

Лета В.В.

Ужгородський національний університет, Ужгород

ГІДРОХІМІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ТИСА НА ДІЛЯНЦІ УКРАЇНСЬКО-РУМУНСЬКОГО КОРДОНУ

Ключові слова: *гідрохімічний стан, річка, показник, забруднення.*

Вступ. Річки є важливою складовою природнього середовища та відіграють значну роль у життєдіяльності суспільства. Поверхневі води рік використовують для водопостачання, гідроенергетичного освоєння, а також для скидання в них сільськогосподарських та промислових стоків. Роль річок зростає зі збільшенням кількості населених пунктів уздовж течії, а від так і промислових об'єктів, що скидають в них зворотні води. Українсько-румунська ділянка річки Тиса зазнає прямого антропогенного впливу від господарських об'єктів уздовж русла та опосередкованого – вплив приток Вішеу (румунська річка), Кісва та Шопурка. Маючи також міжнародний статус як річка, яка в межах 64 км слугує кордоном, потребує детального вивчення динаміки показників хімічного стану вод, що дозволить формувати екологічну політику в межах даного регіону та продовжувати міжнародну співпрацю між Україною та іншими країнами басейну Тиси.

Аналіз попередніх наукових досліджень. Екологічний стан водотоків Закарпатської області проаналізовано в багатьох працях науковців, проте найчастіше увага прикута до верхів'я Тиси. Гідрохімічна оцінка поверхневих вод басейну Тиси подана у роботі «Гідрохімія України» Горєва Л. М., Пелешенка В. І. та Хільчевського В. К. [2]. Дослідженням екологічного стану та напрямків міжнародного співробітництва в межах українсько-румунської ділянки річки Тиси в свій час займались Ярошевич О.Є., Афанасьєв С.О., Осійський Е.Й., Гамор Ф.Д., Чіпак В.П. та ін. [1, 3, 4, 6, 10].

Наведена в статті оцінка стану поверхневих вод річки Тиса в межах українсько-румунського кордону включає комплекс показників за період 2006-2016 років з наведеними середніми значеннями за кожен рік. Для подання гідрохімічної характеристики вод вибрано наступні пункти моніторингу, які є показовими для усіх хімічних та фізико-хімічних елементів якості. В окремих населених пунктах є декілька точок спостереження, тому в їх назвах вказано відстань від гирла річки Тиса:

1. с. Ділове, держкордон Україна-Румунія;
2. 939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу;
3. с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу;
4. 927 км, смт. Великий Бичків, автоматична гідрометеорологічна станція;
5. 912 км, смт. Солотвино, кордон з Румунією;
6. смт. Солотвино, держкордон Україна-Румунія;
7. м. Тячів, держкордон Україна-Румунія.

Оцінка якості поверхневих вод у вибраних створах проведена згідно стандартів Водної рамкової директиви ЄС та вимог Міжнародної комісії з захисту річки Дунай (МКЗРД) [7-9]. Для унаочнення прийнято класифікувати екологічний стан поверхневих вод наступним чином:

- "відмінний" – I-ий клас якості;
- "добрий стан" – II-ий клас якості;
- "задовільний стан" – III-ій клас якості;
- "поганий стан" – IV-ий клас якості;

"дуже поганий стан" – V-ий клас якості [8].

Характеристику гідрохімічного стану вод доцільно почати з аналізу загальних хімічних і фізичних показників, серед яких завислі речовини, запах, прозорість, показник рН. Щодо вмісту завислих речовин (частинки мулу, гідроксиди заліза, органічні колоїди), то майже на всій протяжності кордону показник не перевищує нормоване значення 15 мг/дм³, за винятком створу на 912 км в смт. Солотвино, що можна пояснити впливом господарства на прибережних територіях (табл. 1).

Запах оцінюється в балах (нормоване значення <2), а в межах даної території цей показник становить 1 бал. Показник прозорості води коливається, що зумовлено режимом стоку та частим проходженням паводків, проте за нормальних умов середньорічний показник в діапазоні від 22 до 26 см (нормоване значення 30 см). Середньорічне значення рН у пунктах спостереження на даній ділянці річки Тиса 7,8 [5].

Таблиця 1. Класи якості вод за загальними хімічними та фізичними показниками [5]

Створ \ Рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
с. Ділове, держкордон Україна-Румунія	II	II	II	II	II	II	I	I	I	I	II
939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу	*	*	II	II	II	II	II	II	I	*	*
с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу	II	II	III	II	III	II	II	I	I	I	II
927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідрометстанція	III	II	II	II	II	II	II	II	I	II	II
912 км, смт Солотвино, кордон з Румунією	II	II	V	II	II	I	II	II	I	II	II
Смт Солотвино - держкордон Україна-Румунія	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
м. Тячів, держкордон Україна-Румунія	II	II	III	II	III	II	II	I	II	II	II

*-дані відсутні.

На практиці біохімічне споживання кисню (далі БСК) найчастіше визначається впродовж 5 діб (БСК₅). Як правило, протягом 5 діб при нормальних умовах відбувається окиснювання ~70% легкоокиснюваних органічних речовин. Встановлено, що чим більше у воді міститься органічних речовин, тим більше потрібно кисню для їх окиснення, тобто тим вище показник БСК. Згідно нижчеказаної табл. 2, показник біохімічного споживання кисню зростає вниз за течією, що вказує на поступове біологічне забруднення вод. Значення БСК₅ (1,9-3,3 мгО₂/л) у воді на цій ділянці Тиси дещо вищі, ніж у воді Верхньої Тиси (1,7-2,5 мгО₂/л) [11].

Більшість дослідників включають до переліку основних джерел надходження біогенних речовин (сполук азоту і фосфору) у річкові води комунальне господарство, промисловість, сільське господарство, тваринництво, землеробство, атмосферні опади. Так як обрана територія дослідження не виділяється високими показниками виробництва в народногосподарському комплексі, то відповідно і забруднення окремими біогенними речовинами є незначним (табл. 3).

Таблиця 2. Біохімічне споживання кисню (БСК₅), мгО₂/дм³ [5]

Створ \ Рік	с. Ділове, держкордон Україна-Румунія	939 км, с. Ділове нижче впадіння р. Вішеу	с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу	927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідромет. станція	912 км, смт Солотвино кордон з Румунією	Смт Солотвино, держкордон Україна-Румунія	м. Тячів, держкордон Україна-Румунія
2006	2.33	*	2.73	2.98	*	2.26	2.30
2007	2.12	*	2.15	3.19	*	2.04	1.92
2008	2.51	2.23	2.56	2.35	2.12	2.76	2.75
2009	2.65	2.18	2.64	2.07	2.17	3.13	2.79
2010	2.50	2.95	2.58	3.00	2.93	2.91	3.02
2011	2.72	2.37	2.82	2.54	2.31	2.94	3.16
2012	2.75	2.69	2.82	2.46	2.30	2.82	2.95
2013	2.72	2.58	2.73	2.92	2.44	3.31	2.96
2014	2.12	2.68	2.24	2.72	2.61	2.34	2.58
2015	1.92	*	1.96	2.80	2.53	2.09	2.23
2016	2.49	*	2.61	2.85	2.79	2.65	2.74

*-дані відсутні.

Таблиця 3. Класи якості вод за вмістом азоту та фосфору [5]

Створ \ Рік	Рік											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
с. Ділове, держкордон Україна-Румунія	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу	*	*	I	II	II	I	II	II	II	II	II	II
с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу	II	II	II	II	I	II	I	I	I	I	I	I
927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідромет. станція	I	II	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II
912 км, смт Солотвино, кордон з Румунією	*	*	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II
смт Солотвино, держкордон Україна-Румунія	II	II	II	I	II	II	I	I	I	I	I	I
м. Тячів, держкордон Україна-Румунія	II	II	II	II	II	II	I	I	I	I	I	II

*-дані відсутні.

Розчинені у воді солі зазвичай, представлені іонами HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ . Оскільки сума перелічених вище головних іонів становить 90-95% мінерального складу прісних вод, то її часто називають мінералізацією води (сухий залишок), яка є кількісною характеристикою розчинених у воді мінеральних речовин. Причинами коливання показників наведених у табл. 4 можуть бути природні фактори (осадові породи, мінерали). Так як перевищення норм не зафіксовано, тому про вплив виробничих стічних вод на мінералізацію поверхневих вод говорити не варто.

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2017. – Т.1(44)

Таблиця 4. Мінералізація вод (сухийзапишок) [5]

Рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Створ											
с. Ділове, держкордон Україна-Румунія	148.83	139.92	189.00	154.82	129.42	134.64	145.42	139.42	146.67	148.42	132.31
939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу	*	*	152.25	165.25	158.50	151.42	169.67	166.92	159.42	*	*
с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу	137.78	154.12	198.09	173.09	130.42	155.45	157.08	157.67	152.33	166.92	139.15
927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідромет. станція	179.50	189.75	154.00	168.92	165.33	162.33	179.42	170.00	170.17	174.67	171.50
912 км, смт Солотвино, кордон з Румунією	*	*	158.67	162.09	160.67	153.67	174.00	170.00	165.42	167.75	164.30
смт Солотвино, держкордон Україна-Румунія	146.43	164.00	216.00	204.00	186.67	152.67	180.82	198.08	178.33	170.67	157.15
м. Тячів, держкордон Україна-Румунія	213.42	247.92	301.18	244.42	198.75	158.67	186.50	203.08	181.88	182.08	177.23

* - дані відсутні

Таблиця 5. Вмістмарганцю, мг/дм³ [5]

Рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Створ											
с. Ділове, держкордон Україна-Румунія	0.100	0.039	0.033	0.017	0.015	0.012	0.016	0.014	0.018	0.018	0.018
939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу	*	*	0.096	0.093	0.053	0.059	0.069	0.082	0.077	*	*
с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу	0.173	0.101	0.062	0.022	0.016	0.022	0.017	0.017	0.026	0.019	0.020
927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідромет. станція	0.078	0.056	0.085	0.076	0.053	0.072	0.055	0.081	0.081	0.096	0.110
912 км, смт Солотвино, кордон з Румунією	*	*	0.097	0.076	0.046	0.052	0.054	0.076	0.072	0.090	0.126
смт Солотвино, держкордон Україна-Румунія	0.121	0.092	0.096	0.024	0.019	0.016	0.023	0.021	0.018	0.023	0.018
м. Тячів, держкордон Україна-Румунія	0.121	0.091	0.044	0.027	0.018	0.016	0.023	0.023	0.021	0.026	0.024

* - дані відсутні

Таблиця 6. Вмістзаліза, мг/дм³ [5]

Рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Створ											
с. Ділове, держкордон Україна-Румунія	0.25	0.25	0.19	0.25	0.36	0.15	0.11	0.15	0.18	0.14	0.15
939 км, с. Ділове, нижче впадіння р.Вішеу	*	*	0.30	0.64	0.28	0.30	0.20	0.27	0.22	*	*
с. Луг, нижче впадіння р.Вішеу	0.56	0.46	0.27	0.24	0.52	0.19	0.15	0.17	0.21	0.16	0.17
927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідромет. станція	0.42	0.34	0.33	0.64	0.43	0.30	0.18	0.29	0.25	0.18	0.28
912 км, смт Солотвино, кордон з Румунією	*	*	0.54	0.47	0.39	0.28	0.24	0.33	0.25	0.20	0.29
смт Солотвино, держкордон Україна-Румунія	0.58	0.45	0.25	0.21	0.44	0.21	0.17	0.21	0.20	0.19	0.21
м. Тячів, держкордон Україна-Румунія	0.39	0.39	0.25	0.23	0.36	0.20	0.18	0.23	0.21	0.17	0.20

*- дані відсутні

Таблиця 7. Вмістсвинцю, мг/дм³ [5]

Рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Створ											
с. Ділове, держкордон Україна-Румунія	*	0.005	0.0024	0.005	0.005	0.005	0.0021	0.0024	0.002	0.0039	0.002
939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
с. Луг, нижче впадіння р.Вішеу	*	0.005	0.0028	0.0051	0.0051	0.005	0.0021	0.002	0.002	0.0033	0.002
927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідромет. станція	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
912 км, смт Солотвино, кордон з Румунією	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
смт Солотвино, держкордон Україна-Румунія	*	0.0041	0.0033	0.005	0.005	0.005	0.002	0.002	0.002	0.0039	0.002
м. Тячів, держкордон Україна-Румунія	*	0.0042	0.0029	0.0056	0.005	0.005	0.0021	0.0024	0.0023	0.0044	0.002

*- дані відсутні

Таблиця 8. Вмістміді, мг/дм³ [5]

Рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Створ											
с. Ділове, держкордон Україна-Румунія	0.0016	0.0042	0.0057	0.0059	0.0105	0.0068	0.0022	0.0026	0.0018	0.0024	0.0010
939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу	*	*	0.0052	0.0042	0.0033	0.0043	0.0049	0.0047	0.0050	*	*
с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу	0.0025	0.0050	0.0053	0.0100	0.0092	0.0062	0.0034	0.0025	0.0023	0.0025	0.0017
927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідромет. станція	*	*	0.0059	0.0072	0.0038	0.0044	0.0046	0.0047	0.0049	0.0050	0.0050
912 км, смт Солотвино, кордон з Румунією	*	*	0.0052	0.0057	0.0037	0.0047	0.0047	0.0049	0.0050	0.0047	0.0050
смт Солотвино, держкордон Україна-Румунія	0.0011	0.0050	0.0050	0.0073	0.0103	0.0054	0.0040	0.0029	0.0024	0.0020	0.0017
м. Тячів, держкордон Україна-Румунія	0.0013	0.0050	0.0041	0.0113	0.0087	0.0052	0.0045	0.0034	0.0029	0.0022	0.0023

* - дані відсутні

Таблиця 9. Вмістцинку, мг/дм³ [5]

Рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Створ											
с. Ділове, держкордон Україна-Румунія	0.0236	0.0062	0.0218	0.0105	0.0162	0.0266	0.0158	0.0124	0.0134	0.0099	0.0110
939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу	*	*	*	0.0173	0.0216	0.0094	0.0111	0.0083	0.0099	*	*
с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу	0.060	0.015	0.030	0.016	0.018	0.018	0.017	0.015	0.015	0.013	0.011
927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідромет. станція	*	*	*	0.0213	0.0185	0.0103	0.0113	0.0076	0.0079	0.0067	0.0082
912 км, смт Солотвино, кордон з Румунією	*	*	*	0.0075	0.0233	0.0113	0.0123	0.0073	0.0087	0.0068	0.0079
смт Солотвино, держкордон Україна-Румунія	0.0170	0.0097	0.0264	0.0197	0.0143	0.0278	0.0254	0.0164	0.0145	0.0116	0.0123
м. Тячів, держкордон Україна-Румунія	0.055	0.010	0.024	0.017	0.014	0.019	0.023	0.019	0.021	0.017	0.018

* - дані відсутні

Залізо і марганець у природних водах містяться у формах, що залежать від кислотно-лужної рівноваги та окисно-відновного потенціалу. Екологічним оптимумом для заліза є $0,3 \text{ мг/дм}^3$, а для марганцю – $0,1 \text{ мг/дм}^3$ [5].

Згідно даних таблиць 5 та 6 можна зробити наступні висновки: максимальні показники спостерігаються в межах створів: 939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу; с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу; 927 км, смт Великий Бичків, автоматична гідрометеорологічна станція; 912 км, смт Солотвино, кордон з Румунією, що можна пояснити господарською діяльністю, промисловими стоками, впливом ВЖКП у Кобилецькій Полянці, а також надходженням разом з водами румунської річки Вішеу; відносно зменшення вмісту заліза та марганцю у поверхневих водах річки Тиса можна пояснити збільшенням об'єму стоку вниз за течією за рахунок приток; за вмістом марганцю та заліза загального поверхневі води р. Тиса відносяться до III-го класу якості згідно класифікації МКЗРД.

Свинець потрапляє у річкові води внаслідок спалювання вугілля, із стічними водами металургійної, хімічної промисловості, що практично виключає зі списку забруднювачів підприємства на території України (фактично за їх відсутності). Як бачимо вміст свинцю у водах річки Тиса відповідає III-му класу якості, за умови перевищення ГДК вдвічі (ГДК для свинцю $0,002 \text{ мг/дм}^3$) (табл. 7). Для виявлення джерела забруднення вод доцільно продовжити моніторинг з акцентом на румунську притоку Вішеу.

Основним джерелом надходження міді у природні води можуть бути стічні води підприємств хімічної промисловості, шахтні води, альдегідні реагенти, що використовуються для знищення водоростей. Мідь може з'являтися в результаті корозії мідних трубопроводів й інших споруд системи водопостачання. ГДК міді у воді водійм санітарно-побутового водокористування становить $0,1 \text{ мг/дм}^3$ (лімітуюча ознака шкідливості – загальносанітарна), у воді рибогосподарських водійм - $0,001 \text{ мг/дм}^3$ [5]. Як бачимо, в табл. 8 кількість міді у водах Тиси значно перевищує нормоване значення.

Цинк потрапляє в річки із стоками підприємств з виробництва пергаментного паперу, мінеральних фарб, штучного волокна. В межах досліджуваної ділянки річки Тиса відчувається вплив (фактичний або залишковий). Проте потрібно продовжити гідрохімічні дослідження, щоб виявити причини досягнення III-го класу якості вод після впадіння річки Вішеу та в межах м. Тячів (табл. 9).

Нафтопродукти у водах питного та рибогосподарського призначення не допустимі навіть у найменших концентраціях, оскільки їх біохімічний розклад відбувається дуже повільно, впливаючи на іхтіофауну, кормові ресурси, мікро- і макрофлору, зоопланктон та зообентос. Згідно даних, наведених у табл. 10, в межах досліджуваної ділянки нафтопродукти виявлені, але їх кількість є незначною.

Висновки. Підсумовуючи вищенаведене, можна стверджувати про коливання показників гідрохімічного стану поверхневих вод річки Тиси на ділянці українсько-румунського кордону, що зумовлено низкою антропогенних факторів, серед яких є і промислові та господарсько-побутові стічні води. Сільськогосподарське освоєння заплавлених територій також впливає на якісний стан вод через змив агрохімічних засобів з орних земель. За окремими показниками можна зауважити чітку динаміку погіршення стану вод вниз за течією: БСК₅, марганцю, заліза загального та цинку. Це доводить важливість відновлення та збереження якості вод Тиси, формування нових програм міжнародної співпраці в галузі регулювання екологічного стану басейну верхньої Тиси. Особливу увагу слід приділити притокам Шопурка та Вішеу, в басейнах яких є промислові підприємства, що створюють екологічний тиск на р. Тиса.

Таблиця 10. Вміст нафтопродуктів, мг/дм³ [5]

Рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Створ с. Ділове, держкордон Україна- Румунія	*	0.03	0.03	0.005	0.005	0.0056	0.0073	0.0093	0.01	*	*
939 км, с. Ділове, нижче впадіння р. Вішеу	*	*	*	0.025	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	*	*
с. Луг, нижче впадіння р. Вішеу	*	0.03	0.03	0.005	0.005	0.0064	0.0081	0.0104	0.01	*	*
927 км, смт. Великий Бичків, автоматич- на гідро- метстанція	*	*	*	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
912 км, смт. Солотвино, кордон з Румунією	*	*	*	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
с.м.т. Солотвино, держкордон Україна- Румунія	*	0.03	0.03	0.005	0.005	0.0102	0.0113	0.0147	0.012	*	*
м. Тячів, держкордон Україна- Румунія	*	0.03	0.03	0.005	0.005	0.0102	0.0131	0.0186	0.02	*	*

*-дані відсутні.

Список літератури

1. Гамор Ф.Д. Екологічна ситуація у басейні Верхньої Тиси на ділянці українсько-румунського кордону та шляхи її стабілізації / Ф.Д. Гамор, Я.О. Довганич, В.Ф. Покинньчереда - Ужгород, 2010. – 72 с. 2. Горєв Л. М. Гідрохімія України / Л.М. Горєв, В.І. Пелешенко, В.К. Хільчевський - К.: Вища школа, 1995. - 307 с. 3. Левчак О.Ю. Гідроекологічна характеристика Верхньої Тиси (в межах Закарпатської області) / О.Ю. Левчак, В.В. Лета, Е.І. Осійський – Ужгород, 2013. / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dspace.uzhnu.edu.ua/jsruilib/bitstream/lib/885/1/> 4. Аналіз стану басейну Тиси / За ред. О.Є. Ярошевича. – К.: Технодрук, 2008. – 82 с. 5. Геоінформаційна система моніторингу довкілля в Закарпатській області / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=1696. 6. Екологічний стан водотоків басейну Верхньої Тиси (українсько-румунська ділянка) / За ред. С.О. Афанасьєва. – Ужгород: ІВА, 2010. – 36 с. 7. Єдина міжвідомча інструкція з організації та здійснення державного моніторингу вод / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.uazakon.com/documents/date_8r/pg_izgvxm/index.htm. 8. Національний план управління басейном р. Тиса. 2012. / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://buvrtyisa.gov.ua/download/National%20plan%203.0.pdf>. 9. Програма транскордонного національного моніторингу / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://carpaty.net/?p=14383&lang=uk> 10. Українсько-румунське співробітництво на

Hydrolohiia, hidrokhiimiia i hidroekolohiia. – 2017. – Т.1(44)

прикордонних водах / За ред. В.П. Чіпака. - Ужгород, 2010. – 42 с. **11.** Хільчевський В.К. Комплексна оцінка якості води р. Чорна Тиса / В.К. Хільчевський, В.В. Лета // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2016. - Т. 3 (42). – С. 50-56. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/glghge_2016_3_7.

**Гідрохімічний стан річки Тиса на ділянці українсько-румунського кордону
Лета В.В.**

Опрацьовано дані багаторічних спостережень Басейнового управління водних ресурсів річки Тиса, Департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА на ділянці українсько-румунського кордону. Проаналізовано якість поверхневих вод у річці Тиса за фізико-хімічними показниками, що відображають загальну мінералізацію вод, забруднення органічними речовинами та важкими металами. Розглянуто результати міжнародної співпраці в галузі водокористування на транскордонній ділянці річки Тиса. Обґрунтовано важливість продовження моніторингу якісного стану вод річки Тиса.

Ключові слова: гідрохімічний стан, річка, показник, забруднення.

**Гидрохимическое состояние реки Тиса на участке украинско-румынской границы
Лета В.В.**

Обработаны данные многолетних наблюдений Басейнового управления водных ресурсов реки Тиса, Департамента экологии и природных ресурсов Закарпатской ОГА на участке украинско-румынской границы. Проанализировано качество поверхностных вод в реке Тиса по физико-химическим показателям, отражающие общую минерализацию вод, загрязнение органическими веществами и тяжелыми металлами. Рассмотрены результаты международного сотрудничества в области водопользования на трансграничном участке реки Тиса. Обоснованно важность продолжения мониторинга качественного состояния вод реки Тиса.

Ключевые слова: гидрохимическое состояние, река, показатель, загрязнения.

**Hydrochemical state of the river Tisa on the part of the Ukrainian-Romanian border
Leta V.**

Here we observe the description of the study relevance of surface waters of the upper reaches of the river Tisa in Transcarpathian region, which is largely caused by environmental status of the selected research area, as one of the cleanest within the region. The article gives the characteristic of ecological condition of waters of the transboundary section of the river Tisa through the assessment of hydrochemical indicators. The data of the long-term observations of the Basin management of water resources of the river Tisa, Department of ecology and natural resources of the Transcarpathian regional administration on the part of the Ukrainian-Romanian border is processed. The methods of assessment of hydrochemical water quality based on the typology of the Water Framework Directive is examined. The previous studies of the Tisa river basin by various scholars in the field of hydroecology, hydrochemistry and water management, including the International Commission for the Protection of the Danube River is presented here. To characterize the hydrochemical conditions of surface waters in the selected area of the river the data is sampled from seven river sites, which demonstrate the basic physico-chemical indicators. The surface water quality in the Tisa river is analyzed according to the hydrochemical indicators of general mineralization of water pollution by organic substances and heavy metals. For the period of 2006-2016 annual average values of physico-chemical water quality parameters are presented and each is described separately, taking into account the sources of the substances and elements from natural or anthropogenic environment. The dynamics of indicators of the quality status of waters and deterioration in downstream are revealed. The point sources of pollution by organic substances and heavy metals are pointed out and also the influence of industrial, municipal and agricultural drains on the state of surface waters of the Tisa river at the Ukrainian-Romanian border are revealed. The importance of continued monitoring of the quality status of the river Tisa waters in particular the cross-border area with regard to the analytical data is justified. It is recommended to focus on the impact of the Ukrainian tributaries Shopurka and Romanian tributaries Useu.

Keywords: hydrochemical state, the river, the pollution, an index.

Надійшла до редколегії 08.02.2017