

ГІДРОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЬОЇ ТИСИ (В МЕЖАХ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Поглиблено системні уявлення про залежність якості води й стану водних екосистем від мінливості водного стоку, водообміну та умов живлення. Виявлено основні прояви гідрологічних процесів і явищ у формуванні якості води. Розглянуто методичні прийоми оцінювання впливу стічних вод на якість природних вод. Проаналізовано гідрологічні умови формування гідрохімічного режиму річки Тиса.

Ключові слова: басейн річки Тиса, екологічний статус, паводок, якість води, режим стоку.

Постановка проблеми. На черговому етапі науково – технічної революції та цивілізаційного розвитку, людство формує нові взаємовідносини з навколишнім середовищем. Концепція раціонального природокористування стає пріоритетним напрямком в економіці, господарстві й політиці. Проте, вирішення цих завдань починається на локальному рівні, що зумовлює актуальність дослідження малих об'єктів, зокрема річок. З огляду на це, річка Тиса заслуговує особливої уваги з таких причин: *по-перше*, басейн р. Тиса охоплює всю територію Закарпатської області; *по-друге*, ідеальним є поєднання фізико-географічних умов із розміром та видами антропогенного навантаження у межах різнорангових басейнових системах; *по-третьє*, транскордонне положення річки Тиси зумовлює міжнародне зацікавлення у проведенні таких досліджень.

Аналіз попередніх наукових досліджень. Вивченню гідроекології присвячено ряд праць відомих українських науковців, серед яких Хільчевський В.К., Пелешенко В.І., Гродзинський М.Д., Яцик А.В., Голояд Б.Я., Голубчак О.І., Адаменко О.М. Дослідженням питань оцінки впливу гідрологічних чинників на стан і динаміку якості води, інтенсивності процесів самоочищення річок басейну Верхньої Тиси, просторово – часових особливостей змін якості води, оцінкою еколого – геоморфологічного стану річкових систем Українських Карпат займались Кирилюк

М.І., Киндюк Б.В., Ковальчук І.П. [5]. Водночас виникає потреба подальшого моніторингу водогосподарської діяльності та ускладненої екологічної ситуації водних екосистем Верхньої Тиси.

Виклад основного матеріалу дослідження. На території Закарпатської області протікає 9429 річок і потоків. Найбільшою з них є Тиса, ліва притока Дунаю, що утворюється із злиттям Білої і Чорної Тиси. Свій початок Чорна Тиси бере у підніжжя гори Свидовець на висоті 1400 м над морем. Біла Тиса бере початок на Чорній горі, на висоті 1650 м над рівнем моря. Після злиття рік Чорної і Білої Тиси на висоті 440 м над рівнем моря північніше м. Рахів річка отримує назву Тиса. Довжина її 966 км, площа басейну 153 тис. км² (у межах України - 265 км і 12,8 тис. км²). Загальне падіння річки 336 м, середній схил 1,2‰.

На території України міститься верхня, переважно правобережна частина басейна річки Тиса, що розміщена в двох геоморфологічних областях на південно – західному схилі Карпат і на південно – західній частині Закарпатської низовини. Середня ширина басейна до водомірного поста Чоп складає 180 км, найбільша долина 183 км, коефіцієнт ширини 0,99.

Річкова мережа басейну Тиси є деревоподібною. Басейни її приток (до р. Ріки), як правило, повздовжньої форми з чітко вираженими водорозділами, що проходять по гірським хребтам значної висоти. Середня висота водозборів 800-1200 м. Ширина водозборів змінюється від

10-15 км (річки Косівська, Шопурка, Тереля) до 20-30 км (річки Тересва, Ріка). Басейни рік, що впадають в Тису нижче Ріки (річки Боржава і Латориця) грушоподібної форми; ширина їх досягає 35-45 км, середня висота водозборів 300-700 м [11].

Найбільшими правими притоками Тиси є Уж (133 км), Латориця (191 км), Боржава (106 км), Ріка (82 км), Тереля (80 км), Тересва (56 км), ліва - Батар. У верхній течії всі вони мають характер стрімких гірських річок, що течуть у вузьких, глибоких долинах, прориваючись через хребти і гірські гряди. При виході на рівнину долини їх розширюються, течія сповільнюється.

У межах країни Тису використовують для водопостачання, рибництва, рекреації.

Закарпатська область відноситься до найбільш паводконебезпечних регіонів України. Дощові і снігово - дощові паводки відрізняються частотою, інтенсивністю і одночасним обхватом великих площ. Паводки різної висоти на річках Закарпаття формуються в середньому 6 - 8 раз на рік в будь - яку пору року, а їх висота та небезпека залежать від інтенсивності і періоду опадів, їх кількості, а взимку від снігових запасів та інтенсивності адвекції тепла.

Характер розподілу стоку пов'язаний з фізико - географічними умовами території. Основна частина формується на території чотирьох держав: Румунії - 51%, України - 25,6%, Угорщини - 10% та Словаччини - 13,4%. Близько 70% річного стоку приходиться на зимній (грудень - лютий) і весняний (березень - травень) сезони і лише 30% приходиться на літній (червень - серпень) і осінній (вересень - листопад) сезони.

Водний режим річки Тиса характеризується високим весняним водопіллям і літньо - осінніми дощовими паводками, а також невисокими підйомами в період частих зимніх відлиг.

Весняне водопілля рідко спостерігається в чистому вигляді, так як формується за рахунок танення снігів при одночасному випаданні дощів. Підйом

рівнів спочатку відбувається поступово, а потім швидко. Весняний паводок складається з декількох послідовних хвиль і досягає найвищого значення на початку - середині березня, або зтягується на певний час і живлячись весняними дощами, утворює пік в кінці квітня - на початку травня. Висота найбільшого рівня по довжині річки змінюється від 1 - 5,3 м при не великому водопіллі до 2,5 - 8,6 м, при виключно високому. Спад рівнів такий же інтенсивний як підйом, при високих рівнях, і менш інтенсивно при низьких.

В період червень - вересень проходить 6 - 12 дощових паводків. Як правило паводки продовжуються 1 - 6 днів, мають інтенсивний підйом і зтяжний спад. В окремі роки їх висота перевищує максимуми весняного водопілля. Осінні дощі зумовлюють значне підвищення рівнів в жовтні - листопаді. Різкі підйоми рівнів спостерігаються в зимній період у випадку короткочасних відлиг з одночасним випадінням дощу.

Аналіз багаторічних даних спостережень за гідрологічним режимом у басейні р. Тиса засвідчує, що найвищі підйоми рівнів та витрати води характерні для осінньо - зимових паводків. При цьому рівень вод на гірських ділянках приток піднімаються на 2-4 м, на передгірних - на 5-6 м, а на р. Тиса - на 6,5-9,5 м. При цьому спостерігається швидке скидання паводкових вод з гірських водотоків до річкових долин, де відбувається значне затоплення площ - смугою шириною від 15-60 м в гірській зоні, 115-500 м в передгірській зоні, до 2500 м на рівнині. Значні похили місцевості зумовлюють саме швидкоплинні паводки, під час яких підйом рівнів води досягає 1,5-2,5 м за 3-4 години. Паводковий режим формується за таких причин: складна гідрометеорологічна ситуація, відповідні геолого - орографічні та гідрогеологічні умови, припинення вегетації та транспірації, відсутність захисних гідроспоруд на гірських річках, неналежне виконання заходів інженерного захисту територій на річкових водозборах.

Найменші меженні рівні спостерігаються в різні місяці року в міжпаводкові періоди, в основному ранньої осені та в лютому місяці, в наслідок зимніх морозів

Льодоутворення на річці починаються в основному в першій половині грудня з появою заберегів, сала і шуги; льодостав нестійкий, весняний льодохід у березні.

По типу живлення річки Закарпаття відносяться до типу річок з паводковим режимом на протязі цілого року, тобто, до причорноморського типу річок.

Процентне відношення різних джерел живлення для різних по водності років мало змінюється і виражається наступними величинами. В багатоводні роки домінує дощове живлення, що складає 55-66%. Снігове живлення складає 10-15%, ґрунтове – 30%. В маловодні роки процентне відношення між джерелами живлення дощовим і сніговим майже однакове, в середньому 30-35%, в деякій степені переважає підземне живлення 30-40% від річного.

Середня багаторічна витрата р. Тиса в місті Рахів складає 25.7 м. куб./с за період спостережень 1946 – 2009 рр. В окремі роки вона може коливатися в межах 17.9 – 36.6 м. куб./с. Максимальна витрата води складає 938 м. куб./с. (5 березня 2001р.), мінімальна 1.14 (2 лютого 1963 р.) [11].

Щоб краще зрозуміти принципи зміни якості вод річки доцільно почати з характеристики її гідрографії. Основні гідрографічні характеристики р. Тиса по гідрологічним постам Закарпатського ЦГМ наведені в таблиці нижче.

Таблиця 1

Гідрографічна характеристика р. Тиса [11]

№	Річка - пост	L,км	I,%	H,м	f _{заб} ,%	f _{ліс} ,%	f _{оз} ,%
1	Тиса – м Рахів	52	15.3	1100	0	68	1
2	Тиса – с.Ділове	70	12,7	1000	0	69	1
3	Тиса – смт Вилок	158	5.4	1000	1	55	1

L - довжина річки від її початку до даного гідрологічного поста, I – схилний коефіцієнт, f_{заб} – площа заболоченості басейну, f_{ліс} – площа лісистості басейну, f_{оз} – площа озерності басейну.

В басейні Верхньої Тиси мають місце такі види гідроморфологічних змін:

- порушення вільної течії (проточності);
- порушення гідравлічного зв'язку русла річки та прилеглої частини заплави;
- зміни морфології річки [7].

Щодо екологічного стану верхів'я Тиси, то оцінка якості поверхневих вод базується на визначенні їх екологічного статусу, який встановлювався згідно з вимогами Водної Рамкової Директиви ЄС(далі ВРД) і включає ряд фізичних та хімічних показників [9,10].

Значна диференціація значень завислих речовин (пісок, глина, мулісті речовини, промислові та комунально-побутові забруднення) в річці пояснюється скидами органічних забрудників у річку Вішеу (притока

р.Тиса), а також скидами в районі міста Хуст [1,3,11].

Дослідженнями встановлено, що концентрація дифталатів (пластифікатор), нафталіну, кадмію та свинцю перевищує екологічний стандарт якості вод як для річки Тиси, так і для приток [1,3]. У водних тілах басейну р. Тиса, виявлено також підвищені концентрації вуглеводнів, які є індикаторами нафтопродуктів [8].

Визначення хімічного статусу показало, що річка Тиса в межах Закарпатської області відповідає переважно хорошему та задовільному стану за узагальненими показниками гідрохімічного аналізу. Винятком є ділянка річки, що нижче впадіння р.Вішеу.

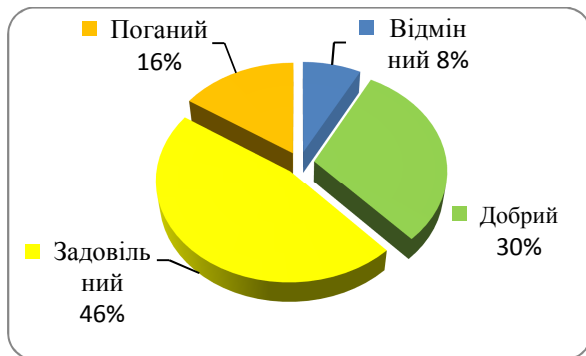


Рис. 1. Екологічний статус водних тіл басейну р. Тиса (%) [11].

Оцінка якості за загальними фізико-хімічними показниками здійснювалась на основі моніторингових даних за період 2003 – 2012 р.

Основними джерелами забруднення річок басейну Тиси є:

- точкові джерела органічного забруднення та забруднення поживними речовинами (азот амонійний, азот нітратів, фосфор ортофосфатів) - очисні споруди м. Рахів, Карпатського біосферного заповідника, Мармурового кар'єру с. Ділове, прикордонного загону с. Ділове, смт. Солотвино;

- дифузні джерела забруднення та очисні споруди м. Тячів, смт. Тересва, с. Бедевля, м. Хуст, м. Чоп, об'єктів Львівської залізниці (ст. Батьово, ст. Соловка, ст. Чоп) також є джерелами перевищення за вмістом азоту амонійного та органічних речовин у водних об'єктах басейну Тиси;

- мідь і цинк надходять через притоки р. Тиси: р. Самош та р. Красна з території Угорщини та Румунії.

Комунальні підприємства складають основну частку забруднення - 93 % скидів від загального об'єму, а також 20 виробничих управлінь житлово – комунального господарства, на очисних спорудах яких стічні води проходять попереднє очищення перед наступним скиданням у річкову мережу Тиси, заклади охорони здоров'я, переважно санаторії Закарпаття.

Засмічення русел і заплав річок твердими побутовими відходами є однією з головних водно – екологічних проблем, специфічної для української частини басейну Тиси [3,4]. В першу чергу, це ПЕТ пляшки, кількість яких у Тисі під час паводків становить 50-100 пляшок на хвилину, іноді ця цифра сягає до 300 пляшок. Причиною цього є відсутність в Закарпатті дієвого механізму та інфраструктури збору, переробки й утилізації побутових відходів [4,11].

Відповідно до міжнародних угод, за якими відповідальність за очищення річки несе країна, з якої потрапляє сміття, угорські водогосподарники збирають його на своїй території, а Україні виставляють відповідні рахунки (у 2004 р. вони склали 50 тис. грн., а у 2007 р. вже в десять разів більше).

Гідроекологічне районування Верхньої Тиси (див. рис 2) відображає наявний екологічний статус річки за узагальненими гідрохімічними, гідробіологічними та гідрологічними показниками якості вод.

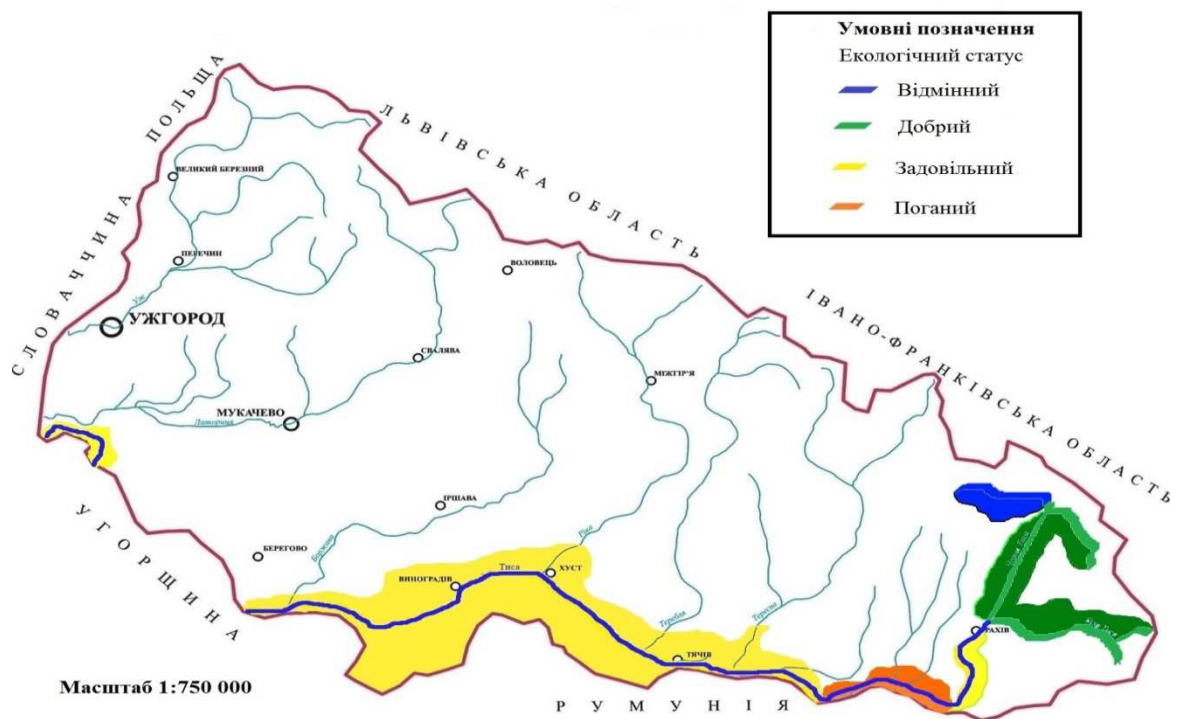


Рис. 2. Картохема гідроекологічного районування Верхньої Тиси

Функціонування людського суспільства неможливе без використання водних ресурсів, які значною мірою визначають можливості розвитку промисловості, сільського господарства, розташування населених пунктів. В зв'язку з цим, для досягнення цілі покращення екологічного статусу басейну Верхньої Тиси та його наступного збереження разом з екологічними мають використовуватись економічні інструменти, основоположні принципи яких містяться у Статтях 5 та 9 ВРД [10].

Базові економічні засади водної політики передбачають покриття ресурсних та екологічних витрат водокористування за принципом «забруднювач платить».

Аналіз тенденцій промислового водокористування у Закарпатській обл. свідчить про його значне скорочення протягом останніх 20-ти років. Це пояснюється двома причинами: *по-перше*, економіка області, як і країни в цілому, зазнала значної перебудови, що проявилось у суттєвому скороченні промислового виробництва; *по-друге*, економічні чинники стимулюють підприємства до впровадження безводних технологій, переходу на повторне

водоспоживання або сучасні технології економного витрачання води.

Таблиця 2

Прогноз водокористування у Закарпатській області до 2016 р.[11]

Галузь	млн. м ³ /рік.
Комунальневодопостачання	30,3
Промисловеводокористування	2,5
Сільськегосподарство	16,1
Туризм на рекреація	3,0
ВСЬОГО	51,9

Регулювання екологічної ситуації, що склалась у межах басейну р. Тиса в Закарпатській області відбувається за рахунок як національних програм, так і проектів міжнародного співробітництва в галузі гідроекології.

Програма заходів (далі – ПЗ) розроблена відповідно до Статті 11 ВРД для української частини басейну р. Тиса за результатами аналізу існуючих тисків на водні тіла, зумовлених антропогенними чинниками та оцінки екологічного статусу є головним інструментом для досягнення екологічних цілей ВРД або наближення до

них упродовж першого циклу реалізації Національного плану управління басейном р. Тиса (2012-2018 рр.) [10, 11].

Директива встановлює рамкові вимоги щодо захисту всіх категорій вод, включаючи поверхневі води суходолу, транзитні і прибережні, а також підземні води. Ці вимоги полягають у наступному:

- запобігання подальшому погіршенню, захист і покращення стану водних ресурсів;

- стимулювання відтворювального використання води;

- покращення водних екосистем шляхом впровадження заходів, спрямованих на постійне зменшення скидів води, що містять у собі небезпечні речовини;

- забезпечення поступового зменшення забруднення підземних вод та запобігання їхньому забрудненню у майбутньому;

- зменшення негативного впливу повеней і паводків.

Головною екологічною ціллю Директиви є запобігання погіршенню стану всіх поверхневих та підземних вод та досягнення доброго екологічного статусу до 2015 року [10].

Як зазначено вище, в басейні річки Тиса складний гідрологічний режим, який потребує регулювання, особливо через загрозу паводків, які тут є частим явищем. На сьогодні в Закарпатській області створено досить потужний комплекс протипаводкового захисту, що в значній мірі зменшує рівень можливих збитків.

Вирішенню завдання комплексного протипаводкового захисту сприятиме його організація на основі концепції, що розроблена в Інституті гідротехніки і меліорації Національної академії аграрних наук України. Вона передбачає зміну стратегії реагування на паводки, від контролювання і захисту до планового управління ризиками в сукупності технічних, географічних, екологічних та загальних наукових методів, принципів та підходів. Пріоритетом зазначеної стратегії є усвідомлення того, що зменшення ризику паводку є одним з головних завдань державної політики, вирішення

якого забезпечує умови безпечного проживання людей і сталий розвиток суспільства в районах з високим рівнем паводкових ризиків [10,11].

Розробку планів управління ризиками паводків необхідно виконувати у складі комплексу заходів з інтегрованого управління річковими басейнами, у відповідності з існуючим просторовим плануванням територій на всіх етапах від планування до реалізації заходів.

Регіональні плани управління ризиками повинні бути узгоджені з комплексним басейновим планом управління водними ресурсами та прийматися з врахуванням всіх управлінських рішень в межах водозбору, для запобігання потенційно – можливого зростання рівня ризиків за межами локальної ділянки регулювання [6].

До розробки планів управління ризиками паводків і їх часткового фінансування повинні залучатися як державні так і громадські організації, приватні особи та установи.

Висновки та пропозиції.

Підсумовуючи *вищесказане*, можна констатувати, що для р. Тиса характерний нестійкий режим стоку на всій її протяжності в межах Закарпатської області, особливо чітко це спостерігається у гірській частині ріки.

Складна гідрологія річки разом з активною антропогенною діяльністю (гідроенергетика, протипаводковий захист, забудова територій та сільськогосподарська діяльність) призводять до морфологічних змін, затоплення заплави та руйнування берегової лінії.

Динамічний характер зміни класів якості, процесів самоочищення та мінливість цих характеристик зумовлений гідрологічними (режим стоку, висока водність річки та її приток, інтенсивним турбулентним перемішуванням води) та антропогенними (промислові скиди, стічні води) факторами.

Покращення екологічного стану річки Тиси разом із заходами протипаводкового захисту можливо досягнути шляхом впровадження норм,

спрямованих на постійне зменшення скидів води, розробки та впровадження роздільних систем каналізації, оборотних систем водопостачання та більш глибоких

систем очистки промислових стічних вод. Інструментом для досягнення цих цілей повинен стати План управління річковим басейном Тиси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко Н., Балажі Ш., Коваль Г. та ін. Забруднювачі та їх впливи на екологічно вразливі екосистеми Верхнього Потисся / Н. Бойко, Ш Балажі, Г. Коваль. – Ужгород – Ніредьгаза, 2008. 380 с.
2. Габчак Н.Ф. Антропогенна трансформація та екологічний стан річкових систем Закарпаття /Н.Ф. Габчак // Наука і освіта – 2003: Матеріали VI наук. – практ. конф., 20-24 січня 2003. – Дніпропетровськ, 2003. – С. 9-11.
3. Екологічний стан водотоків басейну Верхньої Тиси (українсько-румунська ділянка) / за ред. С. О. Афанасьєва. – Ужгород: ІВА, 2010. – 36 с. : іл. + табл.
4. Клименко М.О., Трушева С.С., Гроховська Ю.Р. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, управління) / М.О. Клименко, С.С. Трушева, Ю.Р. Гроховська. – Рівне: 2004. – Т.3
5. Ковальчук І.П. Регіональний еколого – геоморфологічний аналіз. / І.П. Ковальчук. – Львів: Вид-во Ін-ту українознавства, 1997. – 444 с.
6. Лендел М.А., Студеняк П.Ю. Регіон в системі прикордонного співробітництва. / Лендел М.А., Студеняк П.Ю. – Ужгород: Карпати, 2009. – 472 с.
7. Ободовський О.Г., Ярошевич О.Є. Гідроморфологічна оцінка якості річок басейну Верхньої Тиси / О. Г. Ободовський, О.Є. Ярошевич. — К.: Інтертехнодрук, 2006. — 70 с.
8. Осадчий В.І., Набиванець Б.Й., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Гідрохімічний довідник: Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу. / В.І. Осадчий, Б.Й. Набиванець, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець. – 2008. 656с.
9. Тимченко В. М. Екологічна гідрологія водойм України. / В. М. Тимченко – Київ: Наук. думка, 2006. – 383 с.
10. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЕС. – Режим доступу – <http://dbuwr.com.ua/docs/Waterdirect.pdf>
11. Національний план управління басейном р. Тиса – Режим доступу – <http://buvrtysa.gov.ua/download/National%20plan%203.0.pdf>

O.Y. Levchak, V.V. Leta, E. J. Osiysky

Uzhgorod national university, 88000, Uzhgorod, Universitetskast., 14

HYDROECOLOGICAL DESCRIPTION UPPER TISZA (WITHIN THE TRANSCARPATHIAN REGION)

Profound systemic understanding of the relationship of water quality and aquatic ecosystems of the variability of water flow, water circulation and nutrition conditions. The basic manifestations of hydrological processes and phenomena in the formation of water quality. Methodical techniques assess the impact of wastewater on the quality of natural waters. Analysis of hydrological conditions of the hydrochemical regime of the river Tisza.

Keywords: Tisza river basin, ecological status, flooding, water quality, flow regime.

А. Ю. Левчак, В. В. Лэта, Е. И. Осийский

Ужгородский национальный университет, 88000, Ужгород, ул. Университетская, 14

ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕЙ ТИСЫ (В ПЕРЕДЕЛАХ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ)

Углубленно системные представления о зависимости качества воды и состояния водных экосистем от изменчивости водного стока, водообмена и условий питания. Выявлены основные проявления гидрологических процессов и явлений в формировании качества воды. Рассмотрены методические приемы оценки влияния сточных вод на качество природных вод. Проанализированы гидрологические условия формирования гидрохимического режима реки Тиса.

Ключевые слова: бассейн реки Тиса, экологический статус, паводок, качество воды, режим стока.