

УДК 504.4.054:551.777

Роман Л.Ю., викл.; Білинець Т.Б., студ.

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ смт. ДОВГЕ ІРШАВСЬКОГО РАЙОНУ НА ЯКІСТЬ ВОДИ РІЧКИ БОРЖАВА

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 88000, м. Ужгород, вул. Підгірна, 46
e-mail: lukachinec@ukr.net

Неконтрольоване використання водних ресурсів у різних сферах людської діяльності призводить до їх істотних змін, у багатьох випадках їх стан наближається до кризового або навіть набув його. Дуже великим є вплив людини на якість річкової води. Результатом надходження у річки мільйонів тонн різноманітних забруднюючих речовин є істотні зміни їх гідрохімічних характеристик [1] та погіршення якості.

Не виключенням є і річки Закарпаття. Гідрографічна мережа Закарпатської області складається зі 152 річок, завдовжки понад 10 км кожна. Всі вони належать до басейну р. Тиси (ліва притока Дунаю), що протікає вздовж південної межі області [2]. Найбільші її притоки в межах області - це річки Тересва, Тереля, Ріка, Боржава. На окремих ділянках Тиса утворює кордон України з Румунією, а потім України з Угорщиною. Таким чином, дослідження якості вод річок, які є притоками Тиси є актуальним завданням сьогодення.

Довге - селище міського типу Іршавського району Закарпатської області, що лежить у долині річки Боржави. Площа селища становить 46,66 км². У смт. Довге проживає - 6790 чоловік. Густота населення 0,15 осіб/км². Через селище протікає річка Боржава. Гірський характер течії - тільки у верхній частині, до смт. Довге, де тече по гірській V-подібній долині у південному напрямі. Швидкість течії коливається в межах 0,6-1,2 м/с, середні витрати 10,1 м³/с. В межах селища міського типу Довге басейн р. Боржави сформований мережею потоків та струмків [2].

Довге має автомобільні шляхи регіонального значення, на території селища розташована залізнична станція, розвинена соціальна інфраструктура (в основному медицина та освіта), а також приватне

сільське господарство. В селі працює Довжанська дільнична лікарня загальної практики-сімейної медицини, відділення швидкої медичної допомоги, фтизіатричне відділення районної лікарні (протитуберкульозний диспансер), відділення № 7 обласного клінічного територіально-медичного об'єднання «Фтизіатрія» (колишній санаторій «Довге») та санаторій «Боржава» (колишній санаторій «Факел»). Старовинний замок в центрі мальовничого Іршавського селища Довге несе велику загрозу для його мешканців так і для природи. В приміщенні колишньої резиденції графів вже півстоліття як розташоване протитуберкульозне відділення Іршавської районної лікарні. В цій медичній установі лікують хворих на туберкульоз з відкритою формою [3]. У складі медичного закладу функціонує диспансерне відділення та стаціонар потужністю 60 ліжок, клініко-діагностична лабораторія, рентгенологічний кабінет та інші допоміжні підрозділи. Проблема у розміщенні лікарні - це архітектурна пам'ятка у самому центрі села. Відтак, хворі можуть без перешкод пересуватись населеним пунктом, збільшуючи ризик зараження легеневим недугом тутешніх мешканців. Ще одною причиною є відсутність у протитуберкульозному диспансері та його відділеннях сучасних очисних споруд та знезаражувальних установок, що несе за собою ще більший негативний вплив на стан річки Боржава, яка протікає зовсім поруч. Нині боротьба з туберкульозом у Закарпатті є стратегічним питанням сьогодення.

Щорічно даними медичними об'єктами селища у річку скидається до 50000 дм³/рік стічних вод. Найбільший скид припадає на санаторій «Боржава» - 32150 дм³/рік, та диспансер - 16060 дм³/рік.

Тому дослідження антропогенного впливу смт. Довге Іршавського району на якість води р. Боржава є одним із актуальних та перспективних завдань даного регіону, а також важливим для вивчення екологічного стану селища.

Мета даної роботи полягає у виявленні та оцінці впливу антропогенного чинника смт. Довге Іршавського району Закарпатської області (на прикладі медичних закладів) на якість води річки Боржава.

Експериментальна частина

Для дослідження антропогенного впливу медичних закладів смт. Довге Іршавського району на якість води р. Боржава було обрано чотири точки пробовідбору для гідрохімічних досліджень (Рис. 1.): №1 - 0,5 км вище за течією від початку села Бронька; №2 - поблизу санаторію «Боржава»; №3 - поблизу фтизіатричного відділення рай лікарні (протитуберкульозний диспансер); №4 - 0,5 км нижче за течією, початок села Приборжавське.

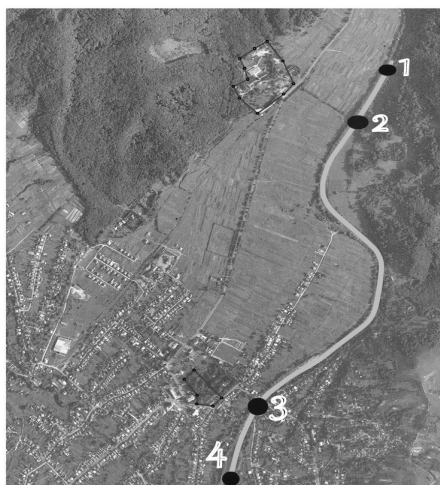


Рис. 1. Схема розміщення ділянок смт. Довге, на яких здійснювали відбір проб води на р. Боржава для гідрохімічних вимірювань.

Відбір проб води проведено три рази. Перший пробовідбір було здійснено 8 листопада 2013 року (у період дощів, $t_{\text{пов}}=12^{\circ}\text{C}$), другий - 24 січня 2014 року ($t_{\text{пов}}=2^{\circ}\text{C}$) та третій - 24 квітня 2014 року - температура води при відборі проби 15°C , а повітря становила 20°C .

Проби води відібрано у місці найсильнішої течії у верхній третині

загальної глибини (як правило 20-30 см до поверхні) [4].

Відбір проб води для хімічних досліджень проведено згідно [4]. Об'єм проби для хімічного аналізу становив по 1дм^3 .

Для зберігання та транспортування проб стічної води використано банки з поліетилену та скла із заокругленими, притертими пробками.

Для мікробіологічних досліджень проби води було відібрано із п'яти точок (Рис. 2.): №1 - 0,5 км вище за течією від початку села Бронька; №2 - поблизу санаторію «Боржава»; №3 - вище місця впадіння стічних вод із туб відділення; №4 - місце впадіння стічних вод із туб відділення; №5 - 0,5 км нижче за течією, початок села Приборжавське.

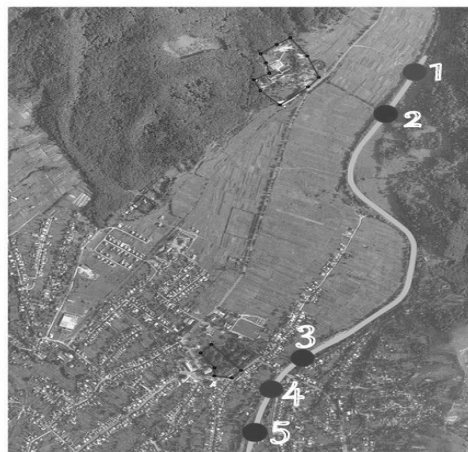


Рис. 2. Схема розміщення ділянок, на яких здійснювали відбір проб води на р. Боржава для мікробіологічного аналізу.

Проби води для мікробіологічних досліджень відібрано згідно ГОСТ Р 51592-2000 [5].

З метою дослідження впливу медичних закладів смт. Довге Іршавського р-ну на якість води річки Боржава у всіх відібраних та усереднених пробах води визначено вміст розчиненого у воді Кисню (БСК_5 та ХСК), загального Феруму, поліфосфатів, Хлоридів, а також лужності води [6-12]. Вміст перерахованих показників регламентовано СанПіН 4630-88 у водних об'єктах [13].

Мікробіологічні дослідження якості води р. Боржава проведено на вміст наступних мікробіологічних культур: ЛКП (лактозо-позитивні кишкові палички),

коліфаги, ентеробактерії, які є потенційними збудниками інфекції, а також загального мікробного числа [7, 14]. Всі дослідження проведено у лабораторії санітарно-епідеміологічної станції м. Іршава.

Результати та їх обговорення

З метою встановлення антропогенного впливу вказаних медичних закладів смт. Довге Іршавського району на якість води р. Боржава протягом періоду осінь 2013 року - весна 2014 року нами проведено ряд гідрохімічних досліджень, результати яких представлено у відповідних табл. 1-3.

Аналізуючи дані табл. 1-3, можемо відмітити, що води р. Боржави на території

смт. Довге Іршавського району мають хорошу якість. Зауважимо, що такі показники води як: кольоровість, муть і осади у річці знаходяться у нормі. Зокрема, муть та осади у воді не виявлені, кольоровість знаходиться в нормі, тобто не перевищує 20 градусів. Водневий показник (рН), розчинений Кисень та окисність теж не перевищують показників ГДК_{пр}. Перевищення норм на 0,2 – 0,8 мгО₂/дм³ спостерігається лише за показником БСК₅. Варто відмітити, що збільшення показника БСК₅, значення якого у природних водах не значне і складає 0,5-2 мгО₂/дм³ вказує на незначне забруднення водойм. І чим більший показник БСК₅, тим більш забруднена та чи інша водойма.

Таблиця 1. Результати гідрохімічних досліджень якості води р. Боржава у смт. Довге за осінній період 2013 року

№ п/п	Показники та одиниці вимірювання	Результати аналізу проб				ГДК _{пр}
		1	2	3	4	
1	Кольоровість у градусах	18,9±0,2	18,2±0,3	19,2±0,1	18,4±0,5	20
2	Муть,осади	н/в	н/в	н/в	н/в	≤15
3	рН	6,8±0,2	7,2±0,2	7±0,3	7,4±0,1	6,5-8,5
4	Розчинений Кисень (мг/дм ³)	10,1±0,1	10,0±0,4	10,2±0,2	10,4±0,1	>4
5	БСК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	3,3±0,2	3,2±0,1	3,6±0,3	3,5±0,1	3
6	Окисність (мгО ₂ /дм ³)	3,0±0,2	3,2±0,4	3,1±0,3	3,0±0,2	15
7	Лужність (мг-екв)	1,2±0,1	0,9±0,2	1,0±0,2	1,0±0,1	0,5-6,5
8	Ферум загальний (мг/дм ³)	0,10±0,01	0,11±0,02	0,11±0,02	0,10±0,01	0,3
9	Поліфосфати (мг/дм ³)	3,2±0,2	4,0±0,3	4,2±0,1	3,5±0,1	3,5
10	Хлориди (мг/дм ³)	8,0±0,1	8,0±0,2	8,2±0,3	8,0±0,2	300

Таблиця 2. Результати гідрохімічних досліджень якості води р. Боржава у смт. Довге за зимовий період 2014 року

№ п/п	Показники та одиниці вимірювання	Результати аналізу проб				ГДК _{пр}
		1	2	3	4	
1	Кольоровість у градусах	18,8±0,3	19,1±0,5	19,8±0,4	20,1±0,2	20
2	Муть,осади	н/в	н/в	н/в	н/в	≤15
3	рН	7,7±0,1	7,9±0,2	8,2±0,1	7,3±0,3	6,5-8,5
4	Розчинений кисень (мг/дм ³)	10,5±0,2	10,3±0,1	10,7±0,5	10,6±0,2	>4
5	БСК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	3,5±0,1	3,2±0,3	3,8±0,2	3,6±0,1	3
6	Окисність (мгО ₂ /дм ³)	3,2±0,2	3,0±0,1	3,2±0,3	3,2±0,3	15
7	Лужність (мг-екв)	1,4±0,1	1,0±0,2	0,7±0,2	1,1±0,1	0,5-6,5
8	Ферум загальний (мг/дм ³)	0,10±0,01	0,12±0,02	0,11±0,02	0,11±0,01	0,3
9	Поліфосфати (мг/дм ³)	3,4±0,1	3,3±0,3	3,7±0,5	3,0±0,4	3,5
10	Хлориди (мг/дм ³)	9,0±0,2	10,0±0,5	10,0±0,3	8,0±0,1	300

Таблиця 3. Результати гідрохімічних досліджень якості води р. Боржава у смт. Довге за весняний період 2014 року

№ п/п	Показники та одиниці вимірювання	Результати аналізу проб				ГДК _{прт}
		1	2	3	4	
1	Кольоровість у градусах	19,5±0,4	18,4±0,5	19,6±0,3	20±0,1	20
2	Муть, осади	н/в	н/в	н/в	н/в	≤15
3	pH	7,5±0,2	7,8±0,1	8,3±0,3	7,7±0,2	6,5-8,5
4	Розчинений кисень (мг/дм ³)	10,7±0,2	10,7±0,1	10,5±0,3	10,4±0,1	>4
5	БСК ₅ (мгО ₂ /дм ³)	3,6±0,3	3,2±0,1	3,8±0,1	3,7±0,2	3
6	Окисність (мгО ₂ /дм ³)	3,4±0,2	3,1±0,2	3,4±0,3	3,2±0,1	15
7	Лужність (мг-екв)	1,6±0,1	1,1±0,1	0,9±0,2	1,3±0,3	0,5-6,5
8	Ферум загальний (мг/дм ³)	0,11±0,01	0,12±0,02	0,13±0,01	0,35±0,03	0,3
9	Поліфосфати (мг/дм ³)	3,1±0,2	4,3±0,1	4,0±0,3	3,0±0,5	3,5
10	Хлориди (мг/дм ³)	11,0±0,1	12,0±0,4	10,0±0,3	8,0±0,1	300

Незначне перевищення ГДК спостерігається за показником загального Феруму у весняний період, нижче селища Довге 0,35 мг/дм³ при допустимій концентрації 0,3 мг/дм³. Це явище може бути пов'язане як із антропогенним чинником (застаріле технічне оснащення водопостачання-водовідведення відповідних медичних установ), так і природнім. Адже, Ферум – другий за поширеністю метал у земній корі, тому у водойми він може потрапити з материнської породи та ґрунту внаслідок ерозійних процесів. Варто пам'ятати, що значна кількість Феруму міститься в підземних водах, які живлять річку. Забруднення р. Боржава Ферумом можна пояснити також і видобуванням з її русла гравію та піску. Можливе забруднення річки Ферумом і за рахунок вимивання під час паводків з сільськогосподарських угідь меліорантів, зокрема фосфогіпсу, томошлаку, які використовують для підвищення родючості ґрунтів.

Лужність води та вміст хлоридів, як показано у табличних даних, теж коливається у допустимих нормах.

Концентрація поліфосфатів вище і нижче селища знаходяться в нормі, зокрема 3,0 – 3,5 мг/дм³ при нормі 3,5 мг/дм³. Біля санаторію «Боржава», та поблизу фтизіатричного відділення райлікарні їх вміст перевищує норму на 0,8 мг/дм³, що свідчить про забруднення вод річки Боржава у даній місцевості, а це може мати негативні наслідки. Основна небезпека фосфатів — це сильне забруднення навколишнього

середовища, тобто може відбуватися евтрофікація водойм. Фосфати забруднюють води і погано розкладаються у природі.

Варто відмітити, що поблизу ділянки відбору 4-ої проби води, на березі річки розташована автомийка. Тому однозначно стверджувати, що підвищений вміст поліфосфатів у басейні річки Боржава на ділянках 2 і 3 є наслідком скиду стічних вод саме визначуваними медичними установами, тобто санаторію «Боржава» та фтизіатричного відділення Іршавської райлікарні, не варто, але і заперечити факт їх антропогенного впливу теж неможна.

На основі проведених гідрохімічних досліджень можемо зробити висновки, що вплив медичних установ смт. Довге Іршавського району на якість води річки Боржава є незначним. Відповідно, ці води мають добру якість і можуть бути використані у культурно-побутових цілях. Але варто пам'ятати, що крім вказаних вище медичних установ на території селища є інші антропогенні чинники, які можуть погіршувати якість води басейну річки Боржава. Серед них транспорт, незаконно встановлені, на берегах річки, автомийки, приватне сільське господарство, комунально-побутові стічні води (адже селище не має системи централізованого водопостачання-водовідведення) та інші чинники.

У табл. 4-6 представлено результати мікробіологічних досліджень вод р. Боржава, яка протікає в межах смт. Довге Іршавського району.

Таблиця 4. Результати мікробіологічних вимірювань проб води р. Боржава за осінній період 2013 року

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Нормативи	Результати аналізу проб				
				1	2	3	4	5
1	Число Бактерій в 1 см ³ (ЗМЧ)	КУО/см ³	1000	50	100	150	350	200
2	ЛКП в 1дм ³	КУО/дм ³	Не більше 5000	700	750	850	2300	1000
3	Коліфаги в 1дм ³	КУО/дм ³	Не більше 100	Не виявлено				
4	Патогенні ентеробактерії в 1дм ³	КУО/дм ³	Відсутність	Не виявлено				

Таблиця 5. Результати мікробіологічних вимірювань проб води р. Боржава за зимовий період 2014 року

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Нормативи	Результати аналізу проб				
				1	2	3	4	5
1	Число Бактерій в 1 см ³ (ЗМЧ)	КУО/см ³	1000	40	90	130	150	100
2	ЛКП в 1дм ³	КУО/дм ³	Не більше 5000	500	650	700	2000	950
3	Коліфаги в 1дм ³	КУО/дм ³	Не більше 100	Не виявлено				
4	Патогенні ентеробактерії в 1дм ³	КУО/дм ³	Відсутність	Не виявлено				

Таблиця 6. Результати мікробіологічних вимірювань проб води р. Боржава за весняний період 2014 року

№ п/п	Показники	Одиниці виміру	Нормативи	Результати аналізу проб				
				1	2	3	4	5
1	Число Бактерій в 1 см ³ (ЗМЧ)	КУО/см ³	1000	70	100	300	500	430
2	ЛКП в 1дм ³	КУО/дм ³	Не більше 5000	800	850	900	3700	2700
3	Коліфаги в 1дм ³	КУО/дм ³	Не більше 100	Не виявлено				
4	Патогенні ентеробактерії в 1дм ³	КУО/дм ³	Відсутність	Не виявлено				

Аналізуючи дані таблиць 4-6 можемо відмітити підвищений вміст лактозо позитивних кишкових паличок, який наближається до норми, але не перевищує її. Значне підвищення у всіх трьох випадках, як і було прогнозовано, спостерігається, лише безпосередньо у місцях впадіння стічних вод фтизіатричного відділення рай лікарні. Загальне мікробне число також знаходиться у межах допустимої норми, тобто не досягає 1000 КУО/см³.

Варто зазначити, що вміст визначуваних мікробіологічних культур, таких як

коліфаги та патогенні ентеробактерії у досліджуваних нами пробах води зовсім не виявлено.

На основі проведених мікробіологічних досліджень можемо зробити висновки, що води річки Боржава на території селища міського типу Довге Іршавського району мають добру якість і придатні для їх водно-господарського (наприклад: зрошення земель сільськогосподарського призначення) і культурно-побутового (наприклад: купання) використання.

Висновки

Вивчено антропогенний вплив (на прикладі медичних закладів) смт. Довге Іршавського району на якість води річки Боржава.

Виявлено, що антропогенний вплив (на прикладі медичних закладів) на якість вод р. Боржава в межах смт. Довге Іршавського району є незначним: спостерігається підвищений вміст поліфосфатів (на 0,8 мг/дм³ від норми), загального Феруму (на 0,05 мг/дм³ від норми), та БСК₅ (на 0,8 мг/дм³ від норми). З'ясовано, що досліджувані нами мікробіологічні показники знаходяться у межах норми.

Встановлено, що води басейну досліджуваної річки мають добру якість як за гідрохімічними, так і за мікробіологічними показниками.

Список використаних джерел

1. Габчак Н. Еколого-геоморфологічні та гідроекологічні проблеми річкових систем Закарпаття. *Вісник Львівського університету. Серія: географічна*. 2004, 30, 40-45.
2. Геренчук К.І. Природа Закарпатської області. Л.: Вища школа, 1981. С.156.
3. Філіп Людвіг. Додатки до історії села Довге Іршавського району (за матеріалами краєзнавчого обстеження 1999 року). *Науковий збірник*

Закарпатського краєзнавчого музею. Ужгород, 1996, 99-113.

4. Якість води. Відбирання проб. Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб: *ДСТУ ISO 5667-2:2003*. Чинний з 11.06.2003.
5. Вода. Общие требования к отбору проб: *ГОСТ Р 51592-2000*. Введен 21.04.2000.
6. Методика визначення біохімічного споживання кисню після n днів (БСК) в природних і стічних водах: *КНД 211.1.4.02:95*. Чинна з 01.07.1995.
7. Методика визначення ХСК в природних і стічних водах: *КНД 211.1.4.021:95*. Чинна з 01.07.1995.
8. Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа: *ГОСТ 4011-72*. Введен 09.10.1972.
9. Вода питьевая. Методы определения полифосфатов: *ГОСТ 18309-72*. Введен 01.01.1974.
10. Якість води. Визначання рН: *ДСТУ 4077-2001*. Чинний з 01.01.2003.
11. Якість води. Визначення лужності. Частина 1. Визначення загальної та часткової лужності: *ДСТУ ISO 9963-1:2007*. Чинний з 01.01.2009.
12. Якість води. Визначання незв'язаного та загального хлору. Частина 3. Метод йодометричного титрування для визначення загального хлору: *ДСТУ ISO 7393-3:2004*. Чинний з 01.04.2006.
13. Збірник важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань: *СанПіН 4630:88*. Чинний з 04.07.1988.
14. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы исследования качества воды водоемов. М.: *Медицина*, 1990. С. 400.

Стаття надійшла до редакції: 30.09.2014.

ANTHROPOGENIC INFLUENCES TOWNSHIPS DOVHE IRSHAVSKE AREAS IN RIVER WATER QUALITY BORZHAVA

Roman L.Yu., Bilynets T.B.

The human impact (for example, hospitals) smt. Dovhe Irshava region on water quality Borzhava river have been studied. The hydrochemical and microbiological parameters of Borzhava river was established.

Influence of hospital on water quality of Borzhava river within the Irshava region is insignificant.: there are a high content of polyphosphates (0.8 ppm), total iron (0.05 ppm), and BOD₅ (0.8 ppm). It was shown that microbiological parameters of water are within the normal range too.