

**В.К. ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ, С.М. КУРИЛО, С.С. ДУБНЯК,
В.М. САВИЦЬКИЙ, М.Р. ЗАБОКРИЦЬКА**

ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БАСЕЙНУ РІЧКИ РОСЬ

За редакцією В.К. Хільчевського

Київ
Ніка-Центр
2009

УДК 556.114(075.8)

ББК 26.22

Г46

Рецензенти:

В.І. Осадчий, д-р геогр. наук, Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут МНС України та НАН України;

О.В. Чунар'ов, канд. геогр. наук, Державний комітет по водному господарству України

Рекомендовано до друку Вченою радою географічного факультету
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
16 березня 2009 р.

Гідроекологічний стан басейну річки Рось / В.К. Хільчевський, С.М. Курило, С.С. Дубняк та ін. ; за ред. В.К. Хільчевського. – К. : Ніка-Центр, 2009. – 116 с.

ISBN 978-966-521-507-3

В монографії розглядається комплекс питань, присвячених вивченню сучасного гідроекологічного стану басейну річки Рось. Зокрема, проаналізовано природні умови басейну та рівень антропогенного навантаження на його водні ресурси. Оцінено обсяги і динаміку водокористування в басейні, особливості гідрологічного і гідрохімічного режимів річки. Досліджено причини зміни кисневого режиму та погіршення якості води Росі в останні роки. Запропоновано шляхи поліпшення гідроекологічного стану басейну р. Рось.

УДК 556.114(075.8)

ББК 26.22

ISBN 978-966-521-507-3

© В.К. Хільчевський, С.М. Курило, С.С. Дубняк,
В.М. Савицький, М.Р. Забокрицька, 2009

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ПРИРОДНІ УМОВИ БАСЕЙНУ р. РОСЬ.....	6
1.1. Клімат, ґрунти, рослинність.....	6
1.2. Рельєф, геологічна будова та гідрогеологічні особливості	13
РОЗДІЛ 2. ГІДРОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	18
БАСЕЙНУ	
2.1. Гідрографія басейну	18
2.2. Особливості гідрологічного режиму.....	20
2.3. Аналіз коливань характеристик річкового стоку.....	25
2.4. Зарегулювання стоку р. Рось ставками та водосховищами.....	28
2.5. Режим роботи водосховищ у різні періоди року.....	28
2.6. Експлуатаційний режим водосховищ р. Рось.....	37
РОЗДІЛ 3. ВОДОГОСПОДАРСЬКА СИТУАЦІЯ В	
БАСЕЙНІ р.РОСЬ.....	44
3.1. Басейнова структура водокористування.....	44
3.2. Галузева структура водокористування.....	47
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ГІДРОХІМІЧНА	
ХАРАКТЕРИСТИКА р. РОСЬ	53
4.1. Гідрохімічний режим	53
4.2. Стік розчинених речовин.....	77
4.3. Екологічна оцінка якості води.....	85
4.4. Заходи з покращення гідроекологічного стану р. Рось....	104
ВИСНОВКИ.....	111
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	113
Богуславський гідролого-гідрохімічний стаціонар на р. Рось	115

ВСТУП

Водні ресурси р. Рось, яка відноситься до типових середніх річок лісостепу України, відіграють вагомую роль у задоволенні різноманітних водогосподарських потреб населених пунктів Вінницької, Житомирської, Київської та Черкаської областей. Визнаючи необхідність зарегулювання водного стоку р. Рось для збільшення доступних для використання водних ресурсів, слід звернути увагу на те, що безсистемне, інколи не узгоджене із загальним водогосподарським планом створення малих водосховищ і ставків на річках басейну Росі, яке до того ж часто виконувалося на недостатньо високому інженерному рівні, має несприятливі економічні та екологічні наслідки.

Ступінь вивченості басейну Росі можна вважати досить високою. Перша згадка про дослідження хімічного складу води р. Рось відноситься до початку XX сторіччя [10]. Свій розвиток гідрохімічні і гідрологічні дослідження басейну знайшли у роботах вчених Інституту гідробіології НАН України [3, 11-12] і кафедри гідрології та гідроекології Київського національного університету імені Тараса Шевченка [2, 4, 9, 17-18, 21, 26-27]. Кліматичні та гідрологічні характеристики басейну також відображені в дослідженнях вчених Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту [14] та “Матеріалах спостережень Богуславської польової експериментальної гідрологічної бази УкрНДГМІ” [15].

В останні роки, особливо в періоди літньо-осінньої межени, гідроекологічна ситуація в басейні р. Рось, а відповідно і якість її води, насамперед, в нижніх водосховищах зазнає відчутного погіршення. Це створює значні труднощі у забезпеченні населення якісною водою в першу чергу для господарсько-питних потреб. Результати попередніх гідрологічних, гідрохімічних та гідроекологічних досліджень свідчать, що серед причин погіршення якості води р. Рось та її водосховищ слід виокремлювати як природні, так і антропогенні чинники: зміни у гідрологічному режимі річки та зміни кліматичних умов у зв'язку з процесами глобального потепління; сучасну специфіку внутрішньоводойменних процесів; зміну масштабів водозаборів; скиди стічних вод господарсько-побутового та промислового походження.

Автори ставили за мету дослідити комплекс природних та антропогенних причин, які призвели до погіршення гідроекологічного стану та якості води річки і водосховищ, розташованих на ній, а також розробити низку практичних пропозицій щодо їх покращення. Для цього було виконано оцінку водогосподарської діяльності в басейні р. Рось, проаналізовано динаміку основних характеристик водного стоку річки, режим експлуатації водосховищ, розташованих на р. Рось. Оцінено сучасний стан і динаміку водокористування в басейні. Проаналізовано гідрологічний та гідрохімічний режими, а також якість води річки. Вивчено особливості кисневого режиму водосховищ (експедиційні дослідження кафедри гідрології та гідроекології 2005 і 2006 рр).

Значною мірою дані дослідження виконувалися на замовлення Держводгоспу України, який у 2003 р. створив міжвідомчу комісію по встановленню режимів роботи водосховищ і управлінню водними ресурсами у басейні р. Рось. Комісія є постійно діючим органом при Дніпровському басейновому управлінні водних ресурсів. Розробки авторів використовувалися цією комісією для реалізації заходів по мінімізації негативного впливу погіршення кисневого режиму у воді нижніх водосховищ Росі у літній період. У монографії використані також матеріали досліджень, які виконує кафедра гідрології та гідроекології по р. Рось на організованому в 1981 р. Богуславському гідролого-гідрохімічному стаціонарі Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Авторський колектив: В.К. Хільчевський, д-р геогр. наук, професор, завідувач кафедри гідрології та гідроекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка; С.М. Курило, канд. геогр. наук, доцент; С.С. Дубняк канд. геогр. наук, доцент; В.М. Савицький канд. хім. наук, доцент; М.Р. Забокрицька, канд. геогр. наук, доцент кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки.

РОЗДІЛ 1 ПРИРОДНІ УМОВИ БАСЕЙНУ р. РОСЬ

1.1. Клімат, ґрунти, рослинність

Річка Рось – права притока Дніпра бере початок з балки Дубина на північний захід від села Ординці Погребищенського району Вінницької області на висоті 270 метрів над рівнем моря. В Дніпро, а саме у верхів'я Кременчуцького водосховища, р. Рось впадає з правого берега біля села Хрещатик на висоті 70 метрів. Довжина річки становить 346 км, водозбірна площа басейну – 12,6 тис.км². Басейн річки розташований на території чотирьох областей (Київська, Вінницька, Житомирська, Черкаська) у двадцяти двох адміністративних районах (табл. 1.1).

Таблиця 1.1. Розподіл водозбірної площі басейну р. Рось за адміністративними формуваннями

Назва області, району	Площа водозбору, км ²	Назва області, району	Площа водозбору, км ²
I. Вінницька	1819	5. Білоцерківський	1254
1. Погребищенський	1021	6. Фастівський	297
2. Оратівський	641	7. Васильківський	463
3. Козятинський	157	8. Таращанський	418
II. Житомирська	1298	9. Рокитнянський	629
1. Ружинський	872	10. Кагарлицький	697
2. Попільнянський	405	11. Богуславський	697
3. Андрушівський	21	12. Миронівський	779
III. Київська	7836	IV. Черкаська	1647
1. Тетіївський	659	1. Корсунь-Шевченківський	848
2. Володарський	649	2. Канівський	675
3. Ставищанський	315	3. Черкаський	94
4. Сквирський	979	4. Жашківський	30
РАЗОМ:			12600

Клімат на території басейну річки, як і будь-якій іншій території, формується внаслідок взаємодії сонячної радіації і циркуляції атмосфери з підстильною поверхнею. Роль кожного з названих факторів у формуванні кліматичних умов різна. Вплив

сонячної радіації найефективніше проявляється в теплий період року. Для басейну р. Рось максимальні добові значення сумарної радіації в теплий період можуть перевищувати 750 кал/см². При таких сумах сонячної радіації створюються сприятливі умови для прогрівання земної поверхні й повітря, що проявляється у високій інтенсивності трансформації повітряних мас [19].

Протягом холодного періоду року, коли тривалість дня й висота сонця над горизонтом незначні і часто спостерігається хмарна погода, суми сонячної радіації не можуть бути великими. В цей час вирішальним фактором кліматоутворення стає циркуляція атмосфери, внаслідок дії якої відбувається часта зміна повітряних мас різного типу. Як правило, в басейні р. Рось переважають циклони атлантичного походження, які приходять з заходу або північного заходу. Найбільшої інтенсивності циклонічна діяльність досягає у другій половині осені та взимку. Відповідно, у цей час на території басейну часто спостерігається хмарна погода з тривалими опадами і туманами. Взимку проходження західних циклонів супроводжується відлигами різної інтенсивності і тривалості з періодичним таненням снігового покриву та його зникненням.

Погодні процеси протягом року формуються також під значним впливом областей підвищеного тиску – антициклонів. Взимку можливий вплив відрогів азійського антициклону, що призводить до тривалої малоохмарної морозної погоди без опадів. Влітку відроги Азорського антициклону спричинюють тривалу безхмарну сонячну суху і навіть жарку погоду.

Територія басейну р. Рось часто зазнає впливу областей високого тиску арктичного походження. Вторгнення арктичних мас повітря взимку і в перехідні періоди викликає різке і короткочасне зниження температури. Влітку ж арктичне повітря приходить сухим і досить прогрітим. Як відомо, в ході трансформації арктичного повітря, при його просуванні на південь, зволоження відстає від прогрівання. Тому арктичне повітря влітку сухе і досить прогріте. Якщо арктичне повітря вторгається після тривалого бездошового періоду, то посушливий стан атмосфери ще більш загострюється.

Тропічні повітряні маси надходять з півдня, південного сходу та південного заходу навесні, влітку і восени. З вторгненням тропічних повітряних мас пов'язані різкі підвищення температури і зниження відносної вологості повітря [19].

Зима в басейні Росі досить тривала, але порівняно тепла. Для неї характерні відлиги, коли температура повітря підвищується до 10°C, а сніговий покрив зовсім зникає. Типові зимові погодні процеси мають місце в останній декаді листопада і спостерігаються до кінця лютого. У цей період середні добові температури, як правило, нижчі 0°C, утворюється сніговий покрив і замерзають річки.

Взимку часто спостерігається хмарна погода – результат проходження циклонів. Опади можуть випадати як у вигляді снігу, так і дощу при глибоких і тривалих відлигах, а також проходженні атлантичних і південних циклонів. У цей час, в середньому через день, спостерігаються опади. За зимовий період в басейні річки їх випадає від 70 до 90 мм.

Висота снігового покриву становить, як правило, 25-30 см, а на півдні басейну – 15-20 см. В окремі роки висота снігового покриву перевищує 50 см. Тривалість залягання снігового покриву досягає 90-100 днів, проте бувають зими з нестійким сніговим покривом [20].

Для зими є характерним вторгнення арктичних повітряних мас, при яких температура повітря може знижуватися до мінус 34-36°C. В окремі зимові періоди на території басейну річки поширюється відгалуження азіатського антициклону, внаслідок чого на тривалий період температура повітря може знижуватися до мінус 25-26°C.

При проходженні циклонів або вторгненні арктичних повітряних мас спостерігаються хуртовини. Вітровий режим характеризується зростанням швидкостей вітру порівняно з іншими сезонами і несталістю напрямку вітру. Середньомісячні швидкості вітру взимку становлять 4-5 м/с, причому одночасно можливі випадки різкого підвищення швидкостей вітру до 15-20 м/с.

Слід відзначити, що характерною рисою погодних процесів зимового періоду є утворення ожеледі, яке спостерігається при надходженні теплих морських повітряних мас після тривалої морозної погоди.

Весною танення снігу відбувається найбільш інтенсивно при вторгненнях теплих мас повітря з півдня. Певну роль в цьому процесі відіграє збільшення сум сонячної радіації внаслідок збільшення тривалості дня і висоти сонця. В перші місяці весни (березень-квітень) спостерігаються часті вторгнення холодного

повітря з півночі або сходу, що викликає різкі зниження температури.

Перехід середньої добової температури через 0°C у бік зростання відбувається в середині березня, через 4-5°C температура по всій території басейну річки переходить близько 10 квітня. Для травня з його середньою температурою повітря на півночі басейну близько 14°C, а на півдні – до 15°C, є характерним літній режим: погода здебільшого сонячна, тепла, вітри слабкі, розвивається грозова діяльність.

За весну випадає 100-110 мм опадів. Від березня до травня суми опадів зростають і становлять: у березні-квітні – близько 25-30 мм; у травні – 40 мм. При значному підвищенні температури повітря у квітні (на 7-8°C), незначному збільшенні кількості опадів і частих східних вітрах травень іноді буває посушливим.

Літо починається з кінця травня і закінчується на початку вересня. У середньому літній період достатньо теплий і вологий: середні місячні температури всіх літніх місяців перевищують 18°C, за цей період випадає 200-250 мм опадів (40 % їх річної суми).

Режим атмосферного зволоження влітку також в значній мірі залежить від циркуляційних процесів. Переважання антициклональної погоди викликає зменшення сум атмосферних опадів і, навпаки, панування циклонічної погоди супроводжується значними опадами.

Перший місяць **осені** – вересень на півдні басейну зазвичай сухий. Спостерігається сонячна тиха погода. Пізніше збільшується хмарність неба, частіше починають випадати дощі. Загальна кількість опадів, як правило не збільшується, а навпаки зменшується. Через зниження температури повітря зменшується випаровування, тому опади мають важливе значення для передзимового зволоження ґрунту та накопичення в ньому вологи. Жовтень може бути сухим і сонячним з нічними радіаційними приморозками і туманами. Крім цього, в жовтні можлива температура повітря 25-26°C.

Кінець осені відзначається різким посиленням циклонічної діяльності. В цей час часто спостерігаються тривалі облогові дощі і адвективні тумани. Наприкінці листопада по всій території басейну річки може утворитися сніговий покрив [19].

Відкритість території басейну р. Рось сприяє вільному переміщенню повітряних мас різного походження.

Як відомо, на сьогодні однією з найгостріших екологічних проблем, які стоять перед людством, є *глобальні зміни клімату*. Згідно прогнозів провідних міжнародних наукових центрів з дослідження динаміки клімату протягом XXI століття температура підвищиться на 2-5 °С. Такі темпи глобального потепління спричинять серйозні кліматичні зміни, внаслідок чого різні природні екосистеми опиняться під загрозою деградації і часткового або навіть повного зникнення.

Характерною рисою сучасних кліматичних змін у басейні річки Рось є загальне підвищення середньорічної температури повітря [7]. Так, за останні роки середня річна температура приземного шару повітря зросла більше ніж на 0,5 °С (рис 1.1). Причому ця тенденція зумовлена зростанням середніх місячних температур в холодний період року. Це, в свою чергу, викликає зміни цілого ряду метеорологічних і гідрологічних характеристик – тривалості залягання снігового покриву, інтенсивності процесів сніготанення, термінів виникнення та тривалості льодових явищ і цілої низки інших.

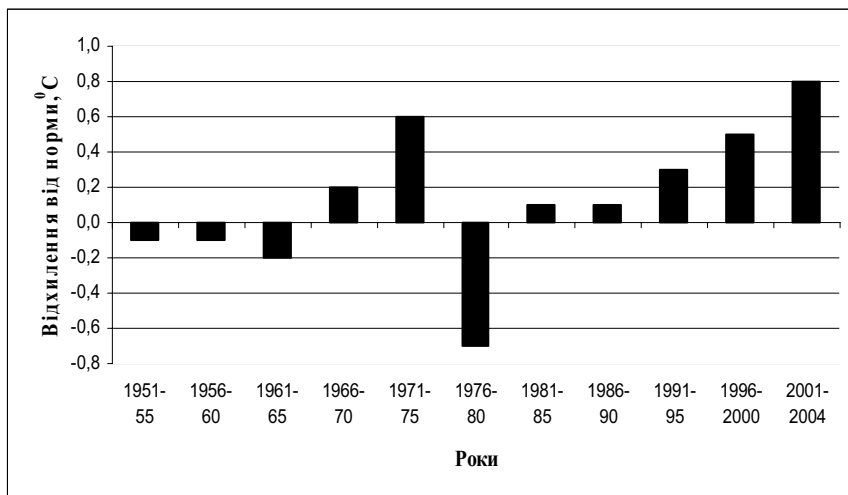


Рис. 1.1. Згладжені (по 5-річних періодах) коливання середньорічної температури приземного шару повітря за 1951-2004 рр. на території басейну Дніпра за [7]

Грунтовий покрив. Більшу частину басейну р. Рось займають чорноземи. Вони приурочені до порівняно знижених, вирівняних ділянок. Характерною рисою будови чорноземів даної території є велика потужність гумусових горизонтів, яка досягає 100 см. Для них характерним є порівняно світле забарвлення і погано виражена, слабка грудкувато-зерниста структура.

Великі площі басейну займають опідзолені чорноземи. Вони утворилися в результаті насування лісу на колишні степові ділянки. Ліс в умовах досить вологого клімату сприяв виникненню в ґрунтах підзолистого процесу ґрунтоутворення, який накладається на вже сформовані чорноземи. Сірі лісові ґрунти формувалися під широколистяними лісами на карбонатних лесових породах, в умовах досить теплої і вологої клімату. Характерними ознаками цих ґрунтів є незначна потужність гумусового горизонту (32-35 см) і відсутність суцільного елювіального шару [13].

Лучно-чорноземні ґрунти займають високі ділянки заплавлі річок. Досить часто в нижній частині гумусового горизонту цих ґрунтів можна виявити велику кількість присипки SiO_2 , а в перехідному горизонті деяке ущільнення. У цьому випадку можна говорити про опідзолені лучно-чорноземні ґрунти. Вони утворилися внаслідок короточасного впливу лісової рослинності, яка в період максимальної лісистості поширювалася і на деякі більш дреновані ділянки заплавлі і давніх терас.

За своїми фізико-хімічними властивостями лучно-чорноземні незасолені ґрунти дуже сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур. Вони містять від 3 до 6 % гумусу (найчастіше 4-5 %), мають значну ємність поглинання (18-25 мг-екв на 100 г ґрунту). Вбирний комплекс їх насичений кальцієм і магнієм. Реакція нейтральна. Лише на опідзолених ділянках спостерігається низька кислотність – рН падає до 5,8-6,2.

Засолені і солонцюваті ґрунти поширені вздовж приток річки Рось. Вони приурочені до понижених не задернованих територій, де неглибоко залягають мінералізовані ґрунтові води. Для цих ґрунтів характерною є засоленість, яка погіршує агрономічні властивості, та підвищена кількість водорозчинних солей, зокрема соди, NaCl і Na_2SO_4 .

Дернові і лучні ґрунти зустрічаються головним чином на заплавах річок, в умовах близького залягання рівня ґрунтових вод. Утворилися вони під лучною трав'янистою рослинністю і

відрізняються між собою тим, що дернові ґрунти мають гумусовий горизонт потужністю менше 50 см, а лучні навпаки. Крім того, лучні ґрунти, як правило, відрізняються краще вираженою зернистою структурою.

Дернові ґрунти найчастіше трапляються на глинисто-піщаних і супіщаних прируслових частинах заплав з вираженою алювіальною діяльністю. Лучні ґрунти приурочені до притерасних ділянок з суглинистим алювієм.

Рослинний і тваринний світ. В межах басейну річки Рось поширені переважно широколистяні ліси. У меншій кількості виявлені мішані і дрібнолистяні ліси та зарості листяних чагарників.

Найпоширенішими є грабово-дубові ліси, яких особливо багато на ділянці Біла Церква – Миронівка. Мішані дубово-соснові ліси знаходяться на другій терасі річки Рось – від Білої Церкви і майже до Богуслава. Трав'яний покрив тут густий і різноманітний. Характерними рослинами цих лісів є: орляк, медунка вузьколиста, золотушник звичайний, сон широколистий, чебрець, осока гірська та осока вереснякова.

В пониззі річки серед трав'яного покриву дубово-соснових лісів великими латками росте реліктовий чагарник – вовчі ягоди.

Природні дубові ліси в лісостеповій частині розташовані в заплавах річок басейну Росі. Деревний ярус одноповерховий, складений дубом звичайним, в якому також трапляються ясен, береза, іноді осика. Трав'яний покрив рясний і за видовим складом досить різноманітний. Найбільш характерними рослинами є фіалка запашна, осока гірська, ожина, лілія лісова, конвалія, пахучка звичайна і багато інших.

В'язові ліси спостерігаються також на заплаві річки, вони пов'язані здебільшого з високими віддаленими від річки пасмами центральної та зрідка притерасної частини заплави. У підліску в'язових гайків росте крушина, глід, шипшина, місцями домінує клен звичайний, калина та інші. Трав'яний покрив в'язових лісів неусталений; чимало ожини, кропиви, фіалок. У кущах підліску в'ється хміль і плетуха.

У заплаві річки рідко зустрічаються осококові насадження.

Вільхові ліси є досить звичайною лісовою формацією для заплави приток середнього Дніпра. У деревоставі панує вільха клейка. Вільха і ясен тут відрізняються довговічністю та високими

технічними якостями. Підлісок здебільшого рідкий і складається з черемхи, лози попелястої, калини. У трав'яному покриві заплавних вільшняків переважають розрив-трава звичайна та калюжниця болотна.

Фауна лісостепової зони, в якій розташована більша частина басейну Росі, представлена різноманітними лісовими і степовими видами. Чимало видів пристосувалося до лісостепових ландшафтів.

В лісах водяться соні, білка, борсук, кабан, козуля. Для відкритих просторів найбільш характерними є крапчастий і європейський ховрахи, сліпак звичайний, кутора мала, хом'як звичайний, полівка [13].

1.2. Рельєф, геологічна будова та гідрогеологічні особливості

Рельєф басейну. Річка Рось протікає в межах Українського кристалічного щита територією Придніпровської височини та Канівських гляціодислокацій.

Придніпровська височина являє собою платоподібне підняття з розвитком підвищених лесових акумулятивних рівнин, розчленованих досить густою долинно-балковою сіткою, що зумовлює, в окремих її районах, долинно-балковий тип рельєфу. Рівнини сформовані на архейсько-протерозойській кристалічній і метаморфічній напівзакритій (палеоген-неогеновою пластово-покривною товщею) структурно-геологічній основі. Слабохвиляста поверхня лесових рівнин з поширеними вузькими плоскими вододілами та схиловими поверхнями у придолинних ділянках густо розчленована ерозією. На таких ділянках в басейні річки межиріччя набувають вигляду увалистих рівнин з плоскими або слабонахиленими поверхнями. В умовах широкого розвитку лесів і лесових порід, що легко піддаються ерозійному розмиву, розвивається своєрідний тип лесової морфоскульптури.

Річка Рось – одна з найбільших правих приток Дніпра. Характерною особливістю її морфології у межах Українського щита є чергування розширених і звужених ділянок. Останні зустрічаються у місцях виходів кристалічних порід в районах міст Білої Церкви та Богуслава. Ширина долини ріки досягає 4,5-5,0 км, але на окремих, звужених ділянках, ледве перевищує кілька сотень метрів. Між м. Біла Церква і с. Мисайлівка спостерігається

асиметрична будова долини. Правий корінний схил долини крутий високий, лівий – виположений низький. Корінні схили долини, відносна висота яких іноді досягає 60-80 м, складені товщею лесових порід, у нижніх частинах яких на окремих ділянках відслонюються кристалічні породи.

Північно-східна частина Придніпровської височини, майже повністю покривалася дніпровським зледенінням. Сліди його діяльності проявляються у поширенні форм водно-льодовикової морфоскульптури – водно-льодовикових долин, що нерідко перетинають вододіли, з'єднуючи верхів'я річок різних басейнів. Багато таких долин є в басейні р. Рось. Переважна їх більшість має довжину 10-15 км при ширині 1,0-1,2 км, проте є долини довжиною до 100 км при ширині до 10-22 км. Найбільшою з них є водно-льодовикова долина, що простягається від пониззя р. Кам'янки до Вільшанської низовини. На відрізу від м. Біла Церква до с. Мисайлівка вона успадкована сучасною долиною Росі. У будові водно-льодовикових долин спостерігається два гіпсометричні рівні (високий і низький), в них збереглися реліктові форми – водно-льодовикові тераси та «мертві» ділянки, що позбавлені водотоків [13].

Сучасна морфоскульптура північно-східної частини Придніпровської височини розвивається у процесі активного ерозійного розчленування поверхні, розвитку зсувних і суфозійних явищ, еолової переробки слабозакріплених пісків на низьких рівнях терас у річкових долинах. На схилових придолінних ділянках південно-західної частини басейну є сприятливі геологічні, орографічні, гідрогеологічні, фізико-географічні умови для розвитку зсувних явищ. Більшість зсувних форм ниркоподібні, довжина їх вимірюється десятками, а іноді сотнями метрів, ширина (відстань між кінцями дуг) коливається у межах 30-250 м. На щиті вони розвинені на бурих та строкатих глинах, а місцями – на продуктах руйнування кристалічних порід.

На безстічних ділянках лесових акумулятивних рівнин, а також на надзаплавних терасах річок поширені блюдцеподібні пониження овальної, рідше круглої форми, розміром в діаметрі від 10 до 100 м при глибині 1,5-3,0 м. Походження їх пов'язується з просіданням лесових порід, а також нерівномірною акумуляцією останніх на межиріччях.

У межах Українського щита долина річки Рось характеризується наявністю звужених, іноді каньйоноподібних ділянок із значною глибиною врізу, поширенням денудаційних форм рельєфу та кристалічних порід. У межах перехідної зони щита до Дніпровсько-Донецької западини, глибина врізу долин річки Росави помітно зменшується, ширина долини поступово збільшується вниз за течією.

Заплава р. Рось розвинена в долині нерівномірно. Ширина її на розширених ділянках долини досягає 2,5 км, на звужених коливається від кількох метрів до 200-300 м. Висота заплави над рівнем русла становить 0,7-1,5 м, а на звужених ділянках досягає 4-5 м. Заплава має високий і низький рівні. Складена переважно піщано-суглинистою товщею сучасного алювію. Поверхня хвиляста, на окремих ділянках заболочена. В її межах зустрічаються стариці, денудаційні останці у вигляді куполоподібних виступів кристалічних порід.

Перша надзаплавна тераса на переважній більшості ділянок долини Росі морфологічно виражена не чітко. Розвинута вона в основному на лівобережжі між містами Біла Церква та Богуслав, а на правому березі зустрічається лише на окремих ділянках. Ширина тераси коливається від кількох десятків метрів до 1-2 км. Відносна висота її поступово збільшується вниз за течією від 1,5 до 7-10 м. Складена переважно піщаними, рідше суглинистими породами, що залягають на кристалічних породах або продуктах їх вивітрювання. Товщина алювію тераси майже не перевищує її відносної висоти і досягає 10-11 м, що в значній мірі визначається характером поверхні корінного ложа. На ділянках, де поверхня останнього високо залягає над рівнем заплави, перша надзаплавна тераса представлена ділянками ерозійного і ерозійно-аккумулятивного походження. Поверхня її місцями слабохвиляста за рахунок поширення піщаних валів та видовжених понижень, що є свідками минулої ерозійно-аккумулятивної діяльності річки. З найбільш характерних форм рельєфу тут поширені піщані горби, дюноподібні підвищення, невеликі балки та яри.

Друга надзаплавна тераса розвинена, переважно, на лівобережжі Росі, хоч часто простежується і на правому березі – в районі міст Білої Церкви і Богуслава, сіл Шкарівки, Бирюків, Синяви. Ширина її досягає 2-4 км, а місцями зменшується до 150-200 м. Поверхня тераси рівна, зрідка розчленована неглибокими

ярами та балками. Відносна висота збільшується вниз за течією і коливається від 5-6 до 15-20 м. Виступи тераси, особливо на ділянках, де вона межує безпосередньо з заплавою, морфологічно чіткі. Друга надзаплавна тераса Росі належить переважно до акумулятивного типу. Складена вона піщано-суглинистою алювіальною товщею порід, що залягає на кристалічному ложі і повсюди перекрита п'ятиметровим шаром лесових порід алювіального походження.

Долини приток р. Рось (рр. Роставиця, Кам'янка, Молочна та ін.) у межах Українського щита за характером морфологічної будови істотно не відрізняються від долини Росі.

В геологічній будові басейну р. Рось бере участь складний комплекс докембрійських утворень, що представлені метаморфічними і виверженими породами (гнейсом, гранітом, мігматитом), які перекриті товщею осадових утворень кайнозою, а на північному сході та сході більш давнішими породами мезозою і палеозою. Глибина залягання фундаменту збільшується в бік Дніпровсько-Донецької западини від 0 до 150 м. В тому ж напрямку збільшується потужність осадової товщі.

Відкладення мезозою мають обмежений розвиток на північному сході та сході басейну. Представлені вони юрською (батські глини і піски товщею 1-50 м, келовейські алеврити і глина – до 25 м) та крейдовою (альбські піски і алеврити товщею до 5 м) товщами, сеноманськими пісками і піщаниками (товщею 5-8 м).

Серед порід третинної системи розвинені осади палеогену та неогену. Відкладення палеогену збереглися, як правило, в пониженнях кристалічного фундаменту, а неогену – на підвищених ділянках вододільних рівнин.

Гідрогеологічні умови. Територія басейну р. Рось розташована в гідрогеологічній області Українського щита та Дніпровського артезіанського басейну (східна та північно-східна частини). Основними водоносними горизонтами та комплексами, які використовуються для цілей водопостачання, є :

– комплекс алювіальних і озерно-алювіальних утворень верхнього та середнього відділів водно-льодовикових відкладів середнього відділу четвертинної системи;

– горизонт у відкладах полтавської свити;

– горизонт у відкладах буцацької свити;

– горизонт у крейдових відкладах;

– горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію та продуктів їх руйнування.

Майже всі горизонти та комплекси нерівномірно обводнені, невитримані за поширенням та потужністю, мають різні запаси води. Областями живлення служать в основному західна і південно-західна (найбільш підвищені) території, а областями розвантаження – долини річок.

РОЗДІЛ 2 ГІДРОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ

2.1. Гідрографія басейну

Басейн р. Рось має грушоподібну форму довжиною 250 км (рис 2.1). Середня ширина 50 км, максимальна – 90 км. Межує з басейнами річок Тетерів, Ірпінь, Вільшанка, Південний Буг. Коефіцієнти лісистості та озерності басейну становлять відповідно 6 % та 0,2 % [22].

Річкова мережа розвинена добре. Коефіцієнт її густоти з урахуванням річок довжиною менше 10 км становить $0,38 \text{ км/км}^2$, без урахування – $0,18 \text{ км/км}^2$. Всього у Рось впадає 1129 малих річок, з них довжиною менше 10 км – 1051. Сумарна довжина малих річок складає 4240 км, в тому числі з довжиною менше 10 км – 2341 км.

Долина річки Рось має форму трапеції, для якої характерне чергування звужених і розширених ділянок, ширина яких змінюється від кількох сотень метрів до 4,5-5,0 км; подекуди спостерігається асиметрія схилів: правий схил високий – до 60-80 м, крутий; лівий – низький, похилий. В місцях виходу кристалічних порід долина V-подібна (ширина – 100-500 м). Заплава річки має ширину від 50 до 2000 м. Русло річки звивисте, місцями має пороги, біля м. Корсунь-Шевченківський розгалужене на рукави, є острови. Похил річки $0,61 \text{ м/км}$. Максимальна ширина русла 200 м.

Середня амплітуда коливання рівнів води біля м. Богуслав становить 140 см, біля м. Корсунь-Шевченківський – 340 см. Середній річний модуль стоку в районі м. Корсунь-Шевченківський – $2,2 \text{ л·с/км}^2$, а середньорічна витрата води становить $47,8 \text{ м}^3/\text{с}$. Максимальна витрата води спостерігалася 24 березня 1947 р. і становила $1240 \text{ м}^3/\text{с}$.

Тривалість весняної повені становить 55 діб. Середня дата початку повені – 4 березня. На весняну повінь припадає 50 % річкового стоку.

Основним джерелом живлення річок є сніговий покрив. Такий характер живлення накладає свій відбиток на режим рівнів протягом року. Частка підземного живлення досить значна і становить 20-33 % від сумарного стоку. Дощове живлення, в основному, впливає на формування стоку малих приток річки.

2.2. Особливості гідрологічного режиму

Як відомо, водний режим річок визначається кліматичними, гідрогеологічними і орографічними характеристиками території та ступенем зарегульованості водотоку. Виходячи з природних умов формування стоку в басейні Росі, його внутрішньорічний розподіл відзначається яскраво вираженою весняною повинню, низькою літньою меженню, в окремі роки з незначними дошовими паводками. Восени спостерігається підвищення рівня води на річках внаслідок дощів, взимку – за рахунок відлиг.

Максимальний стік річки формується або в результаті надходження талих снігових вод, або за рахунок дощів. Величина максимального стоку залежить від інтенсивності сніготанення чи дощу, величин втрат вологи на просочування й акумуляцію, розміру площі, охопленої одночасно сніготаненням або дощем. Стік повені залежить від кліматичних умов даної території і характеру підстильної поверхні. Кліматичні умови формування стоку весняної повені в басейні Росі визначаються такими метеорологічними факторами, як снігозапаси в басейні річки, інтенсивність сніготанення і його тривалість, попереднє зволоження ґрунтів і їх промерзання, випаровування у період підйому повені, особливо в період сніготанення. Інтенсивність сніготанення, як і випаровування, залежить від ходу температури повітря в період сніготанення. Чималу роль можуть зіграти й опади, що випадають в період повені, особливо якщо їхня кількість значна.

Швидкість стікання води на р. Рось по схилах під снігом у першу фазу сніготанення досить незначна – 0,001-0,005 м/с, але після появи таловин (друга фаза сніготанення) швидкості схилового стікання підвищуються до 0,1-0,2 м/с, а при третій фазі сніготанення зростають до 0,5 м/с, особливо після утворення струмкової мережі на схилах [14].

Середні дати настання весняної повені на р. Рось відносяться до останніх чисел лютого – перших п'яти днів березня, кінець повені – до другої половини квітня. Пік повені припадає на другу декаду березня. Середня тривалість повені становить 50–60 днів.

Залежно від об'ємів і розмірів водосховищ і ставків, їх господарського призначення, а також водності весни значна частина, а в маловодні роки і весь обсяг місцевого стоку талих вод йде на їхнє заповнення. У результаті стік весняної повені істотно регулюється – трансформуються хвилі повені і знижуються максимальні витрати талих вод. Ступінь зниження максимального стоку і зменшення шару талих вод залежить від регулюючих об'ємів припливу до різноманітних водоймищ.

Формування дощових паводків відрізняється від формування весняної повені як за генезисом, так і за фізичними умовами. З метеорологічних факторів основними є дощі, їхній характер та інтенсивність. Фактори підстильної поверхні визначають інфільтрацію і швидкість добігання води по схилах і русловій мережі.

Умови формування дощового стоку в басейні річки Рось визначаються в першу чергу характером і сумарною величиною одноразового випадання опадів на річковому водозборі. Під час видатних злив, як це було зареєстровано на Богуславській гідрологічній станції 22 червня 1953р., відбуваються дуже інтенсивні розмиви, у ярах та балках проходять грязьові потоки. На території Богуславської гідрологічної станції 22 червня 1953 р. під час інтенсивної зливи з сумарною величиною опадів 93 мм протягом 2 годин із придорожньої канами (з водозбірною площею 13 га) утворився яр глибиною до 15 м і довжиною більше 80 м.

Мінімальний стік формується, в основному, під впливом особливостей підземного живлення річки Рось. Фізико-географічні умови створюють загальний фон формування підземного стоку, а ступінь розчленованості поверхні басейну визначає характер стоку підземних вод у річку. На річці Рось межень починається у другій та третій декадах квітня. Середня тривалість літньо-осінньої межені складає 130–150 днів.

В таблиці 2.1 наведені дані про об'єми річного стоку різної забезпеченості та мінімальну витрату забезпеченістю 95 % для розрахункових створів р. Рось та її приток. Максимальні і мінімальні витрати та максимальні рівні води весняної повені і літньо-осінніх паводків в створах гідрологічних постів наведені в таблицях 2.2.-2.5.

Таблиця 2.1. Основні характеристики стоку річок басейну Росі

Річка – гідрологічний пост	Площа водозбору, км ²	Річний стік				Мінімальна витрата забезпеченістю 95%, м ³ /с	
		середня витрата, м ³ /с	об'єм, млн.м ³ , забезпеченістю:			літньо-осіння	зимова
			50%	75%	95%		
р. Рось							
Рось – межа Вінницької та Київської областей	1100	2,99	89	65,4	40,3	0,15	0,35
Рось – вище гирла Роставиці	4322	11,10	330	243,0	150,0	0,75	1,15
Рось – вище м. Біла Церква	6585	16,50	491	364,0	227,0	1,30	2,50
Рось – нижче м. Біла Церква	7253	17,90	534	396,0	247,0	1,50	2,80
Рось – межа Київської та Черкаської областей	9587	22,80	683	510,0	323,0	2,10	3,80
Рось – вище гирла р.Гороховатка	8321	20,2	603	447,0	279,0	1,80	3,30
Рось – нижче м.Корсунь-Шевченківський	10444	24,50	734	548,0	347,0	2,30	4,10
Рось – гирло	12600	28,40	848	633,0	401,0	2,75	5,00
Притоки р. Рось							
Роська – межа Вінницької та Київської областей	749	2,25	67,0	49,7	31,2	0,08	0,23
Роська – гирло	1110	3,00	89,4	66,3	41,3	0,10	0,32
Сквирка – гирло	344	0,82	24,2	17,4	10,2	0,02	0,09
Роставиця – межа Житомирської та Київської	979	2,64	78,3	57,2	34,7	0,08	0,30
Роставиця – гирло	1430	3,59	106,0	77,7	47,1	0,10	0,40
Кам'янка – межа Житомирської та Київської	241	0,55	16,5	12,1	7,5	0,03	0,09
Кам'янка – гирло	800	1,69	50,2	36,9	22,7	0,09	0,29
Протока – вище м. Біла Церква	530	1,14	33,6	24,0	13,9	0,06	0,17
Гороховатка – гирло	523	1,07	31,4	22,2	12,7	0,05	0,16
Росава – межа Київської та Черкаської областей	1321	1,85	53,0	35,7	18,4	0,07	0,16
Росава – гирло	1800	3,06	89,2	62,7	35,1	0,13	0,30

Таблиця 2.2. Максимальна витрата весняної повені різної забезпеченості на річках басейну Росі, м³/с

Річка – гідрологічний пост	Площа водозбору, км ²	Витрата забезпеченістю:		
		1%	5%	10%
Рось – с. Круподеренці	618	162	102	77,5
Рось – с. Фесюри	3500	793	480	358
Рось – м. Корсунь-Шевченківський	10300	1576	953	711
Роська – с. Скала	309	114	72,6	56
Роставиця – с. Матюші	1390	340	213	162
Кам'янка – с. Фурси	745	104	61,7	45,5
Росава – м. Миронівка	826	189	101	69,6

Таблиця 2.3. Максимальна витрата літньо-осінніх наводків різної забезпеченості на річках басейну Росі, м³/с

Річка – гідрологічний пост	Площа водозбору, км ²	Витрата забезпеченістю:		
		1%	5%	10%
Рось – с. Круподеренці	618	95,4	36,5	21,7
Рось – с. Фесюри	3500	136	64,4	44
Рось – м. Корсунь-Шевченківський	10300	307	166	121
Роська – с. Скала	309	85,3	34	20,8
Роставиця – с. Матюші	1390	39,6	24,1	18,9
Кам'янка – с. Фурси	745	31,1	13	8,4
Росава – м. Миронівка	826	33,6	13	7,9

Таблиця 2.4. Максимальний рівень весняної повені різної забезпеченості на річках басейну Росі, м БС (Балтійської системи)

Річка – гідрологічний пост	Відмітка нуля поста, м БС	Рівень забезпеченістю:		
		1%	5%	10%
Рось – с. Круподеренці	197,44	201,74	201,04	200,69
Рось – с. Фесюри	156,48	164,18	162,63	161,88
Рось – с. Богуслав	125,83	131,33	129,68	129,03
Рось – м. Корсунь-Шевченківський	85,57	93,77	92,67	92,22
Роська – с. Скала	199,50	202,80	202,05	201,70
Роставиця – с. Матюші	154,82	158,62	158,02	157,77
Кам'янка — с. Фурси	144,12	151,52	149,62	148,82
Росава – м. Миронівка	103,10	106,60	106,15	105,95

Таблиця 2.5. Максимальний рівень літньо-осінніх наводків різної забезпеченості на річках басейну Росі, м БС (Балтійської системи)

Річка - гідрологічний пост	Відмітка нуля поста, м БС	Рівень забезпеченістю:		
		1%	5%	10%
Рось – с. Круподеренці	197,44	200,94	199,94	199,54
Рось – с. Фесюри	156,48	160,13	159,338	159,08
Рось – м. Богуслав	125,83	130,13	128,33	127,98
Рось – м. Корсунь-Шевченківський	85,57	91,22	90,42	89,92
Роська – с. Скала	199,50	202,30	201,15	200,75
Роставиця – с. Матюші	154,82	156,72	156,37	156,22
Кам'янка – с. Фурси	144,12	148,12	147,17	146,97
Росава – м. Миронівка	103,10	105,70	105,30	104,95

2.3. Аналіз коливань характеристик річкового стоку

Аналіз багаторічних коливань стоку р. Рось виконувався по гідрологічному посту р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський, на якому спостереження ведуться з 1928 р. Для цього були використані середні річні, мінімальні середньомісячні (окремо за періоди літньо-осінньої і зимової межені) та максимальні (за період весняної повені) витрати води за весь період спостережень. За цими даними були побудовані різницеві інтегральні криві (рис.2.2-2.5), які дозволяють прослідкувати коливання характеристик річкового стоку і досить чітко виділити фази підйому і спаду водності річки та відповідні багатководні і маловодні періоди [8].

Як видно з різницевої інтегральної кривої середнього річного стоку (рис.2.2) з 1928 до 1952 р. відбувався підйом водності річки, а з 1953 р. відбувається постійний спад з незначними підйомами у 1968-1971 рр. і у 1977-1985 рр.

На кривій максимального стоку весняної повені (рис.2.3) можна виділити три характерних періоди: маловодний з 1947 до 1962 р., багатководний з 1963 до 1988 рр. з незначними відхиленнями у 1971-1976 рр. і у 1980-1983 рр. та ще один маловодний з 1989 р., який відзначається стійким зниженням максимального стоку за виключенням 1996 р.

У змінах величини мінімального стоку літньо-осінньої межені (рис.2.4) чітко виділяються дві фази водності: фаза спаду з 1933 до 1977 р. і фаза підйому з 1978 р. Подібний характер мають коливання мінімального стоку зимової межені (рис.2.5) – з 1950 до 1978 р. відбувався спад зимових витрат, а з 1979 триває їх зростання з невеликим відхиленням у 1990-1997 рр.

Співставлення побудованих різницевих інтегральних кривих показало, що у змінах основних характеристик водного стоку р. Рось за останні десятиліття спостерігаються взаємно обернені тенденції. Відбувається зниження середнього річного і максимального стоку на фоні підвищення мінімального стоку літньо-осінньої і зимової межені. Це означає, що стік протягом року вирівнюється, а загальна його величина зменшується. Такі тенденції, на наш погляд, обумовлені як природними (циклічні зміни гідрометеорологічних параметрів), так і антропогенними

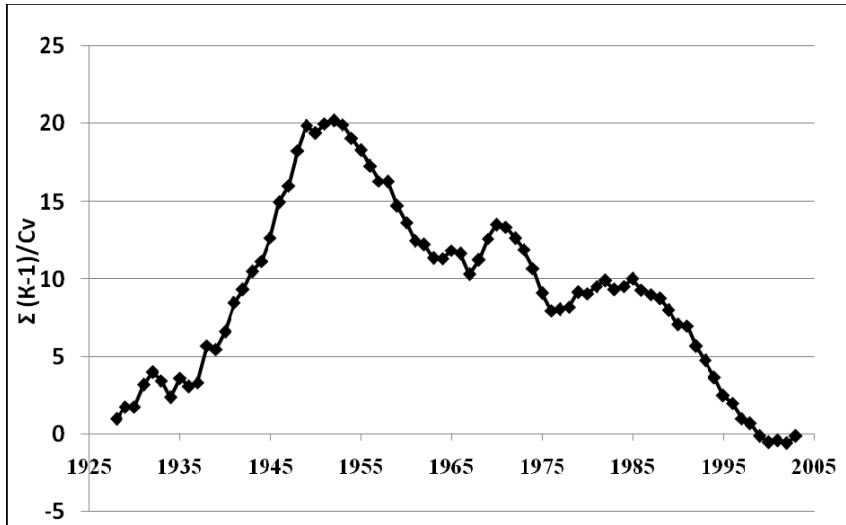


Рис. 2.2. Різниця інтегральна крива середнього річного стоку р. Рось (1928-2005 рр.)

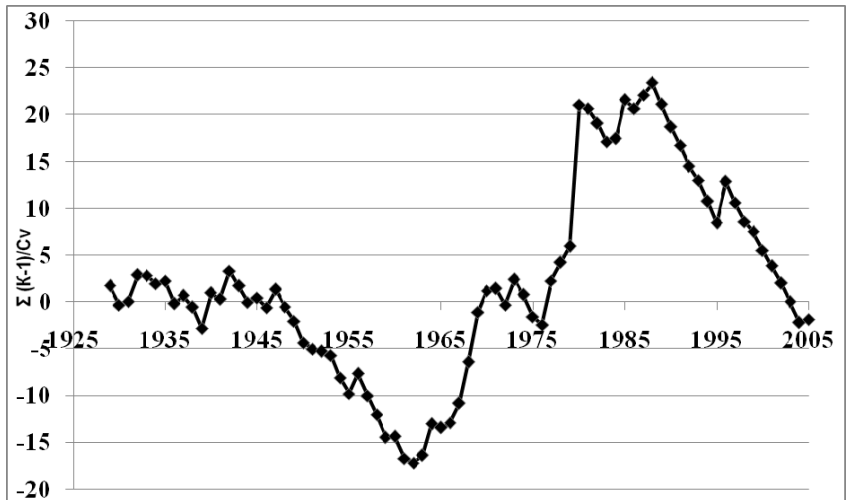


Рис. 2.3. Різниця інтегральна крива максимального стоку (весняна повінь) р. Рось (1928-2005 рр.)

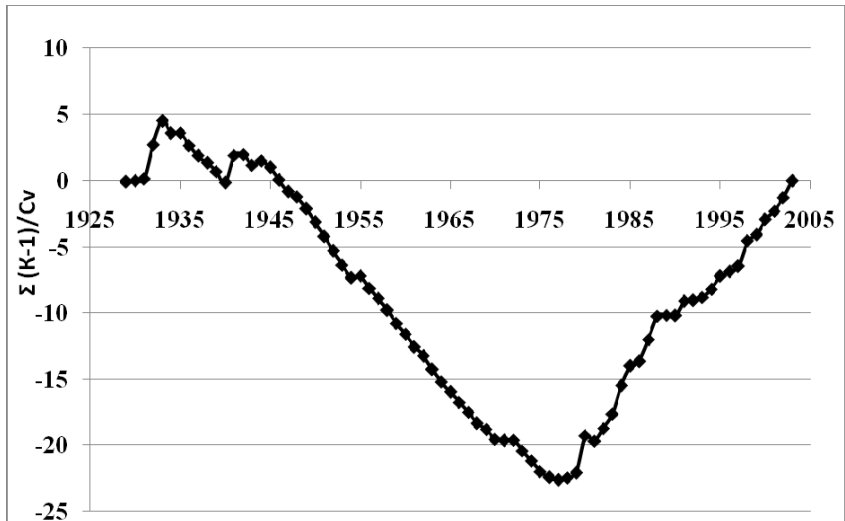


Рис. 2.4. Різницева інтегральна крива мінімального стоку (літньо-осіння межень) р. Рось (1928-2005 рр.)

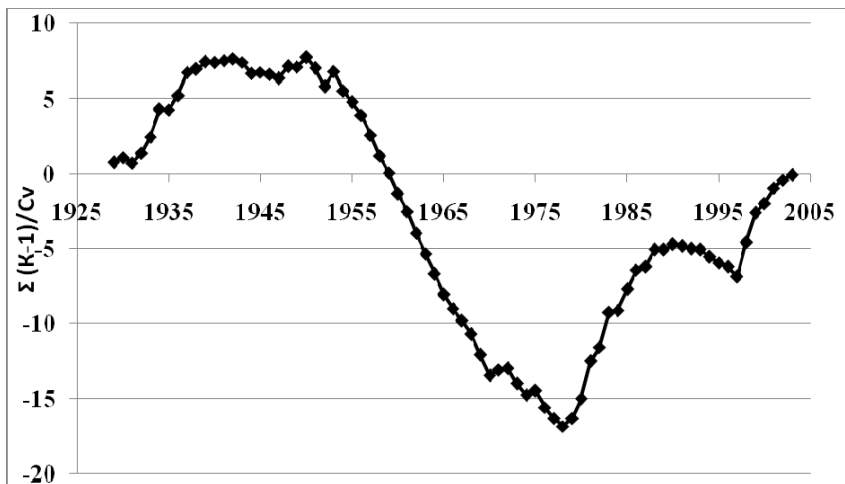


Рис. 2.5. Різницева інтегральна крива мінімального стоку (зимова межень) р. Рось (1928-2005 рр.)

(зарегулювання стоку річки ставками і водосховищами) чинниками. Певну роль у сучасних змінах характеристик стоку може відігравати глобальне потепління клімату.

2.4. Зарегулювання стоку р. Рось ставками та водосховищами

На сучасному етапі басейн Росі можна охарактеризувати як багатогалузевий господарський комплекс з високим рівнем освоєння території. Основний напрямок – сільськогосподарське виробництво. Розвинуті харчова, легка, нафтохімічна промисловості. Усі галузі характеризуються передумовами подальшого розвитку.

Щільність населення в басейні річки становить 66 чол. на км². Загальна чисельність населення 831 тис. чол., у тому числі міського – 400 тис. чол. Міське населення мешкає в 10 містах і 8 селищах міського типу. В перспективі очікується приріст міського населення і зменшення чисельності сільського.

Для задоволення потреб населення і галузей економіки в басейні річки Рось збудовано 1865 ставків і 60 водосховищ, де акумульовано 323,68 млн.м³ води (табл. 2.6, 2.7). За цими показниками басейн Росі відноситься до найбільш зарегульованих басейнів України. Безпосередньо на р. Рось розташовано 10 водосховищ: Косівське, Щербаківське, Верхнє Білоцерківське, Середнє Білоцерківське, Нижнє Білоцерківське, Дибенецьке, Богуславське, Стеблівське, Корсунь-Шевченківське. Серед приток Росі найбільша кількість водосховищ знаходиться на річках Роська і Роставиця.

2.5. Режим роботи водосховищ у різні періоди року

Літньо-осінній межений період року (червень-жовтень) характеризується дефіцитом водних ресурсів. Відповідно, для забезпечення раціонального використання водних ресурсів та їх відновлюваності необхідно проводити санітарні попуски в обсягах не менших, ніж ті, що формуються при середньомісячних витратах 95 %-ї забезпеченості (табл. 2.8).

Таблиця 2.6. Загальна характеристика водосховищ і ставків в басейні р. Рось та в басейнах її основних приток

Басейн річки	Водосховища				Ставки		Загальна сума водойм						
	Площа водозбору, км ²	Кількість	площа водного дзеркала при НІР, тис.га	об'єм, млн. м ³		Кількість	площа водного дзеркала, тис. га	об'єм, млн. м ³	Кількість	площа водної поверхні	об'єм		
				загальний	корисний						тис. га	млн. м ³	млн. м ³
Рось	12600	60	7,34	133,70	105,80	1865	14,71	190,18	1925	22,0 ₅	1,75	323,6	43
У тому числі:													
Роська	1100	7	0,60	8,36	7,75	168	1,61	24,84	175	2,21	2,00	33,20	28
Роставиця	1460	12	1,41	21,91	19,95	227	2,71	33,70	239	4,12	2,82	55,61	49
Кам'янка	750	3	0,35	5,30	4,48	129	1,32	16,07	132	1,67	2,23	21,37	42
Росава	1720	4	0,40	5,92	4,09	165	1,02	10,70	169	1,42	0,83	16,62	20

Таблиця 2.7. Основні характеристики водосховищ, розміщених в басейні річки Рось

Назва водосховища	Річка	Від-стань від гирла, км	Площа дзеркала, км ²	Об'єм, млн.м ³		Довжина, км	Напір на споруді, м	Донний водо-випуск	Належність	Призначення
				пов-ний	ко-рис-ний					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сніжнянське	Струмок б/н, р. Горіхова	5,16	1,100	1,500	1,120	немає даних	немає даних	немає	Сніжнянська сільрада	риборозведення
Новофастівське	Горіхова	14	0,82	1,520	1,300	2,00	4,00	є	Сніжнянська сільрада	риборозведення
Бабинецьке	Горіхова	10	0,92	1,400	1,200	4,00	3,50	немає	Бабинецька сіль-рада	риборозведення
Медівське	Струмок б/н, р.Роська	8,50	0,600	1,000	0,900	немає даних	немає даних	немає	немає даних	риборозведення
Осціянське	Живка	8	0,880	1,300	1,100	2,50	4,50	є	немає даних	зрошення, риборозведення
Оратівське	Жива	12	0,720	1,020	1,000	2,00	3,50	є	немає даних	риборозведення
Животовське	Жива	7	0,880	1,100	1,060	2,00	3,20	немає	немає даних	риборозведення
Новоживотівське	Роська	36	1,370	1,500	1,400	3,50	3,00	немає	Рибгосп с. Новоживотів	риборозведення
Тетіївське - 2	Струмок б/н, р.Роська	46	0,650	1,070	0,800	2,26	3,30	є	Тетіївська міськрада	зрошення, риборозведення,
Тетіївське - 3	Роська	46	2,34	3,93	немає даних	немає даних	немає даних	є	Тетіївська міськрада	немає даних
Тетіївське - 1	Роська	14	0,500	1,340	1,340	2,00	4,00	немає	Тетіївська міськрада	риборозведення
Скибинецьке	Роська	3	0,950	1,030	0,780	6,00	3,20	немає	Скибинецька сільрада	зрошення

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кам'яногребельське	Сквирка	22	0,520	1,080	0,860	2,30	3,50	є	Держводгосп, Білоцерківське УМСВГ	зрошення, риборозведення, рекреація
Пустоварівське (верхнє)	Сквирка	18	0,740	1,410	1,400	2,90	2,10	є	Держводгосп, Білоцерківське УМСВГ	зрошення, риборозведення, рекреація
Пустоварівське (нижнє)	Сквирка	15	0,600	1,200	0,820	2,60	2,50	є	Держводгосп, Білоцерківське УМСВГ	зрошення, риборозведення, рекреація
П'ятигірське	Молочна	20	0,570	1,200	1,200	2,30	3,50	немає	П'ятигірська сільрада	рекреація
Галайківське	Молочна	13	1,040	1,830	1,480	4,58	3,65	є	Держводгосп, Білоцерківське УМСВГ	зрошення, риборозведення, рекреація
Лобачівське	Молочна	8	0,640	1,020	0,830	2,80	3,00	немає	Скибинецька сільрада	зрошення, риборозведення
Косівське	Рось	274	3,180	8,090	7,480	7,70	6,50	є	Білоцерківське УМСВГ	зрошення, риборозведення
Володарське	Рось	251	1,200	3,440	2,580	2,50	3,00	немає	Володарська міськрада	підвищення волозбезпечення річки
Щербаківське	Рось	236	2,190	1,580	0,830	3,60	2,50	є	Пустоварівський цукрозавод	енергетика
Прибережне	Роставиця	87	0,770	1,200	1,200	2,50	4,70	є	Житомиррибгосп	риборозведення
Ружинське	Роставиця	83	1,870	3,800	3,800	4,00	3,50	немає	Ружинський рибокмбінат	риборозведення
Карабіївське	Роставиця	69	0,530	1,300	1,000	2,50	3,90	є	Житомиррибгосп	риборозведення, водопостачання
Трублівське	Роставиця	64	1,600	3,200	3,000	5,00	3,30	немає	Ружинський рибокмбінат	риборозведення, водопостачання

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Павлоцьке	Роставиця	51	3,530	2,400	1,800	13,00	3,60	немає	ТОВ "Попільнянське м'ягосп. об'єднання по риборозведенню"	риборозведення
Голуб'ятинське	Роставиця	45	1,100	1,400	1,400	6,00	3,20	€	ТОВ "Дружба"	риборозведення, рекреація
Строківське	Роставиця	41	0,950	1,500	1,260	4,30	3,40	немає	ТОВ "Попільнянське м'ягосп. об'єднання по риборозведенню"	енергетика, зрошення
Чубинське	Роставиця	30	0,580	1,130	0,850	3,10	3,30	€	Немає даних	риборозведення
Дулицьке	Роставиця	20	0,630	1,200	0,840	4,50	5,00	немає	Сільська рада	енергетика, риборозведення
Шамраївське	Роставиця	2	1,020	2,500	2,200	2,30	3,00	немає	ВАТ "Шамраївський цукрозавод"	промислове водопостачання
Матюшенське	Роставиця	7	0,780	1,280	0,780	4,50	7,00	немає	СКВ "Магюші"	риборозведення
Василевське	Кам'янка	97	0,720	1,000	0,980	2,30	4,00	немає	Ружинський рибкомбінат	риборозведення
Кожанське	Кам'янка	54	1,050	1,700	1,200	4,20	2,50	€	Мінсільгосп	водопостачання, рекреація
Ковалівське	Кам'янка	34	немає даних	2,840	немає даних	немає даних	немає даних	€	Ковалівська сільрада	немає даних
Кам'янське	Кам'янка	16	2,000	2,600	2,600	3,00	2,50	€	Сквирасільрибгосп	риборозведення
Великополо- веське	Собот	2	0,471	1,020	0,700	1,30	4,00	немає	Сільська рада	риборозведення
Білоцерківське верхнє	Рось	220	6,170	16,96	16,00	19,30	20,50	€	КОКП ВКТ «Кіроволиводоканал»	виробництво та госп. водопостачання
Білоцерківське середнє	Рось	217	1,650	2,420	1,900	12,50	4,50	€	Міськрада	енергетика і водопостачання
Білоцерківське нижнє	Рось	215	0,710	1,560	0,760	16,70	2,70	€	ВАТ "Росава"	сезонне регулюван- ня і водопостачання

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ксаверівське	Протока	53	0,780	1,100	0,900	4,70	3,20	немає	немає даних	риборозведення, рекреація, зрошення
Саливонківське	Протока	34	2,200	4,800	3,600	3,95	6,00	немає	Саливонківський цукрозавод	промводопостачання, риборозведення, рекреація
Васильківське	Протока	24	2,840	6,040	6,040	12,30	3,50	немає	ВАТ "Білоцерків-сільрибгосп"	риборозведення
БЦ РБК№1	Протока	24	0,920	1,28	немає даних	немає даних	немає даних	€	ВАТ "Білоцерків-сільрибгосп"	риборозведення
БЦ РБК№2	Протока	24	0,62	1,002	немає даних	немає даних	немає даних	€	ВАТ "Білоцерків-сільрибгосп"	риборозведення
БЦ РБК№4	Протока	24	0,96	1,36	немає даних	немає даних	немає даних	€	ВАТ "Білоцерків-сільрибгосп"	риборозведення
БЦ РБК№5	Протока	24	0,66	1,00	немає даних	немає даних	немає даних	€	ВАТ "Білоцерків-сільрибгосп"	риборозведення
БЦ РБК№7	Протока	24	0,92	1,21	немає даних	немає даних	немає даних	€	ВАТ "Білоцерків-сільрибгосп"	риборозведення
ГБЦ РБК№10	Протока	24	0,58	1,02	немає даних	немає даних	немає даних	€	ВАТ "Білоцерків-сільрибгосп"	риборозведення
Блощинецьке	Узин	7	0,900	1,720	1,650	4,20	5,15	€	Держводгосп, Білоцерківське УМСВГ	зрошення, риборозведення
Северинівське	Житалка	6	0,720	1,450	1,180	2,08	3,50	€	Мінсільгоспруд	зрошення, риборозведення, рекреація
Стави (ставка-14)	Гороховатка	23	1,060	2,800	2,100	2,46	3,65	€	Держрибгосп	зрошення, риборозведення
Дрибенецьке	Рось	134	3,260	6,000	4,200	26,00	6,80	немає	Богуславський РЕМ	енергетика

Продовження таблиці 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Богуславське	Рось	125	0,700	1,750	1,100	9,00	2,70	немає	Богуславський РЕМ	енергетика, рибне господарство
Стеблівське	Рось	84	6,380	15,70	11,78	37,0	21,50	немає	Черкаснобленерго	енергетика, водо-забезпечення
Корсунь-Шевченківське	Рось	67	1,700	3,750	3,240	17,00	16,20	немає	Черкаснобленерго	енергетика
Зеленківське	Сухий Кагарлик	1	0,565	1,100	1,000	2,50	5,00	емає	немає даних	зрошення, риборозведення
Карачіпівське	Росавка	16	1,350	2,160	1,690	6,00	2,70	є	немає даних	зрошення, рекреація
Потіцьке	Потік	16	0,370	1,020	0,800	2,00	5,00	є	немає даних	зрошення, риборозведення
Маслівське	Росава	30	1,750	1,660	0,630	3,30	3,50	є	немає даних	зрошення, риборозведення, рекреація
Степанецьке	Росава	18	1,010	1,610	1,610	2,20	3,60	є	немає даних	риборозведення

Таблиця 2.8. Найменші середньомісячні санітарні витрати та об'єми санітарних попусків в створах р. Рось та її основних приток

Річка – гідрологічний пост	Витрати забезпеченістю 95%, м ³ /с	Попуски, млн.м ³	
		протягом місяця	протягом року
Рось – межа Вінницької та Київської областей	0,15	0,39	4,68
Роська – межа Вінницької та Київської областей	0,08	0,21	2,52
Роська – гирло	0,10	0,26	3,12
Сквирка – гирло	0,02	0,05	0,60
Рось – вище гирла р. Роставиця	0,75	1,97	23,60
Роставиця – межа Житомирської та Київської областей	0,08	0,21	2,52
Роставиця – гирло	0,10	0,26	3,12
Кам'янка – межа Житомирської та Київської областей	0,03	0,08	0,96
Кам'янка – гирло річки	0,09	0,24	2,88
Рось – вище м. Біла Церква	1,30	3,42	41,00
Протока – вище м. Біла Церква	0,06	0,16	1,92
Рось – нижче м. Біла Церква	1,50	3,94	47,30
Рось – вище гирла р. Гороховатка	1,80	4,73	56,80
Гороховатка – гирло	0,05	0,13	1,56
Рось – межа Київської та Черкаської областей	2,10	5,52	66,20
Рось – нижче м. Корсунь-Шевченківський	2,30	6,05	72,60
Росава – межа Київської та Черкаської областей	0,07	0,18	2,16
Росава – гирло	0,13	0,34	4,08
Рось – гирло	2,75	7,23	86,80

В окремі періоди року, коли спостерігається жарка та суха погода, відбувається інтенсивне випарування з поверхні

водосховищ, ставків, зменшення водності та, як наслідок, погіршення якості води, особливо у нижніх (Стеблівське, Корсунь-Шевченківське) водосховищах. Відповідно, в режимах роботи водосховищ передбачаються спеціальні попуски води із вище розташованих водосховищ. У літньо-осінній період, з урахуванням водогосподарських, санітарно-гігієнічних та екологічних обставин, в басейні Росі здійснюються додаткові екологічні попуски води за рахунок спрацювання водосховищ.

Спеціальні попуски повинні забезпечувати покращення як гідрохімічного, так і гідробіологічного стану, а також температурного режиму водойм, що сприяє покращенню якості середовища існування біоти, зменшенню втрат води для всіх водокористувачів та забезпечує відновлення якості водних ресурсів.

Режим спеціальних попусків розробляється Міжвідомчою комісією по встановленню режимів роботи водосховищ і управлінню водними ресурсами р. Рось. Цей режим включає розмір витрат, що скидаються в нижній б'єф водосховища, терміни попусків. Рішення комісії є обов'язковими для всіх організацій, що можуть регулювати подачу води на своїх гідровузлах.

Основними завданнями **в зимовий період року** (листопад-лютий) є забезпечення водою населення та всіх галузей економіки, підготовка водосховищ до пропуску льодоходу та весняної повені, підтримання нормальних умов зимівлі риби.

До одержання офіційного гідрологічного прогнозу про об'єм весняної повені уявлення про нього орієнтовно можна отримати за снігозапасами на водозбірній площі. Якщо снігозапаси не перевищують середні багаторічні значення, рівні води до початку повені утримуються на позначках близьких до нормального підпірного горизонту. У разі низької водності (96-99 % забезпеченості) в період зимової межени Правила експлуатації водосховищ в басейні р. Рось враховують можливість спрацювання окремих водосховищ не більше ніж на 0,5-1,0 м, що гарантує їх наступне заповнення до нормального підпірного рівня. Режим роботи водосховищ регламентуються диспетчерським графіком.

Для підтримання нормальних умов зимівлі риби, до початку льодоставу, допускається спрацювання окремих водосховищ (інтенсивність їх спрацювання повинна становити не більше 0,3 м

за добу, а для водосховищ рибогосподарського призначення – 0,1 м за добу).

У весняний період року (березень-травень) при пропуску повеней високої забезпеченості режими роботи водосховищ комплексного призначення та тих, що працюють в каскаді, встановлюються Міжвідомчою комісією.

Режим роботи гідровузлів повинен забезпечити стійкість та робочу здатність гідротехнічних споруд на водосховищі та нижче за течією, мінімізувати площі затоплення.

Режим роботи гідровузлів при пропуску повеней забезпечує:

- пропуск всього стоку через турбіни ГЕС;
- рівномірність попусків під час нересту риб, що зменшить коливання рівнів води.

Режими роботи водосховищ у весняний період визначаються прогнозами об'єму весняної повені, які складає Гідрометцентр України. Перший довготерміновий прогноз об'єму та максимальних витрат весняної повені на Росі надається 23 лютого. Він використовується для встановлення передповеневого режиму роботи гідровузлів та режиму їх роботи в період повені.

Під час повені основним завданням регулювання стоку є зрізка максимальних витрат для мінімізації збитків від затоплення. При катастрофічних багатоводних повенях режими роботи водосховищ визначаються умовами, що забезпечують безаварійний стан гідровузлів і безпеку населення та господарств прибережної зони.

На спаді весняної повені, коли водосховища заповнені до нормального підпірного рівня, допускається форсування над нормальним підпірним рівнем (НПР) окремих водосховищ, з метою накопичення додаткових об'ємів води для проведення додаткових екологічних попусків у літній період.

У маловодні повені основним завданням є заповнення водосховищ до НПР, створення, по можливості, додаткових об'ємів води (за рахунок форсування над НПР) для забезпечення вимог водокористувачів.

2.6. Експлуатаційний режим водосховищ р. Рось

Косівське водосховище. Косівське водосховище у літньо-осінній період здійснює сезонне регулювання стоку. Режим роботи водосховища регулюється санітарно-гігієнічними та екологічними

умовами. Санітарні середньомісячні витрати в роки 95 %-ї забезпеченості стоку в нижній б'єф гідровузла становлять $0,18 \text{ м}^3/\text{с}$. За проточності понад $0,18 \text{ м}^3/\text{с}$ рівень води у водосховищі утримується на позначці НПР, а приточні витрати транзитом пропускаються у нижній б'єф. При витратах менше $0,18 \text{ м}^3/\text{с}$, у випадку посушливої та жаркої погоди, допускається спрацювання водосховища на $1,0\text{-}2,0 \text{ м}$ нижче НПР ($177,0 \text{ м}$) для забезпечення додаткових екологічних попусків.

У зимовий період року рівні води у водосховищі утримуються близькими до НПР з витратами води у межах притоку. Зниження рівня у водосховищі допускається у випадку маловодної зимової межені (при витратах менше санітарних – $0,18 \text{ м}^3/\text{с}$) – до $0,5 \text{ м}$ нижче НПР. Для підготовки до високої повені може здійснюватися спрацювання водосховища на $1,0\text{-}2,0 \text{ м}$.

Косівське водосховище має великий корисний об'єм – $7,48 \text{ млн. м}^3$ і дає змогу значно зменшувати максимальні витрати нижче гідровузла. Максимальна пропускна здатність гідровузла становить $246 \text{ м}^3/\text{с}$. Вона розрахована на попуск повені та паводків 1 \% -ї забезпеченості без спрацювання водосховища.

Для зрізки максимальних витрат високих повеней та паводків, з метою зменшення затоплення територій допускається спрацювання водосховища до $1,0 \text{ м}$ нижче НПР ($177,0 \text{ м}$).

При винятково великих повенях з максимальними витратами, які значно перевищують пропускну здатність гідровузла, з метою забезпечення його безаварійної роботи, водосховище в обов'язковому порядку повинно бути спрацьоване до рівня мертвого об'єму (РМО) (на підйомі повені – до того, як приплив досягне пропускної здатності гідровузла).

Володарське водосховище. Рівень води у водосховищі протягом літньо-осіннього та зимового періодів підтримується на позначках близьких до НПР з витратами води через гідровузла у межах притоку. Для підготовки до пропуску високої повені допускається зниження рівня води на $0,5 \text{ м}$.

Володарське водосховище має порівняно невеликий корисний об'єм – $2,58 \text{ млн. м}^3$. Максимальна пропускна здатність гідровузла дорівнює $670 \text{ м}^3/\text{с}$ при пропуску весняної повені 1 \% -ї забезпеченості при НПР. З метою зменшення площ затоплення територій допускається зрізка максимальних витрат високих повеней за рахунок використання корисної місткості. При цьому

здійснюється передповенеve спрацювання водосховища на 0,5 м нижче НПР. Заповнення водосховища до НПР необхідно проводити на піку весняної повені.

Щербаківське водосховище. Рівень води у водосховищі протягом літньо-осіннього та зимового періодів підтримується на позначках близьких до НПР з витратами води через гідровузол у межах притоку. Для підготовки до пропуску високої повені допускається зниження рівня на 0,5 м.

Щербаківське водосховище має малий корисний об'єм – 0,83 млн.м³. Пропускна здатність гідровузла дорівнює 579 м³/с. Для пропуску високих повеней допускається зрізка максимальних витрат за рахунок використання корисної місткості. При цьому здійснюється передповенеve спрацювання водосховища на 0,5 м нижче НПР. Заповнення водосховища до НПР необхідно проводити на піку весняної повені.

Білоцерківське верхнє водосховище здійснює сезонне регулювання стоку. Режим роботи цього, найбільшого на Росі, водосховища в літньо-осінній та зимовий періоди визначається умовами забезпечення питною водою міст Умані та Білої Церкви, санітарно-гігієнічними та екологічними вимогами. Режим роботи Білоцерківського верхнього водосховища розглядається разом з режимами роботи Білоцерківських середнього та нижнього водосховищ.

При середній водності, в періоди межені, рівень води у водосховищі підтримується на позначках близьких до НПР з витратами води у межах притоку. У випадку маловодного року, при приточних витратах менше санітарних (1,5 м/с), для забезпечення санітарного попуску, водопостачання і додаткових екологічних попусків здійснюється спрацювання водосховища до 0,7 м нижче НПР (157,5 м). В період стійкого льодоставу допускаються добові коливання рівня 0,08-0,1 м за добу.

Корисний об'єм водосховища становить 16 млн.м³. Пропуск повеней та паводків здійснюється через водоскид. Максимальна пропускна здатність гідровузла складає 1360 м³/с (0,3 %-ї забезпеченості). Оскільки використання корисної місткості водосховища передбачене для забезпечення питного водопостачання (покриття дефіциту води у маловодні періоди року), передповенеve спрацювання водосховища обмежується умовами розташування питного водозбору (мінімальний рівень

води для роботи водозабору 156,3 м) і допускається не більше як на 0,7 м нижче НПР (157,5 м).

При пропуску невисоких весняних повеней та паводків рівень води утримується на НПР. У маловодні роки, на спаді весняної повені, з метою накопичення додаткових об'ємів води, яка буде використовуватися у період літньої межні допускається форсування над НПР до рівня 157,8 м.

Білоцерківське середнє водосховище. У звичайних умовах рівень води у водосховищі в літньо-осінній та зимовий періоди підтримується на позначках близьких до НПР з витратами води у межах притоку.

У маловодний рік допускається спрацювання водосховища протягом літньо-осіннього періоду на 0,5 м нижче НПР. При цьому інтенсивність спрацювання повинна бути не більше 0,3 м за добу.

В зимовий період, при приточних витратах води більше санітарних, допускається добове коливання рівнів до 0,3 м.

Корисний об'єм водосховища незначний і дорівнює 1,9 млн. м³. Пропуск повеней та паводків здійснюється через водоскид з максимальною пропускною здатністю 940 м³/с, розрахованою на повінь 5 %-ї забезпеченості.

Невелика зрізка максимальних витрат високих повеней (нижче 5 %-ї забезпеченості), здійснюється, в основному, за рахунок форсування над НПР до форсованого підпірного горизонту (ФПР).

Білоцерківське нижнє водосховище. У звичайних умовах, в літньо-осінній та зимовий періоди, рівень води у водосховищі підтримується на позначках близьких до НПР з витратами води у межах притоку.

У маловодний рік протягом літньо-осіннього періоду допускається спрацювання водосховища до РМО (141,5 м). При цьому, інтенсивність спрацювання повинна бути не більше 0,3 м за добу. В зимовий період допускається добове коливання рівнів до 0,5 м.

Корисний об'єм водосховища незначний – 0,76 млн. м³. Пропуск повеней та паводків здійснюється через водоскид з максимальною пропускною здатністю 500 м³/с, розрахованою на повінь 5 %-ї забезпеченості.

При максимальних витратах весняних повеней та паводків, які перевищують максимальну пропускну здатність (нижче 5 %-ї

забезпеченості) передбачено проходження повені та паводків по заплаві в обхід греблі.

Дибенецьке водосховище. Режим роботи водосховища у літньо-осінній період визначається санітарно-гігієнічними та енергетичними умовами. Водосховище використовується для добового регулювання потужності Дибенецької ГЕС.

Протягом літньо-осіннього періоду середньомісячні санітарні витрати в нижній б'єф становлять $2,0 \text{ м}^3/\text{с}$. За проточності понад $2,0 \text{ м}^3/\text{с}$ рівень води у водосховищі утримується близьким до НПР з витратами у межах притоку. При цьому, допускається добове коливання рівня до $0,3 \text{ м}$ із забезпеченням в нижній б'єф ГЕС санітарних попусків. У маловодний рік, за проточності меншої від санітарних попусків, допускається спрацювання водосховища до $0,3 \text{ м}$ нижче НПР.

В зимовий період рівні води у водосховищі утримуються близькими до НПР з витратами води у межах притоку. З метою добового регулювання потужності ГЕС допускається добове коливання рівнів до $0,3 \text{ м}$ за умови дотримання санітарного попуску в нижній б'єф гідровузла.

Корисний об'єм водосховища становить $4,2 \text{ млн.м}^3$. Максимальна пропускна здатність гідровузла – $1750 \text{ м}^3/\text{с}$ розрахована на повінь 1% -ї забезпеченості. При невисоких повенях рівень води у водосховищі утримується на НПР. Максимальні витрати повені та паводків 1% -ї забезпеченості пропускаються при ФПР ($134,45 \text{ м}$).

Богуславське водосховище. В літньо-осінній та зимовий періоди рівень води у водосховищі утримується близьким до НПР з витратами води у межах притоку. При витратах води більше санітарних ($2,35 \text{ м}^3/\text{с}$) для добового регулювання потужності ГЕС допускається добове коливання рівнів до $0,3 \text{ м}$, за умови дотримання санітарного попуску в нижній б'єф гідровузла.

У маловодний рік протягом літньо-осіннього періоду, за проточності менше санітарних попусків, допускається спрацювання водосховища до $0,3 \text{ м}$ нижче НПР.

Корисний об'єм водосховища незначний, дорівнює $1,10 \text{ млн.м}^3$. Максимальна пропускна здатність гідровузла $1310 \text{ м}^3/\text{с}$ розрахована на повінь 1% -ї забезпеченості. При цьому, частина повеневих витрат йде в обхід гідровузла по обвідному каналу. При невисоких повенях рівень води у водосховищі утримується на НПР.

Максимальні витрати повені та паводків 1 %-ї забезпеченості пропускаються при ФПР (127,8 м).

Стеблівське водосховище. Режим роботи водосховища у літньо-осінній період визначається санітарно-гігієнічними та енергетичними умовами. Водосховище використовується для тижневого та добового регулювання потужності ГЕС. Середньомісячні санітарні витрати в нижній б'єф становлять $2,55 \text{ м}^3/\text{с}$. За приточності понад $2,55 \text{ м}^3/\text{с}$ рівень води у водосховищі утримується близьким до НПР з витратами води через гідровузол у межах притоку. При цьому допускається добове коливання рівня до 0,3 м за умови забезпечення санітарних витрат. У період нересту риби коливання рівнів не повинні перевищувати 0,1 м за добу. У маловодний рік, при приточних витратах менше санітарних, допускається спрацювання водосховища до РМО (112,65 м).

У зимовий період рівні води у водосховищі утримуються близькими до НПР з витратами води у межах притоку. При приточності більше санітарних витрат ($4,56 \text{ м}^3/\text{с}$) для добового регулювання потужності Стеблівської ГЕС допустимі коливання рівнів до 0,3 м на добу з забезпеченням санітарних витрат в нижній б'єф. У маловодні роки для забезпечення санітарного попуску допускається спрацювання водосховища до РМО (112,65 м). Інтенсивність спрацювання у період льодоставу (за вимогами рибоохорони) повинна бути не більше 0,1 м за добу.

Спрацювання водосховища до РМО (112,65 м) також допускається при аварійних ситуаціях в енергосистемі. Після ліквідації аварії наповнення водосховища до НПР здійснюється якомога швидше.

Корисний об'єм водосховища становить 11,78 млн.м³. Повна пропускна здатність гідровузла при НПР (113,8 м) становить $1260 \text{ м}^3/\text{с}$ і розрахована на весняну повінь 5 %-ї забезпеченості. Максимальні витрати повені 1 %-ї забезпеченості пропускаються при ФПР (114,6 м).

З метою зрізки максимальних витрат високих повеней допускається зниження рівня до 0,5 м нижче НПР. У період нересту коливання рівнів води не повинно бути більше 0,1 м за добу.

На спаді повені, з метою накопичення додаткових об'ємів води для здійснення у літній період додаткових екологічних попусків, допускається форсування водосховища до рівня 114,2 м.

Корсунь-Шевченківське водосховище. Режим роботи водосховища у літньо-осінній період визначається санітарно-гігієнічними та енергетичними умовами. Санітарно-гігієнічне значення водосховища визначається розташуванням водозабору м.Корсунь-Шевченківський. Водосховище також використовується для добового регулювання потужності Корсунь-Шевченківської ГЕС.

Літньо-осінні середньомісячні санітарні витрати в нижній б'єф становлять $2,3 \text{ м}^3/\text{с}$. За приточності понад $2,3 \text{ м}^3/\text{с}$ рівень води у водосховищі утримується близьким до НПР з витратами у межах притоку. При цьому, допускається добове коливання рівня до $0,15 \text{ м}$ за умови дотримання санітарного попущу в нижній б'єф гідровузла.

В зимовий період рівні води у водосховищі утримуються близькими до НПР з витратами води у межах притоку. Для добового регулювання потужності Корсунь-Шевченківської ГЕС допускаються коливання рівнів до $0,3 \text{ м}$ за добу за умови дотримання санітарних попущів в нижній б'єф водосховища.

Корисний об'єм водосховища дорівнює $3,24 \text{ млн.м}^3$. Повна пропускна здатність гідровузла при НПР ($99,81 \text{ м}$) становить $1160 \text{ м}^3/\text{с}$ і розрахована на весняну повінь 5% -ї забезпеченості. Максимальні витрати повені 1% -ї забезпеченості ($1660 \text{ м}^3/\text{с}$) пропускаються при ФПР ($114,6 \text{ м}$).

РОЗДІЛ 3 ВОДОГОСПОДАРСЬКА СИТУАЦІЯ В БАСЕЙНІ р. РОСЬ

3.1 Басейнова структура водокористування

Загалом у басейні р. Рось нараховується 326 водокористувачів, які використовують воду як поверхневих, так і підземних джерел. Основна водогосподарська діяльність в басейні річки здійснюється по її основному руслу, де знаходяться міста Володарка, Біла Церква, Рокитне, Богуслав та Корсунь-Шевченківський. Забір води по руслу Росі у різні роки складає від 50 до 70 % від загального по басейну. Безпосередньо по берегах річки Рось знаходяться більше половини водокористувачів басейну [1].

Основними притоками першого порядку р. Рось є:

- р. Роставиця – протяжність 116 км, впадає на 222 км від гирла Росі, основна водогосподарська діяльність – риборозведення, забір води складає від 10 до 20 % від загального по басейну Росі;

- р. Роська – протяжність 73 км, впадає на 270 км від гирла Росі, основна водогосподарська діяльність у її басейні зосереджена у м.Тетіїв, забір води у різні роки складає лише від 2 до 6 % від загального по басейну Росі;

- р. Росава – протяжність 90 км, впадає на 20 км від гирла Росі, основна водогосподарська діяльність у її басейні зосереджена у містах Кагарлик та Миронівка, забір води у різні роки складає від 3 до 6 % від загального по басейну Росі;

- р. Кам'янка – протяжність 105 км, впадає на 213 км від гирла Росі, основна водогосподарська діяльність – риборозведення, забір води складає до 3% від загального по басейну Росі.

Аналіз даних про водокористування відображає тенденцію зниження забору води з кожним роком, починаючи з 1990 р. Так, у 1990 р. із природних водних об'єктів на території басейну було забрано 184 млн. м³ води, у 1995 р. цей показник становив 107 млн. м³ води, а у 2003 р. – лише 78 млн. м³ (рис.3.1) [25]. Така тенденція характерна взагалі по країні і є наслідком економічного спаду з початку 90 років.

Треба відзначити, що в період 1990–1995 рр. зменшення показника забору води складало 10–15 % щорічно і тільки з кінця 90-х рр. спад дещо уповільнився, а показник забору стабілізувався.

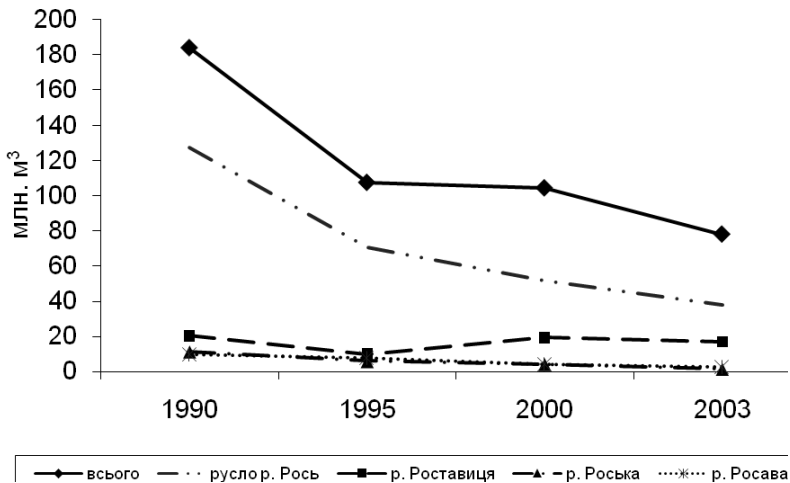


Рис.3.1. Загальний забір води в басейнах р. Рось та її основних приток (1990-2003 рр.)

За останні десятиліття відбулося зменшення частки забору води з підземних водних джерел басейну Росі. Зараз вона складає приблизно 10 % від загального забору води, що у 2,5 рази менше, ніж у 1990 р. (рис.3.2). Розподіл забору підземних вод по руслу та основних притоках відповідає розподілу загального забору води у басейні.

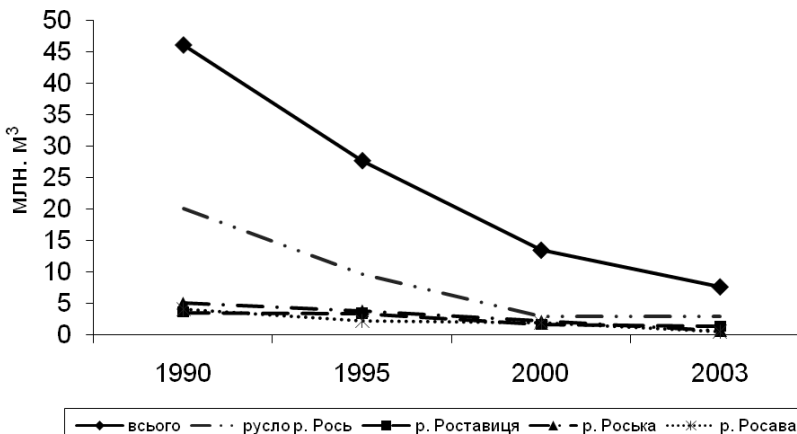


Рис.3.2. Забір підземних вод у басейнах р. Рось та її основних приток (1990-2003 рр.)

Втрати води в системах водопостачання складають приблизно 7%. У 1990 р. цей показник складав 2%. У системах оборотного та повторно-послідовного водокористування знаходиться 164,2 млн. м³ води.

Найбільше серед приток за водогосподарськими показниками експлуатується р. Роставиця. З неї забирається 22 % води від загального показника по басейну Росі (див.рис.3.1). Якщо водокористування із річок Росава та Роська за період з 1990 до 2003р. зменшилося відповідно на 73 і 88 %, то цей показник по р. Роставиця складає лише 16 %.

Скид стічних вод у поверхневі водні об'єкти басейну Росі з 1990р. зменшився більше ніж в 3 рази і складає біля 30 млн. м³ (рис.3.3). Основний обсяг скидів води після використання припадає на русло річки Рось – від 78 % загального скиду у 1990р. до 69% у 2003 р.

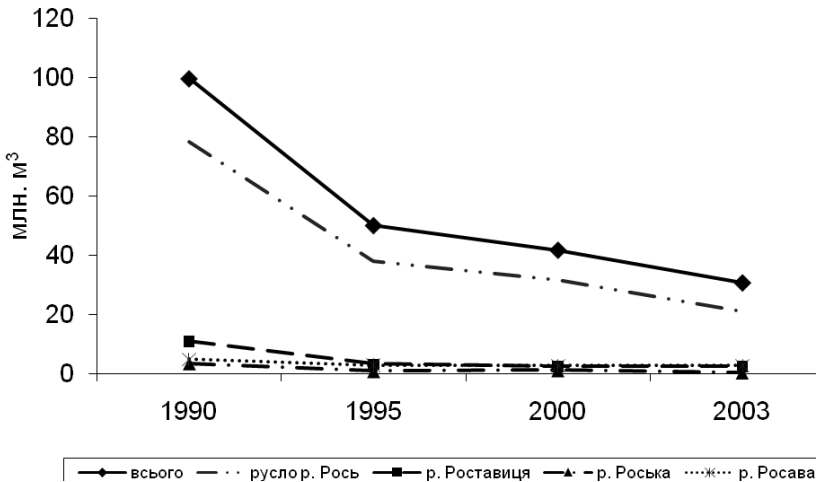


Рис.3.3. Скид стічних вод у р. Рось та її основні притоки (1990-2003 рр.)

Обсяги скидання забруднених стічних вод після значного падіння в середині 90-х рр. минулого століття зараз наближаються до рівня 1990 р. (рис.3.4), тобто їх частка в загальному скиді стічних вод зросла майже втричі і зараз становить біля 20 %.

Основна частина забруднених стічних вод (понад 60 %) скидається в русло р. Рось.

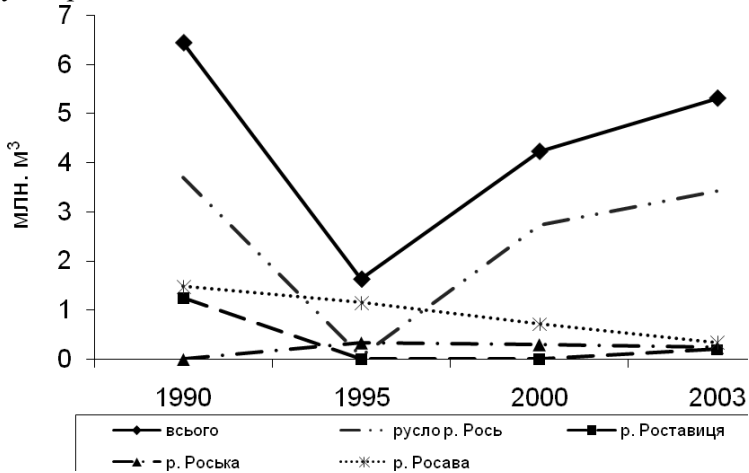


Рис.3.4. Скид забруднених стічних вод у р. Рось та її основні притоки (1990-2003 рр.)

3.2. Галузева структура водокористування

Основними водокористувачами в басейні р. Рось є житлово-комунальне водопостачання, сільське господарство (переважно сільськогосподарське водопостачання і рибне господарство) та промисловість (переважно харчова і нафтохімічна). За період з 1990р. зменшилися обсяги водокористування усіма галузями (рис.3.5). Суттєво змінилося співвідношення забору води між основними водокористувачами – частка сільського господарства в загальному заборі води зменшилася з 60 до 43 %, а житлово-комунальне водопостачання, навпаки, зросло з 25 до 40 %.

Найбільше підземної води забирається на сільськогосподарське водопостачання (рис.3.6). Другий користувач підземних вод – це житлово-комунальне господарство. Приблизно шоста частина підземної води використовується у промисловості (переважно у харчовій галузі). В галузевій структурі скидів стічних вод за період з 1990 р. також відбулися значні зміни (рис.3.7). Частка скидів з сільськогосподарських об'єктів зменшилася з 55 до 20 %, а з об'єктів житлово-комунального господарства – зросла з 36

до 70 %. У басейні Росі розташовано 18 підприємств, які скидають у поверхневі водні об'єкти забруднені стічні води. Найбільша їх кількість зосереджена у Київській (13 підприємств) та Черкаській (4 підприємства) областях. В основному це підприємства житлово-комунального господарства та харчової промисловості (рис.3.8).

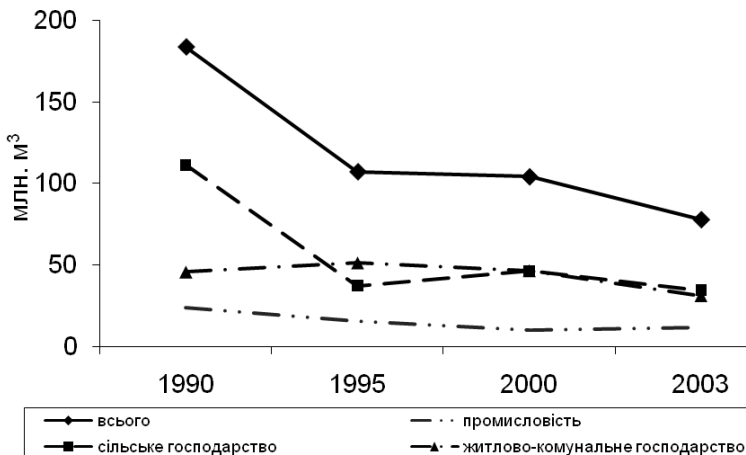


Рис.3.5. Забір води з поверхневих водних об'єктів басейну р. Рось у галузевому розрізі (1990-2003 рр.)

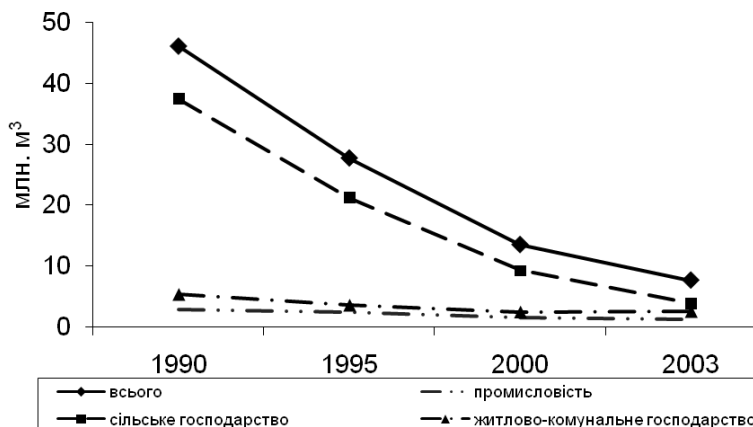


Рис.3.6. Забір води із підземних водних об'єктів басейну р. Рось у галузевому розрізі (1990-2003 рр.)

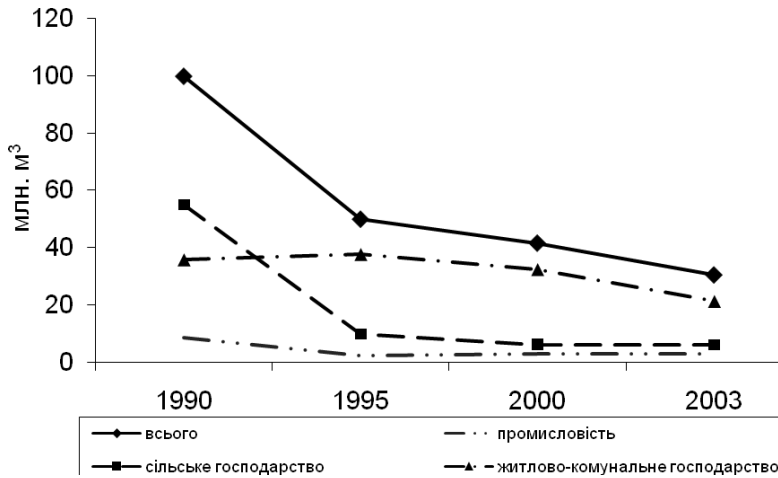


Рис.3.7. Скид стічних вод у поверхневій водні об'єкти басейну р. Рось у галузевому розрізі (1990-2003 рр.)

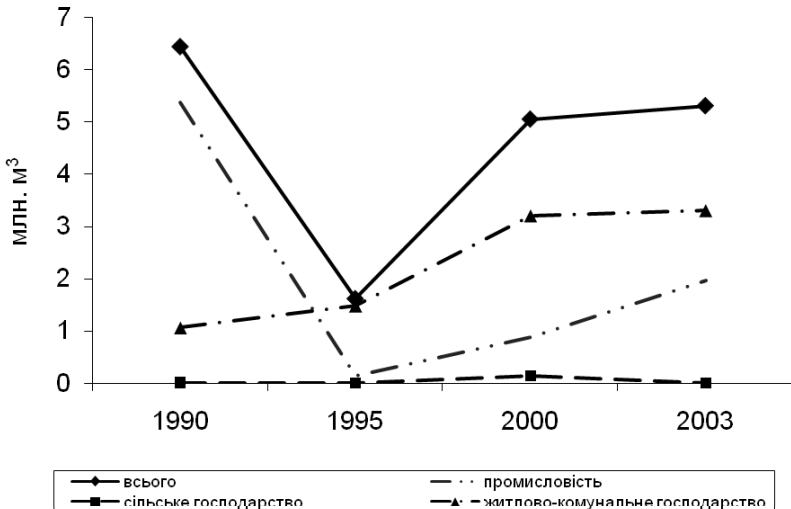


Рис.3.8. Скид забруднених стічних вод у поверхневій водні об'єкти басейну р. Рось у галузевому розрізі (1990-2003 рр.)

Найбільшого антропогенного навантаження річка Рось знає в місті Біла Церква, де знаходиться багато промислових підприємств і розвинуте житлово-комунальне господарство

Житлово-комунальне господарство. Централізованим водопостачанням та каналізаційним відведенням стічних вод забезпечено в середньому 25 % населення міст та селищ міського типу в басейні Росі. По селах цей показник значно нижчий. Найбільш високим показником забезпеченості централізованим водопостачанням та каналізацією відзначається м. Біла Церква – більше 60 %.

На сьогоднішній день загальний забір води підприємствами житлово-комунальної галузі складає близько 31 млн. м³. За останні десятиліття показник забору води цією галуззю зменшувався повільніше у порівнянні з іншими галузями економіки. Так, у 1990 році житлово-комунальне господарство забиало 45,8 млн.м³ води, тобто зменшення склало приблизно 15 млн.м³, в той час як за цей же період у сільському господарстві забір води зменшився майже на 80 млн. м³ води (див. рис. 3.5). Зростання в останні роки частки житлово-комунальної галузі у використанні води басейну Росі також пояснюється розвитком житлового будівництва водночас із спорудженням мереж водопостачання та каналізації в районних і промислових центрах.

Побутові стічні води проходять очистку на біологічних очисних спорудах і лише в окремих випадках направляються на доочистку. Практично всі існуючі споруди працюють неефективно.

Із 18 підприємств-забруднювачів по басейну р. Рось 7 – це підприємства комунальної галузі, які знаходяться у містах Біла Церква, Богуслав, Миронівка, Кагарлик, Узин, Тетіїв та Корсунь-Шевченківський. Найбільшим забруднювачем у басейні є житлово-комунальне підприємство “Київоблводоканал”, яке скидає 45 % забруднених стічних вод по басейну.

Сільське господарство. У сільській місцевості основними водокористувачами є:

- населення, яке використовує воду на господарсько-побутові потреби та поливання присадибних ділянок;
- тварини та птахи у приватних та громадських господарствах;
- підприємства місцевого значення і з переробки сільськогосподарської продукції;

- зрошувальні та осушувально-зволожувальні системи;
- рибне господарство.

Максимальний забір води у сільському господарстві спостерігався у 1987 р. – 136 млн.м³. У 1990 р. він знизився до 111,3 млн.м³, а у 2003 р. – до 34,5 млн.м³ (див.рис.3.5). Зменшення використання води у сільському господарстві пов'язано зі зниженням витрат води на зрошення (зволоження) земель та скороченням поголів'я худоби на фермах та тваринницьких комплексах в колективних господарствах.

На сьогодні значним водокористувачем залишається рибне господарство, яке використовує майже 90 % від загального забору води по сільському господарству (у 1990 р. його частка складала біля 50 %).

Взагалі сільськогосподарські підприємства формально не вважаються такими, що завдають шкоди водним джерелам, як поверхневим, так і підземним, тому що вони не здійснюють безпосередні скиди у водні об'єкти або повинні скидати лише очищені стічні води (див.рис.3.7, 3.8). Однак, не маючи прямого, обумовленого технологією, скидання, ферми та відповідні комплекси дуже часто здійснюють, так званій, прикритий скид, оскільки не всі вони обладнанні очисними спорудами, а у деяких з них такі споруди є недосконалими. До того ж гноєсховища та ставки-накопичувачі стічної води дають постійні скиди (неконтрольовані та не афішовані) за рахунок фільтрації, а також у вигляді залпових або аварійних скидів.

Промисловість. У порівнянні з 1990 р. забори води у промисловості зменшилися більше ніж у 2 рази, але при цьому частка промисловості у загальному заборі води практично не змінилася і складає біля 15 % (див.рис.3.5).

Серед галузей промисловості провідну роль у водокористуванні відіграє харчова промисловість – понад 50 % загального об'єму води, яка забирається. На другому місці знаходиться нафтохімічна промисловість – 25 % загального забору води.

Харчова промисловість представлена підприємствами з виробництва цукру та маслосировиробничими потужностями, плодоовочевим та плодоконсервним виробництвом. Цукрові заводи є найбільшими після підприємств житлово-комунальної галузі забруднювачами у басейні. Виробництво цукру пов'язано зі

скиданням стічної води, яка містить сліди цукру, аміаку. Ця вода також значно забруднена часточками ґрунту і залишками буряків. Маслосировиробництво продукує стічні води, забруднені завислими речовинами, органічними сполуками – білками, жирами, вуглеводами. Основна маса стічних вод підприємств харчової промисловості проходить очищення на полях фільтрації.

Легка промисловість представлена підприємствами з виробництва тканин. Стічні води цієї галузі збагачені крохмалем, залишками фарбників і обробних препаратів, уривками волокон, синтетичними поверхнево-активними речовинами (СПАР), кислотами. Ця галузь має свої локальні очисні споруди, які в переважній більшості працюють не дуже ефективно.

Нафтохімічна промисловість скидає стічні води, які забруднені нафтопродуктами або іншими хімічними речовинами. Зараз стічні води цієї галузі проходять очищення на локальних очисних спорудах, а потім подаються у міські каналізаційні мережі, в яких здійснюється подальше очищення.

РОЗДІЛ 4 ЕКОЛОГО-ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА р. РОСЬ

4.1. Гідрохімічний режим

Гідрохімічний режим характеризується закономірними змінами хімічного складу води річки або окремих його компонентів у часі, які обумовлені фізико-географічними умовами басейну та антропогенним впливом, а також проявляється у вигляді багаторічних, сезонних і добових коливань концентрації компонентів хімічного складу і показників фізичних властивостей води, рівня забрудненості води, стоку розчинених мінеральних речовин тощо.

Під час весняної повені та дощових паводків у літньо-осінній період об'єм водного стоку річки Рось є найбільшим, що спричиняє розбавлення розчинених у воді сполук. В свою чергу снігове живлення також сприяє малій мінералізації річкової води з перевагою гідрокарбонатних іонів та іонів кальцію. Це пояснюється тим, що ґрунт під сніговим покривом звичайно промерзлий і тому талі води не можуть надто збагачуватися розчинними солями, вимиваючи лише ті, які містяться у поверхневому шарі ґрунту. Відповідно, мінералізація води під час весняної повені залежить від часу танення снігового покриву, його потужності та характеру погоди перед випаданням снігу. Якщо осінь була сухою, то в результаті випаровування і вивітрювання поблизу поверхні накопичуються різні солі, а при дощовій осені ґрунти, навпаки, стають біднішими на них.

Дощове живлення залежно від його інтенсивності й утворення поверхневого стоку теж зумовлює малу мінералізацію річкової води, втім вищу, ніж при сніговому живленні.

Підземні води як правило чинять вагомий вплив на хімічний склад води річок басейну Росі в меженні періоди, коли створюються найсприятливіші умови для розвантаження водоносних горизонтів у русла річок. Вони мають підвищену мінералізацію і їм властивий різноманітний хімічний склад, зумовлений гідрогеологічними особливостями окремих локальних регіонів. Це сприяє підвищенню мінералізації річкової води в даний період та утворенню більш високих концентрацій головних іонів.

Як вже згадувалося, основними чинниками формування гідрохімічного режиму р. Рось є рельєф місцевості, характер залягання і хімічний склад підстилаючих гірських порід. Оскільки водотік знаходиться в зоні інтенсивного господарського користування, необхідно виділити і значний вплив антропогенної складової на формування зазначеного режиму і, як наслідок, на якість річкової води.

Для характеристики гідрохімічного режиму річки Рось використана інформація за двома гідрологічними постами: р. Рось – м. Біла Церква та р. Рось м. - Корсунь-Шевченківський (за період 1991-2005 рр.). Вихідні дані за кожним пунктом спостережень осереднювалася по роках та відповідно до основних гідрологічних сезонів за багаторіччя: період весняної повені, літньо-осінньої і зимової межені. Для характеристики кисневого режиму річки використовувались одиничні концентрації кисню у воді в окремі характерні періоди (тепла пора року).

Мінералізація і головні іони. Особливості режиму концентрацій головних іонів та загальної мінералізації (Σ іонів) досліджувалися наступним чином. Середньорічні зміни та одиничні екстремальні концентрації за період 1991-2005 рр. характеризувалися по гідрологічному посту р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський. Внутрішньорічні зміни концентрацій за аналогічний період характеризувалися по гідрологічних постах р. Рось – м. Біла церква та р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський.

Аналіз отриманої інформації показав, що середня річна мінералізація води р. Рось змінювалася в межах від 407 мг/дм^3 у 1998 р. до 602 мг/дм^3 у 1992 р. і в середньому становила 513 мг/дм^3 (табл. 4.1). Встановлені закономірності її просторового розподілу за подовжнім профілем річки, а саме: мінімальні одиничні величини спостерігалися в верхній частині річки 320 мг/дм^3 . У міру просування водного потоку від витoku річки до її нижньої течії мінералізація води поступово збільшується, особливо у воді Корсунь-Шевченківського водосховища. Максимальна одинична величина мінералізації становила 687 мг/дм^3 .

Внутрішньорічний розподіл мінералізації має наступний характер. Середня за період спостережень мінералізація під час весняної повені становила 517 мг/дм^3 по гідрологічному посту м. Біла Церква і 525 мг/дм^3 на гідрологічному посту м. Корсунь-Шевченківський; під час літньо-осінньої межені мінералізація

коливалась в межах 460-522 мг/дм³, під час зимової в межах 554-614 мг/дм³ (табл.4.2). Мінімальні значення мінералізації характерні для періоду літньо-осінньої межені і весняної повені, пов'язано це з особливостями перерозподілу в часі водного стоку водосховищами і ставками, розташованими в басейні річки. Максимальна мінералізація під час зимової межені пояснюється зростанням впливу на гідрохімічний режим підземного складової водного стоку.

Таблиця 4.1. Середньорічна концентрація іонів у воді р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський за період 1991 – 2005 рр., мг/дм³

Рік	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Σіонів
1991	318	46	43	69	28	35	9	551
1992	365	54	42	58	42	30	10	602
1993	314	25	35	58	28	29	7	499
1994	312	34	43	60	29	38	7	525
1995	294	60	54	51	30	57	6	554
1996	310	25	15	47	11	52	14	456
1997	300	39	43	71	15	43	7	520
1998	227	38	35	61	7,	30	7	407
1999	384	13	38	73	21	32	6	569
2000	302	10	39	56	24	38	7	477
2001	339	16	36	67	27	46	8	542
2002	337	22	37	62	27	28	6	522
2003	226	33	38	48	16	38	8	408
2004	335	28	33	67	28	27	6	527
2005	325	28	36	73	23	33	6	526

Таблиця 4.2. Концентрації головних іонів у воді р. Рось за характерними фазами водного режиму за період 1991-2005 рр., мг/дм³

Гідрологічний пост	Період	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Σ іонів
		р. Рось – м. Біла Церква	Весняна повінь	330	33	29	68	25	28
	Літньо-осіння межень	285	30	32	57	26	26	6	460
	Зимова межень	336	36	33	72	25	27	7	554
р. Рось – м. Корсунь Шевченківський	Весняна повінь	307	43	43	65	25	37	8	525
	Літньо-осіння межень	310	38	54	62	29	34	8	522
	Зимова межень	368	46	44	81	31	35	9	614

Середньорічна концентрація гідрокарбонатних іонів (HCO_3^-) коливалася в межах від 226 мг/дм³ у 2003 р. до 384 мг/дм³ у 1999 р. (див. табл. 4.1). Середня концентрація цих іонів за досліджуваний період становила 313 мг/дм³. В залежності від фази гідрологічного режиму їх середній за багаторіччя вміст змінювався від 285 мг/дм³ під час літньо-осінньої межені до 368 мг/дм³ під час зимової межені (див. табл.4.2).

Середньорічна концентрація сульфатних іонів (SO_4^{2-}) змінювалася в межах від 10 мг/дм³ у 2000 р. до 60 мг/дм³ у 1995 р. Середня концентрація сульфатних іонів за досліджуваний період становила 31 мг/дм³. В залежності від фази гідрологічного режиму їх середній за багаторіччя вміст змінювався від 30 мг/дм³ під час літньо-осінньої межені до 46 мг/дм³ під час зимової межені (див. табл.4.2). Спостерігається чітка тенденція зростання їх концентрації вниз за течією: вміст сульфатів по гідрологічному посту м. Корсунь-Шевченківський на 20-25% вищий ніж на гідрологічному посту м. Біла Церква.

Концентрація хлоридних іонів (Cl^-) у воді річки коливалася в межах від 15мг/дм³ у 1996 р. до 54 мг/дм³ у 1995 р. (див. табл. 4.1). Середня концентрація хлоридних іонів за досліджуваний період становила 38 мг/дм³. За фазами гідрологічного режиму концентрація хлоридів змінювалася в незначних межах але

нерівномірно розподілялася за її повздовжнім профілем. В районі м. Біла Церква в залежності від фази гідрологічного режиму середні за багаторіччя концентрації хлоридів становили 29-33 мг/дм³. Аналогічні показники по гідрологічному посту м. Корсунь-Шевченківський змінювались в межах 42-54 мг/дм³ (див. табл. 4.2).

Серед катіонів звертають на себе увагу високі концентрації іонів натрію (Na^+). Їх середньорічні величини змінювались від 27 мг/дм³ у 2004 р. до 57 мг/дм³ у 1995 р. Середній вміст за досліджуваний період становив 38 мг/дм³. За фазами гідрологічного режиму середня за період спостережень концентрація іонів натрію змінювалася в незначних межах: 26-28 мг/дм³ для гідрологічного поста м. Біла Церква, 34-37 мг/дм³ по гідрологічному посту м. Корсунь-Шевченківський (див. табл. 4.2).

Середньорічна концентрація іонів кальцію (Ca^{2+}) у межах м. Корсунь-Шевченківський змінювалася в межах від 47 до 73 мг/дм³. Середня концентрація за 1991-2005 рр. становила 61 мг/дм³. За фазами гідрологічного режиму середня за період спостережень концентрація іонів кальцію змінювалася наступним чином. Мінімум був характерним для періоду літньо-осінньої межени, максимум для періоду зимової межени (див. табл. 4.2)

Великих коливань вмісту інших іонів зафіксовано не було, а їх середні багаторічні концентрації і середні за фазами гідрологічного режиму наведені у табл. 4.1-4.2.

Біогенні елементи і органічні речовини. Біогенні елементи (до яких насамперед належать азот, фосфор, кремній) приймають активну участь у життєдіяльності водних організмів.

Вміст біогенних елементів та речовин, що їх містять, у природних водах незначний, а їх режим залежить від температури води, яка впливає на інтенсивність життєдіяльності організмів і біохімічні процеси розкладання органічних речовин.

Особливості режиму біогенних елементів та органічної речовини досліджувалися наступним чином. Середньорічні зміни та одиничні екстремальні концентрації за період 1991-2005 рр. характеризувалися по гідрологічному посту р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський. Осереднені за фазами гідрологічного режиму зміни концентрацій характеризувалися по гідрологічних постах р. Рось – м. Біла церква та р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський.

Мінеральні сполуки азоту. В природних водах азот перебуває у вигляді неорганічних та різноманітних органічних сполук.

Неорганічні сполуки представлені амонійними (NH_4^+), нітритними (NO_2^-) та нітратними (NO_3^-) іонами.

Середньорічні концентрації сольового амонію (NH_4^+) коливались в межах від 0,05 мг/дм³ у 2000 р. до 0,79 мг/дм³ у 1996 р. Наближені до максимальних середньорічні концентрації спостерігалися також і у 1995 р. (табл.4.3). Його середній вміст за досліджений період становив 0,24 мг/дм³.

Під час весняної повені середні багаторічні концентрації сольового амонію за період 1991-2005 рр. коливалась в межах 0,25-0,28 мг/дм³. Середні за багаторіччя концентрації амонійного іону під час літньо-осінньої межени становила 0,23-0,24 мг/дм³. Для зимової межени характерним є низький вміст NH_4^+ в районі м. Корсунь-Шевченківський. Середня багаторічна концентрація становить 0,17 мг/дм³ (табл. 4.4). Слід відзначити, що одиничні концентрації амонійного азоту у воді Росі за досліджуваний період змінювалися в значних межах – від 0,01 до 1,25 мг/дм³.

Середньорічні концентрації нітритів коливались в межах від 0,003 мг/дм³ у 1991 р. до 0,078 мг/дм³ у 1997 р. Середній вміст нітритних іонів за досліджений період становив 0,03 мг/дм³ (табл.4.3). Зміна середніх багаторічних концентрацій в залежності від фази водного режиму мала наступний вигляд. Для весняної повені характерними є середні концентрації від 0,01 мг/дм³ (м. Біла Церква) до 0,04 мг/дм³ (м. Корсунь-Шевченківський). Під час літньо-осінньої межени типові концентрації становлять 0,02 – 0,03 мг/дм³. Зимова межень характеризується середнім багаторічним вмістом нітритів в межах 0,01-0,02 мг/дм³ (див. табл. 4.4). Одиничні концентрації змінювалися в межах 0,001-0,21 мг/дм³.

Концентрації нітратних іонів мали чітку тенденцію до збільшення протягом всього періоду спостережень. Так, середньорічні концентрації цих іонів зросли з 0,03 мг/дм³ у 1991 р. до 0,46 мг/дм³ у 1996 р. За період 2000-2005 рр. середні річні концентрації коливались в межах 0,18-0,34 мг/дм³ (див. табл.4.3). Істотних змін вмісту нітратів у воді річки в залежності від фази гідрологічного режиму зафіксовано не було. Середні за багаторіччя концентрації цих іонів коливались у всі гідрологічні сезони в межах 0,13-0,16 мг/дм³ (див. табл. 4.4). Їх одиничні концентрації змінювалися від 0,005 до 0,48 мг/дм³.

Таблиця 4.3. Концентрація біогенних речовин у воді р. Рось – м Корсунь-Шевченківський за багаторічний період 1991-2005 рр., мг/дм³

Рік	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Nзаг	Pмін	Pзаг	Si
1991	0,100	0,003	0,030	0,133	0,243	0,416	1,600
1992	0,340	0,041	0,090	0,445	0,222	0,452	1,300
1993	0,180	0,014	0,120	0,320	0,072	0,136	3,600
1994	0,270	0,014	0,130	0,419	0,481	0,750	4,600
1995	0,640	0,076	0,160	0,880	0,292	0,510	3,700
1996	0,790	0,049	0,440	1,280	0,199	0,394	5,900
1997	0,130	0,078	0,210	0,411	0,177	0,278	2,800
1998	0,170	0,012	0,080	0,262	0,296	0,447	7,400
1999	0,110	0,014	0,130	0,257	0,210	0,337	4,700
2000	0,050	0,059	0,340	0,449	1,117	1,287	7,300
2001	0,280	0,040	0,250	0,575	0,446	0,475	5,200
2002	0,170	0,018	0,200	0,396	0,149	0,476	5,000
2003	0,200	0,018	0,210	0,428	0,227	0,446	5,400
2004	0,150	0,015	0,180	0,342	0,198	0,375	6,000
2005	0,10	0,027	0,190	0,334	0,197	0,344	6,400

Таблиця 4.4. Концентрація біогенних речовин та деякі трофо-сапробіологічні показники у воді р. Рось за характерними фазами гідрологічного режиму за багаторічний період 1991-2005 рр., мг/дм³

Гідрологічний пост	Період	БО	БСК ₅	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Nзаг	Pмін	Pзаг
р. Рось – м. Біла Церква	Весняне водопілля	27,4	3,48	0,25	0,01	0,13	0,40	0,04	0,09
	Літньо-осіння межень	26,8	3,17	0,23	0,03	0,16	0,40	0,18	0,30
	Зимова межень	28,0	3,22	0,28	0,02	0,16	0,47	0,11	0,24
р. Рось – м. Корсунь - Шевченківський	Весняне водопілля	28,4	2,01	0,28	0,04	0,14	0,49	0,18	0,32
	Літньо-осіння	29,8	2,47	0,24	0,02	0,14	0,41	0,35	0,55
	Зимова межень	16,5	2,06	0,17	0,01	0,15	0,29	0,24	0,41

Вміст мінерального ($P_{\text{мін}}$) і загального ($P_{\text{заг}}$) фосфору зазнає значних сезонних коливань, оскільки залежить від співвідношення інтенсивності процесів фотосинтезу і біохімічного окиснення органічних речовин. Мінімальні концентрації фосфатів у поверхневих водах спостерігаються весною, а максимум характерний для зимового періоду.

За даними, наведеними в роботі [16] середньорічні концентрації сполук фосфору у воді р. Рось змінювалися в межах від 0,136 до 1,28 мг/дм³. Згідно результатів, отриманих нами, середній вміст цих речовин за весь період спостережень становив 0,47 мг/дм³ (див. табл. 4.3).

Що стосується коливань вмісту фосфору у воді річки в залежності від фази водного режиму, то тут спостерігаються наступні закономірності. Для весняної повені характерні мінімальні величини концентрацій сполук фосфору. Осереднені за багаторіччя концентрації становлять 0,09 мг/дм³ (м. Біла Церква) і 0,32 мг/дм³ (м. Корсунь-Шевченківський). Для періодів літньої і зимової межени характерний вищий вміст загального фосфору. Відповідні концентрації коливаються в межах 0,24-0,3 мг/дм³ (м. Біла Церква) і 0,41-0,55 мг/дм³ (м. Корсунь-Шевченківський) (див. табл. 4.4).

Відзначена тенденція поступового наростання концентрацій фосфоровмісних сполук від витoku річки до її гирла для всіх фаз гідрологічного режиму.

Кремній (Si) є постійним компонентом хімічного складу природних вод. Форми сполук, у яких знаходиться кремній у розчині дуже різноманітні і змінюються в залежності від мінералізації і значень рН. Концентрація кремнію в річкових водах коливається звичайно від 1 до 10 мг/дм³. За досліджений період спостерігалася чітка тенденція до зростання концентрацій Si у водах річки Рось. Середньорічна концентрація зросла приблизно в 5 разів. Якщо на початку дев'яностих років минулого сторіччя його середньорічна концентрація дорівнювала 1,5 мг/дм³, то на початку 2000-х років вона коливалась на рівні 6-7 мг/дм³.

Середньорічні концентрації всіх досліджених біогенних речовин наведені в таблиці 4.3, їх розподіл по характерних фазах водного режиму наведено в таблиці 4.4. Динаміка середньорічних концентрацій окремих біогенних речовин наведена на рис 4.1-4.4.

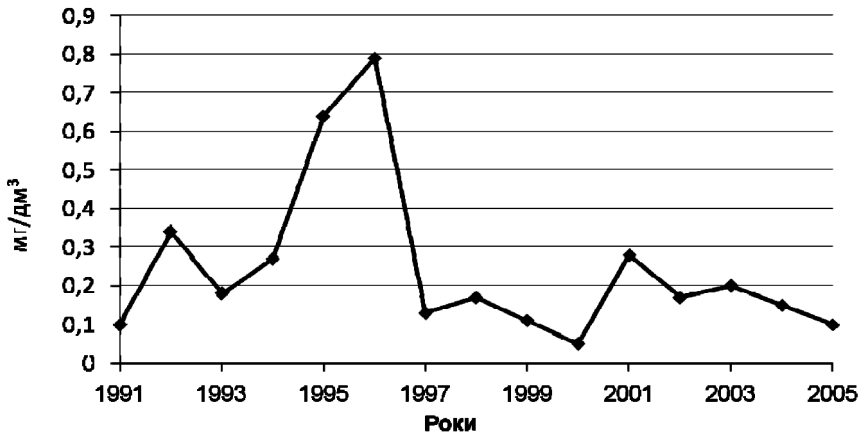


Рис 4.1. Динаміка середньорічних концентрацій сольового амонію у воді р. Рось - м. Корсунь-Шевченківський

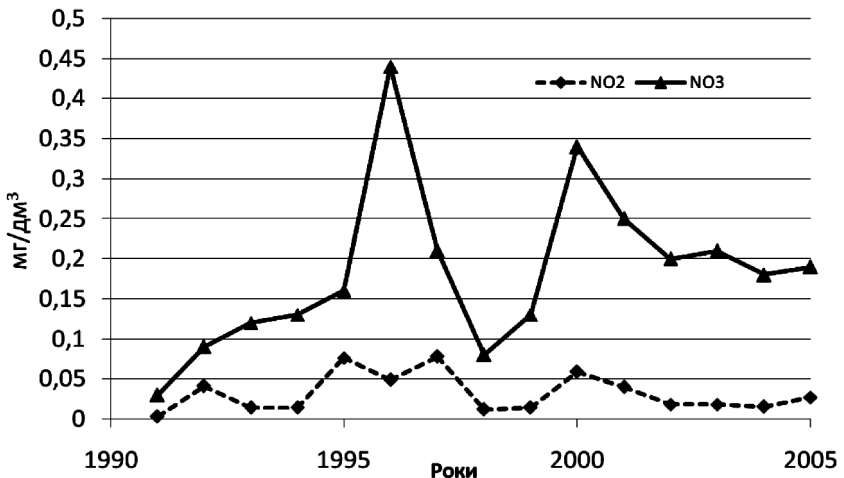


Рис. 4.2 Динаміка середньорічних концентрацій нітратних і нітритних іонів у воді р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський

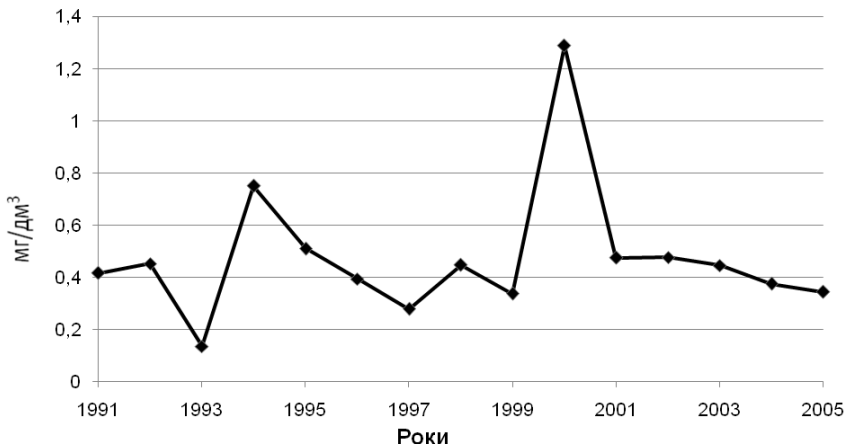


Рис. 4.3 Динаміка середньорічних концентрацій загального фосфору у воді р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський

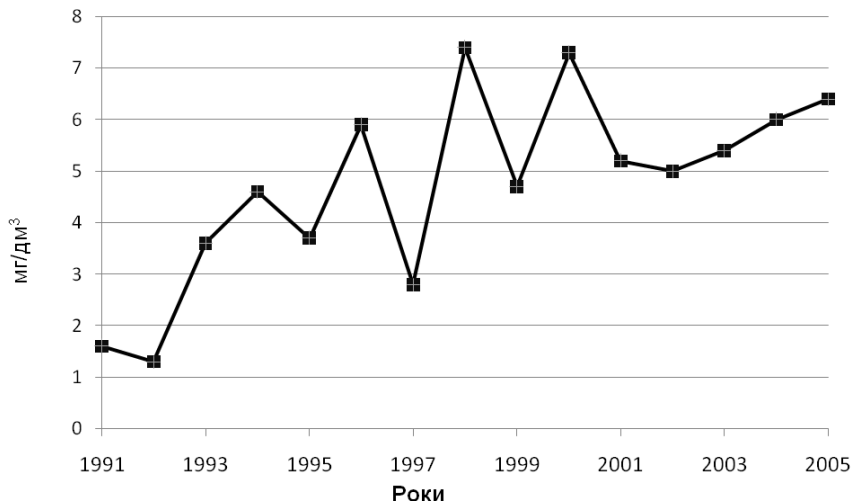


Рис.4.4 Динаміка середньорічних концентрацій розчиненого кремнію у воді р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський

Однією з найважливіших хімічних характеристик водного середовища, яка визначає її якість, є наявність у воді *органічних речовин*. Фактично, у водному середовищі містяться всі органічні речовини, які входять до складу рослинних і тваринних організмів. Крім того, органічна речовина надходить у поверхневі води з поверхневим стоком, скидами промислових та комунально-побутових підприємств.

Одним з основних показників при оцінці вмісту органічної речовини є наявність або відсутність у воді вільного кисню. Чим більша ступінь забруднення водного середовища органічними речовинами, тим більша кількість кисню витрачається на їх деструкцію і розкладання, і тим менше залишається його у воді. Для кількісної оцінки вмісту органічної речовини у воді р. Рось використані показники *біхроматної окиснюваності (БО)* та 5-ти добового *біохімічного споживання кисню (БСК₅)* Непрямими показниками, які можуть характеризувати зміну вмісту органічних речовин є величина *pH* та *вміст завислих речовин*. За досліджений період 1991-2005 рр. зафіксовані тенденції до погіршення якості води по всій довжині річки за цими показниками (рис. 4.5-4.6).

Середньорічна величина БО зросла від 23 мгО/дм³ у 1991 р. до 40 мгО/дм³ у 2005 р. При цьому середня величина даного показника становила 32 мгО/дм³, а одинична максимальна 64 мгО/дм³. Суттєвих сезонних коливань не спостерігалось (див табл. 4.4).

Показники БСК₅ і pH характеризуються значно меншими коливаннями, але і для них є характерною тенденція до збільшення (див. рис. 4.6). Суттєвих сезонних коливань для величини БСК₅ зафіксовано не було (див. табл. 4.4). При виявлених величинах БО та БСК₅ досліджені води слід віднести до категорії полісапробних та мезосапробних. Для них є типовим відновний характер біохімічних процесів. Це свідчить про надходження у річкові води великої кількості неочищених господарсько-побутових і промислових стічних вод. Особливо яскрава тенденція до зростання виявлена для вмісту завислих речовин. Якщо на початку періоду досліджень у 1991 р. середній річний вміст завислих речовин становив менше 1 мг/дм³, то у 2005 р. аналогічний показник дорівнював 10 мг/дм³. Синхронне зростання зазначених показників може бути зумовлене збільшенням вмісту завислих речовин за рахунок органічної складової.

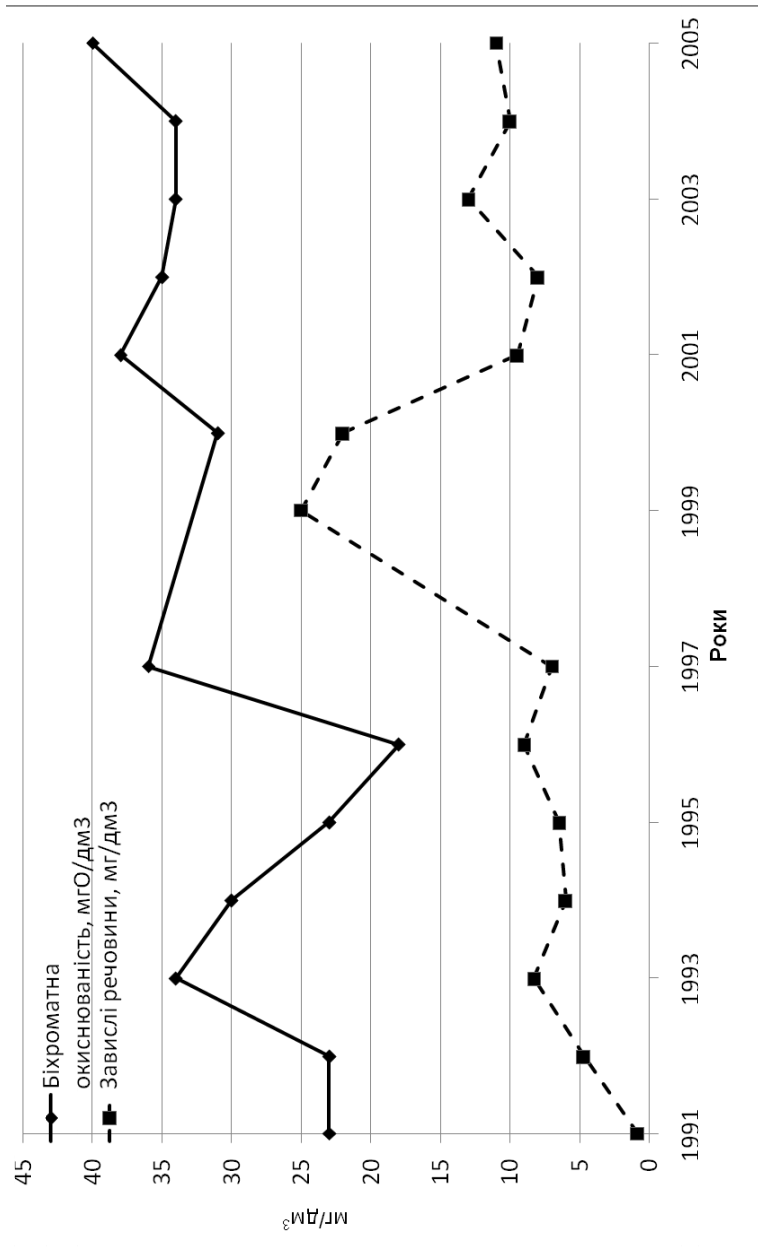


Рис.4.5. Динаміка середньорічного вмісту завислих речовин і показника біхроматної окиснюваності у воді р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський

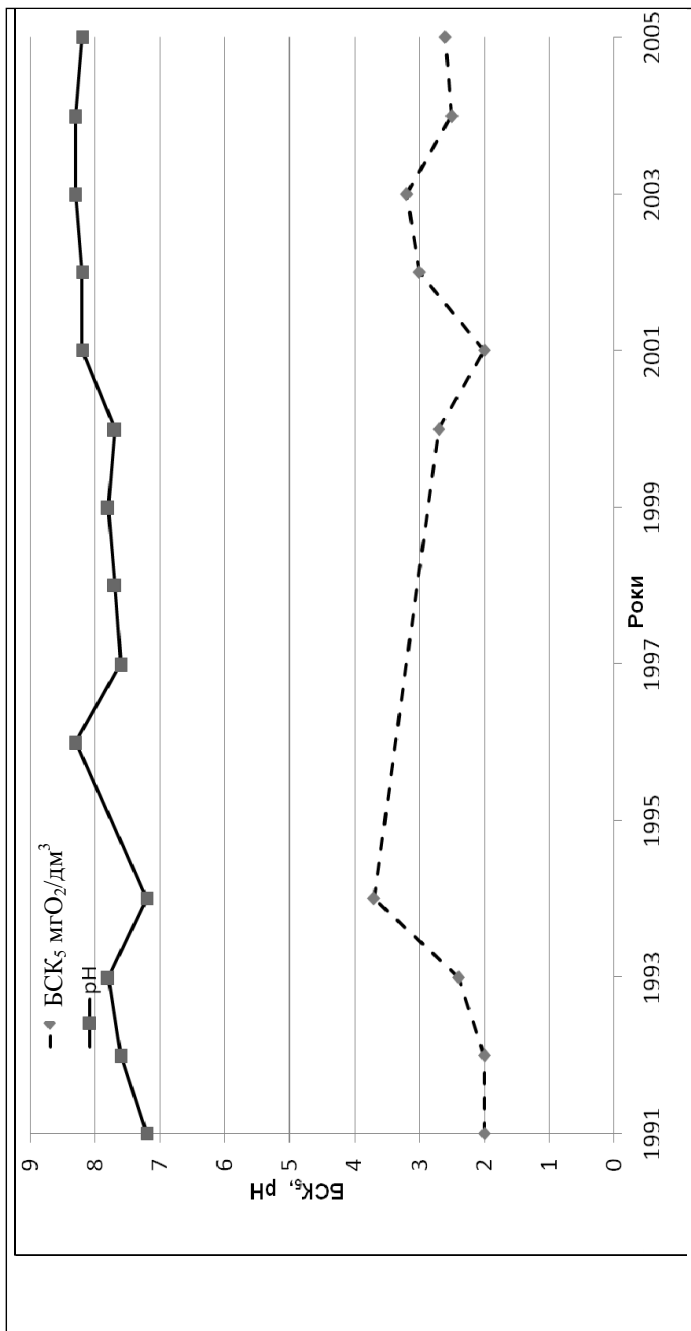


Рис. 4.6. Динаміка середньорічних значень БСК₅ і рН у воді р. Рось — м. Корсунь-Шевченківський

Кисневий режим. Розчинність атмосферного кисню у воді річки залежить від температури, атмосферного тиску і вмісту розчинених речовин. Обмін кисню між водною масою і атмосферою має динамічний характер і складається з двох процесів: інвазії (надходження кисню з повітря у воду) та евазії (перехід кисню з води у атмосферу при надлишковому насиченні поверхневого шару води). Ці процеси інтенсифікуються при турбулентному перемішуванні водних мас і впливі вітру на водну поверхню. Надлишкове насичення кисню може спричинитися за рахунок фотосинтетичної діяльності мікрободоростей і вищих водних рослин. Недостатня насиченість свідчить про несприятливі умови для його інвазії, зменшення інтенсивності процесів фотосинтезу і значні витрати кисню на деструкцію органічної речовини. Вміст кисню у водних системах визначається декількома пов'язаними між собою процесами, що формують додатну і від'ємну частину кисневого балансу, кожна з яких містить внутрішньо- (деструкція органічної речовини, процеси дихання) і зовнішньо- (річковий стік, підземний стік) процеси [23].

Аналіз кисневого режиму за період 1991-2005 рр. по гідрологічних постах р. Рось - м. Біла Церква та р. Рось - м. Корсунь-Шевченківський засвідчив про наступне. Середні річні концентрації кисню у воді по зазначених пунктах становили 8-10 мг/дм³, що відповідає приблизно 90% насичення в залежності від температури води. Мінімальні концентрації спостерігалися в Білоцерківському і Корсунь-Шевченківському водосховищах в літній період і становили відповідно 5,3 і 2,6 мг/дм³ (44 і 28 % насичення). Але випадки таких низьких концентрацій були одиничними і не носили системного характеру. Починаючи з 2005 р. в теплий період року ситуація з вмістом кисню в районі Корсунь-Шевченківського водосховища почала різко погіршуватися. Концентрація кисню в районі питного водозабору м. Корсунь-Шевченківський знижувалася до 2-3 мг/дм³ і менше, що нижче рівня гранично допустимих концентрацій для об'єктів питного водопостачання (4 мг/дм³). В районі м. Біла Церква кисневий режим річки майже не порушувався (рис 4.7-4.8).

З метою вивчення особливостей кисневого і термічного режимів водосховищ р. Рось виконано експедиційні дослідження.

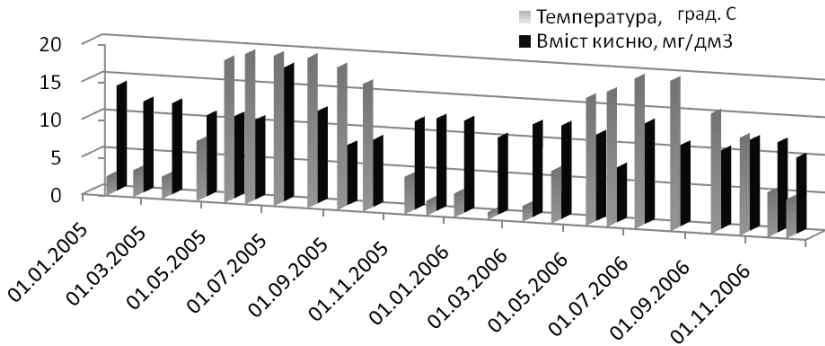


Рис. 4.7. Кисневий і термічний режим р. Рось - м. Біла Церква за 2005-2006 рр.

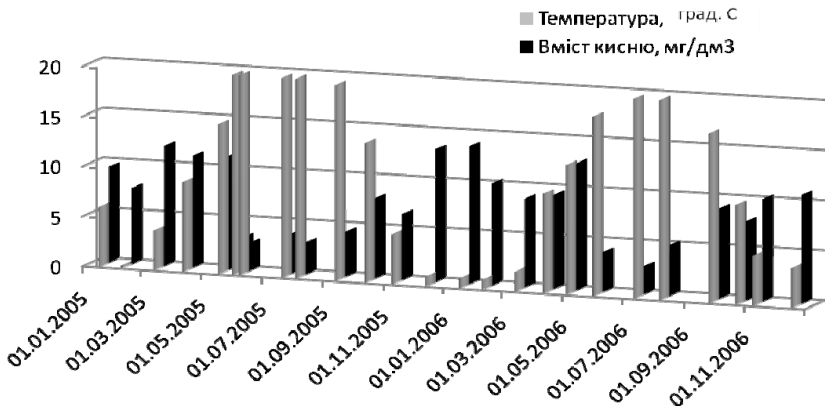


Рис. 4.8. Кисневий і термічний режим р. Рось - м. Корсунь-Шевченківський за 2005-2006 рр.

В якості об'єктів були обрані – Богуславське, Стеблівське і Корсунь-Шевченківське водосховища (липень 2006 р).

Основна увага була зосереджена на визначенні просторового розподілу концентрацій розчиненого кисню. Місця відбору проб води вибиралися з урахуванням особливостей гідрологічного режиму водосховищ (проточні ділянки, ділянки з уповільненою течією тощо). Концентрація кисню визначалась по горизонтальних і вертикальних профілях. Тобто було отримано відомості про розподіл вмісту кисню як по глибині, так і по ширині водосховищ.

Найбільш сприятлива ситуація спостерігається у Богуславському водосховищі. Тут концентрація розчиненого кисню становить 7,4- 8,5 мг/дм³, що відповідає 89-102 % насичення. Стратифікація кисню по глибині відсутня, що свідчить про сприятливий кисневий режим на цьому водному об'єкті.

У Стеблівському водосховищі спостерігається яскраво виражена стратифікація розчиненого кисню по вертикальному профілю: якщо на поверхні вміст O₂ становить 10- 11 мг/ дм³, то в придонних шарах він знижується до 1,2-1,4 мг/дм³. Це відповідає лише 15% насичення за наявних температур води. Для детального аналізу отриманих результатів натурних спостережень для цього водосховища з використанням засобів математичного і просторового моделювання були побудовані поперечні профілі двомірного розподілу концентрацій кисню (рис 4.9 -4.10).

Виявлена досить чітка стратифікація кисню з глибиною може утворюватися при наявності низки факторів. Основними серед них є низькі інтегральні швидкості течії води у водосховищі, які не забезпечують необхідну турбулентність потоку води (відповідно і її аерацію) та наявність великої кількості органічної речовини у воді водосховища і, відповідно, значне витрачання кисню на її деструкцію. Води Корсунь-Шевченківського водосховища характеризуються явним дефіцитом розчиненого кисню. У просторовому розподілі по всіх вертикальних профілях концентрації O₂ не перевищували 4,8 мг/ дм³. У придонних шарах вміст O₂ становив 3,5 мг/ дм³, що відповідає лише 40-50 % насичення. Подібне погіршення кисневої ситуації в даному водосховищі є наслідком надходження збідненої киснем води із Стеблівського водосховища і відсутності умов для її збагачення у верхньому б'єфі Корсунь-Шевченківського водосховища.

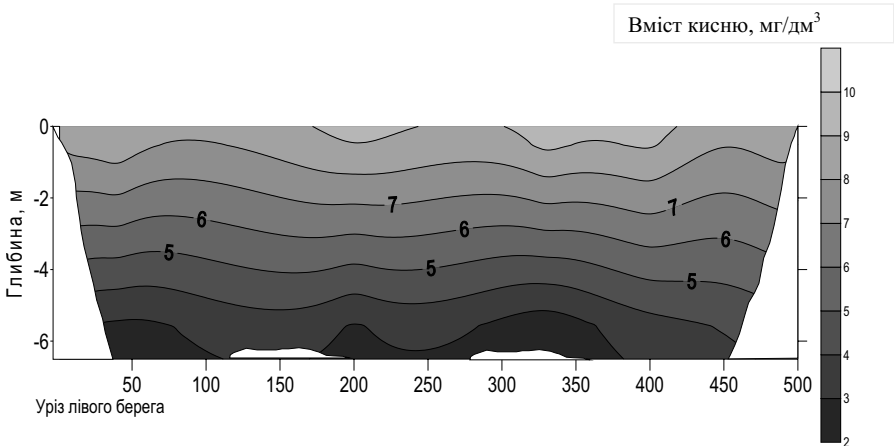


Рис 4.9 Поперечний профіль двомірного розподілу концентрацій кисню в центральній частині Стеблівського водосховища, липень 2006 р.

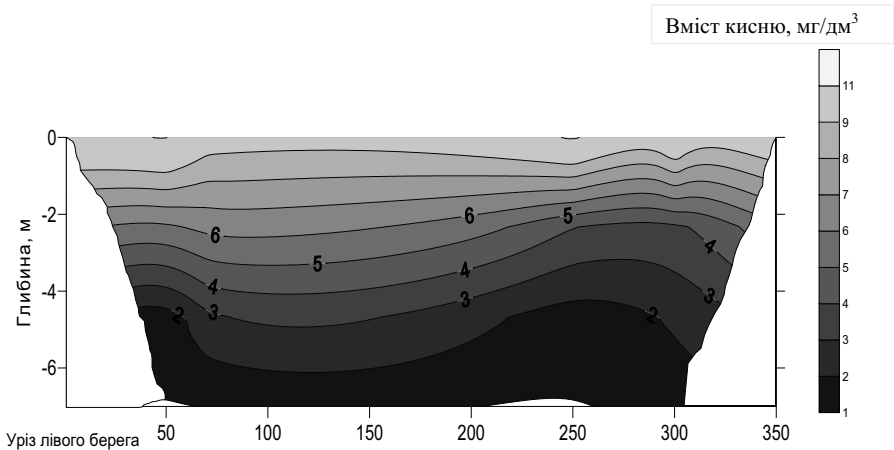


Рис 4.10 Поперечний профіль двомірного розподілу концентрацій кисню у верхньому б'єсі Стеблівського водосховища, липень 2006 р.

Важкі метали. Фізіологічне значення важких металів, їх незаперечний вплив на екологічний стан водного середовища, полягає в тому, що вони входять до складу сполук зі специфічними біологічними функціями: ферментів, вітамінів, гормонів. Ці сполуки активно впливають на інтенсивність процесів обміну речовин у живих організмах. Саме через це вміст важких металів у воді нормується, адже збільшення їх концентрацій може викликати порушення різних біохімічних і біологічних процесів у живих організмах та призвести до їх захворювань, часто хронічних, а той до загибелі.

У даній роботі наведений середній річний вміст у водах р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський за період 1991-2005 рр. таких представників зазначених речовин як загальне залізо, мідь, цинк, марганець, хром.

Залізо загальне ($Fe_{заг}$). Вміст заліза у поверхневих водах становить частки міліграма в 1 дм³, поблизу боліт – одиниці міліграм. Підвищений вміст заліза (понад 1 мг/дм³) погіршує якість води і можливість її використання для питних і технічних потреб.

До головних чинників, які визначають обсяги та інтенсивність надходження заліза в поверхневі природні води, слід віднести, насамперед, процеси хімічного вивітрювання гірських порід (механічне руйнування та наступне розчинення). Значна кількість розчинених сполук заліза надходить у води річок з підземним стоком, зі стічними водами різних галузей промисловості і сільського господарства, зливовими стічними водами, поверхнево – схиловим стоком та стоком з сільськогосподарських угідь [5].

Найменші значення концентрацій $Fe_{заг}$ за період виконаних досліджень були зафіксовані у 1998 році і становили 0,02 мг/дм³, найбільші у 1996 р. – 0,8 мг/дм³.

Мідь (Cu) є порівняно малопоширеним елементом. Переважна кількість міді (близько 80 %) присутня в земній корі у вигляді сполук з сіркою, близько 15 % знаходиться у вигляді кисневих сполук (карбонати, оксиди, силікати).

Основними джерелами надходження міді в поверхневі води вважаються гірські породи, стічні води підприємств хімічних та металургійних виробництв, шахтні води, різні реагенти, що містять мідь, а також стічні води з сільськогосподарських угідь.

Характерна особливість поведінки міді в природних водах – сильно виражена здатність сорбуватися високодисперсними

завислими частинками ґрунтів і порід. Концентрації міді у досліджуваній період змінювалися в межах від 0,001 – 0,014 мг/дм³. Максимальне значення становило 0,014 у 1991 р. Починаючи з 2000-х років вміст міді у воді Росі почав зменшуватися.

Марганець (Mn) у вільному вигляді в природі не зустрічається. Входить до складу великої кількості мінералів, переважно оксидів. Основним джерелом надходження марганцю у поверхневі води є залізомарганцеві руди та деякі мінерали, стічні води марганцевих збагачувальних фабрик, металургійних заводів, підприємств хімічної промисловості, шахтні води. Значна кількість марганцю у водне середовище потрапляє при відмиранні і розкладанні гідробіонтів, особливо синьо-зелених і діатомових водоростей, а також вищих водних рослин.

У природних водах його вміст коливається від одиниць до десятків і навіть сотень мікрограмів в 1 дм³. Марганець належить до важливих біоактивних елементів для рослин та тварин, бере участь у процесах фотосинтезу, реакціях фотолізу води та виділення кисню. Його середньорічні концентрації у водах р. Рось становили 0,004-0,173 мг/дм³.

Хром (Cr) відноситься до елементів, необхідних в мікроконцентраціях для цілої низки живих організмів. Разом з тим, у великих концентраціях він є небезпечним. Щодо якості води підвищений вміст даного металу викликає її погіршення (втрачається колір, смак, змінюється іонний склад). Його середньорічні концентрації у водах р. Рось становили 0,004-0,015 мг/дм³.

Відомості про середньорічні концентрації досліджених важких металів у воді р. Рось наведені в табл. 4.5.

Нафта і нафтопродукти. Нафта і продукти її промислової переробки (автомобільне та дизельне паливо, гас, мастила, мазут тощо) відносяться до найбільш поширених і небезпечних речовин, які забруднюють поверхневі води. Ці речовини являють собою дуже складну і непостійну суміш органічних сполук, до якої входять низько - і високомолекулярні насичені і ненасичені аліфатичні, нафтенові, ароматичні вуглеводні, кисневі, азотисті, сірчаністі органічні сполуки, ненасичені гетероциклічні речовини типу смол, асфальтенів, ангідридів, асфальтенових кислот. Незважаючи на те, що загалом нафтопродукти (НП)

характеризуються незначною розчинністю у воді, окремі їх складові, особливо ароматичні сполуки, мають достатньо високу розчинність - до 100мг/дм³.

Таблиця 4.5. Вміст важких металів у воді р. Рось - м. Корсунь-Шевченківський протягом 1991–2005 рр., мг/дм³

Рік	Fe _{заг}	Cu	Mn	Zn	Cr
1991	0,370	0,014	0,021	0,052	0,004
1992	0,240	0,012	0,012	0,020	0,004
1993	0,350	0,006	0,173	0,225	0,015
1994	0,320	0,008	0,104	0,036	0,007
1995	0,270	0,010	0,138	0,048	0,009
1996	0,800	0,007	0,084	0,022	0,009
1997	0,720	0,010	0,048	0,054	0,011
1998	0,020	0,002	0,004	0,049	-
1999	0,050	0,003	0,014	0,016	0,011
2000	0,100	0,001	0,008	0,031	0,010
2001	0,030	0,002	0,035	0,050	0,008
2002	0,190	0,001	0,046	0,033	0,006
2003	0,030	0,001	0,004	-	0,007
2004	0,230	0,001	0,016	0,020	0,005
2005	0,040	0,002	0,019	0,004	0,006

Встановлені для нафтопродуктів ГДК на порядки менші їх розчинності і складають 0,3 – 0,05 мг/дм³ в залежності від їх виду. Потрапляння їх у поверхневі води навіть у невеликих кількостях здатне призвести до забруднення великих об'ємів води та зробити її непридатною для питного водопостачання.

Для детальної оцінки стану забруднення води р. Рось НП було виділено 11 пунктів спостережень, із них 4 пункти моніторингової системи Держводгоспу та 7 пунктів моніторингової системи Держгідрометслужби України.

Аналізуючи ці та інші матеріали щодо наявності і вмісту НП у водах річки Рось, слід відзначити, що в їх концентраціях

спостерігаються відсутні сезонні коливання. Це скоріше за все, залежить від гідрологічних особливостей річки, від місць розташування гідрологічних постів, промислового розвитку тієї чи іншої території річкового басейну тощо.

Враховуючи це, нами була здійснена спроба оцінити рівень забруднення НП досліджених річкових вод під час окремих сезонів року. З цією метою було виділено 4 гідрологічних пости, найбільш забезпечених гідрохімічною інформацією, з них 3 пости моніторингової системи Держгідрометслужби, а 1 пост спостережень Держводгоспу України.

Для побудови діаграм, наведених на рис. 4.11, бралися осереднені концентрації НП за кожний з 12 календарних місяців за багаторічний період 1991 – 2005 рр. Як витікає з цього рисунка, абсолютний вміст НП (у випадку їх наявності в досліджених річкових водах) коливався в досить широких межах. При цьому, екстремально високі концентрації даних речовин, значення яких більш ніж удвічі перевищували значення ГДК для водойм господарсько-питного і культурно-побутового водокористування, спостерігалися досить часто (до 20 % випадків від загальної кількості проаналізованих проб).

Як видно із табл. 4.6 в обраних пунктах спостережень концентрації НП в інтервалі 0-0,05 мг/дм³ спостерігалися у 28,6% - 70,7% досліджених проб води. В інтервалі >0,3 мг/дм³ ця кількість змінювалася від 10,3% до 21,5%. Таким чином, протягом всього періоду досліджень в середньому (за виключенням Стеблівського водосховища) у 60 – 70% тривалості періоду досліджень вміст НП у воді не перевищував ГДК. В той же час, періодично (в 15% досліджених проб) виникали пікові концентрації, які перевищували ГДК в декілька, а іноді і в десятки разів.

Характерною ознакою просторового розподілу вмісту НП було помітне збільшення їх концентрацій у воді на створах, розміщених нижче міст і населених пунктів. Інколи спостерігалася зворотна тенденція. Так, в районі верхнього б'єфу Стеблівського водосховища перевищення ГДК для водойм господарсько-питного і культурно-побутового водокористування, за період спостережень становило 21,5%, а для створу розташованого нижче лише 13,0%. Скоріше за все, це пов'язано з акумуляцією даних забруднюючих речовин у водосховищі, так як його спрацювання здійснюється через нижні придонні технологічні отвори.

Таблиця 4.6. Відносна частка проб води (%) з вмістом НП у виділеніх інтервалах концентрацій, мг/дм³

N п/п	Назва річки та місцезнаходження гідрологічного посту	Частка концентрацій НП% в інтервалах, мг/дм ³				
		0-0,05	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	>0,3
1	218 км, с. Глибочиця, питний в/з м. Біла Церква	60,6	18,1	8,40	2,60	10,3
2	м. Біла Церква, 1 км вище міста	62,4	12,9	8,60	2,87	13,3
3	м. Біла Церква, 3 км нижче міста	64,8	11,7	5,52	2,76	15,2
4	118 км, питний в/з м. Богуслав	63,6	10,8	6,86	2,93	15,8
5	м. Богуслав, 1 км вище міста	63,4	13,9	5,94	1,99	14,9
6	м. Богуслав, 0,5 км нижче міста	60,6	10,8	6,86	2,94	18,8
7	84 км, м. Стеблів, в/б'єф водосховища ГЕС	28,6	42,5	7,14	0	21,5
9	64 км, питний в/з м. Корсунь-Шевченківський	70,7	9,78	4,35	2,17	13,0
10	м. Корсунь-Шевченківський, 1 км вище міста	65,1	9,64	9,64	2,41	13,3
11	м. Корсунь-Шевченківський, 3 км нижче міста	60,0	11,8	6,85	3,94	17,5
Клас якості вод*		I	II	III	IV	V

*Тут і далі віднесення річкових вод за вмістом НП і СПАР до класів якості здійснено за методикою [27,28]

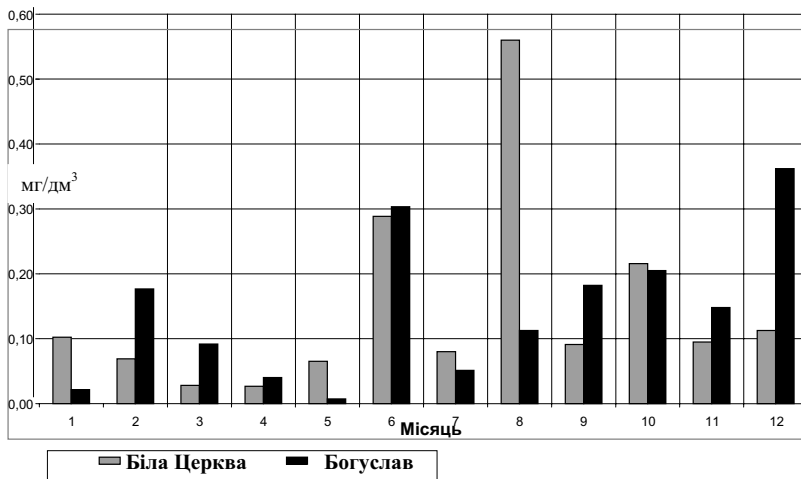


Рис. 4.11 Внутрішньорічний розподіл нафтопродуктів за період 1975 – 2007 рр. (р. Рось - м. Біла Церква, 3 км нижче міста та м. Богуслав, 0,5 км нижче міста)

За гідрологічними постами, найбільш забезпеченими необхідною гідрохімічною інформацією, здійснена спроба оцінки рівня вуглеводневого забруднення річкових вод протягом окремих сезонів року. Аналізуючи отримані результати (див. рис.4.11), можна сказати, що рівні нафтового забруднення води р. Рось у різні сезони року відрізняються один від одного як у часі так і у різних пунктах спостережень. При цьому, незважаючи на виявлені відмінності у розподілі рівнів забруднення води НП між вказаними постами можна виявити максимальні і мінімальні концентрації цих речовин у різні гідрологічні фази. Найбільше забруднення річкових вод НП спостерігається у зимову та літньо-осінню межень, а найменше – під час проходження весняної повені та осінніх дощових паводків. Це пов'язано, в першу чергу, з збільшенням притоку води і розбавленням присутніх у ній забруднюючих речовин, в тому числі і нафтопродуктів.

Таким чином, у різні сезони року відчутні коливання вуглеводневого забруднення спостерігаються, переважно тоді, коли можливий достатньо значний змив нафтопродуктів з урбанізованих ділянок водозбору тощо.

Лише тоді за рахунок різної водності річки відбувається помітна зміна в концентраціях нафтопродуктів у воді. При цьому, даний процес може протікати як в прямому, так і в зворотньому напрямку.

Синтетичні поверхневоактивні речовини (СПАР). На відміну від нафтопродуктів наявність СПАР у річкових водах характеризується достатньою постійністю. При цьому, найбільші концентрації даних речовин та найбільша частота їх виявлення у воді р. Рось спостерігалися в межах її нижньої течії (табл. 4.7).

Аналіз співвідношень частот виявлення СПАР в досліджених водах показав (як і у випадку нафтопродуктів), що їх розподіл у просторі носить загалом стохастичний характер. Це вказує на певні відмінності в генезисі зазначених речовин як компонентів хімічного складу річкових вод в цілому. В той же час із отриманих результатів добре видно, що у надходженні та формуванні вмісту даних забруднюючих речовин, їх просторовому розподілі на окремих ділянках річки антропогенні чинники превалюють, оскільки нижче населених пунктів у воді спостерігається збільшення концентрації СПАР.

Подібно до нафтопродуктів СПАР характеризуються досить значною частотою наявності екстремально високих концентрацій, які на окремих гідрологічних постах перевищували їх середній регіональний рівень майже в 10 разів. Як видно із табл. 4.7, в басейні Росі концентрація СПАР в інтервалі 0-0,05 мг/дм³ становила від 65,9% до 86,9%, а в інтервалі >0,5 мг/дм³ від 1,96% до 5,87%. Протягом всього періоду досліджень в середньому в 70% випадках вміст СПАР у воді не перевищував фонові концентрації, але в той же час періодично (в 5 % випадків) виникали пікові концентрації, що могли значно перевищувати умовні фонові значення.

Таблиця 4.7. Відносна частка проб води (%) з вмістом СПАР у виділених інтервалах концентрацій, мг/дм³

N п/п	Назва річки та місцезнаходження гідрологічного поста	Частка концентрацій СПАР % в інтервалах, мг/дм ³				
		0-0,05	>0,05-0,1	>0,1-0,2	>0,2-0,5	>0,5
1	218 км, с. Глибочиця, питний в/з м. Біла Церква	86,9	5,88	3,92	1,31	1,96
2	м. Біла Церква, 1 км вище міста	76,2	15,5	4,62	1,00	1,98
3	м. Біла Церква, 3 км нижче міста	72,2	19,6	5,52	0,61	2,00
4	118 км, питний в/з м. Богуслав	93,7	0	4,17	0	2,08
5	м. Богуслав, 1 км вище міста	69,0	16,8	6,54	4,67	2,93
6	м. Богуслав, 0,5 км нижче міста	66,8	11,3	14,2	3,77	3,94
7	84 км, м. Стеблів, в/бєф водосховища ГЕС	77,4	10,4	6,16	3,05	3,05
9	64 км, питний в/з м. Корсунь-Шевченківський	75,8	11,2	7,71	3,18	3,10
10	м. Корсунь-Шевченківський, 1 км вище міста	71,7	11,1	7,07	5,05	5,05
11	м. Корсунь-Шевченківський, 3 км нижче міста	65,9	14,0	8,41	5,80	5,87
Клас якості вод*		I	II	III	IV	V

*див примітку до табл. 4.6

Стосовно розподілу забруднення поверхневих вод СПАР у часі можна відзначити, що найбільші концентрації цих речовин спостерігаються під час весняного водопілля та літньо-осінніх паводків, що напевно пов'язано із змивом забруднюючих речовин з

прилеглих територій та з певними особливостями їх застосування і деякою мірою з температурним режимом (рис 4.12).

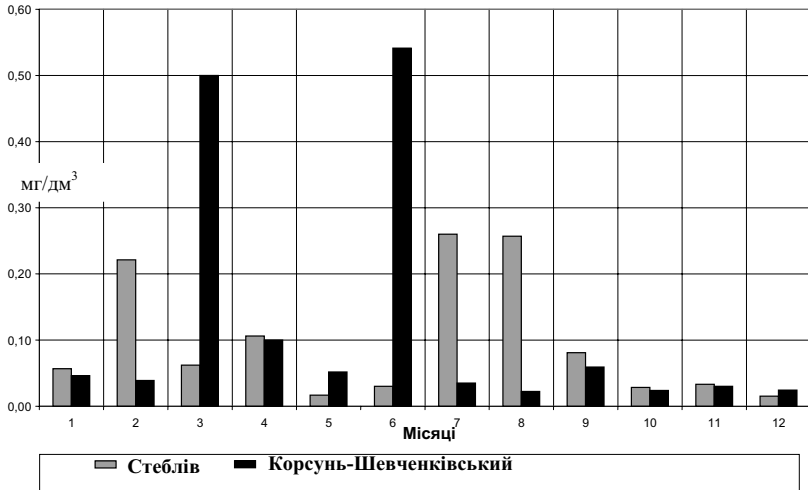


Рис. 4.12 Внутрішньорічний розподіл СПАР за період 1975-2007 рр. (р. Рось - м. Стеблів, верхній б'єсф водосховища ГЕС та м. Корсунь-Шевченківський, 3 км нижче міста)

Але розподіл цих концентрацій у різні гідрологічні фази, а також за окремими роками спостережень (в межах всього басейну Росі) закономірним назвати не можна.

4.2. Стік розчинених речовин

Для дослідження стоку хімічних речовин з водами р. Рось був обраний гідрологічний пост нижче м. Корсунь-Шевченківський. Вибір цього створу зумовлений наявністю репрезентативної інформації та близькістю до гирла річки (67 км). Кількісні характеристики іонного стоку визначалися за HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , а також їх сумою (Σi); кількісні характеристики стоку біогенних речовин визначалися за такими показниками: NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , $\text{N}_{\text{заг}}$, $\text{P}_{\text{мін}}$, $\text{P}_{\text{заг}}$, Si ; стік важких металів за концентраціями $\text{Fe}_{\text{заг}}$, Cu , Mn , Zn та Cr .

Стік досліджених хімічних речовин протягом конкретного сезону певного року в абсолютних величинах **R** розраховувався за рівнянням:

$$R = W \times C,$$

де W – водний стік, м³;

C – середня концентрація хімічного компонента приведена у відповідності до вмісту в 1 м³ води.

Крім абсолютних значень стоку головних іонів та інших розчинених речовин обчислювалися також показники зазначеного стоку P_i , розмірність яких визначається в тоннах з 1 км² площі водозбору за визначений проміжок часу. Ці показники тісно пов'язані з величиною іонного стоку R з відповідної території:

$$P_i = R / F,$$

де F – площа водозбору, км² [20].

Для оцінки середньої величини стоку різних розчинених речовин на першому етапі були визначені об'єми водного стоку в окремі гідрологічні фази досліджуваних років.. До уваги бралися роки, в яких чітко виділялися окремі фази гідрологічного режиму (табл. 4.8).

Таблиця 4.9. Розподіл середньорічного водного стоку р. Рось м. Корсунь-Шевченківський між основними гідрологічними фазами, чисельник – км³, знаменник -% від річного об'єму

Рік	Об'єм водного стоку	Весняна повінь	Літньо-осіння межень	Зимова межень
1992	0,448	<u>0,127</u>	<u>0,244</u>	<u>0,077</u>
		28,3	54,5	17,2
1993	0,561	<u>0,142</u>	<u>0,328</u>	<u>0,091</u>
		25,3	58,5	16,2
1996	0,694	<u>0,398</u>	<u>0,146</u>	<u>0,15</u>
		57,3	21,1	21,6
1999	0,596	<u>0,196</u>	<u>0,215</u>	<u>0,185</u>
		32,9	36,1	31,0
2001	0,870	<u>0,081</u>	<u>0,63</u>	<u>0,159</u>
		9,3	72,4	18,3
2003	0,984	<u>0,334</u>	<u>0,455</u>	<u>0,195</u>
		33,9	46,3	19,8
2005	0,845	<u>0,215</u>	<u>0,417</u>	<u>0,213</u>
		25,4	49,3	25,3

Стік головних іонів. Стік головних іонів р. Рось визначається, насамперед, водністю та мінералізацією води. Внутрірічна мінливість першого з цих чинників значно вища, тому основний вплив на величину іонного стоку спричиняється саме ним. За досліджений період цей показник змінювався в досить широких межах. Як видно з таблиці 4.9, на початку 1990-х років величина

іонного стоку була набагато нижчою по відношенню до 2000-х років. Починаючи з 1997 р. значення цього показника поступово зростало і сягало свого максимуму у 2001 р. – 473,1 тис. т. Мінімальному значенню відповідає 1994 р – 269,5 тис.т.

Відносні величини показників стоку головних іонів тісно пов'язані з їх абсолютними величинами і характеризувалися аналогічними змінами у часі. Починаючи з 1992 р., показники іонного стоку змінювалися у бік підвищення, сягаючи максимальних значень на початку 2000-х років (табл. 4.10). Зростання цих показників пояснюється, очевидно, дещо підвищеною водністю в окремі роки дослідженого періоду. Середній показник сумарного стоку головних іонів для р. Рось становив 31,2 т/км², змінюючись в межах від 26,2 до 45,9 т/км².

Розподіл іонного стоку за фазами водного режиму мав свої особливості. У весняний період у виносі розчинених мінеральних речовин річковою водою переважають гідрокарбонатні іони. Їх частка у сумарному іонному стоці перевищує 50%. Характеризуючи внесок сульфатних іонів у весняний іонний стік, слід відзначити його суттєві зміни у часі. Максимальне значення частки сульфатів спостерігалось в 1992 р. – 10,3%, мінімальне в 1996 р. – 1,2%. Внесок хлоридних іонів коливається в межах 3,4-7,3%. Слід відзначити також, що мінімальний внесок цих іонів також спостерігався в 1996 р., а максимальний у 1992 р.

Серед катіонів у весняний період переважну роль у іонному стоці відіграють іони кальцію. Їх внесок коливався в межах від 6,4 % в 1992 р. до 14,9% в 2005 р. Середня частка цього іону у весняному іонному стоці становить 11,7%. Внесок іонів магнію коливався від 2,5 % (1996 р.) до 7,6% (1992 р.). Середня частка іонів натрію становила 7% з максимумом в 11,4% (1996 р.) і мінімальним значенням 4,9% (1992 р.).

Порівнюючи іонний стік весняної повені з літньо-осінньою та зимовою меженню, слід відзначити, що їх спільною рисою є домінування гідрокарбонатів серед аніонів та іонів кальцію серед катіонів. Відносна частка інших іонів суттєво не змінювалася.

Таблиця 4.9. Величини середньорічного стоку головних іонів р. Рось-м. Корсунь-Шевченківський за період 1991 – 2005 рр., тис. т.

Рік	Q, м ³ /с	W, км ³	R, тис. т							
			Σі	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
1991	25,9	0,817	447,3	259,9	38,3	35,5	57,0	23,6	28,8	7,4
1992	14,2	0,448	269,7	163,5	24,3	19,2	26,0	18,8	13,4	4,5
1993	17,8	0,561	280,7	176,2	14,3	19,9	33,0	16,1	16,7	4,0
1994	15,9	0,501	269,5	156,6	17,1	21,7	30,5	14,6	19,0	3,6
1995	15,6	0,492	273,0	144,6	29,9	26,8	25,2	15,1	28,0	3,3
1996	22	0,694	316,4	215,1	4,1	11,0	32,8	7,8	36,4	9,7
1997	17,2	0,542	282,4	163,0	21,5	23,4	38,5	8,2	23,7	3,8
1998	23,8	0,751	306,2	170,5	28,8	26,7	46,3	5,9	22,9	5,3
1999	18,9	0,596	339,7	228,9	7,9	23,1	44,0	12,7	19,4	3,6
2000	22,7	0,716	342,2	216,2	7,4	28,4	40,2	17,4	27,6	5,0
2001	27,6	0,870	473,1	295,1	14,4	31,6	58,6	24,2	40,5	7,6
2002	25,2	0,795	421,6	268,5	17,9	29,7	49,5	21,7	22,7	5,3
2003	31,2	0,984	402,4	222,4	33,1	37,5	48,1	15,8	37,4	7,9
2004	24,2	0,763	406,0	255,6	21,5	25,7	51,1	22,1	21,1	5,2
2005	26,8	0,845	445,6	274,6	24,0	30,4	62,0	19,9	28,6	5,5

Таблиця 4.10. Величини середньорічного показника стоку головних іонів р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський за період 1991 – 2005 рр., т/км²

Рік	Σі	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
1991	43,4	25,2	3,7	3,4	5,5	2,3	2,8	0,7
1992	26,2	15,9	2,4	1,9	2,5	1,8	1,3	0,4
1993	27,3	17,1	1,4	1,9	3,2	1,6	1,6	0,4
1994	26,2	15,2	1,7	2,1	3,0	1,4	1,8	0,3
1995	26,5	14,0	2,9	2,6	2,4	1,5	2,7	0,3
1996	30,7	20,9	0,4	1,1	3,2	0,8	3,5	0,9
1997	27,4	15,8	2,1	2,3	3,7	0,8	2,3	0,4
1998	29,7	16,6	2,8	2,6	4,5	0,6	2,2	0,5
1999	33,0	22,2	0,8	2,2	4,3	1,2	1,9	0,3
2000	33,2	21,0	0,7	2,8	3,9	1,7	2,7	0,5
2001	45,9	28,7	1,4	3,1	5,7	2,3	3,9	0,7
2002	40,9	26,1	1,7	2,9	4,8	2,1	2,2	0,5
2003	39,1	21,6	3,2	3,6	4,7	1,5	3,6	0,8
2004	39,4	24,8	2,1	2,5	5,0	2,1	2,0	0,5
2005	43,3	26,7	2,3	3,0	6,0	2,9	2,8	0,5

Стік біогенних речовин з водами р. Рось характеризується певними особливостями. Розглядаючи сполуки азоту (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-), слід вказати на різке варіювання їх стоку як в бік зниження, так і в бік значного підвищення. При цьому, підвищені величини стоку сольового амонію відповідали більшим значенням стоку нітратів і нітритів. Особливо чітко це спостерігалось у 1996 р. та 2001-2002 рр. (табл. 4.11). Максимальна величина стоку сполук мінерального азоту зафіксована у 1996 р. – 888,3 т. У цьому році стік сольового амонію становив 548,3 т, нітратів – 305 т, нітритів – 34 т. Мінімальні значення спостерігалися у 1991 р., коли стік сольового амонію становив 81,7 т, нітратів – 24,5 т, нітритів – 2,5 т.

Стік мінерального фосфору коливався в межах 40-800 т, величини стоку загального фосфору змінювалися в межах 76-921 т.

Стосовно динаміки стоку мінерального силіцію протягом дослідженого періоду слід відзначити, що максимальні значення його величини припадали переважно на останні роки. Максимальний стік силіцію становив 5408 т у 2005 р. Мінімальне значення середньорічного стоку силіцію зафіксовано у 1992 р. і становило 1307 т.

Відносні показники стоку біогенних речовин також відчутно варіювали (табл. 4.12). Для сольового амонію ці величини змінювалися від 3,5 до 53,2 т/км². Аналогічні коливання зафіксовані і для інших форм азотовмісних сполук.

Величини відносних показників стоку загального та мінерального фосфору також характеризувалися відчутними коливаннями, особливо, в кінці 1990-х та на початку 2000-х років. Їх значення для загального фосфору у цей період змінювалися від 14,7 т/км² у 1997 р. до 89,4 т/км² у 2000 р.

Оцінюючи значення відносних показників стоку мінерального силіцію, слід вказати на досить різкі коливання їх величин (від 51,3 т/км² у 1992 р. до 539,5 т/км² у 1998 р.). Найвищі значення їх величин були характерними для періоду 2000-2005рр.

Розподіл стоку біогенних речовин по фазам водного режиму в основному співпадає з розподілом водного стоку. Це стосується як сполук азоту, так і фосфору та силіцію.

Таблиця 4.11. Величина середньорічного стоку біогенних речовин р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський за період 1991 – 2005 рр., т

Рік	Q, м ³ /с	W, км ³	R, т						
			NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Nзаг	Pмін	Pзаг	Si
1991	25,9	0,817	81,7	2,5	24,5	108,7	199,0	340,0	1307,0
1992	14,2	0,448	152,3	18,4	40,3	199,4	99,0	202,0	528,0
1993	17,8	0,561	101,0	7,9	67,3	179,5	40,0	76,0	2020,0
1994	15,9	0,501	135,3	7,0	65,1	209,9	241,0	376,0	2305,0
1995	15,6	0,492	314,9	37,4	78,7	433,0	144,0	251,0	1820,0
1996	22	0,694	548,3	34,0	305,4	888,3	138,0	273,0	4095,0
1997	17,2	0,542	70,5	42,3	113,8	222,8	96,0	151,0	1518,0
1998	23,8	0,751	127,7	9,0	60,1	196,8	222,0	336,0	5557,0
1999	18,9	0,596	65,6	8,3	77,5	153,2	125,0	201,0	2801,0
2000	22,7	0,716	35,8	42,2	243,4	321,5	800,0	921,0	5227,0
2001	27,6	0,870	243,6	34,8	217,5	500,3	388,0	413,0	4524,0
2002	25,2	0,795	135,2	14,3	159,0	314,8	118,0	378,0	3975,0
2003	31,2	0,984	196,8	17,7	206,6	421,2	223,0	439,0	5314,0
2004	24,2	0,763	114,5	11,4	137,3	260,9	151,0	286,0	4578,0
2005	26,8	0,845	93,0	22,8	160,6	282,2	166,0	291,0	5408,0

Таблиця 4.12. Величина середньорічного показника стоку біогенних речовин, р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський за період 1991 – 2005 рр., т/км²

Рік	NH₄⁺	NO₂⁻	NO₃⁻	Nзаг	Pмін	Pзаг	Si
1991	7,9	0,2	2,4	10,5	19,3	33,0	126,9
1992	14,8	1,8	3,9	20,5	9,6	19,6	51,3
1993	9,8	0,8	6,5	17,1	3,9	7,4	196,1
1994	13,1	0,7	6,3	20,1	23,4	36,5	223,8
1995	30,6	3,6	7,6	41,8	14,0	24,4	176,7
1996	53,2	3,3	29,7	86,2	13,4	26,5	397,6
1997	6,8	4,1	11,0	21,9	9,3	14,7	147,4
1998	12,4	0,9	5,8	19,1	21,6	32,6	539,5
1999	6,4	0,8	7,5	14,7	12,1	19,5	271,9
2000	3,5	4,1	23,6	31,2	77,7	89,4	507,5
2001	23,7	3,4	21,1	48,2	37,7	40,1	439,2
2002	13,1	1,4	15,4	29,9	11,5	36,7	385,9
2003	19,1	1,7	20,1	40,9	21,7	42,6	515,9
2004	11,1	1,1	13,3	25,5	14,7	27,8	444,5
2005	9,0	2,2	15,6	26,8	16,1	28,3	525,0

Стік важких металів за весь досліджений період характеризувався значною мінливістю практично для кожного з них. Зміни величин їх стоку відбувалися не синхронно.

Так, для заліза максимум величини стоку дорівнював 555,2 т у 1996 р., для міді – 11,4 т у 2000 р., для марганцю 97,1 т у 1993 р., для цинку 126 т також у 1993 р., а для хрому 7,2 т у 2000 р. (табл. 4.13).

Мінімальні значення цих показників для заліза становили 15 т у 1998 р., для міді – 0,7 т у 2000 р., для марганцю – 3 т у 1998 р., для цинку 3,4 т у 2005 р., для хрому 1,8 т у 1992 р.

Найбільшими величинами стоку характеризується залізо через його достатньо великі концентрації у водах Росії. Найменші величини зафіксовані для міді.

Слід відзначити значний внесок марганцю у сумарний стік важких металів у 1995 р. (на його частку припало майже 50%). Аналогічний внесок у сумарний стік досліджених металів зафіксовано для цинку у 1993 р.

Такі ж коливання характерні і для відносних показників стоку важких металів (табл.4.14). Показники стоку заліза коливалися в межах від 1,5 до 53,9 т/км². Це метал, для якого значення показників стоку мають найбільшу величину та амплітуду коливань. Для інших важких металів таких змін значення показників зафіксовано не було.

Розподіл стоку вивчених металів за фазами водного режиму в основному співпадає з розподілом водного стоку. Це стосується всіх досліджених елементів. І очевидно, пояснюється відсутністю різких коливань їх концентрацій протягом календарного року.

4.3. Екологічна оцінка якості води

Як відзначалося вище, у сучасних умовах формування хімічного складу, гідрохімічного режиму, рівня забрудненості практично всіх річкових вод в межах України визначається складним і багатогранним комплексом природних і антропогенних чинників. Найважливішу роль у цих процесах відіграють гідрологічний режим річок, особливості фізико-географічних, геологічних і гідрогеологічних умов у різних частинах їх басейнів, характер і співвідношення промислового і сільськогосподарського виробництва, особливості та об'єми водокористування,

Таблиця 4.13. Величина середньорічного стоку важких металів р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський за період 1991 – 2005 рр., т

Рік	Q, м³/с	W, км³	R, т				
			Fe заг.	Cu	Mn	Zn	Cr
1991	25,9	0,817	302,3	11,4	17,1	42,5	3,3
1992	14,2	0,448	107,5	5,4	5,4	9,0	1,8
1993	17,8	0,561	196,4	3,4	97,1	126,2	8,4
1994	15,9	0,501	160,3	4,0	52,1	18,0	3,5
1995	15,6	0,492	132,8	4,9	67,9	23,6	4,4
1996	22	0,694	555,2	4,9	58,3	15,3	6,2
1997	17,2	0,542	390,2	5,4	26,0	29,3	6,0
1998	23,8	0,751	15,0	1,5	3,0	36,8	-
1999	18,9	0,596	29,8	1,8	8,3	9,5	6,6
2000	22,7	0,716	71,6	0,7	5,7	22,2	7,2
2001	27,6	0,870	26,1	1,7	30,5	43,5	7,0
2002	25,2	0,795	151,1	0,8	36,6	26,2	4,8
2003	31,2	0,984	29,5	1,0	3,9	-	6,9
2004	24,2	0,763	175,5	0,8	12,2	15,3	3,8
2005	26,8	0,845	33,8	1,7	16,1	3,4	5,1

Таблиця 4.14. Величина середньорічного показника стоку важких металів, р. Рось – м. Корсунь-Шевченківський за період 1991 – 2005 рр., т/км²

Рік	Fe_{заг.}	Cu	Mn	Zn	Cr
1991	29,3	1,1	1,7	4,1	0,3
1992	10,4	0,5	0,5	0,9	0,2
1993	19,1	0,3	9,4	12,3	0,8
1994	15,6	0,4	5,1	1,7	0,3
1995	12,9	0,5	6,6	2,3	0,4
1996	53,9	0,5	5,7	1,5	0,6
1997	37,9	0,5	2,5	2,8	0,6
1998	1,5	0,1	0,3	3,6	
1999	2,9	0,2	0,8	0,9	0,6
2000	7,0	0,1	0,6	2,2	0,7
2001	2,5	0,2	3,0	4,2	0,7
2002	14,7	0,1	3,6	2,5	0,5
2003	2,9	0,1	0,4		0,7
2004	17,0	0,1	1,2	1,5	0,4
2005	3,3	0,2	1,6	0,3	0,5

соціально-економічна інфраструктура території басейну тощо.

Оцінка рівнів та динаміки забруднення води р. Рось з екологічних позицій виконана за двома пунктами спостережень на основі розрахунку низки екологічних показників якості води за трьома блоками: сольовим – I_1 , трофо-сапробіологічним – I_2 та блоком специфічних забруднюючих речовин токсичної дії – I_3 . Цими пунктами були м. Біла Церква (1 км вище міста) та м. Корсунь - Шевченківський (1 км вище міста).

Зазначені блокові індекси отримані для кожної гідрологічної фази протягом періодів: 1991-1995, 1996-2000, 2001-2005 рр. Вибір таких періодів дав можливість досить успішно вирішити вказане завдання .

На основі зібраних гідрохімічних даних і відповідних розрахунків середньосезонних і середньорічних показників якості води Росі (за їх осередненими значеннями для конкретної гідрологічної фази кожного із вибраних відтинків часу) одержані чисельні значення класів, категорій та субкатегорій якості досліджених вод по кожному із зазначених блоків, а також відповідних інтегральних індексів I_E .

На цій же методичній основі здійснений словесний опис якості досліджених вод, зокрема класів і категорій за критеріями мінералізації, забруднення компонентами сольового складу, трофністю, сапробністю, вмістом специфічних забруднюючих речовин.

Як показали отримані результати, за *критерієм мінералізації* (табл. 4.15 - 4.16) досліджені річкові води належать до вод 1-2 категорій I класу якості, тобто до прісних гіпогалинних (клас I, категорія 1) та прісних олігогалинних (клас I, категорія 2). Зміна складу води відповідно до величини загальної мінералізації пояснюється відмінностями в розчинності хлоридних та сульфатних солей лужних та лужноземельних металів.

Аналіз просторових змін мінералізації води в межах дослідженої ділянки Росі засвідчив, що значних змін її якості за цим критерієм не спостерігалось. Але слід відзначити, що вище за течією (м. Біла Церква) стан та ступінь чистоти води за цим показником є кращими.

Згідно *критеріїв забруднення компонентами сольового складу* досліджені води належать до 1 - 2 категорій I - II класів якості. Тому за екологічним станом їх слід віднести до відмінних і дуже

добрих, а за ступенем забрудненості (чистоти) до дуже чистих та чистих поверхневих вод.

Таблиця 4.15. Класифікація якості води р. Рось за критерієм мінералізації, 1991-2005 рр.

Гідрологічний пост	Роки	* Період спостережень	Мінералізація, мг/дм ³	
			концентрація	категорія якості
р. Рось – м. Біла Церква	1991-1995	1	524,2	2
		2	496,9	1
		3	510,6	2
		4	510,6	2
	1996-2000	1	460,0	1
		2	455,0	1
		3	503,0	2
		4	472,7	1
	2001-2005	1	418,9	1
		2	417,3	1
		3	565,1	2
		4	467,1	1
р. Рось - м. Корсунь-Шевченківський	1991-1995	1	554,7	2
		2	529,0	2
		3	616,8	2
		4	566,8	2
	1996-2000	1	551,4	2
		2	463,0	1
		3	567,0	2
		4	527,1	2
	2001-2005	1	507,5	2
		2	492,2	1
		3	606,5	2
		4	535,4	1

• тут і далі в табл. 4.15 - 4.20 у графі „Період спостережень”: 1 -весняна повінь, 2 - літньо-осіння межень, 3 - зимова межень, 4 - середнє за рік

Таблиця 4.16. Характеристика якості води р. Рось за критерієм мінералізації, 1991-2005 рр.

Гідрологічний пост	Роки	Період спостережень	Клас якості		Категорія якості		Екологічна класифікація		
							за станом води	за ступенем чистоти води	
р. Рось – м. Біла Церква	1991-1995	1	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
		2	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	
		3	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
		4	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
	1996-2000	1	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	
		2	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	
		3	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
		4	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	
	2001-2005	1	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	
		2	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	
		3	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
		4	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	
	р. Рось-м. Корсунь Шевченківський	1991-1995	1	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
			2	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
			3	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
			4	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті
1996-2000		1	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
		2	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	
		3	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
		4	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
2001-2005		1	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
		2	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	
		3	I	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	
		4	I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	

До відмінних (дуже чистих), тобто вод I класу 1 категорії досить часто відносилися води Росі в пункті спостережень - м. Біла Церква. Зокрема, це спостерігалось під час зимової межени та весняної повені за періоди 1996-2000, 2001-2005 рр.

В інших випадках всі досліджені води р. Рось належали до дуже добрих (чистих) вод, тобто вод II класу 2 категорії.

Значення відповідного блокового індексу I_1 змінювалося в межах 1,3-2,3 для обох пунктів спостережень. Найбільшими величинами цього показника характеризувалися періоди зимової та літньо-осінньої межени 1991-1995 р. у м. Корсунь-Шевченківський.

При цьому слід відзначити, що найбільшим внеском в інтегральну величину I_1 характеризувалися іони хлору (табл. 4.17). За ступенем чистоти за цими іонами досліджувані води належали переважно до досить чистих (добрих) і навіть слабкозабруднених (задовільних), особливо, у період зимової межени 1991-1995 рр. в районі м. Корсунь-Шевченківський (табл. 4.18).

Зазначені особливості просторового та часового розподілу показників сольового блоку якості досліджених річкових вод можна пов'язати як з природними (змінami водності річки), так і з антропогенними чинниками та процесами.

За осередненими багаторічними сезонними і середньобагаторічними *трофо-сапробіологічними* показниками (табл. 4.19 - 4.20) досліджені води відносяться до II класу якості. Значення категорій, що характеризують якість води в межах зазначених класів, змінювалися в межах від 2 до 4. Таким чином, в цілому за зазначеними показниками досліджені води можна характеризувати як дуже добрі і добрі за станом води та чисті і досить чисті за ступенем чистоти або забрудненості.

Відповідно, цілком аналогічним розподілом зазначені води характеризуються за сапробністю, відповідаючи α -олігосапробним, β '-мезосапробним водам, та трофністю, характерною для мезотрофних та мезоевтрофних природних вод.

Таким чином, у цілому за сапробністю та трофністю досліджені води можна охарактеризувати як чисті, досить чисті, інколи слабо забруднені. Слабо забруднені води спостерігалися лише в один з періодів спостережень. Абсолютні значення інтегральних середньобагаторічних і багаторічних середньосезонних трофо-сапробіологічних блокових індексів I_2 протягом всього періоду досліджень на вибраних пунктах

Таблиця 4.17. Класифікація якості води р. Рось за критеріями забруднення компонентами сольового складу, 1991-2005 рр.

Гідрологічний пост	Роки	Період	Мінералізація		Хлориди		Сульфати	
			мг/дм ³	категорія	мг/дм ³	категорія	мг/дм ³	категорія
р. Рось- м. Біла Церква	1991-1995	1	524,2	2	31,3	3	42,3	1
		2	496,9	1	31,8	3	35,7	1
		3	510,6	2	27,9	2	28,1	1
		4	510,6	2	30,3	2	35,4	1
	1996-2000	1	460,0	1	29,5	2	36,8	1
		2	455,0	1	33,1	3	26,9	1
		3	503,0	2	33,6	3	26,4	1
		4	472,7	1	32,1	3	30,0	1
	2001-2005	1	418,9	1	28,2	2	15,0	1
		2	417,3	1	29,5	2	14,1	1
		3	565,1	2	31,2	3	19,6	1
		4	467,1	1	29,6	2	16,2	1
р. Рось- м. Корсунь-Шевченківський	1991-1995	1	554,7	2	36,3	3	58,1	1
		2	529,0	2	50,4	3	40,6	1
		3	616,8	2	80,9	4	50,8	1
		4	566,8	2	55,9	3	49,8	1
	1996-2000	1	551,4	2	42,5	3	31,1	1
		2	463,0	1	35,1	3	37,1	1
		3	567,0	2	41,8	3	9,0	1
		4	527,1	2	39,8	3	25,7	1
	2001-2005	1	507,5	2	37,1	3	20,8	1
		2	492,2	1	37	3	20,5	1
		3	606,5	2	37,9	3	17,9	1
		4	535,4	1	37,3	3	19,7	1

Таблиця 4.18. Характеристика якості води р. Рось за критеріями забруднення компонентами сольового складу, 1991-2005 рр.

Гідрологічний пост	Роки	Період	Блоковий індекс, I ₁	Клас якості води	Категорія якості	Субкатегорія	Екологічна класифікація	
							за станом води	за ступенем чистоти
р. Рось-м. Біла Церква	1991-1995	1	2,0	II	2	2	дуже добрі	чисті
		2	1,7	II	2	2(1)	дуже добрі	чисті
		3	1,7	II	2	2(1)	дуже добрі	чисті
		4	1,7	II	2	2(1)	дуже добрі	чисті
	1996-2000	1	1,3	I	1	1(2)	відмінні	дуже чисті
		2	1,3	I	1	1(2)	відмінні	дуже чисті
		3	2,0	II	2	2	дуже добрі	чисті
		4	1,7	II	2	2(1)	дуже добрі	чисті
	2001-2005	1	1,3	I	1	1(2)	відмінні	дуже чисті
		2	1,3	I	1	1(2)	відмінні	дуже чисті
		3	2,0	I	2	2	дуже добрі	чисті
		4	1,3	I	1	1(2)	відмінні	дуже чисті
р. Рось-м. Корсунь Шевченківський	1991-1995	1	2,3	II	2	2(3)	дуже добрі	чисті
		2	2	II	2	2	дуже добрі	чисті
		3	2,3	II	2	2(3)	дуже добрі	чисті
		4	2	II	2	2	дуже добрі	чисті
	1996-2000	1	2	II	2	2(1)	дуже добрі	чисті
		2	1,7	II	2	2	дуже добрі	чисті
		3	2	II	2	2	дуже добрі	чисті
		4	2	II	2	2	дуже добрі	чисті
	2001-2005	1	2	II	2	2	дуже добрі	чисті
		2	1,7	II	2	2(1)	дуже добрі	чисті
		3	2	II	2	2	дуже добрі	чисті
		4	1,7	II	2	2(1)	дуже добрі	чисті

Таблиця 4.19. Екологічна класифікація якості води р. Рось за трофо-сапробіологічними показниками, 1991-2005 рр.

Гідрологічний пост	Роки	П е р і о д	Завислі речовини		Прозорість		рН	Азот амоній		Азот нітрильний		Азот нітратний		Фосфор фосфатів		Кисень				БО		БСК ₅		
			категорія	концентрація мг/лм ³	категорія	категорія		категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія	категорія
р. Рось - м. Біла Церква	1991-	1	3,7	1	22	6	7,8	2	0,257	3	0,008	3	0,03	1	0,035	3	9,6	1	84,4	3	25,6	4	2,8	4
	1995	2	7,6	2	22	6	7,7	2	0,264	3	0,017	4	0,04	1	0,084	4	10,9	1	101,4	1	24,7	3	5,1	4
		3	4,6	1	22	6	7,9	2	0,319	4	0,011	4	0,06	1	0,111	5	11,2	1	71,6	4	18,9	3	3,2	4
		4	5,3	2	22	6	7,8	2	0,280	3	0,012	4	0,04	1	0,077	4	10,6	1	85,8	3	23,1	3	3,7	4
1996-2000		1	6,2	2	24	6	8	3	0,397	4	0,009	3	0,02	1	0,018	2	11,3	1	105,0	1	36,7	5	3,8	4
		2	3,6	1	25	6	7,9	2	0,303	4	0,014	4	0,02	1	0,108	5	10,3	1	110,6	3	24,2	3	2,8	4
		3	4,0	1	23	6	7,7	2	0,450	4	0,028	4	0,01	1	0,044	3	10,8	1	95,1	2	50	6	4,1	5
		4	4,6	1	24	6	7,9	2	0,366	4	0,017	4	0,02	1	0,059	4	10,8	1	103,6	1	37,1	5	3,7	4
2001-2005		1	13,5	3	26	6	7,8	2	0,140	2	0,005	2	0,04	1	0,041	3	9,9	1	87,0	3	22,9	3	2,7	4
		2	5,8	2	24	6	8,3	4	0,132	2	0,009	3	0,05	1	0,115	5	9,2	1	95,7	2	31,1	5	2,5	4
		3	5,6	2	25	6	7,9	2	0,171	2	0,004	2	0,04	1	0,043	3	15,1	1	71,4	4	26,8	4	1,9	3
		4	8,3	2	25	6	8,0	3	0,148	2	0,006	3	0,04	1	0,066	4	11,4	1	84,7	3	26,9	4	2,4	4

Продовження таблиці 4.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
р. Рось – м. Корсунь Шевченк івський	1991-1995	1	0,8	1	24	6	7,5	1	0,310	4	0,005	2	0,04	1	0,046	3	8,0	2	71	4	27,8	4	2,0	3	
		2	4,1	1	24	6	7,4	1	0,120	2	0,005	2	0,02	1	0,092	4	10,9	1	110	2	28,3	4	2,1	3	
		3	0,7	1	25	6	7,5	1	0,140	2	0,001	1	0,01	1	0,085	4	7,9	2	56	6	14,8	2	2,1	3	
		4	1,9	1	24	6	7,5	1	0,190	2	0,004	2	0,02	1	0,076	4	8,9	1	79	4	23,6	3	2,1	3	
	1	6,8	2	25	6	8,0	3	0,100	2	0,018	4	0,05	1	0,038	3	9,1	1	77	4	28,3	4	2,3	4		
	2	4,7	1	25	6	7,5	1	0,360	4	0,005	4	0,005	2	0,02	1	0,142	5	9,8	1	84	3	23,0	3	8,3	6
	3	2,9	1	25	6	8,1	3	0,130	2	0,007	2	0,007	3	0,01	1	0,090	4	15,0	1	106	2	24,0	3	3,2	4
	4	4,8	1	25	6	7,9	2	0,190	2	0,010	2	0,010	3	0,02	1	0,090	4	11,3	1	89	3	25,1	3	4,6	5
	1	14,9	3	25	6	7,8	2	0,140	2	0,007	2	0,007	3	0,06	1	0,056	4	10,2	1	91	2	36,2	5	3,3	4
	2	21,3	4	25	6	8,1	3	0,190	2	0,012	2	0,012	4	0,05	1	0,144	5	9,5	1	94	2	32,4	5	2,3	4
	3	5,1	2	25	6	7,8	2	0,080	1	0,007	1	0,007	3	0,04	1	0,054	4	12,5	1	88	3	24,3	3	1,6	2
	4	13,8	3	25	6	7,9	2	0,140	2	0,008	2	0,008	3	0,05	1	0,085	4	10,7	1	91	2	31,0	5	2,4	4

Таблиця 4.20. Характеристика якості води р. Рось за трофо-сапробіологічними показниками, 1991-2005 рр.

Гідрологічний пост	Роки	Період	Блоковий індекс I ₂	Клас якості	Категорія якості	Субкатегорія	Екологічна класифікація			
							за сапробністю	за трофічністю	за станом	
р. Рось - м. Біла Церква	1991-1995	1	2,8	II	3	3(2)	мезоветрофні	добрі	досить чисті	
		2	2,9	II	3	3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті	
		3	3,2	II	3	3	β-мезосапробні	добрі	досить чисті	
		4	3,0	II	3	3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті	
	1996-2000	1	2,9	II	3	3	мезоветрофні	добрі	досить чисті	
		2	3,1	II	3	3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті	
		3	3,2	II	3	3	β''-мезосапробні	добрі	досить чисті	
		4	3,0	II	3	3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті	
	2001-2005	1	2,7	II	3	3(2)	мезоветрофні	добрі	досить чисті	
		2	3,2	II	3	3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті	
		3	2,7	II	3	3(2)	мезоветрофні	добрі	досить чисті	
		4	3,0	II	3	3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті	
	р. Рось-м. Корсунь Шевченківський	1991-1995	1	2,8	II	3	3(2)	мезоветрофні	добрі	досить чисті
			2	2,4	II	2	2(3)	α-олігосапробні	дуже добрі	чисті
			3	2,6	II	3	2-3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті
			4	2,5	II	2	2-3	α-олігосапробні	дуже добрі	чисті
1996-2000		1	3,3	II	3	3(4)	мезоветрофні	добрі	досить чисті	
		2	3,2	II	3	3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті	
		3	2,5	II	2	2-3	α-олігосапробні	дуже добрі	чисті	
		4	3,0	II	3	3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті	
2001-2005	1	3,0	II	3	3	мезоветрофні	добрі	досить чисті		
	2	3,4	II	3	3(4)	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті		
	3	2,5	II	2	2-3	α-олігосапробні	дуже добрі	чисті		
	4	3,0	II	3	3	β'-мезосапробні	добрі	досить чисті		

спостережень змінювалися в таких межах: 2,7-3,2 - м. Біла Церква; 2,4-3,4 - м. Корсунь-Шевченківський.

При цьому, роль окремих компонентів трофо-сапробіологічного блоку у формуванні його сумарної величини значно відрізняється. Найбільшим внеском у величину I_2 відзначалися такі фізико-хімічні показники досліджених вод, як прозорість, вміст амонійного і нітритного азоту, ХСК, БСК₅.

За прозорістю води р. Рось характеризуються як брудні за ступенем чистоти і погані за станом (категорія 6).

За вмістом іонів NH_4^+ та NO_2^- досліджені води відповідають категорії 4, тобто відносяться до слабкозабруднених (задовільних).

За вмістом мінерального фосфору зазначені води, як правило, характеризувалися належністю до 4-5 категорій якості, особливо в районі Корсунь-Шевченківського водосховища. Тобто були слабо або помірно забрудненими.

Досить часто води р. Рось відзначалися недостатньою насиченістю киснем. За найгіршими значеннями цього показника, який відзначався стохастичним розподілом як в часі, так і в просторі, досліджені води відносяться до 4-6 категорій. Тобто до помірно забруднених і навіть брудних.

В широких межах змінювалися категорії якості води за показниками ХСК і БСК₅ (з 3 до 6 категорій). За цими показниками, які є інтегральними характеристиками вмісту у річкових водах розчинених органічних речовин різного походження, досліджені води у більшості випадків відносяться до слабо забруднених і помірно забруднених.

Такі характеристики трофо-сапробіологічного блоку свідчать про значну роль у формуванні якості води р. Рось внутрішньоводойменних процесів. Однак, за динамікою компонентів трофо-сапробіологічного блоку у просторовому плані чітких закономірностей не спостерігається.

Великий внесок у погіршення якості води р. Рось, особливо, останнім часом вносять *специфічні речовини токсичної дії*. За їх вмістом досліджені води відносяться до II-III класів. За концентраціями окремих компонентів цієї групи забруднюючих речовин вказані води відносяться до 2-5 категорій якості. За екологічним станом - від добрих до посередніх, а за ступенем забрудненості - від досить чистих до помірно забруднених.

Найбільшим внеском у величину I_3 відзначалися нафтопродукти, феноли і СПАР. За їх вмістом в багаторічному аспекті досліджені води характеризувалися в багатьох випадках належністю до 6-7 категорій якості, тобто були поганими чи дуже поганими або брудними та дуже брудними.

В районі м. Корсунь-Шевченківський забруднення води річки цими компонентами було дещо меншим, хоча за фенолами його величина залишалася високою.

Абсолютні величини I_3 змінювалися в межах 3,7-5,0 (м. Біла Церква) та 3,0 – 4,6 (м. Корсунь-Шевченківський) (табл. 4.21 – 4-22).

Стосовно просторового розподілу I_3 слід відзначити, що суттєве збільшення внеску в його величину окремих специфічних речовин токсичної дії спостерігалось переважно в межах м. Біла Церква, зокрема, в періоди 1991-1995 та 1996-2000 рр. Отримані дані свідчать, що найчастіше перевищення граничних концентрацій спостерігається у випадку нафтопродуктів і таких важких металів як Cu, Fe, Zn.

На основі екологічної класифікації якості води р. Рось за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії можна відзначити, що окремі компоненти цього блоку характеризуються різким підвищенням або зниженням своїх концентрацій в різних фазах гідрологічного режиму в межах того чи іншого періоду спостережень. Спостерігалось це у випадку загального заліза (1996-2000 рр.) та цинку (1996 – 2000 рр.).

Щодо внеску (категорійності) нафтопродуктів у загальну величину I_3 по обох гідрологічних постах слід відзначити, що він також характеризувався високою мінливістю протягом всього періоду досліджень. Високі концентрації цих речовин були зафіксовані в районі Білої Церкви, що пояснюється більшими масштабами антропогенної діяльності на міських і прилеглих до міста територіях. У водах Росі в межах м. Корсунь-Шевченківський значних коливань вмісту нафтопродуктів помічено не було.

При цьому, слід відзначити, що для характеристики якості води за критерієм вмісту специфічних речовин токсичної дії, використані осереднені значення їх концентрацій за той чи інший період спостережень. Тому в кінцевому результаті мали місце незначні зміни абсолютних величин I_3 .

Таблиця 4.21. Екологічна класифікація якості води р. Рось за критерієм вмісту специфічних речовин токсичної дії, 1991-2005 рр.

Гідрологічний пост	Роки	Період	Мідь		Цинк		Хром		Залізо		Марганець		Нітрит		Феноли	
			мкг/дм ³	категорія	мкг/дм ³	категорія	мкг/дм ³	категорія	мкг/дм ³	категорія	мкг/дм ³	категорія	мкг/дм ³	категорія	мкг/дм ³	категорія
р. Рось – м. Біла Церква	1991-1995	1	5,6	4	86,7	5	5	3	250	4	-	-	250	6	40	7
		2	7,2	4	77,4	5	3,3	2	370	4	-	-	200	6	17	7
		3	6,5	4	73,9	5	4,4	3	280	4	-	-	900	7	2	4
		4	6,4	4	79,3	5	7	4	270	4	79	4	79	4	20	7
1996-2000	1	1	3,5	4	69	5	9	4	350	4	36	3	120	5	3	5
		2	2,6	4	31	4	6,8	4	80	3	67	4	250	6	5	5
		3	4,5	4	72	5	7,6	4	230	4	60,7	4	150	5	10	6
		4	3,5	4	57,3	5	12,6	5	150	4	29,9	3	30	3	2	4
2001-2005	1	1	1,8	3	30,7	4	81	4	140	4	18,2	2	290	6	3	5
		2	2,1	3	52,3	5	7,6	4	70	3	29,3	3	160	5	4	5
		3	2,8	4	22,4	4	33,7	4	120	4	25,8	3	160	5	3	5
		4	2,2	3	35,1	4	4,3	3	90	3	16,7	2	60	4	1	3
1991-1995	2	1	15	5	33	4	6,5	4	330	4	29,7	3	60	4	1	3
		2	6,1	4	79,7	5	4,1	3	220	4	12,7	2	60	4	1	3
		3	1,7	3	25,6	4	5	3	210	4	19,7	2	60	4	1	3
		4	7,6	4	46,1	4	13,4	5	460	4	37,3	3	80	4	3	5
1996-2000	1	1	133	5	26,4	4	7,2	4	140	4	98,3	4	80	4	3	5
		2	12,1	5	60,3	5	2,7	2	110	4	10	2	80	4	4	5
		3	1,6	3	31	4	7,8	4	240	4	48,5	3	80	4	4	5
		4	9	4	39,2	4	5,2	3	260	4	21	2	30	3	3	5
2001-2005	2	1	0,4	1	88	5	7,4	4	80	3	44,2	3	130	5	2	4
		2	1,1	2	32,2	4	7,8	4	190	4	16	2	80	4	2	4
		3	0,8	1	52	5	6,8	4	180	4	27,1	3	80	4	2	4
		4	0,8	1	57,4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Таблиця 4.22. Характеристика якості води за критерієм вмісту специфічних речовин токсичної дії, 1991-2005 рр.

Гідрологічний пост	Роки	Період	Блоковий індекс Із	Клас якості води	Категорія якості	Субкатегорія	Екологічна класифікація	
							за станом води	за ступенем чистоти води
р. Рось - м. Біла Церква	1991-1995	1	4,9	III	5	5	посередні	помірно забруднені
		2	5,0	III	5	5	посередні	помірно забруднені
		3	4,7	III	5	5(4)	посередні	помірно забруднені
		4	4,4	III	4	4(5)	задовільні	слабко забруднені
	1996-2000	1	4,6	III	5	4-5	посередні	помірно забруднені
		2	4,0	III	4	4	задовільні	слабко забруднені
		3	4,4	III	4	4(5)	задовільні	слабко забруднені
		4	4,5	III	4	4-5	задовільні	слабко забруднені
	2001-2003	1	3,7	III	4	4(3)	задовільні	слабко забруднені
		2	4,1	III	4	4	задовільні	слабко забруднені
		3	4,0	III	4	4	задовільні	слабко забруднені
		4	4,0	III	4	4	задовільні	слабко забруднені
р. Рось-м. Корсунь-Шевченківський	1991-1995	1	3,4	II	3	3(4)	добрі	досить чисті
		2	3,8	II	4	4(3)	задовільні	слабко забруднені
		3	3,1	II	3	3	добрі	досить чисті
		4	3,4	II	3	3(4)	добрі	досить чисті
	1996-2000	1	4,5	III	4	4-5	задовільні	слабко забруднені
		2	4,6	III	5	4-5	задовільні	слабко забруднені
		3	3,0	II	3	3	добрі	досить чисті
		4	4,1	III	4	4	задовільні	слабко забруднені
	2001-2003	1	3,6	III	4	3-4	задовільні	слабко забруднені
		2	3,6	III	4	3-4	задовільні	слабко забруднені
		3	3,3	II	3	3(4)	добрі	досить чисті
		4	3,6	III	4	3-4	задовільні	слабко забруднені

В останні 10 років погіршення якості води слід пов'язати з досить інтенсивним використанням водних ресурсів для потреб місцевого водопостачання, яке супроводжується надходженням значних об'ємів недостатньо очищених і забруднених стічних вод різного походження у річку. Ситуація погіршується ще й тим, що даний процес відбувається в умовах значного зменшення величини максимальних витрат під час весняної повені, що суттєво погіршує самоочисну здатність річки та її водосховищ.

За підсумковими інтегральними *індексами* I_E , отриманими на основі відповідних блокових показників (I_1 , I_2 , I_3), якість досліджених річкових вод змінювалася в межах 2,6-3,2 в м. Біла Церква та 2,5-3,3 в м. Корсунь-Шевченківський (табл. 4.23). Динаміка блокових і інтегрального індексів наведена на рис 4.13-4.14. Можна відзначити, що за осередненими значеннями цих індексів якість води, в основному, була близькою на обох пунктах спостережень, значних коливань цих показників у часі не виявлено.

У різні гідрологічні фази всіх виділених 5-річних відтинків часу екологічний стан Росі за інтегральним індексом I_E практично не змінювався, тобто залишався сталим - добрим за станом води та досить чистим за ступенем її чистоти. Співвідношення I_1 , I_2 , I_3 показують, що стан досліджених вод за цими осередненими показниками протягом зазначених періодів часу загалом змінювалася мало. Однак, розглядаючи кожен блоковий індекс окремо, слід підкреслити, що складовими, які його формують, суттєво варіюють їх в плані внеску у загальну величину конкретного блокового індексу. Найбільший внесок в сумарне забруднення переважної більшості досліджених вод належить специфічним речовинам токсичної дії (важким металам, нафтопродуктам, фенолам). Отже, можна зробити висновок, що суттєва відсутність змін на краще в екологічному стані р. Рось зумовлена переважно антропогенними чинниками. Їх вплив на формування якості води був і продовжує залишатися значним, незважаючи на суттєвий спад промислового та сільськогосподарського виробництва як найбільш потужних джерел забруднення річкових вод.

Для деталізації оцінки забрудненості досліджених вод за отриманими одиничними концентраціями про вміст окремих забруднюючих речовин були виділені випадки перевищення їх

Таблиця 4.23. Об'єднана екологічна оцінка якості води р. Рось за середніми значеннями інтегрального екологічного індексу I_E , 1991-2005 рр.

Пункт спостереження	Роки	Період	Блокові індекси				Об'єднана оцінка				Екологічна класифікація		
			I_1	I_2	I_3	I_E	категорія	субкатегорія	клас якості	за станом води	за ступенем чистоти		
р. Рось-м. Біла Церква	1991-	1	2,0	2,8	4,9	3,2	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті
	1995	2	1,7	2,9	5,0	3,2	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті
		3	1,7	3,2	4,7	3,2	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті
		4	1,7	3,0	4,4	3,0	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті
	1996-	1	1,3	2,9	4,6	2,9	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті
	2000	2	1,3	3,1	4,0	2,8	3	3(2)	3	3	II	добрі	досить чисті
		3	2,0	3,2	4,4	3,2	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті
		4	1,7	3,0	4,5	3,1	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті
2001-2005	1	1,3	2,7	3,7	2,6	3	2-3	3	2-3	II	добрі	досить чисті	
	2	1,3	3,2	4,1	2,9	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті	
	3	2,0	2,7	4,0	2,9	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті	
	4	1,3	3,0	4,0	2,8	3	3(2)	3	3(2)	II	добрі	досить чисті	
1991-1995	1	2,3	2,8	3,4	2,8	3	3(2)	3	3(2)	II	добрі	досить чисті	
	2	2,0	2,4	3,9	2,8	3	3(2)	3	3(2)	II	добрі	досить чисті	
	3	2,3	2,6	3,1	2,7	3	3(2)	3	3(2)	II	добрі	досить чисті	
	4	2,0	2,5	3,4	2,6	3	23	3	23	II	добрі	досить чисті	
1996-2000	1	2,0	3,3	4,5	3,3	3	3(4)	3	3(4)	II	добрі	досить чисті	
	2	1,7	3,2	4,6	3,2	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті	
	3	2,0	2,5	3,0	2,5	2	2-3	2	2-3	II	дуже добрі	досить чисті	
2001	4	2,0	3,0	4,1	3,0	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті	
	1	2,0	3,0	3,6	2,9	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті	
-2005	2	1,7	3,4	3,6	2,9	3	3	3	3	II	добрі	досить чисті	
	3	2,0	2,5	3,3	2,6	3	2-3	3	2-3	II	добрі	досить чисті	
	4	1,7	2,0	3,6	2,8	3	3(2)	3	3(2)	II	добрі	досить чисті	

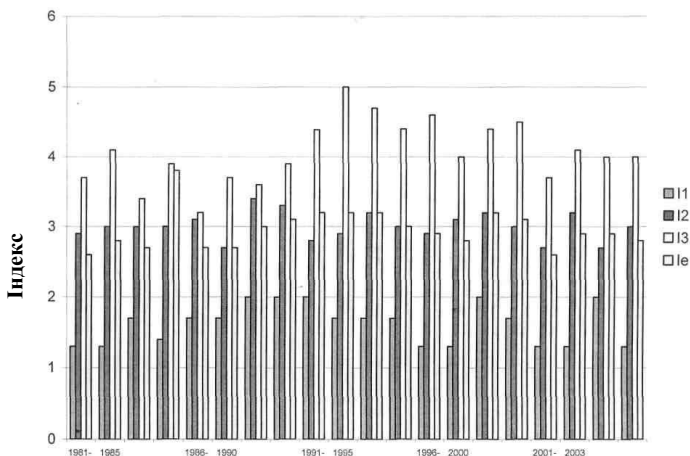


Рис. 4.13. Динаміка якості річкових вод за середніми значеннями блокових індексів та інтегрального екологічного індексу р. Рось - м. Біла Церква (1 км вище міста), 1981-2003 рр.

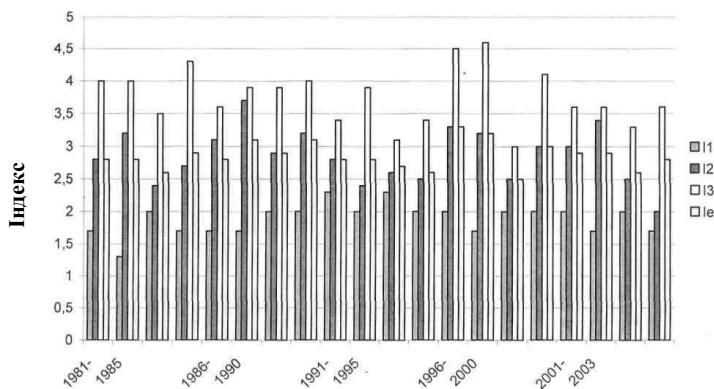


Рис. 4.14. Динаміка якості річкових вод за середніми значеннями блокових індексів та інтегрального екологічного індексу р. Рось - м. Корсунь - Шевченківський (1 км вище міста), 1981-2003 рр.

гранично допустимих концентрацій (ГДК), кратність таких перевищень та кількість значень, наближених до відповідних ГДК (табл. 4.24-4.25).

Визначення цих характеристик ґрунтувалося на порівнянні ГДК кожного компонента з його реальними концентраціями за час спостережень, виділенні кількості одиничних концентрацій окремих компонентів у кожному періоді досліджень, які у водах річки перевищували ГДК або наближались до їх рівнів. До останніх відносили такі концентрації досліджених речовин, які відрізнялися (не досягали) ГДК не більш ніж на 10-20 %. За цими даними розраховували відповідні відсотки перевищення або наближення до ГДК. Прослідковуючи часові зміни таких характеристик на обох гідрологічних постах, слід відзначити, що відчутних масштабів цих змін щодо більшості компонентів не спостерігалось. Перевищення ГДК для певних компонентів мало місце у воді річки Рось як в районі м. Біла Церква, так і в районі м. Корсунь-Шевченківський. Особливої уваги заслуговує підвищення величин рН (у 1996-2000 і 2000-2005 рр.), значень БСК₅, вмісту фторидних іонів в районі м. Корсунь-Шевченківський. Невелика кількість перевищень ГДК спостерігалася у випадку амонійного азоту. В основному це спостерігалось в період 1981 - 1985рр вище м. Біла Церква. В той же час концентрації більшості інших досліджених компонентів хімічного складу води р. Рось не перевищували їх лімітованих рівней, тобто ГДК.

4.4. Заходи з покращення гідроекологічного стану р. Рось

Виконані дослідження дають підставу акцентувати увагу на наступних особливостях гідрологічного та гідрохімічного режиму р. Рось, які можуть впливати на погіршення гідроекологічної ситуації в її басейні.

На сучасному етапі в басейні р. Рось сформувався багатогалузевий господарський комплекс з високим рівнем освоєння території. Для задоволення потреб населення і галузей економіки в басейні річки збудовано 1865 ставків і 60 водосховищ, в яких акумульовано 323,68 млн.м³ води. За цими показниками він відноситься до найбільш зарегульованих річкових басейнів України, що привело до значного уповільнення водообміну у руслі річки.

Таблиця 4.24. Перевіщення ГДК і кількість набліжених до ГДК значень концентрацій окремих компонентів хімічного складу води р. Рось – м. Біла Церква, 1991–2005 рр.

Компонент	pH	Σioniv, мг/лм ³	O ₂ , мг/лм ³	BCK _s , мг/лм ³	Fe, мг/лм ³	PO ₄ , мг/л	Mn, мг/лм ³	Cu, мг/лм ³	Na, мг/лм ³	NO ₃ , мг/лм ³	NO ₂ , мг/лм ³	NH ₄ , мг/лм ³	Cr, мг/лм ³	Zn, мг/лм ³	Жорсткість, мг-екв/л	F, мг/лм ³	СПАР, мг/лм ³	Sl, мг/лм ³	НП, мг/лм ³
ГДК	6,5–8,5	1000	4,0	3,0	300	3,5	100	100	200	10	1,0	1,0	50	1000	7,0	0,75	100	10	200
Період																			
Кількість визначень	36	30	37	34	30	29	2	27	30	37	32	34	35	30	30	-	34	30	13
Кількість перевищень ГДК	.	-	.	15	8	-	-	-	-	.	.	1	-	-	5	-	7	-	9
Кількість набліжених значень	1	-	-	1	1	-	-	-	-	.	.	3	-	-	-	-	5	-	-
% перевищень	2,7	-	-	47,0	30,0	-	-	.	-	.	.	11,7	-	.	16,7	-	50,0	-	69,2
Період																			
Кількість визначень	45	39	42	39	37	33	25	27	38	32	34	34	25	25	39	-	37	35	19
Кількість перевищень ГДК	-	-	-	5	6	.	-	-	-	.	.	-	.	.	3	-	4	.	1
Кількість набліжених значень	3	-	-	6	1	-	-	-	-	.	.	-	-	-	-	-	8	-	3
% перевищень	6,7	-	-	28,2	18,9	-	-	-	.	-	-	-	-	-	7,7	-	32,4	-	21,1
Період																			
Кількість визначень	46	30	48	47	30	30	29	28	30	48	48	48	46	30	30	-	37	31	15
Кількість перевищень ГДК	7	-	-	8	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
Кількість набліжених значень	4	-	.	5	1	-	-	-	-	.	-	.	-	-	1	-	2	-	-
% перевищень	26,9	-	-	27,6	10,0	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	3,3	-	8,1	-	13,3

Таблиця 4.25. Перевищення ГДК і кількість наближених до ГДК значень концентрацій окремих компонентів хімічного складу води р. Рось м. Корсунь – Шевченківський, 1991-2005 рр.

Компонент	pH	1991 -1995													1996-2000													2001 – 2003												
		Zn ²⁺ , мг/лм ³	NO ₂ ⁻ , мг/лм ³	NO ₃ ⁻ , мг/лм ³	Na ₂ , мг/лм ³	Cu, мг/лм ³	Mn, мг/лм ³	PO ₄ , мг/лм ³	Fe, мг/лм ³	БСК ₅ , мгО/лм ³	O ₂ , мг/лм ³	Ca ²⁺ , мг/лм ³	Cr ₃ , мг/лм ³	Zn, мг/лм ³	Жорсткість, мг-екв/лм ³	F, мг/лм ³	СПАР, мг/лм ³	Si, мг/лм ³	НН, мг/лм ³																					
ГДК	6,5-8,5	1000	4,0	3,0	3,5	100	1000	1000	1000	200	10	1,0	1,0	1,0	1,0	50	1000	7,0	0,75	100	10,0	200																		
Період																																								
Кількість визначень	22	22	23	22	22	17	15	23	22	22	22	20	22	21	19	22	20	22	20	12	20	5																		
Кількість перевищень ГДК	-	-	-	1	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-	2																		
Кількість наближених значень	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-																		
% перевищень	-	-	-	4,5	13,6	11,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,6	15,0	8,3	-	40,0																		
Період																																								
Кількість визначень	8	11	6	6	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	6	11	3																		
Кількість перевищень ГДК	-	-	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-																		
Кількість наближених значень	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-																		
% перевищень	12,5	-	-	33,3	45,5	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,2	33,3	-	-																		
Період																																								
Кількість визначень	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	10	2																		
Кількість перевищень ГДК	1	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-																		
Кількість наближених значень	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																		
% перевищень	33,3	-	-	22,2	40,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,0	25,0	-	-																		

Співставлення різницевих інтегральних кривих річного, мінімального та максимального стоку показує, що в останні роки існує загальна тенденція спаду річного та максимального стоку і в той же час стійка тенденція до зростання мінімального стоку. Це свідчить про збільшення негативної ролі зарегульованості річки в останні роки.

Зафіксовано значне підвищення концентрацій біогенних елементів у водах річки. Середній річний вміст сполук азоту за період 1991-2005 рр. коливався у значних межах: NH_4^+ від 0,05 мг/дм³ до 0,79 мг/дм³, NO_2 – від 0,003 до 0,07 мг/дм³, NO_3 – від 0,03 до 0,44 мг/дм³; вміст розчинених сполук фосфору підвищився у 1,5 рази (до 1 мг/дм³).

За трофо-сапробіологічними показниками зафіксовані тенденції до погіршення якості води по всій довжині річки. Величина показника рН зросла до 8,5 і більше, вміст завислих речовин збільшився в 3-5 разів - до 20 мг/дм³ (за рахунок органічної складової). Величина біхроматної окиснюваності зросла до 40 мгО/дм³.

В верхній частині басейну Росі гідроекологічна ситуація залишається більш задовільною. Цьому сприяє низка природних чинників (густота річкової сітки), характер розташування і технічні особливості низки водосховищ.

Значне погіршення гідрохімічних показників якості води і гідроекологічної ситуації в цілому спостерігається у Стеблівському і Корсунь-Шевченківському водосховищах.

Вважається, що надмірна евтрофікація водойм починається при вмісті у воді азоту 0,2-0,3 мг/ дм³, фосфору – 0,01-0,02 мг/дм³. Зазначені концентрації у воді р. Рось наявні.

Для евтрофних водойм характерні багата та різноманітна літоральна та субліторальна рослинність, велика кількість планктону. Розбалансована евтрофікація може призводити до вибухового розвитку одноклітинних водоростей ("цвітіння води"), дефіциту кисню та, як наслідок, пригнічення і загибелі вищих водних організмів.

За шляхами надходження біогенних елементів у води р. Рось можна виділити три види антропогенної евтрофікації: *урбогенну* - яка виникає внаслідок скиду неочищених від сполук азоту і фосфору господарсько-побутових стічних вод; *агрогенну* – виникає внаслідок змиву поверхневим стоком мінеральних добрив з

сільськогосподарських угідь; зоогенну, до якої призводить забруднення річок басейну стоками тваринницьких господарств.

Особливо інтенсивно процеси евтрофікації відбуваються у Стеблівському водосховищі р. Рось. *Механізм впливу евтрофікації на екосистему Стеблівського водосховища є наступним:*

- підвищення вмісту біогенних елементів у воді викликає інтенсивний розвиток рослин (в першу чергу планктонних водоростей) та збільшення чисельності зоопланктону. Як наслідок, прозорість води різко знижується, глибина проникнення сонячних променів зменшується, що призводить до загибелі донних рослин від нестачі світла. Після загибелі донних рослин відбувається деградація інших організмів, чий життєвий цикл був пов'язаний з ними.

- водорості та бактерії, що сильно розмножилися у верхніх горизонтах водойми, мають більшу сумарну біомасу, ніж нормальний рослинний комплекс при незначному рівні евтрофікації водойми. При цьому, в нічні години процес дихання гідробіонтів продовжується, що потребує затрат кисню. Тому в передранішні години, особливо, в теплі дні кисень у верхніх горизонтах води майже вичерпується, що призводить до загибелі організмів, які мешкають в приповерхневих водах, від нестачі кисню (так званий "літній замор").

- велика кількість відмерлих організмів з верхніх шарів водосховища опускається на дно, де проходить їх розклад. Але, як вказано вище, донна рослинність гине на ранніх стадіях евтрофікації і утворення кисню тут майже не відбувається. Якщо ж взяти до уваги, що біопродуктивність завдяки евтрофікації збільшується то між продукуванням та споживанням кисню в цих горизонтах спостерігається дисбаланс кисню, який тут стрімко витрачається. Це призводить до загибелі бентосних організмів, навіть не пов'язаних з придонною рослинністю. Аналогічне явище, що спостерігається у другій половині зими в замкнутих мілководних водоймах, відоме як "зимові замори".

- в донному ґрунті, позбавленому кисню, проходить анаеробне розкладення відмерлих організмів з утворенням таких токсичних речовин як феноли, сірководень, відновлені форми азотовмісних сполук які призводять до подальшого погіршення якості води. Це інтенсифікує процеси відмирання різних водних організмів і, як наслідок, збільшує витрати кисню на деструкцію органічної

речовини. В кінцевому циклі евтрофікації кисень відсутній майже в усіх шарах води окрім поверхневого (0-1 м).

- конструктивні особливості греблі Стеблівського водосховища (екологічні витрати і енергетичні попуски забезпечуються скиданням води з глибини 6 або 10 м) зумовлюють надходження збідненої на кисень води з його придонних шарів у Корсунь-Шевченківське водосховище. Ця вода характеризується значним дефіцитом розчиненого кисню і великою кількістю органічних речовин. В зв'язку з цим спостерігається погіршення гідроекологічної ситуації в районі водозабору м. Корсунь-Шевченківський. Подібна ситуація найчастіше спостерігається в теплий період року, зокрема у 2006-2007 рр.

Таким чином, слабка течія р. Рось та велика кількість на ній водосховищ сприяють проходженню у водному середовищі внутрішніх процесів, інтенсивність яких у значній мірі визначається наявністю азоту і фосфору, різних органічних речовин. Підвищена кількість у воді завислих речовин (як мінеральних, так і органічних) підвищує масштаби седиментації і утворення донних відкладень як у річковому руслі, так і у водосховищах. Донні відкладення, які інтенсивно поглинають хімічні і біологічні інгредієнти, можуть також бути одним із факторів, що погіршують якість води ріки і самоочисну здатність її водосховищ.

Враховуючи зазначене вище, можна рекомендувати наступні практичні заходи, для покращення гідроекологічного стану р. Рось.

- Виконати низку управлінських заходів, які б сприяли збільшенню об'ємів водного стоку під час проходження весняної повені. Наприклад, розглянути доцільність заповнення деяких рибогосподарських ставків і другорядних (з господарської точки зору) водосховищ у верхній і середній частині басейну річки (вище смт. Стеблів). Це значно посилить здатність р. Рось до самоочищення на зазначеній ділянці і забезпечить промивання Стеблівського водосховища.

- В нижньому б'єфі Стеблівського водосховища створити зони штучної аерації для збагачення води киснем за рахунок збільшення турбулентності потоку. Забезпечити можливість скидів поверхневих шарів води цього водосховища, які містять достатню кількість розчиненого кисню, шляхом створення технологічних отворів у верхніх частинах щитів Стеблівської греблі для забезпечення екологічних витрат.

- Покращити роботу споруд з очищення господарсько-побутових стічних вод, оскільки саме вони є потужним джерелом надходження біогенних речовин у води річки. А це, власне, і є одним із чинників, який „запускає” механізм евтрофікації р. Рось в цілому і Стеблівського водосховища зокрема. Виконати вимоги Водного кодексу України щодо водоохоронних зон, що зменшить неконтрольоване забруднення річки біогенними елементами в районах дачної забудови, рекреаційних зонах і місцях сільсько-господарської діяльності. Це питання є важливим, оскільки при існуючих темпах збільшення концентрацій різних сполук азоту і фосфору вони незабаром сягнуть ГДК для водойм господарсько-питного і культурно-побутового використання. Це створить додаткові проблеми для місцевого водокористування.

- З метою попередження виникнення кризових ситуацій у Корсунь-Шевченківському водосховищі в теплий період року необхідно здійснювати моніторинг якості води у Стеблівському водосховищі шляхом відбору проб води 1 раз на 3 доби. Це витікає з того, що порушення кисневого режиму і гідроекологічної ситуації в цілому в цей час може мати вибуховий характер. При виникненні таких ситуацій, зокрема, стосовно кисневого режиму у Стеблівському і Корсунь-Шевченківському водосховищах необхідно створювати проточний режим по всій довжині річки. Це сприятиме надходженню у Корсунь-Шевченківське водосховище води з поверхневих шарів Стеблівського, яка має як правило кращу якість. Надходження води до нижнього б'єфу водосховища забезпечувати поверх щитів Стеблівської греблі, а також призупиняти роботу турбін Стеблівської ГЕС для зменшення надходження води з придонних шарів Стеблівського водосховища. При цьому слід відзначити, що вирішення зазначених проблем в цілому потребує комплексного впровадження заходів, зазначених вище.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів виконаних досліджень дає змогу виявити і оцінити основні природні і антропогенні процеси, які на сьогодні визначають формування гідроекологічного стану водних об'єктів басейну Росі.

Одним з головних факторів, які обумовлюють гідрологічний режим річок басейну Росі є температура повітря. Характерною рисою сучасних кліматичних змін у басейні річки є загальне підвищення середньорічної температури повітря. Так, за останні роки середня річна температура приземного шару повітря зросла більше ніж на 0,5 °С. Причому ця тенденція зумовлена зростанням середніх місячних температур в холодний період року. Що, в свою чергу, викликає зміни цілого ряду метеорологічних і гідрологічних характеристик басейну Росі. Це стосується тривалості залягання снігового покриву, інтенсивності процесів сніготанення, термінів виникнення та тривалості льодових явищ і цілої низки інших.

Кліматичні зміни вплинули на внутрішньорічний розподіл стоку р. Рось та її притоків. В останні роки яскраво спостерігається зменшення витрат весняної повені, що пояснюється зменшенням висоти снігового покриву і кращим просочуванням талої води у ґрунтові води. Досить помітним є збільшення водного стоку під час періодів літньо-осінньої та зимової межени.

Такі зміни водного режиму спричинені не тільки природними факторами, а і людською діяльністю. Басейн Росі відноситься до найбільш зарегульованих басейнів України, що привело до значного уповільнення водообміну у руслі річки.

Слід відзначити, що трансформація внутрішньорічного розподілу стоку річок басейну спричинила низку негативних гідроекологічних наслідків, які посилюються особливістю просторового розміщення ставків та водосховищ в басейні Росі. По-перше, основна кількість ставків та водосховищ розташована в верхній частині басейну Росі, до м. Біла Церква. По-друге, в районі Білої Церкви на р. Рось існує три водосховища загальним об'ємом близько 21 млн. м³ при нормальному підпірному рівні. Правила експлуатації водосховищ спрямовані на постійне підтримання нормального підпірного рівня. Це зумовлює накопичення весняного стоку, який містить талі води, саме в цій частині басейну. Нижче за течією річки до неї надходять води, накопичені у

водосховищах в зимовий період. Відповідно, їх якість є нижчою. У водосховища середньої і нижньої течії Росі хвиля весняної повені приносить талі води лише у випадку значних витрат невеликої забезпеченості. Однак останнім часом пікові витрати весняної повені більші 300 м³/с спостерігались лише один раз. Тому весняна повінь не виконує властивих їй раніше екологічних функцій.

З іншого боку, існує ряд факторів, які мали би привести до покращення екологічного стану водних об'єктів басейну Росі. В басейні Росі, незважаючи на помітне зменшення обсягів водокористування, покращення показників якості річкових вод не відбувається, навпаки, часто спостерігається зворотній процес. Тут важливу роль відіграють два фактори – погіршення якості очистки промислових та господарсько-побутових стічних вод на очисних спорудах через їх значну зношеність та наявність скидів неочищених стічних вод, які не фіксуються в офіційних водогосподарських звітностях.

Поєднання зазначених антропогенних та природних чинників викликає погіршення якості води р. Рось за трофосапробіологічними показниками особливо у Стеблівському водосховищі, другому за об'ємом накопиченої води (16 млн. м³). При високих температурах води у водосховищі різко інтенсифікуються процеси евтрофікації і, як наслідок, різке погіршення гідроекологічної ситуації відбувається і нижче за течією до гирла річки. Фактично, хімічний склад та якість води у Стеблівському водосховищі є визначальними факторами, які формують гідроекологічну обстановку в нижній течії р. Рось аж до місця суттєвого гідравлічного впливу Кременчуцького водосховища.

Таким чином, кліматичні зміни та викликаний ними перерозподіл внутрірічного водного стоку річки у поєднанні з низкою антропогенних чинників різного характеру є основними факторами погіршення гідроекологічного стану р. Рось. Нівелювання їх негативного впливу можна забезпечити шляхом реалізації низки практичних заходів наведених авторами вище. Актуальним є ефективне впровадження басейнового підходу управління водними ресурсами річки Рось.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Водне господарство в Україні / За редакцією А.В. Яцика, В.М. Хорева - К.: Генеза, 2000.-456с.
2. Вплив господарської діяльності на гідрохімічний режим і якість води р. Рось / В.І. Пелешенко, Д.В. Закревський, В.К. Хільчевський та ін. // Вісн. Київ.ун-ту, Географія.-1985.- Вип.27.-С.37-44.
3. Гарасевич И.Г. Исследование гидрохимического режима малых рек среднего Поднепровья и их самоочищения от сточных вод сахарных заводов. Автореф...канд. диссерт.- К., 1975.-30с.
4. Гідробиологія і гідрохімія річок правобережного Придніпров'я / В.В. Поліщук, В.С. Трав'янка, Г.Д. Коненко та ін. - К.: Наукова думка, 1978.-270с.
5. Горев Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України: Підручник. – К.:Вища школа, 1995. – 307 с.:
6. Гребень В.В. Формування стоку важких металів у лісостеповій зоні України (на прикладі басейну р. Рось) Автореф. дисерт. канд. геогр. наук. –К., 1998.-16с.
7. Гребень В.В., Струтинська В.М. Изменение характерных температур воды рек бассейна Днепра, как результат изменений климата. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія.-2005.–Т.8.–С.41-45.
8. Евстигнеев В.М. Речной сток и гидрологические расчеты.- М.: Изд-во МГУ, 1990. – 304 с.
9. Исследования формирования стока химических веществ в бассейне малой реки (на примере р. Бутени) / В.И. Пелешенко, Д.В. Закревский, С.И. Снежко и др. // Мелиорация и водное хозяйство.- 1990.-Вып. 73.-С.37-42.
10. Киркор Ф. Ф. Материалы по вопросу о колебаниях состава речной воды. Химическое исследование воды реки Роси. 1904-1905 гг./Тр. Всероссийского общества сахарозаводчиков / Киев, Тип. Р.К. Лубковского.-1907.-164с.
11. Коненко А.Д. Гидрохимическая характеристика малых рек УССР. К.: Изд-во АН УССР, 1952.-172 с.
12. Коненко Г.Д. Гідрохімія ставків і малих водосховищ України.- К.: Наукова думка, 1971.-311с.
13. Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України: Підручник. – К.: Знання, 2005. – 511 с.
14. Материалы наблюдений Богуславской полевой экспериментальной гидрологической базы. Вып.21-22.-Киев, 1989.-274с.
15. Михальская Л.Д., Горецкая З.А., Лютик П.М. Паводочный сток наносов на малых водотоках Украины и Молдавии (по материалам

воднобалансових станцій) // Тр. Укр НІІ Госкомгідромета, 1984.- Вип.197.-С. 111-126.

16. Морозова А.А. Оцінка формування гідрохімічного режиму р.Рось і р.Роська. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія.- 2005.-Т.8.-С.41-45.

17. Осадчий В.И. Распределение, накопление и миграция тяжелых металлов в бассейне Днепра. Автореф...диссерт.канд. геогр. наук. – Ростов-на-Дону, 1991.-23с.

18. Особливості гідрохімічного режиму р. Рось / В.К. Хільчевський, С.М. Курило, В.М. Савицький та ін. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія.-2007.-Т.11.-С. 151-162.

19. Природа Київської області / За ред.. Маринича А.М. – К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1972. – 235 с.

20. Пелешенко В.І, Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія.-К.: Либідь,1997.-384с.

21. Пелешенко В.І., Хільчевський В.К., Закревський Д.В. Дослідження гідрохімічних умов на Богуславському гідролого-гідрохімічному стаціонарі Київського держуніверситету // Вісн. Київ. ун-ту, Географія.-1988.- Вип.30.-С.47-54.

22. Ресурсы поверхностных вод (Среднее и Нижнее Поднепровье).- Л.: Гидрометеиздат, 1980.-472с.

23. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии.- К.: Генеза, 2004.- 664с.

24. Справочник по водным ресурсам /под. ред.. Б.И. Стрельца/- К.: Урожай, 1987.-304с.

25. Статистичний збірник “Довкілля України”. Державний комітет статистики України.- Київ, 2003.

26. Хільчевський В.К. Роль агрохімічних засобів у формуванні якості води басейну Дніпра.-К.: ВПЦ “Київ. ун-т”, 1996.-222с.

27. Хільчевський В.К., Хорєв М.Ю., Савицький В.М. Деякі аспекти моніторингу специфічних забруднюючих речовин у поверхневих водах (на прикладі басейну р. Дніпро) // Меліорація і водне господарство.-2006.-Вип.93-94.-С.57-62

28. Хорєв М.Ю., Савицький В.М. До проблеми забруднення поверхневих водних об'єктів нафтопродуктами // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія.-2007.-Т.13.-С. 9-14.

**БОГУСЛАВСЬКИЙ
ГІДРОЛОГО-ГІДРОХІМІЧНИЙ СТАЦІОНАР НА р.РОСЬ**
кафедри гідрології та гідроекології географічного факультету
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Богуславський гідролого-гідрохімічний стаціонар заснований за ініціативи завідувача кафедри гідрології та гідрохімії, доктора географічних наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України В.І.Пелешенка у 1981 р. в м. Богуславі Київської області на р. Рось для проведення навчальних практик з гідрометрії та польової гідрохімії студентів кафедри (з 2002 р. – кафедра гідрології та гідроекології) і проведення експериментальних науково-дослідних робіт на малих водозборах басейну Росі (наказ ректора університету № 99 від 12.02.1981 р.). Ухвалою кафедри в 1985 р. науковим керівником досліджень на стаціонарі був призначений на той час старший науковий співробітник проблемної науково-дослідної лабораторії гідрохімії, кандидат географічних наук В.К.Хільчевський, згодом – доктор географічних наук, професор, з 2000 р. - завідувач кафедри гідрології та гідроекології.

За матеріалами досліджень на стаціонарі розроблені нові методики з оцінки впливу агрохімічних засобів на якість річкових вод, оцінено вміст біогенних речовин і мікроелементів у природних водах, підготовлено і захищено низку кандидатських і докторських дисертацій з гідрохімічної та гідрологічної тематики (С.І.Сніжко, В.І.Осадчий, В.В.Гребінь та ін.).

За понад чверть століття кілька поколінь студентів гідрологів-гідрохіміків другого курсу під керівництвом викладачів кафедри отримали практичні навички з вимірювальних гідрометричних робіт на Росі; відбору і хімічного аналізу проб води та оцінки її якості.

У свій час на Богуславському гідролого-гідрохімічному стаціонарі проходили практику також студенти кафедри метеорології і кліматології географічного факультету.

Зараз, крім гідрологів і гідрохіміків, на стаціонарі проходять практику студенти кафедри геодезії і картографії географічного факультету, курсанти-картографи Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Наукові дослідження виконуються у співдружності із вченими Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту НАН України і Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, який має тут Богуславську польову гідрометеорологічну базу, засновану ще в 1939 р. як науково-дослідну гідрологічну станцію в структурі Інституту гідрології і гідротехніки АН УРСР.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ Валентин Кирилович
КУРИЛО Святослав Михайлович
ДУБНЯК Сергій Сергійович
САВИЦЬКИЙ Віктор Миколайович
ЗАБОКРИЦЬКА Мирослава Романівна

ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БАСЕЙНУ РІЧКИ РОСЬ

За редакцією В.К. Хільчевського

Коректор О.С.Петренко
Оригінал-макет авторів

Підписано до друку 10.04.2009. Формат 60x84/16.

Папір офсетний. Умовн. друк. арк. 7,25.

Наклад 300 пр. Зам. № 1694.

Видавництво «Ніка-Центр». 01135, Київ-135, а/с 192;
т./ф. (044) 484-34-23; e-mail:psyhea@i.com.ua.ua, servic57@i.com.ua
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК №1399 від 18.06.2003

Віддруковано у ТОВ «Аспект-Поліграф»
16610, Чернігівська обл., м.Ніжин, вул.Шевченка, 109-а.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК №1115 від 12.11.2002