

**В.К. ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ,
М.І. РОМАСЬ,
О.В. ЧУНАРЬОВ, В.В. ГРЕБІНЬ, І.О. ШЕВЧУК**

**ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН
БАСЕЙНУ ГОРИНІ
В РАЙОНІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС**

За редакцією В.К. Хільчевського

Київ
Ніка-Центр
2011

УДК 556.530.2
ББК 26.222(4Укр-4Хме)
Г46

Рецензенти:

В.І. Осадчий, член-кореспондент НАН України, доктор географічних наук (Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут МНС України та НАН України);

М.В. Яцюк, кандидат географічних наук (Державний комітет України по водному господарству).

Затверджено Вченою радою географічного факультету
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
17 червня 2010 р.

Гідроecологічний стан басейну Горині в районі Хмельницької АЕС / В.К. Хільчевський, М.І. Ромась, О.В. Чунар'ов, В.В. Гребінь, І.О. Шевчук ; за ред. В.К. Хільчевського. – К. : Ніка-Центр, 2011. – 176 с.

ISBN 978-966-521-551-6

В монографії досліджені питання динаміки елементів водно-теплового балансу басейну Горині (атмосферні опади, температура повітря, водний стік), впливу загальної господарської діяльності та Хмельницької АЕС на кількісні та якісні показники водних ресурсів р. Горинь.

УДК 556.530.2
ББК 26.222(4Укр-4Хме)

ISBN 978-966-521-551-6

© В.К. Хільчевський, М.І. Ромась,
О.В. Чунар'ов, В.В. Гребінь, І.О. Шевчук,
2011

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ	6
2. ВИХІДНА ІНФОРМАЦІЯ ТА МЕТОДИ ЇЇ ОБРОБКИ	12
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИХ ТА АНТРО- ПОГЕННИХ ЧИННИКІВ БАСЕЙНУ ГОРИНИ	21
4. ТЕРИТОРІАЛЬНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ СТРУКТУРИ ТА ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ РІЧКОВОЇ СИСТЕМИ ГОРИНИ	31
5. ДИНАМІКА ЕЛЕМЕНТІВ ВОДНО-ТЕПЛОВОГО БАЛАНСУ БАСЕЙНУ ГОРИНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ РІЧКОВОГО СТОКУ	39
5.1. Динаміка атмосферних опадів і температури повітря	40
5.2. Оцінка параметрів стоку р. Горинь різної забезпеченості	51
6. ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ВОДНІ РЕСУРСИ БАСЕЙНУ ГОРИНИ.....	66
6.1. Загальна характеристика господарської діяльності в басейні..	69
6.2. Вплив господарської діяльності на водні ресурси.....	76
6.3. Екологічна оцінка якості води р. Горинь.....	84
7. ВПЛИВ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС НА ВОДНІ РЕСУРСИ БАСЕЙНУ ГОРИНИ	92
7.1. Вплив АЕС на кількісні показники водних ресурсів	96
7.2. Вплив АЕС на якісні показники водних ресурсів	107
ВИСНОВКИ	115
ЛІТЕРАТУРА	120
ДОДАТКИ	124
Про авторів	173

ПЕРЕДМОВА

У верхній та середній частині басейну р. Горинь, яка протікає по території Тернопільської, Хмельницької та Рівненської областей України, живить водойму-охолоджувач Хмельницької АЕС і впадає на території Білорусі в р. Прип'ять, за останні декілька десятиріч склалася надзвичайно напружена водогосподарська ситуація внаслідок порушення природно-екологічної рівноваги. На засіданні технічної ради Державного комітету України по водному господарству у 2006 р. з „Проблеми поліпшення екологічної обстановки в басейні річки Горинь”, зазначалося, що напружений екологічний стан в басейні річки Горинь, пов'язаний не лише з розташуванням Хмельницької АЕС, але і з іншими чинниками. Наприклад, важливим чинником екологічного впливу є введення в експлуатацію Гощанського водозабору підземних вод потужністю до 100 тис. м³ на добу для потреб міста Рівне, який був споруджений з порушенням проекту і рекомендацій гідрогеологів. Замість буріння свердловин за лінійною схемою водозабір розташовано щільним куцем із 24 свердловин. Утворилася депресійна воронка у горбашівському водоносному горизонті площею близько 200 тис. м², в районі якої рівень ґрунтових вод значно знизився. В сільських населених пунктах, які прилягають до місця забору підземних вод, на площі понад 800 гектарів, утворився дефіцит води, відбулося просідання та розтріскування ґрунту, особливо на торф'яниках.

Виникла потреба на замовлення Держводгоспу України у 2007–2008 рр. провести наукові дослідження за темою „Оцінка водоресурсного потенціалу р. Горинь та вплив Хмельницької АЕС на кількісні і якісні показники водного стоку”, які очолив М.І. Ромась – доктор географічних наук, завідувач науково-дослідної лабораторії

гідроекології і гідрохімії кафедри гідрології та гідроекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Микола Іванович Ромась – відомий дослідник гідрохімії водних об'єктів у районах АЕС, автор монографії «Гідрохімія водних об'єктів атомної і теплової енергетики» (2002 р.), який, на жаль, у 2009 р. пішов з життя.

Автори монографії ставили за мету дослідження природних та антропогенних чинників, які зумовили напруження гідроекологічної ситуації в басейні р. Горинь, визначення динаміки формування атмосферних опадів у басейні р. Горинь та їх внутрірічного розподілу, розрахунок параметрів стоку р. Горинь різної забезпеченості, оцінку обсягів забору води та скидів стічних вод і забруднюючих речовин усіма водокористувачами та оцінку впливу Хмельницької АЕС на водні ресурси р. Горинь.

Авторський колектив монографії: В.К. Хільчевський, доктор географічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри гідрології та гідроекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка; М.І. Ромась, доктор географічних наук, завідувач науково-дослідної лабораторії гідроекології та гідрохімії (2001-2009 рр.); О.В. Чунарьов, кандидат географічних наук, начальник управління Держводгоспу України; В.В. Гребінь, кандидат географічних наук, доцент кафедри гідрології та гідроекології; І.О. Шевчук, провідний інженер науково-дослідної лабораторії гідроекології та гідрохімії.

Розділ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ

Складна екологічна ситуація у басейні р. Горинь в районі Гощанського водозабору розглядалася неодноразово на різних рівнях. У 1991 р. інститутом „Укрдіпроводгосп” розроблено та затверджено рішенням Рівненської обласної ради народних депутатів від 04.11.1992 р. №181 техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) „Покращення водогосподарської обстановки і використання земель басейну р. Горинь в зоні впливу водозаборів м. Рівне”. Першочерговим завданням ТЕО було будівництво 5 шлюзів-регуляторів на річці Горинь. Крім того, необхідно було реконструювати і побудувати 40 ставків і водосховищ, 12 насосних станцій, 234 гідротехнічні споруди, здійснити реконструкцію всіх 45 тис. га осушувальних систем односторонньої дії в зоні впливу водозабору і замінити їх на системи двосторонньої дії з гарантованим водозабезпеченням [1].

З метою прискорення розв’язання комплексу водогосподарських проблем в басейні р. Горинь та забезпечення водопостачання м. Рівне і населених пунктів Гощанського району Рівненської області, Кабінет Міністрів України прийняв постанову № 763 від 01.06.1998 р., якою було передбачено завершити будівництво шлюза-регулятора в районі с. Воскодави, здійснити проектування та будівництво шлюза на 40 га акумулюючих ставків, укріплення ділянок берегів р. Горинь протяжністю 0,9 км, реконструкцію осушувальних систем на площі 1282 га, відновлення мережі

водопостачання в зоні впливу водозаборів протяжністю 48 км, проектування і будівництво дублюючої нитки водогону першого підйому Гориньградського водозабору протяжністю 8 кілометрів. Проте внаслідок складної економічної ситуації в державі, рекомендований комплекс робіт практично не було реалізовано. Після 1991 р. виконано незначну частину з того, що було запропоновано. Зокрема, побудовано один шлюз-регулятор на р. Горинь в районі с. Воскодави, але це не дало змоги вирішити наявну екологічну проблему у повному обсязі.

Внаслідок, як показала практика, неефективного реформування на місцях підприємств і організацій, які займаються водопровідно-каналізаційним господарством, фактично залишилися безгосподарними питні водопроводи, що підключені до централізованого водопостачання м. Рівного у селах, які знаходяться у зоні впливу Гощанського водозабору. На їх експлуатацію місцевим органам самоврядування не вистачає коштів, а економічного механізму компенсації за спричинення шкоди місцевим громадам основним водокористувачем, яким є м. Рівне, до цього часу не впроваджено.

Не в повному обсязі виконані роботи щодо організації режимних спостережень за гідрогеологічним станом і якістю підземних вод у зоні впливу Гощанського та Гориньградського водозаборів та створення імітаційної моделі гідрогеологічної обстановки в районі діючих і перспективних водозаборів для м. Рівного, а також не закінчено проведення розвідувальних робіт і

затвердження запасів підземних вод інших водозаборів для водопостачання м. Рівного і прилеглих до нього населених пунктів.

З метою вирішення вищезгаданої екологічної проблеми, Рівненською обласною радою та облдержадміністрацією неодноразово направлялися звернення до Верховної Ради України та Кабінету Міністрів України щодо доручення компетентним організаціям ще раз вивчити цю критичну ситуацію та передбачити в Державному бюджеті України відповідні видатки на заходи з відновлення природно-екологічної рівноваги басейну р. Горинь. Але через обмеженість цільових бюджетних коштів ці заходи до цього часу не реалізовані.

В рамках ТЕО [1] була виконана науково-дослідна робота (НДР) „Вивчити сучасні гідрохімічні умови та якість природних вод зони активного водообміну в середній частині басейну р. Горинь, у районі водозаборів м. Рівне” [2]. У цій роботі, окрім детального аналізу якості поверхневих, ґрунтових, підземних (верхнє-протерозойських відкладів) вод, хімічного складу донних відкладів, оцінено також вплив Хмельницької АЕС на водні ресурси р. Горинь.

На замовлення НВЦ Дніпровського басейнового виробничого об'єднання у 1998 р. виконана НДР „Оцінити сучасний стан та розробити рекомендації по поліпшенню екологічного стану басейну р. Горинь в зоні впливу водозаборів м. Рівне та Хмельницької АЕС” [3]. У роботі оцінено тенденції в зміні екологічного стану навколишнього середовища в зоні впливу водозаборів м. Рівне та Хмельницької АЕС і розроблено попередні

рекомендації щодо мінімізації негативного впливу відбору підземних вод на прилеглі території та водозабезпечення 2-го енергоблоку Хмельницької АЕС.

У рамках комплексної наукової програми „Охорона навколишнього середовища”, яка виконувалася у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, у 1997-2000 рр. розроблено тему „Оцінити вплив об’єктів атомної і теплової енергетики на гідролого-гідрохімічний режим та якість водних ресурсів (на прикладі Чорнобильської, Хмельницької, Рівненської, Південно-Української, Запорізької АЕС, Трипільської та Запорізької ТЕС, Дарницької ТЕЦ)” [4]. У цій роботі значну увагу приділено оцінці впливу Хмельницької АЕС на водні ресурси р. Горинь.

У 1999-2001 рр., згідно з планом НДР Держводгоспу України, в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка виконано тему „Оцінити сучасний вплив Хмельницької та Рівненської АЕС на кількісні і якісні показники водних ресурсів у басейнах річок Горинь і Стир та дати прогноз цього впливу при збільшенні потужностей АЕС” [5]. Отримані дані увійшли до відповідних розділів звітів: „Хмельницька АЕС, енергоблок №2 – Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС)” та „Рівненська АЕС, енергоблок №4 – Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС)”, виконаних у 1999-2001 рр. в інституті „Енергопроект” (м. Київ).

Результати цих досліджень узагальнені в монографії М.І. Ромася [6] та у багатьох інших друкованих працях [7-16].

Проведені дослідження базувалися на аналізі гідролого-гідрохімічної інформації, отриманої як у процесі власних експедиційних робіт, так і фондових матеріалів за період, переважно, 1987-1998 рр.

Окремі питання оцінки гідролого-гідрохімічних характеристик та екологічного стану поверхневих вод басейну р. Горинь наведені також у інших працях [17–24].

У зв'язку з плануванням введення в експлуатацію нових блоків на Хмельницькій АЕС в Українському головному проектно-розвідувальному та науково-дослідному інституті з меліоративного та водогосподарського будівництва (ВАТ „Укрводпроект”) у 2008 р. виконана значна робота з розрахунку водогосподарських балансів р. Горинь [25]. Головною метою цієї роботи було встановлення значень основних гідрологічних характеристик, оцінка ресурсів підземних вод, оцінка величин прибуткової та видаткової частин водогосподарських балансів (ВГБ) на сучасному рівні розвитку господарства та розрахункових перспективних рівнях. На основі результатів ВГБ визначено наявність водних ресурсів для водогосподарського комплексу Хмельницької АЕС та інших галузей господарства в регіоні. Наявність ресурсів підземних вод, необхідних для задоволення потреб у воді різних галузей господарства, була встановлена на основі сучасних оцінок їх запасів відповідними гідрологічними організаціями. Об'єми водопостачання та водовідведення оцінено на основі офіційної державної звітності Держводгоспу України з урахуванням даних на той час (на 1 січня 2007 р.). Зазначено, що зміна природнього

середнього багаторічного стоку в басейні р. Горинь під впливом господарської діяльності незначна і коливається від 0,2 до 2 %. В окремі роки ця величина досягає 6,5 %. Величини середнього багаторічного стоку, за даними авторів роботи, складають в створі гідропоста Ямпіль 6,09 м³/с, у створі гідропоста Оженин 25,0 м³/с і у створі гідропоста Деражне – 38,6 м³/с. За аналогією з даними гідрологічних постів, стік в створі Хмельницької АЕС в роки різної ймовірності становить 13,1 м³/с (P = 75%), 9,69 м³/с (P = 95%) та 8,95 м³/с (P = 97%). Щодо внутрірічного розподілу стоку, то відзначається, що „за останні роки розподіл стоку став більш рівномірним” [25]. Зроблено висновок, що введення в дію енергоблоків № 3 і № 4 може призвести до появи дефіциту водних ресурсів басейну р. Горині лише в зоні безпосереднього впливу Хмельницької АЕС.

Розділ 2

ВИХІДНА ІНФОРМАЦІЯ ТА МЕТОДИ ЇЇ ОБРОБКИ

В басейні Горині або поруч з ним розташовані 4 метеостанції, за результатами спостережень яких можна оцінити динаміку формування атмосферних опадів та їх внутрірічний розподіл.

Були сформовані бази даних по атмосферних опадах і температурі повітря (метеостанції Шепетівка, Сарни, Тернопіль, Ямпіль), гідрологічних та гідрохімічних показниках (за даними Центральної геофізичної обсерваторії держгідрометслужби України), водогосподарської діяльності у басейні р. Горинь (за даними Держводгоспу України). Зібрана інформація щодо проведення екологічного моніторингу в санітарно-захисній зоні та зоні спостереження навколо Хмельницької АЕС. Схема розміщення пунктів моніторингу поверхневих вод у басейні р. Горинь показана на картосхемі (рис. 2.1).

До бази даних за стоковими характеристиками занесені середньомісячні за кожен з 12 місяців року, середньорічні, мінімальні та максимальні річні витрати. Довжина рядів складає понад 50-х років, що дозволяє одержати надійні статистичні характеристики витрат води різної забезпеченості та дослідити динаміку зміни стоку р. Горинь за середньорічними витратами та витратами за кожен місяць. До гідрохімічної бази даних внесені результати аналізів понад 1,5 тисячі проб води, у кожній з яких визначалося біля трьох десятків показників якості води.

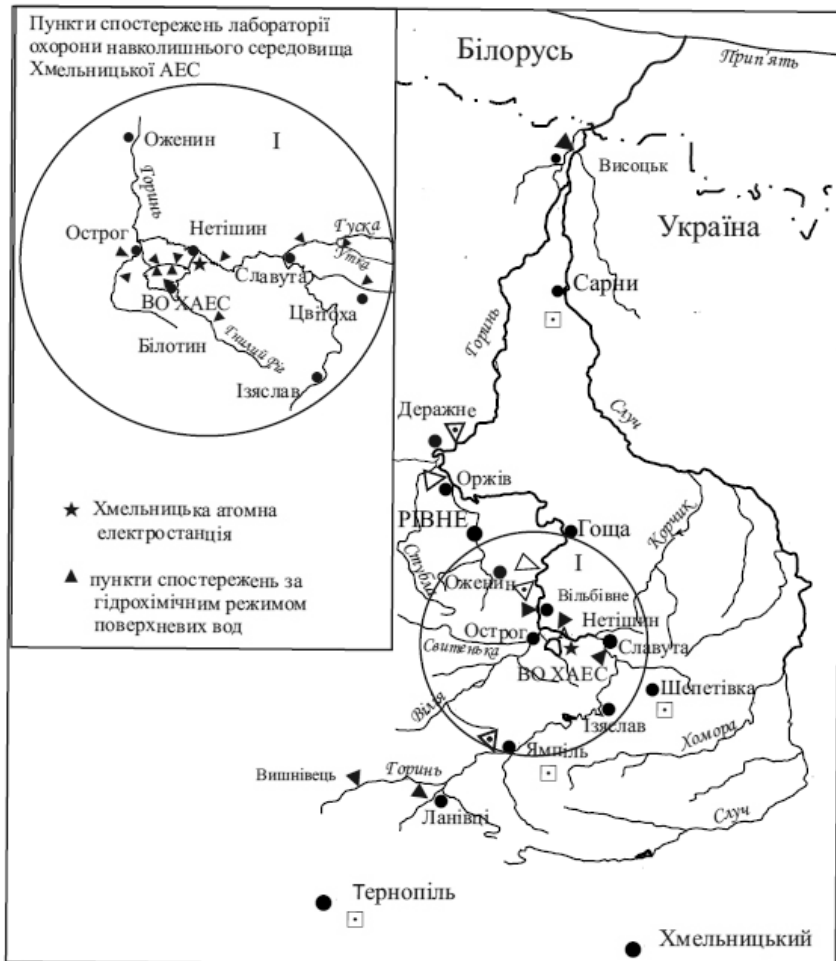


Рис. 2.1. Пункти моніторингу поверхневих вод басейну Горині:

- – метеостанції; △ – гідрологічні пости; ▽ – гідрохімічні пункти;
 ▲ – пости спостережень Держводгоспу України; ВО ХАЕС – водийма-охолоджувач ХАЕС; ★ – Хмельницька АЕС; ● – населені пункти

Потрібно відзначити, що систематичні гідрометричні спостереження в басейні р. Горинь розпочато Гідрометеорологічною службою України у 1922–1926 рр. При цьому, кількість гідропостів та періоди спостережень на річках то збільшувалася, то, навпаки – зменшувалася. В різні періоди в басейні існувало 42 гідрологічних пости, з яких 15 – діяло всього протягом 1–11 років. Окремі виміри витрат води проводилися на 30 постах.

В теперішній час діючими гідрологічними постами держгідрометслужби є: Горинь – Ямпіль, на відстані 588 км від гирла, з площею водозбору 1400 км²; Горинь – Оженин, на відстані 436 км від гирла, з площею водозбору 5860 км², Горинь – Деражне, на відстані 280 км від гирла, з площею водозбору 9160 км². Періоди спостережень за річковим стоком на цих постах досить значні, близько 70–50 років. Також на притоці Горині – р. Устя діє з 1987 р. гідропост Корнин (табл. 2.1).

Для оцінки об'єму води, яка надходить у водоймище-охолоджувач Хмельницької АЕС з р. Гнилий Ріг, на якій воно розташоване, з 1997 р. АЕС відкрила відомчий пост Білотин на відстані 14 км від гирла Гнилого Рогу (площа водозбору 90 км²). Також профільний підрозділ АЕС виконує моніторинг хімічного складу річкових вод, прив'язуючись до мережі спостережень держгідрометслужби на постах: Горинь – Оженин та Горинь – Оржів.

Система спостережень держгідрометслужби на водних об'єктах включає вимірювання рівнів і витрат води, а також спостереження за станом і якістю поверхневих вод. Комплексні спостереження на гідрологічних постах включають вимірювання

рівнів і температури води, вимірювання товщини льоду і снігу на льоду, відбір проб води для визначення хімічного складу, фізичних показників і вмісту забруднюючих речовин органічного і неорганічного походження та каламутності води, вимірювання витрат води і витрат завислих наносів, візуальні спостереження за загальним станом водного об'єкту.

Частота спостережень на стаціонарних пунктах передбачає, як правило, щоденні 2-разові спостереження протягом доби за рівнями і температурою води, щоденні одноразові спостереження за каламутністю води (в період весняної повені і дощових паводків – частіше); 3–5 разів в місяць вимірюються витрати води.

Таблиця 2.1. Пункти моніторингу поверхневих вод у басейні Горині різних відомств (Держгідрометслужби, Держводгоспу України та Хмельницької АЕС)

№ п/п	Річка – пост	Відстань від гирла, км
1	2	3
<i>Держгідрометслужба України</i>		
1	Горинь – смт Ямпіль	588
2	Горинь – смт Оженин	436
3	Горинь – смт Оржів	
4	Горинь – смт Деражне	280
5	Устя – с. Корнин	35
<i>Держводгосп України</i>		
6	Горинь – м. Вишнівець	639
7	Горинь – смт Ланівці	602
8	Горинь – м. Нетішин (вище Хмельницької АЕС)	491
9	Горинь – с. Вельбівне (нижче Хмельницької АЕС)	480
10	Горинь – м. Славута	478

1	2	3
11	Горинь – с. Висоцьк	67
<i>Лабораторія охорони навколишнього середовища(ЛОНС) Хмельницької АЕС</i>		
12	Водойма-охолоджувач АЕС, 3 пункти	
13	Підвідний канал до водойми-охолоджувача АЕС, 2 пункти	
14	Відвідний канал водойми-охолоджувача АЕС, 2 пункти	
15	р. Горинь, 2 пункти	
16	р. Вілія, 2 пункти	
17	р. Гнилий Ріг, 1 пункт	
18	Обвідний канал м. Нетішин, 2 пункти	
19	Дренажний канал водойми-охолоджувача, 2 пункти	
20	р. Гуска, 1 пункт	
21	р. Утка, 1 пункт	
22	р. Цвітоха, 1 пункт	

Для оцінки водогосподарської ситуації у басейні р. Горинь на основі Державної статистичної звітності, за формою 2–ТП (водгосп) сформовано базу даних про використання водних ресурсів, тобто про забори води та скиди стічних вод кожним водокористувачем. По підприємствах, що звітують у басейні Горині, (близько 70 підприємств), зібрані також дані про скиди забруднюючих речовин.

На мережі спостережень Держводгоспу України у басейні р. Горинь діє 6 створів (див.табл. 2.1). Так, у районі м. Вишнівець, в 639 км від гирла р. Горинь, розташований гідропост у районі технічного водозабору. Такий же гідроствор діє в районі технічного водозабору смт Ланівці, в 602 км від гирла р. Горинь. В зоні впливу

Хмельницької АЕС розташовані три створи Держводгоспу – вище АЕС (м. Нетішин, 491 км від гирла Горині); нижче АЕС (с. Вельбівне, у 480 км від гирла Горині); м. Славута, в зоні впливу АЕС, 478 км від гирла Горині. Близько до кордону з Білоруссю розташований пункт транскордонного моніторингу – с. Висоцьк, на відстані 67 км від впадіння Горині у р. Прип'ять.

Проби води на хімічний аналіз та радіоактивність відбираються зазвичай щомісячно або щоквартально. Так, на пункті транскордонного моніторингу с. Висоцьк в пробах води, які відбираються щоквартально, визначаються показники якості води: загальносанітарні, специфічні забруднюючі та радіоактивні.

В санітарно-захисній зоні навколо Хмельницької АЕС (радіус 2,7 км) лабораторією охорони навколишнього середовища відділу охорони навколишнього середовища (ЛОНС) Хмельницької АЕС здійснюється екологічний моніторинг за станом поверхневих вод, стічних та підземних вод, атмосферного повітря та ґрунтів. Результати спостережень знаходять своє відображення в державній та відомчій статистичній звітності. Контроль за якістю води проводиться на 11 водоймах і річках. У кожній пробі води визначається 34 показники.

У відповідності до узгоджених з органами державного санітарного та екологічного контролю методик на Хмельницькій АЕС також здійснюється екологічний моніторинг за станом поверхневих, стічних та підземних вод, атмосферного повітря та ґрунтів у зоні спостереження (радіус 30 км). Здійснюється також контроль викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від

виробничих, санітарних та пересувних джерел різних підрозділів підприємства. Результати спостережень знаходять своє відображення в державній та відомчій статистичній звітності, а також подаються в засоби масової інформації та розміщуються на веб-сайті Хмельницької АЕС.

Лабораторія охорони навколишнього середовища (ЛОНС) відділу охорони навколишнього середовища Хмельницької АЕС атестована на право фізико-хімічних вимірювань для контролю стану навколишнього природного середовища.

Перелік контрольованих об'єктів та найменування показників за якими виконується контроль, визначений “Графіком відбору проб та виконання хімічних аналізів...”. Графік затверджується головним інженером Хмельницької АЕС і погоджується з Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища в Хмельницькій області та санітарно-епідеміологічною станцією м. Нетішин. Періодичність перегляду графіку – один раз на рік.

ЛОНС Хмельницької АЕС здійснює контроль за якістю води водойми-охолоджувача АЕС (3 пункти), підвідного каналу до водойми-охолоджувача (2 пункти), відвідного каналу водойми-охолоджувача (2 пункти), р. Горинь (2 пункти), р. Вілія (2 пункти), р. Гнилий Ріг, обвідного каналу м. Нетішин (2 пункти), дренажного каналу водойми-охолоджувача (2 точки), річок Гуска, Утка, Цвітоха (див. табл. 2.1).

Діяльність групи контролю ґрунтів ЛОНС Хмельницької АЕС пов'язана з моніторингом стану таких об'єктів як мул

технологічних вод, майданчику компостування; мул поверхневих вод (водойма-охолоджувач, дно), дренажний канал водойми-охолоджувача; ґрунт в заплаві р. Горинь, в районі промислового майданчика Хмельницької АЕС, в санітарно-захисній зоні водойми-охолоджувача.

У вищезгаданих об'єктах співробітниками ЛОНС визначаються: водневий показник, сухий залишок, амоній, нітрати, кальцій, магній, калій, натрій, сульфати (рухома сірка), хлориди, кобальт, залізо загальне, азот загальний, вологість, органічна речовина, зольність, мідь, цинк, марганець, фосфор (рухомі сполуки). В атмосферному повітрі досліджується вміст сірки та азоту. Здійснюється також контроль завислих речовин.

В даній роботі для кількісної оцінки стокових характеристик використані математичні методи, зокрема метод апроксимації, розроблений співробітниками науково-дослідної лабораторії гідроекології та гідрохімії кафедри гідрології та гідроекології Київського національного університету імені Тараса Шевченка [26]. Основними перевагами цього методу є висока достовірність результатів, що забезпечується підбором функції з найвищим коефіцієнтом детермінації R^2 та коректна екстраполяція емпіричних даних з виділенням окремих зон великої і малої забезпеченості.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну р. Горинь виконана згідно нормативного документу “Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями”. Зазначена методика ґрунтується на вітчизняному, європейському та світовому досвіді класифікації та оцінки якості поверхневих вод в

екологічному аспекті, а також враховує нові вимоги Європейського Союзу та ООН стосовно водної політики.

Для оцінки водоресурсного потенціалу за допомогою системи “Водгосп” застосований підхід, який дає змогу виділити та оцінити антропогенне навантаження (забори поверхневих вод, скиди стічних вод різної категорії якості, безповоротні втрати тощо) на водні ресурси окремих ділянок басейну р. Горинь. Цей метод успішно апробований при оцінці водоресурсного потенціалу р. Південний Буг [27]. Використання такого підходу має лягти в основу басейнового принципу управління, що декларує раціональне використання водних ресурсів, а в рамках стратегії як розвитку водного господарства, так і держави визначити пріоритетність у водокористувачах, які використовують водні ресурси річки у різних частинах басейну, особливо при несприятливих умовах формування стоку в меженні періоди.

В даній роботі використані розробки Т.С. Павловської [28], яка досліджувала територіальну диференціацію структури та засади функціонування річкової системи Горині.

В цілому, у басейні р. Горинь, особливо в зоні впливу Хмельницької АЕС, діють системи моніторингу Держгідрометслужби, Держводгоспу України та відомча система моніторингу навколишнього середовища Хмельницької АЕС. Ці системи моніторингу створені для вирішення різних завдань, але у комплексі результати досліджень дозволяють об’єктивно оцінити гідроекологічний стан водних ресурсів Горині та вплив на них як Хмельницької АЕС, так й інших підприємств.

Розділ 3

ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ БАСЕЙНУ ГОРИНІ

Джерельний витік, який є початком р. Горинь, знаходиться біля с. Волиця в Тернопільській області на висоті 345 м над рівнем моря. Довжина р. Горинь становить 659 км, площа водозбору 27650 км², а загальне падіння становить 220 м при середньому похилі водної поверхні 0,3 м/км. Протікає р. Горинь з південного заходу на північний схід (Тернопільська, Хмельницька і Рівненська області) і впадає в р. Прип'ять у Білорусі з правого берега за 412 км від її гирла. Басейн р. Горинь має неправильну грушовидну форму при довжині 300 км, середній ширині 92 км, при найбільшій ширині, в середній частині басейну, близько 200 км. Басейн Горині на заході межує з басейном р. Стир, на сході – з басейном річок Ствига, Уборть, Уж і Тетерів, а на півдні – з басейнами Південного Бугу і Дністра.

Основною притокою Горині є р. Случ (довжина 451 км, площа водозбору 13 800 км²), яка з правого берега впадає в неї ближче до кордону з Білоруссю. Важливими притоками Горині, у верхній і середній частині, є р. Вілія, з площею басейну 1815 км², р. Стубла (довжина 86 км, площа басейну 1350 км²) та р. Устя (довжина 68 км, площа басейну 762 км²). Ці притоки впадають в р. Горинь відповідно на 448, 302 та 286 кілометрах від гирла. Русло р. Горинь помірно звивисте у верхній течії, а в середній і нижній – сильно звивисте. Ширина річки до гирла р. Полква переважно 3–10 м, а

нижче – значно більша, 25–60 м. Найбільша ширина річки, до 190 м, спостерігається біля с. Ворона. Глибини річки коливаються від 0,3–1,0 м (на перекатах) до 1,4–2,5 м, а місцями – до 5–11 м (на плесах). Швидкості течії відповідно зменшуються від 0,5–1,3 м/с на перекатах до 0,1–0,3 на плесах. Дно русла в основному піщане, на плесах замулене, а на окремих ділянках у верхній течії дно русла кам'янисте.

Береги річки висотою від 1 до 6 м, переважно круті або обривисті, на звивинах чергуються з пологими. У верхів'ї вони часто торфянисті, задерновані, рідше скелясті чи суглинисті, а нижче за течією піщані чи піщано-глинисті, підмиваються водою і, руйнуючись, обвалюються в річку разом з чагарниками. В багатьох місцях береги зливаються із схилами долини.

Сама долина річки звивиста, до смт Степань шириною від 0,4 до 7,0 км, переважно трапецеїподібна, місцями V-подібна, з крутими і помірно крутими схилами висотою від 10 до 45 м. Нижче долина виражена не чітко, схили похилі, висотою 4–10 м. Заплава переважно двостороння, заболочена, ширина заплави у верхній течії становить 0,1–0,7 км, у середній – 1,0–1,5 км, у нижній – 2,0–4,0 км.

Річка Гнилий Ріг, на якій у пригирловій частині заплави розташована водойма-охолоджувач Хмельницької АЕС, є правобережною притокою р. Вілія і впадає в неї за 1 км від гирла. Бере початок на північному сході від с. Мокрець на висоті 230 м над рівнем моря і тече Волинською височиною. Довжина річки 28 км, площа водозбору – 201 км². Басейн річки лісистий і

заболочений. Долина і заплава не мають чітко виражених меж. В середній частині течії р. Гнилий Ріг біля с. Білотин створений невеликий ставок, який здійснює регулювання меженого стоку і використовується місцевим населенням. Нижче ставка вимірюються на відомчому посту Хмельницької АЕС витрати води р. Гнилий Ріг. Русло Гнилого Рогу звивисте, у пониззі каналізоване, ширина русла 3–4 м, глибина в межень 0,2–0,5 м. Береги дуже порослі чагарником, обваловані за рахунок розчистки і впорядкування русла. При низьких рівнях середні швидкості течії в руслі близько 0,3–0,4 м/с, при високих – 0,5–0,7 м/с, а максимальні швидкості досягають 0,8–0,9 м/с. Похил водної поверхні, в залежності від водності фаз режиму, змінюється в межах 0,9–1,42 м/км.

В межах частини басейну р. Горині, що розглядається в даній роботі, тобто без басейну р. Случ, існуючі ставки і водосховища відносяться до категорії малих. В зоні впливу Хмельницької АЕС розташовано 394 штучних водойми, корисний об'єм регулюючих ємностей яких становить 121,3 млн. м³, з площею дзеркала при НІР – 60,8 км². При цьому, об'єм водойми-охолоджувача Хмельницької АЕС становить 120 млн. м³, а його площа дзеркала – 20 км². Поза зоною впливу Хмельницької АЕС корисний об'єм регулюючих ємностей становить 42,2 млн. м³, а площа дзеркала – 34,7 км² [25].

Втрати на випаровування з площі дзеркала ставків і водосховищ в зоні Хмельницької АЕС складають в рік 75% ймовірності 7,55 млн. м³, в роки 95% і 97% ймовірності, відповідно,

13,33 і 14,86 млн. м³. Природне випаровування з поверхні водойми-охолоджувача Хмельницької АЕС становить 11,90 млн. м³, а додаткове, пов'язане з підвищеною температурою активної зони водойми-охолоджувача, становить 23,2 млн. м³ при роботі двох енергоблоків Хмельницької АЕС [6]. При цьому найбільші втрати на випаровування спостерігаються влітку, з червня по серпень – 54% від річних, а найменші втрати – з листопада по березень – всього 17,2% від річних за 5 місяців.

Об'єми втрат води на випаровування з площ дзеркал штучних водойм у зоні впливу Хмельницької АЕС (тобто, до гідропосту Оженин) становлять при 75% ймовірності 42,65 млн. м³, при 95% та 97% ймовірності, відповідно, 65,03 та 79,86 млн. м³. Нижче зони впливу АЕС, від гирла р. Устя до впадіння р. Случ, з 321 водойми, що мають площу близько 34,67 км², випаровування складає 9,59 млн. м³ при ймовірності 75%, а при 95 та 97% ймовірності, відповідно, 16,93 і 18,85 млн. м³ [25].

Басейн р. Горинь відносно рівномірно покритий мережею метеорологічних станцій, що дає змогу об'єктивно оцінити кліматичні умови. Клімат басейну р. Горинь у цілому помірно теплий і вологий. Середня річна температура повітря по території басейну змінюється від 6,9 до 7,0°C. Найбільш холодний місяць – січень (-5,4– -5,7°C), а найтепліший – липень (17,6–18,9°C). Максимальна зареєстрована температура становить 37,0°C на мст Рівне у серпні, а мінімальна – - 34,5°C, також спостерігалася на мст Рівне у січні. Перехід середньодобової температури повітря через 5°C, який зазвичай приймається за початок і закінчення

вегетаційного періоду, настає весною в першій декаді квітня, а восени – в кінці жовтня. Тривалість вегетаційного періоду становить 201–203 дні, а тривалість безморозного періоду 152–165 днів.

Відносна середньорічна вологість повітря становить 79–80%, а число днів з відносною вологістю менше 30% досягає одинадцяти на рік.

В басейні Горині переважають вітри західного, північно-західного та південного напрямків. Середня річна швидкість вітру змінюється від 3,1 до 4,2 м/с, а максимальна перевищує 34 м/с.

За особливостями прояву фізико-географічних і соціально-економічних чинників басейн Горині можна поділити на дві частини: поліську (рівнинну) і волино-подільську (височинну) [28].

Характерними рисами поліської рівнинної частини басейну Горині є переважання рівнинного рельєфу (фонові гіпсометричні показники рідко перевищують 200 м). Серед екзогенних процесів домінуючими є заболочування, карстоутворення, природне підтоплення та вітрова ерозія. Найбільше рельєфоутворююче значення мають крейдові і палеогенові відклади (останні поза поліською частиною відсутні), а також четвертинні, які представлені переважно пісками. Середня багаторічна температура повітря становить 7,2°C. Середня багаторічна кількість опадів перевищує 600 мм, дощі характеризуються невисокою інтенсивністю випадання. Потужність снігового покриву зазвичай не перевищує 20 см, а глибина промерзання ґрунту найчастіше становить 40–80 см.

Основними гідрологічними об'єктами поліської частини території басейну є річки, меліоративні канали, болота, озера, штучні водойми. Природна густота річкової мережі становить 0,25-0,39 км/км². У другій половині ХХ ст. спостерігалось різке її зростання за рахунок будівництва меліоративних каналів. Для водного режиму річок властива відносно тривала повінь (за рахунок рівнинної місцевості й невеликих похилів русла). Середнє багаторічне значення річної амплітуди рівнів р. Горинь становить 2,6–3,0 м, величина міждобових коливань витрат рідко перевищує половину середньомісячних витрат (максимальне значення – 58,1%); частка підземного стоку – близько 34%. Визначальну роль у підземному живленні річок мають водоносні комплекси четвертинних відкладів.

У ґрунтовому покриві домінантними є дерново-підзолисті, дерново-карбонатні, лучні і лучно-болотні, болотні, торфово-болотні, торфові ґрунти і торфовища низинні. Сучасні показники лісистості поліської частини басейну коливаються в широких межах – від 10 до 100%, найбільші за площею ареали з найвищими показниками (70–100%) розміщені в межах Малого та Житомирського Полісся. Переважають соснові і дубово-соснові ліси. Природні біоценози дуже широко представлені лучною та болотною рослинністю.

Домінантними антропогенними чинниками на поліській території басейну є: 1) меліорація – найбільш меліорованими (до 50% водозбору) є басейни річок Мельниця, Вирка, Зульня, Боркова; 2) спрямлення русел (сьогодні понад 81% русел приток I-IV

порядків є прямолінійними); 3) лісогосподарські заходи – характерні різноспрямовані зміни лісистості: у період із 1925 до 1955 рр. на значних площах спостерігалось різке скорочення площі лісових масивів (на 20–40% і більше); впродовж 1955–2000 рр. відбулися помітні позитивні аспекти природокористування – лісовідновлення, які, однак, сьогодні не компенсували значне зниження лісистості за 75-річний період; 4) сільськогосподарські заходи (у поліських адміністративних районах частка орних земель у структурі сільськогосподарських угідь коливається в межах 50–65%); 5) незначне поселенське навантаження – фоновий показник густоти населених пунктів на кінець ХХ ст. становив 0-10%, на значних площах (у верхів'ях річок Замчисько, Боркова, Жильжанка, Мельниця, Бережанка) населені пункти взагалі відсутні; 6) транспортне навантаження – фоновий показник густоти автомобільних доріг з твердим покриттям складає 0-1 км/км², максимальні його значення перевищують 5–5,5 км/км² (м. Шепетівка); фоновий показник густоти ґрунтових доріг становить 0-1 км/км², максимальні значення – 3–4 км/км²; середня густина залізничної мережі – 0–0,5 км/км², у м. Шепетівка цей показник перевищує 2,5 км/км²; 7) забруднення річок стічними водами (викиди недоочищених стічних вод у річки поліської частини досліджуваного басейну на початку 2000-х років становили 5237,4 тис. м³, що складало 70,7% від усіх викидів у річкову систему Горині).

Для волино-подільської височинної частини басейну характерними рисами є розчленований рельєф (гіпсометричні

показники коливаються в межах 300–420 м); домінантними екзогенними процесами тут є лінійна та площинна ерозія, карст і суфозія. Найбільше рельєфоутворююче значення мають карбонатні породи крейдової системи, неогенові вапняки, піски, пісковики, гіпси, а також четвертинні відклади, представлені лесами і лесоподібними суглинками. Середня багаторічна температура повітря становить 6,9°C; середня багаторічна кількість опадів коливається в межах 550–650 мм. За рахунок розвитку конвекції влітку дощі часто набувають зливого характеру. Середня висота снігового покриву становить 20 см; глибина промерзання ґрунту – 40–80 см.

Основними гідрологічними об'єктами волино-подільської частини басейну Горині є річки, ставки і водосховища на річках, меліоративні канали. Природна густота річкової мережі становить 0,28–0,67 км/км². Для водного режиму волино-подільських річок властива менша тривалість повеней у порівнянні з поліськими за рахунок більших похилів русла; річна амплітуда коливання рівнів води на р. Горинь складає 1,7 м; максимальна величина міждобових коливань витрат води річок на Поділлі може перевищувати на 280% середньомісячні витрати, на річках Волинської височини – на 195%; частка підземного стоку у середньому становить 42%. Основу підземного живлення забезпечують неогенові і крейдові водоносні горизонти.

У ґрунтовому покриві переважають сірі лісові опідзолені, дерново-карбонатні, чорноземи опідзолені, чорноземи неглибокі та чорноземи глибокі, лучно-глейові, лучно-болотні, болотні ґрунти,

торфовища низинні. Фоновий показник сучасної лісистості волино-подільської частини басейну коливається в межах 0–10%, на окремих ділянках (у басейнах річок Устя, Жердь-Жирак, Полква, на Гошанському плато) лісовий покрив відсутній повністю. Переважають дубово-грабові ліси, зустрічаються груди – грабові ліси, утворені грабом з домішками берези та осики. Серед лучних масивів панівним типом є заплавні луки; болотна рослинність залишилася переважно у долинах малих річок.

Для волино-подільської частини басейну Горині найбільш характерними є наступні антропогенні чинники: 1) створення ставків та водосховищ на річках з метою регулювання стоку (245 водойм з регулюючою функцією); 2) спрямлення русел (69% водотоків I-IV порядків мають прямолінійні русла); 3) сільськогосподарські заходи (в адміністративних районах волино-подільської частини басейну частка орних земель у структурі сільськогосподарських угідь іноді перевищує 80%); 4) лісгосподарські заходи – упродовж 1925–2000 рр. на переважній площі височин спостерігається зменшення лісистості (в основному на 0–5%, хоча на окремих ділянках – на 20–40% і вище); 5) поселенське навантаження – фоновий показник густоти населених пунктів на кінець XX ст. становив 0–10%, найбільші показники (20–50%) відзначаються в долинах річок (у басейні р. Устя він перевищує 70%); 6) транспортне навантаження – фоновий показник густоти автомобільних доріг з твердим покриттям складає 0–1 км/км², максимальні його значення сягають 4 км/км² і вище (м. Рівне); фоновий показник густоти ґрунтових доріг коливається в

межах 0,5–2 км/км², максимальні значення – 3–3,5 км/км²; середня густина залізничної мережі – 0–0,5 км/км²; 7) забруднення річок стічними водами.

Щодо впливу водогосподарського комплексу Хмельницької АЕС на водні ресурси р.Горинь, то в цілому потрібно відзначити, що за даними державної статистичної звітності (2 ТП-водгосп) у басейні р.Горинь загальна кількість водокористувачів, що надають звітність, становить 569, а підприємств-забруднювачів – близько 70. При цьому, у 2005 р. скид недостатньо очищених стічних вод Хмельницькою АЕС становив 2,334 млн. м³, що порівняно з загальними скидами стічних вод цієї категорії всіма підприємствами-забруднювачами у басейні Горині (22,72 млн.м³) становить близько 10%.

Розділ 4

ТЕРИТОРІАЛЬНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ СТРУКТУРИ ТА ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ РІЧКОВОЇ СИСТЕМИ ГОРИНІ

Просторові відмінності у фізико-географічних умовах басейну зумовлюють територіальну диференціацію структури та функціонування річкової системи Горині. На основі аналізу параметрів стану структури річкової системи Горині у різні роки, оцінки її змін, а також чинників, що зумовлюють ці зміни, Т.С. Павловською виявлено прояв низки активних трансформаційних процесів у басейні річки, які охарактеризовані нижче [28].

Упродовж 1955–2000 рр. у річковій системі Горині відбулися зміни кількості та довжини водотоків різних рангів: для річок поліської частини басейну характерне значне зростання цих показників, для деяких річок Волино-Поділля навпаки – зменшення. У цілому, для річкової системи Горині властиве збільшення кількості та довжини водотоків різних порядків (коефіцієнт трансформації сумарної кількості річок становить +71,2%, а коефіцієнт трансформації загальної довжини річкової системи становить +34,4%). Спостерігається зростання чи зниження рангів річкових систем, унаслідок чого змінився перелік найдовших і найрозгалуженіших приток Горині. При цьому відбувається ускладнення або спрощення структури основних річкових систем басейну Горині: для більшості з них, особливо поліських, за досліджуваний період спостерігається збільшення величини перевищень реальної кількості водотоків над мінімально

необхідним для порядкутворення (у 1955 р. середнє значення цього показника становило 2,3, у 2000 р. – 4,9); для деяких річкових систем Волино-Поділля спостерігається зворотна тенденція (у 1955 р. середнє значення цього показника в таких річкових системах становило 4,2, у 2000 р. – 2,8). Виявився регіональний перерозподіл кількості водотоків та довжини основних річкових систем басейну Горині на користь його поліської частини, де найактивніше відбувалися перетворення гідромережі за рахунок створення штучних річок – каналів (коефіцієнт трансформації кількості річок в області Волинського та Житомирського Полісся загалом становить +268,5%, коефіцієнт трансформації довжини річок становить – +121,2%; в області Малеого Полісся – відповідно +9,8% і +0,8%; у Волинській та Середньо-Подільській височинних областях загалом – +22,3% і +10,1%). Дещо змінилося співвідношення кількості різнорангових водотоків та співвідношення довжин водотоків різних порядків. Проте і за кількістю, і за довжиною домінуючими залишились річки I порядку (станом на 2000 р. частка кількості річок I порядку від загального числа водотоків у річковій системі Горині становила 76,2%, частка сумарної довжини цих річок – 49,75%). Зменшилося середнє значення довжини водотоків I рангу для більшості річкових систем поліської частини (на 0,1–4,7 км), для деяких річок Волино-Поділля – навпаки, збільшилося (на 0,1–1,3 км). У цілому, для річкової системи Горині спостерігається зменшення цього показника (у 1955 р. – 1,3 км, у 2000 р. – 1,2 км).

Аналіз річкового стоку Горині свідчить про відмінності в його кількісних показниках та їх динаміці для різних частин річкового басейну [28].

Аналіз розподілу модулів середнього, мінімального та максимального стоку свідчить, що у переважній більшості випадків ці показники зростають не зі збільшенням площі водозбору (у напрямку на північ), а навпаки, зростають або залишаються стабільними у напрямку до витоків (на південь) одночасно зі зменшенням площі водозбору. Це пояснюється високою часткою підземного живлення у лісостеповій (південній) частині басейну та значно швидшою трансформацією атмосферних опадів у річковий стік завдяки геолого-геоморфологічній будові цієї території.

Залежність багаторічних режимів середньорічного, мінімального та максимального стоку р. Горинь від багаторічного режиму атмосферних опадів зменшується з півночі на південь басейну. Особливо добре вираженою є неузгодженість зазначених режимів стоку води та атмосферних опадів на усіх гідропостах з другої половини 80-их років ХХ ст., що зумовлено впливом антропогенних чинників.

Генезис максимального стоку у різних частинах басейну Горині має певні особливості. У цілому, в досліджуваному басейні найбільші за рік витрати формуються під час весняної повені, однак у напрямку на південь (у лісостеповій частині басейну) спостерігається зростання кількості випадків, коли максимальні за рік витрати формуються під час літніх злив. Відзначається також різниця у кількісних значеннях максимальних витрат різного

походження: максимальні витрати, які формуються під час весняної повені, значно перевищують середньобаторічну норму максимального стоку, тоді як максимальні витрати, які зумовлені літніми, осінніми чи зимовими паводками, рідко досягають середнього багаторічного значення максимальних витрат. Річний режим річкового стоку більш рівномірний у рівнинній поліській частині р. Горинь, у напрямку до витоків він стає менш рівномірним.

У басейні р. Горинь величина витрат завислих наносів, об'єми їх стоку зростають із збільшенням водності річки. Так, модуль стоку наносів зменшується у 4,6 раза, в той час як площа водозбору збільшується у 6,5 раза. Формуванню більш значних показників модуля стоку наносів у верхній течії (Поділля) порівняно з нижньою (Полісся) сприяють територіальні особливості геолого-геоморфологічної будови русла Горині та її басейну, водного режиму річки, високий ступінь розораності лісостепової частини водозбору, активний прояв схилової ерозії, наявність річок низьких порядків, що перебувають у безпосередньому контакті зі схилами. Багаторічні режими стоку наносів на гідропостах Ямпіль і Деражне мають значні відмінності: стік наносів на гідропосту Ямпіль має чітко виражену тенденцію зниження його величин; на гідропосту Деражне намітилась слабо виражена тенденція до зростання його показників. На обох гідропостах багаторічний режим стоку наносів характеризується нерівномірністю, що дає змогу виділити певні періоди у часовій зміні показників витрат наносів. Чіткіше виражена така періодичність на гідропосту Ямпіль. Так, у період

1963–1989 рр. середнє багаторічне значення витрат наносів становить 1,38 кг/с, у період 1990–1997 рр. – 0,19 кг/с; на гідропосту Деражне у період 1963–1989 рр. – 1,8 кг/с, у період 1990–1997 рр. – 0,8 кг/с.

Синхронність багаторічних режимів стоку води і наносів характерніша для гідропоста Деражне; в Ямполі з кінця 80-их рр. залежність витрат наносів від витрат води послаблюється; в окремі часові проміжки на обох гідропостах спостерігається обернена залежність зазначених показників. Середня величина каламутності за багаторічний період на гідропосту Ямпіль у 3,9 рази вища, ніж на гідропосту Деражне; у часовій зміні каламутності, як і витрат наносів, спостерігається деякий поділ на періоди з відмінними середніми значеннями показника. У період 1967–1989 рр. середнє багаторічне значення каламутності води в Ямполі становить 176,6 г/м³, у період 1990–2003 рр. – 26,4 г/м³; для гідропосту Деражне відповідно до вказаних часових періодів показники каламутності становлять 40,1 г/м³ і 23,5 г/м³. Вагомий вплив на часову динаміку показників каламутності та витрат наносів має антропогенне навантаження – будівництво регуляторних гідротехнічних споруд, зростання навантаження, рівнів меліорованості й розораності водозбору, поселенського і транспортного тощо. Річний режим каламутності на обох гідропостах нерівномірний: найвищі значення каламутності спостерігаються в березні (під час весняної повені) і в червні (під час літніх злив); найменшими вони є взимку.

Просторово-часовий аналіз поперечних профілів русла р. Горинь та кривих витрат у період з 1974 до 2004 р., виконаний Т.С.

Павловською свідчить, що у досліджуваних створах у цілому переважають ерозійні процеси над акумулятивними, однак інтенсивність їх прояву різна: найбільш помітні вертикальні деформації, пов'язані з врізанням русла, характерні для гідростворів у смт Ямпіль та смт Оженин (Волино-Поділля). У період з 1974 до 1983 рр. інтенсивність ерозії становила для цих гідростворів відповідно 56 і 89 мм/рік. Русло річки в смт Деражне характеризується більшою стабільністю як протягом кожного окремого року, так і за багаторічний період, хоча і тут спостерігається тенденція до врізання русла (темп ерозії у період з 1974 до 1983 рр. складає 21 мм/рік). Щодо горизонтальних деформацій, то вони інтенсивно проявляються як у поліській частині басейну, так і у волино-подільській (на відтинку річки від Ямполь до Деражного середня інтенсивність горизонтальних деформацій коливається в межах 1,37-1,9 м/рік).

Головними заходами з оптимізації режиму функціонування басейнової системи Горині є агро меліоративні, тобто розробка і впровадження комплексних протиерозійних схем у басейнах річок, реалізація яких зменшила б надходження наносів у водотоки. Найбільш актуальними ці заходи є у верхніх частинах басейнів річок Путилівки, Стубли, Усті, у басейні верхньої та середньої течії р. Замчисько, у басейнах річок Горинька, Жердь-Жирик, Полква і безіменних приток Горині, що знаходяться в межах Гоцанського плато. Необхідні фітомеліоративні заходи – збільшення кількості фітонасаджень, насамперед, у верхів'ях річок, на привододільних, стрімкосхилих та інших ерозійно небезпечних ділянках;

збільшення лісистості водозборів до 25-30%, особливо, в басейнах річок Бережанка, Вирка, Мельниця, Вілія, Жердь-Жирик, Полква, створення та повсюдне відновлення водоохоронних зон і берегозахисних смуг, безумовне дотримання положень „Водного кодексу України” щодо цих територій – а також і гідротехнічні заходи – берегоукріплення, укріплення існуючих дамб і створення нових, більш надійних та досконаліх конструкцій (ці заходи є особливо доцільними для р. Горинь у межах Волино-Поділля), облаштування джерел, що живлять річки.

Високий рівень техногенного навантаження на геологічне середовище обумовив комплексні зміни геолого-гідрологічних і ландшафтно-геоморфологічних умов, які в ряді районів області призвели до стійкого прогресуючого погіршення стану навколишнього середовища. Домінуючими інженерно-геологічними процесами при цьому є карстово-суфозійний процес, бокова і яружна ерозії, підтоплення, зсуви, забруднення всіх компонентів навколишнього середовища важкими металами та іншими шкідливими речовинами.

Найбільш активні прояви яружної ерозії встановлені в м. Острог в районі скиду стічних вод шиноремонтного заводу, в межах Мізоцького кряжу, де обстежувалися близько 150 ярів. Значна активізація відзначається в 75 ярах, які знаходяться в активній стадії розвитку, або в яких стабілізувалась донна ерозія різного ступеня активізації. Втричі збільшився лінійний ріст ярів по окремих вершинах. Активне розмивання орних земель відбувається в районі с. Кунин Здолбунівського району і с. Радиславка

Рівненського району. Тут активізація яроутворення проходить зі швидкістю 30 м/рік і супроводжується значним виносом ґрунту і виводом із сільськогосподарського виробництва значних площ орних земель.

Особливої уваги потребують проблеми підтоплення і прояву суфозійних процесів на території м. Рівне, інженерно-геологічний стан проммайданчика ВАТ “Рівнеазот”. Необхідні дослідження стану і умов експлуатації лінійних об’єктів великої довжини (нафтогазопроводів, ліній зв’язку, залізниць, автошляхів), крупних водних об’єктів і кар’єрів, промислових агломерацій, в межах яких можлива активізація екзогенних геологічних процесів.

Серед територій із значними техногенним змінами навколишнього природного середовища в Рівненській області особливо слід виділити район впливу водозабору питної води для м. Рівне, який функціонує у Гощанському районі в заплаві р. Горинь [28]. Значні обсяги відбору підземних вод з горбашівського водоносного горизонту призвели до значних негативних змін гідрогеологічних умов в цьому регіоні. Серед них варто виділити значне зниження рівнів води у водоносних горизонтах, особливо ґрунтових вод, переосушення торфовищ в заплаві р. Горинь, зневоднення сільгоспугідь, появу тріщин на поверхні ґрунту, зникнення питної води в колодязях громадян та ін.

ДИНАМІКА ЕЛЕМЕНТІВ ВОДНО-ТЕПЛОВОГО БАЛАНСУ БАСЕЙНУ ГОРИНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ РІЧКОВОГО СТОКУ

В цілому, під водними ресурсами слід розуміти придатні до використання запаси поверхневих та підземних вод будь-якої території чи басейну річки. Основим джерелом формування водних ресурсів є атмосферні опади, динаміка яких практично визначає і зміни водного стоку річок.

Щодо басейну Горині, то аналіз елементів водно-теплого балансу та закономірності і динаміка формування атмосферних опадів оцінювалися за даними 4 метеостанцій.

Як відомо, зволоження і теплозабезпеченість є рівнозначними, симетричними частинами єдиного процесу тепловологозабезпеченості підстилаючої поверхні. Оскільки надходження тепла і вологи обумовлено переважно кліматичними факторами, а їх витратні частини – гідрологічними, то кінцева стадія взаємодії структур водного і теплового балансів у формі тепловологозабезпеченості діяльної поверхні є бінарним гідролого-кліматичним процесом. Він завершує цикл взаємодії тепла і вологи атмосфери і земної поверхні, визначає формування стоку річок та формування атмосферного вологообігу.

5.1. Динаміка атмосферних опадів і температури повітря

Головним елементом водного балансу, що визначає стік річок, є опади. Використовуючи дані чотирьох метеостанцій, розташованих в басейні, або безпосередньо поблизу його меж (Шепетівка, Ямпіль, Тернопіль, Сарни), розглянуто динаміку багаторічних змін кількості атмосферних опадів.

Для досягнення поставленої мети розраховані середньорічні (за періоди 5 років) величини атмосферних опадів (табл. 5.1), а також осереднені по п'ятирічках відхилення від кліматичної норми річних сум атмосферних опадів по басейну р. Горинь (рис. 5.1, табл. 5.2).

Таблиця 5.1. Середньорічні (за п'ятирічки) величини атмосферних опадів на метеостанціях, розташованих в басейні р. Горинь за період 1951-2005 рр., мм

Роки	Метеостанції			
	Тернопіль	Ямпіль	Шепетівка	Сарни
1951 – 1955	552	587	568	554
1956 – 1960	584	549	615	586
1961 – 1965	579	572	578	513
1966 – 1970	637	725	720	677
1971 – 1975	596	777	809	604
1976 – 1980	695	672	752	687
1981 – 1985	607	550	729	610
1986 – 1990	552	609	714	612
1991 – 1995	552	610	609	513
1996 – 2000	571	629	693	616
2001 – 2005	595	594	614	545
Кліматична норма (середнє за 1961 – 1990 рр.)	611	651	717	617

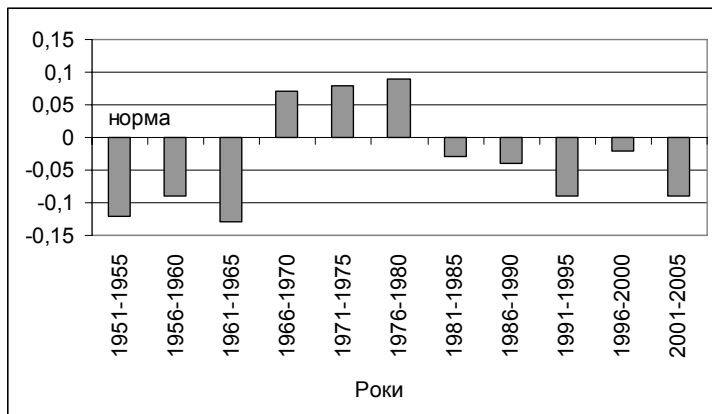


Рис.5.1. Середньорічні (за п'ятирічки) відхилення від кліматичної норми (1961-1990 рр.) річних сум атмосферних опадів по басейну р. Горинь за період 1951-2005 рр.

Таблиця 5.2. Середньорічні (за п'ятирічки) відхилення від кліматичної норми (1961–1990 рр.) величин атмосферних опадів на метеостанціях, розташованих у басейні р. Горинь за період 1951-2005 рр., % („-“ – нижче норми, „+“ – вище норми)

Роки	Метеостанції				Середнє для метеостанцій
	Тернопіль	Ямпіль	Шепетівка	Сарни	
1951-1955	-10	-7	-21	-10	-12
1956-1960	-4	-13	-14	-5	-9
1961-1965	-5	-9	-19	-17	-13
1966-1970	+4	+15	0	+10	+7
1971-1975	-2	+23	+13	-2	+8
1976-1980	+14	+7	+5	+11	+9
1981-1985	-1	-13	+2	-1	-3
1986-1990	-10	-3	0	-1	-4
1991-1995	-10	-3	-15	-6	-9
1996-2000	-7	0	-3	+2	-2
2001-2005	-3	-6	-14	-12	-9

За кліматичну норму, згідно рекомендацій Всесвітньої метеорологічної організації, приймається середнє значення

відповідної характеристики за 30-ти річний період, з 1961 по 1990 рр. У цілому, результати аналізу згладжених за п'ятирічними періодами коливань річних сум атмосферних опадів відносно кліматичної норми в межах басейну показують, що подібні коливання мають характер синусоїди. При цьому за останні двадцять років спостерігається нисхідна гілка цієї синусоїди із середнім відхиленням до мінус п'яти відсотків від кліматичної норми річної суми опадів. В останні п'ять років (2001–2005 рр.) це відхилення сягнуло – 9% у середньому по всіх метеостанціях. Найбільше – до – 14%, спостерігалось на мст Шепетівка та мст Сарни – до – 12%. Найменше відхилення, – 6–3%, спостерігалось на мст Ямпіль і Тернопіль. Тобто, зменшення сум річних опадів відносно кліматичної норми найбільш чітко виявилось на мст Шепетівка – з 717 мм до 614 мм, тобто на 103 мм. В абсолютному вимірі це досить значне зменшення, яке становить місячну кліматичну норму для найбільш дощового місяця – липня (107 мм), або дві норми для найбільш багатого опадами у холодний період січня місяця (52 мм).

Для інших метеостанцій зменшення річної кількості опадів за останні 5 років (2001–2005 рр.) відносно кліматичної норми також досить значне і становить 72 мм для мст Сарни, 41 мм для мст Ямпіль і тільки 16 мм для мст Тернопіль. Таким чином, у територіальному плані найбільше зменшення кількості річних опадів у басейні Горині спостерігається на мст Шепетівка і Сарни, між якими розташований Гощанський водозабір – тобто зона екологічного кризового стану.

Слід відзначити, що основне накопичення запасів вологи в басейні, тобто підвищення рівня ґрунтових вод, може відбуватися в холодний період (листопад – квітень). Тому необхідно виявити зміни, які відбулися протягом останніх двадцяти п’яти років у внутрішньорічному розподілі атмосферних опадів. Осереднені за 5-річні періоди місячні величини атмосферних опадів на метеостанціях Тернопіль, Ямпіль, Шепетівка, Сарни представлені в додатках 1-4, а їх наочне графічне зображення – на рис. 5.2–5.5.

Узагальнення результатів розрахунків, які наведені у додатках 1-4, виконано у табл. 5.3, в якій вміщено осереднені за п’ятирічки відхилення від кліматичної норми середньомісячних та річних сум атмосферних опадів теплого і холодного періодів по всіх 4-х метеостанціях.

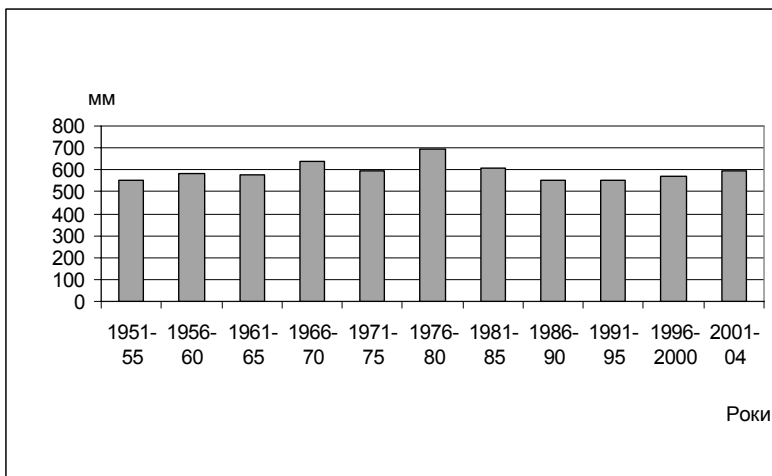


Рис. 5.2. Середньорічні (за п’ятирічки) величини атмосферних опадів по метеостанції Тернопіль

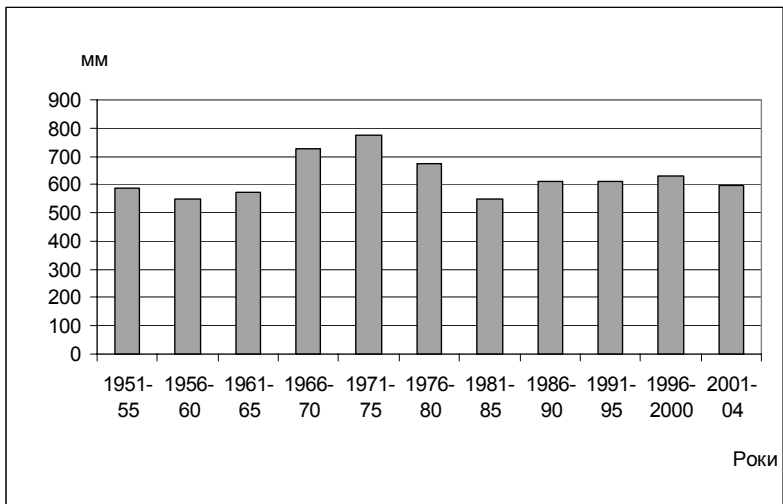


Рис. 5.3. Середньорічні (за п'ятирічки) величини атмосферних опадів по метеостанції Ямпіль

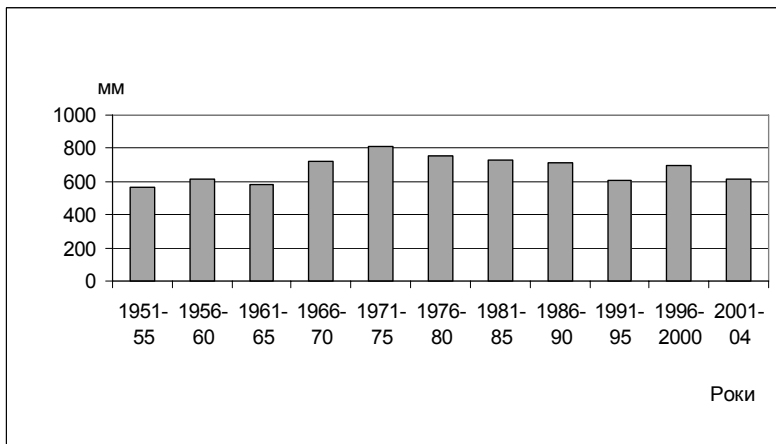


Рис. 5.4. Середньорічні (за п'ятирічки) величини атмосферних опадів по метеостанції Шепетівка

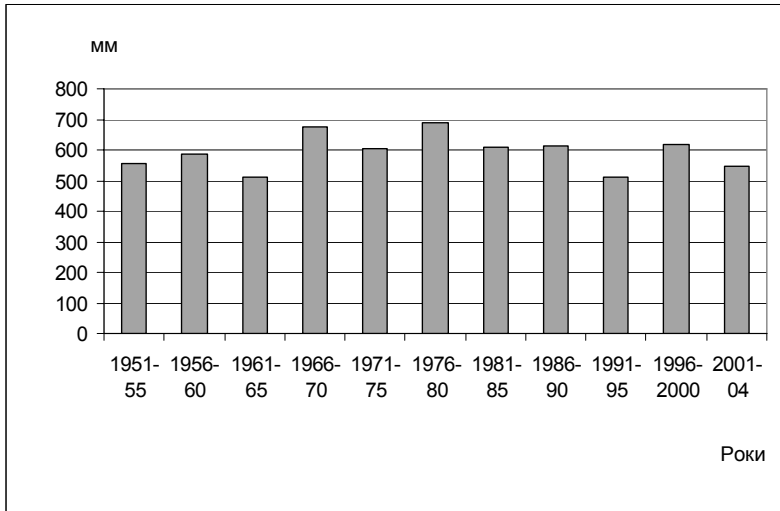


Рис. 5.5. Середньорічні (за п'ятирічки) величини атмосферних опадів по метеостанції Сарни

Найбільш суттєвими змінами, які відбулися у внутрішньорічному розподілі атмосферних опадів протягом останніх двох десятиріч, як видно з наведених даних, слід вважати суттєве скорочення кількості опадів саме протягом холодного періоду, коли і відбувається поповнення запасів підземних, особливо ґрунтових вод, що так важливо для району Гощанської депресійної воронки. При цьому, найбільше зменшення опадів у холодний період спостерігалось на мст Шепетівка – тобто на 25%, із 44 мм до 33 мм у середньому за кожен місяць холодного періоду (див. табл. 5.3). Дещо менше формувалось опадів в холодний період на мст Тернопіль – на 3% і суттєво зменшилися опади в холодний період на мст Ямпіль і Сарни, відповідно, на 18% і 14%.

Таблиця 5.3. Середні (за п'ятирічки) відхилення від кліматичної норми середньомісячних та річних сум атмосферних опадів теплого і холодного періодів по метеостанціях, розташованих у басейні Горині, % („-” – нижче норми, „+” – вище норми)

Метеостанція	Періоди осередження, роки	Теплий період (квітень-жовтень)		Холодний період (листопад-березень)		Рік	
		Середньомісячні опади, мм	Відхилення від норми, %	Середньомісячні опади, мм	Відхилення від норми, %	Сума опадів за рік, мм	Відхилення від норми, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Тернопіль	1961 – 1990 („норма”)	62	0	35	0	609	0
	1991 – 1995	60	-3	27	-23	556	-9
	1996 – 2000	67	+8	30	-14	619	+2
	2001 – 2005	61	-2	34	-3	597	-2
Ямпіль	1961 – 1990 („норма”)	66	0	39	0	657	0
	1991 – 1995	70	+6	30	-23	640	-3
	1996 – 2000	65	-2	34	-13	625	-5
	2001 – 2005	62	-6	32	-18	594	-10
Шепетівка	1961 – 1990 („норма”)	71	0	44	0	717	0
	1991 – 1995	64	-10	35	-20	623	-13
	1996 – 2000	70	-2	41	-7	695	-4
	2001 – 2005	64	-10	33	-25	613	-15

Продовження табл. 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Сарни	1961 – 1990 („норма”)	62	0	37	0	619	0
	1991 – 1995	57	-8	33	-11	564	-9
	1996 – 2000	61	-2	36	-3	607	-2
	2001 – 2005	55	-11	32	-14	545	-12
Середнє по басейну	1961 – 1990 („норма”)	65	0	39	0	650	0
	1991 – 1995	63	-3	31	-21	596	-9
	1996 – 2000	65	0	35	-11	636	-2
	2001 – 2005	60	-8	33	-16	587	-10

У цілому, по басейну Горині зменшення річних опадів у 2001–2005 рр. відносно кліматичної норми становило 10%, але у холодний період це зменшення було на рівні 16%, тоді як у теплий період – тільки 8%.

Слід відзначити зменшення, останнім часом, атмосферних опадів у весняний сезон, до 5,4% в середньому по басейну. Влітку незначне зростання кількості опадів у червні та липні відповідно на 3,3 та 10,5% компенсується зростаючим випаровуванням у цей період. При цьому у серпні спостерігається найбільш суттєве зменшення опадів протягом теплого періоду – майже на 17%. Цей чинник, поряд із спрацюванням запасів ґрунтових вод в кінці літа, сприяє формуванню мінімального стоку літньо-осінньої межени (та річного мінімуму стоку також) саме у серпні місяці.

Таким чином, помітні зміни у кількості атмосферних опадів за рік та у внутрішньорічному їх розподілі, а також просторова неоднорідність формування опадів по басейну Горині, призвели до найбільш суттєвого їх зменшення в останні десятиріччя на правобережній, середній частині басейну Горині, де розміщений Гощанський водозабір.

Поряд з дослідженням динаміки формування атмосферних опадів у басейні Горині необхідно проаналізувати, як один з головних чинників формування водно-теплого балансу, також динаміку зміни температури повітря.

З цією метою розраховано місячні та річні величини температури повітря, осереднені за 5-річні періоди на 4-х метеостанціях у басейні Горині (додатки 5-8). У табл. 5.4 наведені осереднені за п'ятирічки відхилення від кліматичної норми середньомісячної та річної температури повітря в теплий і холодний періоди. Не вдаючись у детальний аналіз одержаних результатів, потрібно відзначити, що за останні роки (2001–2005 рр.) річна температура по басейну Горині підвищувалася на 12% порівняно з кліматичною нормою – з 7,0 до 7,8°C. При цьому більш значне підвищення спостерігалось у холодний період – з -1,63 до -1,1°C або на 33%. У теплий період це підвищення становило 0,7°C – з 13,6 до 14,3°C або на 5%.

Подібна тенденція спостерігалася на всіх 4-х метеостанціях, але найбільш виразно виявилася в холодний період на метеостанціях Сарни, Шепетівка, Ямпіль (див. табл. 5.4).

Таблиця 5.4. Середні (за п'ятирічки) відхилення від кліматичної норми середньомісячної та середньорічної температури повітря в теплий і холодний періоди по метеостанціях, розташованих у басейні Горині, % („-” – нижче норми, „+” – вище норми)

Метеостанція	Періоди осереднення, роки	Теплий період (квітень-жовтень)		Холодний період (листопад-березень)		Рік	
		Середньомісячна температура, °С	Відхилення від норми, %	Середньомісячна температура, °С	Відхилення від норми, %	Середньорічна температура, °С	Відхилення від норми, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Тернопіль	1961 – 1990 („норма”)	14,3	0	- 2,1	0	6,5	0
	1991 – 1995	13,4	-6	- 1,1	+48	7,4	+14
	1996 – 2000	13,6	-5	- 1,5	+29	7,3	+12
	2001 – 2005	14,2	-1	- 1,7	+20	7,7	+19
Ямпіль	1961 – 1990 („норма”)	13,2	0	- 1,54	0	7,0	0
	1991 – 1995	13,4	+2	- 1,09	+29	7,6	+9
	1996 – 2000	13,7	+4	- 1,40	+9	7,5	+7
	2001 – 2005	14,2	+8	- 1,00	+35	7,8	+11
Шепетівка	1961 – 1990 („норма”)	13,3	0	- 1,6	0	7,1	0
	1991 – 1995	13,6	+2	- 1,1	+31	7,2	+2
	1996 – 2000	13,8	+4	- 1,4	+12	7,4	+4
	2001 – 2005	14,2	+7	- 1,0	+38	7,8	+10

Продовження табл. 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Сарни	1961 – 1990 („норма”)	13,6	0	- 1,3	0	7,4	0
	1991 – 1995	13,8	+2	- 0,7	+46	7,5	+2
	1996 – 2000	14,0	+3	- 1,1	+15	7,8	+5
	2001 – 2005	14,5	+7	- 0,7	+46	8,1	+10
Середнє по басейну	1961 – 1990 („норма”)	13,6	0	- 1,63	0	7,0	0
	1991 – 1995	13,6	0	- 1,28	+22	7,4	+6
	1996 – 2000	13,8	+2	- 1,35	+17	7,5	+7
	2001 – 2005	14,3	+5	- 1,10	+33	7,8	+12

Безумовно, помітні зміни у формуванні кількості опадів та температури повітря в останні десятиріччя зумовлені глобальними змінами у перерозподілі тепла і вологи в атмосфері Землі, особливо північної півкулі. Втім, вплив цих змін разом з проявом антропогенних місцевих чинників на виникнення кризових гідрологічних ситуацій на регіональному рівні чітко відстежується на прикладі басейну р. Горинь, особливо її правобережної середньої частини.

5.2. Оцінка параметрів стоку р. Горинь різної забезпеченості

Суттєві зміни багаторічного та внутрішньорічного розподілу атмосферних опадів, що відбулися протягом останніх двадцяти – двадцяти п’яти років в межах басейну р. Горинь сприяли певному перерозподілу річного стоку та, особливо, внутрішньорічного (сезонного) стоку Горині за цей же період.

Річний стік. Основні характеристики річного стоку визначені за даними спостережень гідрологічних постів, розташованих на р. Горині (Ямпіль, Оженин, Деражне) та на р. Устя (Корнин). На гідрологічних постах фіксується стік, який є побутовим, тобто у певній мірі залежить від господарської діяльності в басейні. Використано величини середніх місячних та річних витрат води р. Горинь на відповідних гідрологічних постах, з початку спостережень по 2006 р. У зв’язку з певним впливом господарської діяльності на природний стік, необхідно відновити дані, що його характеризують. Відновлення природного стоку виконано балансовим методом шляхом врахування величин заборів і скидів води до створів гідрологічних постів у роботі [25]. При цьому, використані матеріали державного водного кадастру (ДВК) та дані про втрати стоку в результаті фільтрації із ставків та водосховищ і внутрірічний перерозподіл стоку за рахунок наповнення і спрацювання основних ставків та водосховищ. Параметри побутового та відновленого природного річного стоку в створах гідрологічних постів басейну р. Горинь за період спостережень наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5. Параметри побутового та відновленого природного річного стоку в створах гідрологічних постів басейну р. Горинь

Річка-гідрологічний пост	Площа водозбору, км ²	Кількість років спостережень	Витрата води, м ³ /с		Модуль стоку, л/с·км ²		Коефіцієнт варіації	
			побутовий стік	природний стік	побутовий стік	природний стік	побутовий стік	природний стік
Горинь–Ямпіль	1400	71	6,08	6,09	4,34	4,35	0,23	0,23
Горинь–Оженин	5860	62	25,1	25,6	4,28	4,37	0,27	0,27
Горинь–Деражне	9160	50	41,0	40,8	4,48	4,45	0,27	0,27
Устя–Корнин	485	20	1,53	1,53	3,15	3,15	0,27	0,27

Як видно із результатів розрахунків, зміна природного середнього багаторічного стоку в басейні р. Горинь під впливом господарської діяльності досить незначна і коливається від 0,2% на гідропосту Ямпіль до 1,9% на гідропосту Оженин, майже не змінюючись на гідропосту Деражне та р. Устя – Корнин. Відстежується, у цілому, зменшення середньорічних витрат Горині на гідропостах Оженин і Деражне з 1980 р. і, особливо, з 2000 р.

За результатами розрахунків, наведених у роботі [25], отримані статистичні параметри та величини річного стоку різної забезпеченості в розрахункових створах (табл. 5.6).

Як видно з наведених у табл. 5.6 даних, найбільш характерним для території басейну Горині є достатня стабільність такого параметру, як модуль стоку. На середній частині басейну він складає 4,27–4,28 л/с·км², дещо збільшуючись у верхів'ї (до 4,35 л/с·км²) та незначно зменшуючись у нижній частині, між

гідропостом Деражне і гирлом Случі (до 4,00 л/с·км²). Тільки для басейну р. Устя, яка протікає через м. Рівне, він найменший – 3,01 л/с·км². Тобто, для басейну Горині у цілому характерні досить постійні умови живлення річки. Про це свідчать і близькі параметри як побутового, так і природного стоку (див. табл. 5.5).

Таблиця 5.6. Річний стік та його параметри різної забезпеченості в створах гідрологічних постів та розрахункових створах басейну р. Горинь

№ п/п	Річка-створ	Площа водозбору, км ²	Середня багаторічна витрата, м ³ /с	Річний стік розрахункової забезпеченості, $\frac{м^3/с}{млн.м^3}$			Параметри річного стоку		
				75%	95%	97%	Модуль стоку л/с·км ²	Cv	Cs
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Горинь – межа Тернопільської і Хмельницької областей	1280	5,57	$\frac{4,67}{147,4}$	$\frac{3,55}{112,0}$	$\frac{3,30}{104,1}$	4,35	0,23	0,23
2	Горинь – Ямпіль	1400	6,09	$\frac{5,11}{147,4}$	$\frac{3,89}{112,0}$	$\frac{3,61}{104,1}$	4,35	0,23	0,23
3	Горинь – м. Нетішин	3830	16,4	$\frac{13,1}{413,4}$	$\frac{9,69}{305,8}$	$\frac{8,95}{282,5}$	4,28	0,28	0,56
4	Горинь – межа Хмельницької та Рівненської областей	3880	16,6	$\frac{13,3}{419,7}$	$\frac{9,81}{309,6}$	$\frac{9,06}{285,9}$	4,28	0,28	0,56
5	Гнилий Ріг – гирло	201	0,86	$\frac{0,67}{21,1}$	$\frac{0,50}{15,8}$	$\frac{0,43}{13,6}$	4,28	0,31	0,62

Продовження табл. 5.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Вілія – вище впадіння р. Гнилий Ріг	1614	6,89	$\frac{5,35}{168,8}$	$\frac{3,81}{120,2}$	$\frac{3,47}{109,5}$	4,27	0,31	0,62
7	Горинь – Оженин	5860	25,0	$\frac{20,0}{631,2}$	$\frac{14,8}{467,1}$	$\frac{13,6}{429,2}$	4,27	0,28	0,56
8	Устя – гирло	762	2,29	$\frac{1,73}{54,5}$	$\frac{1,19}{37,5}$	$\frac{1,07}{33,8}$	3,01	0,34	0,68
9	Горинь – Деражне	9160	38,6	$\frac{30,5}{962,6}$	$\frac{22,3}{703,8}$	$\frac{20,5}{647,0}$	4,21	0,29	0,58
10	Горинь – вище впадіння р. Случ	12060	48,2	$\frac{36,7}{1158}$	$\frac{25,5}{806}$	$\frac{23,1}{730}$	4,00	0,33	0,66

В цьому аспекті важливим для оцінки впливу Хмельницької АЕС на кількісні показники водних ресурсів Горині є визначення параметрів річного стоку у створі Хмельницької АЕС (м. Нетішин), та у створах на межі Хмельницької і Рівненської областей та гідропоста Оженин, а також стоку р. Гнилий Ріг.

Середньоквадратичні похибки визначення середньої річної величини стоку для гідрологічних постів на р. Горині коливаються у межах 2,7–4,5, а похибки визначення коефіцієнта варіації – від 8,6 до 9,9%.

Внутрірічний стік. Внутрірічний розподіл стоку за гідрологічними постами на р. Горинь, наведений у табл. 5.7.

Як слідує із наведених даних, біля третини стоку річки Горинь формується при різній забезпеченості на всіх гідрологічних постах у весняну повінь протягом березня–травня, коли і відбувається поповнення водосховища-охолоджувача Хмельницької АЕС. Найменші витрати води спостерігаються у літню межень у червні–

Таблиця 5.7. Внутрірічний розподіл річкового стоку різної забезпеченості на гідрологічних постах р. Горинь

Гідрологічний пост	Забезпеченість, %	Характеристика: 1-витрата, м ³ /с; 2-частка стоку від річного, %	Місяці												Рік
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		4,66	3,74	11,9	6,99	4,48	2,94	3,92	4,60	5,95	4,29	3,25	4,60	5,11	
Ямпіль	75	2	7,6	6,1	19,4	11,4	7,3	4,8	6,4	7,5	9,7	7,0	5,3	7,5	100
		1	3,22	3,69	8,87	6,54	3,92	2,66	1,96	2,47	2,43	2,80	3,50	4,62	3,89
Ямпіль	95	2	6,9	7,9	19,0	14,0	8,4	5,7	4,2	5,3	5,2	6,0	7,5	9,9	100
		1	2,99	3,42	8,23	6,06	3,64	2,47	1,82	2,30	2,25	2,60	3,25	4,29	3,61
Ямпіль	97	2	6,9	7,9	19,0	14,0	8,4	5,7	4,2	5,3	5,2	6,0	7,5	9,9	100
		1	11,0	13,7	47,8	28,8	25,0	23,3	14,6	17,3	14,4	13,9	13,4	16,8	20,0
Оженин	75	2	4,6	5,7	19,9	12,0	10,4	9,7	6,1	7,2	6,0	5,8	5,6	7,0	100
		1	10,7	10,5	35,3	22,9	12,8	7,46	6,74	10,3	11,0	12,8	20,2	16,9	14,8
Оженин	95	2	6,0	5,9	19,9	12,9	7,2	4,2	3,8	5,8	6,2	7,2	11,4	9,5	100
		1	9,80	9,63	32,5	21,0	11,8	6,80	6,20	9,47	10,1	11,8	18,6	15,5	13,6
Оженин	97	2	6,0	5,9	19,9	12,9	7,2	4,2	3,8	5,8	6,2	7,2	11,4	9,5	100
		1	9,80	9,63	32,5	21,0	11,8	6,80	6,20	9,47	10,1	11,8	18,6	15,5	13,6

Продовження табл. 5.7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	75	1	16,8	20,9	72,8	43,9	38,1	35,5	22,3	26,4	22,2	21,2	20,5	25,6	30,5
		2	4,6	5,7	19,9	12,0	10,4	9,7	6,1	7,2	6,0	5,8	5,6	7,0	100
Деражне	95	1	16,1	15,8	53,2	34,5	19,3	11,2	10,2	15,5	16,6	19,3	30,5	25,4	22,3
		2	6,0	5,9	19,9	12,9	7,2	4,2	3,8	5,8	6,2	7,2	11,4	9,5	100
	97	1	14,8	14,5	49,0	31,7	17,7	10,3	9,3	14,3	15,3	17,7	28,0	23,4	20,5
		2	6,0	5,9	19,9	12,9	7,2	4,2	3,8	5,8	6,2	7,2	11,4	9,5	100

липні місяці (г/п Ямпіль). На гідропосту Оженин менші витрати літньо-осінньої межені формуються восени (жовтень–листопад), а найменші витрати спостерігаються в зимову межень – у січні.

Отже, зміни елементів водно-теплового балансу, тобто кількості опадів і температури повітря, які відбулися протягом останніх десятиріч у басейні р. Горинь і є наслідком глобальних та регіональних кліматичних змін, повинні призвести до змін у фактичних середньорічних витратах та внутрішньорічному перерозподілу стоку річки.

Середньорічні фактичні витрати води, осереднені за п'ять років (аналогічно до атмосферних опадів і температури повітря) на гідрологічних постах Держгідрометслужби, наведені у табл. 5.8. У цій таблиці також наведена кліматична норма витрат, тобто середні багаторічні витрати за період 1961– 1990 рр. по кожному з гідрологічних постів.

Як видно з наведених даних, найбільш помітне зниження фактичних середньорічних витрат р. Горинь спостерігалось у 1986–1995 рр. (коли відносно кліматичної норми зменшилася і кількість атмосферних опадів). Найбільше знизилися витрати на гідропосту Деражне – майже на чверть (на 26%), дещо менше – на гідропосту Оженин (на 11%) і найменше – на гідропосту Ямпіль (на 9%). Наступні 5 років (1996–2000 рр.) спостерігалось деяке підвищення величин витрат води р. Горинь на всіх гідропостах – у межах 15–3%. При цьому менші значення спостерігалися в середній і нижній частинах басейну Горині, де при цьому було і менше опадів порівняно з верхів'ям річки. В останні 5 років (2001–2005 рр.)

зниження витрат води спостерігалось також на гідропостах Оженин і Деражне (на 5%) по відношенню до кліматичної норми. Тільки у верхів'ї річки, де зменшення кількості опадів (мст Тернопіль) практично не відзначено, а умови живлення з верхньокрейдяних відкладів досить стабільні, витрати на гідропосту Ямпіль не тільки не зменшилися, але навіть на 15% збільшилися.

Таблиця 5.8. Середньорічні витрати води р. Горинь осереднені за п'ятирічки за 1936-2005 рр., м³/с

Роки спостереження	Горинь-Ямпіль	Горинь-Оженин	Горинь-Деражне
1936 – 1940	5,4	-	-
1946 – 1950	6,0	24,0	-
1951 – 1955	5,2	19,3	-
1956 – 1960	5,8	20,7	-
1961 – 1965	5,3	20,3	34,1
1966 – 1970	7,0	27,2	44,3
1971 – 1975	6,8	29,7	47,7
1976 – 1980	7,2	33,2	54,0
1981 – 1985	5,5	24,9	48,0
1986 – 1990	5,7	22,0	34,0
1991 – 1995	5,6	23,4	32,5
1996 – 2000	7,2	30,0	45,1
2001 – 2005	7,2	25,3	41,7
Кліматична норма	6,25	26,2	43,7

Відстежуються два періоди щодо формування характерних витрат до і після 1980 р. У табл. 5.9 наведено розподіл характерних витрат води р. Горинь за ці два розрахункових періоди (1936–1980 рр. та 1981–2005 р р.).

Аналіз даних табл. 5.9. показує, що впродовж другого періоду середні річні витрати води практично не змінилися, за

виключенням поста Держане, де зменшення становить 4%. Враховуючи наведені вище дані про багаторічні коливання річних сум опадів, подібне зниження водності можна пояснити аналогічною тенденцією зміни опадів в межах басейну.

Найбільш важливим аспектом, який витікає з даних табл. 5.9 є, без сумніву, зміни внутрішньорічного розподілу стоку. Так, у весняну повинь (березень, квітень) на всіх гідропостах у другому розрахунковому періоді витрати суттєво (на 25–35%) зменшилися, а у меженний період, навпаки спостерігається збільшення витрат води річки. Найбільш чітко ця тенденція виявилася у формуванні максимальної і мінімальної витрат. Так, максимальна витрата на всіх гідропостах зменшилася на 46–52%, тобто майже у два рази, а мінімальна – збільшилася у три рази на гідропосту Ямпіль, на 83% - на гідропосту Оженин і на 21% - на гідропосту Деражне.

Таблиця 5.9. Розподіл характерних витрат води (м³/с) по гідрологічних постах басейну р. Горинь за два розрахункових періоди :

I – 1936–1980 рр.;

II- з 1981р. по 2005 р.

Місяць	Ямпіль		Оженин		Деражне	
	I	II	I	II	I	II
1	2	3	4	5	6	7
I	4,6	6,0	17,0	25,0	31,3	39,7
II	6,2	5,8	25,0	26,2	39,5	42,6
III	13,5	9,2	52,6	34,7	80,3	60,7
IV	10,8	7,6	50,1	37,4	99,0	63,0
V	4,7	5,2	21,5	23,0	40,0	34,8
VI	4,8	5,8	19,8	23,7	33,3	33,2
VII	5,0	5,8	23,5	25,0	39,2	36,6
VIII	4,6	5,7	17,7	20,8	29,7	29,8
IX	5,3	6,6	16,5	21,5	28,7	31,6
X	4,5	6,0	17,3	21,5	31,4	33,6
XI	4,5	5,6	19,8	21,2	33,2	32,2

Продовження табл. 5.9						
1	2	3	4	5	6	7
XII	4,6	6,0	19,7	24,1	34,2	34,4
Рік	6,1	6,3	25,0	25,3	43,3	39,3
Max	68,2	36,3	223,0	122,0	282,0	135,0
Min	1,2	3,8	7,7	14,1	16,0	19,4

Таким чином, суттєві зміни, що відбулися у внутрішньорічному розподілі стоку, викликані відповідними змінами елементів водно-теплового балансу та завдяки господарській діяльності. Завдяки зменшенню снігозапасів, глибини промерзання ґрунту, частим відлигам у зимовий період, зменшенню кількості опадів навесні, створенню ставків і водосховищ тощо, об'єми стоку весною зменшилися, а в інші періоди, особливо влітку – збільшилися.

Відбулося зменшення стоку весняної повені (частка весняного стоку скоротилося на 9,7%) з одночасним суттєвим (майже у два рази) зменшенням максимальної витрати повені впродовж останніх двох десятиріч. Наведені вище кліматичні причини зумовили зростання стоку зимового сезону на 3,7%. При цьому, величина зимового місячного мінімуму зросла на 35%, а сам мінімум змістився з січня на грудень місяць.

Зміни елементів водно-теплового балансу вплинули також на характеристики стоку літньо-осінньої межені. Водність цих сезонів зросла (літнього - на 2,4%, осіннього – на 3,6%). Суттєво (на 20%) зросла величина літньо-осіннього місячного мінімуму, який змістився з вересня на серпень місяць, згідно змінам кількості опадів.

Мінімальна річна витрата води впродовж останніх десятиріч значно зросла (практично у два рази), що пояснюється суттєвим зростанням частки підземного живлення. Якщо раніше мінімальна річна витрата спостерігалася як взимку (у 57% випадків), так і під час літньо-осінньої межені (43% випадків), то зараз практично завжди (у 98% випадків) спостерігається впродовж літньо-осіннього періоду.

Отже, зміни елементів водно-теплого балансу, що відбулися протягом останніх двадцяти-двадцяти п'яти років, є наслідком глобальних та регіональних кліматичних змін. Наслідком цього є суттєвий внутрішньорічний перерозподіл стоку річки, що зафіксовано відповідними даними спостережень Держгідрометслужби України (додатки 9-11).

Зважаючи на те, що найбільш напружена ситуація з водними ресурсами виникає в меженний період (літньо-осіння та зимова межені) необхідно детальніше розглянути розподіл розрахованих мінімальних витрат та модулів стоку у межах басейну Горині.

Мінімальні витрати води є однією з основних гідрологічних характеристик, що необхідно враховувати при проектуванні гідротехнічних і водозабірних споруд на річках. Вибір мінімальної витрати залежить від проектно розрахованої забезпеченості. За характеристики мінімального стоку приймаються середньомісячні (30-добові періоди з найменшим стоком) та мінімальні середньодобові витрати в літньо-осінній та зимовий періоди. Мінімальні *середньомісячні* витрати переважно 95% забезпеченості є розрахованими при проектуванні гідроелектростанцій, водосховищ, водо-

постачання атомних і теплових електростанцій, рибних ставків, а мінімальні *середньодобові* витрати 95% забезпеченості – при проектуванні водозабірних споруд для водопостачання населених пунктів і промислових підприємств у меженний період.

Імовірні розрахункові коливання мінімальних середньомісячних та середньодобових витрат за кожен з дев'яти місяців меженного періоду та їхнє значення при забезпеченості 50 і 95% для заключного створу на р. Горинь наведено у табл. 5.10.

Таблиця 5.10. Середньомісячні та середньодобові витрати р. Горинь – Деражне з червня по лютий, 50 і 95% забезпеченості, м³/с

Витрати	Забезпеченість	Місяці									
		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Середньомісячні	50 %	32,8	29,3	28,0	27,3	30,0	27,7	30,0	29,5	32,3	
	95 %	16,8	16,2	14,5	15,9	19,5	18,6	19,0	15,2	20,5	
Середньодобі	50 %	20,7	19,7	20,6	21,2	22,4	21,1	19,5	20,1	22,2	
	95 %	14,3	13,0	11,3	12,5	15,6	12,7	11,7	12,4	16,7	

Таким чином, мінімальні середньомісячні та середньодобові витрати р. Горинь 95% забезпеченості формуються у серпні – вересні та у грудні – січні місяцях.

В якості мінімальних використані також мінімальні за рік середньомісячні витрати води. Їхня вибірка здійснена після приведення величин побутового стоку до природних величин, а також приведення до єдиного багаторічного періоду, який складає 71 рік (1935–1941, 1943–2006 рр.). Величини мінімальних витрат води різної ймовірності р. Горинь в створах гідрологічних постів наведені в табл. 5.11.

Таблиця 5.11. Мінімальні витрати води різної ймовірності р. Горинь у створах гідрологічних постів

Річка – гідрологічний пост	Площа водозбору, км ²	Кількість років спостережень	Витрати, м ³ /с	
			Р=95%	Р=97%
Горинь-Ямпіль	1400	71	1,10	0,95
Горинь-Оженин	5860	71	5,00	4,30
Горинь-Деражне	9160	71	7,90	6,70

Величини мінімальних витрат різної ймовірності в розрахункових створах визначені різними способами. В першому розрахунковому створі (межа Тернопільської та Хмельницької областей) використана пряма аналогія з гідрологічним постом Ямпіль. Для визначення величин мінімальних витрат води в інших розрахункових створах побудовані залежності мінімальних витрат у створах гідрологічних постів від їх площ водозборів. З використанням вказаних залежностей встановлені витрати мінімального стоку в розрахункових створах, які наведені в табл. 5.12.

Мінімальні витрати закономірно збільшуються зі збільшенням площі водозбору. Це свідчить про збільшення глибини ерозійного врізу русла р. Горині та її основних приток. Для річок Вілія та Устя використані матеріали спостережень за мінімальним стоком відповідно на гідрологічних постах. Для р. Гнилий Ріг мінімальні витрати не визначалися, оскільки стік річки практично повністю акумулюється у водоймі-охолоджувачі і вести мову про санітарні витрати немає сенсу.

Таблиця 5.12. Витрати мінімального стоку в розрахункових створах р. Горинь

№ п/п	Річка – розрахунковий створ	Площа водозбору, км ²	Витрати, м ³ /с	
			P=95%	P=97%
1	2	3	4	5
1	Горинь – межа Тернопільської та Хмельницької обл.	1280	1,01	0,87
2	Горинь – м. Нетішин	3830	3,14	2,68
3	Горинь – межа Хмельницької та Рівненської обл.	3880	3,20 (6,0)	2,74
4	Гнилий Ріг – гирло	201	-	-
5	Вілія – вище впадіння р. Гнилий Ріг	1614	1,10	0,93
6	Горинь – Оженин	5860	5,00 (6,0)	4,30
7	Устя – гирло	762	0,47	0,40
8	Горинь – Деражне	9160	7,90	6,70
9	Горинь – вище впадіння р. Случ	12060	9,90	8,50

В табл. 5.12, у дужках (6,0 м³/с) вказана мінімальна витрата, прийнята в якості санітарної, тобто узгоджена дозволом Держводгоспу України на спеціальне водокористування. При досягненні цієї витрати насосна станція подачі води для потреб Хмельницької АЕС автоматично відключається. Режим річки такий, що дозволяє забирати воду лише у весняний період (в основному в березні –

квітні). В цей період потреби у воді задовольняються за рахунок підземних вод, а також спрацювання водних ресурсів, що акумулюються у водоймі-охолоджувачі.

Закономірності просторового розподілу річкового стоку виявляються при дослідженні такої характеристики, як модуль стоку, що показує витрати води у літрах за секунду з площі 1 км². Розраховані величини середньомісячних і середньодобових модулів стоку басейну р. Горинь різної забезпеченості для кожного з 9 місяців меженного періоду наведені у табл. 5.13.

Таблиця 5.13. Розрахункові значення середньомісячних та середньодобових модулів стоку за 9 місяців меженного періоду р. Горинь – Деражне (50%, 95% забезпеченості), л/с·км²

Модулі стоку	Забезпеченість, %	Місяці									
		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
Середньо-місячні	50	3,58	3,20	3,06	2,98	3,28	3,02	3,28	3,22	3,53	
	95	1,83	1,77	1,58	1,74	2,13	2,03	2,07	1,66	2,24	
Середньодобі	50	2,26	2,15	2,25	2,31	2,45	2,30	2,13	2,19	2,42	
	95	1,56	1,42	1,23	1,37	1,70	1,39	1,28	1,35	1,82	

Як свідчать наведені дані, закономірності розподілу модулів стоку різної забезпеченості протягом меженного періоду аналогічні розподілу відповідних витрат – мінімальні їх величини спостерігаються у серпні – вересні та у грудні – січні.

Розділ 6

ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ВОДНІ РЕСУРСИ БАСЕЙНУ ГОРИНІ

В системі водопостачання нерівномірність річкового стоку протягом року певною мірою компенсується за рахунок його регулювання штучними водоймами. На даний час рівень зарегульованості річкового стоку в басейні р.Горинь невеликий. На території басейну нараховується 33 водосховища і 1223 ставків сумарною площею водного дзеркала відповідно 4,29 тис.га і 11,61 тис.га та загальним об'ємом 56,4 млн.м³ і 137,12 млн.м³. Розподіл штучних водойм в басейнах річок на водозборі р.Горинь наведено в табл. 6.1. Із загальної кількості водосховищ 20 мають рибогосподарське призначення, одне – для цілей гідроенергетики, інші – використовуються комплексно. Ставки в основному (70%) мають комплексне призначення, решта – рибогосподарське. Більшість водосховищ і ставків здійснюють сезонне регулювання стоку, одне працює в режимі багаторічного регулювання, три здійснюють добове регулювання стоку. В цілому штучними водоймами на водозборі р.Горинь акумулюється лише 6% ресурсів річкового стоку в середній за водністю рік, а по відношенню до річкового стоку в маловодний рік 95%-ної забезпеченості ця величина складає 12%. Як свідчать дані табл. 6.1, найбільше регулюється стік (в межах 11–15%) в басейнах річок Хомора (притока р. Случ), Устя і Стубла (притока р. Горинь).

Важливим джерелом свіжої води, особливо для питного

призначення, є підземні води. Їх прогнозні запаси на території басейну р.Горинь невеликі і становлять $1,31 \text{ км}^3$ на рік (6% від сумарних запасів підземних вод в Україні). Найбільше (майже 95%) їх зосереджено у Волино–Подільському артезіанському басейні, в межах якого розташована основна частина басейну р.Горинь. Модуль прогнозних ресурсів підземних вод тут складає $0,19 \text{ тис.м}^3/\text{доб.км}^2$. Східна його частина (басейн р.Случ), яка лежить у межах Українського кристалічного щита, значно бідніша ресурсами підземних вод. У цій частині вони складають лише 5% від їх загальних запасів, а величина модуля прогнозних ресурсів підземних вод не перевищує $0,02 \text{ тис.м}^3/\text{доб.км}^2$.

Основним джерелом формування ресурсів підземних вод є природні (відновлювальні) ресурси. Частка їх в басейні р. Горинь становить 99–100% прогнозних запасів. Найменша вона (77–92%) в басейні р. Случ на території Хмельницької і Житомирської областей. Середня величина не відновлювальних ресурсів підземних вод в басейні р. Горинь становить $21,9 \text{ млн.м}^3/\text{рік}$ (2%), на південному сході їх кількість збільшується до 8–23% (басейн р. Случ). Коефіцієнт зв'язку поверхневих і підземних вод в басейні р. Горинь змінюється від 0 до 0,2, за виключенням північно-східної частини басейну р. Случ, де його величина знаходиться в межах 0,2–0,6.

На даний час на території басейну р. Горинь розвідано лише 15% загальних запасів підземних вод, використання яких не перевищує 32%.

Таблиця 6.1. Основні характеристики водосховищ і ставків в басейнах середніх і малих річок на водозборі р.Горинь

№ п/п	Басейн річки	Площа водозбору, км ²	Водосховища				Ставки			Всього водоєм			
			кількість, шт	площа водного дзеркала, тис.га	затягний об'єм, млн.м ³	корисний об'єм, млн.м ³	кількість, шт	площа водного дзеркала, тис.га	об'єм, млн.м ³	кількість, шт	площа водного дзеркала, тис.га	об'єм, млн.м ³	% до середньої величини
1	Горинь (без р.Случ)	13210	5	0,94	12,64	11,45	590	6,58	77,72	595	7,52	90,36	6
2	в т.ч. Вілія	1815	2	0,33	4,97	3,79	81	0,70	7,99	83	1,03	12,96	4
3	Устя	762	-	-	-	-	119	0,87	10,45	119	0,87	10,45	11
4	Слубла	1350	-	-	-	-	63	1,30	16,61	63	1,30	16,61	10
5	Вирка	261	-	-	-	-	13	0,12	1,46	13	0,12	1,46	5
6	Бережанка	253	-	-	-	-	10	0,04	0,47	10	0,04	0,47	1
7	Случ,	13800	28	3,35	43,76	41,67	633	5,03	59,40	661	8,36	103,16	7
8	в т.ч. Деревичка	327	-	-	-	-	39	0,35	3,52	39	0,35	3,52	1
9	Хомора	1465	10	1,0	12,71	12,42	142	1,10	12,80	152	2,10	25,51	15
10	Тня	1030	-	-	-	-	11	0,08	0,06	11	0,08	0,06	1
11	Смолка	642	-	-	-	-	16	0,16	1,22	16	0,16	1,22	2
12	Корчик	1455	-	-	-	-	53	0,36	4,23	53	0,36	4,23	3
	Всього в басейні р.Горинь		33	4,29	56,4	53,12	1223	11,61	137,12	1256	15,88	193,52	6

6.1. Загальна характеристика господарської діяльності в басейні

Основу сучасного господарства в басейні р. Горинь становлять промисловий та агропромисловий комплекси. В галузевій структурі промисловості провідне місце посідають енергетична, машинобудівна, хімічна, металообробна, деревообробна, будівельних матеріалів, легка, харчова та ін.

Важливу частину промислової галузі займає енергетична. В басейні р. Горинь поблизу м. Нетішин діє Хмельницька атомна електростанція. На сьогодні на Хмельницької АЕС введено в експлуатацію два енергетичні блоки, які забезпечують електроенергією весь південно-західний економічний регіон України. Найбільшою рікою у 30-кілометровій зоні Хмельницької АЕС є р. Горинь (ширина русла ріки в районі м.Нетішин до 30 м, глибина до 2 м) з притоками Вілія, Корчик, Цвітоха та інш. Крім зазначених річок і їх притоків, на території 30-кілометрової зони ХАЕС знаходяться 3 водоймища (Мислятинське, Ізяславське і наливна водойма-охолоджувач в руслі р.Гнилий Ріг), 216 ставків і 1290 каналів. Середня густина річкової мережі тут разом з каналами складає 0,81 км/км².

Машинобудівний комплекс на території басейну представлений виробництвом високовольтної апаратури, металообробки, сільськогосподарських машин, торгового обладнання, запасних частин до тракторів, транспортних причепів, силікатних конструкцій та інструментів, силікатних стінових матеріалів, функціонують також численні ремонтні підприємства.

Хімічна промисловість представлена Рівненським виробничим об'єднанням “Азот” (виробляє азотні і фосфорні добрива, сірчану кислоту, синтетичний аміак та інш.), вапносилікатним заводом у м. Славута, Здолбунівським заводом побутової хімії і Корецьким заводом з виробництва пластмас.

Важливою складовою частиною господарського комплексу є деревообробна, будівельних матеріалів, легка і харчова промисловість, які в основному базуються на місцевій сировині. В басейні діють потужні деревообробні і домобудівні заводи, комбінати будівельної індустрії по виробництву цементу, шиферу, залізо-бетонних конструкцій та інш. Розвинена тут і обробка природного базальту, граніту та вапняків. Широкого розвитку набула фарфорово-фаянсова промисловість, серед якої провідне місце займають Полонські фарфоровий і художньої кераміки заводи, Полянський, Городницький і Баранівський фарфорові заводи, Славутський комбінат “Будфарфор”, Первомайський завод електротехнічного фарфору. Провідне місце в промисловому комплексі на території басейну р. Горинь займає і виробництво паперу та картону. Найбільшими підприємствами цієї галузі є Славутська, Моквинська, Чижівська, Миропільська, Понінська, Полонська та інші фабрики. Серед галузей легкої промисловості неабияке значення має текстильна промисловість, яка представлена в басейні Рівненським льонокомбінатом, фабрикою нетканих матеріалів (м. Рівне), льонозаводами в Березному, Володимирецьку, Сарнах і Дубровиці, суковою фабрикою у м. Славута.

Провідна ланка агропромислового комплексу базується на

переробці цукрових буряків, зернових культур, овочів і тваринної продукції. По всій території розповсюджені підприємства молочної, маслопереробної, цукрової, спиртової, пивовареної, крохмальної і кондитерської промисловості.

З метою покращення умов у аграрному секторі економіки регіонів, в межах яких розташований басейн р. Горинь, на його водозборі проводяться значні роботи по меліорації заболочених земель. При цьому, для уникнення переосушення земель значну увагу приділяють осушенню з двостороннім регулюванням водного режиму, за яким у багатоводні роки забезпечується достатній стан осушення земель, а у маловодні роки – запобігається переосушення земель за рахунок їх зрошення. На території басейну р. Горинь набув розвитку рибний промисел. Це і окремі ставкові господарства по вирощуванню риби і рибокомбінати з її переробки (Антонівський, Полонський, Рівненський, Борщівський та інші господарства об'єднань Хмельницьрибгосп, Волиньрибгосп, Борщіврибгосп і Рівненський рибгосп).

В останні роки значне місце у господарському комплексі басейну посідає житлово-комунальне господарство. Централізованим водопостачанням і каналізацією облаштовані обласні центри, великі промислові міста і більшість селищ міського типу. Повільно виконується робота із забезпечення централізованим водопостачанням сільських населених пунктів.

Весь цей господарський комплекс в басейні р. Горинь не тільки використовує великі обсяги води, а й скидає стічні води в поверхневі водні об'єкти, створюючи вкрай напружену екологічну

ситуацію. За таких обставин сумарна величина чинників антропогенного навантаження на більшість річок басейну р.Горині неухильно наближається до критичної межі, а окремі з них – до катастрофічного рівня, створюючи складні гідроекологічні проблеми.

У цілому, за останні майже півтора десятиріччя, у басейні р. Горинь спостерігається чітка тенденція до зменшення забору та використання води, а також до зменшення обсягів скидів стічних вод і забруднюючих речовин. Так, за осередненими даними (1990–2000, 2001–2006 рр.) річний забір води у басейні р. Горинь зменшився у 1,7 раза – з 282 до 162 млн.м³. При цьому, забір підземних вод зменшився з 143 до 79 млн.м³, тобто у 1,8 раза, але у відсотковому відношенні до сучасного сумарного забору води майже не змінився і становив 50–55 %.

Таким чином, у басейні р. Горинь щорічно використовується приблизно однакова кількість поверхневих та підземних водних ресурсів. В цілому забір води у 2006 р. становив 178,6 млн.м³. Порівняно з 1990 р. (382,1 млн.м³) він зменшився у 2,1 раза. При цьому, необхідно відзначити, що починаючи з 2004 р. спостерігається незначна тенденція щодо збільшення заборів води в басейні річки (близько 10 млн.м³ щорічно).

Різде зменшення забору води в басейні Горині спричинено, перш за все, зменшенням у 1,6 рази, використання води на господарсько-питні потреби – з 85,2 до 53,3 млн.м³ та в 1,4 рази на виробничі потреби - з 98,7 до 64 млн.м³ (рис. 6.2). Звертає увагу збільшення втрат води при транспортуванні з 7 до 13,3 млн.м³, тобто майже у 2 рази.

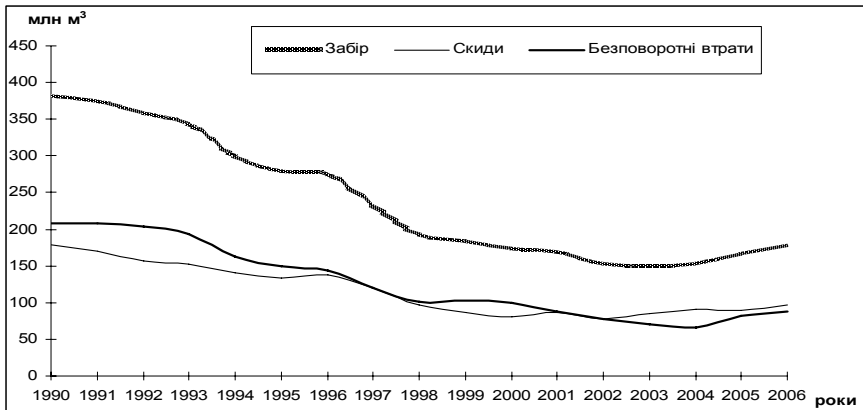


Рис. 6.1. Динаміка забору та скидів води в басейні р. Горинь за даними Державної статистичної звітності за формою 2-ТП (водгосп), млн.м³

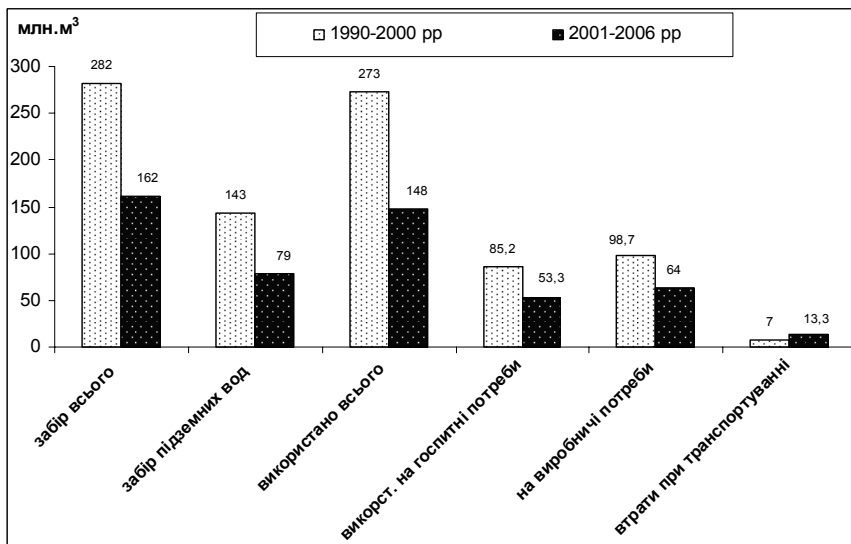


Рис. 6.2. Порівняння показників забору та використання води на різні потреби в басейні р. Горинь за відповідні періоди (1990-2000 рр. і 2001-2006 рр.), млн.м³

Значне скорочення забору поверхневих вод у басейні Горині призвело до адекватного зменшення скидів стічних вод різної категорії якості та безповоротних втрат. Так, за період 1990-2000 рр. щорічно скидалося у середньому 131 млн.м³, а протягом 2000-2006 рр. – 87,6 млн.м³. Об'єм скидів у цілому зменшився у 1,5 раза, що відповідає і зменшенню забору води у басейні річки.

При цьому скид нормативно очищених вод зменшився у 1,35 рази (з 51,17 до 37,8 млн.м³), нормативно чистих без очистки – зменшився у 1,8 рази (з 51,02 до 28,18 млн.м³), недостатньо очищених вод – зменшився у 1,5 рази (з 29,3 до 19,5 млн.м³). Натомість, скид стічних вод без очистки збільшився аж у 4,4 рази – з 0,46 до 2,06 млн.м³.

Зменшення забору поверхневих вод та, відповідно, і скидів стічних вод у басейні Горині за останні роки пояснюється, в цілому, соціально-економічними проблемами в країні та зменшенням обсягів виробництва, про що свідчить також і зменшення кількості водокористувачів, які звітують за формою 2-ТП (водгосп). Так, у 1990–2000 рр. кількість таких водокористувачів становила в середньому на рік приблизно 630, а у 2000–2006 рр. – звітувалося вже 559 водокористувачів, тобто їх зменшилося майже у 1,2 рази. З цим чинником пов'язано також зменшення об'ємів безповоротних втрат води у басейні річки – з 154 до 79 млн.м³ або у 1,9 рази.

Скиди забруднюючих речовин із стічними водами в басейні Горині за відповідними періодами у цілому також зменшилися за такими показниками як залізо і мідь (рис. 6.3), де зменшення становило 1,9 і 0,7 рази, по азоту амонійному – у сотні разів.

Натомість, скиди нітратів за даний період навпаки збільшувались. Так, якщо у 1990–2000 рр. у басейн річки нітратів скидалося щорічно близько 0,9 тис. тонн, то у 2000–2006 рр. – 1,5 тис.тонн. Скиди СПАР, зменшилися у 2 рази, а скид органічних речовин, за показником БСК_{повн}, зменшився у 1,8 раза.

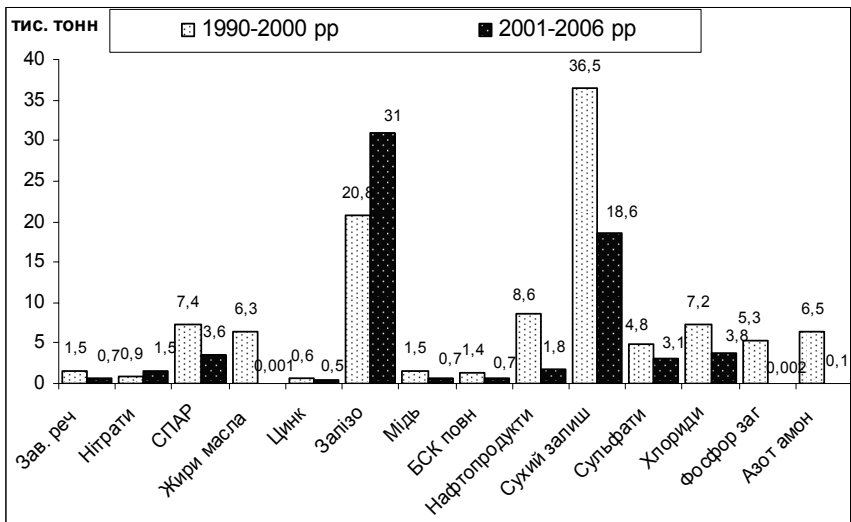


Рис. 6.3. Скиди забруднюючих речовин у басейн Горині за відповідними періодами (1990-2000 рр. і 2001-2006 рр.)

Скиди мінеральних солей за таким показником, як „сухий залишок”, зменшився майже у 1,9 раза, з 36,5 до 18,6 тис.тонн. При цьому, скиди сульфат-іону зменшилися з 4,8 до 3,1 тис.тонн, або в 1,5 раза. При загальній тенденції до зменшення скидів забруднюючих речовин у басейні Горині звертає увагу чітке збільшення заліза – з 20,8 до 31 тис.тонн, або у 0,6 раза. Слід відзначити, що обсяги стічних вод, за якими обчислені скиди забруднюючих речовин за даними 2-ТП (водгосп), зменшилися всього у 1,3 рази.

Таким чином, можемо констатувати зменшення антропогенного навантаження на водні ресурси басейну Горині, натомість викликає стурбованість стан очисних споруд, бо як зазначалось вище, частка скидів стічних вод без очистки та недостатньо-очищених зросла у загальному обсязі скидів стічних вод.

6.2. Вплив господарської діяльності на водні ресурси

Для детальної оцінки кількісних характеристик сучасного і перспективного водокористування з урахуванням забезпечення водними ресурсами населення та галузей економіки у межах басейну виникає необхідність поділу території басейну на ділянки. Виходячи з того, що головним джерелом водозабезпечення населення та галузей економіки є річковий стік, ділянка має збігатись з річковим басейном або його частиною. У межах цих виділених територій необхідно вирішувати питання щодо регулювання, використання і управління водними ресурсами та створення сприятливих гідроекологічних умов на водозборі.

Тому необхідно детально розглянути водогосподарську діяльність на річці Горинь та на її окремих ділянках з метою визначення тих частин, де спостерігається найбільший антропогенний вплив на кількісні показники водних ресурсів.

Основними чинниками, які найбільше впливають на водні ресурси річки, є забори води, скиди стічних вод різної категорії якості та безповоротні втрати води. Так, у табл. 6.2–6.6, наведено розподіл частки забору поверхневої води від фактичного об'єму стоку у 1990, 2000 та 2006 рр. Наведені також об'єми заборів

поверхневої води на окремих ділянках річки, частки забору та частки безповоротних втрат води від об'єму стоку різної ймовірності перевищення.

Комплексні показники та критерії впливу господарської діяльності на водні ресурси окремих ділянок р. Горинь визначено за даними державної статистичної звітності 2-ТП (водгосп) та стокових характеристик. Ступінь і характер водокористування оцінено у вигляді відношення забору поверхневих вод, а також відношення скидів стічних вод (загальних та різної категорії якості) до річкового стоку. Для розробки математичної структури таких показників введено такі умовні позначення:

- $W_{ф, р, \%}$ – фактичний та розрахунковий (різної забезпеченості) річковий стік;

- Z – забір поверхневої води;

- $C_{заг}$ – скиди стічних вод;

- $C_{БЮ}$ – скиди стічних вод без очистки;

- $C_{НДО}$ – скиди стічних вод недостатньо очищених;

- $C_{НО}$ – скиди стічних вод нормативно очищених;

- $C_{Нч}$ – скиди стічних вод нормативно чистих без очистки.

На базі зазначених вихідних даних визначені формули впливу господарської діяльності на водні ресурси окремих ділянок басейну Горині, а саме:

1) частка забору водних ресурсів (ЧЗР) від фактичного та розрахункового об'єму стоку різної забезпеченості (W) у межах окремих ділянок досліджуваного басейну, %:

$$\text{ЧЗР}_{ф, р, \%} = 3100 / W_{ф, р, \%}, \quad (6.1)$$

2) фактична та розрахункова кратність розбавлення стічних вод різної категорії якості:

$$KЗ_{\text{ф, р, \%}} = W_{\text{ф, р, \%}} / C_{\text{заг}}, \quad (6.2)$$

$$KBO_{\text{ф, р, \%}} = W_{\text{ф, р, \%}} / C_{BO}, \quad (6.3)$$

$$KNDO_{\text{ф, р, \%}} = W_{\text{ф, р, \%}} / C_{NDO}, \quad (6.4)$$

$$KNO_{\text{ф, р, \%}} = W_{\text{ф, р, \%}} / C_{NO}, \quad (6.5)$$

$$KNЧ_{\text{ф, р, \%}} = W_{\text{ф, р, \%}} / C_{НЧ}, \quad (6.6)$$

Крім того, з метою визначення ділянок з найбільшими скидами забруднюючих речовин (що утворилися в результаті господарської діяльності) визначено їхні скиди на окремих ділянках та відношення до загальної кількості скинутих по басейну. Досліджено такі забруднюючі речовини: сухий залишок, сульфати, хлориди, органічні речовини за показниками БСК (повний), фосфор загальний, азот амонійний, нітрити, нафтопродукти, СПАР, жири і масла, залізо, мідь, цинк, нікель та хром-6.

Таблиця 6.2. Об'єми стоку різної забезпеченості р. Горинь на кордоні адміністративних областей та держави

Річка, область	Забезпеченість, млн.м ³		
	50 %	75 %	95 %
р. Горинь, кордон Тернопільської та Хмельницької областей	173	142	109
р. Горинь, кордон Хмельницької та Рівненської областей	524	419	310
р. Горинь, кордон України з Білоруссю	3285	2375	1547

Таблиця 6.3. Сумарний забір води різними галузями економіки, у межах областей та в басейні р.Горинь в цілому (за даними Державної статистичної звітності 2-ТП (водгосп))

Річка, область	Сумарний забір води різними галузями економіки, млн.м ³		
	1990	2000	2006
р. Горинь, кордон Тернопільської та Хмельницької областей	19,72	5,74	8,87
р. Горинь, кордон Хмельницької та Рівненської областей	162,4	98,67	81,82
р. Горинь, кордон України з Білоруссю (всього по басейну, в межах території України)	382,1	175,1	178,6

Таблиця 6.4. Безповоротні втрати води, у межах областей та в басейні р. Горинь в цілому(за даними Державної статистичної звітності 2-ТП (водгосп))

Річка, область	Безповоротні втрати води , млн.м ³		
	1990	2000	2006
р. Горинь, кордон Тернопільської та Хмельницької областей	7,07	1,96	1,07
р. Горинь, кордон Хмельницької та Рівненської областей	96,4	79,3	64,1
р. Горинь, кордон України з Білоруссю (всього по басейну, в межах території України)	207,6	99,4	89,5

Як свідчить аналіз, найбільші забори води в басейні р. Горинь спостерігаються в межах Хмельницької області (табл. 6.3). Незважаючи на зменшення у два рази заборів води за період з 1990 по 2006 рр. частка забору води від стоку річки різної забезпеченості залишається високою. Так, частка заборів води (відповідно до обсягів заборів води у 1990 р.) від витрат води 50 % забезпеченості

у межах Хмельницької області складала понад 30%, при середньому показнику по басейну у 11,6 % (табл. 6.5).

Таблиця 6.5. Частка забору води від розрахункового (різної забезпеченості) об'єму стоку р.Горинь в межах адміністративних областей

Річка, область	Частка забору води від розрахункового (різної забезпеченості) об'єму стоку, %		
	50 (при показниках заборів води у 1990 р)	75 (при показниках заборів води у 2000 р)	95 (при показниках заборів води у 2006 р)
р. Горинь, кордон Тернопільської та Хмельницької областей	11,4	4	8,1
р. Горинь, кордон Хмельницької та Рівненської областей	31	23,5	26,4
р. Горинь, кордон України з Білоруссю	11,6	7,4	11,5

Також в межах Хмельницької області спостерігаються найбільші значення безповоротних втрат води (табл. 6.6). Частка безповоротних втрат води при показниках 2006 р. від стоку річки 95% забезпеченості сягає понад 20%, що значно більше середнього значення по басейну в цілому та Тернопільської області, зокрема.

Таким чином, за показниками забору води та безповоротних втрат води найбільші значення спостерігаються у межах Хмельницької області, що зумовлено в першу чергу, значними заборами води для виробничих потреб Хмельницької АЕС.

Таблиця 6.6. Частка безповоротних втрат води від розрахункового (різної забезпеченості) об'єму стоку р.Горинь в межах адміністративних областей (за даними Державної статистичної звітності 2-ТП (водгосп))

Річка, область	Частка безповоротних втрат води від розрахункового (різної забезпеченості) об'єму стоку, %		
	50 (при показниках безповоротних втрат у 1990 р.)	75 (при показниках безповоротних втрат у 2000 р.)	95 (при показниках безповоротних втрат у 2006 р.)
р. Горинь, кордон Тернопільської та Хмельницької областей	4,1	1,4	1,0
р. Горинь, кордон Хмельницької та Рівненської областей	18,4	18,9	20,7
р. Горинь, кордон України з Білоруссю	6,3	4,2	5,8

У державній статистичній звітності про використання води за формою 2-ТП (водгосп) скиди стічних вод поділяються на чотири категорії якості: скиди стічних вод без очистки, скиди стічних вод недостатньо очищених, скиди стічних вод нормативно чистих без очистки та скиди стічних вод нормативно очищених. Тому для більш детальної оцінки впливу скидів стічних вод була розрахована кратність розбавлення об'ємів скидів стічних вод різної категорії очищення у розрахунковому (50, 75 та 95% забезпеченості) об'ємі стоку на окремих ділянках досліджуваної річки (табл. 6.7–6.8).

Таблиця 6.7. Скиди стічних вод різної категорії очистки в межах адміністративних областей та по басейну р. Горинь в цілому (за даними Державної статистичної звітності 2-ТП (водгосп))

Річка, область	Рік	Скиди стічних вод різної категорії очистки, млн.м ³				
		всього	без очистки	недостат- ньо очищені	норматив- но чисті без очист- ки	норматив- но очи- щені
р. Горинь, кордон Тернопільської та Хмельницької областей	1990	12,21	0,09	0,29	11,78	0,045
	2000	3,78	0,14	0,15	3,47	0,003
	2006	7,8	0,1	0,03	7,66	0,002
р. Горинь, кордон Хмельницької та Рівненської областей	1990	66	0,018	3,73	46,5	15,76
	2000	19,39	0,32	3,76	7,02	8,27
	2006	17,68	-	4,17	7,72	5,78
р. Горинь, кордон України з Білоруссю	1990	178,3	0,29	42,31	87,03	48,65
	2000	80,5	1,66	10,51	13,19	55,15
	2006	97,03	1,62	18,15	40,5	36,76

Найбільша кількість стічних вод без очистки за досліджуванний період спостерігалася у межах Хмельницької області і сягала у 2000 р. 0,32 млн. м³, тобто майже 20% від загальних обсягів скидів стічних вод без очистки. Необхідно відзначити, що останніми роками скиди стічних вод без очистки у межах області були відсутні. Натомість, дещо збільшилися скиди недостатньо очищених стічних вод і у 2006 р. сягали майже 4,2 млн.м³. Також, необхідно відзначити, що скиди нормативно чистих без очистки стічних вод за період досліджень зменшилися з 46,5 до 7,72 млн.м³.

У табл. 6.8 представлена кратність розбавлення обсягів стічних вод різної категорії очищення по відношенню до витрат води різної забезпеченості. В цілому, для річки Горинь на даний час характерна досить висока кратність розбавлення обсягів стічних вод, яка коливається у межах 16-22 рази.

Таблиця 6.8. Кратність розбавлення об'ємів скидів стічних вод різної категорії очищення в розрахунковому об'ємі стоку р.Горинь

Річка, область	Забезпеченість, рік	Кратність розбавлення стічних вод різної категорії очищення				
		загальні скиди стічних вод	без очистки	недостатньо очищені	нормативно чисті без очистки	нормативно очищені
р. Горинь, кордон Тернопільської та Хмельницької областей	50 (1990)	14	1922	597	15	3844
	75 (2000)	12	1578	490	12	3156
	95 (2006)	9	1211	727	9	2422
р. Горинь, кордон Хмельницької та Рівненської областей	50 (1990)	8	29111	140	11	33
	75 (2000)	22	1309	111	60	51
	95 (2006)	18	-	74	54	54
р. Горинь, кордон України з Білоруссю	50 (1990)	9	5334	37	18	32
	75 (2000)	19	932	147	18	28
	95 (2006)	16	955	85	38	42

В межах Хмельницької області як і для інших досліджених показників що впливають на кількісну та якісну складову водних ресурсів спостерігаються значні скиди забруднюючих речовин (додаток 12). Так, більше половини від загальних по басейну відбувається скидів синтетично поверхнево-активних речовин (СПАР). Крім того, спостерігаються значні скиди азоту амонійного,

органічних речовин (за показником БСК₅), заліза, хлоридів, сульфатів та сухого залишку.

Отже, значний рівень антропогенного навантаження в басейні р.Горинь зумовлює значні обсяги відбору води для господарсько-питних та виробничих потреб великих міст та Хмельницької АЕС. При цьому необхідно відзначити, що майже половина забору води для господарсько-питних потреб здійснюється з підземних горизонтів. Крім того, суттєве навантаження на якісні показники водних ресурсів здійснюють великі обсяги водовідведення та скиди забруднюючих речовин.

6.3. Екологічна оцінка якості води р. Горинь

З метою проведення екологічної оцінки якості води р. Горинь за відповідними категоріями використані моніторингові дані Державного комітету України по водному господарству у наступних пунктах спостережень за фізико-хімічними показниками: м. Вишівець (технічний водозабір, 639 км від гирла), смт Ланівці (технічний водозабір, 602 км від гирла), м. Нетішин (вище ХАЕС, 491 км від гирла), с. Вельбівне (нижче ХАЕС, 480 км від гирла), м. Славути (зона впливу ХАЕС, 478 км від гирла) та м. Висоцьк (кордон з Білоруссю, 67 км від гирла).

Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями виконана за середньорічними та найгіршими значеннями показників якості води.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну Горині за критеріями мінералізації та забрудненням компонентами сольового

складу виконана за середньорічними та найгіршими значеннями за період з 1995 по 2007 рр. Як свідчить аналіз у місцях водозаборів комплексного призначення за критерієм мінералізації (найгірші значення) у 1995 та 2007 рр. води належали до 1–2 категорії (прісні гіпо- та олігогалинні), тобто з мінералізацією до 1 г/дм³. Так, у верхній частині р. Горинь максимальне значення загальної мінералізації сягало 690 мг/дм³, при середньобагаторічному значенні – 378 мг/дм³. Натомість у нижній течії річки в районі кордону з Білоруссю загальна мінералізація значно була нижчою. Так, середньорічна величина мінералізації у 2007 р. складала 208 мг/дм³ при максимальному значенні – 251 мг/дм³.

Багаторічний просторовий розподіл середньорічних та найгірших значень індексів (I₁) засвідчив, що за досліджуваний період (1995–2007 рр.) якість води р. Горинь характеризувалася категоріями I („відмінні” за станом, „дуже чисті” за ступенем чистоти) та II („добрі” за станом, „чисті” за ступенем чистоти) класів якості вод.

Разом з тим, необхідно відзначити, що у 1995 р. якість води у верхній течії р. Горинь за критеріями забруднення компонентами сольового складу (найгірші значення) відповідала III класу 3 категорії „задовільні” за станом, „слабко забруднені” за ступенем чистоти. Також підвищений вміст головних іонів спостерігався у місцях впливу Хмельницької АЕС.

У цілому за досліджуваний період відбулася стабілізація якості води за показниками забруднення компонентами сольового складу. Крім того, в останні роки (2005-2007) спостерігається

вирівнювання як абсолютних значень, так і критеріїв оцінки якості води за індексом (I_1) у верхній та у нижній частині річки Горинь (рис. 6.4). Натомість, у попередні роки спостерігалось незначне підвищення показників індексу (I_1) у нижній течії річки. Така ситуація спричинена, у першу чергу, зменшенням скидів забруднюючих речовин антропогенного походження, у першу чергу сульфатів та хлоридів.

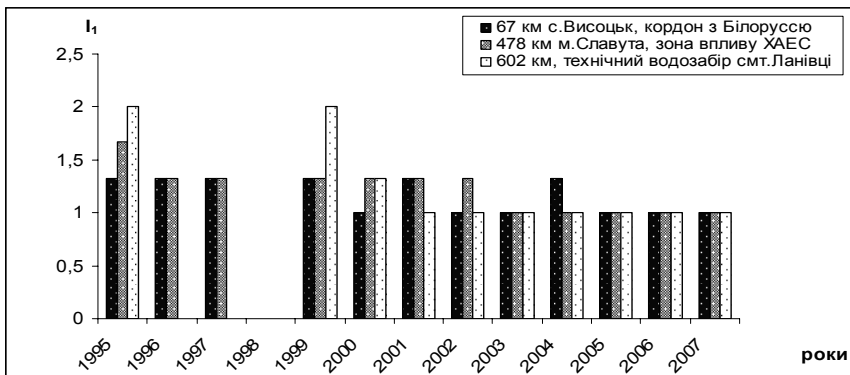


Рис. 6.4. Динаміка якості води р.Горинь за показниками забруднення компонентами сольового складу (I_1) за період з 1995 по 2007 рр.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод басейну Горині за блоком тропосапробіологічних (еколого-санітарних) показників виконувалася за середньорічним та найгіршими значеннями за гідрофізичними (завислі речовини, прозорість) та гідрохімічними показниками (рН, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфор фосфатів, розчинений кисень, насичення киснем, перманганатна окисненість, біологічне споживання кисню за 5 діб).

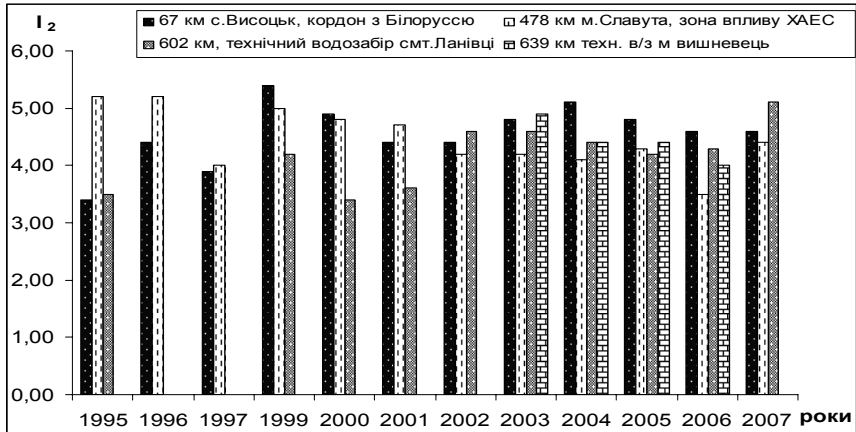


Рис. 6.5. Динаміка якості води р.Горинь за трофоспробіологічними (еколого-санітарними) показниками (I_2) за період з 1995 по 2007 рр.

Просторовий розподіл найгірших значень блокових індексів (I_2) засвідчив, що якість води р.Горинь характеризувалася категоріями II-IV класу якості. Як видно з рис. 6.5, найбільші значення індексів (I_2) спостерігалися у нижній течії річки, поблизу кордону з Республікою Білорусь, і характеризувалися 6-4 категоріями IV-III класів якості, „брудна”, „посередня”, „досить добра” за станом, „брудна”, „помірно забруднена”, „слабко забруднена“ за ступенем чистоти. Також спостерігається погіршення якості води за еколого-санітарними критеріями за період з 1995 по 2007 рр. і у верхній частині річки Горинь. Так, якщо у 1995 р., якість води в районі технічного водозабору смт.Ланівці за індексом (I_2) відповідала II класу, третьої категорії якості, „добра” за станом, „досить чиста” за ступенем чистоти, то починаючи з 2000 р., спостерігається чітка тенденція до погіршення якості води. Якість води у 2007 р. (найгірші значення) відповідала III-IV класу, 5-6 категорії „брудна”,

„посередня”, „досить добра” за станом, „брудна”, ”помірно забруднена“, ”слабко забруднена“ за ступенем чистоти.

Якість води р. Горинь за еколого-санітарними критеріями в зоні впливу Хмельницької АЕС останніми роками дещо покращилася, не змінюючи клас якості. Так, у 1995-2001 рр. якість води відповідала III класу 5 категорії „посередні” за станом, „помірно забруднені” за ступенем чистоти, а у 2002-2007 рр. – „задовільні” за станом „слабко забруднені” за ступенем чистоти.

Погіршення якості води за еколого-санітарними критеріями, зумовлено у першу чергу, збільшенням концентрацій наступних показників якості води: азоту амонійного, нітритів, нітратів та органічних речовин за показником БСК₅. За ступенем біологічної продуктивності у більшості випадків води р. Горинь є евтрофними, що зумовлено, головним чином, наявністю у цих об'єктах біогенних речовин, таких як фосфор та азот.

Таким чином, як свідчить аналіз динаміки еколого-санітарних критеріїв якості води за період з 1995 по 2007 рр. погіршення якості води спостерігається як у верхній так і у нижній частині річки. Незважаючи на зменшення скидів забруднюючих речовин, що спостерігається останніми роками, якість води за еколого-санітарними критеріями є незадовільною.

Для визначення якості води у басейні Горині за вмістом специфічних речовин токсичної та радіаційної дії використані наступні показники: специфічні речовини токсичної дії – кадмій, мідь, цинк, хром (загальний), нікель, залізо (загальне), марганець,

нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини; специфічні речовини радіаційної дії – стронцій-90, цезій-137.

Просторовий розподіл найгірших значень блокових індексів (I_3) засвідчив, що якість води р. Горинь за період з 1995 по 2007 рр. характеризувалася категоріями IV-II класів якості.

Як видно з рис. 6.6 найбільші значення індексів (I_3) спостерігалися у верхній частині течії р. Горинь і характеризувалися 3-6 категоріями, „добрі”, „задовільні”, „погані” за станом, „чисті”, „забруднені”, „брудні” за ступенем чистоти. Найкраща якість води за досліджуваний період спостерігалася у пункті спостережень р. Горинь – с. Висоцьк (неподалік кордону з Білоруссю), і характеризувалася II класом якості, 2-3 категорії, „дуже добрі”, „добрі”, за станом, „чисті”, „досить чисті” за ступенем чистоти.

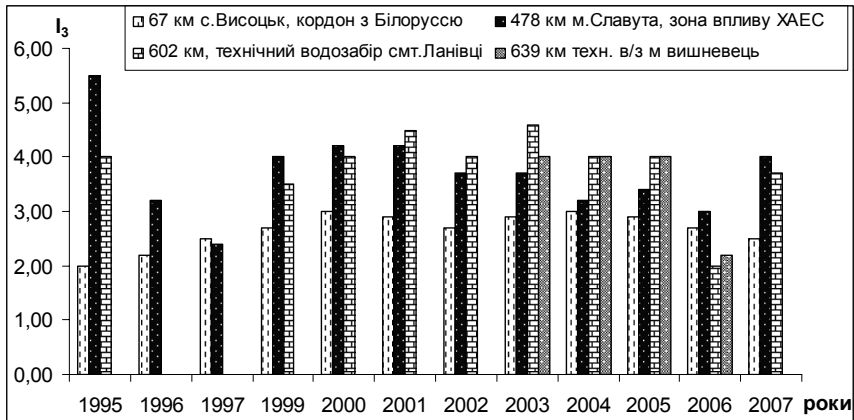


Рис. 6.6. Розподіл критеріїв специфічних речовин токсичної та радіаційної дії індексів (I_3) якості води (найгірші значення) по довжині р. Горинь за період з 1995 по 2007 рр.

Необхідно відзначити, що, як і за еколого-санітарними показниками, значно гірша якість води спостерігається у місцях скидів стічних вод у поверхневі водні об'єкти, особливо в районах скидів стічних вод підприємств житлово-комунального господарства великих населених пунктів, що розташовані в руслі річки.

Відповідно до Водного кодексу України Державний комітет України по водному господарству контролює якість води за радіоактивними речовинами, зокрема, цезієм-137 та стронцієм-90. Радіаційний стан річки Горинь контролюється (табл. 6.8) у створах: м. Нетішин (вище ХАЕС), с. Вельбівне (нижче ХАЕС) та с. Висоцьк (кордон з Білоруссю).

Таблиця 6.8. Динаміка середньорічних показників радіоактивного забруднення (цезій-137, стронцій-90) води р. Горинь (дані Державного комітету України по водному господарству), 1995-2007 рр.

Річка, пункт спостережень	Радіологічні показники							
	Стронцій-90, пКі/дм ³				Цезій-137, пКі/дм ³			
	1995	2000	2005	2007	1995	2000	2005	2007
Горинь – Нетішин (вище ХАЕС)	0,347	0,363	0,081	0,123	2,877	3,447	1,912	2,017
Горинь – Вельбівне (нижче ХАЕС)	0,338	0,362	0,109	0,14	2,978	3,309	1,751	2,15
Горинь – Висоцьк (кордон з Білоруссю)	0,55	0,378	0,117	0,153	2,55	3,683	1,719	2
Допустимий рівень у питній воді	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0

Важливою рисою, характерною для розподілу цезію-137 та стронцію-90 у воді по довжині річки є, те, що за досліджуваний період спостерігаються подібні значення їх радіоактивності як у верхній, так і у нижній частині течії р. Горинь. Отже, експлуатація Хмельницької АЕС не впливає на вміст у воді р. Горинь досліджених радіонуклідів.

Таким чином, враховуючи, те що відповідно до Державних гігієнічних нормативів „Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 у питній воді” вміст згаданих радіонуклідів не має перевищувати 54 нКі/дм^3 (2 Бк/дм^3), можна констатувати, що активність досліджуваних радіонуклідів у воді р. Горинь у десятки, а у деяких випадках, сотні раз нижча за допустимі рівні.

Також необхідно відзначити, що, незважаючи на зменшення скидів забруднюючих речовин, що впливають на екологічний індекс (I_3), якість води за хімічними показниками за досліджуваний період у всіх пунктах спостережень практично не змінилася і є вкрай незадовільною.

ВПЛИВ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС НА ВОДНІ РЕСУРСИ БАСЕЙНУ ГОРИНІ

Вплив Хмельницької АЕС на водні ресурси басейну р. Горинь розглядається в кількох аспектах, з яких найбільш важливими є оцінка впливу на кількісні та якісні показники поверхневих вод та на кількісні показники підземних вод.

Слід відзначити, що екологічні проблеми у районах розміщення АЕС привертають значну увагу. Для їх вирішення необхідно об'єктивна та репрезентативна інформація, яка б характеризувала процеси взаємозв'язку різноманітних антропогенних та природних чинників у просторі і часі. У більшості випадків такої інформації не вистачає, або ж її аналіз проводиться не на належному рівні, що не дає можливості оцінити реальну роль різних чинників у виникненні чи загостренні тих чи інших екологічних проблем на прилеглих до АЕС територіях. При цьому, зрозуміло, неможливо визначити оптимальні підходи для їх вирішення.

Характерним прикладом у цьому відношенні в Україні є Хмельницька АЕС, з експлуатацією якої пов'язують виникнення або загострення таких екологічних проблем, як зменшення водного стоку р. Горинь нижче Хмельницької АЕС, зниження рівнів ґрунтових вод у зоні впливу Гощанського водозабору, погіршення якості поверхневих вод.

Детальні дослідження впливу Хмельницької АЕС на водні ресурси басейну р. Горинь проводилися у 1990–1991 рр. [1], про що згадувалося раніше. Головний висновок цієї роботи той, що

основними причинами регіонального зниження рівня ґрунтових вод у середній частині басейну р. Горинь є масовий водозабір для централізованого водозабезпечення м. Рівне та відбір підземних вод локальними водозаборами і окремими свердловинами, які експлуатують верхньопротерозойський (горбашівський) горизонт, а також, хоч і значно меншою мірою, осушувальні меліоративні роботи в басейні Горині, кліматичні та гідрологічні умови. При цьому, воронка в неоген-четвертинному комплексі ґрунтових вод, що гідравлічно зв'язана з верхньопротерозойським горизонтом, мала на період досліджень площу понад 120 км², а зараз збільшилася до 200 км².

Експлуатація 1-го блоку Хмельницької АЕС на той період негативного впливу на кількісні та якісні показники водних ресурсів басейну р. Горинь практично не мала [2].

Потрібно зазначити, що у межах програми TACIS з ядерної безпеки, у квітні 1997 р., фірмою SRTI SYSTEM (Франція) за контрактом № 96-523600 виконано роботу „Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) 4 блока Ровенской АЭС и 2-го блока Хмельницкой АЭС”. У розділі 6 цієї роботи „Воздействие на окружающую среду” проблемі впливу Хмельницької АЕС на водні ресурси басейну р. Горинь присвячений підрозділ 6.3.2 „Воздействие водохранилища-охладителя на поверхностные и подземные воды”. У цьому підрозділі наведено результати робіт, що були виконані науково-дослідною лабораторією гідроекології та гідрохімії Київського національного університету імені Тараса Шевченка у 1987–1991 рр., з посиланням лише на одну роботу – [12].

До звіту SRTI SYSTEM різними організаціями та установами було зроблено багато зауважень. Тому, знову у межах програми TACIS з ядерної безпеки, у грудні 1997 р., тепер вже фірмою Moushel (Англія) виконано роботу „Оцінка впливу на навколишнє середовище проекту завершення будівництва 2-го блоку Хмельницької АЕС” за контрактом № 97/06/21.00. У передмові тут вказано, що ця робота „базується на попередньому висновку, здійсненому SRTI SYSTEM, з доповненням у вигляді інформації і зауважень”. Але і в цій роботі, в розділі 7 „Вплив на навколишнє середовище за умов нормальної експлуатації”, вплив Хмельницької АЕС на водні ресурси басейну р. Горинь висвітлюється у розділі 7.3.2.3 „Вплив водойми-охолоджувача Хмельницької АЕС на поверхневі та підземні води” тільки знову ж за роботою [12] і являє собою ідентичний переклад на українську мову відповідного розділу (6.3.2) зі звіту SRTI SYSTEM.

Слід відзначити, що на засіданні секції „Комплексне використання водних ресурсів” науково-технічної ради Держводгоспу України за участю спеціалістів Мінприроди України, НАЕК „Енергоатом”, Укрводпроекту, Держгідрометслужби, Київського національного університету імені Тараса Шевченка було прийнято рішення, що звіти, виконані за програмою TACIS, не відповідають вимогам природоохоронного законодавства України. Тому необхідно виконати розробку із залученням спеціалістів відповідних міністерств і відомств екологічного проекту „Оцінка впливу Хмельницької АЕС на навколишнє природне середовище (ОВНС)” на сучасний період та на перспективу (протокол засідання

секції від 27 травня 1998 р.), що було і виконано в інституті „Енергоатом”.

Одержані в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка та інших організаціях, починаючи з 1987 р., матеріали, які вже частково опрацьовані та опубліковані, з доповненням за останні роки результатами робіт лабораторії охорони навколишнього середовища Хмельницької АЕС, дозволяють оцінити вплив Хмельницької АЕС на кількісні і якісні показники водних ресурсів р. Горинь. Під водними ресурсами у даному випадку, як і прийнято в гідрології, розуміють величину середньорічного стоку річки, об'єми акумуляції води в водосховищах, а також ресурси підземних вод. Використано проектні характеристики водного стоку р. Горинь у створі Хмельницької АЕС та р. Гнилий Ріг, дані про водний баланс водоймища-охолоджувача за 1996–2000 рр. та про безповоротні втрати на Хмельницькій АЕС при роботі 1-го та 2-го блоків. Ці проектні характеристики порівнювалися із фактичними даними щодо водного стоку річок Горинь, Гнилий Ріг, фактичним водним балансом водойми-охолоджувача та розрахунковими витратами води р. Горинь різної забезпеченості як у створі Хмельницької АЕС, так і у створі гідропоста Оженин.

7.1. Вплив АЕС на кількісні показники водних ресурсів

Вплив Хмельницької АЕС на водні ресурси та навколишнє середовище потрібно розглядати в кількох аспектах. Найважливішою є оцінка впливу на кількісні показники водних ресурсів р. Горинь.

Водосховище-охолоджувач (ВО) Хмельницької АЕС руслово-наливного типу створено у 1986 р. у заплаві р. Гнилий Ріг, лівої притоки р. Горинь другого порядку (р. Гнилий Ріг впадає в р. Вілія – ліву притоку Горині) шляхом будівництва водозатримуючої земляної греблі завдовжки 7,5 км, завширшки – 8 м, з абсолютною відміткою гребеня 206 м. Проектні параметри ВО, що досягнуті натеper, складають: нормальний підпертий рівень (НПР) – 203 м; площа водного дзеркала при НПР – 20 км²; об'єм води при НПР – 120 млн. м³; корисний об'єм води водосховища-охолоджувача (при рівні „мертвого” об'єму на відмітці 198 м) становить 81 млн. м³.

Середня глибина ВО при НПР 6,0 м, а при рівні „мертвого” об'єму – 3,4 м. За глибиною ВО належить до середніх, а за площею водного дзеркала – до великих водойм.

Згідно з проектом гребля ВО повністю акумулює стік Гнилого Рога. У нижньому б'єфі греблі проходить дренажний канал, води якого перехопюються фільтраційною насосною станцією і повертаються у водосховище. Насосна станція додаткової води, загальною продуктивністю 30 м³/с, побудована для відбору води з р. Горинь для початкового заповнення і підживлення ВО Хмельницької АЕС у період весняної повені (не нижче 75%-ї

забезпеченості). До цієї станції вода з Горині йде самопливом по каналу завдовжки 2,4 км. При цьому, при зниженні рівнів води в р. Горинь до значень, які не забезпечують побутові витрати в меженний період на рівні $6 \text{ м}^3/\text{с}$, насоси відключаються в автоматичному режимі.

У системі гідротехнічних споруд Хмельницької АЕС споруджена насосна станція відповідальних користувачів загальною потужністю $0,7 \text{ м}^3/\text{с}$, розрахована для 4-х блоків. Вода забирається із водойми кар'єрного типу (заплава р. Горинь) для підживлення системи зворотного водоспоживання відповідальних користувачів. При роботі одного енергоблоку АЕС ці витрати становлять $0,05 \text{ м}^3/\text{с}$.

Динаміка заповнення ВО, за даними лабораторії охорони навколишнього середовища Хмельницької АЕС, наведена у табл. 7.1. Як видно з табл. 7.1, заповнення ВО проводилося на початковій стадії експлуатації 1-го блоку в 1987–1988 рр. У наступні роки додаткового відбору води з р. Горинь для наповнення ВО не було, а збільшення об'єму відбувалося виключно за рахунок акумуляції стоку р. Гнилий Ріг. Тільки в 1992 р. був проведений водозабір з р. Горинь у період зливових дощів у кількості $1,8 \text{ млн. м}^3$ за рішенням надзвичайної комісії для попередження стихійного лиха.

Слід відзначити, що об'єми акумуляції води у ВО з 1987 р. дуже нерівномірні по окремих роках – від $17,8 \text{ млн. м}^3$ у 1989 р. до $0,55 \text{ млн. м}^3$ у 1996 р. Після заповнення ВО майже до рівня НПР, у 1994 р. та 1997 р. об'єми навіть трохи зменшувалися, порівняно з попередніми 1993 та 1996 роками. Причину такої різниці в об'ємах

аккумуляції води у ВО за окремі роки можна пояснити, аналізуючи величини прибуткових та видаткових статей водного балансу ВО за кожний рік.

Таблиця 7.1. Динаміка заповнення водосховища-охолоджувача ВО) Хмельницької АЕС до НПП

Дата	Рівень води, абс.відм., м	Об'єм, млн. м ³	Площа дзеркала, км ²	Об'єм додаткового забору води з р. Горинь, млн. м ³	Об'єм акумуляції ВО, млн. м ³ або спрацювання (за розрахунковий рік)
27.03.87	196,4	20,1	9,1	21,5	-
31.12.87	198,4	50,0	13,0	12,5	17,4
31.12.88	199,7	60,0	14,4	10,0	-
31.12.89	200,76	77,8	16,3	-	17,8
31.12.90	200,83	78,5	16,35	-	0,7
31.12.91	201,72	92,5	17,75	-	14,0
31.12.92	201,93	98,0	18,3	1,8	3,7
31.12.93	202,59	111,0	19,46	-	13,0
31.12.94	202,43	107,0	19,1	-	(-4,0)
31.12.95	202,55	109,2	19,32	-	2,2
31.12.96	202,59	109,75	19,39	-	0,55
31.12.97	202,57	109,25	19,35	-	(-0,5)

Згідно з проектом прибуткові статті водного балансу ВО Хмельницької АЕС складаються з атмосферних опадів, стоку р. Гнилий Ріг, водозабору з р. Горинь та господарсько-побутових і зливових стічних вод, а видаткові статті – з втрат на природне і додаткове випаровування, на фільтрацію через дамбу. Водні баланси ВО Хмельницької АЕС при роботі 1-го та 2-х енергоблоків, за проектними даними, наведені в табл. 7.2.

Таблиця 7.2. Прибуткові та видаткові статті водного балансу водосховища-охолоджувача Хмельницької АЕС при роботі одного та двох енергоблоків (проектні дані для року 50% забезпеченості), млн. м³/рік

Прибуткові статті балансу	Один блок	Два блоки	Видаткові статті балансу		Один блок	Два блоки
Атмосферні опади	9,53	9,53	Фільтрація через дамбу		9,53	9,53
Стік р. Гнилий Ріг	19,07	19,07	Витрати на випаровування	Природне	11,83	11,86
				Додаткове	13,28	26,55
Живлення з р. Горинь	1,95	14,83				
Всього	34,34	47,94	Всього		34,34	47,94

Фактичні водні баланси ВО з 1996 по 2006 рр. наведені в табл. 7.3.

Із порівняння фактичних і проектних складових водного балансу ВО Хмельницької АЕС видно, що атмосферні опади у 1996–2006 рр. були близькі до проектних, як і притік води з Гнилого Рогу у 1997 р. У подальшому стік Гнилого Рогу відносно проектних даних у деяких роках значно зріс. Безповоротні втрати води на фільтрацію, які становили у 1996–1997 рр. близько 11 млн. м³ за рік, також близькі до проектних (9,53 млн. м³ за рік), перевищуючи їх на 16%. Суттєво не відрізняються і втрати на випаровування, які за проектом становлять у цілому 25,11 млн. м³, а фактично становили 23,3 та 21,1 млн. м³ у 1996–1997 рр. і підвищилися до 26,8–33,5 млн. м³ у 2004–2006 рр. Порівняно з проектними величинами помітно, на 70%, збільшився скид господарсько-побутових і зливових стічних вод, але за абсолютними величинами це збільшення становило тільки близько 2 млн. м³ за рік. Особливо слід відзначити те, що за проектом при

Таблиця 7.3. Фактичні водні баланси водосховища-охолоджувача Хмельницької АЕС за 1996 – 2006 рр., млн. м³

Назва статті балансу	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	Прибуткові статті водного балансу										
Стік р. Гнізний Ріг	19,07	15,0	33,32	34,42	34,40	33,30	26,16	24,48	20,67	25,70	29,97
Атмосферні опади	11,16	10,20	13,08	11,24	10,00	11,87	6,89	11,17	9,90	12,43	10,74
Скиди стічних вод ХАЕС	6,33	5,59	6,08	6,29	6,47	6,30	6,11	6,41	6,68	6,70	6,73
Повернення дренажних вод	0,19	16,05	6,25	-	8,17	13,97	14,33	14,79	15,18	19,41	19,3
Підживлення, р. Горинь	16,47	-	-	0,35	-	0,86	0,10	0,58	0,09	1,60	0,21
Всього	53,24	46,92	58,73	52,30	59,03	66,30	53,59	57,43	52,52	65,84	66,78
Видаткові статті водного балансу											
Природне випаровування	14,99	13,25	8,02	13,18	13,73	9,96	8,07	11,18	12,19	8,86	10,23
Додаткове випаровування	8,29	6,66	9,64	8,60	7,13	9,28	9,42	10,23	12,63	20,72	20,83
Випаровування взлиску	-	1,18	1,64	3,85	4,26	3,29	3,01	2,94	1,93	-	2,4
Фільтрація через борти та ложе	28,98	26,51	29,12	32,20	32,94	34,29	34,43	32,21	29,89	31,78	31,77
Перелив через водоскид та греблі	-	-	4,66	3,50	-	-	-	-	-	-	-
Всього	52,26	47,6	53,08	61,33	58,06	56,82	54,93	56,56	56,64	61,36	65,23
- акумуляція - спрацювання	+ 0,98	- 0,68	+5,65	- 9,03	+ 0,97	+ 9,48	- 1,34	+ 0,87	- 4,12	+ 4,48	+ 1,55

роботі одного енергоблоку необхідно було б з Горині перекачати у ВО 1,95 млн. м³ за рік, а при роботі 2-х енергоблоків – 14,83 млн. м³. Фактично підживлення з р. Горинь відбувалося на рівні 0,09–1,60 млн. м³ (табл. 7.3).

Отже, фактичні значення складових водного балансу ВО Хмельницької АЕС за 1996–2006 рр. у цілому суттєво не відрізняються від проектних при експлуатації 1-го та 2-х енергоблоків. Це дозволяє з достатньою об'єктивністю оцінити вплив Хмельницької АЕС на водні ресурси басейну р. Горинь, оскільки основну частину втрат води на Хмельницькій АЕС складають втрати ВО на випаровування.

Під водними ресурсами поверхневих вод розуміють, як вже було сказано раніше, об'єми річкового стоку та об'єми води, які акумулюються у водосховищах. Тому вплив Хмельницької АЕС на кількісні показники водних ресурсів басейну р. Горинь може бути оцінений шляхом порівняння безповоротних втрат води на АЕС з об'ємами річкового стоку р. Горинь – розрахунковими або фактичними.

Згідно з технічним проектом безповоротні втрати води при роботі одного блоку Хмельницької АЕС складають 28,06 млн. м³/рік, а при роботі двох блоків – 42,7 млн. м³/рік. Основну частину безповоротних втрат становлять втрати води на випаровування з поверхні ВО – як природне, так і додаткове, зв'язане з надходженням у ВО технологічних теплих вод (табл. 7.4).

Таблиця 7.4. Величини безповоротних втрат води на Хмельницькій АЕС при роботі одного та двох енергоблоків (проектні дані), млн. м³/рік

Кількість працюючих блоків	Втрати на станції	Втрати на випаровування		Відпуск води та пари	Всього за рік
		природне	додаткове		
1	2,78	11,86	13,28	0,14	28,06
2	4,20	11,86	26,50	0,14	42,70

Розрахункові середньорічні характеристики водного стоку р. Горинь у створі водозабору Хмельницької АЕС та гідропоста Оженин наведені у табл. 7.5 і 7.6. Слід мати на увазі, що показники водного стоку р. Горинь у створі гідропоста Оженин збільшуються відносно створу водозабору Хмельницької АЕС за рахунок, в основному, стоку р. Вілія, що впадає в Горинь в 2 км нижче Хмельницької АЕС. Так, якщо середня величина багаторічних витрат (норма) р. Горинь у створі водозабору Хмельницької АЕС становить 16,4 м³/с, то в створі гідропоста Оженин збільшується у півтора рази – до 25,0 м³/с. У табл. 7.7 наведено також фактичні середньорічні характеристики водного стоку р. Горинь за 1996–2006 рр., а в додатку 13 наведено внутрішньорічний розподіл стоку р. Горинь за цей період.

Таблиця 7.5. Середньорічні показники водного стоку (витрати – Q, об'єм – W) р. Горинь різної забезпеченості в створі водозабору Хмельницької АЕС та гідропоста Оженин, за [25]

Річка – створ	Розмірність	Забезпеченість, %			
		50	75	95	97
Горинь – Нетішин	Q, м ³ /с	16,4	13,1	9,69	8,95
	W, 10 ⁶ м ³ /рік	517,2	413,4	305,8	282
Горинь – Оженин	Q, м ³ /с	25,0	20,0	14,8	13,6
	W, 10 ⁶ м ³ /рік	788,5	631,2	467,1	429,2

Таблиця 7.6. Мінімальні середньомісячні показники водного стоку (витрати – Q, об’єм – W) р. Горинь різної забезпеченості в створі водозабору Хмельницької АЕС

Період року	Розмірність	Забезпеченість, %			
		50	75	95	97
Літньо-осіння межень	Q, м ³ /с	8,11	6,27	4,32	3,94
	W, 10 ⁶ м ³ /рік	21,37	16,52	11,38	10,37
Зимова межень	Q, м ³ /с	5,34	4,00	2,57	2,29
	W, 10 ⁶ м ³ /рік	14,07	10,54	6,77	6,03

Таблиця 7.7. Характеристика водного стоку (витрати – Q, об’єм – W) р. Горинь у створі водозабору Хмельницької АЕС та гідропоста Оженин

Створ	Розмірність	Роки											Норма стоку
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
ХАЕС – м. Нетішин	Q, м ³ /с	18,7	15,4	23,2	25,4	22,3	22,7	18,0	17,7	13,8	16,5	18,7	16,4
	W, 10 ⁶ м ³ /рік	590	486	732	801	704	717	568	560	435	519	591	520
гідропост Оженин	Q, м ³ /с	28,1	23,1	34,8	38,1	33,5	34,1	27,0	26,6	20,7	24,7	28,1	25,0
	W, 10 ⁶ м ³ /рік	886	728	1098	1202	1056	1076	852	839	653	780	886	790

По відношенню до розрахункових величин стоку р. Горинь у створі водозабору Хмельницької АЕС безповоротні втрати води при роботі 1-го енергоблоку складають, навіть за дуже несприятливих умов формування стоку в роки 95% та 97% забезпеченості, 9,9–10,9%, зменшуючись відповідно в створі гідропост Оженин до 6,7–7,4% (табл. 7.8). Фактично ж вплив Хмельницької АЕС на водні ресурси р. Горинь коливався у межах 5,7–8,0% для створу водозабору станції та у межах 3,8–5,4% для створу гідропоста Оженин. При роботі 2-х енергоблоків частка втрат води відносно водних ресурсів р. Горинь зростає до 15–1% та 10–11% в роки 95 та 97% забезпеченості для створів, що

розглядаються. Від фактичних об'ємів стоку ця частка складає 8,6–12% в створі Хмельницької АЕС та 5,9–7,9% – у створі гідропост Оженин. Безповоротні втрати води при роботі 1-го енергоблоку складають тільки 5,6 і 3,8% норми річного стоку в даних створах, підвищуючись до 8,5 і 5,8% при роботі двох енергоблоків.

Таблиця 7.8. Частка безповоротних втрат води на Хмельницькій АЕС від ресурсів поверхневих вод басейну р. Горинь (у створах водозабору АЕС та гідропост Оженин), %

Кількість блоків	Річка - створ	Від об'ємів стоку за рік різної забезпеченості				Від норми річного стоку	Від фактичних величин стоку в різні роки				
		50	75	95	97		1990	1991	1992	1996	1997
1	Горинь - водозабір ХАЕС	5,7	7,1	9,9	10,9	5,6	6,8	6,1	8,0	5,7	7,9
	Горинь - Оженин	3,9	4,8	6,7	7,4	3,8	4,6	4,2	5,4	3,8	5,2
2	Горинь - водозабір ХАЕС	8,7	11	15	17	8,5	10	9,2	12	8,6	12
	Горинь - Оженин	5,9	7,3	10	11	5,8	7,0	6,4	8,3	5,9	7,9

Слід відзначити, що при розрахунку норми річного стоку в підрозділах держгідрометслужби для 82% пунктів на річках України помилка не перевищує 10%, а для інших складає 10–15% і „розрахована з допустимою для практики точністю”.

Отже, вплив безповоротних втрат води при роботі 1-го та 2-х енергоблоків ХАЕС на водні ресурси р. Горинь знаходиться практично у межах помилок, які допущені при розрахунку норми річного стоку для річок України.

При оцінці впливу безповоротних втрат води на Хмельницькій АЕС на водний стік Горині необхідно врахувати також найбільш несприятливі умови формування стоку, які характеризуються мінімальними середньомісячними показниками різної забезпеченості. В якості характеристик мінімального стоку приймаються середньомісячні (30-добові періоди з найменшим стоком) витрати води в періоди літньо-осінньої та зимової межени.

Як відзначалося, включення насосів на подачу води з Горині у ВО, навіть за необхідності, неможливе при зниженні рівнів води р. Горинь до відміток, які не забезпечують побутові витрати в розмірі $6 \text{ м}^3/\text{с}$ в меженний період.

Таблиця 7.9. Частка безповоротних втрат води на Хмельницької АЕС від мінімальних середньомісячних об'ємів стоку р. Горинь у створі водозабору АЕС та гідропоста Оженин

Кількість блоків	Середньомісячні втрати води на ХАЕС, $10^6 \text{ м}^3/\text{місяць}$	Річка-створ	Період	Забезпеченість			
				50	75	95	97
1	2,34	Горинь – водозабір ХАЕС	літо-осінь	11	14	20	22
			зима	17	22	35	39
		Горинь - Оженин	літо-осінь	7,5	9,8	14	16
			зима	12	15	24	26
2	2,56	Горинь – водозабір ХАЕС	літо-осінь	17	22	31	34
			зима	25	34	52	59
		Горинь - Оженин	літо-осінь	12	15	21	23
			зима	17	23	35	40

У природних умовах в зимову межень мінімальні середньомісячні величини витрат забезпеченості від 50 до 97%

складають 5,34–2,29 м³/с, що менше за прийняті побутові витрати. В літньо-осінню межень мінімальні показники витрат р. Горинь менші за величину побутових витрат тільки при забезпеченості 95–97%.

Тому вплив безповоротних втрат води на Хмельницької АЕС на водні ресурси Горині за найбільш несприятливих умов, тобто мініальному середньомісячному стоку, можливо оцінити тільки в теоретичному плані (табл. 7.9). Він коливається, при забезпеченості 97%, у створі водозабору Хмельницької АЕС у межах 22% і 34% в літньо-осінній період при роботі 1-го та 2-х енергоблоків, підвищуючись до 39% і 59% відповідно у зимовий період. Для створу Горинь – Оженин вказані величини менші на третину.

Практично ж, за умови водокористування Хмельницької АЕС в маловодні періоди покриття безповоротних втрат води повинно відбуватись за рахунок спрацювання корисного об'єму ВО [6]. Навіть за найбільш жорстких умов – повній відсутності акумуляції стоку р. Гнилий Ріг і відсутності атмосферних опадів, з урахуванням безповоротних фільтраційних втрат води із ВО у кількості 9,53 млн. м³ за рік або 0,79 млн. м³ за місяць, корисний об'єм ВО (81 млн. м³) може бути спрацьований при роботі 1 блоку за 25,9 місяців, а при роботі 2-х блоків – за 18,6 місяців, тобто тільки більш як за 2 та 1,5 роки. При такому розрахунку безповоротні втрати води з ВО склалися з втрат на Хмельницькій АЕС (2,34 і 3,56 млн. м³ за місяць при роботі 1-го і 2-х блоків) та втрат на фільтрацію з ВО, тобто становили 3,13 і 4,35 млн. м³ за місяць при роботі 1-го та 2-х блоків. Безумовно, такі жорсткі умови,

як відсутність опадів та стоку р. Гнилий Ріг (який у меженні періоди формується за рахунок розвантаження ґрунтових вод) протягом такого тривалого часу – півтора роки – можуть розглядатися тільки в теоретичному плані. Можна відзначити, що при витратах води в р. Горинь, менших за встановлені побутові ($6 \text{ м}^3/\text{с}$), покриття безповоротних втрат води на Хмельницькій АЕС відбувається за рахунок спрацювання корисного об'єму ВО. Практично, починаючи з 1989 р., потреби у підживленні ВО з р. Горинь при роботі 1-го блоку Хмельницької АЕС, не було.

Тому, виходячи з розрахунків та досвіду експлуатації Хмельницької АЕС, слід вважати, що робота двох енергоблоків не здійснювала значного впливу на водні ресурси р. Горинь нижче створу водозабору Хмельницької АЕС, тим більше – нижче створу гідропоста Оженин.

7.2. Вплив АЕС на якісні показники водних ресурсів

На якісні показники водних ресурсів Горині Хмельницька АЕС прямого впливу не має, оскільки усі господарсько-побутові та зливові стічні води м. Нетішина і промислового майданчика АЕС, після очисних споруд, скидаються у водосховище-охолоджувач. Побічно такий вплив можна оцінити, порівнюючи хімічний склад води р. Горинь і ВО, бо при перевищенні рівнем води відмітки 203 м у водосховищі-охолоджувачі вода автоматично скидається через канал, побудований по гирловій частині русла Гнилого Рога, в

річку Вілія, а далі – в р. Горинь. В певній мірі, хоч і дуже незначній, на якісні показники водних ресурсів р. Горинь може впливати вода, яка фільтрується з ВО і ґрунтовим потоком розвантажується в русло Горині. В повноводні періоди цей фактор, звичайно, має вплив більше в теоретичному аспекті, але при мінімальних середньомісячних величинах стоку при 95 і 97% забезпеченості, особливо в зимовий період, коли витрати в Горині значно менші за санітарні, він може проявитись і в практичному відношенні.

В табл. 7.10 наведені середньорічні концентрації головних іонів та мінералізації води р. Горинь і водосховища-охолоджувача за 1950–1997 рр., а в табл. 7.11 – основні показники якості води у 1987–1997 рр. – розчинений кисень, водневий показник, мінеральні сполуки азоту і фосфору, головні забруднюючі речовини – нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), важкі метали, показники вмісту органічних речовин – хімічного і біохімічного споживання кисню (ХСК і БСК₅). Для побудови таблиць використані матеріали Держгідрометслужби, лабораторії охорони навколишнього середовища (ЛОНС) Хмельницької АЕС, науково-дослідної лабораторії гідроекології та гідрохімії Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Осереднені за 2004–2007 рр., дані про вміст головних іонів та мінералізацію води ВО Хмельницької АЕС і р. Горинь вище та нижче АЕС і смт Нетішина за матеріалами ЛОНС Хмельницької АЕС, наведені у табл. 7.12 і 7.13.

Таблиця 7.10. Середньорічні концентрації головних іонів та мінералізація води р. Горинь і водосховища-охолоджувача (ВО) Хмельницької АЕС у 1950 – 1997 рр., мг/дм³

Рік	Водний об'єкт і пункт спостережень	Головні іони							Мінералізація	Витрати води, м ³ /с
		HCO ₃	SO ₄ ⁺	Cl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺		
1950	Горинь - Оженин	291	21	4,7	79	14	5,6	5,6	415	16,1
1960		241	20	5,7	70	7,7	6,4	6,4	350	23,2
1970		272	35	16	65	22	14	14	419	33,7
1980		307	70	27	98	22	20	20	544	41,2
1987		271	61	22	88	20	20	20	463	21,0
	Горинь - водозабір ХАЕС	257	64	20	88	10	12	5,0	458	-
	ВО	241	46	19	70	11	11	4,0	401	-
1992	Горинь - водозабір ХАЕС	329	42	20	96	16	15	6,0	526	-
	ВО	206	58	16	69	14	22	8,4	412	-
1996	Горинь - водозабір ХАЕС	306	37	20	89	17	12	4,0	485	-
	ВО	184	64	22	58	12	30	6,4	376	-
1997	Горинь - водозабір ХАЕС	307	45	18	92	17	12	5,5	496	-
	ВО	175	67	21	56	10	32	6,0	367	-
	ГДК	-	500	350	180	40	120	50	1000	-

Як видно з табл. 7.10 мінералізація води р. Горинь (гідропост Оженин) з 1950 р. по 1987 р., зросла майже на третину за рахунок зростання концентрацій сульфатів і хлоридів натрію та магнію. При цьому проби відбиралися при значному зростанні витрат в р. Горинь – з 16,1 м³/с в 1950 р. до 41,2 м³/с у 1980 р., хоч відомо, що мінералізація і витрати звичайно мають зворотну кореляцію. Тобто, тенденція до зростання мінералізації могла б проявитися ще більш

значніше, якби проби на хімічний аналіз були відібрані у роки, що розглядаються (1950, 1960, 1970, 1980), при близьких витратах води р. Горинь.

Таблиця 7.11. Середньорічна величина показників якості води водосховища-охолоджувача (ВО) та р. Горинь (водозабір ХАЕС) у 1987–1997 рр.

Показники якості води	Розмірність	ГДК	1987		1992		1996		1997	
			ВО	Горинь	ВО	Горинь	ВО	Горинь	ВО	Горинь
pH	-	6,5-8,5	8,0	7,8	7,9	7,8	8,4	8,2	8,5	8,2
O ₂ розч.	мг/дм ³	4,0	9,1	8,8	9,5	9,6	11,2	10,2	11,0	10,9
NH ₄ ⁺		2,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,28	0,39	0,22	0,33
NO ₂ ⁻		3,3	0,14	0,16	0,03	0,18	0,03	0,04	0,02	0,08
NO ₃ ⁻		455	18	2,9	0,42	2,6	1,11	8,4	0,95	10,5
PO ₄ ³⁻		н.д.	0,05	0,07	0,03	0,15	0,05	0,15	0,08	0,20
Fe _{заг.}		0,3	0,06	0,42	0,04	0,07	0,30	0,36	0,26	0,33
Нафтопродукти		0,3	н.д.	н.д.	0,12	0,40	0,10	0,08	0,07	0,07
СПАР		0,5	н.д.	н.д.	0,30	0,16	0,04	0,04	0,03	0,03
БСК ₅		3,0	н.д.	н.д.	4,6	3,7	6,3	5,2	5,6	4,9
ХСК		30	30	24	29	22	25	20	37	23
Mn	мкг/дм ³	100	20	30	10	20	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Cu		1000	10	11	6	6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Ni		100	27	36	4	4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Co		100	8	6	3	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Pb		30	16	18	3	5	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Zn		1000	8	10	14	13	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Cr		50	н.д.	н.д.	3	4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Cd		1	н.д.	н.д.	0,3	0,6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

У цілому мінералізація води р. Горинь більша, ніж у ВО за рахунок гідрокарбонатів кальцію. Так, якщо у 1987 р. на початковій стадії заповнення ВО різниця в мінералізації води була всього 12%,

Таблиця 7.12. Хімічний склад води р.Горинь та водоймища-охолоджувача ХАЕС за середньорічними даними (2004-2007 рр.)

Місце відбору проб води	Середньорічні концентрації головних іонів за 2004-2007 рр., мг/дм ³						Формула іонного складу	
	HCO ₃	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		K ⁺
ВО ХАЕС	183	79	23	43	9,1	51	7,7	HCO ₃ 56SO ₄ 31Cl13 0,4 Na42Ca40Mg14K4
ВО ХАЕС в районі рибного господарства	182	80	23	44	9,0	52	7,8	HCO ₃ 55SO ₄ 32Cl13 0,4 Na41Ca40Mg15K4
р.Горинь вище ХАЕС та смт Нетішина	304	48	18	90	14	16	5,0	HCO ₃ 77SO ₄ 15Cl8 0,5 Ca69Mg18Na11K2
р.Горинь нижче ХАЕС та смт Нетішина	303	46	18	91	13	17	5,3	HCO ₃ 77SO ₄ 15Cl8 0,5 Ca70Mg17Na11K2

то у 1996–1997 рр. вона досягла 29–35%, а у 2004–2007 рр. зменшилася до 25%. Ця відміна в мінералізації води в Горині і ВО пов’язана, в основному, із значним зменшенням концентрацій гідрокарбонатів кальцію у ВО, але сульфати натрію мали тенденцію, що спостерігається і в останні роки, до зростання у воді ВО. Так, у 1992–1997 рр. вміст SO_4^{2-} у воді ВО становив 58–67 мг/дм³, а у 2004–2007 рр. збільшився 79–80 мг/дм³. Вказані тенденції пояснюються головним чином особливостями формування хімічного складу води у водосховищах-охолоджувачах АЕС при зростанні теплових навантажень [6].

Таблиця 7.13. Середні, за 2004-2007 рр., концентрації головних іонів та мінералізація води ВО Хмельницької АЕС та р. Горинь в районі АЕС у різні сезони за 2004-2007 рр., мг/дм³

Сезон	Водний об'єкт та міс-це від-бору проб	Аніони				Катіони				Міне-ралі-зація
		HCO_3^-	CO_3^{2-}	SO_4^{2-}	Cl	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Весна	ВО	184	3,5	73	23	47	8,6	48	6,8	396
	ВО в районі рибго-спу	188	4,2	75	22	46	8,8	49	6,9	402
	р.Горинь вище ХАЕС	300	0,0	47	18	94	13	15	4,6	502
	р.Горинь нижче ХАЕС	298	0,0	49	18	94	13	15	4,5	503
Літо	ВО	176	4,2	84	23	43	8,9	53	8,1	401
	ВО в районі рибго-спу	176	5,2	82	22	44	8,7	53	8,0	400

Продовження табл. 7.13										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Літо	р.Горинь вище ХАЕС	275	0,0	44	18	78	13	18	5,1	455
	р.Горинь нижче ХАЕС	274	0,0	44	18	78	13	18	5,1	455
Осінь	ВО	180	0,0	85	24	41	9,2	5,5	8,6	403
	ВО в районі рибгоспу	182	0,0	80	24	41	8,4	5,3	8,1	397
Осінь	р.Горинь вище ХАЕС	290	0,0	44	18	85	13	18	5,2	478
	р.Горинь нижче ХАЕС	293	0,0	44	18	85	13	17	5,0	477
Зима	ВО	189	0,0	79	23	46	9,1	5,2	7,7	405
	ВО в районі рибгоспу	186	0,0	79	23	46	9,4	4,9	7,8	401
	р.Горинь вище ХАЕС	347	0,0	49	19	105	14	18	5,3	567
	р.Горинь нижче ХАЕС	346	0,0	46	19	105	14	17	5,3	563

В цілому, як видно із табл. 7.10–7.12, концентрація головних іонів і мінералізація води як у ВО Хмельницької АЕС так і у воді Горинь в цілому значно менші за гранично допустимі (ГДК). Тому за цими показниками не буде спостерігатися негативного впливу на водні ресурси басейну Горині при скиданні води з ВО Хмельницької АЕС.

За вмістом основних показників якості води, що представлені в табл. 7.11 і додатках 14-24, негативного впливу від скидання води

з ВО на водні ресурси р. Горинь також не може відзначатися. В останні роки у воді ВО значно менші, ніж у воді Горині, концентрації біогенних мінеральних сполук, особливо нітратів та фосфору, а вміст забруднюючих речовин – нафтопродуктів, СПАР, важких металів – майже на одному рівні. В цілому вказані речовини знаходяться в концентраціях, менших за ГДК. Перевищує ГДК тільки такий показник вмісту органічної речовини як БСК₅ (легкоокиснювана фракція). Але це перевищення спостерігається як для ВО, так і для р. Горинь, що свідчить про забруднення поверхневих вод басейну річки органічною речовиною. Дещо більший вміст органічної речовини спостерігається у воді ВО порівняно з р. Горинь. Це пояснюється інтенсифікацією гідробіологічних процесів у ВО при надходженні теплих вод Хмельницької АЕС, з чим пов'язане зменшення у воді мінеральних сполук азоту і фосфору, посилення продукційних процесів і, як наслідок, збільшення вмісту органічної речовини, особливо її легкоокиснюваної фракції [6].

Як видно із даних, наведених у додатках 14-24, в останні роки, за фізико-хімічними показниками та органічною речовиною, біогенними, забруднювальними речовинами та важкими металами, помітного негативного впливу Хмельницької АЕС на якість водних ресурсів басейну р. Горинь не спостерігається.

Подібний висновок, щодо відсутності негативного впливу ВО Хмельницької АЕС та смт Нетішина на вміст головних іонів та мінералізацію води р. Горинь, можна зробити за даними, наведеними у табл. 7.13. В різні сезони року критичних змін у концентраціях головних іонів та мінералізації води р. Горинь нижче Хмельницької АЕС не відзначалося.

ВИСНОВКИ

У басейні р. Горинь, особливо в зоні впливу Хмельницької АЕС, досить ефективно діють системи моніторингу держгідромет-служби і Держводгоспу України та відомча система моніторингу навколишнього середовища Хмельницької АЕС. Ці системи моніторингу створені для вирішення різних завдань, але у комплексі результати спостережень до 2005–2007 рр. дозволяють об'єктивно оцінити динаміку змін атмосферних опадів, температури повітря, стокових та гідрохімічних характеристик, антропогенне навантаження (забір води та скиди стічних вод) на водні ресурси р. Горинь та вплив на них Хмельницької АЕС.

За особливостями прояву фізико-географічних і соціально-економічних чинників басейн Горині поділяється на дві частини: поліську (рівнинну) і волино-подільську (височинну). Кожна частина має свої особливості та домінантні природні і антропогенні чинники, які впливають тією чи іншою мірою на формування річкового стоку Горині.

Просторові відмінності у фізико-географічних умовах басейну зумовлюють територіальну диференціацію структури та функціонування річкової системи Горині. Упродовж останнього півсторіччя у річковій системі Горині відбулися зміни кількості та довжини водотоків різних рангів у бік її зменшення.

Для найбільш важливих елементів водно-теплого балансу, які впливають на річковий стік, найбільш суттєвим є зменшення річних опадів – на 10% у 2001–2005 рр. відносно кліматичної

норми по басейну Горині, але у холодний період, коли формуються запаси підземних вод, це зменшення досягло навіть 16%, тоді як у теплий період – складало тільки 8%. При цьому, найбільше зменшилася кількість опадів на метеостанціях Шепетівка – на 25% та Сарни – на 14%, тобто у середній частині басейну р. Горині, де розташований Гощанський водозабір. Також за останні роки (2001–2005 рр.) підвищення річної температури повітря по басейну Горині становило 12% – з 7,0 до 7,8°C, що зумовило і збільшення випаровування вологи. Але найбільш помітно температура підвищилася у холодний період – на 33%, тоді як у теплий період це підвищення становило тільки 5%.

Помітні зміни у формуванні опадів і температури повітря у басейні Горині в останні роки зумовлені глобальними змінами у перерозподілі тепла і вологи в атмосфері Землі, особливо північної півкулі.

Досить розвинутий господарський комплекс в басейні Горині не тільки використовує великі обсяги води, а й скидає стічні води в поверхневі джерела, створюючи вкрай напружену екологічну ситуацію. За таких обставин сумарна величина чинників антропогенного навантаження на басейни більшості річок Горині неухильно зростає.

Значний рівень антропогенного навантаження в басейні р. Горині зумовлюють і значні обсяги відбору води для потреб житлово- комунального господарства та виробничих потреб великих міст та Хмельницької АЕС. Майже половина забору води для потреб житлово-комунального господарства здійснюється з

підземних водоносних горизонтів. Суттєве навантаження на якісні показники водних ресурсів здійснюють великі обсяги водовідведення та скиди забруднюючих речовин.

За екологічною оцінкою якості води р. Горинь за компонентами сольового складу за досліджувальний період (1995–2007 рр.) вона характеризувалася категоріями I („відмінні” за станом, „дуже чисті” за ступенем чистоти) та II („добрі” за станом, „чисті” за ступенем чистоти) класів якості води. Підвищений вміст головних іонів спостерігався у воді водосховища-охолоджувача Хмельницької АЕС. Якість води р. Горинь за еколого-санітарними критеріями за період з 1995 по 2007 рр. погіршилася як у верхній, так і у нижній частині річки і є незадовільною, незважаючи на певне зменшення скидів забруднюючих речовин. Якість води в зоні впливу Хмельницької АЕС не змінювала за останні роки свого класу – у 1995–2001 рр. вона відповідала III класу 5 категорії „посередні” за станом, „помірно забруднені” за ступенем чистоти, а у 2002–2007 рр. дещо покращилася – до „задовільні” за станом, „слабо-забруднені” за ступенем чистоти.

За вмістом специфічних речовин токсичної та радіаційної дії якість води р. Горинь за період 1995–2007 рр. характеризувалася категоріями IV – II класів якості, при цьому найгірші значення індексів (I_3) спостерігалися у верхній частині річки Горині (3 – 6 категорії – „добрі”, „задовільні”, „погані” за станом; „чисті”, „забруднені”, „брудні” за ступенем чистоти). Найкраща якість води – біля с. Висоцьк (неподалік кордону з Білоруссю) і

характеризувалася II класом якості, 2 – 3 категорій, „дуже добрі”, „добрі” за станом; „чисті”, „досить чисті” за ступенем чистоти.

Для розподілу цезію-137 та стронцію-90 по довжині річки характерно, що активність радіонуклідів у воді у десятки, а у деяких випадках, сотні раз нижча за допустимі рівні. В зоні Хмельницької АЕС радіаційний стан контролюється у створах: м. Нетішин (вище АЕС), с. Вельбівне (нижче АЕС). Результати спостережень за досліджуваний період показують, що експлуатація АЕС не впливає на вміст у воді р. Горинь даних радіонуклідів.

Вплив Хмельницької АЕС на водні ресурси р. Горинь оцінено шляхом порівняння безповоротних втрат (природне та додаткове випаровування) до розрахункових та фактичних об’ємів річкового стоку. При роботі одного енергоблоку безповоротні втрати склали, навіть за дуже несприятливих умов формування стоку в роки 95 та 97% забезпеченості, 9,9–10,9%, зменшуючись, відповідно, в створі гідропоста Оженин до 6,7–7,4%. За фактичними даними по стоку Горині, при роботі одного блоку, вплив АЕС коливався у межах 5,7–8,0% для створу м. Нетішин та у межах 3,8–5,4% для гідропоста Оженин.

При роботі двох блоків частка безповоротних втрат зростає до 15–17% та 10–11% в роки 97 та 95% забезпеченості для цих створів. Від фактичних об’ємів стоку ця частка складає 8,6–12% та 5,9–7,9%. Від норми річного стоку безповоротні втрати складають 5,6 і 3,8% в обох створах при роботі одного блоку, підвищуючись до 8,5 і 5,8% при роботі двох блоків.

Вплив Хмельницької АЕС на якісні показники водних ресурсів р. Горинь оцінено шляхом порівняння величин концентрацій гідрохімічних показників у воді Горині (вище та нижче АЕС) та у воді водосховища-охолоджувача за весь період сопостережень, включно по 2007 р. Як свідчать отримані дані за результатами багаторічних спостережень, при роботі одного та двох блоків за сольовим складом, фізико-хімічними показниками, біогенними, забруднюючими речовинами, показниками органічної речовини, важкими металами, помітного негативного впливу Хмельницької АЕС на якісні показники водних ресурсів басейну Горині не буде спостерігатися.

ЛІТЕРАТУРА

1. Покращення водогосподарської обстановки і використання земель басейну річки Горинь в зоні впливу водозаборів м. Рівне / ТЕО. – К: Укрдніпровдгосп, 1991. – 193 с.
2. Вивчити сучасні гідрохімічні умови та якість природних вод зони активного водообміну в середній частині басейну р. Горинь, у районі водозаборів м. Рівне / НДР. – К: Київ. ун-т ім. Т.Шевченка, 1991. – 156 с.
3. Оцінити сучасний стан та розробити рекомендації по поліпшенню екологічного стану басейну р. Горинь в зоні впливу водозаборів м. Рівне та Хмельницької АЕС / НДР. – К.: Київ. ун-т ім. Т.Шевченка, 1992. – 168 с.
4. Оцінити вплив об'єктів атомної і теплової енергетики на гідролого-гідрохімічний режим та якість водних ресурсів (на прикладі Чорнобильської, Хмельницької, Рівненської, Південно-Української, Запорізької АЕС, Трипільської та Запорізької ТЕС, Дарницької ТЕЦ) / НДР. – К.: Київ. ун-т ім. Т.Шевченка, 2000. – 180 с.
5. Оцінити сучасний вплив Хмельницької та Рівненської АЕС на кількісні і якісні показники водних ресурсів у басейнах річок Горинь і Стир та дати прогноз цього впливу при збільшенні потужностей АЕС / НДР. – К.: Київ. ун-т ім. Т.Шевченка, 2002. – 78 с.
6. *Ромась М.І.* Гідрохімія водних об'єктів атомної і теплової енергетики: Монографія. – К.: ВПЦ „Київський університет”, 2002. – 532 с.
7. *Ромась Н.И.* Влияние водоема-охладителя Хмельницкой АЭС на водные ресурсы р. Горынь // Проблемы экологической оптимизации землепользования и водохозяйственного строительства в бассейне р. Днепр. Матер. межрегион. науч. конф. – К.: СОПС Украины АН Украины. – 1992. – Вып. 2. – С. 104–107.
8. *Ромась Н.И., Соколова И.Л., Гребень В.В.* Экологические условия водоема-охладителя Хмельницкой АЭС и р. Горыни // Проблемы экологической оптимизации землепользования и водохозяйственного строительства в бассейне р. Днепр. Матер. межрегион. науч.

- конф. – К.: СОПС України АН України. 1992. – Вып. 2. – С. 114–116.
9. *Ромась Н.И., Цыбко В.А.* Гидрохимические условия и качество природных вод в средней части бассейна р. Горынь // Экологические аспекты осушительных мелиораций на Украине. Тез. докл. конф. – К., 1992. – С. 38–39.
 10. *Цыбко В.А., Ромась Н.И., Руденко Ю.Ф.* Об изменении уровня режима грунтовых вод в условиях интенсивной техногенной нагрузки (на примере средней части бассейна р. Горынь) // Экологические аспекты осушительных мелиораций на Украине. Тез. докл. конф. – К., 1992. – С. 40–41.
 11. *Ромась Н.И., Руденко Ю.Ф., Цыбко В.А.* Комплексная оценка влияния водоема-охладителя Хмельницкой АЭС на поверхностные и подземные воды в районе ее расположения // Экологические проблемы при орошении и осушении. Тез. докл. межд. конф. – К., 1992. – С. 12–14.
 12. *Шумов Ю.А., Ромась Н.И.* Оценка влияния водоема-охладителя ХАЭС на поверхностные и подземные воды в районе ее расположения: Мат. 2-го межд. совещ. “Экология АЭС”. – Одесса, 1993. – С. 12–13.
 13. *Ромась М.І., Мельничук Ю.І.* Прогнозна оцінка хімічного складу та мінералізації води водоймища-охолоджувача Хмельницької АЕС (при пуску 2-го енергоблоку) // Экологическая и техногенная безопасность. – Харьков, 2000. – С. 277–283.
 14. *Ромась М.І.* Про вплив водоймища-охолоджувача Хмельницької АЕС на водні ресурси р. Горинь // Україна та глобальні процеси: географічний вимір. – Київ – Луцьк, 2000. – Т.2. – С. 304–308.
 15. *Ромась М.І.* Особливості формування гідрохімічного балансу водоймищ-охолоджувачів різного типу // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2000. – Т. 1. – С. 54–58.
 16. *Ромась М.І.* Про вплив атомних електростанцій на водні ресурси України // Наук. записки Київського нац. у-ту ім. Т. Шевченка. – К., 2004. – С. 64–68.
 17. *Мельник В.Й.* Екологічна оцінка поверхневих вод Полісся (на прикладі р. Горинь) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2000. – Т. 1. – С. 79–83.

18. *Пелешенко В.І., Савицький В.М., Шевчук І.О. та ін.* Про деякі чинники формування якості поверхневих вод басейну р. Горинь у сучасних умовах // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2000. – Т. 1. – С. 116–118.
19. *Шевчук І.О.* Про деякі особливості екологічного стану річкових вод центральної частини Прип'ятського Полісся // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2000. – Т. 1. – С. 128–131.
20. *Вишневський В.І.* Річки і водойми України. Стан і використання: Монографія – К.: Віпол, 2000 – 376 с.
21. *Шевчук І.О., Закревський Д.В.* Залежність концентрації головних іонів і мінералізації води р. Горинь від її витрат // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2002. – Т. 4. – С. 179–183.
22. *Вишневський В.І., Косоцький О.О.* Гідрологічні характеристики річок України. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 324 с.
23. *Сніжко С.І.* Теорія і методи аналізу регіональних гідрохімічних систем: Монографія. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 284 с.
24. Гідролого-гідрохімічна характеристика мінімального стоку річок басейну Дніпра / Хільчевський В.К., Ромась І.М., Ромась М.І. та ін./: За ред. В.К. Хільчевського. – К.: Ніка-Центр, 2007. – 184 с.
25. Обстеження та оцінка технічного стану водосховища-охолоджувача для підготовки будівництва енергоблоку № 3, 4 ОП „Хмельницька АЕС”. Водогосподарські баланси р. Горинь / НДР. К.: ВАТ „Укрводпроект”, 2007. – 161 с.
26. *Ромась М.І., Шевчук І.О., Ромась І.М., Чунарьов О.В.* Методика визначення витрат води різної забезпеченості // Фіз. географія та геоморфологія. – 2003. – Вип. 44. – С. 221–227.
27. *Чунарьов О.В., Хільчевський В.К., Ромась М.І.* До методики оцінки впливу господарської діяльності на кількісні і якісні показники водних ресурсів (на прикладі басейну південного Бугу) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2008. – Т. 14. – С. 80–86.
28. *Павловська Т.С.* Річкова система Горині: структура функціонування, управління. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – К. – 2006. – 24 с.
29. *Середа К.А.* Аналіз зарегульованості стоку малих річок басейну Дніпра // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – Т. 11. – С. 374–379.

30. *Забокрицька М.Р., Хільчевський В.К., Манченко А.П.* Гідроекологічний стан басейну Западного Бугу на території України. – К.: Ніка-Центр. 2006. – 184 с.
31. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / Хільчевський В.К., Чунар'ов О.В., Ромась М.І. та ін. / За ред.. В.К. Хільчевського. – К.: Ніка-Центр. – 2009. – 184 с.
32. Гідроекологічний стан басейну річки Рось / Хільчевський В.К., Курило С.М., Савицький В.М. та ін. / За ред.. В.К. Хільчевського. – К.: Ніка-Центр. – 2009. – 116 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1. Осереднені за 5-річні періоди місячні величини атмосферних опадів на мст Тернопіль, мм

Роки	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1951-1955	21	31	24	39	61	78	88	81	44	32	24	30
1956-1960	25	24	22	36	56	80	69	93	38	38	60	43
1961-1965	30	51	39	44	66	50	98	57	38	19	42	45
1966-1970	49	46	35	36	80	75	86	61	39	43	38	48
1971-1975	20	22	18	49	68	93	111	55	54	45	32	30
1976-1980	52	27	44	74	65	83	86	61	97	32	37	38
1981-1985	25	37	33	36	73	95	101	58	41	37	33	38
1986-1990	27	21	22	40	63	91	72	82	43	23	29	37
1991-1995	21	27	24	34	72	63	71	67	70	40	32	31
1996-2000	20	27	31	42	45	59	109	74	60	30	31	42
2001-2005	27	38	41	35	50	74	111	60	57	40	35	27
Кліма- тична норма	34	34	32	47	69	81	92	62	52	33	35	39

Додаток 2. Осереднені за 5-річні періоди місячні величини атмосферних опадів на мст Ямпіль, мм

Роки	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1951-1955	23	22	29	33	73	79	83	91	57	35	29	35
1956-1960	30	24	25	31	42	72	51	90	39	45	61	39
1961-1965	29	41	37	28	52	52	112	88	35	13	45	39
1966-1970	51	49	32	41	70	88	107	94	41	53	37	52
1971-1975	28	65	37	49	70	125	119	83	71	51	42	54
1976-1980	51	11	53	78	60	82	8	74	81	24	37	44
1981-1985	24	33	32	32	60	85	89	41	40	41	34	39
1986-1990	32	23	26	37	55	110	108	72	47	27	33	39
1991-1995	23	28	31	37	75	86	100	81	72	39	36	32
1996-2000	28	30	33	42	42	60	119	81	77	40	41	37
2001-2005	30	30	40	30	50	100	89	39	78	47	36	23
Кліма- тична норма	36	37	36	44	61	90	104	75	52	35	38	46

Додаток 3. Осереднені за 5-річні періоди місячні величини атмосферних опадів на мст Шепетівка, мм

Роки	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1951-1955	27	33	34	44	62	79	70	63	55	34	29	40
1956-1960	36	27	32	36	55	80	53	88	43	54	68	41
1961-1965	25	42	31	31	58	56	115	93	34	13	46	7
1966-1970	58	45	30	51	69	73	106	82	42	57	41	66
1971-1975	39	58	53	49	78	107	120	82	68	56	42	56
1976-1980	63	24	54	65	50	107	100	70	98	29	39	50
1981-1985	39	44	39	47	89	104	123	52	58	50	43	52
1986-1990	40	28	29	67	65	148	80	70	58	30	48	52
1991-1995	28	42	30	40	72	85	81	66	71	35	37	38
1996-2000	32	43	40	47	47	75	127	85	69	39	49	41
2001-2005	36	36	36	36	45	113	78	48	73	56	33	25
Кліма- тична норма	44	40	39	52	68	99	107	75	60	39	43	52

Додаток 4. Осереднені за 5-річні періоди місячні величини атмосферних опадів на мст Сарни, мм

Роки	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1951-1955	27	26	22	32	84	66	76	55	50	44	32	40
1956-1960	37	30	34	34	45	64	68	68	53	52	59	44
1961-1965	24	40	28	30	55	59	63	62	60	17	43	31
1966-1970	54	45	34	56	64	86	93	64	30	57	42	51
1971-1975	25	30	15	48	52	99	81	47	55	66	42	45
1976-1980	61	23	39	56	51	110	56	101	78	31	39	41
1981-1985	32	27	30	42	73	86	100	36	52	48	33	50
1986-1990	33	30	35	39	50	104	71	53	73	38	46	47
1991-1995	24	32	26	32	56	79	90	47	61	37	46	37
1996-2000	23	30	40	50	49	64	123	44	68	38	53	45
2001-2005	35	37	28	31	46	66	86	55	50	50	41	20
Кліма- тична норма	38	33	30	45	58	91	77	61	58	43	41	44

Додаток 5. Осереднені за 5-річні періоди місячні та річні величини температури повітря на мст Тернопіль, °С

Роки	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1951-1955	-3,9	-5,7	-1,8	6,8	12,4	17,2	18,5	18,4	17,1	7,4	1,4	-1,8	6,8
1956-1960	-3,5	-4,3	-0,8	6,6	13,3	17,0	18,8	17,1	11,9	7,9	2,0	-1,5	7,0
1961-1965	-7,2	-5,6	-0,6	7,2	12,7	17,4	17,8	17,1	13,5	7,5	2,6	-3,4	6,2
1966-1970	-7,4	-4,2	-0,2	8,2	13,7	16,3	17,8	17,0	13,1	8,1	3,2	-4,5	6,4
1971-1975	-5,3	-2,0	0,9	7,4	13,5	15,7	17,7	17,3	12,7	6,5	0,7	-1,4	6,4
1976-1980	-6,1	-5,4	0,1	6,3	12,1	15,8	16,1	15,7	11,9	6,9	2,2	-2,8	6,1
1981-1985	-4,9	-5,8	0,4	7,3	14,3	15,7	16,8	17,1	13,7	8,1	0,7	-2,0	6,8
1986-1990	-3,8	-2,3	0,7	7,8	13,4	16,1	17,9	16,8	12,5	7,2	1,5	-0,6	7,3
1991-1995	-2,0	-2,6	2,0	7,5	12,8	16,4	18,6	18,1	13,1	7,5	0,2	-3,0	7,4
1996-2000	-4,7	-1,9	0,2	8,4	14,3	17,7	17,9	17,5	12,0	7,5	2,1	-3,2	7,3
2001-2005	-3,4	-3,2	1,4	10,0	14,7	16,3	19,8	18,3	13,0	7,9	2,5	-5,6	7,7
Кліматична норма	-5,8	-4,2	0,22	7,4	13,3	16,2	17,4	16,8	12,9	7,4	1,8	-2,4	6,5

Додаток 6. Осереднені за 5-річні періоди місячні та річні величини температури повітря на мст Ямпіль, °С

Роки	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1951-1955	-5,1	-5,4	-0,6	6,7	12,4	17,3	18,3	18,3	11,7	6,9	1,5	-0,5	6,8
1956-1960	-3,5	-4,4	-1,2	6,4	13,3	17,1	18,7	17,0	11,5	7,4	2,0	-1,4	6,9
1961-1965	-7,0	-5,7	-0,4	7,5	12,8	17,2	17,8	17,0	13,5	7,5	2,7	-4,3	6,5
1966-1970	-6,5	-1,8	1,6	8,5	14,0	16,6	18,1	17,1	13,1	8,2	3,5	-1,7	7,5
1971-1975	-0,4	-0,1	1,6	7,7	13,9	16,3	18,1	17,4	12,8	6,7	1,1	-0,2	7,7
1976-1980	-6,0	-6,0	-0,02	6,7	12,4	16,2	17,0	15,7	12,2	7,0	2,4	-2,6	6,2
1981-1985	-4,7	-5,8	0,5	7,4	14,7	16,0	17,1	17,5	14,0	8,2	1,0	-1,7	7,0
1986-1990	-3,8	-2,1	0,8	7,9	13,7	16,5	16,3	17,3	12,6	7,3	1,6	-2,2	7,1
1991-1995	-1,8	-2,6	1,6	7,7	12,2	16,5	18,7	18,2	13,2	7,5	1,2	-3,8	7,6
1996-2000	-4,4	-1,9	0,3	8,6	14,3	17,9	18,0	17,6	12,1	7,5	2,1	-2,8	7,4
2001-2005	-3,6	-2,3	2,0	8,1	15,1	16,3	20,2	18,6	13,0	7,9	3,2	-4,3	7,8
Кліматична норма	-4,7	-3,6	0,7	7,6	13,6	16,5	17,4	17,0	13,0	7,5	2,0	-2,1	7,0

Додаток 7. Осереднені за 5-річні періоди місячні та річні величини температури повітря на мст Шепетівка, °С

Роки	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1951-1955	-5,2	-5,9	-1,1	6,8	12,7	17,5	18,7	18,7	14,2	7,26	1,24	-1,9	6,9
1956-1960	-3,7	-4,5	-1,2	6,5	13,3	17,4	19,0	17,0	11,6	7,6	1,5	-2,6	6,9
1961-1965	-6,8	-5,7	-1,9	7,4	1,9	17,4	17,8	17,2	13,8	7,7	2,5	-4,2	6,5
1966-1970	-6,5	-2,2	0,8	8,4	14,2	16,7	17,3	17,3	13,4	8,5	3,1	-1,8	7,5
1971-1975	-2,3	-0,2	1,5	7,6	14,0	16,4	18,1	17,8	13,1	6,8	1,0	-0,3	7,7
1976-1980	-6,3	-5,7	-0,3	6,5	12,5	16,3	17,1	15,7	12,2	6,9	2,3	-2,7	6,1
1981-1985	-4,6	-5,9	0,5	7,4	14,9	16,0	17,1	17,5	13,9	8,3	0,9	-1,7	7,0
1986-1990	1,42	-2,3	0,7	6,7	13,9	16,5	18,1	17,2	12,6	7,2	1,3	-2,3	7,6
1991-1995	-1,9	-2,8	1,7	7,7	13,0	16,5	18,8	18,2	13,2	7,5	0,1	-2,9	7,2
1996-2000	-4,6	-2,1	0,3	8,7	14,5	18,0	18,2	17,5	12,0	7,5	2,0	-2,8	7,4
2001-2005	-3,6	-2,4	2,1	8,2	15,1	16,3	20,4	18,7	13,1	7,8	3,2	-4,5	7,8
Кліматична норма	-4,2	-3,7	0,2	7,3	13,7	16,5	17,8	17,1	13,2	7,6	1,9	-2,2	7,7

Додаток 8. Осереднені за 5-річні періоди місячні та річні величини температури повітря на мст Сарни, °С

Роки	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1951-1955	-4,8	-5,7	-1,0	7,1	12,6	17,7	18,9	18,6	13,8	6,9	1,9	-1,4	7,0
1956-1960	-3,2	-4,1	-0,6	6,8	13,7	17,7	19,3	17,2	11,6	7,7	1,7	-1,3	7,2
1961-1965	-7,7	-5,3	-1,7	7,9	13,1	17,6	18,2	17,4	13,7	7,6	2,6	-3,7	6,7
1966-1970	-6,6	-2,1	1,7	8,7	14,6	17,4	18,7	17,4	13,3	8,5	3,5	-1,6	7,8
1971-1975	-2,1	0,02	2,0	7,9	14,4	16,8	18,7	18,1	13,0	6,9	1,5	0,4	8,2
1976-1980	-5,9	-5,5	0,3	7,2	12,9	16,9	17,0	16,6	12,4	7,0	2,3	-2,5	6,5
1981-1985	-4,2	-5,5	1,3	7,9	15,3	16,2	17,8	17,7	14,0	8,6	5,0	-1,3	7,7
1986-1990	-3,7	-1,7	1,3	8,0	14,4	17,0	18,8	17,4	13,6	7,4	1,8	-1,8	7,7
1991-1995	-1,5	-2,4	2,4	7,9	12,7	17,2	20,0	18,4	13,3	7,3	0,4	-2,5	7,3
1996-2000	-3,9	-1,4	1,1	9,2	14,5	18,3	18,4	17,7	12,3	7,8	1,4	-2,6	7,8
2001-2005	-3,2	-2,1	2,3	8,5	15,0	16,7	21,1	19,0	13,1	7,9	3,2	-4,0	8,1
Кліматична норма	-5,0	-3,3	0,8	7,9	14,1	17,0	18,2	17,4	13,3	7,7	2,8	-1,8	7,5

Додаток 9. Середні місячні та річні витрати води р. Горинь – Яміль, м³/с

№ п/п	Рік	Місяці												Рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1935	3,90	5,15	30,0	8,70	2,30	3,33	3,15	3,71	5,73	4,22	4,31	3,50	6,50
2	1936	4,06	4,43	4,66	3,43	2,02	2,95	2,33	4,08	5,14	5,82	3,65	3,38	3,83
3	1937	3,77	4,67	11,9	5,49	3,99	3,09	2,89	4,78	7,47	6,19	4,16	4,68	5,26
4	1938	2,73	4,67	10,5	7,58	3,74	3,85	3,48	4,84	7,23	7,18	4,13	4,22	5,35
5	1939	2,55	4,12	5,07	4,43	3,54	4,09	2,19	3,75	3,49	4,78	5,81	5,11	4,49
6	1940	3,18	4,97	14,1	30,8	9,44	2,77	3,08	3,59	5,06	5,85	7,99	5,02	7,99
7	1941	5,14	8,37	15,3	24,1	7,04	2,50	2,00	1,50	1,00	1,50	2,00	2,50	6,08
8	1943	5,39	6,13	9,36	6,79	3,43	2,26	2,33	1,00	0,90	1,10	1,50	2,30	3,54
9	1944	2,40	6,00	5,60	5,54	2,70	1,24	1,38	2,47	2,70	3,21	3,17	2,77	3,52
10	1945	1,82	2,27	19,0	5,46	3,88	2,94	2,71	2,13	2,17	2,83	2,62	4,00	4,32
11	1946	11,4	6,04	27,8	4,31	2,35	2,29	1,20	1,20	1,51	3,42	4,31	2,53	5,70
12	1947	3,43	4,82	55,1	7,08	3,80	2,19	1,39	0,94	1,59	2,36	5,30	4,37	7,70
13	1948	1,52	9,43	13,5	5,01	3,36	6,44	9,53	5,16	4,26	4,44	3,97	3,38	6,97
14	1949	3,14	13,3	15,4	6,79	3,07	3,67	6,24	6,42	5,70	4,94	3,32	3,88	6,32
15	1950	4,23	14,4	3,87	3,38	2,44	2,06	1,22	1,04	0,83	0,89	1,68	3,16	3,27
16	1951	2,25	2,49	17,4	5,10	3,83	2,52	3,11	2,99	3,57	2,63	3,45	3,91	4,44
17	1952	4,42	4,66	3,08	12,2	4,69	6,10	4,28	4,12	4,33	3,51	3,63	3,60	4,88
18	1953	3,87	11,9	13,5	4,92	5,00	5,15	2,76	3,54	3,78	3,23	3,11	2,87	5,30
19	1954	1,93	2,10	9,89	6,53	5,89	4,39	3,11	6,38	4,23	2,90	2,70	3,35	4,45
20	1955	3,08	2,57	13,2	6,94	3,23	7,37	9,43	14,9	6,23	5,20	5,72	4,88	6,90
21	1956	5,14	2,56	4,35	48,1	4,65	3,68	3,46	4,20	5,13	4,53	4,82	5,94	8,05
22	1957	3,89	9,35	7,13	3,42	3,39	4,50	2,83	3,25	5,76	3,04	2,57	2,72	4,32

Продовження додатка 9														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
23	1958	2,89	13,0	8,10	17,5	3,84	5,73	3,93	3,31	5,96	5,16	4,09	4,01	6,46
24	1959	5,01	3,60	6,96	2,65	2,75	2,27	2,25	7,63	4,23	3,01	4,93	2,89	4,02
25	1960	4,57	8,76	18,2	4,46	3,29	4,46	3,42	2,32	5,05	5,21	8,98	6,26	6,25
26	1961	4,35	7,19	4,91	3,43	2,23	2,11	1,81	1,87	4,50	2,56	2,46	2,32	3,31
27	1962	2,94	2,97	5,22	3,03	5,56	4,17	8,09	5,69	4,83	5,05	4,59	3,53	6,89
28	1963	2,69	3,41	15,5	21,2	3,18	2,91	2,69	2,71	4,30	4,30	3,77	2,02	5,72
29	1964	2,33	2,44	6,77	16,1	3,54	1,71	4,00	4,57	5,36	3,47	3,21	4,33	4,82
30	1965	3,13	3,29	10,2	10,9	6,98	6,63	6,86	3,72	5,42	4,47	4,12	4,22	5,83
31	1966	3,04	13,6	12,1	6,15	2,71	3,82	6,61	5,21	7,09	5,53	5,55	4,16	6,30
32	1967	1,98	4,64	29,1	6,46	6,62	4,38	4,25	3,05	5,36	4,12	3,46	3,47	6,41
33	1968	3,42	7,89	14,3	7,70	4,60	4,37	5,30	6,19	6,96	7,09	4,57	4,71	6,42
34	1969	4,80	4,51	12,7	35,0	2,70	10,2	8,54	8,23	6,00	4,26	4,46	6,08	8,96
35	1970	4,20	4,28	14,9	7,94	7,77	6,39	5,20	3,97	6,99	5,52	6,94	6,76	6,74
36	1971	6,59	8,30	14,7	9,33	7,60	8,00	13,8	5,94	7,71	6,01	5,80	7,50	8,44
37	1972	4,67	5,02	8,35	6,43	5,79	5,67	5,99	4,65	7,40	5,31	4,93	4,90	5,76
38	1973	3,35	7,17	17,0	4,50	3,48	4,81	6,76	3,88	6,01	4,63	3,20	4,20	5,75
39	1974	3,90	7,58	4,09	3,72	4,72	6,16	8,26	5,84	9,44	10,80	12,30	10,10	7,24
40	1975	6,97	4,64	8,42	9,94	9,48	8,89	5,54	7,44	5,67	5,78	5,09	6,30	7,01
41	1976	9,90	4,29	13,8	23,4	6,56	4,50	2,13	5,10	10,2	7,08	5,93	8,20	8,42
42	1977	5,54	16,6	8,87	7,73	5,52	5,57	4,35	4,49	4,73	4,13	4,46	4,41	6,34
43	1978	4,87	6,74	14,50	5,00	6,26	3,27	4,20	2,98	8,29	4,91	3,43	4,79	5,77
44	1979	5,32	3,86	28,5	9,60	6,37	5,26	5,99	5,04	6,14	4,79	4,57	4,49	7,49
45	1980	5,31	6,83	6,19	20,6	9,18	9,38	9,16	6,40	6,12	5,91	5,71	7,46	8,19
46	1981	5,81	7,30	11,5	6,12	5,60	5,19	5,38	5,23	5,56	5,70	5,88	5,22	6,21
47	1982	3,91	3,17	10,1	5,64	4,01	5,05	7,79	6,45	6,85	6,83	6,48	6,72	6,08
48	1983	6,11	5,40	6,33	4,75	4,13	3,92	3,67	3,97	4,62	3,63	4,15	4,90	4,63

Продолжения додатка 9														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
49	1984	5,49	5,28	8,86	6,71	4,13	4,92	5,29	4,04	5,50	4,18	3,98	5,14	5,29
50	1985	5,53	4,42	10,8	6,35	4,06	2,66	3,55	4,20	5,38	3,88	2,97	4,19	4,83
51	1986	4,21	3,41	8,09	4,58	2,39	3,42	3,37	7,45	6,36	2,49	2,46	2,60	4,24
52	1987	2,03	4,97	15,0	10,2	4,14	4,87	4,01	5,47	7,07	7,95	7,70	7,61	6,75
53	1988	7,20	4,34	19,8	4,62	4,48	9,48	6,33	4,50	5,32	4,67	4,42	5,10	6,69
54	1989	5,25	6,36	6,33	5,84	6,28	6,33	6,01	6,11	7,21	6,42	6,14	6,35	6,39
55	1990	6,10	6,39	5,35	4,08	3,72	4,15	3,88	4,31	5,25	5,32	5,10	5,15	4,90
56	1991	4,98	4,25	5,43	5,03	4,56	5,92	7,31	9,54	5,93	7,20	5,34	4,44	5,83
57	1992	4,45	6,53	6,87	4,96	4,27	5,24	4,04	3,60	5,38	4,92	5,51	4,65	5,04
58	1993	4,09	4,71	7,73	7,36	4,40	4,86	7,12	7,00	7,09	7,22	6,21	6,21	6,17
59	1994	5,70	5,39	6,37	4,56	5,77	7,58	4,08	4,40	5,41	5,28	4,68	5,37	5,38
60	1995	6,10	5,33	6,15	5,27	5,89	5,29	4,75	4,35	6,48	5,75	5,62	5,78	5,56
61	1996	5,42	6,00	6,92	24,3	5,63	4,22	3,71	4,04	6,02	5,78	5,28	6,34	6,97
62	1997	5,57	8,12	5,27	4,78	4,01	3,86	5,89	5,62	5,65	5,38	5,36	6,42	5,49
63	1998	6,91	6,81	6,77	7,00	5,24	7,48	7,16	5,27	7,43	9,15	8,45	8,98	7,22
64	1999	8,95	7,09	18,0	9,21	7,24	6,76	6,23	9,67	8,31	8,49	7,23	8,71	8,82
65	2000	7,83	11,0	9,94	11,0	6,55	5,43	8,73	7,53	7,48	6,31	6,55	6,89	7,94
66	2001	6,70	8,14	12,2	7,79	6,01	8,58	8,09	5,93	14,6	8,31	7,12	7,26	8,39
67	2002	9,63	10,3	7,84	7,22	5,83	7,75	7,18	7,29	7,64	7,99	7,57	6,81	7,75
68	2003	9,74	5,83	18,4	8,29	6,32	5,37	6,42	5,99	6,16	6,79	5,53	6,06	7,66
69	2004	5,78	9,35	8,29	6,10	5,36	4,88	4,75	4,80	5,24	5,53	5,27	5,48	5,90
70	2005	5,61	6,64	11,7	7,23	6,63	5,75	4,81	6,31	6,67	6,58	6,41	6,46	6,73
71	2006	6,44	7,76	11,2	15,3	6,88	7,46	6,28	9,27	7,03	6,80	6,86	6,69	8,16

Додаток 10. Середні місячні та річні витрати води р. Горинь – Деражне, м³/с

№ п/п	Рік	Місяці												Рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1935	24,7	32,6	190,0	55,1	14,6	21,1	20,0	23,5	36,3	26,7	27,3	22,2	41,2
2	1936	24,9	27,2	28,6	21,0	12,4	18,1	14,3	25,0	31,5	35,7	22,4	20,7	23,5
3	1937	23,6	29,3	74,7	34,4	25,0	19,4	18,1	30,0	46,9	38,8	26,1	29,4	33,0
4	1938	17,2	29,3	65,7	47,6	23,5	24,2	21,9	30,4	45,4	45,1	25,9	26,5	33,6
5	1939	15,8	56,7	31,5	27,5	22,0	25,4	13,6	23,3	21,7	29,7	36,1	31,7	27,9
6	1940	20,3	31,8	90,2	197,0	60,4	17,7	19,7	23,0	32,4	37,4	51,1	32,1	51,1
7	1941	32,5	52,9	96,6	152,0	44,5	15,8	12,6	9,47	6,32	9,47	12,6	15,8	38,4
8	1943	32,9	37,4	57,1	41,4	20,9	13,8	14,2	6,10	5,50	6,71	9,15	14,0	21,6
9	1944	14,6	36,5	52,3	33,7	16,4	7,54	8,39	15,0	16,4	19,5	19,3	16,8	21,4
10	1945	8,22	11,5	132,0	34,4	23,0	16,3	14,6	10,4	10,7	16,7	17,7	19,6	26,3
11	1946	33,5	30,7	116,0	32,8	14,7	11,6	11,1	11,3	12,5	14,9	23,5	24,1	28,1
12	1947	8,80	9,32	212,0	55,1	27,3	20,8	16,0	10,8	23,1	23,9	46,2	46,1	41,6
13	1948	89,2	79,7	86,6	41,0	18,6	53,0	149,0	27,8	17,3	21,8	23,8	18,6	52,2
14	1949	18,4	61,5	84,0	58,8	21,8	18,2	56,6	42,2	22,2	18,8	22,7	30,4	38,0
15	1950	18,7	81,5	39,3	25,9	16,7	11,8	9,1	11,7	12,2	13,5	33,8	27,6	25,1
16	1951	20,1	16,2	100,0	42,0	36,6	15,9	14,3	14,1	14,8	18,1	18,1	22,2	27,7
17	1952	20,2	20,6	18,5	96,5	25,5	17,9	13,1	13,3	17,7	20,6	25,2	22,6	26,0
18	1953	28,0	59,7	150,0	33,4	23,3	20,9	13,7	14,4	16,8	16,5	16,5	15,3	34,0
19	1954	9,61	8,94	68,1	41,1	35,5	33,3	20,7	24,6	20,4	19,8	19,3	24,0	27,1
20	1955	15,4	19,3	79,2	49,4	20,7	28,4	40,0	56,8	22,7	23,0	24,6	39,4	34,9
21	1956	30,7	15,9	20,7	288,0	30,7	19,4	16,7	13,6	23,1	21,6	22,5	34,4	44,8
22	1957	23,7	45,5	38,6	22,1	20,1	18,2	12,4	11,8	14,7	16,1	14,3	16,9	21,2

Продолжения додатка 10														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
23	1958	14,4	82,1	52,7	131,0	25,3	25,2	38,2	16,5	26,8	34,9	32,1	27,4	42,2
24	1959	34,5	24,2	59,0	29,3	20,1	14,0	10,1	20,1	12,5	15,1	32,9	20,2	24,3
25	1960	34,4	42,4	87,7	45,5	21,0	17,5	17,1	15,6	14,3	28,0	62,2	63,5	37,4
26	1961	38,5	38,2	53,8	25,5	15,9	12,3	10,4	10,2	11,9	12,8	16,2	15,4	21,8
27	1962	15,4	16,3	36,3	210,0	46,8	27,6	30,0	40,6	26,8	25,3	28,5	25,2	44,1
28	1963	17,8	20,2	136,0	150,0	25,3	17,3	15,0	15,6	15,4	19,8	19,5	13,9	38,8
29	1964	13,6	13,1	31,7	123,0	25,5	12,3	18,2	20,5	24,5	19,7	18,4	27,1	29,0
30	1965	15,7	22,8	49,0	90,7	34,9	53,8	50,4	30,9	21,6	21,4	22,1	30,8	37,0
31	1966	28,3	98,5	125,0	45,2	20,6	19,0	17,0	24,7	22,0	21,1	27,0	23,7	39,3
32	1967	18,6	23,8	160,0	52,8	36,2	24,4	20,0	14,9	16,1	18,2	18,8	21,8	35,5
33	1968	22,8	30,6	56,9	52,5	26,9	21,1	19,9	26,4	24,3	35,4	26,9	20,5	30,3
34	1969	20,0	21,2	51,1	225,0	34,4	98,0	101,0	55,0	63,8	25,7	27,5	30,2	62,7
35	1970	27,3	26,0	12,4	111,0	79,7	45,1	34,3	28,3	32,7	37,1	48,4	51,9	53,8
36	1971	37,0	58,3	96,6	99,7	44,3	37,8	111,0	39,9	34,9	34,3	34,1	54,0	56,8
37	1972	31,9	25,3	44,9	40,4	30,0	27,3	26,9	25,6	30,7	32,5	32,6	28,5	31,4
38	1973	19,6	36,2	82,0	83,8	28,7	31,9	44,1	36,2	25,9	31,7	28,5	24,4	39,4
39	1974	26,7	62,6	33,6	25,7	30,4	32,8	50,6	54,4	33,6	103,0	163,0	84,6	58,4
40	1975	104,0	46,2	44,5	103,0	96,2	60,7	34,6	30,7	26,9	28,9	25,7	28,3	52,5
41	1976	37,6	29,3	67,1	220,0	80,5	36,0	25,5	25,3	52,3	42,4	35,2	39,2	57,5
42	1977	28,8	88,0	89,1	61,6	43,9	37,2	28,2	38,4	32,6	30,0	30,1	28,2	42,7
43	1978	26,3	25,6	92,7	20,9	54,0	28,5	31,1	23,0	57,9	44,7	37,1	33,9	44,1
44	1979	29,7	49,8	249,0	142,0	45,8	26,4	25,1	25,8	24,5	24,4	26,4	28,2	58,1
45	1980	26,8	29,5	27,6	158,0	56,1	60,6	144,0	82,7	43,1	51,4	51,5	84,1	68,0
46	1981	66,5	95,6	133,0	69,5	45,3	34,4	41,3	42,5	38,4	40,9	60,1	54,5	60,2
47	1982	80,6	38,9	117,0	61,2	57,1	34,0	69,4	33,3	31,6	33,1	31,2	32,5	51,7
48	1983	38,1	34,5	51,8	48,6	50,2	32,2	28,0	26,9	25,0	28,4	24,1	27,2	34,6

Продолжения додатка 10														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
49	1984	29,5	28,2	37,4	77,2	34,0	35,9	34,7	20,9	24,0	29,5	23,7	23,2	33,2
50	1985	19,6	20,2	56,7	103,0	36,8	27,0	27,9	20,3	24,6	25,1	22,5	33,9	34,8
51	1986	33,2	29,5	45,0	45,2	20,1	17,1	18,7	28,0	27,9	23,5	23,0	19,5	27,6
52	1987	22,6	22,6	45,9	116,0	35,1	34,6	23,7	26,0	28,1	31,5	25,9	26,7	36,6
53	1988	30,9	28,7	62,3	70,7	27,2	62,3	59,8	30,2	34,3	28,5	24,2	34,2	41,1
54	1989	52,9	33,4	38,3	31,5	47,5	51,7	34,7	26,8	50,6	34,8	31,1	41,2	39,5
55	1990	33,7	35,9	40,1	30,1	22,5	28,3	23,5	19,5	21,6	23,0	21,7	23,9	27,0
56	1991	26,5	19,4	49,5	32,2	26,0	35,8	36,1	33,4	22,4	25,4	26,3	21,7	29,6
57	1992	30,6	37,3	54,5	36,2	22,1	26,6	20,1	15,3	24,3	23,7	37,2	28,2	29,7
58	1993	33,1	29,1	54,1	62,6	25,7	22,6	39,2	57,2	40,4	34,3	31,4	40,7	39,2
59	1994	46,0	38,0	59,5	39,0	26,1	37,2	16,1	12,5	22,6	20,7	22,2	27,9	30,6
60	1995	29,1	41,1	45,5	43,5	30,2	28,7	27,6	13,4	25,3	25,8	21,7	18,4	29,2
61	1996	28,5	22,8	20,8	171,0	38,8	21,4	17,1	17,6	21,0	25,0	23,9	32,2	36,7
62	1997	25,4	32,6	35,8	33,6	23,3	24,4	26,0	29,1	28,4	30,8	28,4	39,7	29,8
63	1998	54,8	41,7	41,7	52,7	33,9	35,0	98,3	47,7	44,3	62,3	52,1	47,0	51,0
64	1999	49,9	50,5	134,0	83,8	49,0	32,6	31,5	43,4	40,0	41,6	38,7	48,2	53,6
65	2000	40,1	93,6	66,8	78,6	39,8	29,4	47,0	47,8	37,4	34,5	36,0	38,2	49,1
66	2001	40,8	55,4	80,1	57,6	41,0	49,0	45,2	33,0	51,6	64,8	43,5	42,7	50,4
67	2002	45,0	87,1	54,0	43,6	32,0	34,8	28,4	25,0	24,9	35,3	38,9	27,6	39,7
68	2003	37,6	41,9	102,0	67,0	31,3	19,7	36,9	25,3	25,6	30,5	34,4	30,6	40,2
69	2004	27,6	52,9	52,5	47,2	32,0	22,2	22,0	26,7	27,4	30,8	34,3	34,7	34,2
70	2005	34,9	29,0	71,1	80,5	48,5	32,0	24,6	37,1	31,1	30,9	29,8	34,5	40,3
71	2006	34,2	27,1	39,0	142,0	37,7	39,0	310,2	35,9	37,8	29,6	36,0	31,7	43,4

Додаток 11. Середні місячні та річні витрати води р. Горинь – Деражне, м³/с

№ п/п	Рік	Місяці												Рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1935	16,0	21,2	123,0	35,7	9,5	13,7	12,9	15,2	23,5	17,3	17,7	14,4	26,7
2	1936	16,1	17,6	18,5	13,6	8,02	11,7	9,35	16,2	20,4	23,1	14,5	13,4	15,2
3	1937	15,3	19,0	48,4	22,3	16,2	12,6	11,8	19,4	30,4	25,2	16,9	19,0	21,4
4	1938	11,1	19,0	42,8	30,9	15,2	15,7	14,2	19,7	29,5	29,3	16,8	17,2	21,8
5	1939	10,3	36,8	20,4	17,9	14,3	16,5	8,8	15,1	14,1	19,3	23,4	20,6	18,1
6	1940	13,2	20,7	58,6	128,0	39,2	11,5	12,8	14,9	21,0	24,3	33,2	20,9	33,2
7	1941	21,1	34,3	62,7	98,7	28,8	10,2	8,2	6,1	4,1	6,1	8,2	10,2	24,9
8	1943	21,3	24,2	37,0	26,9	13,6	8,9	9,2	4,0	3,6	4,4	5,9	9,1	14,0
9	1944	9,5	23,7	34,0	21,9	10,7	4,9	5,5	10,0	10,7	12,7	12,5	10,9	13,9
10	1945	5,3	7,4	84,9	22,1	14,8	10,5	9,4	6,7	6,9	10,7	11,4	12,6	16,9
11	1946	21,5	19,7	74,8	21,1	9,5	7,5	7,2	7,3	8,0	9,6	15,1	15,5	18,1
12	1947	5,71	6,1	138,0	35,8	17,7	13,5	10,4	7,0	15,0	15,5	30,0	29,9	27,0
13	1948	58,9	51,9	56,4	26,7	12,1	34,5	96,9	18,1	11,3	14,2	15,5	12,1	34,0
14	1949	11,9	39,8	54,3	38,0	14,1	11,8	36,6	27,3	14,4	12,2	14,7	19,7	24,6
15	1950	12,0	52,3	25,2	16,6	10,7	7,6	5,8	7,5	7,9	8,7	21,7	17,7	16,1
16	1951	12,9	10,4	64,5	27,0	23,5	10,2	9,2	9,1	9,5	11,6	11,6	14,3	17,8
17	1952	13,0	13,2	11,9	62,0	16,4	11,5	8,4	8,6	11,4	13,2	16,2	14,5	16,7
18	1953	18,1	38,6	96,6	21,6	15,1	13,5	8,9	9,3	10,9	10,7	10,7	9,9	22,0
19	1954	6,2	5,7	43,7	26,4	22,8	21,4	13,3	15,8	13,1	12,7	12,4	15,4	17,4
20	1955	10,0	12,5	51,3	32,0	13,4	18,4	25,9	36,8	14,7	14,9	15,9	25,5	22,6
21	1956	19,9	10,3	13,4	187,0	19,9	12,6	10,8	8,8	15,0	14,0	14,6	22,3	29,1
22	1957	14,0	28,0	23,6	13,0	11,7	10,5	6,7	7,5	9,6	9,0	8,1	9,4	12,6

Продовження долатка ІІ														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
23	1958	8,7	49,3	26,8	69,3	14,9	17,5	20,8	10,0	14,5	21,0	17,3	15,1	23,8
24	1959	21,7	13,6	34,7	17,4	11,9	9,6	6,5	13,5	8,9	9,3	20,2	10,2	14,8
25	1960	20,3	30,7	64,7	20,4	13,4	11,2	11,8	9,9	9,6	15,1	41,1	29,6	23,1
26	1961	17,2	24,9	23,1	13,9	10,0	8,1	6,8	6,8	7,7	8,2	9,2	8,3	12,0
27	1962	8,9	9,8	24,6	114,0	31,5	19,0	29,7	26,4	16,4	16,4	19,6	14,0	27,5
28	1963	9,4	13,7	58,2	82,7	14,6	11,6	9,7	9,7	10,0	10,8	11,2	7,6	20,7
29	1964	7,3	8,2	14,6	64,8	15,9	8,2	13,4	15,4	15,0	12,4	11,6	18,0	17,1
30	1965	6,4	12,0	48,1	51,9	21,5	37,2	32,8	18,9	14,0	14,2	15,3	20,6	24,4
31	1966	14,1	58,6	53,4	26,2	14,4	13,9	14,8	16,3	15,7	14,4	17,1	12,2	22,6
32	1967	10,4	13,8	93,8	29,4	21,7	16,6	13,3	10,8	12,1	12,2	12,2	12,6	21,7
33	1968	14,0	22,0	54,0	32,8	19,0	14,9	15,4	19,3	18,7	26,9	20,0	13,0	22,5
34	1969	14,8	15,5	40,8	104,0	19,8	49,9	57,0	44,0	24,9	17,0	18,0	18,6	35,4
35	1970	17,7	15,8	90,3	49,7	48,2	30,8	24,7	17,5	22,7	24,6	32,3	29,7	33,7
36	1971	27,6	30,2	71,9	42,4	32,8	27,1	65,1	21,6	24,6	22,6	23,6	36,4	35,5
37	1972	20,4	15,6	28,3	28,6	22,6	20,7	21,4	19,8	23,4	23,2	23,1	20,8	22,3
38	1973	13,1	22,8	50,2	29,3	20,5	20,9	33,9	23,7	20,0	20,6	19,2	19,6	24,6
39	1974	15,7	35,3	22,0	19,2	21,6	26,4	45,5	32,2	26,8	55,4	69,1	49,4	34,9
40	1975	48,3	28,0	32,5	57,3	41,7	40,5	23,4	24,2	19,6	20,8	16,6	23,0	31,3
41	1976	24,7	19,6	43,5	137,0	44,8	27,6	20,4	20,3	38,3	27,5	23,7	23,7	37,6
42	1977	18,4	77,3	46,4	46,9	28,0	28,8	21,8	26,8	23,8	21,7	22,8	23,1	32,2
43	1978	18,1	18,0	58,7	29,8	34,4	17,7	21,5	14,6	36,8	25,8	22,5	21,4	26,6
44	1979	20,3	31,5	191,0	72,4	29,0	18,2	18,5	16,5	16,0	15,1	18,1	19,1	38,8
45	1980	16,0	20,6	19,1	110,0	38,2	45,1	66,0	38,1	28,2	32,6	34,1	46,9	41,2
46	1981	29,6	39,9	69,0	35,8	30,4	24,5	29,4	23,8	29,9	34,3	40,1	43,8	35,9
47	1982	36,9	21,4	50,0	32,7	28,3	22,2	44,0	19,2	18,5	18,5	15,3	17,6	27,0
48	1983	22,1	19,4	31,7	28,0	32,1	20,2	17,3	17,0	15,6	16,4	12,7	15,1	20,6

Продовження доданка ІІ														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
49	1984	16,4	12,2	24,3	71,8	23,1	24,2	20,9	13,8	15,2	17,2	14,6	15,7	22,4
50	1985	14,3	14,8	29,9	40,1	24,2	18,2	17,4	14,5	15,7	15,8	16,5	22,6	20,3
51	1986	21,1	13,8	29,5	25,1	13,0	10,6	13,6	18,6	16,9	14,5	15,4	12,5	17,1
52	1987	12,4	14,9	31,0	53,9	24,5	24,4	17,5	17,9	18,0	20,5	16,7	20,4	22,7
53	1988	21,5	19,3	40,8	37,3	18,7	47,0	34,0	21,4	24,1	19,9	18,5	28,9	27,6
54	1989	24,8	25,3	24,0	22,9	33,6	38,0	23,0	20,7	36,0	24,5	21,5	32,6	28,1
55	1990	24,4	26,7	24,9	20,5	19,5	23,8	20,1	16,4	17,4	18,6	18,3	21,2	21,0
56	1991	26,0	18,7	36,7	27,4	25,1	29,2	27,9	27,8	19,8	22,2	22,5	16,2	25,0
57	1992	26,0	22,3	35,7	27,2	19,6	21,9	17,5	14,0	19,2	19,1	26,5	22,5	22,6
58	1993	27,3	26,0	46,5	41,1	19,2	15,6	41,3	36,3	27,8	24,9	26,2	38,9	30,9
59	1994	33,3	30,3	41,3	27,2	19,3	31,0	14,3	12,2	19,2	17,2	18,6	24,4	24,0
60	1995	21,3	32,5	31,9	30,9	23,7	22,9	21,0	13,6	19,5	19,2	17,4	15,2	22,4
61	1996	14,2	16,1	26,3	126,0	28,4	17,9	15,2	14,1	16,7	18,4	18,8	25,6	28,1
62	1997	14,8	33,2	26,9	26,2	18,0	16,1	21,6	20,0	20,3	21,8	22,1	36,3	23,1
63	1998	40,4	34,2	30,0	39,0	20,6	32,4	64,0	26,5	30,5	40,5	33,1	26,8	34,8
64	1999	40,2	46,5	95,5	51,7	30,3	22,2	19,6	30,5	27,5	27,4	26,7	39,1	38,1
65	2000	36,0	59,1	44,7	50,4	26,1	21,5	37,6	28,5	25,3	22,8	24,4	26,2	33,5
66	2001	28,3	39,5	54,3	39,8	26,8	37,8	30,4	21,8	39,4	34,3	28,6	28,0	34,1
67	2002	33,3	52,6	35,5	31,6	22,2	25,3	20,2	19,1	19,4	23,1	25,0	17,3	27,0
68	2003	25,5	24,9	75,1	34,9	21,7	15,5	25,1	17,1	17,1	19,8	22,0	21,0	26,6
69	2004	17,3	41,3	35,2	27,6	19,7	13,7	13,1	13,7	13,1	16,0	18,6	18,9	20,7
70	2005	21,4	22,3	48,0	36,5	28,5	19,8	15,8	24,7	18,9	18,5	18,7	23,0	24,7
71	2006	24,8	19,1	28,3	81,1	25,8	27,7	20,3	23,5	22,3	19,8	23,2	21,8	28,1

Додаток 12. Кількість конкретних забруднюючих речовин у стічних водах (1990, 2000 та 2006 рр.), які утворюються у результаті господарської діяльності в межах адміністративних областей, та їхня частка у загальному обсязі забруднюючих речовин по басейну Горині (за даними Державної статистичної звітності 2-ТП (водгосп))

Річка, область	Роки	Сухий загишок, тис. тонн	Сульфати, тис. тонн	Хлориди, тис. тонн	БСК (повний), тис. тонн	Азот амонійний, тис. тонн	Нітрати, тис. тонн	Нафто- продукти, тонн	СПАР, тонн	Залізо, тонн	Мідь, тонн	Нікель, тонн	Цинк, тонн
р.Горинь, кордон Тернопільської та Хмельницької областей	1990 (%)	0,25 (0,4)	0,003 (0,1)	0,006 (0,1)	0,068 (3,5)	0,03 (13,6)	-	-	-	-	-	-	-
	2000 (%)	0,13 (0,5)	0,02 (0,5)	0,04 (0,9)	0,023 (3,0)	0,005 (2,4)	0,004 (0,2)	-	-	0,1 (0,3)	-	-	-
	2006 (%)	0,1 (0,6)	0,007 (0,2)	0,007 (0,2)	0,011 (1,2)	0,001 (0,9)	0,001 (0,1)	-	-	0,01 (0,0)	-	-	-
р.Горинь, кордон Хмельницької та Рівненської областей	1990 (%)	10,75	-	-	0,41	-	-	0	-	6,16 30	3,6 81,8	0,03 12	-
	2000 (%)	7,25	0,86	1,0	0,15	0,1	0,04	0,15	2,9	4,56	0,15	0,09	0,03
	2006 (%)	29,5	22,1	23,5	19,7	47,6	2,1	3,1	55,8	13,2	21,4	50	3,8
Всього по басейну р.Горинь	2006 (%)	4,25 (100)	0,53 (100)	0,7 (100)	0,12 (100)	0,03 (100)	0,07 (100)	0,13 (100)	0,8 (100)	6,27 (100)	0,1 (100)	0,05 (100)	0,03 (100)
	1990 (%)	55,6 (100)	3,8 (100)	10,4 (100)	1,96 (100)	0,22 (100)	0,44 (100)	0,2 (100)	13,5 (100)	20,5 (100)	4,4 (100)	0,25 (100)	0,14 (100)
	2000 (%)	24,6 (100)	3,9 (100)	4,25 (100)	0,76 (100)	0,21 (100)	1,9 (100)	4,9 (100)	5,2 (100)	37,5 (100)	0,7 (100)	0,18 (100)	0,79 (100)
2006 (%)	16,8 (100)	3,2 (100)	3,2 (100)	0,68 (100)	0,11 (100)	1,4 (100)	1,4 (100)	1,8 (100)	1,4 (100)	28,7 (100)	0,7 (100)	0,16 (100)	0,57 (100)

Додаток 13. Внутрішньорічний розподіл об'єму природного стоку різної ймовірності р. Горинь у створі водозабору Хмельницької АЕС (м. Нетішин) та г/п Оженин, млн. м³

Річка - створ	Забезпеченість, %	Місяці												Сума за рік	
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II		
Горинь – водозабір ХАЕС	75	82,3	49,6	43,0	40,1	25,2	29,8	24,8	24,0	23,1	28,9	19,0	19,0	23,6	413,4
	95	60,9	39,4	22,0	12,8	11,6	17,7	19,0	22,0	34,9	29,1	18,4	18,0	305,8	
	97	56,2	36,4	20,4	11,9	10,7	16,4	17,5	20,3	32,2	26,8	17,0	16,7	282,5	
Горинь - Оженин	75	126	75,7	65,6	61,2	38,5	45,4	37,9	36,6	35,3	44,0	29,0	36,0	631,2	
	95	93,0	60,3	33,6	19,6	17,7	27,1	29,0	33,6	53,2	44,4	28,0	27,6	467,1	
	97	85,4	55,4	30,9	18,0	16,3	24,9	26,6	30,9	48,9	40,8	25,8	25,3	429,2	

Додаток 14. Середній вміст гідрохімічних показників у воді водосховища-охолоджувача Хмельницької АЕС у різні сезони року, мг/дм³

Сезон	Рік	Біогенні речовини				Важкі метали				Забруднюючі речовини	
		NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	P _{заг}	F _{заг}	Cu	Zn	Mn	Нафто-продукти	СПАР
Весна	2004	0,34	0,02	0,33	0,18	0,11	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
	2005	0,45	0,02	1,08	0,09	0,12	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
	2006	0,28	0,02	1,52	0,12	0,07	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
	2007	0,30	0,02	2,42	0,21	0,10	0,02	0,01	0,01	0,02	0,04
Літо	2004	0,22	0,02	0,18	0,16	0,10	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
	2005	0,32	0,02	0,35	0,08	0,15	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03
	2006	0,42	0,02	0,35	0,18	0,10	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
	2007	0,30	0,02	0,31	0,17	0,10	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03
Осінь	2004	0,62	0,02	0,47	0,32	0,10	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02
	2005	0,24	0,02	0,12	0,17	0,10	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
	2006	0,32	0,02	0,91	0,33	0,10	0,02	0,01	0,01	0,02	0,05
	2007	0,29	0,02	0,69	0,42	0,10	0,03	0,02	0,01	0,03	0,04
Зима	2004	0,40	0,03	1,29	0,18	0,13	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
	2005	0,40	0,02	1,46	0,20	0,11	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
	2006	0,25	0,05	1,83	0,28	0,09	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04
	2007	0,20	0,02	1,85	0,30	0,10	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02

Додаток 15. Середній вміст гідрохімічних показників у воді р. Горинь вище Хмельницької АЕС у різні сезони року, мг/дм³

Сезон	Рік	Біогенні речовини				Забруднюючі речовини			
		НН ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Р _{заг}	Ф _{заг.}	Сu	Нафто-продукти	СПАР
Весна	2004	0,23	0,03	11,3	0,19	0,39	0,01	0,03	0,02
	2005	0,39	0,04	13,0	0,20	0,40	0,02	0,03	0,02
	2006	0,54	0,08	10,6	0,35	0,20	0,01	0,02	0,02
	2007	0,56	0,04	9,1	0,16	0,26	0,01	0,02	0,04
Літо	2004	0,40	0,12	5,37	0,27	0,10	0,01	0,02	0,01
	2005	0,27	0,09	3,85	0,21	0,18	0,01	0,02	0,03
	2006	0,35	0,10	4,20	0,26	0,15	0,02	0,02	0,02
	2007	0,21	0,15	4,03	0,20	0,10	0,02	0,02	0,03
Осінь	2004	0,44	0,07	5,78	0,22	0,24	0,01	0,02	0,01
	2005	0,18	0,25	5,63	0,24	0,14	0,02	0,02	0,01
	2006	0,28	0,08	4,93	0,19	0,16	-	0,02	0,08
	2007	0,49	0,09	4,45	0,23	0,12	0,02	0,03	0,03
Зима	2004	0,39	0,04	6,50	0,27	0,24	0,01	0,02	0,02
	2005	0,28	0,05	10,6	0,19	0,23	0,02	0,02	0,01
	2006	0,44	0,06	11,0	0,24	0,15	0,02	0,02	0,06
	2007	0,45	0,05	9,9	0,23	0,28	0,02	0,03	0,03

Додаток 16. Середній вміст гідрохімічних показників у воді р. Горинь нижче Хмельницької АЕС у різні сезони року, мг/дм³

Сезон	Рік	Біогенні речовини				Забруднюючі речовини			
		NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	P _{заг}	F _{заг.}	Cu	Нафто-продукти	СПАР
Весна	2004	0,21	0,03	11,4	0,20	0,38	0,01	0,02	0,02
	2005	0,33	0,03	12,8	0,20	0,37	0,02	0,03	0,02
	2006	0,58	0,09	10,6	0,38	0,20	0,01	0,02	0,02
	2007	0,22	0,05	8,9	0,17	0,14	0,02	0,02	0,04
Літо	2004	0,39	0,11	5,4	0,28	0,11	0,01	0,02	0,01
	2005	0,32	0,09	3,7	0,21	0,20	0,02	0,02	0,03
	2006	0,37	0,11	4,2	0,26	0,15	0,02	0,02	0,02
	2007	0,26	0,13	3,9	0,21	0,10	0,02	0,01	0,03
Осінь	2004	0,36	0,07	5,8	0,23	0,25	0,01	0,02	0,01
	2005	0,17	0,20	5,1	0,24	0,14	0,02	0,01	0,02
	2006	0,34	0,29	4,9	0,15	0,48	-	0,02	0,05
	2007	0,48	0,09	4,6	0,24	0,12	0,02	0,03	0,02
Зима	2004	0,36	0,04	6,4	0,27	0,25	0,01	0,02	0,02
	2005	0,32	0,06	11,5	0,23	0,22	0,02	0,02	0,01
	2006	0,53	0,06	10,6	0,24	0,14	0,02	0,02	0,05
	2007	0,27	0,05	10,1	0,22	0,25	0,02	0,02	0,03

Додаток 17. Середній вміст гідрохімічних показників у воді ВО Хмельницької АЕС та р. Горинь, у різні сезони року за 2004–2007 рр., мг/дм³

Сезон	Водний об'єкт	Біогенні речовини				Важкі метали				Забруднюючі речовини	
		NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	P _{заг}	F _{заг.}	Cu	Zn	Mn	Нафтопродукти	СПАР
Весна	ВО	0,34	0,02	1,34	0,15	0,10	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
	ВО, у районі рибгоспу	0,40	0,04	1,65	0,19	0,13	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03
	Горинь, вище ХАЕС	0,43	0,05	11,0	0,22	0,31	0,01	-	-	0,025	0,024
	р. Горинь, нижче ХАЕС	0,34	0,05	10,9	0,24	0,27	0,015	-	-	0,022	0,025
Літо	ВО	0,32	0,02	0,30	0,15	0,11	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03
	ВО, у районі рибгоспу	0,38	0,02	0,55	0,18	0,11	0,02	0,015	0,01	0,02	0,02
	Горинь, вище ХАЕС	0,31	0,11	4,36	0,23	0,13	0,015	-	-	0,02	0,022
	р. Горинь, нижче ХАЕС	0,34	0,11	4,30	0,24	0,14	0,02	-	-	0,02	0,022
Осінь	ВО	0,37	0,02	0,55	0,31	0,10	0,02	0,12	0,01	0,022	0,03
	ВО, у районі рибгоспу	0,36	0,025	0,66	0,36	0,13	0,02	0,01	0,01	0,02	0,035
	Горинь, вище ХАЕС	0,35	0,120	5,2	0,22	0,16	0,02	-	-	0,02	0,03
	р. Горинь, нижче ХАЕС	0,34	0,160	5,1	0,22	0,25	0,02	-	-	0,02	0,25
Зима	ВО	0,31	0,03	1,61	0,24	0,12	0,02	0,01	0,01	0,02	0,022
	ВО, у районі рибгоспу	0,33	0,03	1,92	0,20	0,14	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
	Горинь, вище ХАЕС	0,39	0,05	9,5	0,23	0,22	0,02	-	-	0,022	0,03
	р. Горинь, нижче ХАЕС	0,39	0,05	9,5	0,23	0,2	0,02	-	-	0,022	0,03

Додаток 18. Середньорічні концентрації біогенних і забруднюючих речовин та важких металів у воді ВО Хмельницької АЕС та р. Горинь (2004-2007 рр.), мг/дм³

Водний об'єкт	Біогенні речовини				Важкі метали				Забруднюючі речовини	
	NH ⁺ ₄	NO ₂	NO ₃	P _{заг}	Fe _{заг}	Cu	Zn	Mn	Нафтопродукти	СПАР
ВО ХАЕС	0,34	0,02	0,95	0,21	0,11	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03
ВО у районі рибгоспу	0,37	0,03	1,20	0,23	0,13	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03
р. Горинь вище ХАЕС	0,38	0,08	7,52	0,22	0,20	0,02	-	-	0,02	0,03
р. Горинь нижче ХАЕС	0,36	0,09	7,50	0,24	0,22	0,02	-	-	0,02	0,03

Додаток 19. Середньорічні величини фізико-хімічних показників та показників вмісту органічної речовини у воді ВО Хмельницької АЕС у різні фази гідрологічного режиму

Сезон	Рік	Фізико-хімічні показники				Показники органічної речовини			
		рН ,	O ₂ , мг/дм ³	Прозорість, см	Завислі речовини, мг/дм ³	Колірність, град.	БО	ПО	БСК ₅
							мгO ₂ /дм ³		
Весна	2004	8,6	13,0	26	5,0	38	18,5	8,2	7,1
	2005	8,4	13,2	26	7,8	65	29,5	7,5	5,0
	2006	8,3	12,4	50	6,0	62	34,5	7,5	6,4
	2007	8,4	10,3	50	5,0	26	33,6	8,2	3,9
Літо	2004	8,6	11,0	26	11,2	41	28,0	6,1	5,8
	2005	8,4	10,8	27	10,8	73	34,8	9,2	6,7
	2006	8,5	9,6	47	8,1	46	37,8	9,1	6,1
	2007	8,7	11,2	42	8,9	34	36,9	10,6	4,2
Осінь	2004	8,4	11,6	29	13,0	40	32,6	9,8	6,6
	2005	8,2	11,0	26	8,7	75	32,2	10,5	5,4
	2006	8,2	9,9	50	6,3	29	37,2	9,9	5,5
	2007	8,1	8,9	50	7,0	34	37,7	10,4	3,8
Зима	2004	8,3	12,8	27	13,5	37	25,9	8,2	5,0
	2005	8,2	13,0	26	8,5	59	35,4	8,6	5,4
	2006	8,2	12,2	34	5,0	58	31,3	8,4	5,8
	2007	8,2	12,0	50	6,0	27	31,6	11,4	5,1

Додаток 20. Середньорічні значення фізико-хімічних показників та показників вмісту органічної речовини у воді ВО Хмельницької АЕС в районі рибного господарства у різні сезони року

Сезон	Рік	Фізико-хімічні показники				Показники органічної речовини			
		рН	O ₂ , мг/дм ³	Прозорість, см	Завислі речовини, мг/дм ³	Колірність, град.	БО	ПО	БСК ₅
							мгO ₂ /дм ³		
Весна	2004	8,6	11,8	26	8,4	38	22	9,4	7,4
	2005	8,5	12,1	27	9,6	48	26	8,9	6,5
	2006	8,3	11,0	50	5,5	69	33	8,2	6,2
	2007	8,3	9,9	50	5,0	32	31	9,8	4,2
Літо	2004	8,5	10,0	27	6,0	37	29	7,7	6,2
	2005	8,3	9,1	27	13	75	31	9,5	6,0
	2006	8,6	7,6	50	5,0	35	34	9,7	6,8
	2007	8,4	8,3	50	5,0	32	34	9,8	3,7
Осінь	2004	8,3	11,7	27	14	40	34	10,1	4,7
	2005	8,0	9,1	26	9,0	75	30	10,2	5,6
	2006	8,0	9,2	50	5,0	34	36	9,0	3,2
	2007	8,1	8,2	50	5,0	34	39	11,9	3,2
Зима	2004	8,2	13,5	26	21	45	25	8,1	4,4
	2005	8,2	11,2	30	6,1	50	33	8,8	5,4
	2006	8,2	11,7	33	13	52	31	8,3	6,2
	2007	8,2	11,2	50	5,5	30	33	10,6	3,8

Додаток 21. Середні значення гідрохімічних показників у воді р. Горинь вище Хмельницької АЕС у різні сезони року

Сезон	Рік	Фізико-хімічні показники				Показники органічної речовини			
		рН	O ₂ , мг/дм ³	Прозорість, см	Завислі речовини, мг/дм ³	Колірність, град.	БО	ПО	БСК ₅
							мгО ₂ /дм ³		
Весна	2004	7,9	12,1	21	10,8	38	11,8	4,2	6,4
	2005	8,1	13,4	18	7,0	117	14,8	6,0	5,9
	2006	7,8	13,6	30	13,2	37	20,6	5,4	6,7
	2007	8,1	12,0	34	9,5	26	14,2	4,2	4,2
Літо	2004	8,3	11,1	27	15,6	36	16,4	3,9	5,9
	2005	8,2	10,1	21	14,5	85	18,1	5,2	6,0
	2006	8,1	9,0	31	8,2	48	19,4	5,8	5,5
	2007	8,2	9,8	35	16,2	31	14,7	6,5	4,2
Осінь	2004	8,2	12,1	29	10,3	33	13,9	3,3	5,7
	2005	8,1	10,3	31	7,2	42	17,5	4,4	5,0
	2006	8,0	9,8	28	12,5	30	22,6	4,7	6,8
	2007	8,1	9,6	37	15,0	32	20,6	6,1	3,7
Зима	2004	8,1	14,1	28	9,8	27	12,0	4,0	7,0
	2005	8,0	11,7	40	5,4	22	17,4	3,3	4,9
	2006	8,0	13,5	31	9,6	47	17,5	2,9	4,8
	2007	8,1	13,0	32	6,0	38	17,3	3,8	3,6

Додаток 22. Середні значення гідрохімічних показників у воді р. Горинь, нижче Хмельницької АЕС у різні сезони року

Сезон	Рік	Фізико-хімічні показники				Показники органічної речовини			
		рН	O ₂ , мг/дм ³	Прозорість, см	Завислі речовини, мг/дм ³	Колірність, град.	БО	ПО	БСК ₅
							мгO ₂ /дм ³		
Весна	2004	7,9	13,9	21	5,5	38	12,2	4,4	6,6
	2005	8,1	14,4	18	8,0	115	12,0	6,0	5,8
	2006	7,9	12,8	29	16,0	42	19,5	5,3	6,4
	2007	8,1	12,0	38	8,5	28	14,7	3,6	3,6
Літо	2004	8,3	10,6	27	16,8	37	16,5	3,6	6,8
	2005	8,2	10,2	22	15,2	84	18,7	5,1	6,2
	2006	8,1	8,4	41	8,9	54	18,5	5,8	5,6
	2007	8,1	9,0	50	12,8	31	16,5	6,3	3,4
Осінь	2004	8,1	10,6	29	8,9	35	12,9	3,2	5,3
	2005	8,1	11,0	30	8,0	47	17,2	5,0	5,7
	2006	8,1	8,8	32	10,7	29	21,4	4,7	7,0
	2007	8,1	9,6	40	12,0	33	20,4	5,8	3,4
Зима	2004	8,1	14,2	28	16,5	30	12,9	4,5	6,2
	2005	8,0	12,6	35	6,1	26	20,5	3,4	4,8
	2006	8,1	12,8	31	10,7	46	18,1	2,7	4,6
	2007	8,2	13,0	35	5,5	40	20,5	3,6	3,4

Додаток 23. Середні значення гідрохімічних показників у воді ВО Хмельницької АЕС та р. Горинь у різні сезони року за 2004–2007 рр.

Сезон	Водний об'єкт	Фізико-хімічні показники				Показники органічної речовини			
		рН	O ₂ , мг/дм ³	Прозорість, см	Завислі речовини, мг/дм ³	Колірність, град.	БО	ПО	БСК ₅
							мгO ₂ /дм ³		
Весна	ВО	8,4	12,2	38	6,0	48	29,0	7,8	5,6
	ВО (рибгосп)	8,4	11,2	38	7,1	47	28,0	9,1	6,1
	р. Горинь, вище ХАЕС	8,0	12,8	26	10,1	54	15,3	5,0	5,8
	р. Горинь, нижче ХАЕС	8,0	13,2	26	9,5	56	14,6	4,8	5,6
Літо	ВО	8,6	10,6	36	9,8	48	34,2	8,8	5,7
	ВО (рибгосп)	8,5	8,8	39	7,2	45	32,0	9,2	5,7
	р. Горинь, вище ХАЕС	8,2	9,9	28	13,6	50	17,2	5,4	5,4
	р. Горинь, нижче ХАЕС	8,2	9,62	35	13,4	52	17,6	5,2	5,5
Осінь	ВО	8,2	10,4	39	8,7	44	35,0	10,2	5,3
	ВО (рибгосп)	8,1	9,6	38	8,2	46	35,0	10,3	4,2
	р. Горинь, вище ХАЕС	8,1	10,4	31	11,2	34	18,6	4,6	5,3
	р. Горинь, нижче ХАЕС	8,1	10,0	33	9,9	36	18,0	4,7	5,4
Зима	ВО	8,2	12,5	34	8,2	45	31,0	9,2	5,3
	ВО (рибгосп)	8,2	11,4	35	11,5	44	30,0	9,0	5,0
	р. Горинь, вище ХАЕС	8,0	13,1	33	7,7	34	16,0	3,5	5,1
	р. Горинь, нижче ХАЕС	8,1	13,2	32	9,6	36	18,0	3,6	4,8

Додаток 24. Середньорічні значення фізико-хімічних показників та показників вмісту органічної речовини у воді ВО Хмельницької АЕС та р. Горинь за 2004 – 2007 рр.

Водний об'єкт	Фізико-хімічні показники				Показники органічної речовини			
	рН	О ₂ , мг/дм ³	Прозорість, см	Завислі речовини, мг/дм ³	Колірність, град.	БО	ПО	БСК ₅
						мгО ₂ /дм ³		
ВО ХАЕС	8,4	11,4	37	8,2	46	32	9,0	5,5
ВО ХАЕС (у районі рибгоспу)	8,3	10,2	37	8,5	45	31	9,4	5,2
р. Горинь вище ХАЕС	8,1	11,6	30	10,6	43	16,8	4,6	5,4
р. Горинь нижче ХАЕС	8,1	11,5	32	10,6	45	17,1	4,6	5,3

Додаток 25. Середньорічні та найгірші значення блокових (I₁, I₂, I₃) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води р. Горинь, 602 км від гирла, смт Ланівці, 1995-2007 рр.

Роки	I ₁ клас (категорія) якості вод		I ₂ клас (категорія) якості вод		I ₃ клас (категорія) якості вод		I _E клас (категорія) якості вод		Клас (категорія) якості вод		Назва класів (категорій) якості вод за їх станом		Назва класів (категорій) якості вод за ступенем забрудненості		Клас (категорія) за тропічністю		Клас (категорія) за сапробністю		Клас (категорія) за мінералізацією		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11											
Середньорічні* та найгірші** значення блокових (I₁, I₂, I₃) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води																					
1995	1,67* (2)	2,33 (3,33)	3 (4)	2,3 (3,1)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоєвтрофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (3)	прісні води (олігогалінні)											
	2,67** (3,33)	2,5 (3,5)	3 (4)	2,7 (3,6)	III (4)	задовільні (3) (задовільні) (4)	забруднені (3) (слабко забруднені) (4)	евтрофні (3) (евтрофні) (4)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (4)	прісні води (олігогалінні)											
1999	1,67 (2)	2,3 (3,1)	2,5 (3,5)	2,2 (2,8)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоєвтрофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (3)	прісні води (олігогалінні)											
	2,3 (3)	2,8 (4,2)	2,5 (3,5)	2,5 (3,6)	III (4)	задовільні (3) (задовільні) (4)	забруднені (3) (слабко забруднені) (4)	евтрофні (3) (евтрофні) (4)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (4)	прісні води (олігогалінні)											

Примітка: * - середньорічні значення індексів; ** - найгірші значення індексів.

Продовження додатка 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2000	1,33 (1,33)	2,1 (2,9)	2,5 (3,5)	1,9 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (олігогалінні)
	2 (2,3)	2,4 (3,4)	3 (4)	2,5 (3,2)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (олігогалінні)
2001	1 (1)	2,2 (2,8)	2,5 (3,5)	1,9 (2,4)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1,67 (1,67)	2,6 (3,6)	3 (4,5)	2,4 (3,2)	III (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
2002	1 (1)	2,7 (3,8)	2,5 (3)	2 2,6	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1,67 (1,67)	3,11 (4,6)	3 (4)	2,6 (3,4)	III (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (олігогалінні)

Продовження додатка 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2003	1 (1)	2,9 (4,1)	2,5 (3,5)	2,1 (2,8)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,3)	3,2 (4,6)	3 (4)	2,5 (3,3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
2004	1 (1)	3 (4,1)	2,5 (3,5)	2,2 (2,9)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	3,1 (4,4)	3 (4)	2,4 (3,1)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
2005	1 (1)	2,7 (3,8)	3 (4)	2,2 (2,9)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,3)	2,9 (4,2)	3 (4)	2,4 (3,2)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)

Продовження додатка 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2006	1 (1)	2,6 (3,5)	1,5 (1,75)	1,7 (2)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	3 (4,3)	1,75 (2,25)	1,9 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	2,8 (4,1)	2,25 (3,5)	2 (2,8)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	3,6 (5,1)	2,5 (3,75)	2,4 (3,3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
2007										

Додаток 26. Середньорічні та найгірші значення блокових (I_1, I_2, I_3) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води р. Горинь, 480 км від гирла, с. Вельбіне (нижче Хмельницької АЕС), 1995-1997 рр.

Рок	I клас (категорія) якості вод	I ₂ клас (категорія) якості вод	I ₃ клас (категорія) якості вод	I _E клас (категорія) якості вод	Клас (категорія) якості вод	Назва класів (категорії) якості вод за їх станом	Назва класів (категорії) якості вод за ступенем забрудненості	Клас (категорія) за тропністю	Клас (категорія) за сапробністю	Клас (категорія) за мінералі- зацією
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Середньорічні та найгірші значення блокових (I_1, I_2, I_3) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води										
1995	1,33 (1,33)	2,7 (3,7)	1,9 (2,3)	1,9 (2,4)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоєвтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпоталінні)
	2 (2)	3,3 (4,8)	2,1 (3)	2,4 (3,3)	III (4)	задовільні (3) (задовільні) (4)	забруднені (3) (слабко забруднені) (4)	евтрофні (3) (евтрофні) (4)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (4)	<i>солонуваті води (бета- мезосалінні)</i>

Продовження додатка 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1996	1,33 (1,33)	2,73 (3,82)	1,8 (2,3)	1,9 (2,5)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1,6 (1,6)	3,4 (5,1)	2,4 (3,2)	2,5 (3,3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (3)	прісні води (олігогалінні)
	1,3 (1,3)	2,6 (3,5)	1,6 (2,1)	1,9 (2,3)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
1997	1,3 (1,3)	2,8 (4)	1,8 (2,3)	2 (2,5)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)

Додаток 2.7. Середньорічні та найгірші значення блокових (I₁, I₂, I₃) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води р. Горинь, 478 км від гир-л, м. Славути, зона впливу Хмельницької АЕС, 1995-2007 рр.

Роки	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	I клас (категорія) якості вод	I ₂ клас (категорія) якості вод	I ₃ клас (категорія) якості вод	I _E клас (категорія) якості вод	Клас (категорія) якості вод	Назва класів (категорії) якості вод за їх станом	Назва класів (категорія) якості вод за ступенем забрудненості	Клас (категорія) за тропічністю	Клас (категорія) за сапробністю	Клас (категорія) за мінералі- зацією
Середньорічні та найгірші значення блокових (I₁, I₂, I₃) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води										
1995	1,6 (1,6)	2,7 (3,9)	3,5 (5)	2,6 (3,5)	III (3)	задовільні (3) (задовільні) (4)	забруднені (3) (слабо забруднені) (4)	евтрофні (3) (евтрофні) (4)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (4)	прісні води (олігогалінні)
	2 (2,3)	3,5 (5,2)	3,7 (5,5)	3,1 (4,3)	III (3)	задовільні (3) (задовільні) (4)	забруднені (3) (слабо забруднені) (4)	евтрофні (3) (евтрофні) (4)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (4)	прісні води (олігогалінні)
	1,3 (1,3)	2,7 (3,8)	1,8 (2,3)	1,9 (2,5)	II (2)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
1996	1,6 (1,6)	3,4 (5,1)	2,3 (3,2)	2,5 (3,4)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води (олігогалінні)

Продовження додатка 27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1997	1,3 (1,3)	2,6 (3,5)	1,6 (2,1)	1,9 (2,3)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоентро- трофні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,3)	2,8 (4)	1,8 (2,3)	2 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоєв- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
1999	1,3 (1,3)	2,9 (4,3)	2,7 (3,7)	2,3 (3,1)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоєв- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,7)	3,4 (5)	3 (4)	2,6 (3,6)	III (4)	задовільні (3) (задовільні) (4)	забруднені (3) (слабко забруднені) (4)	евтрофні (3) (евтрофні) (4)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (4)	прісні води (гіпогалінні)
2000	1,3 (1,3)	2,8 (4)	2,7 (4)	2,3 (3,1)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоєв- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1,7 (2)	3,4 (4,8)	3 (4,2)	2,7 (3,7)	III (4)	задовільні (3) (задовільні) (4)	забруднені (3) (слабко забруднені) (4)	евтрофні (3) (евтрофні) (4)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (4)	прісні води (гіпогалінні)
2001	1,3 (1,3)	2,8 (4,1)	2,5 (3,5)	2,2 (3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоєв- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,7)	3,2 (4,7)	3 (4,2)	2,5 (3,5)	III (4)	задовільні (3) (задовільні) (4)	забруднені (3) (слабко забруднені) (4)	евтрофні (3) (евтрофні) (4)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (4)	прісні води (гіпогалінні)

Продовження додатка 27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2002	1,3 (1,3)	2,6 (3,6)	2,5 (3,2)	2,1 (2,7)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпосалинні)
	1,3 (1,7)	2,8 (4,2)	2,7 (3,7)	2,3 (3,2)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпосалинні)
2003	1 (1)	2,7 (3,9)	2,5 (3,5)	2,1 (2,8)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпосалинні)
	1,3 (1,3)	2,8 (4,2)	2,7 (3,7)	2,3 (3,1)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпосалинні)
2004	1 (1)	2,5 (3,4)	2 (2,8)	1,8 (2,4)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпосалинні)
	1,3 (1,3)	3,1 (4,1)	2,4 (3,2)	2,3 (2,9)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпосалинні)

Продовження додатка 27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2005	1 (1)	2,8 (3,9)	2,4 (3)	2,1 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)
	1 (1)	3,1 (4,3)	2,6 (3,4)	2,2 (2,9)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)
2006	1 (1)	2,7 (3,5)	2,2 (3)	2 (2,5)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)
	1 (1)	2,7 (3,5)	2,2 (3)	2 (2,5)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)
2007	1 (1)	2,8 (3,7)	2,7 (3,6)	2,2 (2,7)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)
	1,3 (1,3)	3,1 (4,4)	2,7 (4)	2,4 (3,3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	дисті (2) (досить чисті) (3)	дезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)

Додаток 28. Середньорічні та найгірші значення блокових (I₁, I₂, I₃) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води р. Горинь, 67 км від гирла, с. Висоцьк, кордон з Білоруссю 1995–2007 рр.

Роки	I ₁ клас (категорія) якості вод	I ₂ клас (категорія) якості вод	I ₃ клас (категорія) якості вод	I _E клас (категорія) якості вод	Клас (категорія) якості вод	Назва класів (категорія) якості вод за їх станом	Назва класів (категорія) якості вод за ступенем забрудненості	Клас (категорія) за трофністю	Клас (категорія) за сапробністю	Клас (категорія) за мінералі- зацією
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Середньорічні та найгірші значення блокових (I₁, I₂, I₃) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води										
1995	1,3 (1,3)	2,4 (3)	1,6 (1,9)	1,8 (2,1)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,3)	2,4 (3,4)	1,7 (2)	1,8 (2,2)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)

Продовження додатка 28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1996	1,3 (1,3)	2,5 (3,7)	1,7 (2)	1,9 (2,3)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалинні)
	1,3 (1,3)	3 (4,4)	1,7 (2,2)	2 (2,7)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалинні)
1997	1,3 (1,3)	2,8 (3,9)	2 (2,5)	2 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалинні)
	1,3 (1,3)	2,8 (3,9)	2 (2,5)	2 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалинні)
1999	1,3 (1,3)	2,8 (4,2)	2 (2,6)	2 (2,7)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалинні)
	1,3 (1,3)	3,6 (5,4)	2 (2,7)	2,3 (3,1)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалинні)

Продовження додатка 28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2000	1 (1)	2,7 (3,9)	2,1 (2,7)	1,9 (2,5)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)
	1 (1)	3,3 (4,9)	2,1 (3)	2,1 (3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)
	1,3 (1,3)	2,7 (3,9)	2,1 (2,7)	2 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)
2001	1,3 (1,3)	3,1 (4,4)	2,1 (2,9)	2,2 (2,9)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)
	1 (1)	2,3 (3,1)	1,7 (2,1)	1,7 (2,1)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіposalинні)
2002	1 (1)	3,1 (4,4)	2 (2,7)	2 (2,7)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіposalинні)

Продовження додатка 28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2003	1 (1)	2,6 (3,6)	1,7 (2,1)	1,8 (2,2)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	3,3 (4,8)	2,1 (2,9)	2,1 (2,9)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,3)	2,6 (3,9)	2,1 (2,7)	2 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
2004	1,3 (1,7)	3,3 (5,1)	2,1 (3)	2,3 (3,3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	2,5 (3,6)	2 (2,4)	1,8 (2,3)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	3,4 (4,8)	2 (2,9)	2,1 (2,9)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
2005	1 (1)	2,6 (3,6)	1,7 (2,1)	1,8 (2,2)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	3,3 (4,8)	2,1 (2,9)	2,1 (2,9)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,3)	2,6 (3,9)	2,1 (2,7)	2 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)

Продовження додатка 28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2006	1 (1)	2,4 (3,4)	1,7 (2)	1,7 (2)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,3)	3,2 (4,6)	2 (2,7)	2,2 (3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	2,4 (3,4)	1,9 (2,2)	1,8 (2,2)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	чезотрофні (2) (чезоевтро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1,3 (1,3)	3,1 (4,4)	1,9 (2,5)	2,1 (2,8)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	чезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
2007										

Додаток 29. Середньорічні та найгірші значення блокових (I₁, I₂, I₃) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води р. Горинь, 639 км від гирла, технічний водозабір м. Вишнівешь, 2003–2006 рр.

Роки	I ₁ клас (категорія) якості вод	I ₂ клас (категорія) якості вод	I ₃ клас (категорія) якості вод	I _E клас (категорія) якості вод	Клас (категорія) якості вод	Назва класів (категорії) якості вод за їх станом	Назва класів (категорії) якості вод за ступенем забрудненості	Клас (категорія) за трофністю	Клас (категорія) за сапробністю	Клас (категорія) за мінералізацією
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Середньорічні та найгірші значення блокових (I₁, I₂, I₃) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води										
2003	1 (1)	2,8 (4)	3 (4)	2,3 (3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезов- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води <i>(гіпогалініні)</i>
	1 (1)	3,4 (4,9)	3 (4)	2,5 (3,3)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезов- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезосапробні) (3)	прісні води <i>(гіпогалініні)</i>

Продовження додатка 29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2004	1 (1)	2,8 (4)	2,5 (3)	2,1 (2,7)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	3,1 (4,4)	3 (4)	2,4 (3,1)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	2,6 (3,7)	3 (4)	2,2 (2,9)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
2005	1,3 (1,3)	3 (4,4)	3 (4)	2,4 (3,2)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоев- трофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета -мезасапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	2,6 (3,5)	1,5 (1,7)	1,7 (2)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоентро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	2,7 (4)	1,7 (2,2)	1,8 (2,4)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоентро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
2006	1 (1)	2,7 (4)	1,7 (2,2)	1,8 (2,4)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	чисті (2) (чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоентро- фні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)

Додаток 30. Середньорічні та найгірші значення блокових (I₁, I₂, I₃) та інтегрального (I_E) екологічних індексів якості води р. Горинь, 491 км від гирла, м. Нетішин, вище Хмельницької АЕС, 2007 р.

Роки	Середньорічні та найгірші значення блокових (I ₁ , I ₂ , I ₃) та інтегрального (I _E) екологічних індексів якості води						Клас (категорія) за мінералізацією			
	I ₁ клас (категорія) якості вод	I ₂ клас (категорія) якості вод	I ₃ клас (категорія) якості вод	I _E клас (категорія) якості вод	Клас (категорія) за трофічністю	Клас (категорія) за сапробністю				
2007	1 (1)	2,5 (3,4)	1,8 (2,4)	1,8 (2,3)	II (2)	добрі (2) (дуже добрі) (2)	Чисті (2) (Чисті) (2)	мезотрофні (2) (мезоєвтрофні) (2)	олігосапробні (1) (альфа-олігосапробні) (2)	прісні води (гіпогалінні)
	1 (1)	2,7 (4,2)	2 (2,5)	1,9 (2,6)	II (3)	добрі (2) (добрі) (3)	Чисті (2) (досить чисті) (3)	мезотрофні (2) (мезоєвтрофні) (3)	бета-мезосапробні (2) (бета-мезосапробні) (3)	прісні води (гіпогалінні)

ПРО АВТОРІВ

ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ Валентин Кирилович – завідувач кафедри гідрології та гідроекології (з 2000 р.) географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, яку закінчив у 1976 р., доктор географічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, академік АН вищої освіти України, почесний працівник Гідрометслужби України. Керівник та учасник низки національних і міжнародних науково-дослідних проєктів, експедиційних гідролого-гідрохімічних досліджень на Шацьких озерах, в басейнах річок України. Брав участь у гідрохімічних зйомках на водних об'єктах АЕС на території України та Смоленської АЕС (Росія). Проходив наукове стажування і читав лекції в Бухарестському університеті (Румунія, 1988-1989 рр.). Вивчав річки Південних Карпат, Трансільванії, гирло Дунаю та прилеглої акваторії Чорного моря. Сфера наукових інтересів – регіональна гідрохімія і гідрологія, якість води для водопостачання, методичні питання гідроекології. Науковий керівник науково-дослідної лабораторії гідроекології та гідрохімії. За його ініціативи кафедра гідрології та гідрохімії в 2002 р. була перейменована на кафедру гідрології та гідроекології. Засновник та відповідальний редактор наукового збірника «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» (2000 р.), ініціатор проведення Всеукраїнських наукових конференцій «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» (I – 2001 р., II – 2003 р., III – 2006 р. – м. Київ; IV – 2009 р., м. Луганськ). Голова спеціалізованої вченої ради по захисту докторських дисертацій (з 2003 р.). Член редколегії «Екологічної енциклопедії» (2006-2008 рр.), співавтор карт з якості поверхневих вод в «Гидрохимическом атласе СССР» (1990 р.) і «Національному атласі України» (2007 р.). Має понад 230 наукових праць, в т.ч. 17 монографій, 16 підручників і навчальних посібників. Підготував 3-х докторів і 6-х кандидатів наук.

РОМАСЬ Микола Іванович (09.08.1943 р. – 19.12.2009 р.) – завідував науково-дослідною лабораторією гідроекології та гідрохімії географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка (з 2001 р.), доктор географічних наук. Закінчив кафедру гідргеології та інженерної геології геологічного факультету в 1970 р. Працював у тресті «Київгеологія». В університеті працював з 1972 р і по 2009 р. Керівник багатьох бюджетних і госпдоговірних науково-дослідних тем. Наукові дослідження були присвячені питанням

регіональної гідрохімії, хімічного складу атмосферних опадів, якості води водоймищ-охолоджувачів АЕС і ТЕС. Очолював і виконував експедиційні дослідження на осушувальних системах Українського Полісся, Шацьких озерах; водних об'єктах в районі усіх українських АЕС (в тому числі Чорнобильської АЕС – до і після аварії 1986 р.) та Смоленської АЕС (Росія). Співавтор карт хімічного складу поверхневих вод України в «Гидрохимическом атласе СССР» (1990 р.). Творче надбання - понад 150 наукових і навчально-методичних праць. Удостоєний премії імені Тараса Шевченка Київського університету за монографію «Гідрохімія водних об'єктів атомної і теплової енергетики» (2002 р.).

ГРЕБІНЬ Василь Васильович – доцент кафедри гідрології та гідроекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидат географічних наук Закінчив Київський державний університет ім. Т.Г. Шевченка, географічний факультет, кафедру гідрології та гідрохімії в 1987 р. З 1987 р. по 1992 р. працював в університеті у проблемній науково-дослідній лабораторії гідрохімії географічного факультету. З 1992 р. – асистент, з 1999 р. – доцент кафедри гідрології та гідроекології. В 1998 р. захистив кандидатську дисертацію, присвячену дослідженню формування стоку важких металів у лісостеповій зоні України (на прикладі басейну р. Рось). Брав участь в експедиційних дослідженнях на річках басейнів Дніпра, Прип'яті, Західного Бугу, Тиси, Дністра, Південного Бугу, лиманах Причорномор'я, водоймищах-охолоджувачах АЕС. Наукові інтереси пов'язані із вивченням впливу кліматичних змін на гідрологічні характеристики річок України. Має понад 120 наукових праць, в т.ч. 6 монографій, а також навчально-методичних праць. Підготував двох кандидатів наук.

ЧУНАРЬОВ Олексій Васильович – начальник управління Державного комітету України по водному господарству (з 2009 р.), з 2007 р. викладає також на кафедрі гідрології та гідроекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, яку закінчив у 2004 р., кандидат географічних наук. У 2008 р. захистив дисертацію, присвячену оцінці впливу господарської діяльності на кількісні та якісні показники водних ресурсів р. Південний Буг, дослідженню гідрохімічного та гідрологічного режимів річок даного басейну. Брав участь в експедиційних дослідженнях на річках та водосховищах басейну Південного Бугу та Дніпра. Займається оцінкою

водоресурсного потенціалу та якості поверхневих вод на басейновій основі. Веде активну роботу щодо залучення громадськості до прийняття управлінських рішень з питань раціонального використання, відтворення та охорони водних ресурсів, меліорації земель тощо. Має понад 20 наукових праць, в т.ч. 2 монографії та 1 навчально-методичну розробку.

ШЕВЧУК Ірина Олександрівна – провідний інженер науково-дослідної лабораторії гідроекології та гідрохімії географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, де працює з 1976 р. Закінчила кафедру фізичної географії Київського національного університету імені Тараса Шевченка у 1984 р. Виконувала експедиційні дослідження на осушувальних системах Українського Полісся, Південного Бугу, водоймах-охолоджувачах АЕС. Наукові дослідження пов'язані з вивченням гідрохімічного режиму річок, антропогенного впливу на хімічний склад води, гідролого-гідрохімічних характеристик мінімального стоку річок басейну Дніпра. Автор понад 35 наукових праць, в т.ч. співавтор 1 монографії.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ Валентин Кирилович
РОМАСЬ Микола Іванович
ЧУНАРЬОВ Олексій Васильович
ГРЕБІНЬ Василь Васильович
ШЕВЧУК Ірина Олександрівна

ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БАСЕЙНУ ГОРИНИ В РАЙОНІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС

За редакцією В.К. Хільчевського

Текст наведено в авторській редакції

Підписано до друку 29.11.2010. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Умовн. друк. арк. 10,23.
Тираж 300 прим. Зам. № 617.

ТОВ НВП «Ніка-Центр». 01135, Київ-135, а/с 192
т./ф. (044) 39-011-39; e-mail: psyhea@i.com.ua,
psyhea9@gmail.com; www.nika-centre.kiev.ua
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК №1399 від 18.06.2003

Віддруковано у ТОВ "Книга".
08400, Київська обл., м. Переяслав-Хмельницький, а/с 27
Свідоцтво №30040132 від 3.06.2000