для р. Олешня обчислені кількісні показники масоперенесення визначених компонентів.

Ключові слова: річковий басейн, екологічний стан, річка Олешня.

Вступ. Серед найважливіших сучасних проблем в галузі охорони природних ресурсів центральне місце займає проблема охорони та відновлення малих водних об'єктів – річок, водосховищ, ставків, озер, лиманів, боліт, каналів – і розширене відтворення їх водних ресурсів. Наприклад, малі річки формують водні ресурси, гідрохімічний режим, екологічний стан і якість води середніх і великих річок, створюють природні ландшафти великих територій. Існує і зворотний зв'язок – формування басейнів малих річок визначається станом регіональних ландшафтних комплексів. Незважаючи на величезну роль малих річок і водойм в життя різних регіонів, їх сучасний стан оцінюють як критичний. Більшість малих водних об'єктів відчують вплив забруднення стічними водами промислових підприємств, сільськогосподарського виробництва, комунального господарства [2].

Мета дослідження полягає в кількісній оцінці ролі р. Олешні у формуванні хімічного складу поверхневих вод р. Псел.

Матеріали та методи дослідження. Для визначення катіон – аніонного складу поверхневих природних вод басейну р. Олешні та р. Псел, рН, вмісту важких металів у поверхневих водах і донних відкладеннях використовували комплекс стандартизованих фізико-хімічних методів аналізу: йон-селективна потенціометрія (рН, Cl^- , F^- , NO_3^- , NH_4^+), фотоколориметрія (NO_2^- і PO_4^{3-}), турбідиметрія (SO_4^{2-}), атомно-абсорбційна спектрофотометрія (Cu, Pb, Mn, Fe, Co, Ni, Zn). Важкі метали визначали як у поверхневих природних водах, так і у донних відкладеннях, які можуть бути джерелом вторинного забруднення [5].

Для досягнення поставленої мети були обрані п'ять точок відбору зразків річкових вод та донних відкладень, починаючи з верхньої частини русла р. Олешні, а також р. Псел (нижче гирла р.Олешні):

- 1) с. Іволжино (ставок)
- 2) смт. Хотінь (ставок)
- 3) с. Стецьківка (ставок)
- 4) с. Нижнє Піщане (міст)
- 5) р. Псел (Баранівка, м.Суми)

Експериментальна частина роботи виконана на базі лабораторії фізико-хімічних досліджень кафедри хімії СумДПУ імені А.С.Макаренка. Дослідження проведені протягом осені 2014 р. – весни 2015 р.

Результати та їх обговорення. Результати досліджень з вивчення хімічного складу поверхневих природних вод р. Олешні та р. Псел наведені у таблицях 1–4. Вони свідчать про наявність сезонних коливань хімічного складу води.

Значення рН поверхневих природних вод близьке до нейтрального і знаходиться в межах оптимальних для природних водойм значень (6÷8).

Таблиця 1

Хімічний склад поверхневих вод р. Олешні та р. Псел (осінь)

№ з/п	Показники якості	Одиниці виміру	ГДК	Номер проби				
				1	2	3	4	5
1	рН			7,35	7,13	6,45	7,44	7,06
2	T _{заг}	ММОЛЬ/Л		4,5	4,7	4,7	3,3	4,4
3	ХСК	МГ О ₂ / Л		7,3	8,2	9,1	9,5	9,0
4	Fe	МГ/Л	0,3	0,13	0,27	0,25	0,23	0,28
5	Pb	МГ/Л	0,03	< 0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	Zn	МГ/Л	0,1	0,09	0,08	0,10	0,09	0,13
7	Ni	МГ/Л	0,1	0,005	0,004	0,005	0,003	0,004
8	Mn	МГ/Л	0,1	0,013	0,011	0,047	0,017	0,059
9	Cu	МГ/Л	1	0,006	0,006	0,010	0,013	0,015
10	Co	МГ/Л	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
11	NO ₃ ⁻	МГ/Л	45	25	33	35	23	37
12	Cl ⁻	МГ/Л	300	32,5	28,9	37,0	25,6	28,2
13	F ⁻	МГ/Л	1,5	0,15	0,18	0,19	0,16	0,18
14	NH ₄ ⁺	МГ/Л	2,6	0,60	0,65	0,61	0,69	0,65
15	NO ₂ ⁻	МГ/Л	3,3	0,47	0,49	0,65	0,51	0,63
16	SO ₄ ²⁻	МГ/Л	500	31,1	30,4	40,5	42,3	35,6
17	PO ₄ ³⁻	МГ/Л	3,5	0,6	0,4	0,9	0,6	0,5

Таблиця 2

Хімічний склад поверхневих вод р. Олешні та р. Псел (зима)

№ з/п	Показники якості	Одиниці виміру	ГДК	Номер проби				
				1	2	3	4	5
1	pH			7,54	6,99	7,35	8,05	7,17
2	T _{заг}	ММОЛЬ/Л		7,0	8,0	8,5	6,5	9,5
3	ХСК	МГ О ₂ / Л		6,7	8,0	5,4	9,9	6,7
4	Fe	МГ/Л	0,3	0,15	0,23	0,23	0,22	0,25
5	Pb	МГ/Л	0,03	< 0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
6	Zn	МГ/Л	0,1	0,07	0,06	0,10	0,09	0,13
7	Ni	МГ/Л	0,1	0,003	0,003	0,004	0,005	0,004
8	Mn	МГ/Л	0,1	0,014	0,013	0,039	0,018	0,058
9	Cu	МГ/Л	1	0,004	0,006	0,015	0,010	0,011
10	Co	МГ/Л	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
11	NO ₃ ⁻	МГ/Л	45	28	35	38	33	30
12	Cl ⁻	МГ/Л	300	39,1	42,6	46,2	56,8	39,1
13	F ⁻	МГ/Л	1,5	0,17	0,17	0,15	0,17	0,19
14	NH ₄ ⁺	МГ/Л	2,6	0,63	0,50	0,90	0,58	0,63
15	NO ₂ ⁻	МГ/Л	3,3	0,51	0,63	0,69	0,33	0,96
16	SO ₄ ²⁻	МГ/Л	500	25,6	35,8	50,4	38,4	42,4
17	PO ₄ ³⁻	МГ/Л	3,5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,4

Таблиця 3

Хімічний склад поверхневих вод р. Олешні та р. Псел (весна)

№ з/п	Показники якості	Одиниці виміру	ГДК	Номер проби				
				1	2	3	4	5
1	pH			7,40	7,10	7,14	8,31	8,42
2	T _{заг}	ММОЛЬ/Л		6,5	7,3	8,5	6,5	8,5
3	ХСК	МГ О ₂ / Л		7,7	6,8	9,4	11,5	10,7
4	Fe	МГ/Л	0,3	0,11	0,20	0,19	0,25	0,22
5	Pb	МГ/Л	0,03	< 0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01
6	Zn	МГ/Л	0,1	0,08	0,06	0,08	0,09	0,10
7	Ni	МГ/Л	0,1	0,004	0,002	0,003	0,004	0,003
8	Mn	МГ/Л	0,1	0,017	0,010	0,025	0,015	0,057
9	Cu	МГ/Л	1	0,005	0,004	0,009	0,012	0,015
10	Co	МГ/Л	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Продовження табл. 3

№ з/п	Показники якості	Одиниці виміру	ГДК	Номер проби				
				1	2	3	4	5
11	NO ₃ ⁻	мг/л	45	25	30	31	35	28
12	Cl ⁻	мг/л	300	40,2	45,3	42,8	53,4	35,7
13	F ⁻	мг/л	1,5	0,18	0,15	0,19	0,14	0,20
14	NH ₄ ⁺	мг/л	2,6	0,61	0,52	0,54	0,50	0,65
15	NO ₂ ⁻	мг/л	3,3	0,59	0,67	0,65	0,36	0,91
16	SO ₄ ²⁻	мг/л	500	21,3	36,7	49,4	37,2	40,3
17	PO ₄ ³⁻	мг/л	3,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,6

Таблиця 4

Вміст важких металів у донних відкладах (мг/кг)

Проба	Fe	Mn	Zn	Pb	Cu	Ni	Co
Осінь 2014 рік							
1) с. Іволжино (ставок)	71,3	13,1	9,0	0,6	2,6	5,0	2,6
2) смт. Хотінь (ставок)	100,1	28,3	35,0	3,1	1,6	2,8	1,8
3) с. Стецьківка (ставок)	108,9	50,1	32,0	7,4	1,9	2,8	2,1
4) с. Нижнє Піщане (міст)	130,3	80,7	38,0	3,1	2,6	4,2	2,4
5) район міста Суми – Баранівка (міст)	205	57,6	16,0	3,7	1,2	4,9	2,4
Зима 2015 рік							
1) с. Іволжино (ставок)	116,0	6,0	17,0	>0,01	2,0	3,5	1,9
2) смт. Хотінь (ставок)	114,2	11,8	45,0	>0,01	1,2	2,4	2,3
3) с. Стецьківка (ставок)	98,2	106,8	47,0	>0,01	1,0	3,2	2,8
4) с. Нижнє Піщане (міст)	76,8	114,9	15,7	>0,01	1,8	4,4	3,6
5) район міста Суми – Баранівка (міст)	160,7	60,1	32,0	>0,01	1,14	3,9	1,5
Весна 2015 рік							
1) с. Іволжино (ставок)	118,1	5,5	14,09	>0,01	1,8	1,9	1,7
2) смт. Хотінь (ставок)	87,5	7,1	15,7	>0,01	1,1	1,1	4,1
3) с. Стецьківка (ставок)	81,2	53,5	17,5	>0,01	0,9	1,7	1,1
4) с. Нижнє Піщане (міст)	50,0	89,2	20,1	>0,01	1,0	1,9	2,1
5) район міста Суми – Баранівка (міст)	87,5	53,5	18,7	>0,01	0,8	1,9	1,1
Середній вміст в середньосуглинкових лесових ґрунтоутворюючих породах	19538	4870	56	-	14,9	23	18

Концентрація йонів NH_4^+ , Cl^- , F^- , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} та сполук важких металів Fe, Mn, Zn, Ni, Pb, Co, Cu знаходиться в межах ГДК і є свідченням відносної чистоти р. Олешні. Навесні спостерігається деяке зменшення концентрацій усіх компонентів, порівняно з осінніми і зимовими значеннями. Це зменшення концентрацій можна пояснити розведенням внаслідок весняної повені. Вміст важких металів у донних відкладах р. Олешні не перевищує їх середнього вмісту у середньосуглинкових лесових ґрунтоутворюючих породах, які є характерним для басейну річки [8].

З урахуванням відомих значень середнього багаторічного стоку (29,6 млн. м³ на рік [3]) визначена маса хімічних речовин, перенесених р. Олешнею до р. Псла. Кількісні показники масоперенесення досліджених хімічних форм водами р. Олешні до вод р. Псел такі (кг/рік): Fe - 6512, Zn - 2664, Ni - 148, Mn - 532, Cu - 296, NO_3^- - 976800, Cl^- - 1681280, F^- - 5032, NH_4^+ - 17168, NO_2^- - 9768, SO_4^{2-} - 1136640, PO_4^{3-} - 14800.

Висновки. Сумарна маса визначених хімічних сполук, що переносяться водами р. Олешні до р. Псла (біля 3,9 т на рік), становить 0,01% від загальної маси середнього багаторічного стоку річки. З урахуванням подальшого розведення, можна стверджувати, що р. Олешня за визначеними хімічними формами речовини не чинить суттєвого навантаження на р. Псел при впаданні в нього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеев Л. С. Контроль качества воды / Л. С. Алексеев. – М. : Инфра-М, 2004. – 154 с.
2. Бастюк Б. В. Водні ресурси України / Б. В. Бастрюк. – Х., 2003. – 50 с.
3. Водний і меліоративний фонди Сумської області: Довідник. – Суми, 2006. – 128 с.
4. Зінчук В. К. Фізико-хімічні методи аналізу / В. К. Зінчук, Г. Д. Левицька, Л. О. Дубенська Л. - Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 363 с.
5. Новіков Ю. В. Методы исследования качества воды водоема / Ю. В. Новіков, К. О. Ласточкіна, З. Н. Болдіна. – М. : Медицина, 1990. – 400 с.
6. Скобликов. Н.Н. Анализ природных вод / Н. Н. Скобликов. – Л., 1965. – 52 с.
7. Посібник з контролю якості водних ресурсів в системі Держводгоспу України. – К. : Наук. думка, 1994. – 202 с.
8. Фатєєва. А. І. Фононий вміст мікроелементів у ґрунтах України / А. І. Фатєєва, Я. В. Пащенко – Х. : Ін-т ґрунтознавства та агрохімії, 2003. – 72 с.

РЕЗЮМЕ

А. В. Житняк, Г. Я. Касьяненко Вклад р. Олешни в формирование химического состава поверхностных вод р. Псел.

В работе приведены результаты сезонных наблюдений за 17 показателями качества поверхностных природных вод и донных отложений бассейна р. Олешни на протяжении 2014-2015 гг. Для р. Олешня вычисленные количественные показатели массопереноса определенных компонентов.

Ключевые слова: речной бассейн, экологическое состояние, река Олешня.

SUMMARY

A. V. Ghitnyak, G. Ya. Kasyanenko. Contribution of Oleshnia river chemical composition in formation of superficial waters Psel river.

The results of the work of seasonal observations of 17 indicators of quality of surface natural waters and bottom sediment basin of Oleshnia river during the 2014-2015. For r. Oleshnia quantitative indicators calculated mass of certain components.

Keywords: River pool, ecological state, Oleshnia river.

УДК 556.531 (477.52)

М. В. Лисенко, Г. Я. Касьяненко

ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ДОВКІЛЛЯ (м. СУМИ)

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

У статті наводяться експериментальні дані щодо катіон-аніонного складу поверхневих вод, вмісту важких металів у донних відкладах та ґрунтах басейну р. Псел. Визначені компоненти-забруднювачі, вміст яких перевищує гранично допустимі концентрації.

Ключові слова: р. Псел, донні відклади, ґрунти, катіон-аніонний склад, важкі метали, ГДК.

Вступ. Розвиток цивілізації і зростання урбанізації посилюють втручання людини в природний комплекс. Унаслідок порушення природних ландшафтів, забруднення різноманітними твердими, рідкими і газоподібними відходами знижується стійкість територій, підвищується ступінь екологічного ризику для всіх компонентів довкілля, в тому числі для ґрунтів. Потужним антропогенним фактором деградації ґрунтів та водних об'єктів є забруднення їх важкими металами. При максимальному забрудненні хімічними речовинами ґрунт та природні води втрачають здатність до продуктивності, біологічного самоочищення, відбувається втрата екологічних функцій і загибель екосистеми.

Метою роботи є здійснення моніторингу довкілля м. Суми, встановлення основних шляхів забруднення важкими металами.

Матеріали та методи дослідження. Вирішення поставлених завдань реалізовано за допомогою множини методів фізико-хімічного аналізу. Визначення рН та концентрації йонів Cl^- , F^- , NO_3^- , NH_4^+ здійснювали методом йонселективної потенціометрії. Вміст фосфат- та нітрит-йонів визначений колориметричним, а сульфат-йонів – турбідиметричним методами. Для визначення вмісту важких металів використаний метод атомно-абсорбційної спектrophотометрії з полум'яною атомізацією рідкої проби. Твердість води встановлена комплексометрично, а хімічне споживання кисню (перманганатна окиснюваність) – титриметричним методом [1].