

УДК 556:504.054(477.81)

Бровко Г. І., ст. викладач, Залеський І. І., к.геогр.н., доцент
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОСНОВНІ ФАКТОРИ ЗМІНИ ГІДРОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ В БАСЕЙНІ МАЛОЇ РІЧКИ ГНИЛУШКА

Розглянуті три категорії природних факторів стоку р. Гнилушка: зональні – атмосферна циркуляція, температурний режим, вологість повітря, атмосферні опади; інтразональні – морфологія рельєфу, річкова мережа; азональні – геолого-гідрогеологічні умови тощо, антропогенні фактори, що зумовлюють вплив на гідрологічні процеси.

Ключові слова: річка Гнилушка, фактори, гідрогеологія, стік, клімат, атмосферні опади, водоносний горизонт, межень.

Вступ. Загальний обсяг поверхневих водних ресурсів Рівненської області в середньоводний рік становить 7,0 куб. км, які формуються за рахунок притоку транзитних річкових вод із суміжних областей (4,7 куб. км) і річкового стоку місцевого формування (2,3 куб. км).

Показники забезпеченості водними ресурсами в розрахунку на 1 кв. км території та одного мешканця області вищий від середньоукраїнських у 1,3-1,9 разу.

Гідрографічна мережа області налічує 171 річку, загальна довжина яких складає 4,5 тис. кілометрів, з них одна велика – р. Прип'ять, шість середніх – річки Стир, Іква, Горинь, Случ, Ствига, Льва та 164 малих річки [2].

Встановлено що до 80% гідроресурсів приурочено до малих річок. Натепер їхній екологічний стан істотно погіршився, в основному залежно від змін природних умов формування підвищеної водності, викликаними весняними повеннями та літніми паводками, які приносять у поверхневі водотоки забруднювальні речовини різного походження. Вони зумовлюють нестабільність якісного складу поверхневих вод, ускладнюють роботу систем підготовки питної води, що подається комунальними водопроводами населенню, до діючих гігієнічних нормативів.

Якість води у поверхневих водних об'єктах є вирішальним чинником санітарного та епідемічного благополуччя населення. Госпо-

дарська діяльність змінює якість підземних вод, що переважно мають гідравлічний зв'язок із поверхневими водами. У підземних водах збільшується вміст солей важких металів, органічних речовин, нафтопродуктів, нітратів, пестицидів, підвищується загальна мінералізація. Грунтові води практично забруднені на всій території області.

Аналіз останніх досліджень. Починаючи з перших років ХХІ сторіччя комплексну оцінку якості поверхневих вод з проведенням моніторингу гідроєкосистем проводять: Клименко М.О., Вознюк Н.М., Буднік З.М., Копилова О.М., Гроховська Ю.Р. Проблеми визначення джерел вторинного забруднення поверхневих вод присвячені дослідження Бедункової О.А. Питання міграції підземних вод в межах Волино-Подільського артезіанського басейну та Рівненської області зокрема, досліджують Залеський І.І., Бровко Г.І. Дослідженнями мінімального стоку річок України наприкінці минулого сторіччя займалися Чіппінг Г.О., Лисенко К.А. [5], на початку нинішнього віку – Галущенко М.Г., Ромась І.М., Ромась М.І., Шевчук О.І. [1], які довели, що в період мінімального стоку переважне значення в живленні річок мають підземні води. Вони дрениуються гідрографічною мережею; їх режим стоку характеризується відносно малими, стійкими за величиною витратами води. Малі річки у цей період майже повністю переходять на підземне живлення, а у випадку його недостатчі – пересихають.

Методика досліджень. Для визначення сучасного стану гідролого-гідрогеологічних особливостей річки Гнилушки виконаний комплекс досліджень. Проведений аналіз трансформації абіотичних та біогенних чинників впродовж останнього десятиріччя. Зібрані статистичні дані про температурний режим району досліджень, атмосферні явища, зокрема по вологості повітря та кількості атмосферних опадів. Вивчені зміни в геоморфології рельєфу території басейну р. Гнилушка, водному режимі, а також відхилення у гідрогеологічних показниках. Виконане пішохідне еколого-гідрогеологічне обстеження долини річки з детальним описом її стану у 15 пунктах. Проведений широкий спектр лабораторних досліджень, завдяки роботі Рівненської обласної СЕС, який був використаний при аналізі отриманих негативних даних.

Постановка завдання. Територіальною громадою с. Грушвиця Перша поставлене завдання оцінити ситуацію в долині р. Гнилушка та розробити рекомендації із раціонального використання водних ресурсів при виникненні проблем її пересихання.

Річка Гнилушка бере початок на західній околиці с. Глинськ і, протікаючи у північно-західному напрямку через села Грушвиця Друга, Грушвиця Перша, Дворовичі, Іваничі, впадає у р. Стубла. Вона

є її правою притокою.

Після спорудження дамби на річці у с. Грушвиця Перша був облаштований став для розведення риби та зони відпочинку.

Зміни кліматичних умов, які відбуваються за останні роки на території країни, обумовлюють і зміни у геологічному середовищі, а саме різке пониження рівнів ґрунтових вод, що призводить до зникнення джерел, пересихання боліт, обміління річок і спонукають до дій з метою попередження негативного впливу природних факторів на їх господарську діяльність.

За геоморфологічним районуванням район робіт належить до Волинсько-Подільської області пластово-денудаційних височин, підобласті Волинської денудаційної височини на крейдових і неогенових відкладах, до району Луцько-Рівненської акумулятивно-денудаційної, увалистої, середньо-, місцями сильнорозчленованої височини з абсолютними відмітками 220-250 м.

Річка Гнилушка протікає у пониженій ділянці Рівненського лесового плато. Плато розташоване в межиріччі Стиру, Ікви та Горині. Поверхня Рівненського плато розчленована, зокрема річками Стубла, Устя та їх чисельними притоками, які омивають увалисто-балкові форми рельєфу. Витоки річки фіксуються на неогенових пагорбах з позначками 245 м, які мають пологий нахил у північно-західному спрямуванні. На східній околиці с. Грушвиця Друга річка змінює свій напрям на південно-західний, західний. Пересікши автотрасу Київ-Чоп, напрям потоку річки змінюється на північно-західний і протікає вона по долині з позначками 210 м, а за дамбою у с. Грушвиця Перша, яка утворила ставок, позначки рельєфу складають 200 м. Правий берег річки з крутими схилами з абсолютними позначками до 250 м. Лівий берег пологий заболочений. Річка Гнилушка на території с. Грушвиця Перша меліорована. Ширина каналу біля 4,0 м. Рівень води у ставку регулюється шлюзами, а річка із ставка тече по меліорованому руслу до р. Стубла.

Останні маловодні роки призвели до зміни гідрологічного режиму Гнилушки. У верхів'ї вона пересихає.

Результати досліджень. *Кліматичні умови.* Формуванню поверхневих і підземних вод нашого регіону сприяє комплекс абіотичних та біогенних чинників, зокрема кліматичні умови.

Район робіт розташований в зоні помірно-континентального клімату, формування якого обумовлене впливом повітряних мас, що поступають з Середземномор'я та Атлантики. Для даної території характерні підвищена вологість повітря, помірна температура, значна кількість атмосферних опадів.

Атмосферна циркуляція має чітко виражені сезонні властивості – це м'яка, з частими відлигами, зима і відносно прохолодне літо, за виключенням 3-х річного періоду (2014-2016 рр.). Встановлено, що західні циклони приходять із центральної Європи, північно-західні – із Балтійського моря та Скандинавії, а північні – з Баренцового моря. У тилу циклонів відбуваються вторгнення антициклонів, зазвичай, це ядра Азорських утворень. Зимом проявляються аномалії високого тиску, пов'язані з Сибірським антициклоном, а також антициклони із півночі і північного сходу, що приносять холодне арктичне повітря. Швидкість вітру в середньому за рік становить 3,1 м/с. Число днів з потужним вітром (більше 15 м/с) коливається від 11 до 37 в рік.

Температурний режим є однією із важливих метеорологічних величин. Усі явища та процеси, що відбуваються на земній поверхні, безпосередньо зумовлюються термічними умовами довкілля. Температура повітря визначає також особливості та режим погоди.

У процесі обробки отриманих у Рівненській метеостанції метеоданих нами використані показники пересічної декадної температури, що дозволило враховувати зростання тепла весною й літом та спад його восени від одної декади до іншої.

Середньорічна температура повітря за період 1977-2016 (включно) років склала $+6,9^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум складає $+34,8^{\circ}\text{C}$, а мінімум -36°C . Амплітуда коливання температур $70,1^{\circ}\text{C}$. Найхолодніший місяць січень з середньомісячною температурою $-5,4^{\circ}\text{C}$, а найтепліший – липень (2015) з середньомісячною температурою $+21,7^{\circ}\text{C}$. Перехід температур через нуль відбувається 17 березня – весною та 2 грудня – взимку. Таким чином, тривалість теплого періоду з плюсовими температурами становить 260 днів.

Вологість повітря. Режим зволоження повітря зумовлений радіаційними чинниками, циркуляційними атмосферними процесами, особливостями підстилаючої поверхні тощо. Вологість повітря має вплив на інтенсивність випаровування, виникнення заморозків, утворення туманів і хмар.

У 2016 році 100% вологість повітря була встановлена у 3-й декаді травня, 1-й та 2-й декадах вересня і протягом цілого жовтня, а також у перших декадах листопада та грудня.

Атмосферні опади. Район робіт характеризується значним зволоженням. Середньорічна кількість опадів за багаторічний період (1977-2016 рр.) спостережень складає 570,5 мм, які розподіляються наступним чином (табл. 1).

Таблиця 1

 Дані про середньобагаторічну величину опадів
по метеостанції Рівне

Період спостережень	Місяці												Рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1977–2016	28,3	27,4	27,7	38,4	56,1	76,1	86,7	64,3	52,5	39,8	37,7	35,5	570,5

Зі зростанням температури повітря та величини випаровування зростає кількість опадів, максимум яких припадає на липень місяць. Місячні суми опадів у 2014–2016 роках наведені в таблиці 2.

За даними Рівненського гідрометеоцентру за останні три роки найбільш зволеним був 2014 рік із сумою опадів 637,5 мм. За 11 місяців 2016 року випало 487,0 мм, а найменша кількість опадів зафіксована у 2015 році – 440,9 мм. Як видно з таблиці 2, за холодний період в останні три роки випало 133,0–172,3 мм опадів, а за теплий – 287,8–465,2 мм. Виходить, що за теплий період року (квітень–жовтень) випадає 65–73% річної величини опадів, які можуть брати участь в поповненні запасів підземних вод. Найбільше дощу випало у травні (143 мм) 2014 р. та серпні (134 мм) 2015 р. Максимальна кількість місячних опадів знижується до 61,2 мм у червні та 82,8 мм у серпні. У 2016 р. максимальні значення місячних опадів спостерігалися у травні (66 мм) та жовтні (117 мм). Найсухішими були жовтень 2014 р. – 5,5 мм, та вересень 2016 р. – 6,0 мм.

Таблиця 2

Місячні величини опадів за 2014–2016 роки

Місяць	2014	2015	2016
січень	39,60	30,40	35
лютий	18,30	14,70	26
березень	31,60	34,70	21
квітень	19,90	38,80	61
травень	143,00	55,30	33
червень	77,50	61,20	66
липень	61,40	29,90	36
серпень	134,60	1,50	35
вересень	23,30	82,80	6

продовження табл. 2

жовтень	5,50	18,30	117
листопад	25,00	48,50	51
грудень	57,80	24,80	
За рік	637,50	440,90	487,00
Теплий період	465,20	287,80	354,00
Холодний період	172,30	153,10	133,00
% за теплий період	73	65	73

Вченими, які займалися дослідженнями мінімального стоку річок Полісся протягом минулого та на початку нинішнього сторіччя (М.Г. Галущенко, І.М. Ромась, М.І. Ромась, І.О. Шевчук), доведено, що в період мінімального стоку переважне значення в живленні річок мають підземні води. Останні дрениються гідрографічною мережею; їх режим стоку характеризується відносно малими, стійкими за величиною витратами води. Малі річки в цей період переходять майже повністю на підземне живлення, а у випадку його недостатчі – пересихають [4].

Гідрогеологічні умови. В межах басейну р. Гнилушка відповідно до геологічної будови виділені водоносні горизонти та комплекси у верхньочетвертинних, неогенових, верхньокрейдових відкладах.

Четвертинні відклади території дослідження, що поширені на пагорбах, представлені безводними еолово-делювіальними лесоподібними супісками, які повністю здреновані.

Водовмісними породами є торф з прошарками пісків, різні за розміром зернистості піски і супіски. Рівні ґрунтових вод встановлюються на глибинах 0,7-3,0 м, рідше до 5,0 м. У повеневий період у заплавах і болотних масивах рівні підіймаються до денної поверхні.

Живлення комплексу відбувається за рахунок атмосферних опадів, паводкових вод і частково шляхом перетоку напірних вод із нижніх водоносних комплексів. Розвантаження відбувається у нижні горизонти та в долини річок при низькому стоянні водного дзеркала.

Хімічний склад води часто змінюється під впливом атмосферних опадів і паводків, але переважно це гідрокарбонатні кальцієві води з мінералізацією 0,3-0,68 г/дм³.

На вододілах водоносний комплекс сарматського регіоярису є першим від поверхні. З нижнім верхньокрейдовим комплексом він розділений зоною кольматації порід здолбунівської світи і гідравлічний зв'язок між ними відсутній. Водоносний комплекс сарматського

регіолярису розділений одним-трьома шарами водотривких глин і суглинків. Водоносними є піски різної зернистості, пісковики і органічно-детритові вапняки. Потужність водоносних відкладів коливається від 2,9 м до 18,1 м. Водоносний комплекс напірно-безнапірний з глибиною залягання підземних вод від кількох метрів у долинах річок і понижень між вододілами до 40-45 м на самих вододілах. У долинах річок він може набувати напірні властивості.

Водоносний комплекс у верхньокрейдових відкладах на території робіт поширений повсюдно. Приурочений він до мергельно-крейдяної тріщинуватої зони здолбунівської світи та іноцерамових верств. Зона тріщинуватості найбільш інтенсивна в покрівлі і згасає на глибині 40-50 м від покрівлі. Потужність комплексу змінюється від 7-20 м у долинах річок до 31 м на вододілах.

Верхньокрейдовий комплекс всюди перекривається місцевим водотривом – зоною кольматації і локальними водотривами, тому на більшій частині свого поширення він має напірні властивості, за виключенням вододілів, де водна поверхня комплексу залягає нижче водотривів.

Основні фактори зміни гідролого-гідрогіологічних умов. В період мінімального стоку річки Гнилушка переважне значення в живленні мають підземні води. Вони дренуються гідрографічною мережею; їхній режим стоку характеризується відносно малими, стійкими за величиною витратами води. Це цілком справдилось у маловодний період 2016 р. коли із середини серпня і до початку жовтня повністю припинився стік у верхній течії річки.

Перебіг меженного періоду 2016 р. порушувався кількома короткочасними зливами. Характер впливу опадів на меженний стік визначається будовою поверхні водозбору, типом ґрунтів тощо. Дощі літньо-осіннього сезону частково приймають участь в поповненні підземних вод. В умовах хвилясто-пагорбового рельєфу під час злив переважає поверхневий стік, що призводить до формування короткочасних паводків, які спостерігалися у районі досліджень у 2016 році.

На стік р. Гнилушка, окрім зазначених, впливають регіональні і локальні природні та антропогенні фактори.

Природні фактори стоку р. Гнилушка можна розділити на три категорії – зональні, інтразональні (внутрізоняльні) та азональні [3].

Зональні – це кліматичні фактори, котрі характеризуються певною закономірністю просторової зміни. Головним кліматичним фактором є атмосферні опади, що формують атмосферне живлення річок в період межені. Середня багаторічна кількість опадів за останні

шість років на досліджуваній території складає 570,5-572,3 мм. Середня багаторічна сума опадів за теплий період становить 413,6-415,8 мм.

Річний хід опадів зазвичай характеризується чітко вираженими максимумом в липні (63-86 мм) та мінімумом в січні-лютому (24-38 мм). У маловодні 2015-2016 роки дана закономірність була порушена зміщенням максимальної кількості опадів на вересень-жовтень (83-117 мм), мінімальної – на серпень-вересень (1-6 мм).

До категорії *інтразональних* (внутрішньозональних) факторів відносяться: рельєф, ґрунтовий покрив, лісистість, заболоченість, озерність, густина річкової мережі та інші. Ці фактори, за винятком рельєфу, зумовлені кліматом.

Рельєф досліджуваної території горбисто-хвилястий з абсолютними позначками 220-270 м, складений лесовими пагорбами, що не змінюють загальний напрям поверхневого і підземного стоку у пониження в крейдовій основі.

Досить великий вплив на формування низького стоку басейну р. Гнилушка мають ґрунти і гірські породи, котрі є підземним акумулятором стоку та фактором переводу опадів в підземні води.

Лісистість забезпечує сповільнений стік поверхневих вод і їх певний захист від випаровування та виснаження, однак частина води витрачається на транспірацію рослинами.

До *азональних* відносяться фактори, не пов'язані з географо-кліматичним положенням басейну малої річки – гідрогеологічні умови, карст, площа басейну та інші.

Геолого-гідрогеологічні умови досліджуваної ділянки визначаються поширенням в її межах кількох водоносних горизонтів і комплексів, що загалом можуть цілком задовольнити потреби населення і господарства у водопостачанні.

Антропогенні фактори або фактори господарської діяльності людини за характером впливу на гідрологічні процеси малої річки Гнилушка можна поділити на три групи:

- фактори котрі діють у русловій мережі і перерозподіляють стік в часі та по території (штучні водойми, водозабори, водовідводи, перекидання стоку);

- фактори, що змінюють елементи водного балансу на річкових водозборах (агротехнічні та лісомеліоративні заходи, урбанізація, осушення заболочених земель тощо);

- змішані фактори, котрі зумовлюють як забір води з руслової мережі, так і перетворення елементів водного балансу на водозборах (зрошення земель).

Із антропогенних факторів найбільший вплив на стік р. Гнилушка обумовив фактор створення ставу, внаслідок чого зріс модуль підземного стоку.

Штучні водойми у вигляді кількох незначних за площею ставків, споруджених на р. Гнилушка, спричиняють мінімальний і короткочасний вплив на елементи її водного балансу. Вони, як і боброві гаті на руслі річки, слугують позитивним гідроакумулюючим фактором в період її меженого стоку.

Висновки. За результатами виконаного аналізу встановлено, що дефіцит води пояснюється не тільки засухою, але і особливостями геологічної будови досліджуваної території, а також антропогенними чинниками.

Гідрологічні та гідрогеологічні умови ділянки вивчення характеризуються мінливістю, спричиненою сумарним впливом природних і антропогенних факторів, які і визначають зниження рівня води в р. Гнилушка і колодязях в маловодні сезони.

При настанні можливої критичної ситуації – пересихання р. Гнилушка та різке обміління ставу, поповнення його водою можливе за рахунок напірних вод водоносних горизонтів у силурійських відкладах, які підстеляють верхньокрейдовий водоносний комплекс, за допомогою водозабірних свердловин.

1. Галущенко М. Г. Умови формування та розрахунки мінімального стоку річок басейну Дніпра (в межах України) / М. Г. Галущенко, І. М. Ромась // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К., 2001. – Т. 2. – С. 289–295.
2. Залеський І. І. Оцінка стану басейну малої річки Іква // Матеріали конференції «Ресурси природних вод карпатського регіону». – Львів : ЦНТІ, 2011. – С. 23–26.
3. Мельничук В. Г. Фактори мінімального стоку малих річок Малого Полісся в контексті маловодності 2015–2016 рр. / Мельничук В. Г., Залеський І. І., Мельничук І. Ф. // Регіональні геоморфологічні проблеми: сучасний стан та шляхи їх вирішення. Збірник наукових праць. – Рівне, 2016. – С. 65–69
4. Ромась М. І. Дослідження формування мінімальних середньомісячних витрат річок басейну Дніпра в літньо-осінню межень / М. І. Ромась, І. О. Шевчук, І. М. Ромась // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К., 2003. – Т. 5. – С. 85–92.
5. Чіппінг Г. О. Річний та мінімальний стік на території України / Г. О. Чіппінг, К. А. Лисенко. – К. : Вид-во АН УРСР, 1959.

Рецензент: д.геогр.н., професор Мельничук В. Г. (НУВГП)

Brovko H. I., Senior Lecturer, Zaleskyi I. I., Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

KEY FACTORS OF HYDROLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS CHANGES IN THE SMALL RIVER HNYLUSHKA BASIN

Three categories of environmental factors of the river Hnylushka runoff: zonal – atmospheric circulation, temperature, humidity, precipitation; intrazonal – morphology topography, river network; azonal – geological and hydrogeological conditions, etc., anthropogenic factors that determine the impact on hidrolohinchi processes are examined.

***Keywords:* river Hnylushka, factors, hydrogeology, flow, climate, precipitation, aquifer, low flow.**

Бровко Г. И., ст. преподаватель, Залесский И. И., к.геогр.н., доцент
(Национальный университет водного хозяйства и
природопользования, г. Ровно)

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОЛОГО- ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В БАССЕЙНЕ МАЛОЙ РЕЧКИ ГНИЛУШКА

Рассмотрены три категории природных факторов стока р. Гнилушка: зональные – атмосферная циркуляция, температурный режим, влажность воздуха, атмосферные осадки; интразональные – морфология рельефа, речная сеть; азональные – геолого-гидрогеологические условия и т.д., антропогенные факторы, обуславливающие влияние на гидрологинчи процессы.

***Ключевые слова:* река Гнилушка, факторы, гидрогеология, сток, климат, атмосферные осадки, водоносный горизонт, межень.**
