

В.П. Геоморфологический анализ территории Волынского Полесья для целей осушительных мелиораций / В.П. Палиенко // Физ. география и геоморфология. – 1984. – Вып. 31. – С. 47–53. **12.** Ревера О.З. Внутригодовая зарегулированность стока рек Припятского Полесья УССР и ее изменение под влиянием осушения болот и заболоченных земель / Ревера О.З., Ильинский Н.М., Швачий Т.Д. // Мелиорация и водное хозяйство. – 1987. – Вып. 66. – С. 42–46. **13.** Річні звіти Волинського Облводгоспу. **14.** Грунти Волинської області. / Шевчук М.Й., Зіньчук П.Й., Колошко Л.К. та ін. – Луцьк: Вежа, 1999. – 146 с.

Екологічний стан осушувальних систем долини р. Прип'яті

Фесюк В.О., Полянський С.В.

Взаємодія меліоративних об'єктів і екосистем приводить до формування деяких закономірностей, котрі проявляються в процесі впливу меліоративних об'єктів на природні екосистеми.

Ключові слова: долина р. Прип'ять, природні екосистеми, меліоративні об'єкти.

Экологическое состояние осушительных систем долины р. Припяти

Фесюк В.А., Полянский С.В.

Взаимодействие мелiorативных объектов и экосистем приводит к формированию некоторых закономерностей, которые проявляются в процессе влияния мелiorативных объектов на природные экосистемы.

Ключевые слова: долина р. Припять, природные экосистемы, мелiorативные объекты

Conditions of Melioration Systems in the Pripiat River Valley

Fesiuk V.A., Polyanskiy S.V.

Interaction between meliorative objects and ecosystems causes formation of certain circumstances. They become apparent in the influence of meliorative objects on natural ecosystems.

Keywords: Pripiat River Valley, natural ecosystems, meliorative objects.

Надійшла до редколегії 18.01.10

УДК 556.388

Олексійчук Т В.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

**АНАЛІЗ ПРИРОДНОЇ СХИЛЬНОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД
БАСЕЙНУ ПРУТУ ДО ЗАБРУДНЕННЯ НА ТЛІ
ТОПОГРАФІЧНОЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ ТЕРИТОРІЇ**

Ключові слова: басейн річки, підземні води, забруднення, якість води, топографічна різноманітність

Вступ. Поняття схильності підземних вод до забруднення запропонував J. Margat наприкінці 60-х років минулого століття у Франції (Vrba, Zarogozec red., 1994). У 80-х роках постали перші карти з даними елементами. Від 70-х років триває дискусія на тему трактування поняття, змісту та придатності

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2010. – Т.2(19)

кількісних і якісних методик оцінювання схильності підземних вод до забруднення. Природна схильність (називається також властивою, внутрішньою або гідрогеологічною) розуміється як природна властивість водоносної системи (тобто залежить від гідрогеологічних властивостей водоносної системи), від якої залежить ризик міграції забруднюючих субстанцій з поверхні території до підземних вод. В прийнятому визначенні даного поняття закладається, що проникнення і рух забруднень настає в результаті адвекційної моделі транспорту речовин з денної поверхні. Не враховується в даному випадку сорбція, самоочищення та інші процеси, які стосуються поведінки забруднюючих субстанцій у ґрунтах, зоні аерації, водоносному горизонті і т.п.

Геоморфологічні умови відіграють провідне місце у формуванні поверхневого і підземного стоку, а відповідно у міграції забруднюючих речовин з поверхні території до підземних вод. До характеристик рельєфу, які впливають на кількість стоку та водний режим відносять висоту водозбору, розчленованість, похил водозбору, експозицію та кут нахилу схилів ін. Останній вважається визначним при аналізі інфільтрації атмосферних опадів [1,3]. Досліджуючи природну схильність першого водоносного горизонту до надходжень забруднень з поверхні, необхідно проаналізувати низку чинників від яких залежить ризик вертикальної міграції субстанцій. В даній публікації аналіз стосується тільки одного з чинників – топографії території, а зокрема кутів нахилу поверхні.

Метою дослідження є аналіз природної схильності підземних вод басейну Прута до забруднення на тлі топографічної різноманітності території. В якості інструменту дослідження використано ГІС технології, а саме програму MapInfo.

Об'єктом дослідження виступає топографічна різноманітність території, як один із чинників просторових змін природної схильності підземних вод басейну Прута до забруднення. У дослідженні розглядається лише платформенна частина басейну Прута в межах Чернівецької області.

Постановка проблеми та аналіз наукових публікацій. У своїх дослідженнях ми використали методику DRASTIC Американського Агентства Охорони Середовища USEPA, за якою можна охарактеризувати природну схильність підземних вод до забруднення [5]. В методиці враховано сім найважливіших чинників (параметрів), що мають істотний вплив на можливість проникнення забруднень з поверхні території до підземних вод. Кожен параметр аналізується у вигляді просторової інформації за допомогою ГІС. В методиці використовується розрахунковий алгоритм, будучи комбінацією рангів і ваги. Кожному чиннику в залежності від його ролі в процесі потенційного забруднення, приписується різний ступінь вагомості, тобто вага в межах від 1 до 5. Кожен параметр посідає також відповідний клас вартості і йому призначається ранг, тобто певна бальна оцінка в границях від 1 до 10. Інтегральний індекс схильності підземних вод до забруднення IPZ (показник IPZ), який становить суму добутків ваги і рангу, є остаточною оцінкою:

$$IPZ_{\Sigma} = \sum_{n=1}^7 (\text{вага параметру} * \text{ранг параметру}), \text{ тобто } IPZ_{\Sigma} = \sum_{n=1}^7 IPZ_P,$$

де IPZ_{Σ} - показник IPZ , кінцева величина; IPZ_P - показник IPZ для кожного параметру (вага параметру * ранг параметру).

Так, вибраними параметрами оцінювання схильності підземних вод до забруднення є: глибина залягання підземних вод, ефективна інфільтрація вод, літологія водоносного горизонту, механічний склад ґрунтів, кут нахилу, літологія зони аерації, коефіцієнт фільтрації водоносного горизонту. В даній статті буде охарактеризовано один параметр – кут нахилу денної поверхні басейну р. Прут в межах Чернівецької області.

Виклад основного матеріалу. Площа басейну р. Прут у межах Чернівецької області складає 2431 км². Територія басейну характеризується топографічною різноманітністю, а саме значною просторовою мінливістю денівеляції, крутизни схилу та ін. Лівобережна частина знаходиться в межах Прут-Дністровського, а правобережна – в межах Прут-Сіретського межиріччя.

Прут-Дністровське межиріччя (пересічна висота 230 м н. р. м.), лежить в межах окраїн однієї з найбільших геоструктур – південно-західного крила (Волино-Подільської плити) давньої докембрійської Східно-Європейської платформи і займає близько половини території басейну Прута в межах Чернівецької області. Територію межиріччя складають структурно-денудаційні височини на неогенових і крейдових відкладах, сильно розчленовані, з давньотерасовим рельєфом. Серед них здійсмається Хотинська структурно-денудаційна платоподібна розчленована (і залісена) височина, з найвищою точкою рівнинної частини України і всієї Східно-Європейської рівнини – г. Берда, 515 м. На межиріччі розвиваються карстові та зсувні процеси.

Прут-Сіретське межиріччя – Буковинське підгір'я (Буковинське Передкарпаття) – займає простір між Прутом, Черемошем і Буковинськими Карпатами, простягаючись вздовж орографічного уступу Карпат від долини Черемошу до кордону України з Румунією. Це височинне передгір'я з пересічними висотами близько 350 м н. р. м. в межах Зовнішньої зони Передкарпатського прогину, заповненої потужними товщами моласів. У рельєфі воно має вигляд денудаційних пасмово-горбистих (Чернівецька, Сірет-Прутська), денудаційних (Красноільська) середньорозчленованих височин на палеогенових і неогенових відкладах. Унікальна своєрідність рельєфу цього регіону тісно пов'язана з особливостями тектонічної будови, гідромережі та четвертинних відкладів. Тут знаходяться ділянки найактивнішого (в межах басейну Прута) розвитку зсувних процесів. Їм сприяють потужні товщі глинисто-піщаних відкладів та численні схили складного рельєфу межиріччя. Найвища точка – г. Цецин (або Цецина, 537 м) на Чернівецькій пасмово-горбистій височині.

Безпосередньому вивченню підлягали просторові зміни кутів нахилу поверхні басейну Прута. Аналіз здійснений з використанням ГІС, а саме на

підставі розробки карти кутів нахилу поверхні (рис. 1) за допомогою програми MapInfo.

Кут нахилу відіграє найменшу роль в оцінці схильності підземних вод до забруднення (вага 1) за методикою DRASTIC. В залежності від його величини виділено 5 класів рангів: 0-2° – 10 балів; 2-6° – 9 балів; 6-12° – 5 балів; 12-18° – 3 бали; понад 18° – 1 бал. На території, які характеризуються невеликими показниками кутів нахилу поверхні (від 0 до 6°), припадає близько 70 % території дослідження: переважно це долини річок з невеликою розчленованістю рельєфу і неглибоким ерозійним врізом (табл.). Слабкий нахил рельєфу визначає відносно малий поверхневий стік атмосферних опадів і, як наслідок, підвищену їх інфільтрацію. Глибини залягання підземних вод на цих територіях невелика (від 0 до 4,5 м), що визначає значну роль випаровування у витратній частині балансу підземних вод і відносно підвищену мінералізацію їх в порівнянні з сусідніми височинами.

Таблиця. Результати просторового аналізу кутів нахилу поверхні платформенної частини басейну Пруту в межах Чернівецької області

№	Кути нахилу поверхні, °	Загальна площа, км ²	Частка від загальної площі території, %
1	0 – 2	798,0	33
2	2 – 6	871,5	36
3	6 – 12	652,0	27
4	12 – 18	86,71	4
5	> 18	5,3	0,2

Таким чином, на рівнинних поверхнях режим підземних вод формується в умовах відносно інтенсивного живлення, при значній ролі випаровування, слабкому відтоку і малій глибині залягання підземних вод (від 0 до 4,5 м), що в сукупності і визначає тісний зв'язок режиму підземних вод з метеорологічними чинниками. В таких умовах природна схильність підземних вод до забруднення сягає своїх максимальних значень.

В межах територій, які характеризуються кутами нахилу – 6-12° (27 % території дослідження, або 652 км²), розчленованість рельєфу значно більша. Внаслідок більшого кута нахилу поверхні зростає поверхневий стік, а інфільтрація атмосферних опадів зменшується. Частіше всього спостерігається відносно глибоке залягання підземних вод (4,5 – 15 м). Більші глибини залягання і добрий відтік підземних вод створює кращі питні якості вод і менші коливання температури та хімічного складу.

Області поширення кутів нахилу в межах 12-18° приурочені до вододілів річок басейну Прута і займають тільки 4 % території дослідження (див. рис. 1.). Тут кути нахилу поверхні настільки великі, що інфільтрація атмосферних опадів, в результаті інтенсивного поверхневого стоку, дуже мала. Однак, в цих районах зазвичай зустрічаються тріщинуваті породи, тому тут поряд із інфільтрацією можна спостерігати і інфлюацію. Швидкість фільтрації підземних вод тут невисока. В результаті цього режим підземних вод

височин характеризується частими і короткочасними підйомами рівня і різкими спадами. На цій території можна спостерігати межирічний вид режиму підземних вод. В залежності від потужності зони аерації, тобто глибини залягання підземних вод, ділянки з межирічним видом режиму характеризуються наступним чином [4].

При потужності зони аерації, меншій від 0,5 м у витратній частині балансу підземних вод випаровування переважає над відтоком. Там, де потужність зони аерації складає від 0,5 до 4,0 м у витратній частині балансу відтік переважає над випаровуванням. І, на кінець, при потужності зони аерації понад 4 м випаровування у витратній частині балансу має підпорядковане значення.

В першому випадку, коливання рівня підземних вод, на цих ділянках, залежить також від кількості атмосферних опадів. Крім того, тут відмічаються найбільш різкі зміни температур підземних вод і їх хімічний склад. Приходну частину балансу на межиріччі складає лише інфільтрація атмосферних опадів, а нижче по течії – підтік підземних вод зі сторони вододілу. Витратна частина балансу складається передусім із випаровування, транспірації і відтоку підземних вод в сторону схилів і вниз.

В другому випадку, території характеризуються, як правило, максимальною амплітудою коливання рівня підземних вод. Приходну частину балансу складає інфільтрація атмосферних опадів і притік підземних вод зі сторони вододілу. Витратна частина складається перш за все із відтоку підземних вод в сторону схилів і вертикально вниз на живлення міжпластових горизонтів, а також випаровування і транспірацію.

На ділянках, де залягають підземні води на глибині понад 4 м, коливання рівня невеликі та згладжені, зарегульовані поступовим потраплянням опадів через зону аерації значної потужності. Приходну частину балансу підземних вод на цих ділянках складає, в основному, притік підземних вод зі сторони вододілу, а також інфільтрація атмосферних опадів, витратну частину – відтік підземних вод в сторону схилів і на живлення міжпластових водоносних горизонтів.

На схилах долин річок, а також на високих терасах, спостерігається слабе потрапляння атмосферних вод до дзеркала підземних вод. Крутизна і висота схилів визначає глибину залягання підземних вод на схилі, а також число водоносних горизонтів, які дрениуються в схилі. Амплітуда коливання рівня підземних вод на терасованих схилах вища, ніж на пологих схилах, так як на терасованих схилах можлива інфільтрація опадів. Оподи в живленні підземних вод схилів участі майже не приймають, тому що переважає стік атмосферних опадів над інфільтрацією у водоносний горизонт.

Терасовий вид режиму підземних вод приурочений до терас річок. Коливання рівня підземних вод цього виду режиму майже незначні – найменші в межах гідрогеологічного району, що визначається достатньо постійним підтоком ґрунтових і міжпластових вод зі схилів. Приходна частина балансу ділянок з терасовим видом режиму складається із притоку

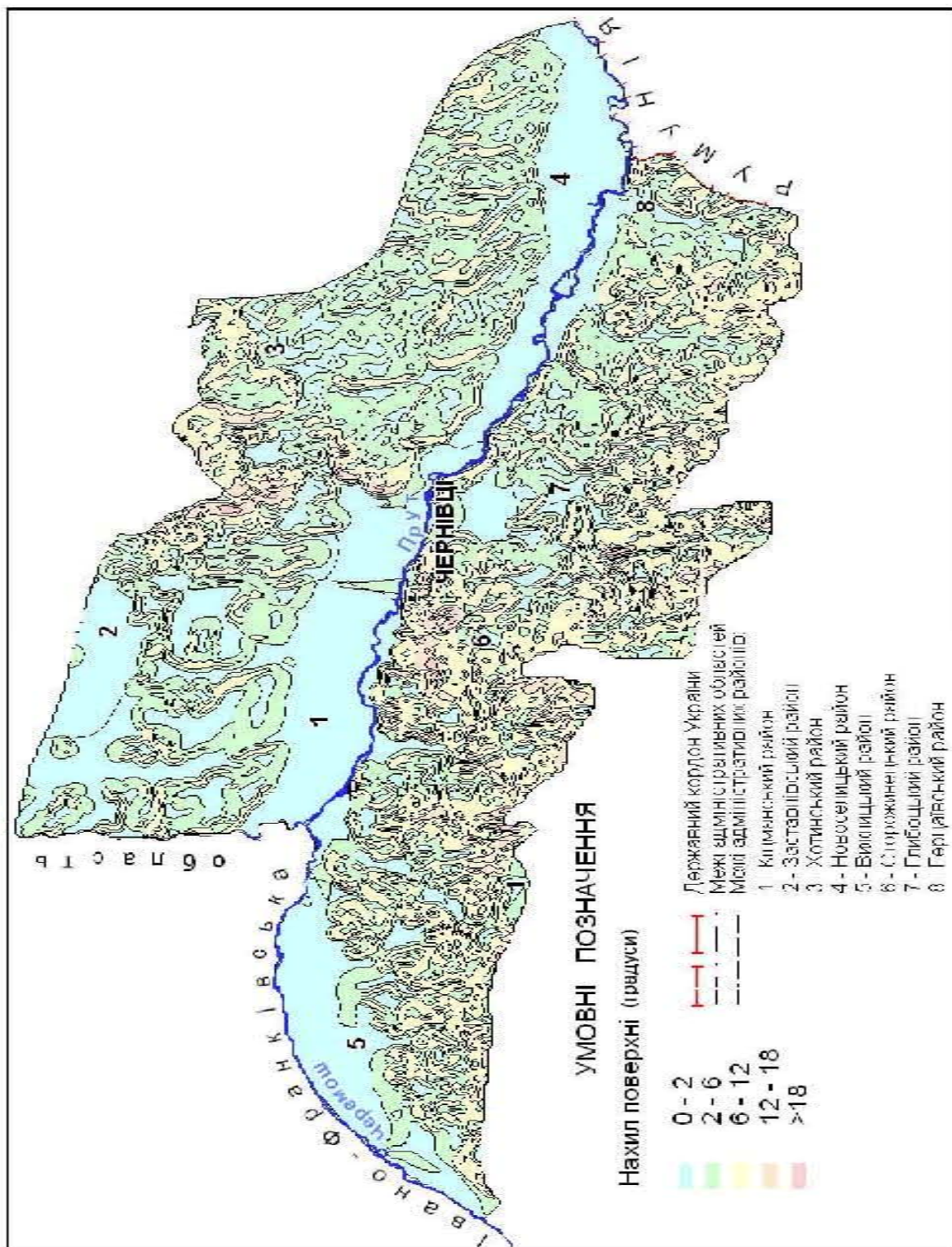


Рис. 1. Картохема кутів нахилу поверхні платформенної частини басейну Пруту в межах Чернівецької області

підземних вод зі схилу, інфільтрації атмосферних опадів, а витратна частина – із відтоку підземних вод в сторону заплави, випаровування і транспірації.

Закономірності режиму підземних вод визначаються розчленованістю території. Розчленованість території завдає на режим підземних вод двоякий вплив. З однієї сторони, розчленованість рельєфу території внаслідок підвищених нахилів місцевості збільшує поверхневий стік і, тим самим погіршує умови живлення підземних вод. Крім того, при глибокому врізі і густій мережі водотоків рівень підземних вод залягає на значних глибинах. В цілому значна розчленованість погіршує умови живлення підземних вод і зменшує амплітуду їх коливання. З іншої сторони, ступінь розчленованості водоносного горизонту безпосередньо впливає на режим рівня, викликаючи зміни в характері його коливання.

Деяку особливу групу складають закономірності режиму підземних вод, які простежуються у вузькій прибережній зоні в долині річки Прут. Ця своєрідність зумовлена, по-перше, гідрогеологічними умовами, тобто тим, що річкові долини в більшості є ділянками розвантаження підземних вод і, по-друге, гідрологічним режимом річки. В залежності від висоти підйому води в річці і тривалості паводку, в прибережній смузі створюються характерні риси режиму підземних вод і нижче лежачих водоносних горизонтів. Від вказаних двох причин і літологічного складу порід залежить швидкість і глибина проникнення паводкової хвилі вглиб берегу, а також амплітуда коливання рівня в прибережній зоні [2].

Висновки. Таким чином, топографічна різноманітність території дослідження визначає особливості режиму рівня залягання підземних вод, особливо першого водоносного горизонту. В умовах формування неглибоких рівнів підземних вод підвищується ризик їх забруднення:

- дуже низький та низький класи природної схильності підземних вод до забруднення простежуються на терасах високого ярусу (п'ята, шоста, сьома, восьма та дев'ята тераси), що зумовлено також малими значеннями кутів нахилу поверхні;
- середній та середньовисокий класи природної схильності підземних вод до забруднення спостерігаються на терасах середнього ярусу (третья та четверта тераси);
- високий та дуже високий класи природної схильності підземних вод до забруднення простежуються на терасах низького ярусу, тобто на заплаві, першій та другій терасах. Низькі значення кутів нахилу поверхні сприяють надходженню забруднюючих речовин разом з інфільтраційними водами. Пористе літологічне середовище на цій території, в свою чергу, забезпечує швидку фільтрацію цих вод до дзеркала першого водоносного горизонту.

Список літератури

1. Біленко Д.К. Основи геології і мінералогії : Навч. посіб. / Д.К. Біленко. – К. : Вища школа, 1873. – 253 с.
2. Коноплянцев А.А. Прогноз и картирование режима грунтовых вод / А.А. Коноплянцев, С.М. Семенов. – М. : Недра, 1974. – 216 с.
3. Линслей Р.К. Прикладная гидрология / Р.К. Линслей, М.А. Колер, Д.Л.Х. Паулюс, Под ред. А.Н.

Бефани. – Л. : Гидрометгиз, 1962. – 759 с. 4. *Олексійчук Т.В.* Літологія зони аерації як один із параметрів оцінки схильності ґрунтових вод до забруднення / Т.В. Олексійчук // Наук. вісн. ЧНУ. Сер. Географія. – 2009. – Вип. 434. – С. 151-158. 5. Aller L., Bennett T., Lehr J.H. etc (1987) – DRASTIC: A Standardized System for Evaluating Ground Water Pollution Potential Using Hydrogeologic Settings. Ada, Oklahoma.

Аналіз природної схильності підземних вод басейну річки Прут до забруднення на тлі топографічної різноманітності території

Олексійчук Т.В.

Одним з головних чинників просторових змін природної схильності підземних вод басейну ріки Прут до забруднення є топографічне різноманіття території. На його основі визначені можливі причини погіршення якості води на території дослідження.

Ключові слова: басейн річки, підземні води, забруднення, якість води, топографічна різноманітність

Анализ природной склонности подземных вод бассейна реки Прут к загрязнению на фоне топографического разнообразия территории

Олексійчук Т.В.

Одним из главных факторов пространственных изменений природной склонности подземных вод бассейна реки Прут к загрязнению выступает топографическое разнообразие территории. На его основе определены возможные причины ухудшения качества воды на территории исследования.

Ключевые слова: бассейн реки, подземные воды, загрязнение, качество воды, топографическое разнообразие.

Analysis of nature disposition's to groundwater of the drainage basin of the river Pryt to pollute on the background of the topography's territory variety

Oleksychuk T.V.

One of the mainest factor in reference to replacement spatial of nature disposition's to groundwater of the drainage basin of the river Pryt to pollute is, first of all, the topography's territory variety. Possible reasons, that aggravate quality of water on the territory, that is explored are determined on the topography's territory variety.

Keywords river basin, underground water, pollution, water quality, topography variety.

Надійшла до редколегії 28.01.10

УДК 502.51 (282.2)

Лахай Ю.О.

Інститут новітніх технологій Національного авіаційного університету, м. Київ

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПРИРОДНИХ УМОВ
БАСЕЙНУ РІЧКИ ТУРІЯ**

Ключові слова: Турія, басейн річки, характеристика, антропогенні фактори впливу, загибель риби, оцінка якості води

Вступ. Запаси водних ресурсів Волинської області достатні для задоволення потреб усіх галузей народного господарства у воді в необхідній

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2010. – Т.2(19)