

ЕКОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГИРЛОВОЇ ДІЛЯНКИ ПІВДЕННОГО БУГУ

Альохіна Т.М.

Криворізький державний педагогічний університет, Кривий Ріг, Alohkina@gmail.com

Вступ. Сучасний стан гідроекосистеми пониззя Південного Бугу формується під дією багатоцільового використання ріки; одним із найпотужніших чинників впливу на гирлову ділянку річки є судноплавство та пов'язане з ним періодичне днопоглиблення судноплавних каналів. Бузько-Дніпровсько-лиманський канал (БЛЛК) служить для підходу суден до Миколаївського порту та низки портів у лимані. Крім цього пониззя Південного Бугу інтенсивно використовується для господарських цілей: гідротехнічних (водозаборів, скидів вод), рибогосподарських, іригаційних та інше [1]. Періодичні гідротехнічні заходи із днопоглиблення мають істотний вплив на функціональну здатність річкової екосистеми та її біоти.

Ключовою метою представлених досліджень було схарактеризувати сучасний довоєнний стан гідроекосистеми пониззя Південного Бугу за допомогою спектру літологічних та гідрохімічних показників.

Матеріали та методи. Представлені матеріали базуються на результатах досліджень пониззя Південного Бугу весною та влітку 2021 року, аналізі результатів досліджень 2012 року та літературних даних. Район досліджень – пониззя Південного Бугу; точки відбору проб розташовувалися вздовж двох профілів: перший – біля порту Ольвія, другий – через р. Південний Буг (між селами Парутине – Лимани).

Аналіз проб донного осаду включав в себе опис відкладень, визначення його гранулометричного складу та щільності; визначення фізико-хімічних показників: рН, Eh, електропровідності. Дослідження хімічного складу проб складалося з визначення елементів-поліантів, вмісту водорозчинних солей та оксидів заліза.

Аналіз проб води включав визначення хімічних показників, а саме: рН, розчиненого кисню, завислих речовин, хлоридів сульфатів, біологічного споживання кисню (БСК₅), вмісту нітритів, нітратів, загального фосфору. Усі показники у воді визначали за стандартними методиками.

Результати. Сучасні відкладення гирла Південного Бугу представлені переважно мулами. Піски розвинені подекуди у вигляді вузьких прибережних смуг, а також на пляжах і косах. Черепашки зустрічаються у вигляді дрібних плям, що не картуються, на пляжах і косах. У Дніпро-Бузькому лимані, в районі Бузької частини судноплавного каналу і акваторій портів, за рахунок надходження твердого стоку річки Південний Буг, седимент вкривається тонким шаром сучасних донних осадків.

У формуванні рельєфу дна і замулювання судноплавних каналів Дніпро-Бузького лиману роль стоку наносів р. Південний Буг і р. Інгул невелика. Походження піщаних прибережних смуг та кос зв'язане не стільки із стоком річок, скільки з розмивом берегів, складених дрібними пісками. Максимальний видаток зважених наносів спостерігається на підйомі весняного паводку, мінімальний – в зимову межень.

Донний осад, що виймається в результаті постійних днопоглиблювальних робіт у пониззі Південного Бугу, транспортується на локальні звалища ґрунтів, де формує суцільні мулові відкладення. На сучасному етапі донні відкладення пониззя Південного Бугу по трасі Бузько-Дніпровського лиманного каналу представлені: мулами супіщаними з включеннями дрібного піску, мулами суглинними, мулами глинистими текучими [2].

Результати визначення гранулометричного складу донних осадків гирлової ділянки р. Південний Буг засвідчують трансформацію лагунного осадконакопичення. Дані отримані із профілю с. Парітино – с. Лимани демонструють переважання псамітів, тоді як проби відібрані вище за течією (в районі порту Ольвія) – алеврито-псамітовий склад проб біля берегу та пелітовий у центральній частині річища, в напрямку до Бузько-Дніпровсько-лиманського каналу. Ділянки вздовж судноплавного каналу представлені переважно

пелітами. Тонкодисперсний матеріал постійно змучується судами та розсіюється на велику відстань. Крім того, ділянки судноплавного каналу містять велику кількість промислового сміття. В акваторії лиману поля розвитку техногенних відкладень пов'язані зі звалищами ґрунту, піднятого з дна лиману при проходці, поглибленні і періодичному чищенні судноплавних каналів, капітальному днопоглибленні і при інших днопоглиблювальних роботах [2]. При здійсненні досліджень у 2021 р., донні відкладення ґрунтів в районі порту Ольвія характеризувалися густою вершковоподібною консистенцією майже чорного кольору з відчутним запахом сірководню на 2-х ділянках. В районі профілю с.Парутино-с.Лимани донний осад був коричневого кольору із вкрапленням чорного і мав слабкий морський запах.

За результатами досліджень було встановлено, що щільність донного осаду у профілі с.Парутино-с.Лимани варіювала від 2,23 до 2,47 г/см³; щільність донного осаду у профілі порту Ольвія була нижчою і коливалась в діапазоні від 1,52 до 1,69 г/см³. Показники щільності проб донного осаду добре корелюють із його гранулометричним складом.

Проведення хімічного аналізу проб донних осадків дало змогу отримати наступні дані щодо елементів-полютантів (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний аналіз проб донних осадків в районі порту Ольвія

Показник	Точки відбору проб, М±m, мг/кг			
	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4
As	1,95±0,33	1,74±0,37	0,88±0,29	1,05±0,31
Pb	34,0±8,91	4,0±1,05	2,0±1,45	10,0±3,0
Cd	0,33±0,09	0,24±0,08	0,28±0,09	0,29±0,09
Cr	15,0±3,28	12,0±3,12	1,0±0,28	2,0±0,29
Cu	10,0±3,12	6,0±1,17	3,0±0,95	2,0±0,89
Ni	12,0±4,51	8,0±2,84	1,0±0,34	1,0±0,27
Zn	31,0±7,14	18,0±3,96	6,0±2,14	5,0±2,11
Hg	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Fe	7740,0±986,52	5870,0±857,15	567,0±96,25	973,0±89,44
Mn	85,0±24,31	116,0±24,68	24,0±6,47	60,0±14,95

Значення фізико-хімічних показників поверхневих донних осадків досліджуваних профілів наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Значення фізико-хімічних показників поверхневих донних осадків

Точки відбору проб	Вміст водорозчинних солей, % у 100 г сухої проби	pH (Од.)	ЕС мкСм/см	Eh (мВ)	k (Fe ₂ O ₃ / FeO)
Профіль с.Парутино-с.Лимани	0,157	7,14-7,62	0,45	+85,0-+175,0	1,77
Профіль порт Ольвія	0,875	6,45-6,95	1,95	-105,0-+45,0	0,90

Визначення співвідношення k (Fe₂O₃/FeO) в донному осаді показує коливання окисно-відновних умов на цій ділянці ріки. У придонному шарі профілю с.Парутино – с.Лимани k (Fe₂O₃/FeO) > 1, тому окисно-відновні умови можна визначити як перехідні з непостійним аеробно-анаеробним балансом або окисні. Тоді як у седименті профілю порт Ольвія k (Fe₂O₃/FeO) в середньому <1, що вказує на відновні умови. Данна тенденція останнім часом спостерігається на деяких річках в Україні [3], особливо в пониззі, і є результатом слабкої проточності річищ та їх замулення. Це призводить до зсуву природного аеробно-анаеробного балансу в відновний бік, що негативно впливає на гідроекосистему в цілому.

У формуванні гідрохімічного режиму вод Дніпро-Бузького лиману особливу роль відіграє змішування двох різних вод: прісних річкових та солоних морських. Саме вони визначають особливий хімічний склад вод гирлової ділянки Південного Бугу. Проте, основним джерелом надходження біогенних речовин у річку є річковий стік, гідробіонти, донні осадики і стічні води.

Показник кислотно-основного стану (рН) воду в гирловій ділянці Південного Бугу достатньо варіабельний і коливається від 6,9 до 8,9 одиниць, що залежить від вегетаційного періоду. Більшість гідробіонтів, зазвичай, можуть витримувати діапазон рН від 5 до 9. Але зміна рН у лужний бік, що визначається під час «цвітіння води», може призводити до збільшення вільного амоніаку в який переходять іони амонію внаслідок підвищення рН.

Середня концентрація розчиненого у воді кисню в період досліджень знаходилась на рівні $5,1 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. Проте значення цього показника значно відрізнялися: на поверхні – в межах $6,5 - 8,0 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ та у придонному шарі – $0-3,5 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. В профілі с.Парутино - с.Лимани вміст кисню був вищим, ніж у профілі порт Ольвія. На двох ділянках в районі порту Ольвія редокс-потенціал (Eh)донного осаду мав від'ємні значення, а кисень у придонному шарі не визначався.

Вміст загального фосфору у воді в районі профілю порту Ольвія коливався в діапазоні $1,4-3,2 \text{ мг/дм}^3$; вміст нітратів визначався в діапазоні $11,0-14,3 \text{ мг/дм}^3$; вміст нітритів становив $- 0,005-0,04 \text{ мг/дм}^3$.

Каламутність та колір води залежать від багатьох чинників та значно змінюються у гирловій ділянці Південного Бугу протягом всього року. Головними природними чинниками каламутності води є величина твердого стоку і маси фітопланктону (особливо розвиток мікрowodоростей у літні місяці). Проте, на певних ділянках значна каламутність обумовлюється антропогенними факторами: днопоглиблювальними роботами, судноплаством, дам্পінгом. Так, виміряна нами концентрація зважених речовин у воді у профілі порту Ольвія коливалась в діапазоні від $7,6$ до $12,6 \text{ мг/дм}^3$ (за умов ГДК $0,75 \text{ мг/дм}^3$). За даними [2], під час роботи земснаряду каламутність води може досягати 70 мг/дм^3 та розповсюджуватися у радіусі від 50 до 150 м в залежності від швидкості течії.

Визначення біологічного споживання кисню (БСК₅) засвідчило відмінності між профілями. Якщо в районі порту Ольвія цей показник не перевищував ГДК і коливався в діапазоні $2,3-3,1 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ то на ділянці с.Парутино-с.Лимани значення цього показника були в середньому вдвічі вищими – $4,7-8,2 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$.

Вміст сульфатів у воді в профілі порту Ольвія визначався в діапазоні $502,5 - 532,5 \text{ мг/дм}^3$. В районі профілю с.Парутино-с.Лимани концентрація сульфатів була нижчою і становила $- 315,0-340,5 \text{ мг/дм}^3$. Вміст хлоридів був високим і визначався на рівні $3047,0 - 3244,0 \text{ мг/дм}^3$.

Висновки: Результати досліджень донних осадків гирлової ділянки р. Південний Буг засвідчують трансформацію осадконакопичення, що позначається в перемішуванні шарів седименту та появі ділянок з відновними умовами. Гідрохімічні показники вод пониззя Південного Бугу не відрізнялась від середніх багаторічних значень. Найбільш загрозовою є ситуація із значною каламутністю води та подекуди вкрай низьким вмістом кисню.

1. Radomska M.M., Ryabchevsky O.V., Vologzhanina V.V., Kovalska V.V. The EIA gap analysis for the project of dredging works at the Southern Bug River // Environmental safety and nature management. – Vol. 3 (27). – 2018. – P. 92-102.

2. Звіт з оцінки впливу на довкілля планової діяльності «Реконструкція Бузько-Дніпровсько-лиманського каналу (БДЛК). Миколаївська область. Забезпечення безпечного руху суден цілодобово в одnobічному режимі». Філія «Дельта-лоцман» ДП «Адміністрація морських портів України». 2021. – 400 с.

3. Alokhnina T.M. Features of contents and distribution of iron oxides depending on the granulometric composition in sediments of rivers of Ukraine /Journal of the Belarusian State University. Ecology. – Minsk, 2018. – Vol. 1. – p.24-29.