

УДК 504.453(477.43)

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД Р. ГОРИНЬ

Вознюк Н.М., Бебко З.З.

Національний університет водного господарства
та природокористування
вул. Соборна, 11, 33000, м. Рівне
Pralinetka92@mail.ru

Досліджено зміни хімічного складу та якості поверхневих вод р. Горинь. Визначено мінімальні і максимальні витрати води та маси виносу забруднюючих речовин з басейну річки. *Ключові слова:* поверхневі води, гіdroхімічний режим, якість води, забруднюючі речовини.

Закономерности формирования гидрохимического режима поверхностных вод р. Горинь. Вознюк Н. Н., Бебко З. З. Проведено Исследования изменения химического состава поверхностных вод р. Горинь, определены минимальные и максимальные расходы воды и массы выноса загрязняющих веществ из бассейна реки. *Ключевые слова:* поверхностные воды, гидрохимический режим, качество воды, загрязняющие вещества.

Patterns of formation hydrochemical regime of surface water river Gorin. Voznyuk N. M., Bebko Z. Z. A study of changes in the chemical composition of the surface waters of the river Gorin, are defined minimum and maximum costs and calculated mass removal of contaminants from the river basin. *Keywords:* surface water, hydrochemical regime, water quality, contaminants.

Навколишнє природне середовище зазнає зростаючого впливу господарської діяльності людини. В Україні практично не залишилося територій, які б не були частково або повністю трансформовані. За останні десятиріччя особливо значних змін зазнали басейни малих та середніх річок. Проблема екологічного стану водних об'єктів є актуальною для всіх водних басейнів України [1].

Основними причинами забруднення поверхневих вод України є скид неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації; надходження до

водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та сільгоспугідь; ерозія ґрунтів на водозабірній площі, відсутність просторового планування меж освоєння басейнів (збільшення розораності, зменшення лісистості територій).

Річки є важливими джерелами прісної води. На сьогодні проблема збереження річок у всьому світі набула великих масштабів і вимагає негайного вирішення. Подальше забруднення водних артерій може призвести до незворотних наслідків та екологічних катастроф.

Актуальність теми. Дослідження проблем малих і середніх річок

пов'язано з необхідністю реалізації загальної природозберігаючої стратегії використання водних ресурсів, усвідомлення ролі водних об'єктів у функціонуванні навколишнього природного середовища та існування населення [2].

Концепція сталого розвитку України передбачає інтеграцію екологічної політики у стратегію соціально-економічних реформ. Такий підхід має забезпечити прискорення темпів економічного і соціального розвитку за умов поліпшення стану довкілля та раціонального використання природних ресурсів.

Найбільшою мірою якість природних вод річок змінюється від забруднення їх стічними водами промислових підприємств та комунального господарства, від поверхневого стоку з територій населених пунктів, промислових об'єктів, транспортних шляхів і сільськогосподарських угідь. Річка Горинь та її басейн щорічно зазнає значного антропогенного впливу, що негативно позначається на стані р. Прип'ять, в яку вона впадає. Забруднюючі речовини потрапляють у головну водну артерію України – Дніпро, а потім і Чорне море.

Активно займаються дослідженнями якості поверхневих вод малих та середніх річок як складової частини великих рік вчені Рівненського університету водного господарства Клименко М.О., Вознюк Н.М., Статник І.І., Гриб Й.В., Сондак В.В. та інші [3].

Мета досліджень полягає у вивченні гідрохімічного режиму поверхневих вод р. Горинь, та виносу забруднюючих речовин руслом річки, оцінці якості її поверхневих вод.

Методика досліджень. Інформаційна база досліджень – Доповіді про

стан навколишнього природного середовища в Рівненській, Хмельницькій, Тернопільській областях за 2005-2013 рр. та екологічні паспорти Рівненської, Хмельницької, Тернопільської областей за цей період. При дослідженні зміни якості поверхневих вод р. Горинь використано методику «Спрощена екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та екстуаріїв України» (КНД 211.1.4.010-94) [3, 6].

Дослідження проводили для 6-ти пунктів спостережень: 1-ий пункт знаходиться на території Тернопільської обл. на межі з Хмельницькою; 2-ий і 3-ій на території Хмельницької області: в смт Ямпіль і нижче м. Нетішин; 4-ий, 5-ий та 6-ий на території Рівненської області: в Острозькому районі на межі з Хмельницькою обл., нижче смт Оржів, в с. Висоцьк на кордоні з Білоруссю [4,5].

Результати дослідження. За 2005-2013 роки досліджено фізико-географічні та гідрологічні умови басейну р. Горинь, який розташований на території Тернопільської, Хмельницької та Рівненської областей України. Більша частина поверхні басейну розорана (понад 60 %). Ліси (соснові та широколистяні) займають 18 %, болота переважно осокові і становлять 6 %, озер у басейні – всього 0,1 %.

Горинь є правою притокою р. Прип'ять, яка впадає в Дніпро. Довжина ріки 659 км, площа водозбору 27700 км². Загальне падіння ріки 218 м. Найбільшою притокою р. Горинь є р. Случ. Живлення ріки переважно снігове з помітною участю дощового й ґрунтового.

У річному ході рівня виділяються висока весняна повінь, низька літня межень, що порушується короткочас-

ними дощовими паводками, осінні й зимові підйоми води.

Клімат басейну помірно-континентальний, помірно теплий, вологий, зима м'яка з частими відлигами, літо тепле з достатньою кількістю опадів [7].

Інтенсивна господарська діяльність в басейні будь-якої річки значно впливає на кількісні та якісні показники її стану та призводить до певних антропогенних навантажень.

Основними проблемами, що виникають в результаті господарської діяльності та нераціонального використання водних і земельних ресурсів у басейнах середніх та малих річок, є їх забруднення, руйнування природних ландшафтних комплексів річкових долин та прилеглих територій, інженерна перебудова русел та заплав унаслідок меліоративних робіт тощо.

У р. Горинь та її притоки щорічно скидається 56,75 млн.м³ стічних вод, з якими в річку потрапляє більше 277 тис. т різноманітних домішок, що забруднюють її води.

У басейні розташована значна кількість промислових підприємств та населених пунктів сільського і міського значення, які скидають стічні води у воду р. Горинь. Основними такими забруднювачами є: в Тернопільській області Ланівське КП по благоустрою; в Хмельницькій – Славутський солодовий завод; в Рівненській – ПРАТ «РівнеАзот», Оржівське ВУЖКГ [4,5].

Ланівське комунальне підприємство по благоустрою в середньому за рік скидає у р. Горинь 0,066 млн. м³ стічних вод, а це близько 81,0 т забруднюючих речовин: сульфати – 1,3 т; хлориди – 1,1 т; азот амонійний – 0,5 т; завислі речовини – 1,5 т та інші.

Славутський солодовий завод, який спеціалізується на виробництві солоду з ячменю, за рік скидає 0,523 млн м³ стічних вод та 605,97 т забруднюючих речовин. Стічні води заводу містять: азот нітратний – 17,5 мг/дм³, азот нітритний – 186 мг/дм³, цинк – 0,011 мг/дм³, нікель – 0,002 мг/дм³, марганець – 0,011 мг/дм³, залізо – 0,6мг/дм³. За рік у річку потрапляє близько 1,8 т завислих речовин, 1,0 т азоту амонійного, 0,3 т фосфатів, нітрати та нітриту.

ПРАТ «РівнеАзот» спеціалізується на виробництві, збереженні і реалізації мінеральних добрив азотної і фосфорної групи, продукції виробничо-технічного призначення – аміак, адипінова кислота та ін., за рік скидає у р. Горинь 362,1 млн м³ стічних вод, у яких міститься 180,3 т сульфатів, 6,6 т хлоридів; 0,8 т азоту амонійного, 6,59 т заліза, 465,4 т фосфатів, 11,88 т фторидів та інші забруднюючі речовини.

Оржівське виробниче управління житлово-комунального господарства обслуговує житлові квартири і будинки, адмінприміщення, забезпечує озеленення, санітарне очищення та благоустрій селища, водопостачання і водовідведення, очищення промислових і побутових стоків. За рік підприємство скидає 95,9 млн м³ стічних вод, які містять у собі 1,3 т завислих речовин, 2,7 т сульфатів, 2,8 т хлоридів, 0,4 т азоту амонійного, 0,16 т фосфатів, 0,03 т заліза та інші.

До основних джерел забруднення р. Горинь віднесено населені пункти, які здійснюють скид неочищених чи недостатньо очищених стічних вод у воду річки (міста Кременець, Ланівці, Ізяслав, Шепетівка, Славута, Ост-

рог, Здолбунів, Рівне, Костопіль, Сарни, Дубровиця та інші).

У річку скидаються стічні води з очисних споруд м. Острога, смт Гощі, м. Дубровиці, підприємств ТЗОВ «ОДЕК Україна», Городищенської виправної колонії, стічні та дренажні води з території відвалу фосфогіпсу ПРАТ «Рівнеазот».

Велике забруднення отримують притоки Замчисько в Костопільському районі після скиду стічних вод з очисних споруд ДКП «Костопільводоканал» та Устя, в які здійснюється скид стічних вод з очисних споруд м. Рівне РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканал» та ПАТ «Волинь-цемент». Забруднюючі речовини, що містяться у водах приток, потрапляють у р. Горинь і погіршують її екологічний стан.

Внаслідок господарської діяльності у басейні виникають кризові ситуації через розміщення Хмельницької АЕС, невирішеність проблеми технічного водопостачання.

Формування кризової ситуації у річці Горинь пов'язане із забруднення промисловими і зливовими водами від хімоб'єднання «Азот», Оржівського деревообробного комбінату, цукрових заводів (Острозький, Бабино-Томахівський, Мізоцький).

Найбільшим джерелом забруднення поверхневих вод є господарсько-побутові (або комунальні) стічні води від населених пунктів. У розчиненому вигляді в стічних водах присутні мило, синтетичні пральні порошки, дезінфікуючі засоби, відбілювачі та інші речовини побутової хімії. З житлових будинків надходить паперове сміття, відходи рослинної і тваринної їжі. З вулиць в каналізацію стікає дощова і тала вода з піском або сіллю, які використовуються для прискорення танення

снігу і льоду на проїжджій частині вулиць і тротуарах. Неочищені побутові стоки містять значну кількість збудників інфекційних захворювань і яєць гельмінтів, що небезпечно в епідемічному відношенні.

Проаналізовано динаміку зміни концентрацій забруднюючих речовин по довжині р. Горинь від її витoku до гирла за період 2005-2013 рр.

Мінералізація у водах річки набувала максимальних значень у 2005 і 2013 рр. (452,5-554,0 мг/дм³ і 377,75-566,1 мг/дм³ відповідно), перевищувала ГДК у 1,3-1,9 рази.

Сульфати у поверхневих водах р. Горинь не перевищували ГДК за досліджуваний період на тих постах спостереження, що розташовані на території Хмельницької обл. і Острозького району Рівненської обл. Найбільше значення концентрації спостерігали у 2005 р. на межі з Хмельницькою областю і становило 48 мг/дм³, що у 3,5 рази більше, ніж у 2013 р. У пунктах спостереження нижче смт. Оржів і на кордоні з Білоруссю в 2005-2013 рр. перевищення ГДК було в 1,6-1,8 рази.

Концентрація **хлоридів** у воді р. Горинь перевищувала ГДК лише у 2005 р. на ділянках нижче м. Нетішин і смт Оржів. Найбільше значення спостерігали у 2012 р. у місці нижче смт. Оржів Рівненського району (29,21 мг/дм³), на кінець 2013 р. воно становило 11,7-23,1 мг/дм³.

Дослідження показали, що концентрація зависі перевищувала ГДК майже на всіх пунктах спостереження у 2005 і 2013 рр., крім ділянок нижче смт Оржів і в межах с. Висоцьк у 2013 р.

Кисневий режим р. Горинь оцінювали по **БСК₅**. По всіх пунктах спостереження практично в усі роки дослі-

дження наявним є перевищення ГДК у 1-7 разів. У воді р. Горинь виникала ситуація досягнення і перевищення граничної межі концентрації кисню 4 мг/дм³. Максимальне значення БСК₅ виявлене у 2013р. нижче м. Нетішин – 6,1 мгО₂/дм³. За весь період спостерігали тенденцію до збільшення вмісту кисню у воді, що в подальшому може призвести до інтенсифікації розвитку фітопланктону.

Концентрація *азоту амонійного* коливається в межах 0,02-1мгN/дм³. Загалом у більшій частині басейну річки для періоду 2005-2013рр. концентрація азоту амонійного перевищувала ГДК у 5-10 разів.

Максимальні значення концентрації *нітратів* були виявлені у 2005 р. нижче м. Нетішин – 7,94 мгN/дм³, що перевищує ГДК майже у 40 разів. Також нітрати присутні на межі Тернопільської і Хмельницької областей у 2013 р.- 3,91 мгN/дм³ (перевищення ГДК майже у 20 разів).

Вміст *нітритів* у поверхневих водах басейну р. Горинь найбільшим є на ділянці басейну річки, що розташована нижче скидів очисних споруд Оржівського ВУЖКГ (максимальне значення становить 3,2 мгN/дм³ у 2012 р., що у 1600 разів більше за ГДК). У 2013 р. концентрація на цій же ділянці становила 2,7 мгN/дм³ (перевищення ГДК 1350 разів). По всіх інших пунктах також спостерігали перевищення ГДК нітритів, яке коливається в межах 1,5-70 разів.

Токсичні речовини *фториди, залізо, мідь, цинк і марганець* знаходяться у поверхневих водах р. Горинь у межах норми.

Визначення мінімальних витрат (95 % забезпеченості) і максимальних витрат 5 % в р. Горинь проводили за допомогою побудови кривих розподілу мінімальних і максимальних витрат води (табл. 1).

Таблиця 1

Значення мінімальних витрат 95 % забезпеченості і максимальних витрат 5 % забезпеченості для р. Горинь, м³/с

Гідрологічні пости	Періоди		
	літньо-осіння межень	зимова межень	весняна повінь
Ямпіль	1,25	2,05	31,1
Оженін	5,4	6,7	132,0
Деражне	8,7	10,9	198,5

На основі значень концентрацій забруднюючих речовин і отриманих витрат води в основні фази водного режиму р. Горинь **розраховано маси виносу забруднюючих речовин з басейну річки** (порівняно у 2005 і 2013 рр. в основні фази водного режиму (рис. 1).

Аналіз отриманих результатів показав, що у літньо-осінню і зимову межень із басейну р. Горинь винос забруднюючих речовин був майже однаковим, дещо більші значення – для зимової межень. Весняна повінь характеризується великими значеннями мас виносу, оскільки для цього

періоду притаманні більші значення витрат води, ніж у періоди межень.

Аналіз отриманих результатів показав, що у літньо-осінню і зимову

межені із басейну р. Горинь винос забруднюючих речовин був майже однаковим, дещо більші значення – для зимової межень.

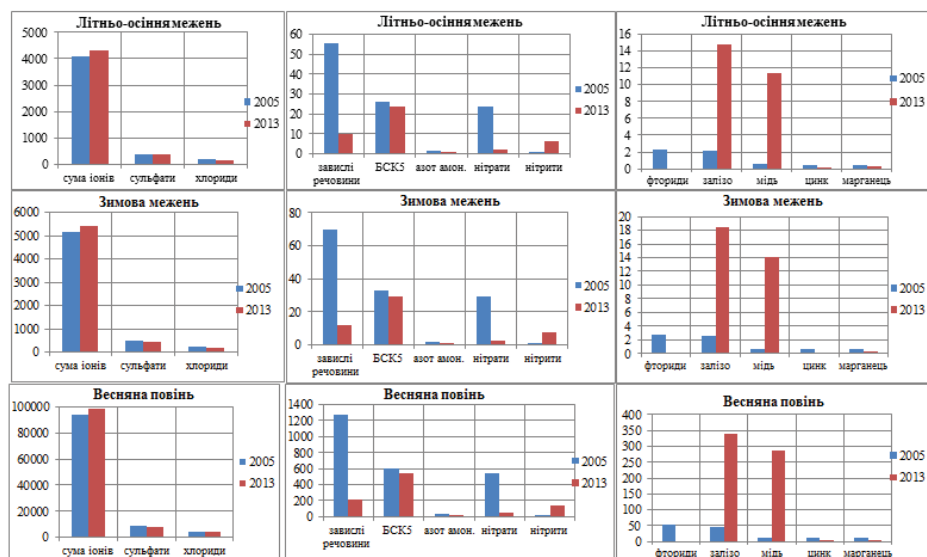


Рис. 1. Порівняння маси виносу забруднюючих речовин (г/с) з басейну р. Горинь в 2005 і 2013 рр. в основні фази водного режиму

Весняна повінь характеризується великими значеннями мас виносу, оскільки для цього періоду притаманні більші значення витрат води, ніж у періоди межень.

За досліджуваний період з басейну р. Горинь її поверхневими водами найбільше було винесено іонів, сульфатів, завислих речовин, нітратів, заліза, міді.

Порівнюючи значення за 2013 р. із значеннями, що були у 2005 р., отримаємо наступне: у 2013 р. маса виносу *завислих речовин* була у 5,5 разів меншою, ніж у 2005 р., тобто у літньо-осінню межень – 9,57 г/с, зимову межень – 11,99 г/с, у весняну повінь – 218,35 г/с; *нітратів* – у 10 разів менше (2,18; 2,73; 49,63 г/с відповідно); *нітритів* було винесено у 9 разів бі-

льше; *фторидів* у 2013 р. взагалі не зафіксовано; маса виносу *заліза* у 2013 р. була у 8 разів більшою, ніж у 2005 р. (14,79; 18,53; 337,45 г/с відповідно); у 2013 р. із басейну було винесено у 22 рази більше *міді*, ніж у 2005 р. Маси виносу *іонів*, *хлоридів* і *сульфатів* майже однакові. Дещо менші значення мас виносу *азоту амонійного*, *цинку* та *марганцю*.

Дослідження якості поверхневих вод р. Горинь. Після проведення розрахунків якості води в р. Горинь по її довжині охарактеризується графіком (рис. 2). Аналіз свідчить, що в 2005 та 2013 рр. якість води майже в усіх пунктах спостереження була дуже поганою (VII-VIII категорії), а стан водного середовища – незадовільним. У пункті

спостереження нижче смт Оржів Рівненського району – дуже погана

якість води була протягом усього періоду спостережень.

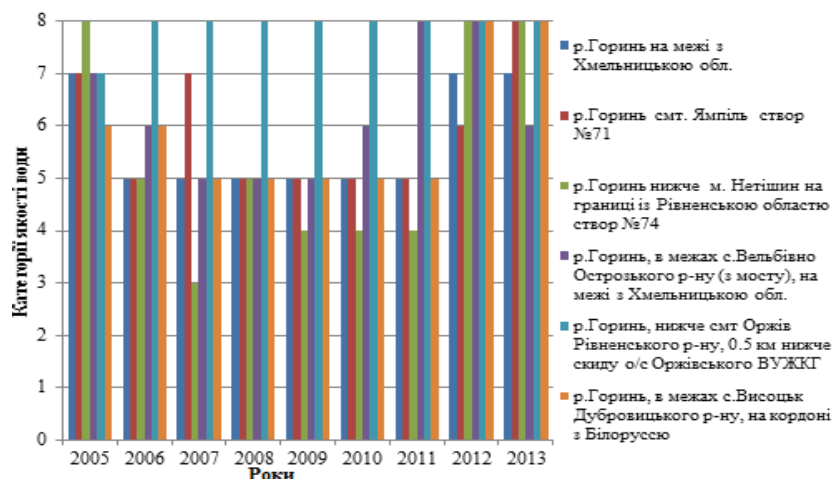


Рис. 2. Зміна якості води р. Горинь на досліджуваних гідрологічних постах

Якість води в р. Горинь формується під впливом трофосапробіологічного блоку – нітрати, нітри-ти, азот амонійний і БСК₅ та блоку специфічних показників токсичної і радіаційної дії: мідь, цинк, залізо і марганець.

Відомо, що азотовмісні речовини утворюються у воді внаслідок розкладання білкових сполук, що потрапляють в неї майже завжди зі стічними побутовими водами. Тому наявність у воді азотовмісних речовин свідчить про її забруднення стічними водами і за наявності великої площі сільсько-господарських угідь у басейні річки. Тобто, можна зробити висновок, що основним джерелом забруднення поверхневих вод є стічні води з с/г угідь, які містять значну кількість цих речовин.

Основним джерелом утворення найбільш небезпечних забруднюючих речовин, які можуть спричиня-

ти токсичну і радіаційну дію як на навколишнє середовище і здоров'я населення, є промислове виробництво: внаслідок виробництва солоду на Славутському заводі, азотних і фосфорних добрив на ПРАТ «РівнеАзот», обробки деревини в ТЗОВ «ОДЕК Україна», коли виробничі стічні води приносять в річку мідь, цинк, залізо, марганець та інші речовини. Отже, стічні води промислових підприємств, що розташовані у басейні р. Горинь, завдають величезної шкоди екосистемі річки: забруднюють її, змінюють і погіршують якість її поверхневих вод, призводять до негативних і незворотних змін.

Висновки

Головну роль у формуванні гідрохімічного режиму поверхневих вод р. Горинь відіграє антропогенна складова – скид неочищених стічних вод

промисловості та комунальних господарств населених пунктів, поверхневий стік із сільськогосподарських угідь. У 2005 та 2013 рр. якість води р. Горинь майже в усіх пунктах спостереження була дуже поганою (VII-VIII категорії), а стан водного середовища – незадовільним. У пун-

кті спостереження нижче смт Оржів Рівненського району дуже погана якість води була протягом усього періоду спостережень. Основними показниками, що формують якість води р. Горинь, є нітрати, нітроти, азот амонійний, БСК₅, мідь, цинк, залізо і марганець.

Література

1. Статник І. І. Оцінка екологічного стану та розробка природоохоронних заходів для басейну р. Горинь: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / І. І. Статник. – Житомир, 2003. – 18 с.
2. Павловська Т. С. Річкова система Горині: структура, функціонування, управління: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: спец. 11.00.04 «Геоморфологія і палеогеографія» / Т. С. Павловська. – Львів, 2006. – 29 с.
3. Клименко М. О., Трушева С. С., Гроховська Ю. Р. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління). Том III: навчальний посібник. – Рівне, 2004.
4. Доповіді про стан навколишнього природного середовища в Рівненській, Хмельницькій, Тернопільській областях за 2005-2013 рр.
5. Екологічні паспорти Рівненської, Хмельницької, Тернопільської областей за 2005-2013 рр.
6. Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В. В., Волкова Л. А. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління). Том II: навчальний посібник. – Рівне, 1999.
7. <http://uk.wikipedia.org>
8. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 448 с.