

Зміни багаторічних значень мінералізації і вмісту головних іонів у воді річки Західний Буг – п. Кам'янка-Бузька

Шипілова А.В., Курило С.М.

Проведений аналіз багаторічних змін гідрохімічного режиму річки Західний Буг в п. Кам'янка-Бузька, використана модернізована класифікація природних вод за хімічним складом О.О. Алекаїна, класифікація вод згідно ВРД.

Ключові слова: мінералізація, концентрація головних іонів, багаторічні зміни.

Изменения многолетних значений минерализации и содержания главных ионов реки Западный Буг – п. Каменка-Бугская

Шипилова А.В., Курило С.М.

Проведен анализ многолетних изменений гидрохимического режима реки Западный Буг – п. Каменка-Бугская, использована модернизированная классификация природных вод за химическим составом О.О. Алекаина, классификация вод в соответствии с ВРД.

Ключевые слова: минерализация, концентрация главных ионов, многолетние изменения.

Dynamics of a chemical compound of water of the river Western Bug – Kamenka-Bugska

Shipilova A., Kurilo S.

It is investigated dynamics of change of a chemical compound of waters of the river Western Bug – Kamenka-Bugska, a modernized classification of the natural waters of the chemical composition O.O. Alekin was used to determine the changes in the chemical composition, classification of waters according WFD.

Keywords: salinity, concentration of major ions, long-term changes.

Надійшла до редколегії 20.10.2013

УДК 556.531.4

Кирилюк О.В.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ОЦІНКА ГІДРОХІМІЧНОГО СТАТУСУ ВОД МАЛИХ РІЧОК БАСЕЙНУ ВЕРХНЬОГО ПРУТУ (на прикладі річок Гуків, Дерелуй та Виженка)

Ключові слова: якість, ВРД ЄС, води, класифікація

Вступ. Використання положень Водної Рамкової Директиви (ВРД, [1]) у дослідженні транскордонних річкових басейнів зарекомендувало себе як досить перспективний напрямок. До того ж, в умовах зростаючої уваги до басейнових систем, одним з індикаторів стану яких є якість річкових вод, актуальним є порівняння різних підходів до оцінки гідрохімічного статусу вод.

Об'єктом дослідження у даній роботі є малі річки басейну Верхнього Пруту, а саме – рр. Гуків, Дерелуй та Виженка, *предметом* – гідрохімічний статус водних тіл. *Актуальність* роботи полягає у необхідності узгодження сумісних дій та вдосконалення співробітництва між Україною та Румунією у спільному управлінні басейновою системою Пруту і якістю її води зокрема.

Аналіз існуючих досліджень. Соловей Т.В. виконано дослідження хімічного складу вод малих річок басейну верхнього Пруту в меженний період і вперше здійснено гідрохімічне районування цієї території [6]. Гончар О.М. проведено оцінку гідрохімічного режиму та якості поверхневих вод басейну Дністра як транскордонного, де визначено якість річкових вод за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [2]. Попередніми

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.4(31)

дослідженнями Кирилюк О.В. з вивчення суббасейнів Верхнього Пруту закладено фундамент для вивчення водних тіл згідно Водної рамкової Директиви, проведено оцінку гідроморфологічної якості басейнів Гукова, Дерелую та Виженки за прийнятими класами [3, 4]. Однак дане дослідження видається неповним без врахування фізико-хімічних та біологічних показників, зроблені у даному та наступних дослідженнях.

Виклад основних положень. Визначаючи гідрохімічний статус використовувалося 3 методики – визначення індексу забрудненості води, визначення інтегрального екологічного індексу та оцінка води за класами якості, запропонована ВРД. Першопочаткова оцінка якості води проводилася нами за гідрохімічними показниками, згідно з якими розраховувався індекс забрудненості вод (ІЗВ) і визначався відповідний клас якості води (табл. 1). Розрахунок ІЗВ є одним із комплексних критеріїв якості води водного об'єкту, який визначається за певною кількістю показників (у нашому випадку $n=6$).

Таблиця 1. Значення ІЗВ для малих річок басейну Верхнього Пруту

Річка \ Фаза ВР	Зимова межень	Весняна повінь	Літньо-осіння межень
Гуків	0,59	0,94	1,22
клас якості води	II	II	III
Дерелую	0,65	0,88	1,43
клас якості води	II	II	III
Виженка	0,22	0,24	0,46
клас якості води	I	I	II

Згідно визначеним індексам, вода у річках Гукова, Дерелую відноситься до помірно забрудненої (III клас якості) і до чистої (II клас якості) у Виженки.

Також для дослідження якості води у роботі була прийнята «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» (1999), яка задовольняє вимоги українського природоохоронного законодавства (табл. 2) [8].

Таблиця 2. Об'єднана екологічна оцінка якості води досліджуваних річок за середніми значеннями інтегрального екологічного індексу

Річка	Блокові індекси			Об'єднана оцінка				Характеристика	
	I_1	I_2	I_3	I_{E1}	Категорія	Субкатегорія	Клас якості	Екологічний стан	Ступінь чистоти
Гуків	3,4	3,6	3,3	3,4	4	4 (3)	III	Забруднені	Слабко забруднена
Дерелуй	4,7	4,3	3,5	4,2	5	5 (4)	III	Забруднені	Помірно забруднена
Виженка	1,8	2,1	2,5	2,1	3	3	II	Чисті	Чисті

Критеріальною основою є система екологічних класифікацій, що ґрунтуються на основі блокових (сольовий склад, показники токсичного впливу, трофосапробіологічні показники) та інтегральних екологічних індексів (I_{E1}).

Відповідно до цієї методики проведено оцінку якості річкових вод басейнів Гукова, Дерелую та Виженки (табл. 3). За значеннями мінералізації води річок

Гукова та Дерелую відносяться до солонуватих вод (β -мезогалинних), води Виженки віднесені до прісних вод (гіпогалинних).

Таблиця 3. Класи та категорії якості поверхневих вод річок Гукова, Дерелую та Виженки за екологічною класифікацією

Назва класу та категорії якості		р. Гуків	р. Дерелуй	р. Виженка
Стан	Клас	Задовільні	Задовільні	Добрі
	Категорія	Задовільні	Посередні	Дуже добрі
Ступінь чистоти	Клас	Забруднені	Забруднені	Чисті
	Категорія	Слабко забруднені	Помірно забруднені	Чисті
Трофність	Клас	Евтрофні	Евтрофні	Мезотрофні
	Категорія	Евтрофні	Евтрофні	Мезоевтрофні
Сапробність	Клас	β -мезосапробні	β -мезосапробні	β -мезосапробні
	Категорія	β'' -мезосапробні	β'' -мезосапробні	β' -мезосапробні

Виконана оцінка якості поверхневих вод у досліджуваних басейнах виявила забруднення води розчинними органічними речовинами, біогенними елементами (сполуками фосфору) та важкими металами (цинк, мідь, хром).

Проведена оцінка гідрохімічного статусу за ІЗВ та ІЕІ показала ідентичні результати у належності вод до класів якості, правда ІЕІ дозволив виділити у класі «забруднені води» точнішу градацію для річок Гуків та Дерелуй (категорії 4 і 5, субкатегорії 4(3) та 5(4) відповідно). Однак у країнах ЄС оцінка фізико-хімічного статусу водних об'єктів у першу чергу здійснюється із врахуванням вимог ВРД, що передбачає використання 5-ти класів якості. У зв'язку із транскордонним розміщенням басейну Пруту, використовуємо цей підхід. Якість води річок басейнів Гукова, Дерелую та Виженки оцінювалася на основі узагальнення результатів спостережень під час власних польових експедиційних досліджень – для Гукова у 2005 та 2011 роках, для Дерелую та Виженки у 2006 та 2012 роках (табл. 4), відбору та аналізу проб води, бази даних геохімічної лабораторії кафедри фізичної географії та раціонального природокористування географічного факультету Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та гідрохімічної лабораторії Науково-дослідного інституту медико-екологічних проблем (м. Чернівці).

Оцінка хімічного статусу водних об'єктів здійснювалася з врахуванням найгіршого класу якості води за певним показником. Взявши до уваги двоетапність виконання дослідження, варто відмітити зміни деяких показників у сторону погіршення класу якості. У цілому клас якості води річок оцінюється як: «задовільний» для Гукова та Дерелую на 2-х етапах, «відмінний» для Виженки у 2006 році та «добрий» у 2012 році.

За найгіршими показниками для річки Гуків у 2005 році характерний IV клас якості («поганий»), у 2011 році – вже V («дуже поганий»), для річки Дерелуй як був у 2006 році, так і залишився у 2012 році V клас якості. Річка Виженка змінила клас якості з III («задовільний») у 2006 році на IV («поганий») у 2012 році. Зміни відбулися в основному за рахунок збільшення вмісту біогенних елементів (сполук азоту та фосфору) та важких металів.

Таблиця 4. Якісна оцінка вод басейнів малих річок транскордонного басейну Пруту за класами (згідно з ВРД)

Показники	1-ий етап				2-ий етап			
	р. Гуків	р. Дерелуй		р. Виженка	р. Гуків	р. Дерелуй		р. Виженка
		1	2			1	2	
1 – Органічні та окиснювані речовини								
Кисень розчинний	I	I	I	II	I	I	I	II
БСК ₅	II	II	III	II	II	II	II	II
2 – Азотовмісні речовини								
Азот амонійний	II	II	II	I	II	II	II	I
Азот нітритний	I	II	II	I	II	II	II	I
3 – Нітрати								
Азот нітратний	II	II	II	I	III	III	III	I
4 – Фосфоровмісні речовини								
Загальний фосфор	IV	V	V	I	V	V	V	II
Фосфор фосфатний	IV	V	V	I	V	V	V	II
5 – Зважені речовини								
Зависі *	IV	V	V	II	V	V	V	IV
6 – Мінералізація								
Хлориди*	I	I	II	I	II	II	II	I
Сульфати*	III	IV	IV	II	III	IV	IV	II
Кальцій*	II	II	II	I	II	II	II	I
Магній*	II	III	II	II	II	III	II	II
7 – Окислення								
pH	7,8	8,0	7,6	7,92	7,5	7,9	7,3	7,7
8 – Метали (розчинні)								
Цинк*	III	V	V	I	IV	V	V	II
Мідь*	II	V	V	I	III	V	V	II
Хром (загальний)*	III	V	V	II	III	V	V	II
Залізо*	I	I	I	I	I	I	I	I
9 – Гідробіологія								
Фітоперифітон Індекс сапробності	III	II	III	I	III	III	III	III
Макрозообентос Біотичний індекс за Вудівісом*	III	III	III	I	III	III	III	III
10 – Забруднюючі речовини								
Нафто-продукти*	II	II	III	I	III	III	III	I
Загальний клас якості	III	III	III	I	III	III	III	II
Клас якості за найгіршим показником	IV	V	V	II	V	V	V	III

Примітка. * - визначення хімічного статусу води проводилося за допомогою уточненої методики [7]

Вважаємо, що необхідно узгодити періодичність визначення речовин (від 1 разу у місяць до 1 разу у рік залежно від типу речовини) у річкових водах на офіційному рівні країн-сусідів та створення організації з контролю за дотриманням вимог водного законодавства країн ЄС, ВРД та Водного Кодексу України.

На досліджуваних річках практично відсутні прибережні захисні смуги (крім заповідної зони басейну річки Виженки), відбувається неконтрольований скид вод мешканцями сіл у межах басейнів, стихійне розміщення каналізації, миття автотранспорту у непризначених для цього місцях. Згідно одержаних оцінок для даних водних об'єктів повинні бути розроблені заходи з покращення якості їх води. Можливими шляхами вирішення даної проблеми є облаштування законодавчо встановлених прибережних захисних смуг і відповідних заборонних та попереджувальних знаків, накладення штрафів на порушників. Правило «Забруднювач платить» навряд чи можливо виконати в умовах досліджуваних басейнів, оскільки дії населення стихійні і через відсутність зафіксованих на папері та законодавчо встановлених ПЗС неможливо довести їх протизаконні дії.

Висновки. Якість води річок Гукова, Дерелую та Виженки згідно з «Екологічною оцінкою якості поверхневих вод» за середніми значеннями інтегральних екологічних індексів Іе характеризується наступним чином: вода річки Гуків відноситься до 4 категорії III класу якості вод («забруднена» за екологічним станом, «слабко забруднена» за ступенем чистоти); вода річки Дерелуй – до 5 категорії III класу якості вод («забруднена» за екологічним станом, «помірно забруднена» за ступенем чистоти); вода річки Виженки – до 3 категорії II класу якості вод («чиста» за екологічним станом, «чиста» за ступенем чистоти).

Оцінка гідрохімічного статусу річок за методикою, запровадженою у країнах Європейського Союзу, дала наступні результати – води річок Гукова та Дерелую відносяться до «задовільного» класу якості, води річки Виженки змінили свій стан з «відмінного» у 2006 р. на «добрий» у 2012 р.

Список літератури

1. *Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення.* – К., 2006. – 240 с.
2. *Гончар О. М.* Оцінка гідрохімічного режиму та якості поверхневих вод басейну Дністра на території України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 – гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія / Олена Миколаївна Гончар ; Чернівецький нац. ун-тет ім. Ю. Федьковича. – Чернівці, 2012. – 20 с.
3. *Кирилюк О.В.* Антропогенізація ландшафтів водозбірних басейнів Дерелую та Виженки / О. В. Кирилюк // Науковий вісник Чернівецького університету: – 2012. – Вип.614-615 : Географія. – С. 50–53.
4. *Кирилюк О. В.* Геогідроморфологічне обґрунтування методики оцінки стану басейнових систем малих річок (на прикладі річок Гукова, Дерелую та Виженки) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 – гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія / Олена Володимирівна Кирилюк ; Чернівецький нац. ун-тет ім. Ю. Федьковича. – Чернівці, 2013. – 20 с.
5. Мониторинг, использование и управление водными ресурсами бассейна р. Припять / [Под общ. ред. М.Ю.Калинина, А.Г. Ободовского]. – Минск : Белсэнс, 2003. – 269 с.
6. *Соловей Т.В.* Оцінка впливу гідрологічних чинників на якість води річок басейну верхнього Пруту в маловодний період року: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.11 – конструктивна географія / Тетяна Василівна Соловей ; Чернівецький нац. ун-тет ім. Ю. Федьковича. – Чернівці, 2004. – 20 с.
7. Управление трансграничным бассейном Днепра: суббассейн реки Припяти / под ред. А.Г. Ободовского, А.П. Станкевича и С.А. Афанасьева. – К. : Кафедра, 2012. – 448 с.
8. *Яцик А.В.* Водогосподарська екологія : у 4 т., 7 кн. / А. В. Яцик:– К.: Генеза, 2004. – Т.3, кн.5. – 496 с.

Оцінка гідрохімічного статусу вод малих річок басейну Верхнього Пруту (на прикладі річок Гуків, Дерелуй та Виженка)

Кирилюк О.В.

Представлена система класифікації якості річкових вод для малих річок басейну Верхнього Пруту з врахуванням вимог ВРД ЄС. Результати оцінки якості річкових вод свідчать, що стан води річок Гуків і Дерелуй оцінюється як «задовільне», для річки Виженка – «відмінне» в 2006 і «добре» в 2012 році. Але за найгіршими показниками якість знижується до «поганого» і «дуже поганого» для річки Гуків, «дуже поганого» - для річки Дерелуй, для річки Виженка - «задовільного» в 2006 і «поганого» в 2012 р.

Ключові слова: якість, ВРД ЄС, води, класифікація.

Оценка гидрохимического статуса вод малых рек бассейна Верхнего Прута (на примере рек Гуков Дерелуй и Виженка)

Кирилюк Е.В.

Представлена система классификации качества речных вод для малых рек бассейна Верхнего Прута с учетом требований ВРД ЕС. Результаты оценки качества речных вод свидетельствуют, что состояние воды рек Гуков и Дерелуй оценивается как «удовлетворительное», для реки Виженка – «отличное» в 2006 и «хорошее» в 2012 году. Но по худшим показателям качество снижается до «плохого» и «очень плохого» для реки Гуков, «очень плохого» - для реки Дерелуй, для реки Виженка - «удовлетворительное» в 2006 и «плохое» в 2012 г.

Ключевые слова: качество, ВРД ЕС, вода, классификация.

Hydrochemical status assessment of small rivers water for Upper Prut River Basin (on the example of the rivers Gukiv, Dereluy and Vizhenka)

Kiriliuk O.V.

The article represents the system of river water quality classification of small rivers for Upper Prut river basin compliant with the EU Water Framework Directive. The results obtained using this methodology showed that the water in the rivers Gukiv and Dereluy can be defined as «moderate», in the river Vizhenka – as «high» in 2006 and «good». However by the worst indicators the quality drops to the «poor and «very poor» for Gukiv river, «very poor» - for Dereluy river, «moderate» for Vizhenka river in 2006 and «poor» in 2012.

Keywords: quality, EU Water Framework Directive, water, classification.

Надійшла до редколегії 17.09.2013

УДК 546.77:556.114.6(556.551)(477)

Ігнатенко І. І.

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

МІГРАЦІЯ МОЛІБДЕНУ У ВОДОЙМАХ З УПОВІЛЬНЕНИМ ВОДООБМІНОМ

Ключові слова: розчинний та завислий молібден, міграція, комплексоутворення, водойма з уповільненим водообміном

Актуальність питання. Біоеlementи присутні в навколишньому середовищі в дуже малих концентраціях, проте життєво необхідні для росту і функціонування живих організмів. Молібден – есенціальний елемент, що бере участь у багатьох біохімічних процесах. Він входить до складу молібденофлавоноїдів, що є учасниками тканинного дихання, інтенсифікує процес синтезу РНК, приймає участь у синтезі аскорбінової кислоти. Для рослин він важливий як каталізатор нітрогенази і нітратредуктази, які сприяють засвоєнню рослинами азоту [6]. Деякі рослини мають здатність вибірково вилучати необхідні їм елементи з водного середовища, тому, з однієї сторони, вони залежать від нього, з іншої – спроможні на нього впливати. Питання трансформації і міграції молібдену серед абіотичних і біотичних компонентів водойм є цікавим і потребує всебічного вивчення.

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2013. – Т.4(31)