

**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА**

Данильченко О.С.

**ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ
ДЕЯКИХ РІЧОК СУББАСЕЙНУ
СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА У МЕЖАХ
СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Монографія

Суми – 2025

УДК 911.2:556.53]:502.171(477.52)

Д18

*Рекомендовано до друку вченою радою Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
(протокол № 10 від 28 квітня 2025 року)*

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Гребінь В.В. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри гідрології та гідроекології Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Осадча Н.М. – доктор географічних наук, професор, завідувач відділу гідрохімії Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС України та НАН України

Кисельов Ю.О. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри геодезії, картографії та кадастру Уманського національного університету садівництва

Данильченко О.С.

Д18 Гідроекологічний моніторинг деяких річок суббасейну Середнього Дніпра у межах Сумської області: монографія. / О.С. Данильченко. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2025. – 154 с.

ISBN 978-966-698-362-9

Монографію присвячено гідроекологічному моніторингу деяких річок суббасейну Середнього Дніпра у межах Сумської області, аналізу динаміки їх водності й оцінці екологічного стану. Проаналізовано динаміку водності головних річок суббасейну Середнього Дніпра в межах Сумської області (Сули, Псла та Ворскли). З'ясовано зміну складових водного балансу басейну річки за два періоди (на прикладі річки Ромен). Удосконалено візуальну тест-методику оцінки екологічного стану малої річки, а також адаптовано її до середньої річки. Здійснено оцінку екологічного стану річок у ключових точках у межах регіону (Сули, Ворскли) і визначених ділянках (Ромен, Боромлі, Стрілки). Установлено екологічні проблеми річок і запропоновано водоохоронні заходи.

Монографію розраховано на широкий загал людей, яких цікавлять проблеми вивчення, охорони, збереження річок. Особливий інтерес вона становитиме для студентів, аспірантів, викладачів закладів вищої освіти.

УДК 911.2:556.53]:502.171(477.52)

© Данильченко О. С., 2025

ISBN 978-966-698-362-9

© СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ДИНАМІКА ВОДНОСТІ ДЕЯКИХ РІЧОК	
СУББАСЕЙНУ СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА.....	7
1.1. Передумови, матеріали й методика дослідження	7
1.2. Зміна водності річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни в період із 1979-2019 рр.....	11
1.3. Кліматична обумовленість сучасних змін водності річки Сули.....	17
1.4. Зміна водності річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина у період із 1979-2019 рр.	21
1.5. Зміна водності річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми за період із 1979-2019 рр.....	28
1.6. Аналіз водності річки Ромен методом водного балансу.....	32
Висновки до розділу 1	36
РОЗДІЛ 2. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДЕЯКИХ РІЧОК	
СУББАСЕЙНУ СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА ЗА ВІЗУАЛЬНОЮ	
ТЕСТ-МЕТОДИКОЮ	38
2.1. Методика оцінки екологічного стану річки за візуальною тест-методикою.....	38
2.2. Екологічний стан річки Сули в межах Сумської області	44
2.2.1. Екологічні проблеми річки Сули та її басейну	44
2.2.2. Екологічний стан річки Сули та його оцінка.....	48
2.2.3. Рекомендації для покращення екологічного стану річки Сули в межах Сумської області.....	55
2.3. Оцінка екологічного стану річки Ворскли в межах Сумської області	56
2.3.1. Оцінка екологічного стану річки Ворскли в межах Сумської області у ключових точках.....	57
2.3.2. Оцінка екологічного стану річки Ворскли на ділянці «Климентове-Буймерівка»	61
2.3.3. Екологічні проблеми річки Ворскли в межах регіону та рекомендації щодо оздоровлення річки	66
2.4. Екологічний стан річки Ромен та її ревіталізація.....	69

2.4.1. Екологічні проблеми річки Ромен	69
2.4.2. Оцінка екологічного стану річки Ромен у межах міста Ромни.....	73
2.4.3. Ревіталізація річки Ромен: пошук шляхів.....	79
2.5. Оцінка екологічного стану річки Боромлі	82
2.5.1. Антропогенний вплив на річку Боромля та її басейн	82
2.5.2. Екологічні проблеми річки Боромлі	84
2.5.3. Оцінка екологічного стану річки Боромлі на ділянці «село Боромля – місто Тостянець».....	87
2.6. Екологічний стан річки Стрільки в межах м. Суми.....	92
2.6.1. Стан вивченості річки Стрільки та її басейну	92
2.6.2. Антропогенний вплив на річку Стрільку та її басейн	93
2.6.3. Оцінка екологічного стану річки Стрільки в межах м. Суми.....	94
2.6.4. Екологічні проблеми річки Стрільки в межах м. Суми	101
Висновки до розділу 2.....	105
ВИСНОВКИ.....	107
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	110
ДОДАТКИ.....	117

ВСТУП

Сучасний екологічний стан річок, що склався в результаті взаємодії людини й природного середовища далекий від ідеального та, навіть, нормального. Останнім часом усе частіше звучить теза, що річки міліють, їх водність зменшується, вони потерпають від забруднення, замулення, заростання, перетворюються на малопроточні водойми. Ці проблеми стосуються більшості річок України й річки Сумської області не є виключенням. Причини зниження водності природні, це насамперед кліматичні (підвищення температури повітря, збільшення випаровування, зменшення опадів та, як наслідок, зміна складових водного балансу річки), але антропогенні причини (потужне водокористування, значна зарегульованість стоку, зведення лісів на водозборах та ін.) не менш важливі, а в окремих випадках головні. У зв'язку з цим, актуальними завданнями сьогодення є гідроекологічні дослідження річок, сенс яких полягає в аналізі динаміки їх водності, виявленні причин цих змін, оцінці екологічного стану та залежність його від антропогенного впливу.

Гідрологічний режим і водність річок Сумської області суббасейну Середнього Дніпра, а саме Сули, Псла та Ворскли розглянуто в низці праць. Науковці В. Бібік, О. Винарчук, О. Лук'янець, В. Хільчевський досліджували просторово-часові характеристики стоку річок басейнів Сули, Псла, Ворскли [3]. Аналіз зміни складових водного балансу басейнів річок Сули, Псла й Ворскли за період кліматичної норми 1961-1990 рр. і сучасний кліматичний період 1991-2020 рр. здійснив С. Сарнавський [53]. Гідролого-гідрохімічні характеристики та якість води річок Псел і Ворскла розглянув В. Пилип'юк [49]. Проблему водності річки Сули досліджувала В. Смиронова [9, 50]. Деякі екологічні проблеми й екологічний стан, що характеризують сучасний стан річки Сули описано Я. Семчук і В. Сабан [54]. Результати досліджень річки Ворскли викладено в працях Ю. Чорноморець, О. Лук'янець [63], В. Ляшенко [42]. Але оцінці екологічного стану річок Сумської області приділялася недостатня увага, а оцінка екологічного стану малих річок регіону взагалі не здійснювалася.

Мета дослідження – оцінити гідроекологічний стан деяких річок суббасейну Середнього Дніпра в межах Сумської області, що реалізується через низку завдань: проаналізувати динаміку водності головних річок суббасейну Середнього Дніпра в межах Сумської

області (Сули, Псла й Ворскли); з'ясувати зміну складових водного балансу басейну річки за два періоди (на прикладі річки Ромен); тест-методику оцінки екологічного стану річки розширити й адаптувати до середньої річки; здійснити оцінку екологічного стану річок у ключових точках і визначених ділянках; визначити екологічні проблеми річок й запропонувати водоохоронні заходи.

Об'єкт дослідження – річки суббасейну Середнього Дніпра в межах Сумської області (Сула, Псел, Ворскла, Ромен, Боромля, Стрілка). Предмет дослідження – динаміка водності річок, виявлення причин цих змін, оцінка екологічного стану цих річок і рекомендація водоохоронних заходів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше детально досліджено й оцінено екологічний стан річок Сули, Ворскли в межах Сумської області, річки Ромен у межах міста Ромни, річки Боромлі на ділянці «село Боромля – місто Тростянець», річки Стрілки в межах міста Суми за тест-методикою оцінки екологічного стану, яка ґрунтується на візуальних спостереженнях. Отримав подальшого розвитку аналіз динаміки водності річок Сули, Псел і Ворскли в межах Сумської області.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що матеріали дослідження, а особливо акти обстеження екологічного стану річок та листи-звернення до органів влади щодо покращення їх стану, можуть бути використано Регіональним офісом водних ресурсів у Сумській області, Департаментом захисту довкілля та природних ресурсів Сумської обласної державної адміністрації при розробці комплексних планів і програм оздоровлення річок регіону в територіальних комплексних водоохоронних заходів. Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості їх упровадження при розробці коротко- і середньострокових регіональних програм екологічного оздоровлення басейнів річок, також вони в різних формах можуть використовуватися в освітньому процесі.

Результати досліджень упроваджено в роботу Гетьманським національним природним парком і Департаментом захисту довкілля та природних ресурсів Сумської обласної державної адміністрації.

Монографія є результатом досліджень, які виконувались у межах науково-дослідної теми «Річки Сумської області: гідроекологічний моніторинг» (№ державної реєстрації 0121U107526) (2021-2025 рр.), що реалізується на кафедрі загальної та регіональної географії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

РОЗДІЛ 1

ДИНАМІКА ВОДНОСТІ ДЕЯКИХ РІЧОК СУББАСЕЙНУ СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА

1.1. Передумови, матеріали й методика дослідження

Для оцінки зміни стоку річки використовується поняття «водність» – відносна характеристика стоку за певний проміжок часу в порівнянні з його середньою багаторічною величиною чи величиною стоку за інший період того самого року [37]. Зміна об'єму річкового стоку відбувається переважно циклічно, багатоводні фази змінюються маловодними з будь-якою тривалістю й середньою водністю. Під фазою водності розуміють ряд суміжних років у основному з однаковою водністю – маловодних, середніх або багатоводних. Однак усередині багатоводної фази можуть зустрічатися окремі маловодні роки і навпаки. Цикли водності (дві суміжні фази: багатоводна й маловодна) часто відповідають циклам, близьким до 5, 11 і 22-річним сонячним.

Роль клімату в живленні річок О. Воєйков уперше визначив ще в XIX ст. [80]. Його твердження, що річки можна розглядати як продукт клімату, залишається правильним і до сьогодні. Перші публікації стосовно змін водності річок під впливом кліматичних змін з'явилися в 80-90 рр. минулого століття [64-65]. Згідно думки цих авторів, кліматичні зміни сприяють формуванню просторової дисперсії мінливості річного стоку.

Перші закордонні публікації стосовно проблеми водності річок і зміни їх гідрологічного режиму під впливом змін клімату з'явилися у 80-х роках минулого століття [75-76]. Питання впливу змін клімату на водний баланс річки, коливання річкового стоку, стік окремих річкових басейнів розглянуто в дослідженнях американських вчених Т. Barnett, R. Najjar, M. Stone [66, 74, 78] і європейських науковців [71, 73].

Зміни клімату на території України вплинули на гідрологічний режим річок та їх водність – такі дослідження описано в працях українських учених. Зміни клімату й річкового стоку на території України висвітлено в праці В. Вишневського [8]. Н. Лобода, А. Коробчінська, А. Рудник здійснили оцінку впливу можливих змін клімату

на водність Дніпра [40, 41]. Оцінку можливих змін водних ресурсів в умовах глобального потепління виконано в праці Е. Гопченко та Н. Лободи [12]. Детально проблему оцінки впливу змін клімату на режим річок викладено в монографії В. Гребеня [13, 14], який зазначає, що 1989 р. переломним у кліматичних змінах України, а саме зміни кліматичних факторів (опадів і випаровування) визначають сучасні зміни внутрішньорічного розподілу стоку річок.

Сучасні погляди на вплив кліматичних змін на водні ресурси України та прогнозування цього явища викладено в праці Н. Лободи та М. Козлова [39], де зазначено, що до 2050 р. втрати водних ресурсів досягнуть 50-60 % на півдні й 10-40 % на півночі. Узагальнення оцінок очікуваних змін кількісних характеристик водних ресурсів України під впливом зміни клімату проаналізовано вченими С. Сніжко, О. Шевченко та Ю. Дідовець [1], а результати їхнього прогнозу вказують на зниження середньорічного стоку для більшості басейнів у середині (2041-2070 рр.) та наприкінці XXI ст. (2071-2100 рр.). Основною причиною зменшення водних ресурсів буде зростання ресурсів тепла на фоні переважно незначних змін ресурсів зволоження.

У межах суббасейну Середнього Дніпра на території Сумської області протікають головні водні артерії регіону – річки Сула, Псел, Ворскла. За результатами дослідження В. Бібік, О. Винарчук, О. Лук'янець, В. Хільчевського просторово-часових характеристик стоку річок басейнів Сули, Псла й Ворскли встановлено, що переломний момент у фазах водності для досліджуваних річок починається в 1988 року, із 1960-1988 рр. тривала багатоводна фаза, із 1989-2009 рр. – маловодна фаза [3]. Маловоддя проявляється в зменшенні всіх кількісних показників стоку. Також спостерігається зменшення частки стоку весняного водопілля (на 15-16 %) і зростання частки стоку літньо-осіннього й зимового періодів (на 25 % і 2-6 % відповідно), у порівнянні з періодом до 1989 року, що свідчить про внутрішньорічний перерозподіл стоку. Цю тенденцію підтверджують дослідження кількісних показників стоку інших річок України, викладених у працях [14, 19].

Те що з 80-х років минулого століття до наших днів на річці Сулі триває маловодна фаза доводять дослідження В. Смирнової [9], що встановили загальне зменшення приросту середньорічного стоку за період 1981-2017 роки майже на 10 м³/с та зафіксували, що за останні роки в меженний період спостерігаються дуже низькі рівні води й значне зменшення витрат води. В окремі місяці літа 2018 року витрати води в річці були менші за 20 % від середнього за багаторічних мінімальних значень і наближалися до історичного

мінімуму, що спостерігався в 1939 році, а на мілководних ділянках спостерігалось значне обміління річки, аж до пересихання.

За інформацією Укргідрометцентру станом на 3 жовтня 2019 р. на річці Сула сформувалося маловоддя (19 % від норми) [50]. Упродовж із 2014-2019 рр. середньомісячна водність річки Сули в період із травня до вересня була близькою до критеріїв маловоддя, а в окремі періоди (межень 2016-2017 рр.) на річці спостерігалось маловоддя.

Зменшення водності річок Псел і Ворскла та залежність її від кліматичних змін зафіксовано в дослідженні В. Пилип'юк. Автором встановлено, що середня багаторічна величина річного стоку річки Псел після 1989 р. зменшилася на 11,1 % у створі м. Суми, а річки Ворскли зменшилася на 22,6 % у створі с. Чернеччина [49]. Але значні зміни, за прогнозами науковця, мають початися з 2030 р., коли температура повітря ще більше зросте, а до кінця століття річковий стік зменшиться для річки Псел на третину в порівнянні з 1989 р., а для річки Ворскли – на 30-40 % [49].

Дослідження Ю. Чорноморець, О. Лук'янець змін структури водного балансу басейну річки Ворскли встановили, що на фоні зростання температури повітря в межах басейну, спостерігається зростання величини сумарного випаровування (на 5 %), кількість опадів також зменшується, відбуваються зміни в їх структурі (збільшується частка дощової складової опадів і зменшується частка снігової). Як наслідок, відбуваються зміни водного балансу річки й зменшення стоку, а також ці зміни призводять до зниження стоку води весняного водопілля та збільшення сумарного стоку меженних сезонів [63].

За даними дослідження [53] шар стоку в межах басейнів річок Сула, Псел, Ворскла за 1991-2020 рр. відносно періоду спостережень 1961-1990 рр. зменшився, за даними гідропосту м. Ромни на 40,2 %, м. Суми – 20,4 %, с. Чернеччина – 18,2 %.

Сучасні дослідження за фазами водного режиму річки Ворскли в межах Сумської області (за 3-ма створами) у період із 2012-2021 рр. доводять, що максимальні витрати води зменшуються, у порівнянні з багаторічними показниками, а мінімальні, навпаки, збільшуються, що говорить про внутрішньорічний перерозподіл стоку [20].

Для аналізу водності річки Ворскли використано показники середньорічної, максимальної й мінімальної витрати води по гідрологічному посту с. Чернеччина в період із 1979-2019 рр., річки Сули аналогічні показники по гідрологічному посту м. Ромни в період із 1979-2019 рр., річки Псел – за даними гідрологічного посту

м. Суми. А також метеорологічні показники метеостанції м. Ромни: середньорічна, максимальна, мінімальна температура повітря, опади, вологість.

Коливання зміни величини середньорічних, максимальних і мінімальних витрат води розраховується за формулою (1.1).

$$A_Q = Q_{\text{найб}} - Q_{\text{найм}} \quad (1.1)$$

де A_Q – коливання зміни величини, $Q_{\text{найб}}$ – найбільше значення, $Q_{\text{найм}}$ – найменше значення

Кількості інтервалів (градацій), які відображають їх типові риси, визначають у залежності від об'єму вибірки змінної величини за формулою (1.2).

$$n_x \leq 5 * \lg N \quad (1.2)$$

де n_x – кількість інтервалів, N – загальний об'єм вибірки

Задані межі інтервалів повинні бути такими, щоб одне й те ж значення ряду змінної величини не попадало одразу в два інтервали. Установлюється абсолютна частота появи змінної величини в інтервалі (у кількості випадків) або повторюваність. Наступним кроком є побудова гістограми розподілу кількості випадків досліджуваної величини, яка показує абсолютну або відносну частоту появи значень змінної величини в інтервалі та показує наглядну картину досліджуваного явища.

Для встановлення залежності між середньорічними витратами води й середньорічною температурою повітря, між середньорічними витратами води й атмосферними опадами використовувався коефіцієнт кореляції Пірсона.

Основним методом при дослідженні гідрологічних явищ і процесів є метод водного балансу. Цей метод полягає в дотриманні закону збереження маси в замкнутій системі, у даному випадку, надходження й витрати водної маси в середині басейну річки. Прибутковою частиною водного балансу виступають атмосферні опади, а витратною частиною – сумарне випаровування, водний стік і зміна запасу вологи в ґрунтах і породах [36, 60]. Математичною моделлю цього методу є рівняння водного балансу (формула 1.3).

$$X = Y + Z \pm \Delta S \quad (1.3)$$

де X – кількість атмосферних опадів, Y – водний стік, Z – випаровування, ΔS – зміна запасу вологи в ґрунтах і породах.

Останнім членом рівняння водного балансу можна знехтувати в разі обрахунку багаторічних значень.

Методом О. Костянтинова [36], що ґрунтується на теорії турбулентної дифузії й аналізі процесів обміну теплоти й водяної пари в атмосфері, розраховувався показник випаровування за результатами стандартних спостережень метеостанції м. Ромни. За температурою й вологістю повітря й опадами даним методом визначено місячні й річні значення сумарного випаровування для кожного багаторічного періоду.

1.2. Зміна водності річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни в період із 1979-2019 рр.

Річка Сула лівобережна притока Дніпра бере початок у Сумській області та протікає територією регіону близько 152 км (42 % довжини річки). Ще донедавна річка була повноводною й привабливою, про це, навіть, говорить її назва, що в перекладі означає «багато води».

Середнє значення середньорічних витрат води за період 1979-2019 рр. становить 7,9 м³/с. За даними довідника [56] у період 1926-1940 рр. середньорічні витрати складали 10,2 м³/с. До 1989 року переважали показники середньорічних витрат води вище 10 м³/с, із 1989 року і до сьогодні – нижче 10 м³/с (усього 3 випадки на 30 років вище), а з 2007 року переважно фіксуються значення середньорічних витрат води з показником нижче 5 м³/с (рис. 1.1).

Середнє значення середньорічних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни за останні 10 років склало 4,9 м³/с, що в 1,6 рази нижче середнього значення за досліджуваний період. Максимальне значення середньорічних витрат води річки Сули зафіксоване в 1980 році – 18,7 м³/с, а мінімальне – у 2011 році 2,65 м³/с. Амплітуду коливань зміни величини середньорічних витрат води поділили на інтервали й отримали кількість попадань ознак варіювання в кожній із них: 16,05:8=2,0. Розрахунки представлено в таблиці 1.1.

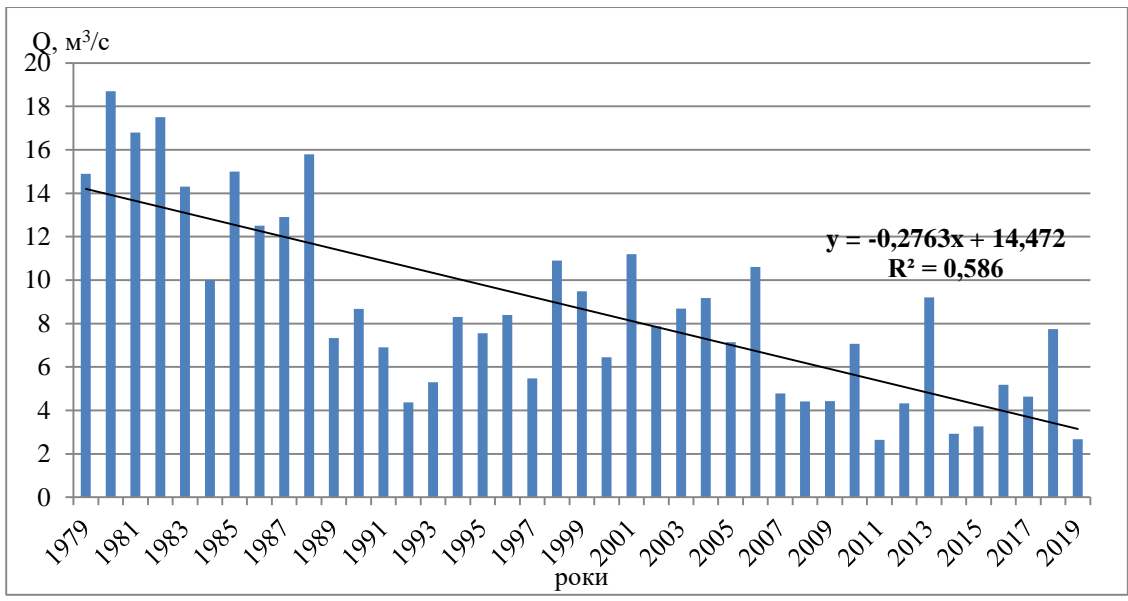


Рис. 1.1. Динаміка середньорічних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни за період 1979-2019 рр.

Таблиця 1.1

Згруповані показники середньорічних витрат води річки Сули (за даними гідрологічного посту м. Ромни)

Характеристика	Інтервали								Примітка
	18,7-16,7	16,6-14,6	14,5-12,5	12,4-10,4	10,3-8,3	8,2-6,2	6,1-4,1	4,0-2,0	
Абсолютна частота (у кількості випадків), n	3	3	3	3	8	8	9	4	Σn=N=41
Відносна частота, %	7,3	7,3	7,3	7,3	19,5	19,5	22,0	9,8	Σ%=100%

Розподіл кількості випадків середньорічних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни представлено на рис. 1.2, де показано частоту появи значень змінної величини в інтервалі.

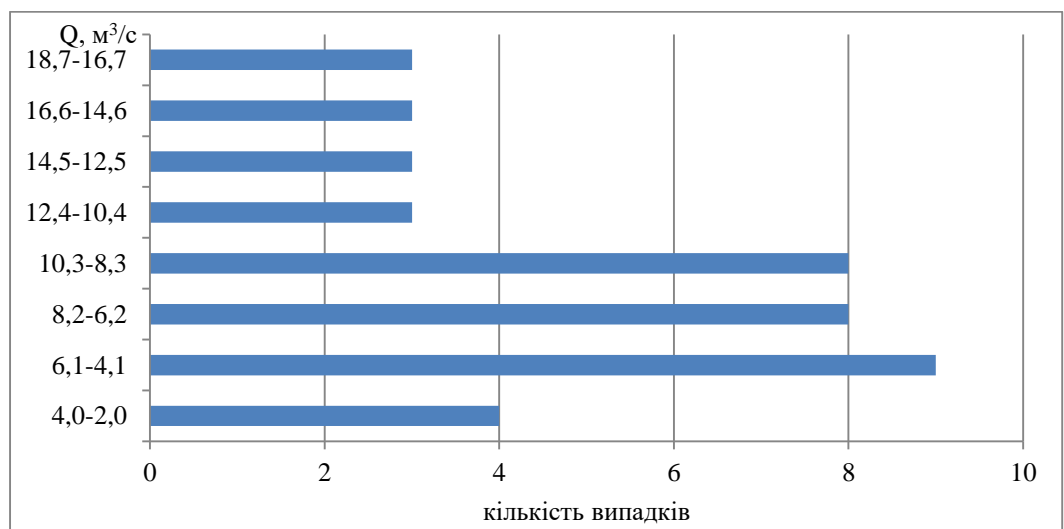


Рис. 1.2. Розподіл кількості випадків середньорічних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни

Аналіз розподілу середньорічних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни за період 1979-2019 рр. засвідчує переважання показників в інтервалі 6,1-4,1 м³/с, що складає 9 випадків із 41, що становить 22 % досліджуваних показників, а разом з інтервалами 8,2-6,2 м³/с і 8,3-10,3 м³/с становить 25 випадків з 41 (61 %). На значення середньорічних витрат води нижче 4,1 м³/с припадає 9,8 %, а на вище 10,3 м³/с – 29,2 %. Таким чином, аналіз середньорічних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни вказує на переважання маловодних років над багатоводними та доводить, що з 1989 року триває маловодна фаза.

Динаміка максимальних витрат води річки Сули за період 1979-2019 рр. показує стійку тенденцію до зниження цього показника. Найбільше значення максимальних витрат води річки Сули зафіксоване в 1980 році – 540 м³/с, а найнижче – у 2014 році 10,0 м³/с (рис. 1.3).

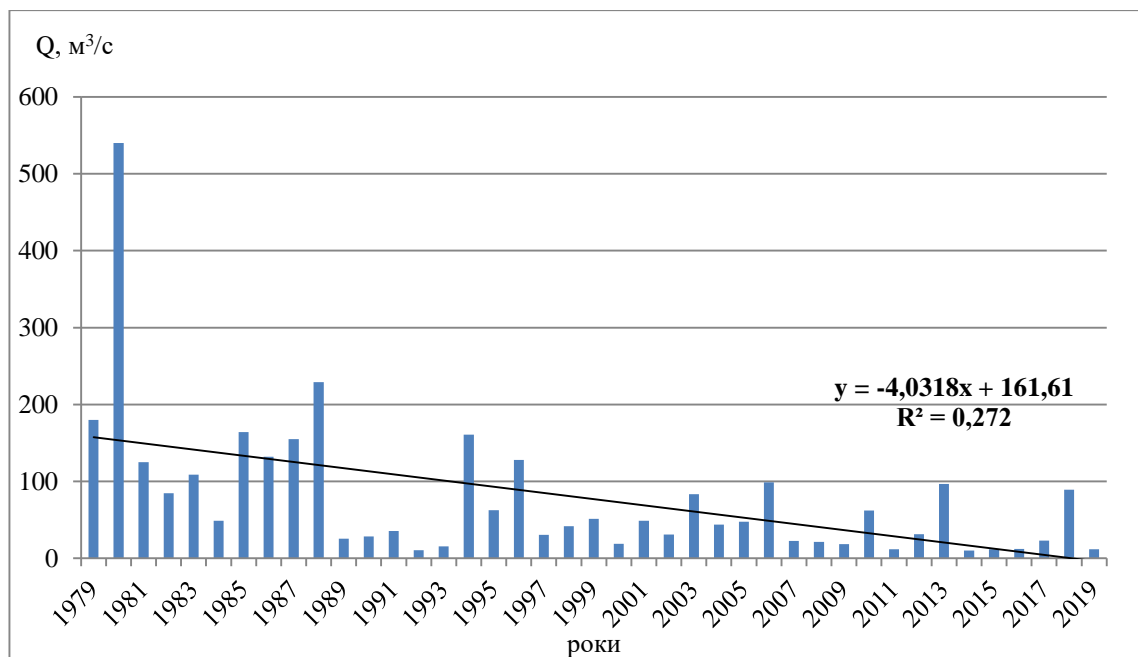


Рис. 1.3. Динаміка максимальних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни за період 1979-2019 рр.

За даними довідника [56] у період 1926-1940 рр. максимальні витрати становлять 357 м³/с (1937 р.), а за даними дослідження [3] у період 1960-1989 рр. – 147,5 м³/с. Тому значення максимальних витрат води 540 м³/с є аномально високим. Так як і для середньорічних витрат води так і для максимальних прослідковується одна тенденція: до 1989 року переважають високі показники – вище 100 м³/с, а з 1989 року і до сьогодні – нижче 100 м³/с (усього 3 випадки на 30 років, коли вищі значення).

Амплітуда коливань зміни величини максимальних витрат води становить 530 м³/с. Кількість інтервалів (градацій) – 8, так як загальний об'єм вибірки не змінився, межі інтервалів становлять 66,3 (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

**Згруповані показники максимальних витрат води річки Сули
(за даними гідрологічного посту м. Ромни)**

Характеристика	Інтервали								Примітка
	540,0-473,7	473,6-407,3	407,2-340,9	340,8-274,5	274,4-208,0	207,9-141,6	141,5-75,2	75,1-8,80	
Абсолютна частота (у кількості випадків), n	1				1	4	8	27	Σn=N=41
Відносна частота, %	2,4	0	0	0	2,4	9,8	19,5	65,9	Σ%=100%

Аналіз розподілу максимальних витрат води за період 1979-2019 рр. засвідчує значне переважання показників у інтервалі 75,1-8,8 м³/с, що складає 27 випадків із 41, що становить 65,9 % досліджуваних показників, а на максимальні витрати вище 141,6 м³/с приходить 14,6 % вибірки даних (рис. 1.4). Найбільші максимальні витрати води річки Сули характерні для 1980, 1988, 1979, 1985, 1981, 1986, 1987, 1994, 1996, 1983 років, які змінюються відповідно від 540 м³/с до 108 м³/с (табл. 1.3).

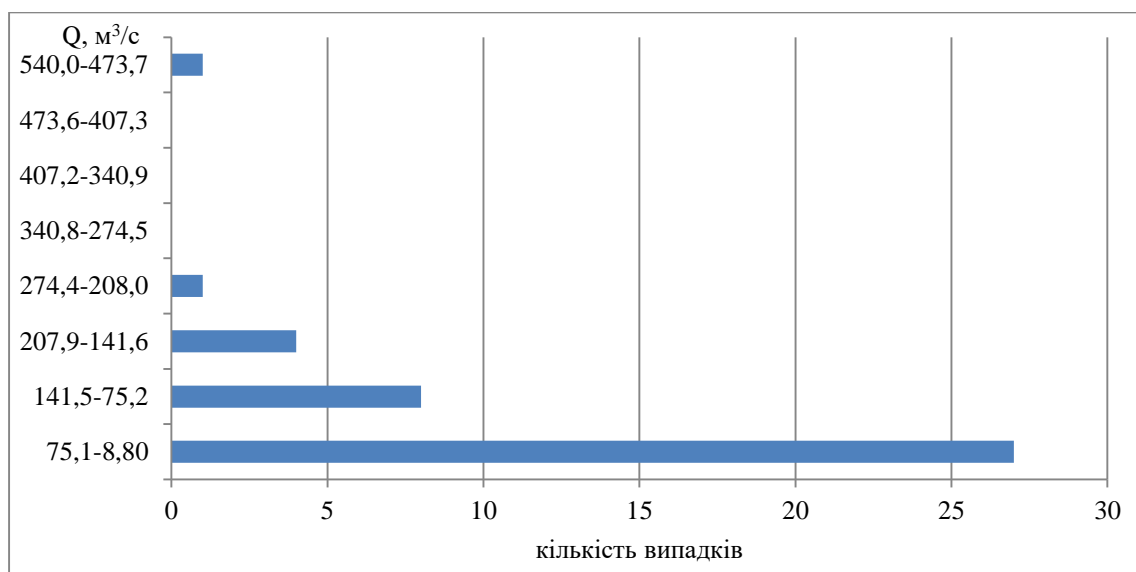


Рис. 1.4. Розподіл кількості випадків максимальних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни

**Максимальні витрати води річки Сули за даними
гідрологічного посту м. Ромни за період 1979-2019 рр.
у межах визначених інтервалах**

<i>№ з/п</i>	<i>Інтервали</i>	<i>Роки</i>
1	540,0-473,7	1980
2	473,6-407,3	
3	407,2-340,9	
4	340,8-274,5	
5	274,4-208,0	1988
6	207,9-141,6	1979, 1985, 1987, 1994
7	141,5-75,2	1981, 1982, 1983, 1986, 1996, 2006, 2013, 2018
8	75,1-8,80	1984, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1995, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2019

Спостерігається чітка тенденція до різкого зниження показника максимальних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни.

Динаміка мінімальних витрат води річки Сули за період 1979-2019 рр. показує також тенденцію до зниження цього показника. Максимальне значення мінімальних витрат води річки Сули зафіксоване в 1982 році та становить 4,25 м³/с, а мінімальне – у 2019 році 0,28 м³/с (рис. 1.5). Так як і для середньорічних витрат води й для максимальних, так і для мінімальних прослідковується одна тенденція – до зниження: до 1991 року переважають високі показники – вище 2,0 м³/с, а з 1992 року і до сьогодні переважають значення мінімальних витрат води річки Сули нижче 2,0 м³/с.

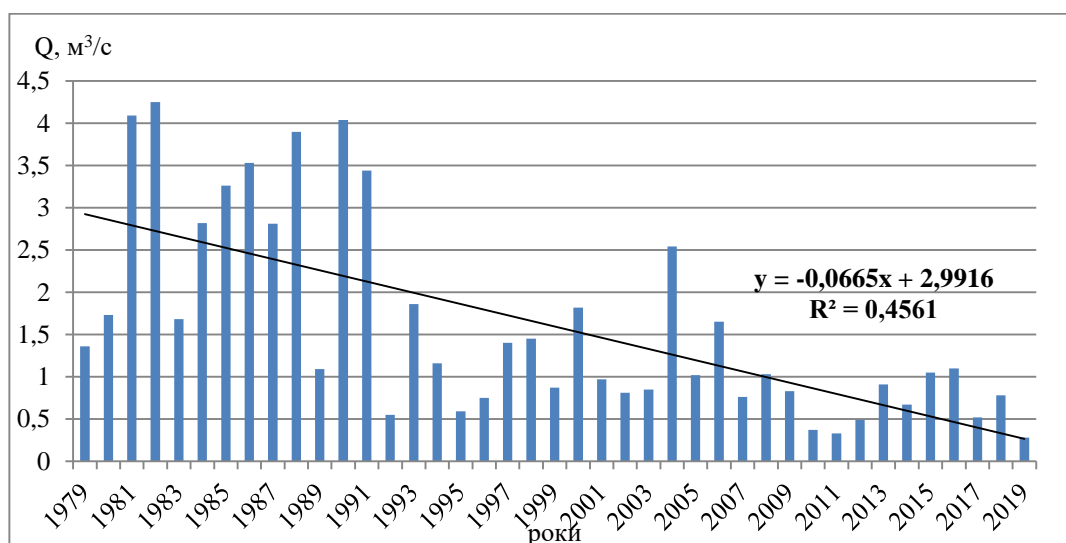


Рис. 1.5. Динаміка мінімальних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни за період 1979-2019 рр.

До 1991 р. відбувалося збільшення зазначеного показника з одночасним зменшенням показників максимальних витрат води, що призводило до перерозподілу стоку. Після 1991 р. показник мінімальних витрат води почав різко знижуватися й середнє його значення за період 2010-2020 рр. склало 0,7 м³/с. Хоча за даними довідника [56] у період 1926-1940 рр. мінімальні витрати становили 0,22 м³/с (1939 р.), а за даними дослідження [3] у період 1960-1989 рр. відповідний показник становив 1,39 м³/с, а в період 1990-2008 рр. – 1,87 м³/с, що свідчить про зростання. Очевидно, що за останні 10 років показник мінімальних витрат води значно знизився й середнє його значення за період 2010-2019 рр. становить 0,7 м³/с, але це значення вище в 3,2 рази за мінімальне зафіксоване.

Амплітуда коливань зміни величини мінімальних витрат води становить 3,97 м³/с. Ураховуючи кількість інтервалів (8), визначили задані межі інтервалів, вони становлять 0,49 (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

**Згруповані показники мінімальних витрат води річки Сули
(за даними гідрологічного посту м. Ромни)**

Характеристика	Інтервали								Примітка
	4,25-3,76	3,75-3,26	3,25-2,76	2,75-2,26	2,25-1,76	1,75-1,26	1,25-0,76	0,75-0,26	
Абсолютна частота (у кількості випадків), n	3	4	2	1	2	6	13	10	Σn=N=41
Відносна частота, %	7,3	9,8	4,9	2,4	4,9	14,6	31,7	24,4	Σ%=100%

Аналіз розподілу мінімальних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни за період 1979-2019 рр. засвідчує значне переважання показників у інтервалі 1,25-0,26 м³/с, що складає 23 випадки з 41 – 56,1 % досліджуваних показників, а найвищі мінімальні витрати води вище 2,25 м³/с відповідають 10 випадкам – 24,4 % вибірки даних (рис. 1.6).

Для 1982, 1981, 1990, 1985, 1986, 1988, 1991, 1984, 1987, 2004 рр. характерні найвищі мінімальні витрати води річки Сули, які змінюються відповідно від 4,25 м³/с до 2,26 м³/с, а для 1992, 1995, 1996, 2010, 2011, 2012, 2014, 2016, 2017, 2019 рр. – найнижчі показники відповідного показника від 0,75 м³/с до 0,26 м³/с (табл. 1.5).

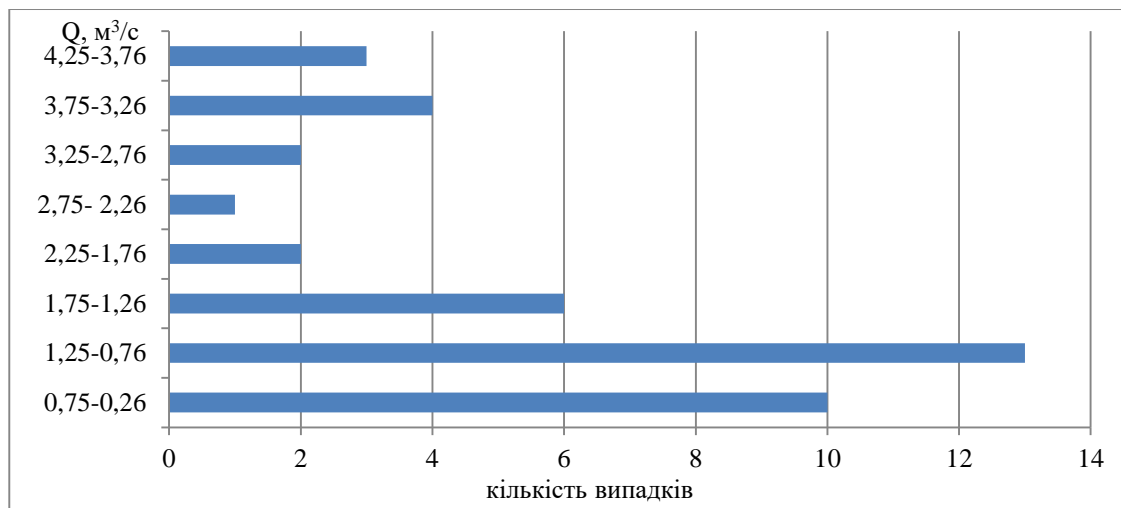


Рис. 1.6. Розподіл кількості випадків мінімальних витрат води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни

Таблиця 1.5

Мінімальні витрати води річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни за період 1979-2019 рр. у межах визначених інтервалах

№ з/п	Інтервали	Роки
1	4,25-3,76	1981, 1982, 1990
2	3,75-3,26	1985, 1986, 1988, 1991
3	3,25-2,76	1984, 1987
4	2,75-2,26	2004
5	2,25-1,76	1993, 2000
6	1,75-1,26	1979, 1980, 1983, 1997, 1998, 2006
7	1,25-0,76	1989, 1994, 1999, 2001, 2002, 2003, 2005, 2007, 2008, 2009, 2013, 2015, 2018
8	0,75-0,26	1992, 1995, 1996, 2010, 2011, 2012, 2014, 2016, 2017, 2019

Отже, прослідковуються наявні ознаки маловоддя: зменшуються всі досліджувані кількісні показники стоку (середньорічні, максимальні, мінімальні витрати води річки Сули за даними гідрологічного поста м. Ромни за період 1979-2019 рр.).

1.3. Кліматична обумовленість сучасних змін водності річки Сули

За даними метеостанції м. Ромни за період 1979-2020 рр. проаналізовано кліматичні показники: середньорічні, максимальні, мінімальні температури повітря й опади.

Середньорічні температури повітря за даними метеостанції м. Ромни за період 1979-2020 рр. мають стійку тенденцію до зростання (рис. 1.7). Мінімальні показники зафіксовано в 1987 році й становлять $+4,5^{\circ}\text{C}$, максимальні – у 2020 році $+9,9^{\circ}\text{C}$, зростання відбулося в 2 рази. Динаміка максимальних температур повітря за даними метеостанції м. Ромни за період 1979-2020 рр. свідчить про їх зростання (рис. 1.8). Мінімальне значення максимальних температур $+27,8^{\circ}\text{C}$ повітря зафіксовано в 1982 році, а максимальне ($+38,5^{\circ}\text{C}$) у 2010 році. Слід зазначити, що з 1999 року показник максимальних температур повітря не фіксувався нижче $+30^{\circ}\text{C}$.

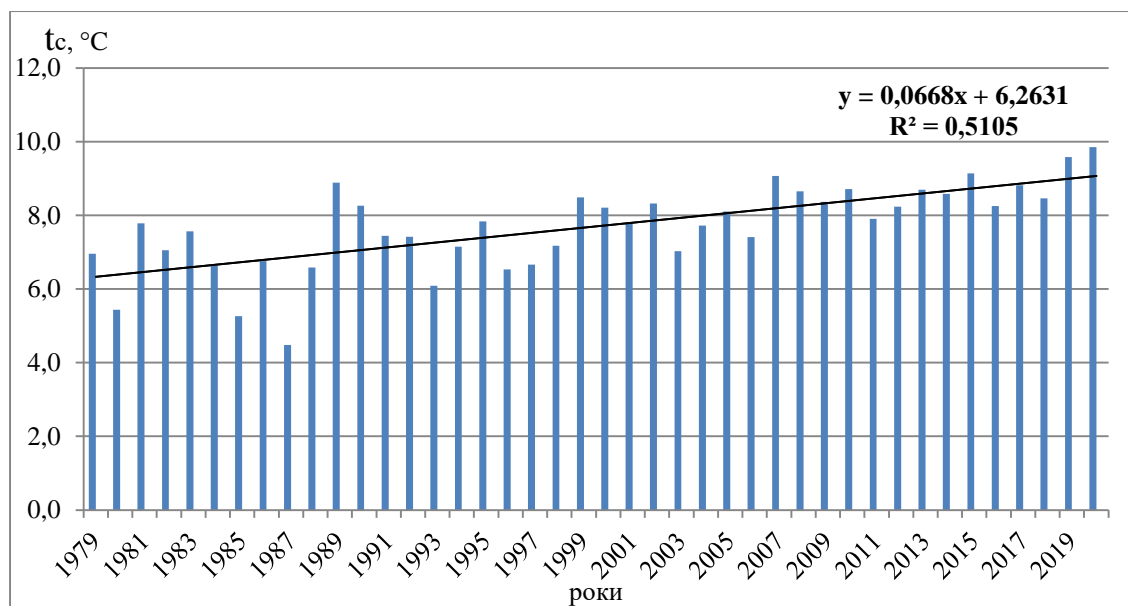


Рис. 1.7. Динаміка середньорічних температур повітря за даними метеостанції м. Ромни за період 1979-2020 рр.

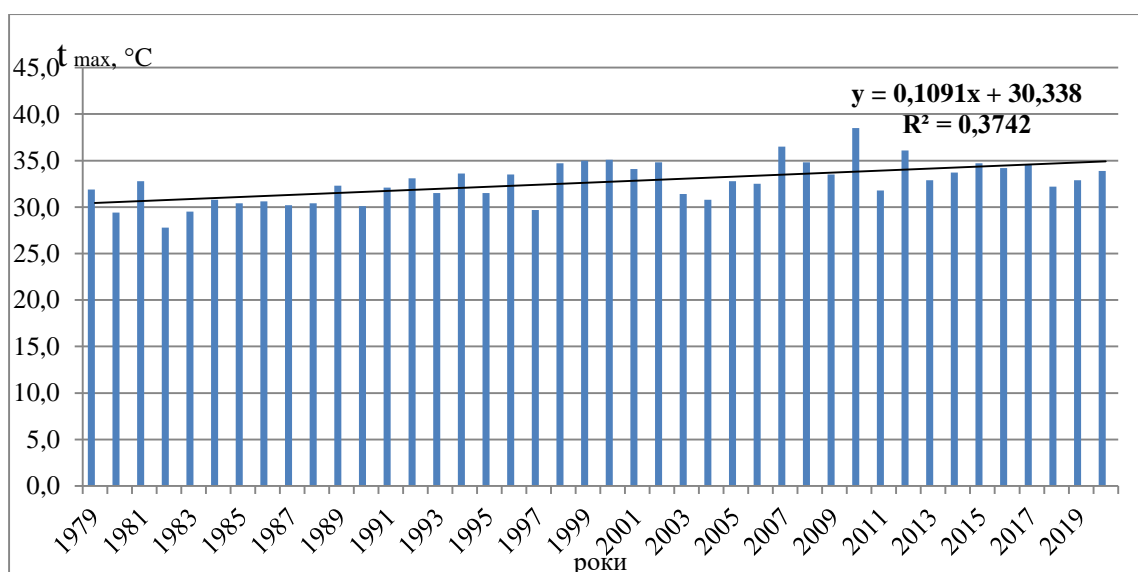


Рис. 1.8. Динаміка максимальних температур повітря за даними метеостанції м. Ромни за період 1979-2020 рр.

Аналіз динаміки мінімальних температур повітря м. Ромни за відповідний період також говорить про зростання температур (рис. 1.9). Мінімальне значення мінімальних температур $-33,4^{\circ}\text{C}$ повітря зафіксовано в 1987 році, а максимальне ($-13,1^{\circ}\text{C}$) – у 2020 році.

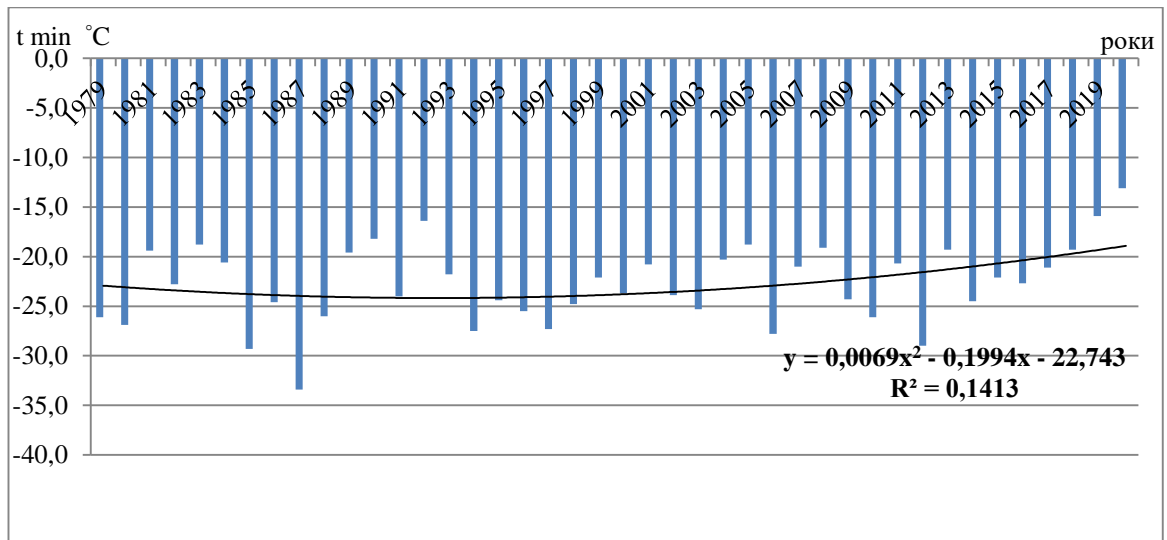


Рис. 1.9. Динаміка мінімальних температур повітря за даними метеостанції м. Ромни за період 1979-2020 рр.

Динаміка опадів за даними метеостанції м. Ромни за період 1979-2020 рр. хвилеподібна, хоча загальна тенденція – низхідна, кількість опадів зменшується (рис. 1.10). Максимальну кількість опадів зафіксовано в 2016 році – 896,8 мм, мінімальну в 2019 році – 452,6 мм. Середня кількість опадів за весь період вибірки становить 613,9 мм, за період 1979-1999 рр. – 619 мм, а за період 2000-2020 рр. – 608,0 мм. Кількість опадів, хоча не стрімко, але знижується.

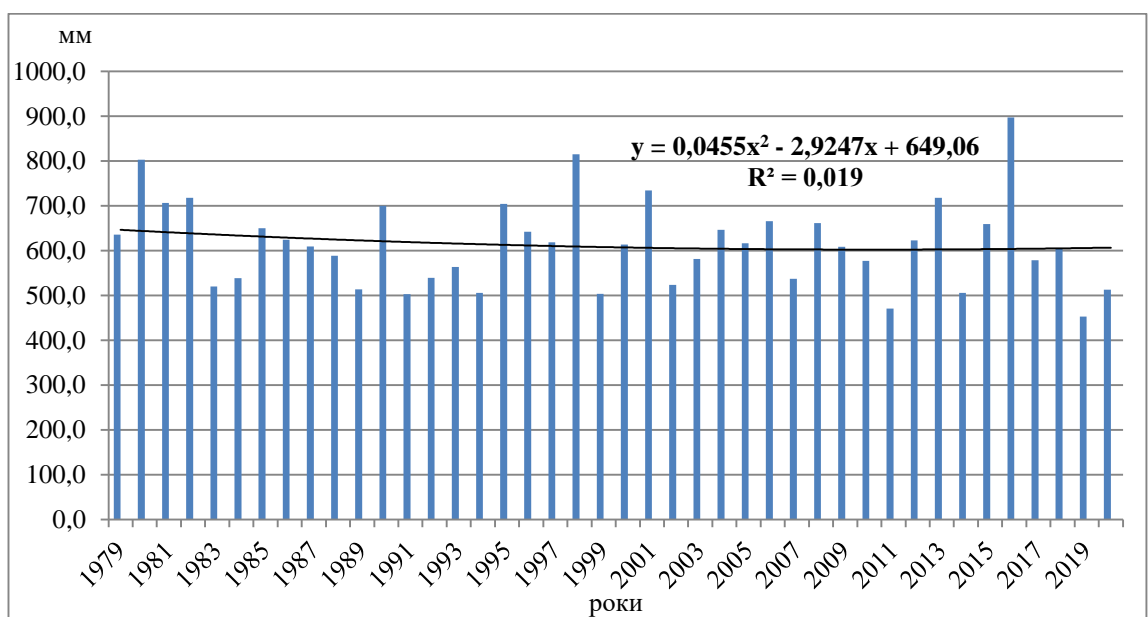


Рис. 1.10. Динаміка опадів за даними метеостанції м. Ромни за період 1979-2020 рр.

Отже, спостерігається збільшення середньорічних, максимальних і мінімальних температур повітря, що призводить до збільшення випаровування, а на фоні зменшення кількості опадів відбуваються зміни складових водного балансу річки Сули, які негативно відображаються на кількісних показниках стоку річки.

Для встановлення взаємозалежності між середньорічними витратами води річки Сули й середньорічною температурою повітря і річною кількістю опадів використано метод кореляції Пірсона.

Коефіцієнт кореляції показників середньорічних витрат води річки Сули на гідрологічному посту м. Ромни й середньорічної температури повітря $-0,61$ (рис. 1.11). Тобто кореляція обернена – при зростанні температури повітря показники витрат води зменшуються, величина кореляції висока.

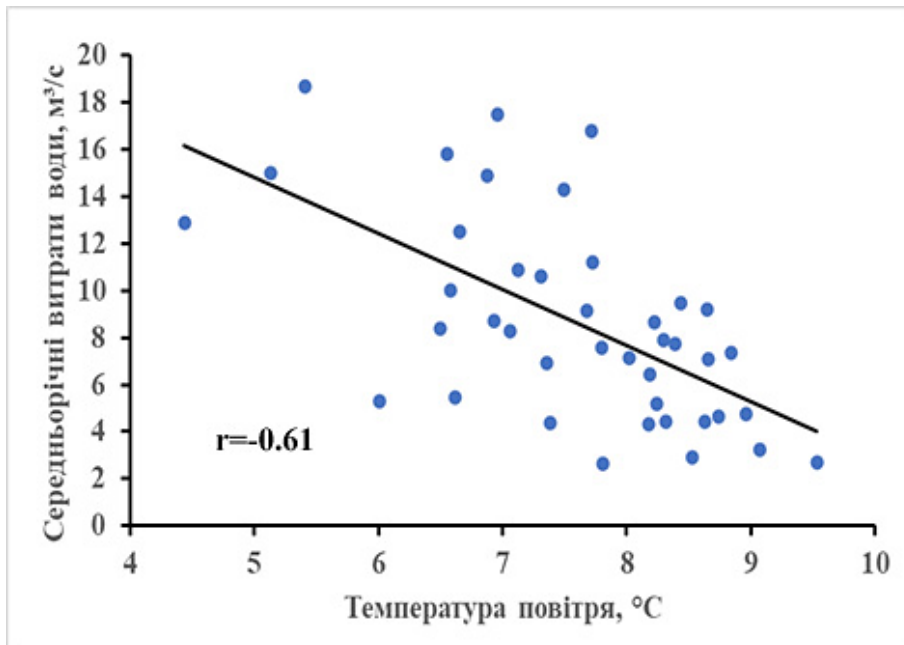


Рис. 1.11. Кореляційна залежності середньорічних витрат води річки Сули від показників середньорічною температурою повітря (м. Ромни)

Коефіцієнт кореляції показників середньорічних витрат води річки Сули на гідрологічному посту м. Ромни й річної кількості опадів території дослідження становить $0,38$ (рис. 1.12), тобто кореляція показників пряма – при зростанні кількості опадів показники витрат води також збільшуються, величина кореляції середня.

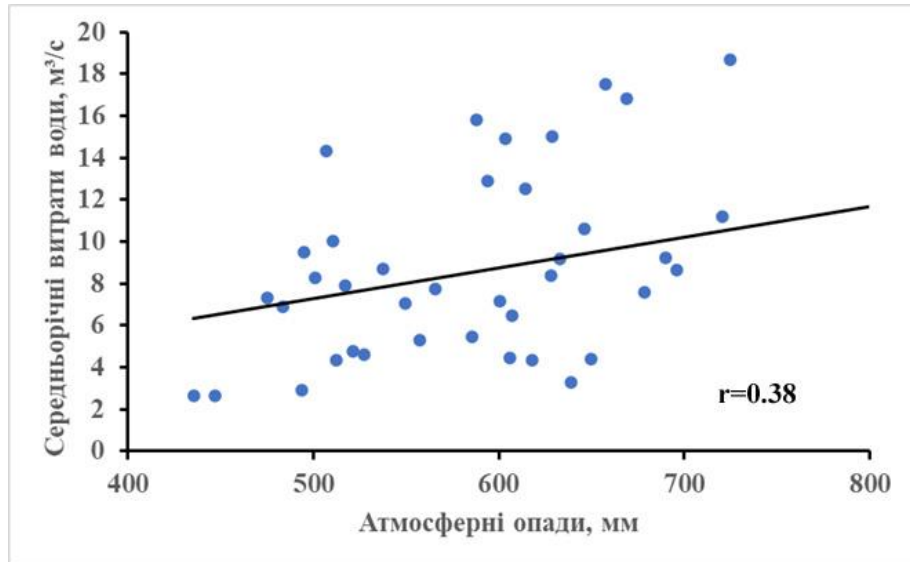


Рис. 1.12. Кореляційна залежності середньорічних витрат води річки Сули від показників річної кількості опадів (м. Ромни)

1.4. Зміна водності річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина у період із 1979-2019 рр.

Річка Ворскла лівобережної притоки Дніпра бере початок за межами Сумської області та протікає територією регіону близько 122 км (26,3 % довжини річки). Річка донедавна ще славилася своєю повноводністю й привабливістю, але наразі активно відбуваються процеси заростання й замулення.

Середнє значення середньорічних витрат води річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979-2019 рр. становить 15,9 м³/с. До 1989 року переважали показники середньорічних витрат води вище 20 м³/с, з 1989 року і до сьогодні – нижче 20 м³/с (лише 2 випадки (2003 р. і 2006 р.) вищі значення), а з 2007 року переважно фіксуються значення середньорічних витрат води з показником нижче 15 м³/с. Середнє значення середньорічних витрат води річки Ворскли за останні 10 років склало 10,9 м³/с, що в 1,5 рази нижче середнього значення за досліджуваний період. Максимальне значення середньорічних витрат води річки Ворскли зафіксовано в 1980 році – 37,7 м³/с, а мінімальне – у 2019 році 6,35 м³/с (рис. 1.13).

Коливання зміни величини середньорічних витрат води становить 31,35 м³/с, кількість інтервалів – 8, кількість попадань ознак варіювання в кожній із них: $31,35:8=3,9$. Розрахунки представлено в таблиці 1.6.

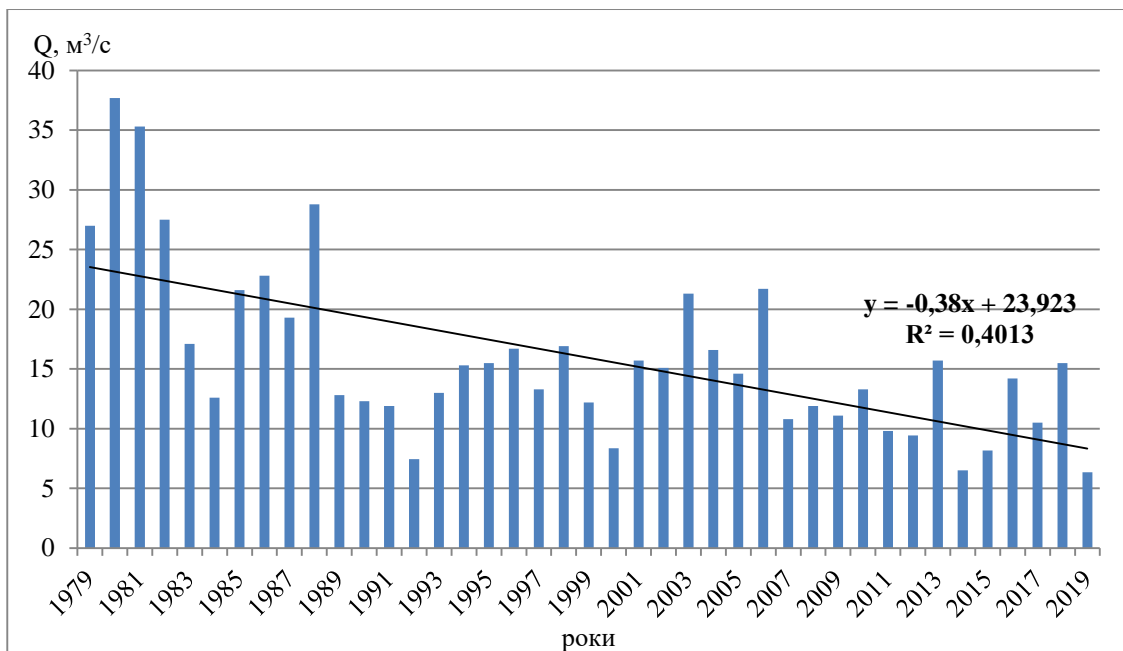


Рис. 1.13 Динаміка середньорічних витрат води річки Вороскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979-2019 рр.

Таблиця 1.6

Згруповані показники середньорічних витрат води річки Вороскли (за даними гідрологічного посту с. Чернеччина)

Характеристика	Інтервали								Примітка
	37,7-33,8	33,7-29,8	29,7-25,8	25,7-21,8	21,7-17,8	17,7-13,8	13,7-9,8	9,7-5,8	
Абсолютна частота (у кількості випадків), n	2	-	3	1	4	12	12	7	Σn=N=41
Відносна частота, %	4,8	-	7,3	2,4	9,8	29,3	29,3	17,1	Σ%=100%

Розподіл кількості випадків середньорічних витрат води представлено на рис. 1.14, де показано частоту появи значень змінної величини в інтервалі. Аналіз розподілу середньорічних витрат води річки Вороскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979-2019 рр. засвідчує переважання показників у інтервалах 17,7-13,8 м³/с та 13,7-9,8 м³/с, що складає 24 випадки з вибірки й становить 58,6 % досліджуваних показників, а разом з інтервалом 9,7-5,8 м³/с становить 31 випадок із 41 (75,7 %) На значення середньорічних витрат води нижче 9,7 м³/с припадає 17,1 %, а на вище 17,7 м³/с – 24,3 %.

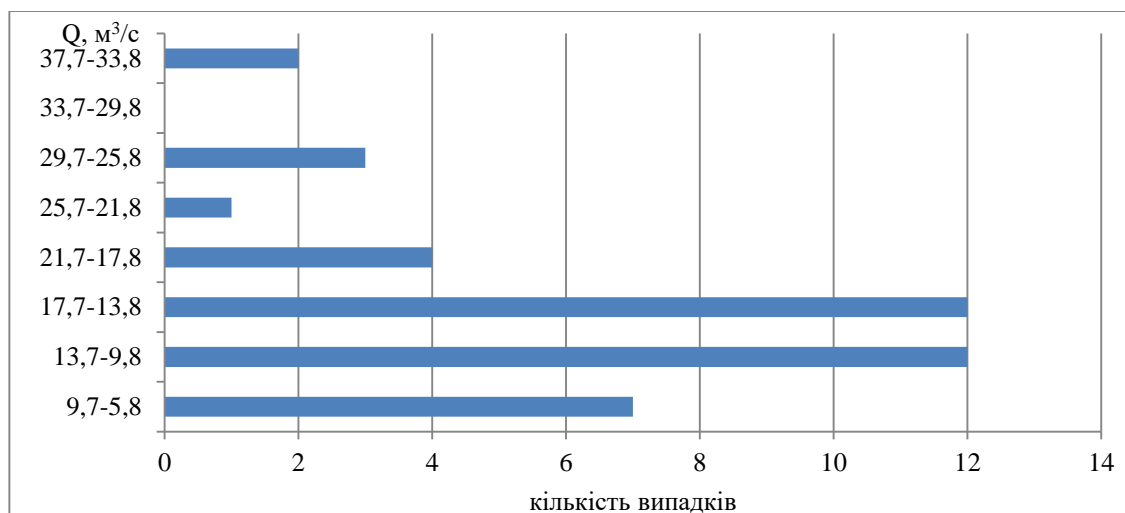


Рис. 1.14. Розподіл кількості випадків середньорічних витрат води річки Вороскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина

Аналіз середньорічних витрат води річки Вороскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина вказує на переважання маловодних років над багатоводними та доводить, що з 1989 року триває маловодна фаза, а також корелюється з дослідженням аналогічних показників річки Сули за означені роки [25].

Динаміка максимальних витрат води річки Вороскли показує стійку тенденцію до зниження цього показника. Найбільше значення максимальних витрат води річки Вороскли за даними означеного посту зафіксоване в 1980 році – $585 \text{ м}^3/\text{с}$, а найнижче в 2014 році – $20,4 \text{ м}^3/\text{с}$ (рис. 1.15), що також повторює аналогічні показники річки Сули [25].

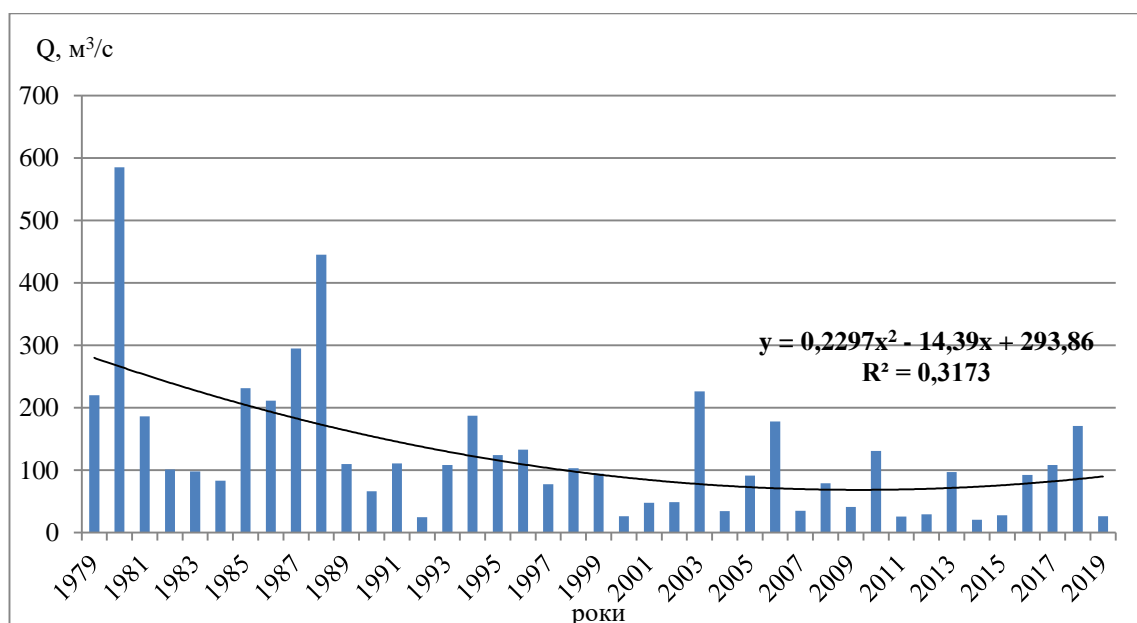


Рис. 1.15. Динаміка максимальних витрат води річки Вороскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979-2019 рр.

Так як і для середньорічних витрат води так і для максимальних прослідковується одна тенденція: до 1989 року переважають високі показники – вище 200 м³/с, а з 1989 року і до сьогодні – нижче 200 м³/с (виключення 2003 рік). За даними [3] максимальні багаторічні витрати річки Ворскли (с. Чернеччина) становлять 768 м³/с, а за означений період 585 м³/с, що в 1,3 рази нижче. Коливання зміни величини максимальних витрат води становить 564,6 м³/с. Кількість інтервалів – 8, так як загальний об’єм вибірки не змінився, межі інтервалів становлять 70,5 та є такими, щоб одне й те ж значення ряду змінної величини не потрапляло у два суміжних інтервали (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Згруповані показники максимальних витрат води річки Ворскли (за даними гідрологічного посту с. Чернеччина)

Характеристика	Інтервали								Примітка
	585,0-514,5	514,4-443,8	443,7-373,2	373,1-302,6	302,5-232,0	231,9-161,4	161,3-90,8	90,7-20,2	
Абсолютна частота (у кількості випадків), n	1	1			1	8	14	16	Σn=N=41
Відносна частота, %	2,4	2,4	0	0	2,4	19,6	34,2	39,0	Σ%=100%

Аналіз розподілу максимальних витрат води річки Ворскли засвідчує значне переважання показників у інтервалах 161,3-90,8 та 90,7-20,2 м³/с, що складає 30 випадків із 41 та становить 73,2 % вибірки, а на максимальні витрати вище 161,4 м³/с приходить 26,8 % вибірки даних (рис. 1.16).



Рис. 1.16. Розподіл кількості випадків максимальних витрат води річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина

Найбільші максимальні витрати води річки Ворскли характерні для 1980, 1988, 1987, 1979, 1981, 1985, 1986, 1994, 2006, 2006, 2018 рр., які змінюються відповідно від 585 м³/с до 171 м³/с (табл. 1.8). Спостерігається чітка тенденція до різкого зниження показника максимальних витрат води річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина.

Таблиця 1.8

**Максимальні витрати води річки Ворскли за даними
гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979-2019 рр.
у межах визначених інтервалах**

<i>№ з/п</i>	<i>Інтервали</i>	<i>Роки</i>
1	585,0-514,5	1980
2	514,4-443,8	1988
3	443,7-373,2	
4	373,1-302,6	
5	302,5-232,0	1987
6	231,9-161,4	1979, 1981, 1985, 1986, 1994, 2003, 2006, 2018
7	161,3-90,8	1982, 1983, 1989, 1991, 1993, 1995, 1996, 1998, 1999, 2005, 2010, 2013, 2016, 2017
8	90,7-20,2	1984, 1990, 1992, 1997, 2000, 2001, 2002, 2004, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2014, 2015, 2019

Мінімальні показники витрат води річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина почали зростати з 1977 року [3], а якщо врахувати, що мінімальне багаторічне значення витрат води за даними гідрологічного посту 0,24 м³/с, то дійсно це так. Аналіз динаміки мінімальних витрат води річки Ворскли по гідрологічному посту с. Чернеччина за період 1979-2019 рр. показує хвилеподібну низхідну динаміку, але не таку стрімку як у вище описаних показниках. Максимальне значення мінімальних витрат води річки Ворскли зафіксовано в 2004 році та становить 8,91 м³/с, а мінімальне – у 2017 році 1,52 м³/с (рис. 1.17). Слід зазначити, що до 1991 року переважають показники мінімальних витрат води – вище 3,0 м³/с, а з 1991 року й до сьогодні переважають значення нижче 3,0 м³/с (лише 6 випадків (2001, 2002, 2004, 2005, 2006, 2009 роки), коли показники мінімальних витрат води були зафіксовані вище 3,0 м³/с). За даними дослідження [19] у період 1960-1989 рр. мінімальні витрати води річки Ворскли (с. Чернеччина) становили 2,3 м³/с, а в період 1990-2008 рр. – 2,94 м³/с, що свідчить про зростання. Але за останні 10 років показник мінімальних витрат води знизився й середнє його значення за період 2010-2019 рр. становить 2,23 м³/с, в останні 3 роки фіксуються значення мінімальних витрат води нижче

2,0 м³/с. Якщо порівняти з мінімальним багаторічним аналогічним показником 0,24 м³/с [3], то мінімальні значення зафіксовані за період 1979-2019 рр. (1,52 м³/с) вищі в 6,4 рази.

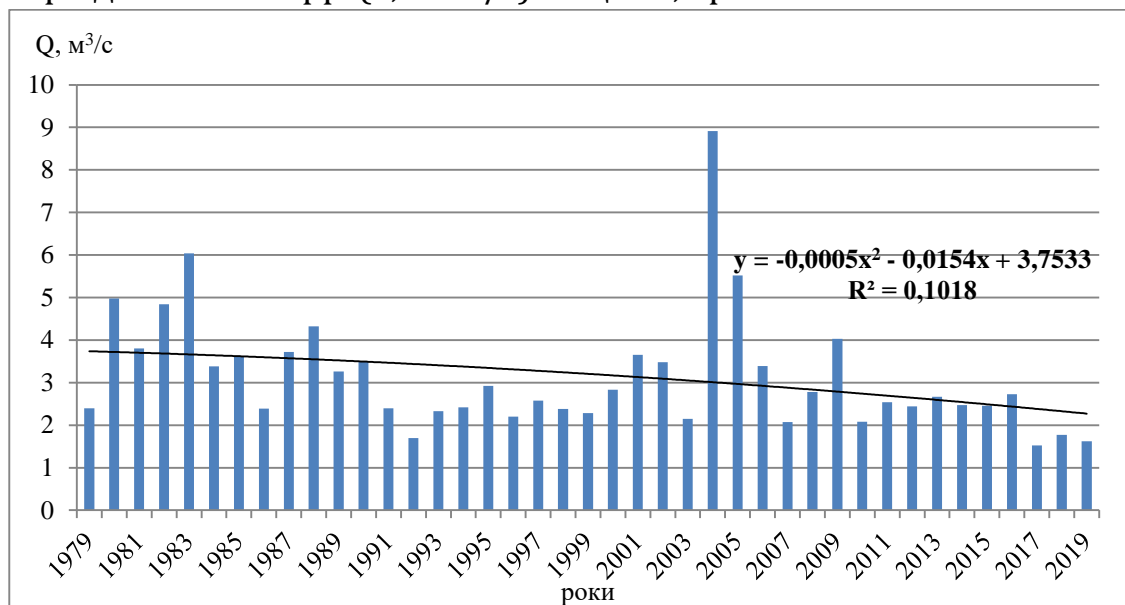


Рис. 1.17. Динаміка мінімальних витрат води річки Вороскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979-2019 рр.

Коливання зміни величини мінімальних витрат води становить 7,39 м³/с, межі інтервалів – 0,92 (табл. 1.9).

Таблиця 1.9

Згруповані показники мінімальних витрат води річки Вороскли (за даними гідрологічного посту с. Чернеччина)

Характеристика	Інтервали								Примітка
	8,91-7,99	7,98-7,06	7,05-6,13	6,12-5,20	5,19-4,27	4,26-3,34	3,33-2,41	2,40-1,48	
Абсолютна частота (у кількості випадків), n	1			2	3	9	12	14	Σn=N=41
Відносна частота, %	2,4	0	0	4,9	7,3	21,9	29,3	34,2	Σ%=100%

Аналіз розподілу мінімальних витрат води річки Вороскли (с. Чернеччина) за період 1979-2019 рр. засвідчує переважання показників у інтервалах 3,33-2,41 і 2,40-1,48 м³/с, що складає 26 випадків із 41 та становить 63,5 % вибірки, а мінімальні витрати води вище 3,33 м³/с відповідають 15 випадкам – це 36,5 % вибірки даних (рис. 1.18).

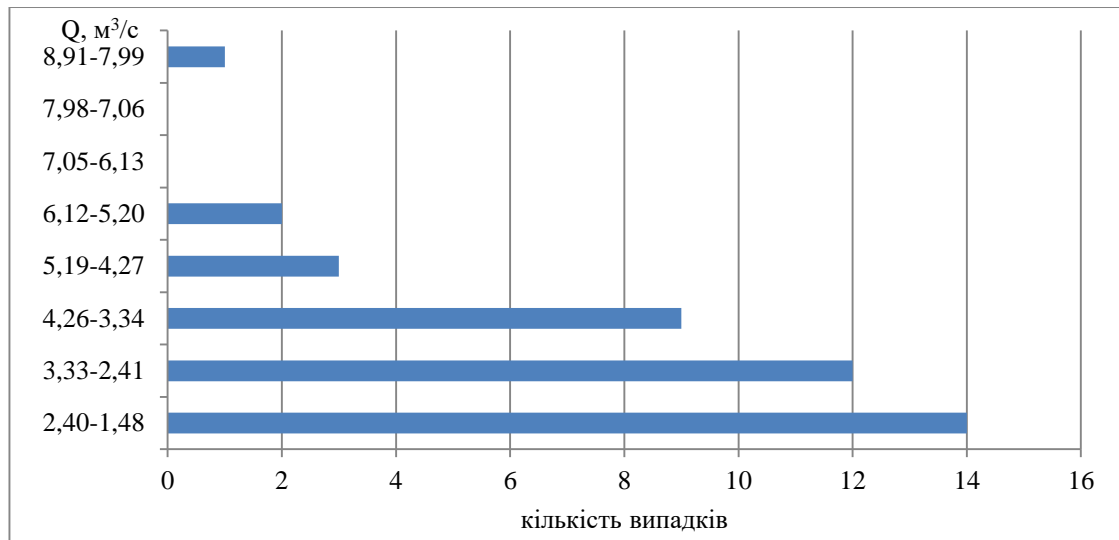


Рис. 1.18. Розподіл кількості випадків мінімальних витрат води річки Вороскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина

Для 1980, 1982, 1983, 1988, 2004, 2005 рр. характерні найвищі мінімальні витрати води річки Вороскли, які коливаються в межах від 8,91 м³/с до 4,27 м³/с, а для 1979, 1986, 1991, 1992, 1993, 1996, 1998, 1999, 2003, 2007, 2010, 2017, 2018, 2019 рр. – найнижчі показники відповідного показника в значенні від 2,40 до 1,48 (табл. 1.10).

Таблиця 1.10

Мінімальні витрати води річки Вороскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина за період 1979-2019 рр. у межах визначених інтервалах

№ з/п	Інтервали	Роки
1	8,91-7,99	2004
2	7,98-7,06	
3	7,05-6,13	
4	6,12-5,20	1983, 2005
5	5,19-4,27	1980, 1982, 1988
6	4,26-3,34	1981, 1984, 1985, 1987, 1990, 2001, 2002, 2006, 2009
7	3,33-2,41	1989, 1994, 1995, 1997, 2000, 2008, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016
8	2,40-1,48	1979, 1986, 1991, 1992, 1993, 1996, 1998, 1999, 2003, 2007, 2010, 2017, 2018, 2019

Аналіз водності річки Вороскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина в період із 1979-2019 рр., здійснений на основі кількісної характеристики стоку витрати води (середньорічної, максимальної й мінімальної), установив, що всі досліджувані показники знижуються, прослідковуються всі ознаки маловоддя.

1.5. Зміна водності річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми за період із 1979-2019 рр.

Річка Псел лівобережна притока Дніпра бере початок за межами Сумської області, протікає територією регіону близько 176 км (24,5 % довжини річки). Річка ще століття назад була повноводною, але нині характеризується зменшенням водності, процесами замулення, заростання й активним забрудненням, так як потерпає від потужного антропогенного впливу.

Середньорічні витрати води річки Псел за досліджуваний період характеризуються нисхідною динамікою (рис. 1.19). Середнє значення середньорічних витрат води річки за період 1979-2019 рр. становить 23 м³/с. До 1989 року переважали показники середньорічних витрат води вище 25 м³/с, а з 1989 року й до сьогодні – нижче 25 м³/с (лише 6 випадків (1990, 1994, 1996, 1998, 2003 та 2006 рр.) вищі значення), а з 2000 року переважно фіксуються значення нижче 20 м³/с. Середнє значення середньорічних витрат води річки Псел за останні 10 років склало 16,6 м³/с, що в 1,4 рази нижче середнього значення за досліджуваний період. Аналогічна ситуація характерна й для річок Сули (1,6 рази) [25] і Ворскли (1,5 рази) [22]. Максимальне значення середньорічних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми зафіксоване в 1980 році – 38,5 м³/с, а мінімальне – у 2019 році 13,1 м³/с.

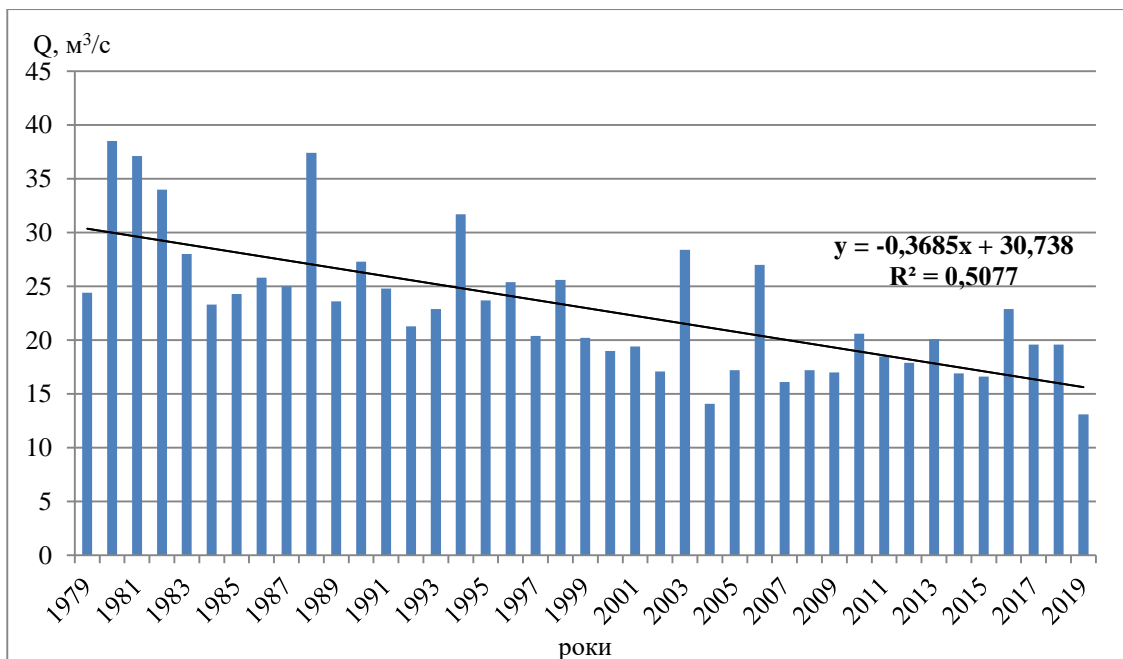


Рис. 1.19. Динаміка середньорічних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми за період 1979-2019 рр.

Коливання зміни величини середньорічних витрат води становить $25,4 \text{ м}^3/\text{с}$, кількість інтервалів, розрахованих за формулою (1.2) – 8. Аналіз розподілу середньорічних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми за період 1979-2019 рр. фіксує переважання показників у інтервалах 25,3-22,1, 22,0-18,8 і 18,7-15,5, що нижче середнього значення за досліджуваний період та складає 27 випадків із вибірки та становить 66 % (рис. 1.20).

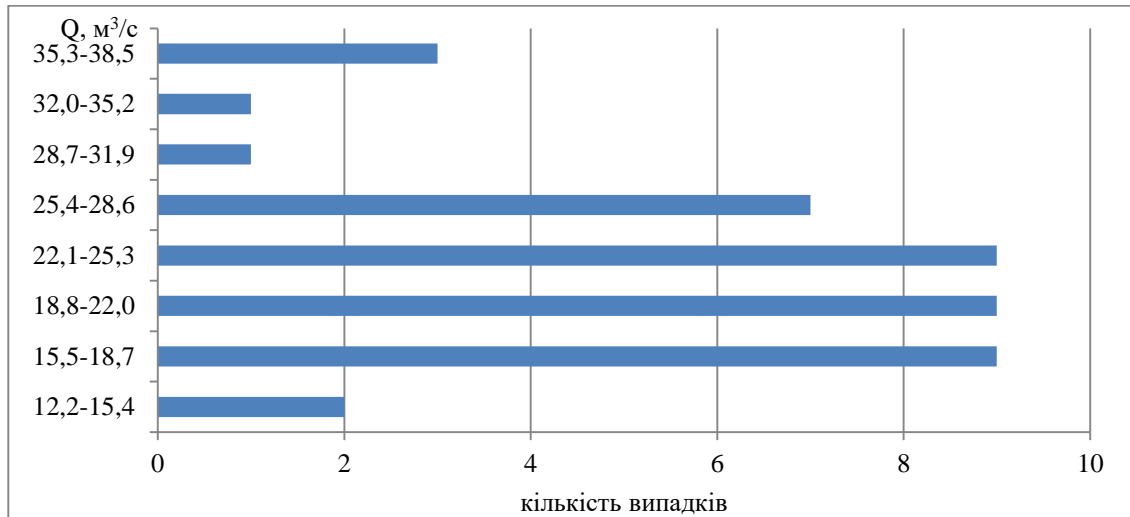


Рис. 1.20. Розподіл кількості випадків середньорічних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми

На значення середньорічних витрат води нижче $15,4 \text{ м}^3/\text{с}$ припадає лише 4,8 %, а вище $25,4 \text{ м}^3/\text{с}$ – 29,1 %. Отже, аналіз середньорічних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми вказує на переважання маловодних років над багатоводними, а також корелюється з дослідженням аналогічних показників річок Сули й Ворскли за відповідний період.

Динаміка максимальних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми за досліджуваний період указує на стійку тенденцію до зниження цього показника, але в окремі роки фіксуються високі показники максимальних витрат, що вказують на хвилеподібну нисхідну динаміку. Найбільше значення максимальних витрат води річки Псел за даними означеного посту зафіксоване в 1988 р. – $533 \text{ м}^3/\text{с}$, а найнижче в 2014 р. – $24,1 \text{ м}^3/\text{с}$ (рис. 1.21). До 1989 р. переважають високі показники максимальних витрат води – вище $200 \text{ м}^3/\text{с}$, а з 1989 р. й д сьогодні – нижче $200 \text{ м}^3/\text{с}$. Але на відміну від аналогічних досліджень річок Сули й Ворскли, у періоди 1990-1999 рр. і 2000-2009 рр. спостерігалось по 2 випадки високих максимальних витрат води вище $200 \text{ м}^3/\text{с}$ (1994, 1996 рр. і 2003, 2006 рр. відповідно), а в період 2010-2019 рр. лише 1 випадок (2018 р.).

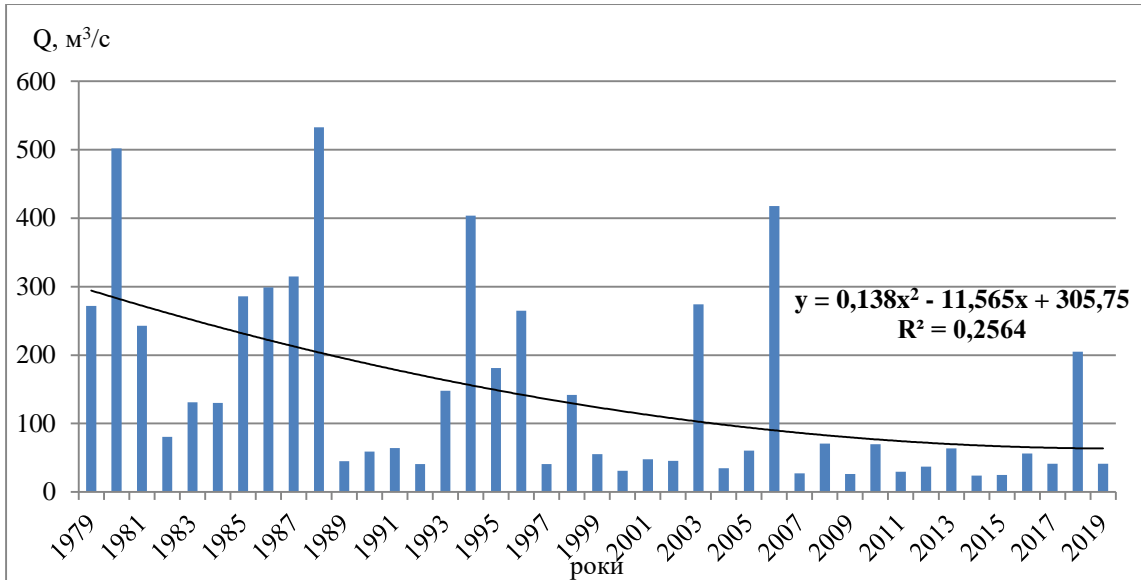


Рис. 1.21. Динаміка максимальних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми за період 1979-2019 рр.

За даними [3] максимальні багаторічні витрати річки Псел (м. Суми) становлять 943 м³/с, а за означений період 533 м³/с, що в 1,8 рази нижче. Коливання зміни величини максимальних витрат води становить 508,9 м³/с, межі інтервалів становлять 63,5 м³/с. Аналіз розподілу максимальних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми за період 1979-2019 рр. вказує на значне переважання показників у інтервалі 87,8-24,3 м³/с, що складає 24 випадки з 41 і становить 58,5 % вибірки, а показникам вище 278,7 м³/с відповідає 17 % вибірки даних (рис. 1.22). Найбільші максимальні витрати води річки Псел фіксувалися в 1980, 1988, 1985, 1986, 1987, 1994, 2006, 1979, 1981, 1996, 2003, 1995, 2018 рр., які змінюються відповідно від 533 м³/с до 151,5 м³/с.

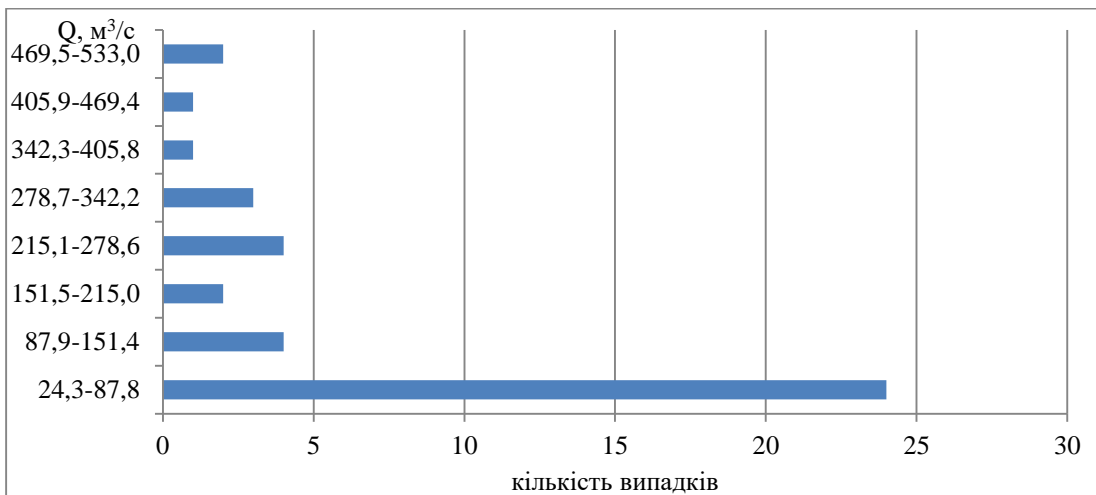


Рис. 1.22. Розподіл кількості випадків максимальних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми

За даними джерела [3] мінімальні багаторічні витрати річки Псел (м. Суми) становлять 1,75 м³/с, а за період 1979-2019 рр. 5,05 м³/с, що в 2,9 рази вище. Прослідковується тенденція, яку фіксують учені про збільшення мінімальних витрат річкової води. Але аналіз динаміки мінімальних витрат води річки Псел показує хвилеподібну низхідну динаміку, однак не таку стрімку як у вище розглянутих показниках. Максимальне значення мінімальних витрат води річки Псел зафіксоване в 1982 р. та становить 23,8 м³/с, а мінімальне – у 2019 р. 5,05 м³/с (рис. 1.23).

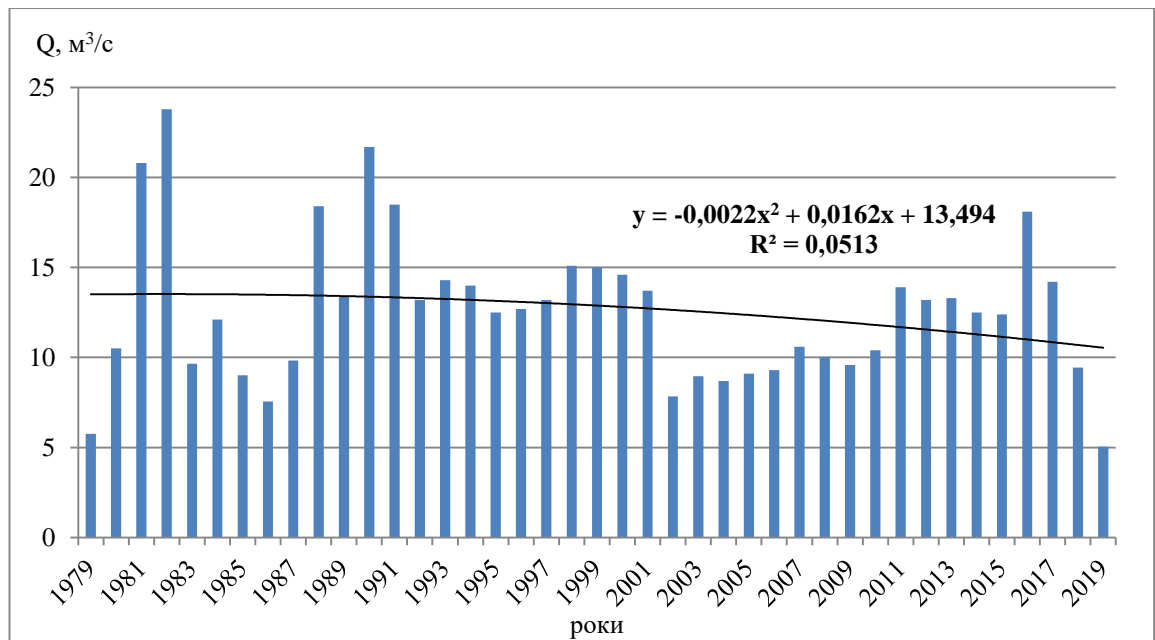


Рис. 1.23. Динаміка мінімальних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми за період 1979-2019 рр.

Коливання зміни величини досліджуваного показника становить 18,75 м³/с, межі інтервалів – 2,3. Аналіз розподілу мінімальних витрат води річки Псел (м. Суми) за період 1979-2019 рр. фіксує переважання показників у інтервалах 14,2-11,8 м³/с – 14 випадків, 11,8-9,5 м³/с – 8 випадків та 9,4-7,1 м³/с – 7 випадків, що становить 70,7 % вибірки, а мінімальні витрати води вище 14,2 м³/с відповідають 10 випадкам – 24,4 % вибірки даних (рис. 1.24). Для 1982, 1990, 1981, 1988, 1991, 2016, 1993, 1998, 1999, 2000 рр. характерні найвищі мінімальні витрати води річки Псел (м. Суми), які коливаються в межах від 23,8 м³/с до 14,3 м³/с, а для 1985, 1986, 2002, 2003, 2004, 2006, 2018, 1979, 2019 рр. – найнижчі показники відповідного показника в значенні від 9,4 м³/с до 5,05 м³/с. За останні 10 років показник мінімальних витрат води знизився й середнє його значення за період 2010-2019 рр. становить 12,2 м³/с.

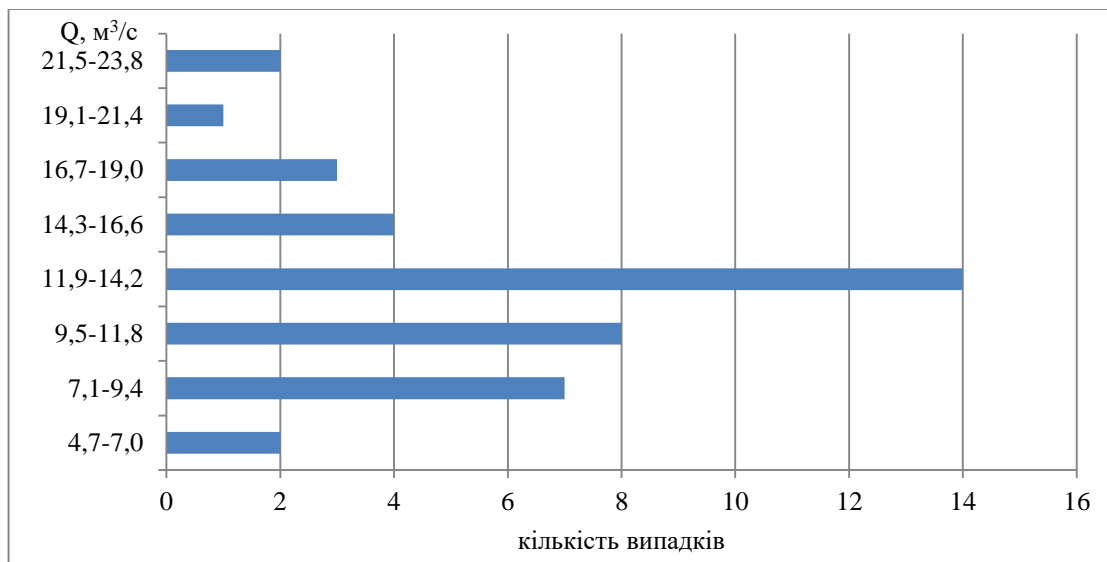


Рис. 1.24. Розподіл кількості випадків мінімальних витрат води річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми

Кількісні показники стоку (витрати води середньорічні, максимальні й мінімальні) річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми зменшуються – фіксуються всі ознаки маловоддя [26].

1.6. Аналіз водності річки Ромен методом водного балансу

Річка Ромен права притока першого порядку річки Сули та притока другого порядку Дніпра, бере початок за 2,5 км на північний схід від села Коновалове Конотопського району Сумської області, упадає Ромен у річку Сулу на північно-східній околиці міста Ромни. Довжина річки Ромен 113 км, у межах Сумської області 83 км (73,5 % довжини), загальна площа басейну Ромен 1660 км², у межах регіону 767 км² (46,2 % загальної площі) [11]. За площею басейну річку відносять до малих річок.

Басейн річки Ромен характеризується помірно-континентальним типом клімату з теплим тривалим літом і відносно прохолодною зимою. За рік середня температура становить +6,8°C, середня температура липня +19,8°C, а січня -7,3°C. За період 1961-1990 рр. кліматична температурна норма складає +13,2°C, а за період 1991-2020 рр. – +16,0°C, температура другого періоду підвищилася на 2,8°C. Аналіз середньомісячної температури повітря за даними метеостанції м. Ромни за два означених періоди встановив, що підвищення температури повітря спостерігається кожного місяця, а, особливо, у зимові місяці (рис.1.25).

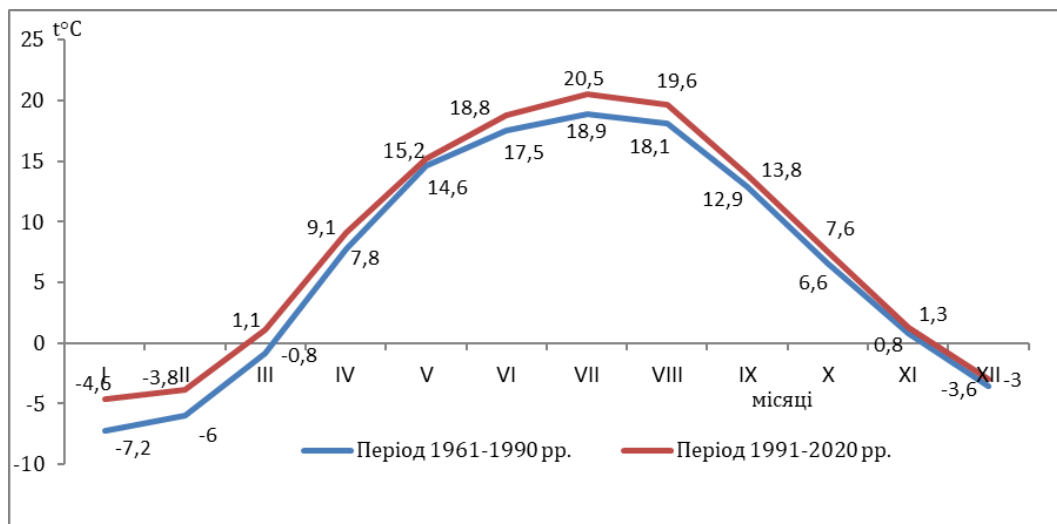


Рис. 1.25. Середня місячна температура повітря за даними метеостанції м. Ромни за періоди 1961-1990 рр. та 1991-2020 рр. [21]

Середнє значення випаровування в басейні річки Ромен (розраховане за методом О.Р. Константинова за даними метеостанцій м. Ромни й м. Конотоп) у перший період становить 521,1 мм, а в другий період – 533,6 мм, показник зріс майже на 3 %. Максимальні показники випаровування характерні для червня й липня, мінімальні – для зимових місяців. Випаровування зростало в усі місяці, окрім червня та вересня, причому максимальний приріст фіксується в березні та жовтні, що пояснюється збільшенням ресурсів тепла в ці місяці (рис. 1.26).

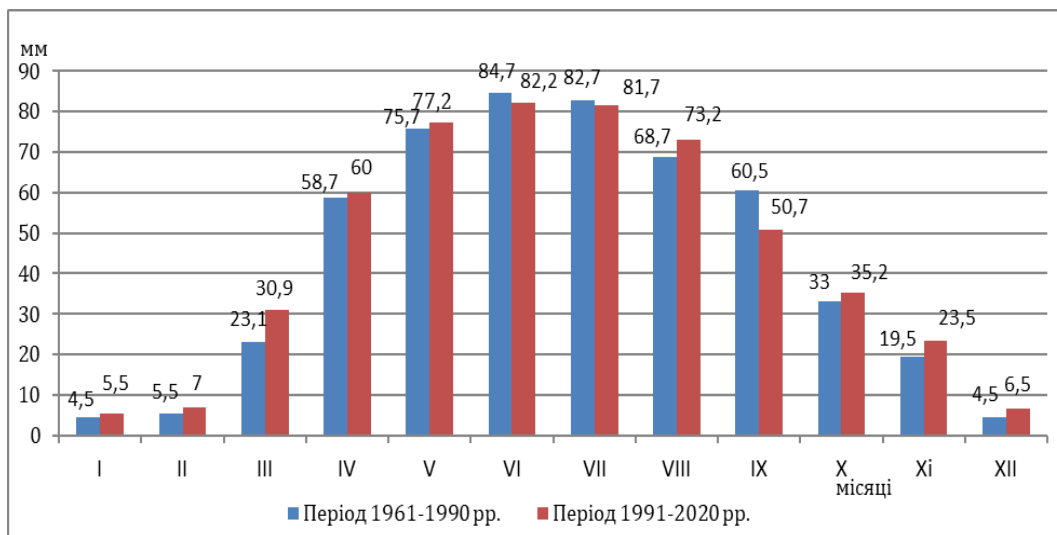


Рис. 1.26. Випаровування в басейні річки Ромен помісячно за періоди 1961-1990 рр. і 1991-2020 рр. [21]

Кількість опадів для басейну річки Ромен (ураховувалися дані метеостанцій м. Конотопа й м. Ромни) за перший період – 593,1 мм, а за другий – 585,9 мм, спостерігається незначна тенденція до зменшення на 1,3 % (рис. 1.27). Найбільше опадів протягом обох

періодів зафіксовано літом, при цьому за період 1961-1990 рр. більше на 13,9 %, восени та навесні в другому періоді кількість опадів зростає на 9,3 % та 6,7 % відповідно, а взимку майже не змінилася.

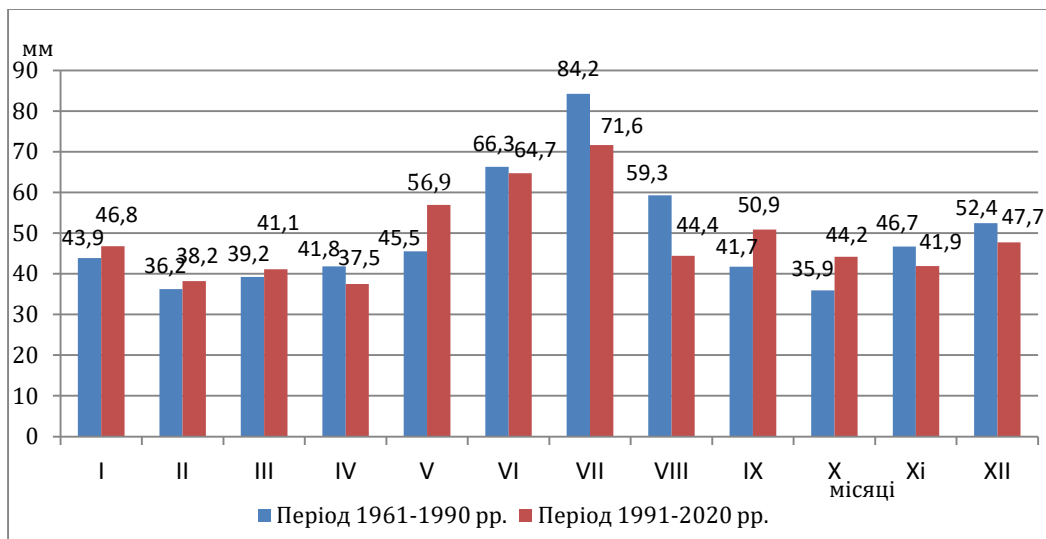


Рис. 1.27. Оподи в басейні річки Ромен помісячно за періоди 1961-1990 рр. і 1991-2020 рр. [21]

Сучасні кліматичні зміни: підвищення температури повітря, збільшення випаровування та зменшення кількості опадів призводять до зміни складових водного балансу річки, а отже, і до зменшення річкового стоку. Стік річки Ромен, виражений через шар стоку, у перший період становив 62,8 мм, а в другий – 45 мм зменшення відбулося на 28 % (рис. 1.28).

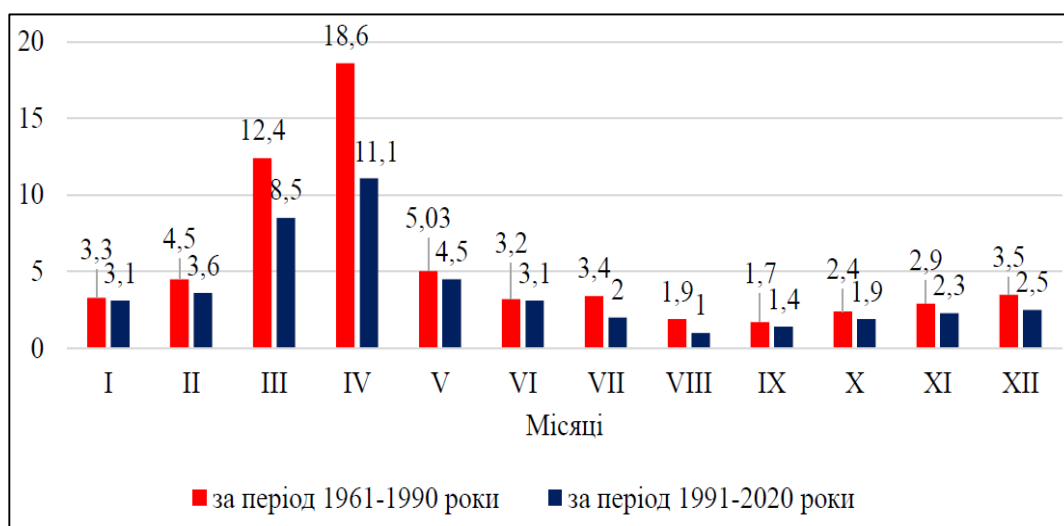


Рис. 1.28. Шар стоку річки Ромен помісячно за період 1961-1990 рр. і 1991-2020 рр. (мм) [21]

Найбільше зменшення річкового стоку в другому періоді в порівнянні з першим відбулося в квітні та березні на 7,5 мм і 3,9 мм відповідно. Максимальний обсяг стоку припадає на весну протягом

обох періодів (більше 50 %), але за другий період знизився на 33,1 % [21].

Проведені дослідження дозволили встановити кількісні значення елементів водного балансу (табл. 1.11). Рівняння водного балансу не замикається, тобто алгебраїчна сума його складових не дорівнює нулю. При визначенні водно-балансових співвідношень у межах річкових басейнів завжди є нев'язка (похибка) розрахунку водного балансу, при цьому, чим менше нев'язка, яка визначається як остаточний член рівняння водного балансу, тим точніше складений водний баланс. Прийнятними є розрахунки водного балансу з похибкою (нев'язкою) до 10 % від кількості опадів.

Таблиця 1.11

**Складові водного балансу басейну річки Ромен
за періоди 1961-1990 і 1991-2020 рр.**

Період, роки	Елементи водного балансу			Нев'язка (похибка), мм
	Опади, мм	Випаровування, мм	Шар стоку, мм	
1961-1990	593,1	521,1	62,8	9,2
1991-2020	585,9	533,6	45,0	7,9
Різниця	-7,2 (1,3 %)	+12,5 (3 %)	-17,8 (28 %)	

Водний баланс басейну річки Ромен за період 1961-1990 рр. за обрахованими багаторічними даними складає: $593,1 = 521,1 + 62,8$ (мм). Похибка (нев'язка) розрахунку водного балансу складає 9,2 мм, що становить 1,5 % від кількості опадів.

Водний баланс басейну річки Ромен за період 1991-2020 рр. за обрахованими багаторічними даними складає: $585,9 = 533,6 + 45,0$ (мм). Похибка (нев'язка) розрахунку водного балансу складає 7,9 мм, що становить 1,3 % від кількості опадів.

Аналіз рівнянь водних балансів за два періоди басейну річки Ромен встановив, що кількість атмосферних опадів майже не змінилися, із незначною тенденцією до зменшення в другий період (на 1,3 %). Натомість, випаровування впродовж 1991-2020 рр. зросло на 3 % в порівнянні з попереднім періодом, а шар стоку в басейні річки Ромен зменшився на 28 % – із 62,8 мм за період 1961-1990 рр. до 45,0 мм за період 1991-2020 рр.

Висновки до розділу 1

Аналіз водності річки Сули за даними гідрологічного посту м. Ромни, річки Ворскли за даними гідрологічного посту с. Чернеччина, річки Псел за даними гідрологічного посту м. Суми в період із 1979-2019 рр., здійснений на основі показників середньорічної, максимальної й мінімальної витрати води, установив, що для середньорічних витрат води річок характерна стійка тенденція до зниження, маловодні роки переважають над багатоводними, а з 1989 року триває маловодна фаза.

Значення показників максимальних витрат води річок Сули, Ворскли й Псла різко знижується; 65,9 % даних вибірки означеного показника річки Сули мають значення менше 75,1 м³/с, 73,2 % даних вибірки річки Ворскли мають значення менше 161,3 м³/с, лише в 1980 році зафіксовано аномально високий показник 540 м³/с для річки Сули й 585 м³/с для річки Ворскли, що в 1,3 рази нижче від максимального багаторічного показника витрат води за даним створом. Для максимальних витрат води річки Псел характерна хвилеподібна низхідна динаміка, 58,5 % даних вибірки мають значення менше 87,8 м³/с, лише в 1988 р. зафіксовано найвищий показник 533 м³/с, що в 1,8 рази нижче від максимального багаторічного показника витрат води за даним створом.

Динаміка мінімальних витрат води річки Сули показує також тенденцію до зниження, а за останні 10 років цей показник значно знизився й середнє його значення за період 2010-2019 рр. становить 0,7 м³/с. Динаміка мінімальних витрат води річки Ворскли показує хвилеподібну низхідну динаміку, за останні 10 років показник мінімальних витрат води знизився й середнє його значення за період 2010-2019 рр. становить 2,23 м³/с, а в останні 3 роки фіксуються значення мінімальних витрат води нижче 2,0 м³/с, найнижчі мінімальні витрати води зафіксовані за період 1979-2019 рр. (1,52 м³/с) вищі в 6,4 рази від мінімального багаторічного показника. Для мінімальних витрат води річки Псел характерна хвилеподібна низхідна динаміка, хоча не така стрімка як для інших показників, значення мінімальних витрат води (5,05 м³/с) за досліджуваний період у 2,9 рази вищі за мінімальне багаторічне значення цього показника.

Слід зазначити, що чітко прослідковуються тенденція, яку констатують учені про внутрішньорічний перерозподіл стоку (водопільні показники витрат води зменшуються, а меженні, навпаки, збільшуються) – показники максимальних витрат води

стрімко знижуються, а значення мінімальних витрат води хоча теж мають тенденцію до зниження, але при порівнянні з мінімальним багаторічним показником вищі в декілька раз, що свідчить про внутрішньорічний перерозподіл стоку. Таким чином, наявні всі ознаки маловоддя: зменшуються усі досліджувані кількісні показники стоку.

Дослідження умов формування стоку річки Ромен встановили, що сучасні зміни клімату, а саме: підвищення температури повітря (на 2,8°C), збільшення показників випаровування (на 3 %) і зменшення кількості опадів (на 1,3 %) призводять до зміни складових водного балансу річки, і, як результат, до зменшення її стоку (на 28 %). Аналізуючи взаємозалежності шару стоку, кількості опадів, сумарного випаровування, встановлено, що зростання температури повітря призводить до збільшення випаровування, що, на фоні незначного зменшення річної кількості опадів, спричиняє зменшення шару річкового стоку.

РОЗДІЛ 2

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДЕЯКИХ РІЧОК СУББАСЕЙНУ СЕРЕДНЬОГО ДНІПРА ЗА ВІЗУАЛЬНОЮ ТЕСТ-МЕТОДИКОЮ

2.1. Методика оцінки екологічного стану річки за візуальною тест-методикою

Екологічна оцінка якості поверхневих вод несе інформацію про стан водних об'єктів і відображає зміни їх екологічного стану під дією природних й антропогенних чинників. Однією з найпростіших методик оцінювання якості води є оцінка за індексом забрудненості води (ІЗВ), описана в працях В. Хільчевського, С. Сніжко [48, 55]. Для її проведення необхідна мінімальна кількість показників, а саме вміст розчиненого кисню, біохімічне споживання кисню за 5 діб, вміст фенолів, нафтопродуктів, амонійного й нітритного азоту.

Для екологічної оцінки якості води широко використовується «Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [46]. Відповідно до методики характеристика якості поверхневих вод здійснюється на основі екологічної класифікації, що включає широкий набір показників, які об'єднані в три блоки: сольовий склад, трофо-сапробіологічні показники якості води, специфічні речовини токсичної дії. Об'єднана оцінка якості води (інтегральний екологічний індекс) визначає приналежність вод до певного класу якості за їх станом і ступенем чистоти. Поділ усього спектру величин показників якості поверхневих вод України на 5 класів відповідає вимогам положенням «Водної рамкової директиви Європейського Союзу» (2000/60 ЕС) [67, 68] і співпадає з такою ж кількістю класів у класифікаціях якості води в багатьох європейських країнах.

Оцінку екологічного стану водного об'єкту можна здійснити, використовуючи методи біологічної індикації. Біологічні методи оцінки якості води дозволяють охарактеризувати екологічний стан водного об'єкту, через дослідження біотичних факторів водойми. Для біологічної індикації якості вод можна застосовувати велику кількість різних груп організмів, що зосереджуються у водоймах: планктонні й бентосні безхребетні, найпростіші, водорості, макрофіти, бактерії [34, 42, 44].

Оцінка якості води, розроблена Національним агентством річок Великобританії базується на гідрохімічних показниках, а саме перевищені гранично-допустимих концентрацій речовин [79]. Еко-системи класифікують відповідно до рівня біохімічного споживання кисню за 5 діб, рН-реакції, вмісту розчиненого кисню, амонійного азоту й розчиненого аміаку, міді й цинку. Якість води визначається від I до V класу.

Аналіз якості річкових вод здійснюють за допомогою фізико-хімічних параметрів і хемометричних методів [69]. За джерелами [70, 77] оцінка екологічного стану річок відбувається шляхом визначення фізико-хімічних, бактеріологічних, біологічних параметрів і біотичних індексів басейну річки. А в праці [72] при оцінці екологічного стану річкових мереж використовують підхід, що об'єднує абіотичні й біотичні екологічні оцінки всього водозбору.

Сучасний підхід до оцінки екологічного стану водойм, який із 2019 року прийнятий в Україні, викладений у статті 21 Водного кодексу України [10], у вигляді методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного й хімічного станів масиву поверхневих вод, яка базується на біологічних, гідроморфологічних, хімічних і фізико-хімічних показниках [45]. Ця методика узгоджується з вимогами до оцінки екологічного стану водойм, які застосовуються в країнах Євросоюзу і сформульовані у Водній рамковій директиві Євросоюзу (2000) [67, 68].

Описані методики оцінки екологічного стану водойм зорієнтовані на гідрохімічні й біотичні показники. Для оцінки екологічного стану річки, здійсненої в даній роботі, використано тест-методику за візуальною оцінкою для малої річки, що запропонована Р. Хімко, О. Мережко, Р. Бабко [62]. Класична методика складається з 3 блоків, які містять 26 питань: оцінка річки, оцінка заплави, оцінка змін, що сталися 10-15, 25-40 й більше років. Поступово цю методику було удосконалено й розширено.

При оцінці екологічного стану малої річки тест-методику було доповнено питаннями. Перший блок було доповнено 5-ма запитаннями (колір і запах річкової води, питаннями про водокористування й водовідведення), у цілому блок складається з 16 запитань, що визначають власне стан річки та її води. Другий блок було доповнено питаннями про наявність і ширину водоохоронної зони (ВЗ) і прибережної захисної смуги (ПЗС), а також їх забруднення. Блок складається з 12 запитань, що визначають стан заплави й інтенсивність її господарського використання. Третій блок складається з 2-х

питань, які вказують на стрімкість небезпечних змін, що відбуваються з річкою. Уцілому тест складається з 30 запитань, завдяки яким можна отримати оцінку про стан річки та її заплави. Визначення стану річки здійснюється за сумою балів відповідно до критеріїв. Так як тест-методику було доповнено запитаннями, критерії оцінювання зазнали уточнення.

При оцінці екологічного стану середньої річки, класичну методику було адаптовано саме до середньої річки. Тест-методика зазнала мінімальних змін: незначної перебудови – перенесення запитань між блоками, додавання 4-х запитань, внесення змін у параметри ВЗ та ПЗС відповідно до середньої річки та змін у загальну суму балів.

Як уже зазначалося класична методика включає 3 блоки: оцінка річки (11 запитань), оцінка заплави (13 запитань), оцінка змін що сталися за останні 10-15, 25-40 і більше років (2 запитання) та представлена у вигляді таблиць на 11 сторінках [62, с. 277-287]. Перший блок за низкою параметрів визначає стан річки. Фрагмент тест-методики представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Фрагмент тест-методики для визначення стану річки
за візуальною оцінкою системи характерних параметрів річки
Блок I. Оцінка річки [62]**

1. У якому стані русло				
Природне – має всі властиві йому елементи: мілини й глибокі ділянки, багато мандрує, має ділянки зі швидкою й повільною течією, є переكاتи й плеса, затони, коси, острівці та інші природні руслові утвори	Окремі природні утвори русла змінені (до 20 %) внаслідок діяльності людини	Значна частина (до 40 %) природних утворів русла трансформовані, у т.ч. каналізоване	Більшість (60-80 %) природних утворів русла зруйновані, русло частково каналізоване або до 500 метрів річки проходить у трубі	Русло – прямий канал, що на всю довжину річки має лише кілька поворотів, або понад 500 метрів річки проходить у трубі під землею
12	10-9	7	3	0

2. Зарегульованість річки греблями, штучними водоймами					
Річка в природному стані	Є 1 ставок площею менше 10 га на 20 км річки або в розрахунку менше 1 га ставків на 1 км річки	На 15-20 км річки є 1 ставок площею до 50 га або в розрахунку на 1 км річки менше 3 га ставків	На 10-15 км річки 1-2 ставки площею до 50 га або в розрахунку на 1 км річки 3-6 га ставків	На 5-10 км річки 1-2 ставки площею понад 50 га або в розрахунку на 1 км річки 6-10 га ставків	На 2-5 км річки 1 ставок площею понад 50 га або в розрахунку га 1 км річки понад 10 га ставків
15	12	9	6	3	0

За даною схемою оцінки річка в доброму стані повинна отримати найвищі оцінки-бали, а річка з поганим станом відповідно невисокі. Показники стану річки, які є для її здоров'я найсуттєвішими, оцінюються більшою кількістю балів, а також допускається надання, при потребі, проміжних оцінок [62]. Цей блок було доповнено 5-ма запитаннями: розширено запитання про характеристики річкової води (колір, запах) та перенесено з другого блоку 3 запитання про водокористування (використання води річки й обсяг води, який забирається, наявність прямих стоків у річку, наявність прямих стоків на відомій ділянці вище за течією). Досліджуються такі параметри річки: природність русла, зарегульованість греблями, швидкість течії, замуленість русла, засміченість, заростання русла й видовий склад рослинності (враховується кількість видів та їх переважання), рибне населення річки (за опитуванням місцевих рибалок); стан берегів і наявність слідів водної ерозії; характеристики річкової води: прозорість, колір, запах, температура; водокористування: наявність водоспоживання й водовідведення.

За другим блоком тест-методика [62] включала 12 запитань, які визначають стан заплави й інтенсивність її господарського використання (табл. 2.2).

Блок доповнено запитаннями про наявність і ширину ВЗ, ПЗС і ступінь їх забруднення. Унесено зміни в методику стосовно ширини ВЗ і ПЗС, оскільки, для середньої річки, відповідно до статей 87 і 88 Водного кодексу України [10], ВЗ має бути не менше 500 м з обох боків від урізу води, коли у водоохоронній зоні є схили корінних берегів із крутизною понад 5°, ширина зони подвоюється, а ПЗС для

середніх річок має становити 50 м, якщо крутизна схилів становить понад 3°, то мінімальна ширина ПЗС подвоюється. Так як ВЗ і ПЗС не виділені в натуру, визначалася наявна їх ширина, ступінь порушеності й забруднення. У другий блок входять такі запитання: співвідношення природних й антропогенних екосистем, ширина непорушеної частини заплави, наявність і ширина ВЗ, наявність і ширина ПЗС, її засміченість, ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини, ступінь деградації природних біоценозів заплави, характер деградації природних біоценозів заплави, сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас, рівень рекреаційного навантаження, характер господарського використання заплави, селітебність.

Таблиця 2.2

Фрагмент тест-методики для визначення стану річки

Блок II. Оцінка заплави [62]

14. Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини				
Непорушені або мало змінені – заплава практично повністю збережена, є всі її елементи – прирічковий вал, притерасні пониззя, залишки старого річища, тощо	Мало порушені – до 20 % змінених. Збережені окремі елементи заплави	Значно порушені – 20-50 % змінених	Дуже сильно порушені, 50-70 % змінених, значна частина розорується й зайнята агробіоценозами	Майже знищені або знищені, більше 70 % повністю осушена, розорується або перетворена в пустир, смітник
12	9	6	3	0
15. Ступінь деградації природних біоценозів заплави				
Менше 5 % території мають порушений, змінений рослинний покрив	До 20 % території з порушенням, зміненим рослинним покривом	До 40 % території з порушенням, зміненим рослинним покривом	До 60 % території з порушенням, зміненим рослинним покривом	Понад 60 % території з порушенням, зміненим рослинним покривом, переважають агробіоценози
12	10	7-5	3-2	0

Третій блок містить 2 запитання, які показують глибину й характер змін, що відбуваються з річкою, у порівнянні з тим станом, який пригадують старожили: зміни, що сталися з річкою за останні

25-40 років та зміни, що сталися за останні 10-15 років. Цей блок є єдиним, що оцінюється лише за допомогою опитування місцевих жителів. Для отримання надійних результатів має бути опитано мінімум 10 респондентів (табл. 2.3). При опитуванні використовуються запитання тест-методики.

Таблиця 2.3

Фрагмент тест-методики для визначення стану річки
Блок III. Інформація з опитувань жителів про глибину й
характер змін, що відбулися з річкою [62]

1. Зміни, що сталися за останні 25-40 і більше років			
Змін немає або вони не значні, несуттєві, готовий іноді пити воду з річки	За минулі роки річка змінилась, але вона все ще приваблива	Зміни дуже великі, річка непривабливою, у ній не завжди хочеться купатись	Річка стала невпізною, у річці не можна купатись
12	8	2	0
2. Зміни, що сталися за останні 10-15 років			
Змін немає або вони не значні, несуттєві, готовий іноді пити воду з річки	За минулі роки річка змінилась, але вона все ще приваблива	Зміни дуже великі, річка непривабливою, у ній не завжди хочеться купатись	Річка стала невпізною, у річці не можна купатись
10	8	2	0

Оцінка екологічного стану річки, згідно запропонованої тест-методики за візуальною оцінкою, характеризується комплексним підходом: ураховується стан русла, характеристики річкової води, стан заплави та зміни, що відбулися з річкою. У цілому тест-методика складається з 30 запитань, завдяки яким можна отримати найбільш достовірну оцінку про стан річки та її заплави. Наприкінці тесту-методики розміщено ключ для підрахунків результатів тестування річки:

- якщо сума балів становить понад 270 (80 % від максимально можливих), то стан річки знаходиться у «доброму» стані;
- 269-210 (65 % від загальної суми) балів – «ще добрий» стан;
- 209-150 (45 % від загальної суми) балів – «задовільний» стан;
- 149-90 (25 % від загальної суми) балів – «незадовільний» стан;
- менше 90 балів – «украй важкий» стан.

Після того, як проведено обстеження, у письмовому вигляді складається акт обстеження екологічного стану річки й готується лист-звернення до органів влади, щодо покращення стану річки й рекомендуються водоохоронні заходи.

2.2. Екологічний стан річки Сули в межах Сумської області

2.2.1. Екологічні проблеми річки Сули та її басейну

Забруднення річки. Частка забруднених зворотних вод, що потрапляє в річку складає 16-20 % водовідведення. Основними забруднювачами є: ДП «Сток-сервіс» ПП «Еліпс», ДКП «Недригайлів-водосервіс», виправна колонія 319/56, с. Перехрестівка, ПрАТ «Слобожанська будівельна кераміка» та ін. Разом із забрудненими зворотними водами до водойм потрапляють забруднені речовини: у 2019 році потрапило в річки басейну Сули 936 т, у 2020 році – 175,9 т, а у 2021 році – 759,3 т [32]. Лідером серед підприємств-забруднювачів є ДП «Сток-сервіс» ПП «Еліпс» (із 2021 року КП «Міськ-водоканал» РМР), його частка за забрудненими зворотними водами серед усіх забруднювачів становила 93,75 % у 2019 році, забруднених речовин потрапило 856,649 т, у 2020 році – 98,1 т, а в 2021 році – 643,6 т [32]. Усе це відбувається через незадовільно працюючі очисні споруди. Велика частка забруднювачів потрапляє в річку Сулу через зливну каналізацію під час злив і танення снігу.

Забруднення річкової води відбувається також від побутового сміття, що потрапляє в річку й потраплянням пестицидів і мінеральних добрив під час площинного змиву через знищені ПЗС. За даними регіонального офісу водних ресурсів у Сумській області в 2018 р. надійшло в річку Сулу від промислових і комунальних підприємств 4,1 т азоту амонійного, 18,9 т нітратів, 1 т нітритів, 6,133 т фосфатів.

Усе це призводить до перевищення граничних допустимих концентрацій (ГДК) речовин у річці Сулі та її приток. За даними екологічного паспорта [30] у 2018 р. зафіксовано перевищення ГДК за БСК₂₀ – у 1,2-2,4 рази, залізу загальному – у 1,6-5,4 рази, марганцю – у 8,0-21,0 разів; у 2019 р. – за БСК₅ – у 12 разів, ХСК – у 5 разів, завислих речовин – у 2 рази; у 2020 р. – за БСК₅ – у 2 рази, ХСК у 2 рази, азот амонійний – у 2 рази, залізо загальне – у 2 рази, фосфати – у 2 рази [31]; у 2021 р. – за БСК₅ – у 4 рази, залізо загальне – у 3 рази, сульфати – у 3 рази [32].

За методикою екологічної оцінки якості води річку Сулу можна віднести до II класу (добрі), 3 категорії (добрі) за їх станом, а за ступенем чистоти – чисті (2), 3 категорії (досить чисті), а за комплексною оцінкою якості води на основі індексу забруднення води річку (ІЗВ) – до 3-го класу якості води з характеристикою

«помірно забруднена» (для створу м. Ромни вище міста ІЗВ становить 2,02, а для створу с. Чеберяки, нижче м. Ромни ІЗВ -1,90) [19].

Забруднення річки азотом амонійним, нітратами, нітритами, фосфатами, а також потраплянням мінеральних добрив і пестицидів призводить до екологічних катастроф. Однією з катастроф, яка поширилася не лише на Сумську, а й на Полтавську область є ситуація, що склалася влітку 2016 р. на річці Сулі [28] – у черні-липні на річці сталося масове відмирання (мор) риби та інших жителів річки. Катастрофа набула державного значення, мертва риба спостерігалася в Сумській та Полтавській областях, річка нагадувала каналізаційну канаву, запах був гнилісним, фекальним та різко вираженим. За однією з версій живе населення річки загинуло в результаті потрапляння гербіцидів і пестицидів, що потрапили до водойми разом зі зливами. Головна версія, що Роменський молокозавод скинув хлористофосфатну кислоту в очисні споруди, а ті, у свою чергу, не впоралися з виконанням роботи та забруднили хлористоводневою кислотою річку. Очисні споруди в м. Ромни застаріли та не можуть виконувати свої функції.

Розчистка русла річки Сули й днопоглиблювальні роботи. У результаті інтенсивної евтрофікації річка Сула в межах Сумської області зазнала активного заростання й замулення. Часто людина для повернення привабливості річки використовує розчистку русла й днопоглиблювальні роботи. Такі ділянки наявні в межах сел. Недригайлів та м. Ромни. Так у 2018-2019 рр. було розчищено русло Сули в межах м. Ромни поблизу засульського мосту. За попередніми даними повинно було бути розчищено 2 км річки в довжину та в глибину до 2 м, натомість підпорядкувальник розчистив всього 20 м річки, а в глибину до 10 м. Під очищення річки було замасковано видобуток піску з дна річки.

Після проведення розчищення русла та днопоглиблювальних робіт часто отримується зворотній ефект: у місцях, де занадто було поглиблене русло знижується швидкість, або, навіть спостерігається швидкість у зворотному напрямі, а нижче за течією, де саме розчищали русло відбувається замулення й заростання русла з ще більшою інтенсивністю.

Розораність заплави та знищення ПЗС. Усі негативні процеси, що відбуваються в межах басейну річки: надмірне сільськогосподарське навантаження, знищення лісів, активна розораність, меліоративні роботи, особливо якщо вони ведуться без належного наукового обґрунтування, віддзеркалюються на стані річки. Особливо небезпечним є розорювання заплави. Надмірна розораність або її

неправильність призводить до посилення ерозії ґрунтів, утворення ярів, змивання ґрунту в річку. Басейн річки Сули надмірно розораний, розораність сягає близько 65-70 % та, одночасно, знищені ліси (лісистість окремих басейнів менше 1 %) і природні лучні степи. Усе це призвело до активізації ерозійних процесів – еродованість ґрунтів склала близько 40 %. Для лісостепової зони оптимальне співвідношення площ розораних, лучних, лісових та інших угідь на водозборі (у %) має бути: <50:>30:>15-20:<5, відповідно [19]. Ці показники не дотримані. Особливого занепокоєння викликає знищення ПЗС повсюдно в межах населених пунктів, недотримання меж ВЗ та їх забруднення.

Згідно до ст. 87 Водного кодексу України [10] головна мета створення водоохоронної зони – це запобігання забрудненню, замуленню річок, створення природного біофільтра, який покликаний очистити поверхневий стік із прилеглих господарсько-освоєних територій, а завдання – збереження й відтворення біорізноманіття водного й навколоводного середовища та природних заплавлених ландшафтів. Мінімальна ширина ВЗ має становити: для середньої річки – не менше 500 м з обох боків, а для малої річки – 250 м. Згідно зі ст. 88 Кодексу ПЗС створюються з метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення й засмічення та збереження їх водності вздовж річок, навколо озер, водосховищ. ПЗС встановлюються по обидва береги річок і навколо водойм уздовж урізу води в меженний період шириною: для середніх річок, водосховищ на них і ставків площею понад 3 га – 50 м, для малих річок, ставків площею до 3 га – 25 м. Якщо крутизна схилів становить понад 3°, то мінімальна ширина ПЗС подвоюється. У межах населених пунктів прибережна захисна смуга визначається з урахуванням конкретних умов, що склалися. Режим ПЗС регламентується статтею 89 Кодексу, згідно з якою прибережні захисні смуги є природоохоронною територією з режимом обмеженої господарської діяльності. Ще однією гострою проблемою є засмічення ПЗС побутовим сміттям, продукти повільного розпаду якого з часом потрапляють у річку.

Вплив видобутку нафти й газу на річку Сулу. У Роменському районі вперше були відкриті поклади нафти на лівобережній Україні. Відтоді Сумська область стала давати близько 50 % української нафти. У басейні річки Сули в межах регіону знаходиться понад 200 свердловин. У процесі видобування нафти й газу проводиться буріння й освоєння свердловин, що, у свою чергу, зумовлюють низку екологічних проблем, які характеризуються, у першу чергу,

забрудненням поверхневих і підземних вод відпрацьованим буровим розчином, хімічними реагентами для оброблення розчину, нафтою й нафтопродуктами та ін. Найбільшу небезпеку становлять аварійні викиди й відкрите фонтанування нафти, газу, порушення герметичності системи збору й транспортування нафти. Крім забруднення поверхневих і підземних вод, часто відбувається зниження рівня підземних вод, особливо, ґрунтових у результаті їх міграції, що впливає на рівень води в річках [54].

Екологічну катастрофу на річці Сулі часто пов'язують із видобутком нафти й газу. Прикладом може бути ситуація з річкою та навколишніх сіл у Лохвицькому районі Полтавської області. Питна вода з криниць має коричневий колір, жителі жаліються на захворювання від неякісної питної води. Дослідження санепідемстанції доводять, що питна вода як і річкова забруднена нафтою й нафтопродуктами [47].

Дослідження Андріяшівського родовища, яке знаходиться в Роменському районі на відстані 24 км від м. Ромни встановило ряд проблем [54]. Станом на 01.11.2017 р. пробурено на цьому родовищі 39 свердловин, із них: 2 – нафтові діючі, 2 – нафтові недіючі, 4 – спостережних нафтових, 1 – у консервації, 5 – газових діючих, 2 – газові недіючі, 1 – поглинальна без дії, 3 – спостережних газових, 1 – у консервації газова, 5 – очікують ліквідацію з технічних причин. Усього ліквідовано після буріння з технічних причин 13 свердловин, можливе спорудження ще 3 видобувних свердловин. Гостроти ситуації надає той факт, що близько 260 га розташовано на території Андріяшівсько-Гудиміського гідрологічного заказника загальнодержавного значення – вразливої екосистеми. У ході еколого-геохімічного дослідження було встановлено високу концентрацію забруднювачів у поверхневих і підземних водах, а джерелом забруднення довкілля (ґрунтів, поверхневих і підземних вод) є свердловина для захоронення бурових стічних вод, розташована в межах північно-східного крила структури Андріяшівського родовища. Також науковці встановили, зниження рівня ґрунтових вод під час буріння свердловин через їх міграцію [54].

Окрім зазначених проблем слід згадати: *неконтрольоване водоспоживання річкової води*, яке за приблизними підрахунками може становити до 50 % офіційного водозабору та значну *зрегульованість* басейну річки Сули – до 13,5 % середньорічного стоку річки акумульовано у штучних водоймах [23].

Господарська діяльність спричиняє цілу низку негативних наслідків як у кількісному значенні так і в якості води: зниження

водності через неконтрольований водозабір, значну зарегульованість, днопоглиблювальні роботи й буріння свердловин у басейні річки, призводить до зниження рівня ґрунтових вод, а потім до зниження підземного живлення, а пряме забруднення річкової води через застарілі очисні споруди чи потрапляння мінеральних добрив, пестицидів, продуктів розпаду побутового сміття шляхом площинного змиву через знищені ПЗС призводить до погіршення якості води.

2.2.2. Екологічний стан річки Сули та його оцінка

Оцінку екологічного стану річки Сули в межах Сумської області здійснено в наступних точках:

№ 1 – 50°50'16.4"N 33°52'43.3"E (сел. Недригайлів, центр),

№ 2 – 50°44'16.8"N 33°29'53.7"E (м. Ромни, після впадіння р. Ромен),

№ 3 – 50°37'14.2"N 33°23'45.2"E (с. Перекопівка, після впадіння р. Олава),

№ 4 – 50°34'48.4"N 33°17'21.0"E (с. Чеберяки, біля кордону з Полтавською областю) (Додаток А).

Оцінка русла річки Сули й характеристик річкової води згідно тест-методики представлено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Оцінка русла річки Сули та характеристик річкової води

№ з/п	Параметри річки	Точка			
		1	2	3	4
1.	Стан русла	8	4	10	11
2.	Зарегульованість річки греблями, ставками	15	15	15	15
3.	Швидкість течії	0	1	5	2
4.	Характер дна – замуленість	6	8	4	6
5.	Характеристика річкової води (прозорість)	6	8	3	5
6.	Характеристика річкової води (колір)	9	7	3	6
7.	Характеристика річкової води (запах)	6	8	2	6
8.	Температура води	4	4	4	4
9.	Засміченість річища	7	7	9	6
10.	Заростання річища	5	9	5	5
11.	Видова структура рослинності	5	5	5	5
12.	Рибне населення річки	6	6	7	7
13.	Стан берегів, наявність слідів водної ерозії	8	6	7	8
14.	Використання води річки й обсяг води, який забирається	12	5	9	9
15.	Наявність прямих стоків у річку	10	5	12	14
16.	Наявність прямих стоків вище за течією	7	7	9	9
Усього		114	105	109	118

Стан русла на предмет природності. Максимальну кількість балів отримали точки 4 і 3 (11 і 10 балів відповідно) – у цих точках русло природне, має всі властиві йому елементи, мінімальна кількість балів у точках 1 і 2, 8 і 4 бали відповідно, де русло зазнало днопоглиблювані й розчищувальні заходи.

Зарегульованість річки греблями, ставками. На річці Сулі в межах регіону греблі відсутні (15 балів).

Швидкість течії. Мінімальна швидкість течії зафіксована в точці 1 (сел. Недригайлів, центр) 1 см/сек (0 балів). В інших точках спостерігалися наступні заміри швидкості: точка 2-3 см/с (1 бал), точка № 3 – 10 см/с (5 балів), точках 4 – 7 см/с (2 бали). У тих точках, де русло природне, там і швидкість течії більша.

Характер дна – замуленість. У точці 2 (м. Ромни, після впадіння р. Ромен) спостерігається шар мулу до 15 см, імовірно це результат розчистки русла – 8 балів. У точках 1 і 3 шар мулу 20 см переважно м'який, але повеннями не виноситься – 8 балів. Найбільший шар мулу має 3 (с. Перекопівка, після впадіння р. Олава), шар мулу 35 см за тест-методикою оцінюється в 4 бали.

Характеристика річкової води (прозорість). У точці 2 вода чиста, прозорість близько 1 м, місцями слабо мутна (8 балів). У точці 3 вода мутна, непрозора (3 бали).

Характеристика річкової води (колір). У точці 1 вода без кольору, але з сіруватим відтінком (9 балів), у точці 3 вода має зеленуватий колір (3 бали).

Характеристика річкової води (запах). У точці 2 вода переважно без запаху або з легким трав'янистим запахом, інтенсивністю 1-2 бали (8 балів), у точках № 1, 4, вода з легким прілим і землистим запахом, інтенсивністю 2-3 бали (6 балів). У точці 3 вода з доволі сильним помітним болотним запахом інтенсивністю 3-4 бали (2 бали).

Температура води. У всіх точках температура води була близькою до температури повітря, її добові зміни наближалися до змін температури повітря (4 бали).

Засміченість річища. У точці 3 зустрічаються окремі предмети неприродного походження: пластик, метал, скло, інші побутові відходи (1-5 сторонніх предметів на 500 метрів) (9 балів), у точці 4 зустрічаються окремі предмети неприродного походження й рештки органічних речовин – до 3 куп сміття на 500 метрів річки (6 балів).

Заростання річища. У точці 2 заростання річища становить 15-30 % (9 балів), а в інших точках 1, 3 і 4 заростання водного дзеркала становить більше 30 % (5 балів).

Видова структура рослинності. Згідно видової структури рослинності наявної в руслі різкої відмінності не спостерігається. У всіх точках присутні очерет, латаття, ряска, рогіз, різак, можна нарахувати 5-7 видів, але є значне переважання 1-2 видів над іншими, нитчасті водорості (5 балів).

Рибне населення річки. У точці 1 і 2 присутні різні види риби (карась, окунь, лящ, синець, язь, піскар, плотва, краснопірка, йорж, щука) (6 балів), у точках 3 і 4 риби такий же видовий склад і різні вікові групи і, навіть, у точці 3 наявні раки (7 балів).

Стан берегів, наявність слідів водної ерозії. У точках 1 і 4 береги природні, не зруйновані, піддаються розмиванню, укриті трав'яною рослинністю, кущами, іноді деревами, рослинність на початкових стадіях деградації (8 балів). Схожа ситуація в точці 3, але більш наявні сліди водної ерозії (7 балів). У точці 2 на деяких ділянках береги розорані, природної рослинності менше, вона деградує (6 балів).

Використання води річки й обсяг води, який забирається з річки. У точці 1 вода з річки не відбирається (12 балів), у точках 3, 4 вода із річки використовується для поливу городів (9 балів), а поблизу точки 2 вода з річки відбирається для підприємств і для поливу городів (5 балів).

Наявність прямих стоків у річку (із труб, рівчаків), у річку від заводів, ферм, дворів, вулиць тощо на ділянці, що оцінюється. Поблизу точки 4 прямих стоків у річку не виявлено, окрім незначних стоків із дороги (14 балів). Схожа ситуація в точці 3, але там більше стоків із дороги (12 балів). Точка 1 ще більше стоків із дороги й дворів (10 балів), а точка 2 характеризується мінімальною кількістю балів (5) через максимальну кількість стоків із дороги й дворів та наявної труби зливної каналізації з дороги.

Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище по течії. На всіх точках вище по течії стоків виявлено не більше 1-2 на 500 м річки. Максимальну кількість балів (9 балів) отримали точки 3, 4, а мінімальну (7 балів) – точки 1, 2.

За першим блоком максимальну кількість балів обраховано для точки № 4 (с. Чеберяки, біля кордону з Полтавською областю) – 118 балів. У цій точці стан русла знаходиться в природному стані, має всі властиві елементи, але спостерігаються процеси замулення й заростання, русло засмічене (зустрічаються окремі предмети неприродного походження), водоспоживання в даній точці не фіксується. Мінімальну кількість балів (104) зафіксовано в точці 2 (м. Ромни, після впадіння р. Ромен), за рахунок значних змін русла, а саме, русло неодноразово піддавалося розчистці й поглиблювалося,

що призвело на окремих ділянках до зменшення швидкості течії й збільшення шару мулу, а також заростання й засміченості русла, так як точка дослідження знаходиться в центрі міста. Спостерігається використання води річки, особливо домогосподарствами, та наявність прямих стоків у річку зі зливних труб автодороги.

Оцінка заплави річки. *Співвідношення природних й антропогенних систем.* Максимальну кількість балів отримала точка 4 (9 балів), у якій на ріллю припадає близько 30 %, ділянки луків і степів – 30 %, лісу – 15 %, селітебність території – 15 %. Мінімальна кількість балів зафіксована для точки 2 (0 балів). Так як точка знаходиться в м. Ромни, урбанізованість висока території (більше 30 %), ділянки з природними лісами, луками, степами в заплаві відсутні (табл. 2.5).

Ширина непорушеної частини заплави з природним чи близьким до нього біоценотичним покривом. У точці 3 ширина непорушеної частини заплави становить близько 500 м з обох сторін від річки (8 балів), а в точці 2 вся заплава з порушеними чи зруйнованими біоценозами (0 балів).

Таблиця 2.5

Оцінка заплави річки Сули

№ з/п	Параметри заплави	Точка	Точка	Точка	Точка
		1	2	3	4
1.	Співвідношення природних й антропогенних екосистем	3	0	5	9
2.	Ширина непорушеної частини заплави	3	0	8	5
3.	Наявність і ширина водоохоронної зони	2	0	5	4
4.	Наявність і ширина ПЗС	2	0	9	9
5.	Засміченість ПЗС	5	2	8	6
6.	Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини	6	2	6	3
7.	Ступінь деградації природних біоценозів заплави	3	0	3	6
8.	Характер деградації природних біоценозів заплави	6	2	10	11
9.	Сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас	10	3	6	6
10.	Рівень рекреаційного навантаження	3	0	2	2
11.	Характер господарського використання заплави	8	2	4	6
12.	Селітебність заплави	3	0	7	3
Усього		54	11	73	70

Наявність та ширина ВЗ. У точці 3 наявна непорушена ВЗ, місцями близько 200 м (5 балів), а в точці 2 межі ВЗ не витримані, місцями вона відсутня (0 балів).

Наявність та ширина ПЗС. Максимальну кількість балів зафіксовано в точках 3 і 4 (9 балів) – ПЗС присутня більше 50 м. Точка 2 – 0 балів – ПЗС відсутня.

Засміченість прибережної захисної смуги ПЗС. У точці 3 найвищі значення (8 балів) – зустрічаються окремі предмети неприродного походження – пластик, скло, метал, а в точці 2 досить часто в ПЗС зустрічаються скупчення сміття (3-7 куп на 500 м) – 2 бали.

Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини. Дуже сильно порушені природні ландшафти річкової долини, 50-70 % змінених, значна частина долини розорюється поблизу точки 2 – 2 бали. Для точок 1 і 4 характерне незначне порушення природних ландшафтів, 20-50 % змінених ландшафтів (6 балів).

Ступінь деградації природних біоценозів заплави. Максимальна кількість балів у точці 4 (6 балів) – до 40 % території з порушенням, зміненим рослинним покривом. Точки 1 і 3 отримали по 3 бали – до 60 % території з порушенням, зміненим рослинним покривом. Мінімальна кількість балів характерна для точки 2 (0 балів) – понад 60 % території з порушенням, зміненим рослинним покривом.

Характер деградації природних біоценозів заплави. Точки 4 і 3 характеризуються максимальною кількістю балів – 11 і 10, відповідно – природна рослинність збережена, бур'янів до 5 %. Точка 1 отримала 6 балів – природні біоценози малозбережені, деградують, до 20 % бур'янів. Точки 2 – мінімальна кількість балів (2) – природні біоценози майже не збережені, луки деградовані, більшість рослин – бур'яни.

Сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас. Максимальну кількість балів зафіксовано для точки 1 (10 балів) – практично не спостерігається змивів ґрунту. У точках 3 і 4 спостерігаються окремі змиви ґрунту (на 500 м берега 1-3) – 6 балів. А для точки 2 характерні чітко виражені сліди змивів ґрунту (на 500 м берега більше 3) – 3 бали.

Рівень рекреаційного навантаження. Максимальну кількість відпочивальників й облаштовані міські пляжі зафіксовано в точці 2 (0 балів), у точках 1, 3 і 4 також зустрічаються відпочивальники, але їх значно менше, 3 і 2 бали відповідно.

Характер господарського використання заплави. Максимальну кількість балів зафіксовано для точки 1 (8 балів) – іноді випасається худоба, ліс захарашений, є відпочивальники. Точки 3, 4 отримали 4, 6 балів відповідно – окремі ділянки розорюються, є окремі будівлі, багато відпочивальників, систематично випасається худоба й прокладена дорога. Точка 2 характеризується мінімальною

кількістю балів (2 бали) – заплава в значній мірі змінена, розорана, інтенсивно випасається худоба, багато будівель, зокрема, господарських, прокладені дороги.

Селітебність заплави. Майже вся заплава зайнята господарськими будівлями й іншими урбооб'єктами поблизу точки 2 (0 балів). У точках 1 і 4 будівлями зайнято 20-50 % заплави (3 бали). Максимальну кількість балів отримала точка 3 (7 балів) – є окремі господарські або житлові будівлі.

За другим блоком, оцінка заплави річки Сули, максимальну кількість балів (73) обраховано для точки 3 (с. Перекопівка, після впадіння р. Олава), заплава в цій точці найменше змінена й деградована, наявні природні екосистеми, ВЗ і ПЗС мінімально змінені, відсутні житлові будівлі в заплаві, але зустрічаються окремі предмети неприродного походження: пластик, метал, скло. Мінімальну кількість балів (11) обраховано для точки 2 (м. Ромни, після впадіння р. Ромен). У цій точці зафіксовано знищення ВЗ і ПЗС, є багато будівель, відбувається значний антропогенний вплив, так як точка знаходиться в межах міста. Заплава значно змінена, зазнала високого ступеня селітебності (майже вся заплава зайнята господарськими будівлями й іншими урбооб'єктами), до 50 % розорана, місцями майже до урізу води (межі ВЗ і ПЗС не дотримуються). Так як знищені природні ландшафти заплави, спостерігаються сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас.

Інформація з опитування жителів. Зі свідчень місцевих жителів, річка Сула ще 10-15 років тому знаходилась у кращому стані: русло річки було ширше, глибше й менш заросле, а вода була більш прозоріша, чистіша. На сьогоднішній день річка змінилася: стає непривабливою, зазнає величезних змін, усе більше піддається антропогенному впливу. Зміни, що сталися за останні 10-15 років можна визнати, як такі що відбулися, але річка все ще приваблива, тому всі точки отримали по 8 балів. Якщо проаналізувати зміни, що відбулися за останні 25-40 і більше років, то для точки 1 і 2 вони відсутні, річка не завжди приваблива, у ній не завжди хочеться купатися (6 балів), а точки 3 і 4 отримали 8 балів – річка змінилася, але вона все ще приваблива (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Інформація з опитування жителів

№ з/п	Зміни, що сталися з річкою	Точка	Точка	Точка	Точка
		1	2	3	4
1.	За останні 25-40 і більше років	6	6	8	8
2.	За останні 10-15 років	8	8	8	8
Усього		14	14	16	16

За сумою балів за 3-ма блоками кількість балів коливається від 130 – точка 2 (м. Ромни, після впадіння р. Ромен) до 204 – точка 4 (с. Чеберяки, біля кордону з Полтавською областю) (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Оцінка екологічного стану річки Сули у межах Сумської області

Блоки оцінювання	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4
Річка	114	105	109	118
Заплава	54	11	73	70
Зміни, що сталися за останні роки	14	14	16	16
Сума балів	182	130	198	204
Екологічний стан річки	Задовільний	Незадовільний	Задовільний	Задовільний

Згідно критеріїв оцінювання, точки 1, 3, 4 характеризуються «задовільним» екологічним станом, що свідчить про негативні зміни, які відбуваються в ній, необхідно вжити заходів для призупинення руйнівних процесів річки та її екосистеми, а також заходів її відновлення й збереження. Точка 2 характеризується «незадовільним» екологічним станом, що свідчить про цілу низку негативних змін, спричинених діяльністю людини. Для призупинення деградації екосистеми річки та її заплави необхідно терміново розробити й застосувати широкий комплекс коротко- та довготривалих водоохоронних заходів [62] (рис. 2.1).

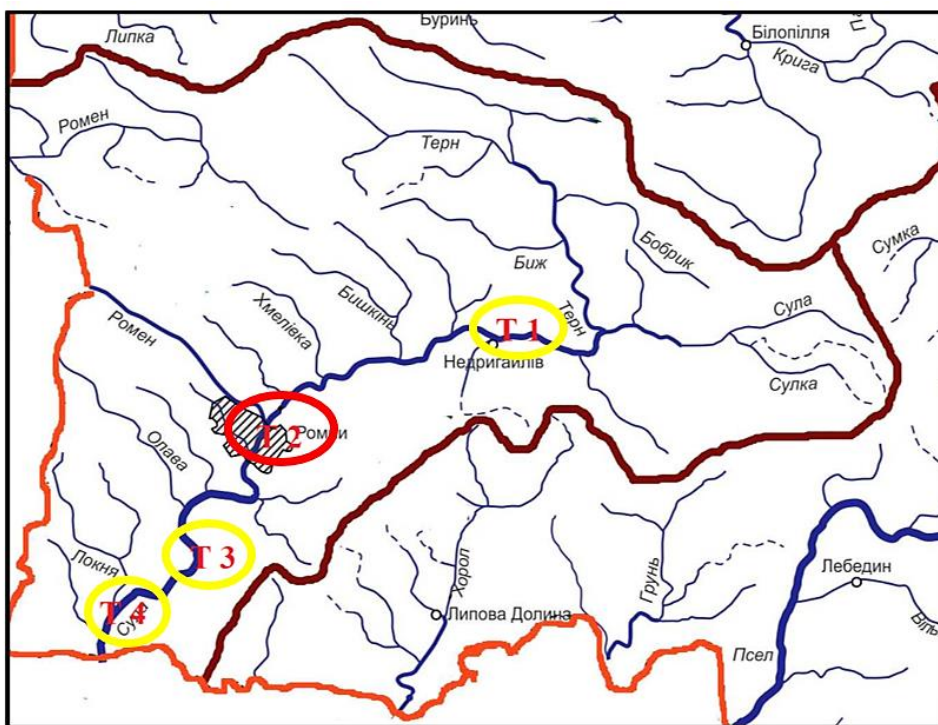


Рис. 2.1. Річка Сула в межах Сумської області, точки дослідження та екологічний стан (точки 1, 3, 4 – задовільний стан, точка 2 – незадовільний стан)

За результатами дослідження створено акт обстеження екологічного стану річки Сули (Додаток Б) і лист-звернення (Додаток В). Для покращення екологічного стану річки Сули та її басейну запропоновано водоохоронні заходи.

2.2.3. Рекомендації для покращення екологічного стану річки Сули в межах Сумської області

Згідно водоохоронного ареалування більшість території басейну річки Сули (басейни річок Ромен, Хмелівка, Бишкін, Вільшанка, Сулка) потрапляє в *несприятливий ареал*, де рекомендовано використання спеціальних і протиерозійних водоохоронних заходів [24].

Для покращення водно-екологічної ситуації в ареалі рекомендуються такі заходи: 1) створення оптимального співвідношення площ розораних, лучних і лісових угідь за рахунок лісомеліоративних і лучномеліоративних заходів; 2) протиерозійні заходи: залуження еродованих схилів крутизною понад 7° і буферних смуг ВЗ; 3) протиерозійні лісомеліоративні заходи: створення системи контурних полезахисних лісосмуг у рівнинних місцевостях на вододілах і схилах до 3° та стокорегулюючих – на схилах понад 3°; прибалкові та прияружні смуги перед бровками діючих ярів із метою ґрунтозакріплення на відстані 3-5 м від бровки, суцільне заліснення території зсувів; 4) протиерозійні агротехнічні заходи: поперечний або контурний обробіток ґрунту, смугове розміщення культур, післяукісні й післяжнивні посіви; 5) насадження ПЗС із метою закріплення берегів і створення біофільтра; 6) регулювання водовідведення з приділенням особливої уваги контролю якості стічних вод і переоцінка зарегульованості стоку річок на підставі сучасних змін; 7) збільшення площі об'єктів ПЗФ [19, 24].

Частина басейну річки Сули басейни приток Олави, Локні, Бобрик потрапляє в *задовільний ареал*, де рекомендовано застосування фітомеліоративних водоохоронних заходів: 1) створення ПЗС у вигляді кількаярусних деревно-чагарникових насаджень із метою закріплення берегів, захисту заплавної землі від розмивання, запобігання замулюванню русла й забрудненню річкових вод; 2) лучномеліоративні й лісомеліоративні заходи, що протидіють розвитку ерозійних процесів [19].

Для покращення екологічного стану річки Сули й відновлення її водності запропоновано наступні заходи:

- регулювання водозабору й водовідведення з приділенням особливої уваги контролю якості стічних вод;

- перегляд зарегульованості басейну річки Сули;
- раціональна організація річкового басейну, що ґрунтується на оптимальному співвідношенні між площами *розораних, лучних, лісових та інших угідь* (у %): <50:>30:>15-20:<5 відповідно, тобто заліснення й залуження водозбору;
- виділення в натуру ВЗ, відновлення ПЗС як природних біофільтрів, тобто дотримання Закону України, а саме ст. 87 і 88 Водного кодексу України, упровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні їх цілісності;
- здійснення заходів зі збирання та утилізації сміття на ПЗС;
- запровадження протиерозійних заходів на оголених ділянках й укріплення берегів, де спостерігаються процеси змиву;
- дослідження малих річок притоки Сули, встановлення їх екологічні проблеми та оцінення екологічного стану.

2.3. Оцінка екологічного стану річки Ворскли в межах Сумської області

Оцінку екологічного стану річки Ворскли здійснено в 2 етапи: у ключових точках у межах регіону та на обраній ділянці протягом літніх сезонів 2021-2022 рр.

Ключові точки дослідження екологічного стану річки Ворскли в межах Сумської області:

Точка 1 – 50°25'32.9"N 35°26'40.8"E (околиці сел. Велика Писарівка),

Точка 2 – 50°23'34.3"N 34°56'12.8"E (с. Климентово),

Точка 3 – 50°18'43.6"N 34°50'37.4"E (після впадіння річки Охтирки),

Точка 4 – 50°14'37.9"N 34°46'12.6"E (с. Журавне, після впадіння р. Криничної),

Точка 5 – 50°11'51.5"N 34°44'09.8"E (с. Лутище, після впадіння р. Хухри),

Точка 6 – 50°08'12.2"N 34°40'52.9"E (с. Куземин, біля кордону з Полтавською областю) (Додаток Г).

Точки дослідження екологічного стану річки Ворскли на ділянці від затоки (с. Климентове) до с. Буймерівка поблизу гирлової ділянки річки Криничної:

Точка 1 – 50°23'36.2"N 34°55'51.4"E (с. Климентово),

Точка 2 – 50°22'55.1"N 34°55'02.0"E (гирлова ділянка р. Сосонки),

- Точка 3 – 50°22'27.8"N 34°54'30.4"E (р. Ворскла, поблизу села Поділ),
Точка 4 – 50°21'32.7"N 34°53'48.5"E (гирлова ділянка р. Гусинки),
Точка 5 – 50°21'53.8"N 34°52'09.3"E (р. Ворскла, після впадіння р. Гусинки),
Точка 6 – 50°21'14.4"N 34°50'58.5"E (гирлова ділянка р. Олешні),
Точка 7 – 50°20'36.1"N 34°50'23.6"E (р. Ворскла, після впадіння р. Олешні, поблизу с. Пристань),
Точка 8 – 50°18'44.1"N 34°50'38.4"E (гирлова ділянка р. Охтирки),
Точка 9 – 50°18'38.4"N 34°50'18.0"E (р. Ворскла, після впадіння р. Охтирки),
Точка 10 – 50°17'39.0"N 34°49'28.1"E (р. Ворскла, 4 км нижче гирла р. Охтирки),
Точка 11) – 50°16'54.9"N 34°48'25.0"E (р. Ворскла, с. Буймерівка) (Додаток Д).

2.3.1. Оцінка екологічного стану річки Ворскли в межах Сумської області у ключових точках

Блок 1. Оцінка русла річки й характеристик річкової води. Згідно тест-методики встановлено, що точка 2 (с. Климентове) характеризується максимальними показниками – 146 балів. У цій точці стан русла знаходиться в природному стані, воно має всі властиві елементи, але спостерігаються процеси замулення й заростання, русло чисте, незасмічене, водоспоживання в даній точці не фіксується. Мінімальну кількість балів (114) зафіксовано в точці 4 (с. Журавне, після впадіння р. Криничної), за рахунок значних змін русла, а саме, у результаті обвалу дерев'яного містка утворилася штучна гребля, що призвела до зменшення швидкості течії та збільшення шару мулу й погіршення характеристик річкової води (прозорості, кольору), засміченості русла, так як річка знаходиться поблизу населеного пункту. Рибне населення річки: верховодка, гірчак, лин, бичок-цуцик, слиж, щипавка звичайна, щука, плоскирка, плітка. Поблизу точок 1, 5 налічується до 10 видів риби, а в точці 6 близько 9 видів (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

**Оцінка русла річки Ворскли й характеристик річкової води
в ключових точках**

№ з/п	Параметри річки	Ключові точки					
		1	2	3	4	5	6
1.	Стан русла	10	12	12	10	12	10
2.	Зарегульованість річки греблями, ставками	15	15	15	15	15	9
3.	Швидкість течії	2	0	2	2	2	2
4.	Характер дна – замуленість	7	10	7	6	7	7
5.	Характеристика річкової води (прозорість)	8	8	10	6	8	8
6.	Характеристика річкової води (колір)	9	8	8	5	5	10
7.	Характеристика річкової води (запах)	8	10	8	8	8	10
8.	Температура води	4	4	4	4	4	4
9.	Засміченість річища	9	12	9	6	9	9
10.	Заростання річища	5	9	12	5	7	6
11.	Видова структура рослинності	5	7	7	5	5	2
12.	Рибне населення річки	8	5	5	2	2	8
13.	Стан берегів, наявність слідів водної ерозії	5	9	12	3	3	8
14.	Використання води річки й обсяг води, який забирається	9	12	9	12	12	12
15.	Наявність прямих стоків у річку	15	15	10	15	15	15
16.	Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище за течією	10	10	10	10	10	10
Усього балів:		128	146	140	114	124	130

Блок 2. Оцінка заплави річки. За другим блоком максимальну кількість балів – 118 отримала точка 6 (с. Куземин, біля кордону з Полтавською областю), заплава в цій точці найменш змінена й деградована, наявні природні екосистеми, ВЗ і ПЗС мінімально змінені, відсутнє водовідведення й житлові будівлі в заплаві, але зустрічаються окремі предмети неприродного походження: пластик, метал, скло (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Оцінка заплави річки Ворскли в ключових точках

№ з/п	Параметри заплави	Ключові точки					
		1	2	3	4	5	6
1.	Співвідношення природних й антропогенних екосистем	12	16	16	16	16	16
2.	Ширина непорушеної частини заплави	5	8	5	6	8	8
3.	Наявність і ширина водоохоронної зони	6	10	5	5	8	10
4.	Наявність і ширина ПЗС	5	8	5	8	2	10
5.	Засміченість ПЗС	8	8	8	5	8	8
6.	Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини	6	12	6	8	6	12

Продовження таблиці 2.9

7.	Ступінь деградації природних біоценозів заплави	5	12	5	3	3	10
8.	Характер деградації природних біоценозів заплави	5	10	7	3	5	10
9.	Сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас	3	7	7	7	3	8
10.	Рівень рекреаційного навантаження	5	2	0	5	5	2
11.	Характер господарського використання заплави	6	9	6	9	5	12
12.	Селітебність заплави	3	8	3	8	8	12
Усього балів:		69	110	73	83	77	118

Мінімальну кількість балів (69) обраховано для точки 1 (у межах сел. Велика Писарівка, 10 км від кордону), зафіксовано знищення ВЗ і ПЗС, є багато будівель, відбувається значний антропогенний вплив, так як місце дослідження знаходиться в межах населеного пункту. Заплава значно змінена, зазнала високого ступеня селітебності (до 50 % заплави забудовано), до 20 % розорана, місцями майже до урізу води (межі ВЗ і ПЗС не дотримуються). Так як знищені природні ландшафти заплави, спостерігаються сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас.

Блок 3. Інформація з опитування жителів. Зі свідчень місцевих жителів, річка Ворскла ще 10-15 років тому знаходилась у кращому стані: русло річки було ширше, глибше й менш заросле, а вода була більш прозора, чистіша. На сьогоднішній день, річка в деяких точках стає непривабливою, зазнала змін у результаті антропогенного впливу. Максимальні зміни відбулися в точках 4 і 5, мінімальні – у точках 2, 3, 6 (річка змінилися, але вона все ще приваблива) (табл. 2.10).

За сумою балів за 3-ма блоками кількість балів коливається від 201 (точка 4) до 272 (точки 2) (табл. 2.11).

Таблиця 2.10

Оцінка змін що сталися з річкою Ворсклою в ключових точках

№ з/п	Зміни, що сталися з річкою	Ключові точки					
		1	2	3	4	5	6
1.	За останні 25-40 і більше років	2	8	8	2	2	8
2.	За останні 10-15 років	5	8	8	2	2	8
Усього балів:		7	16	16	4	4	16

Таблиця 2.11

Оцінка екологічного стану річки Ворскли в ключових точках

Блоки оцінювання	Ключові точки					
	1	2	3	4	5	6
Річка й характеристики води	128	146	140	114	124	128
Заплава	69	110	73	83	77	118
Зміни, що сталися за останні роки	7	16	16	4	4	16
Сума балів	204	272	229	201	205	264
Екологічний стан річки	задовільний	добрий	ще добрий	задовільний	задовільний	ще добрий

Екологічний стан річки Ворскла в точці 2 (с. Климентове) згідно методики оцінюється як **«добрий»**, але близький до «ще доброго», тому можна обмежитися лише попереджувальними заходами щодо її збереження, зокрема дотримання умов ПЗС і ВЗ, не допущення забудови заплави, за регулювання стоку й засміченості заплави й річки. Екологічний стан річки в точках 3, 6 оцінюється як **«ще добрий»** та, згідно ключа тест-методики [62] уточнюється, що деградаційні процеси розвиваються надзвичайно швидко, про що свідчать сліди водної ерозії берегів, заплави й надзаплавних терас, а також деградація природних біоценозів заплави. Необхідно вжити комплексних заходів задля збереження та охорони річки. У точках 1, 4 і 5 екологічний стан оцінений як **«задовільний»**, що говорить про стан річки, у якій відбуваються негативні зміни, що підтверджуються значною замуленістю, заростанням і засміченням русла в цих точках, гіршими характеристиками річкової води, слідами водної ерозії берегів і заплави річки, деградаційними процесами, знищенням ПЗС [27] (рис. 2.2).

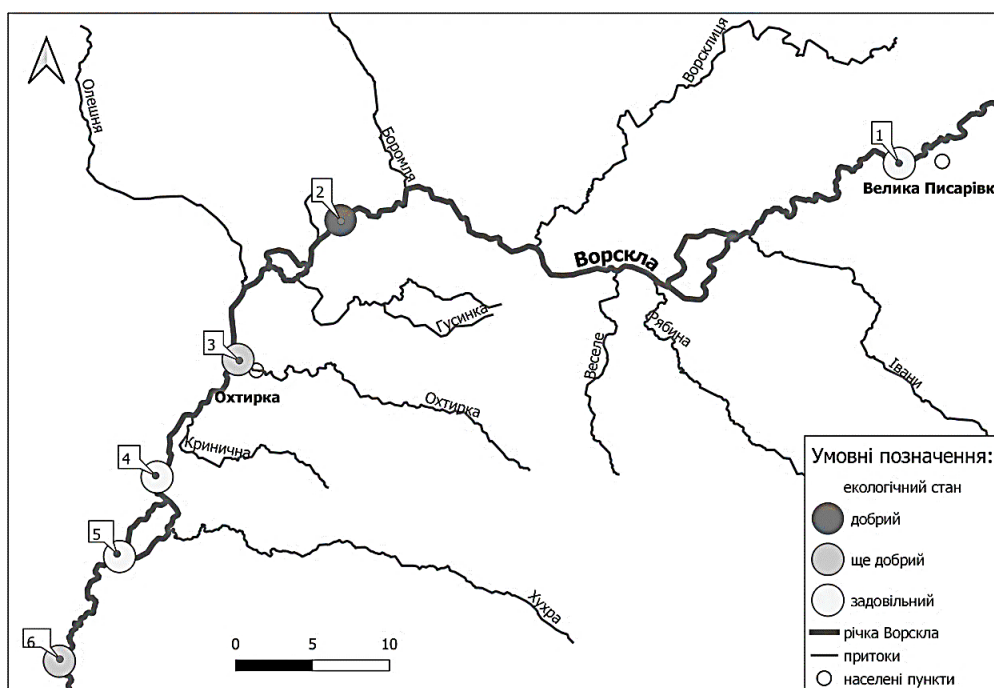


Рис. 2.2. Екологічний стан річки Ворскли в ключових точках у межах Сумської області (цифрами позначено точки дослідження) (карта, зроблена на основі OpenStreetMap у програмі QGis)

2.3.2. Оцінка екологічного стану річки Ворскли на ділянці «Климентове-Буймерівка»

Блок 1. Оцінка русла річки й характеристик річкової води. Згідно тест-методики встановили, що точка 7 отримала максимальні показники – 160 балів, також високі бали 156 і 154 обраховано для точок 3 і 5, відповідно (табл. 2.12). У цих точках русло знаходиться в природному стані, воно має всі властиві елементи, чисте, не засмічене, дно піщане, або з незначним шаром мула, у точці 7 зафіксовано максимальну швидкість течії – 14 см/с, що цілком характерно для межені. Характеристика річкової води має найкращі показники, заростання відсутнє або незначне, стан берегів природний, водоспоживання й водовідведення не фіксується. Рибне населення річки: верховодка, гірчак, лин, бичок-цуцик, слиж, щипавка звичайна, щука, плоскирка, плітка, бистрянкa, сом. Поблизу точки 7 налічується 13 видів риб, точки 11 – 12 видів, точки 3 – 9 видів. Мінімальну кількість балів (72) зафіксовано в точці 8 за рахунок значних змін русла, а саме, русло сильно заросле вищою рослинністю, вода стояча, спостерігається значний шар мулу близько 0,5 м, річкова вода з сильним гnilісним запасом, що свідчить про потрапляння в річку неочищених стоків, мутна, брудна, русло засмічене побутовим сміттям.

Таблиця 2.12

Оцінка русла річки Ворскли й характеристик річкової води на ділянці «Климентове-Буймерівка»

№ з/п	Параметри річки	Т. 1	Т. 2	Т. 3	Т. 4	Т. 5	Т. 6	Т. 7	Т. 8	Т. 9	Т. 10	Т. 11
1.	Стан русла	12	12	12	12	12	12	12	7	12	12	12
2.	Зарегульованість річки греблями, ставками	15	15	15	15	15	15	15	9	15	15	15
3.	Швидкість течії	0	0	2	0	2	0	5	0	2	2	0
4.	Характер дна – замуленість	10	4	7	2	7	0	10	2	7	10	11
5.	Характеристика річкової води (прозорість)	8	5	10	5	10	5	10	3	10	10	10
6.	Характеристика річкової води (колір)	8	5	8	5	8	2	8	2	8	10	10
7.	Характеристика річкової води (запах)	10	8	10	2	10	2	10	0	8	10	10
8.	Температура води	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9.	Засміченість річища	12	12	12	12	12	12	12	6	9	10	10
10.	Заростання річища	9	0	12	0	12	0	12	0	12	9	12
11.	Видова структура рослинності	7	7	10	7	10	7	10	5	7	7	5
12.	Рибне населення річки	5	5	5	5	8	5	8	1	5	8	8
13.	Стан берегів, наявність слідів водної ерозії	9	9	12	6	12	6	12	9	12	9	6
14.	Використання води річки й обсяг води, який забирається	12	12	12	12	12	12	12	12	9	12	9
15.	Наявність прямих стоків у річку	15	15	15	15	10	15	10	5	10	10	10
16.	Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище за течією	10	10	10	10	10	10	10	7	10	7	10
Усього		146	123	156	112	154	107	160	72	140	145	142

Блок 2. Оцінка заплави річки. За другим блоком максимальну кількість балів (119) отримала точка 5, заплава в цій точці найменш змінена й деградована, наявні природні екосистеми, ВЗ і ПЗС

мінімально змінені, незасмічені, відсутні житлові будівлі в заплаві та сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас (табл. 2.13).

Таблиця 2.13

**Оцінка заплави річки Ворскли на ділянці
«Климентове-Буймерівка»**

№ з/п	Параметри заплави	Т. 1	Т. 2	Т. 3	Т. 4	Т. 5	Т. 6	Т. 7	Т. 8	Т. 9	Т. 10	Т. 11
1.	Співвідношення природних й антропогенних екосистем	16	3	16	8	16	3	12	8	16	8	8
2.	Ширина непорушеної частини заплави	8	0	8	3	8	3	6	6	5	3	5
3.	Наявність і ширина водоохоронної зони	10	0	8	0	8	0	5	5	5	2	5
4.	Наявність і ширина ПЗС	8	2	10	5	8	0	8	5	5	2	5
5.	Засміченість ПЗС	8	8	8	10	10	10	10	2	8	8	1
6.	Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини	12	6	12	9	12	6	12	9	6	6	5
7.	Ступінь деградації природних біоценозів заплави	12	10	12	10	12	0	10	5	5	3	5
8.	Характер деградації природних біоценозів заплави	10	10	10	10	10	5	10	5	7	5	4
9.	Сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас	7	7	10	10	10	7	7	7	7	7	7
10.	Рівень рекреаційного навантаження	2	0	2	8	2	8	2	8	0	5	1
11.	Характер господарського використання заплави	9	6	9	9	9	9	9	9	6	6	6
12.	Селітебність заплави	8	3	12	8	12	8	8	8	3	8	3
Усього		110	55	117	90	119	59	99	77	73	63	55

Мінімальну кількість балів (55) обраховано для точок 2 і 11, зафіксовано знищення ВЗ і ПЗС, є багато відпочивальників. Заплава значно змінена, засмічена. Так як знищені природні ландшафти

заплави, спостерігаються сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас. Для точки 11 характерно високий ступінь селітебності (до 50 % заплави забудовано), до 20 % розорана, місцями майже до урізу води (межі ВЗ і ПЗС не дотримуються), високе рекреаційне навантаження, зафіксовані факти несанкціонованого водозабору.

Блок 3. Інформація з опитування жителів. Зі свідчень місцевих жителів, річка Ворскла ще 10-15 років тому знаходилась у кращому стані: русло було ширше й менш заросле, а вода була прозоріша й чистіша. Старожили зазначають, що 40 років тому з Ворскли воду навіть можна було пити. Наразі річка піддається антропогенному впливу, що доводять попередні дослідження рівня антропогенного навантаження на басейн річки Ворскли в межах регіону. Переважна більшість водозборів малих річок, приток Ворскли, характеризується високим рівнем антропогенного навантаження, який вказує на антропогенний стан басейну [19]. Але сама річка все ще приваблива, хоча її притоки зазнали суттєвих змін, особливо це стосується річок Охтирки й Олешні, гирлові ділянки яких знаходяться у жахливому стані. Результати оцінки змін, що сталися з річкою представлено в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14

**Оцінка змін, що сталися з річкою Ворсклою
на ділянці «Климентове-Буймерівка»**

№ з/п	Зміни, що сталися з річкою	Т. 1	Т. 2	Т. 3	Т. 4	Т. 5	Т. 6	Т. 7	Т. 8	Т. 9	Т. 10	Т. 11
1.	За останні 25-40 і більше років	8	2	8	2	8	0	8	0	8	8	8
2.	За останні 10-15 років	8	2	8	0	8	0	8	0	8	8	8
Усього		16	4	16	2	16	0	16	0	16	16	16

За сумою балів за 3-ма блоками кількість балів коливається від 289 (точки 3 (поблизу села Поділ) і 5 (після впадіння р. Гусинки)) до 149 (точка 8 (гирлова ділянка р. Охтирки)) (табл. 2.15).

Таблиця 2.15

**Оцінка екологічного стану річки Ворскли
на ділянці «Климентове-Буймерівка»**

Блоки оцінювання	Т. 1	Т. 2	Т. 3	Т. 4	Т. 5	Т. 6	Т. 7	Т. 8	Т. 9	Т. 10	Т. 11
Річка й характеристики води	146	123	156	112	154	107	160	72	140	145	142
Заплава	110	55	117	90	119	59	99	77	73	63	55

Продовження таблиці 2.15

Зміни, що сталися за останні роки	16	4	16	2	16	0	16	0	16	16	16
Сума балів	272	182	289	204	289	166	275	149	229	224	213
Екологічний стан річки	добрий	задовільний	добрий	задовільний	добрий	задовільний	добрий	незадовільний	ще добрий	ще добрий	ще добрий

Екологічний стан річки Ворскли на ділянці «Климентове-Буймерівка» у точках 1, 3, 5, 7 оцінено як **«добрий»** (рис. 2.3), що передбачає лише попереджуючі заходи щодо збереження річки, дотримання умов ПЗС, що передбачає створення ПЗС із метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення, засмічення й збереження їх водності, а також недопущення зарегулювання стоку, будівництва в заплаві річки, її розорювання.

Екологічний стан річки Ворскли в точках 9, 10, 11 оцінено як **«ще добрий»** (рис. 2.3), але в річці та її заплаві активно розвиваються деградаційні процеси, про що свідчать активні, свіжі сліди водної ерозії берегів, заплави й надзаплавних терас (питання 13 блоку I та питання 9 блоку II), а також ступінь і характер деградації природних біоценозів заплави (питання 7, 8 блоку II). Необхідно виконати комплекс заходів зі збереження й охорони річки. Рекомендовано основні водоохоронні заходи: повсюдне виділення й виведення в природу ВЗ і ПЗС як природних біофільтрів, при порушенні їх цілісності запровадити заходи з відновлення, не допускати забудови в межах ПЗС, запровадити жорсткі штрафні санкції при порушенні їх цілісності.

Екологічний стан гирлових ділянок річок Сосонки, Гусинки, Олешні (точки 2, 4, 6) оцінено як **«задовільний»** (рис. 2.3), але в річках активно відбуваються негативні зміни, такі як замулення, заростання русла, погіршення характеристик річкової води (прозорості, кольору, запаху), а також деградаційні процеси заплави. Необхідно застосувати термінові заходи до призупинення руйнівних для річки та її екосистеми процесів, до оздоровлення річки. Екологічний стан гирлової ділянки річки Охтирки (точка 8) оцінено як **«незадовільний»** (рис. 2.3). Русло річки Охтирки в гирловій ділянці сильно замулене, потужність мулу більше 40 см, заросле, забруднене, течія не спостерігається, річкова вода мутна, коричневатого відтінку з сильним болотно-фекальним запахом, береги зі слідами водної ерозії, заплава також зазнала деградації. Для

призупинення руйнування річки необхідно застосувати комплекс коротко- і довготермінових заходів для призупинення деградації екосистеми річки й заплави.

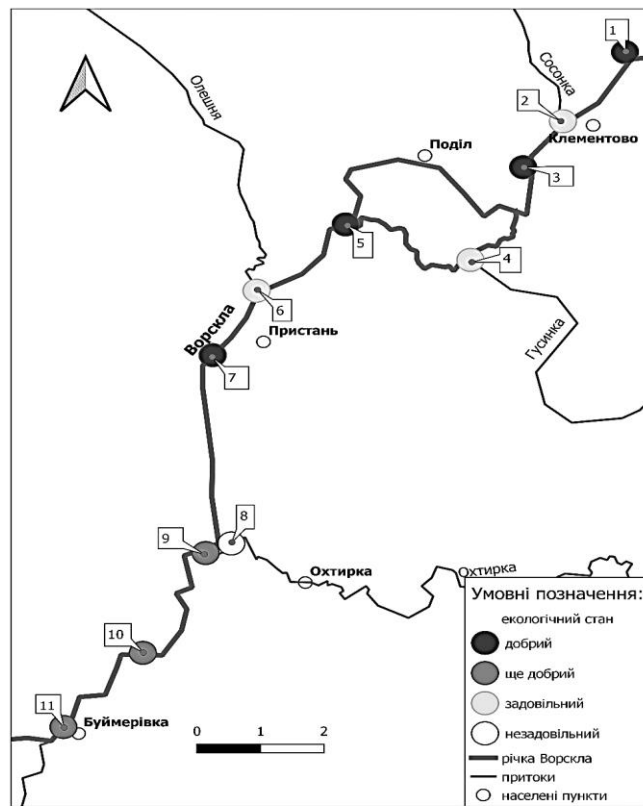


Рис. 2.3. Оцінка екологічного стану річки Ворскли на ділянці «Климентове-Буймерівка» (цифрами позначені точки дослідження) (карта, зроблена на основі OpenStreetMap у програмі QGis)

Після дослідження екологічного стану річки Ворскли, створено акт обстеження (Додаток Е) екологічного стану річки Ворскли й лист-звернення (Додаток Ж).

2.3.3. Екологічні проблеми річки Ворскли в межах регіону та рекомендації щодо оздоровлення річки

На сьогоднішній день екологічний стан річки Ворскли погіршується. Основними проблемами погіршення екологічного стану річки, є замуленість, обміління, заростання річки й перетворення її на малопроточну водойму. Причинами цих проблем є значна розораність басейну річки, вирубка лісів, знищення ПЗС і ВЗ, зарегульованість русла річки та її приток, а також пряме забруднення річки неочищеними стоками й побутовим сміттям.

Екологічні проблеми річки Ворскли та її приток можна згрупувати в наступні групи:

- 1) руйнування природних територіальних комплексів річкових долин і басейну річки: значна розораність, вирубка лісів, випалювання сухостою, підсилення процесів ерозії тощо і, як наслідок, збільшення потрапляння в річку твердого стоку та сприяння процесам замулення й заростання річки. Розміри ВЗ і ПЗС не витримані повсюдно. У басейні річки Ворскли є багато родовищ нафти й газу. На даний момент активно проходять видобувні роботи. Річкова вода широко використовується на підприємствах видобутку нафти й газу для охолодження систем, також при ліквідації поривів і також для побутових потреб робітників. Негативний вплив нафтопродуктів проявляється в забрудненні поверхневих та підземних вод.
- 2) перебудова русел і заплав: створення гребель, ставків й осушувальних систем. Головним наслідком створення гребель є суттєве зниження природної швидкості течії, що сприяє акумуляції наносів, а це, своєю чергою, – збільшенню мутності. Відбувається інтенсивне замулення й заростання русла. Негативний вплив гребель помітний і на прируслових ділянках заплав. Підтоплення території заплави вище греблі призводить до масової загибелі дерев, як на ділянці русла р. Ворскли, вище Куземинської греблі (рис. 6 (б) Додатку Г).
- 3) пряме забруднення: скидання в річки або ПЗС недоочищених і неочищених стічних вод, побутового й будівельного сміття тощо. Напряму стосується приток Ворскли, особливо річок Боромлі та Охтирки. Залишки дерев'яного містка поблизу с. Журавне створюють штучну греблю в руслі (рис. 4 (б) Додатка Г).

Річка Ворскла не має прямих стоків, а притоки річки страждають від прямого забруднення. Одна з таких приток річка Охтирка, стан якої з кожним роком гіршає. Виявлено виведення господарських каналізацій до водотоку. Запах води гнилісний, інтенсивністю 5 балів «дуже сильний», колір синьо-чорний, а в липні 2021 р. стався масовий мор риби (рис. 2.4). Для порівняння стану річки Охтирка представлено фотокартки річки 2021 р. (рис. 2.5) та у минулому (рис. 2.6).



*Рис. 2.4. Масовий мор риби на річці Охтирка (11.07.2021 р.)
(фото Туркіної Ю. В.)*



Рис. 2.5. Стан річки Охтирка (01.11.2021 р.) (фото Туркіної Ю. В.)

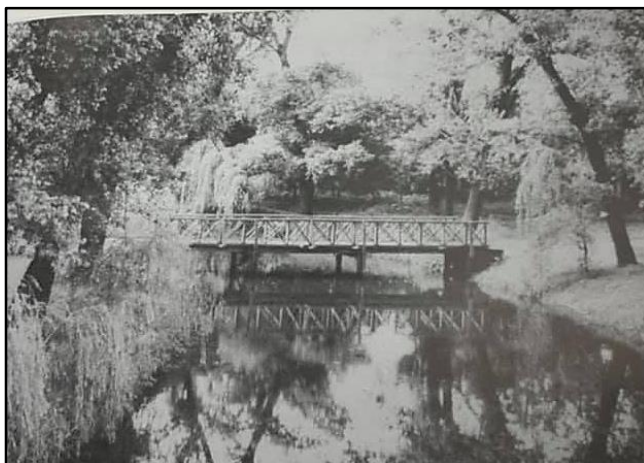


Рис. 2.6. Річка Охтирка на початку XX ст.

Для поліпшення екологічного стану річки пропонується ряд заходів для басейну річки Ворскли:

- раціональна організація річкового басейну: дотримання оптимальних норм співвідношення розораних ділянок, заліснених, лучних та ін.;

- виділення в природу ВЗ, відновлення й засадження ПЗС як природних біофільтрів;
- упровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні цілісності ВЗ і ПЗС;
- перегляд зарегульованості басейну річки;
- регулювання водовідведення в притоки річки Ворскли (річки Боромля та Охтирка);
- дослідження малих річок притоки Ворскли, встановлення їх екологічної проблеми та оцінення екологічного стану.

Рекомендації заходів щодо покращення стану річки Ворскли в межах досліджуваних ділянок:

- виділення ВЗ і ПЗС у природі й відновлення ПЗС;
- упровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні їх цілісності;
- здійснення заходів зі збирання й утилізації сміття на ПЗС;
- запровадження протиерозійних заходів на оголених ділянках;
- демонтаж штучних гребель із дерев чи рештків дерев'яного містка.

2.4. Екологічний стан річки Ромен та її ревіталізація

2.4.1. Екологічні проблеми річки Ромен

Екологічний стан річки яскраво демонструє антропогенний вплив на річку та її басейн. Прямий вплив на річку здійснюється через водокористування, зарегульованість, зміну русла та дно-поглиблювальні роботи.

Водоспоживання в басейні річки Ромен документально не зафіксовано, але самовільний забір води домогосподарствами існує. Водовідведення в 2021 р. сягало 17000 м³ зворотних вод, усі вони забруднені та недостатньо очищені. Головним забруднювачем є ПрАТ «Слобожанська будівельна кераміка», яка в 2021 році разом зі зворотними водами скинуло в річку 13,2 т забруднюючих речовин [32], що, звичайно, впливає на якість річкової води.

Водозбір річки Ромен характеризується високим показником зарегульованості (0,27) у порівнянні з іншими водозборами регіону [11]. На річці знаходиться найбільше в області водосховище – Карабутівське з площею водного дзеркала 502 га, повним об'ємом 12,97 млн. м³ та корисним об'ємом 11,97 млн. м³, а на притоці Малий Ромен – водосховище Чумалі з площею водного дзеркала 110 га,

повним об'ємом 1,3 млн. м³ та корисним об'ємом 1,07 млн. м³, притоці Косарівщина – водосховище Хрещатик із площею водного дзеркала 86 га, повним об'ємом 3,2 млн. м³ та корисним об'ємом 2,9 млн. м³. Усього в басейні річки Ромен споруджено 34 греблі в межах Сумської області. Надмірна зарегульованість призводить до зменшення швидкості течії водотоків, акумуляції наносів, замулення й заростання русла.

Басейн річки Ромен характеризується високим рівнем господарської освоєності території. Наявність родючих ґрунтів на водозборі стала причиною надмірної розораності басейну (близько 70 %), деякі басейни приток Ромену розорані ще більше (річка Купина (86,8 %), Косарівщина (75,8 %)) та, одночасно, знищені природні лучні степи й ліси, лісистість загалом басейну річки Ромен сягає 3,9 %, а окремих приток близько 1 % (Холодний Яр – 1,1 %). Ці дії призвели до активізації ерозійних процесів – еродованість ґрунтів у басейні річки склала близько 40 % [2]. У межах басейну Ромен знаходиться друга в області за площею осушувальна меліоративна система «Роменська», що включає 9,2 тис. га меліоративних земель у Сумській області, загальна площа 14,1 тис. га (Сумська та Чернігівська області) [11]. На системі споруджено осушувальну мережу довжиною 517,3 км, у тому числі 106,5 км магістральних каналів і 410,8 км – бокових. У Сумській області осушення здійснювалося за допомогою відкритих каналів загальною протяжністю 366,9 км. На системі споруджено 322 гідротехнічних споруд, у тому числі 209 шлюзів-регуляторів, на магістральному каналі річки Ромен побудовано 13 шлюзів-регуляторів. Високі темпи осушувальної меліорації в минулому столітті привели до осушення значних територій. Наразі осушувальні системи знаходяться у незадовільному стані, активна меліорація привела до негативних наслідків.

Селітебність басейну доволі висока. Уздовж берегової смуги річки Ромен розташовано 5 населених пунктів, гирлова ділянка повністю в межах міста Ромни, а на притоках – ще 9 населених пунктів у межах Сумської області. ПЗС у межах населених пунктів, як правило, майже повсюдно знищені, місцями розорані до урізу води. У басейні річки Ромен багато родовищ нафти й газу, які розробляються й активно ведеться видобуток – це негативно впливає на формування стоку річки, окрім забруднення підземних та поверхневих вод нафтопродуктами, відбувається зміна рівня ґрунтових вод, через їх міграцію в нижчі горизонти та зменшується частка підземного живлення річки.

Згідно оцінки техногенного навантаження ландшафтних районів області басейн річки Ромен характеризується середнім рівнем техногенного навантаження, саме за рахунок високих показників господарського освоєння земель, середніх показників густоти населення й низьких значень коефіцієнту територіальної концентрації виробництва [15]. Басейну річки Ромен характерний високий рівень антропогенного навантаження з показником 3,49, що відповідає антропогенному стану водозбору. Високий рівень антропогенного навантаження досягається за рахунок високих показників коефіцієнтів розораності басейну, еродованості земель, розораності ПЗС, зарегульованості й низького показника коефіцієнта лісистості басейну [19].

Пряме забруднення річки неочищеними стоками й побутовим сміттям, значна перебудова русла, спрямлення, бетонування берегів, розширення русла в результаті осушувально-меліоративних робіт, значна зарегульованість річки та її приток, знищення ПЗС і ВЗ, розораність басейну річки, вирубка лісів та активізація ерозійних процесів на оголених ділянках призводять до цілої низки екологічних проблем річки.

Екологічні проблеми річки Ромен доречно згрупувати в наступні групи:

- 1) пряме забруднення: скидання в річку або ПЗС неочищених стічних вод, побутового й будівельного сміття тощо, що призводить до забруднення річкової води та зниження її якості.
- 2) перебудова русла та заплави, а саме: спрямлення, часткова каналізація, бетонування берегів, у деяких місцях розширення русла в результаті осушувально-меліоративних робіт, а також значна зарегульованість русла річки та її приток, створення гребель, потужних водосховищ та ставків. Головним наслідком цього є зниження природної швидкості течії, що сприяє акумуляції наносів і збільшенню мутності. Відбувається інтенсивне замулення й заростання русла.
- 3) знищення ВЗ і ПЗС у результаті спрямлення русел і побудови меліоративних систем; знищення природних ландшафтів у басейні річки в результаті значної розораності, вирубки лісів, випалювання сухостою і, як наслідок, посилення ерозійних процесів і потрапляння в річку твердого стоку та сприяння процесам замулення та заростання річки (рис. 2.7).

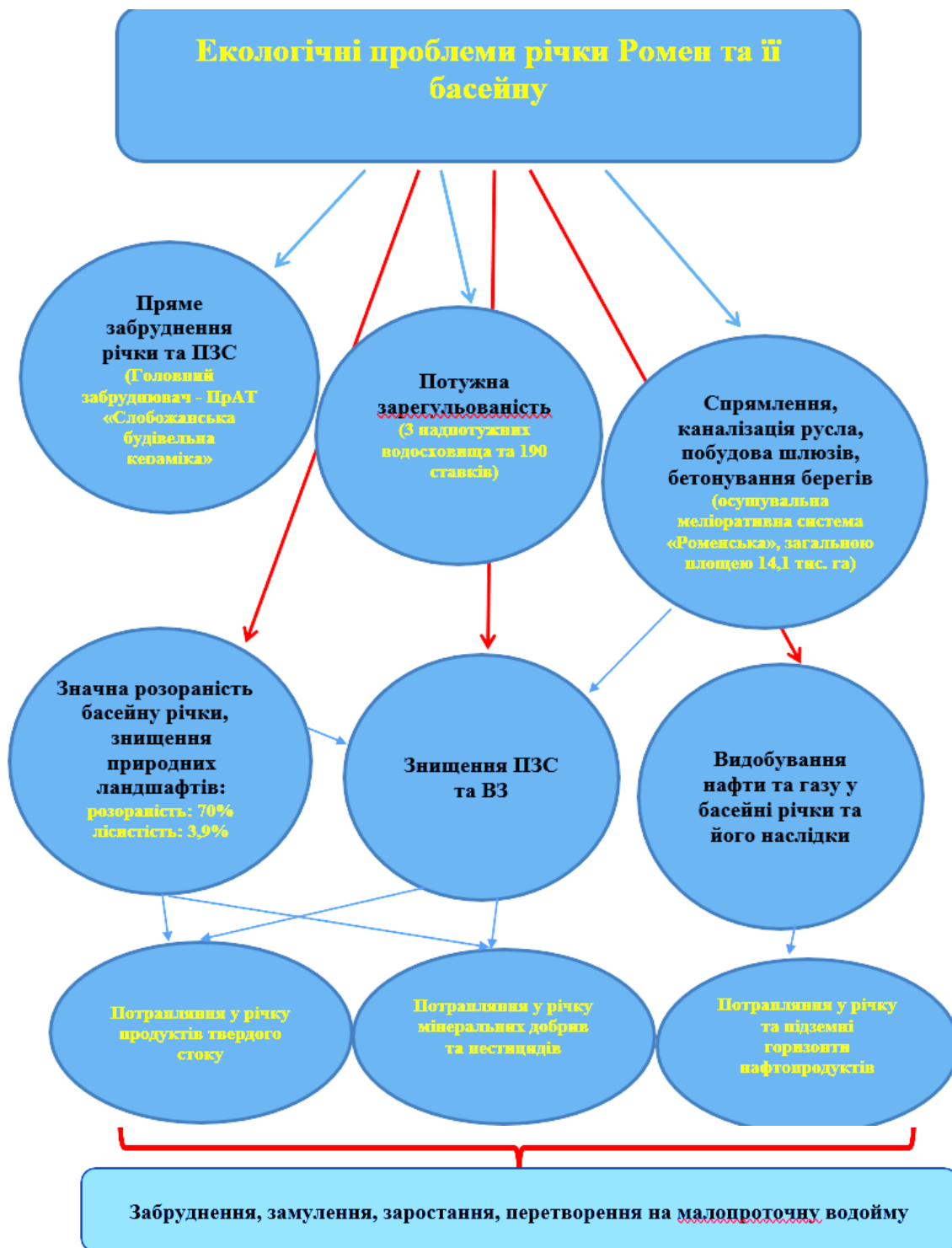


Рис. 2.7. Екологічні проблеми річки Ромен

2.4.2. Оцінка екологічного стану річки Ромен у межах міста Ромни

Ключовою точкою дослідження екологічного стану річки є гирлова ділянка, так як у гирлі річки накопичуються тверді наноси, що вказують на інтенсивність ерозійних процесів на водозборі, берегах та руслі річки, а стан річкової води (колір, запах, прозорість, хімічний склад) вказує на те, що потрапляє в річку і як ці речовини впливають на живі організми. Усе це дозволяє встановити «діагноз» усього водотоку. Також важливим є дослідження ділянки річки, яка знаходиться в межах населеного пункту, так як саме в них найбільш відчутне антропогенне навантаження. Виходячи з цих позицій, було обрано для дослідження екологічного стану річки Ромен ділянку річки протяжністю 8 км від гирла у межах міста Ромни.

Точки дослідження екологічного стану річки Ромен у межах міста Ромни:

- Точка 1 – 50°45'42.5"N 33°27'31.7"E (поблизу мосту на Процівку),
- Точка 2 – 50°45'47.5"N 33°28'51.7"E (дерев'яний міст на Процівку),
- Точка 3 – 50°45'42.1"N 33°29'41.7"E (поблизу дороги на СБК),
- Точка 4 – 50°45'31.5"N 33°30'12.3"E (шлюз),
- Точка 5 – 50°44'42.1"N 33°30'17.6"E (гирлова ділянки р. Ромен)
(Додаток К).

Блок 1. Оцінка русла річки та характеристик річкової води. Русло більш природне в 1 і 2 точках і гирловій ділянці – 10, 11 балів відповідно, вже за 2 км від гирла спостерігаються осушувально-меліоративні канали, русло спрямлене (від точки 2 до точки 4, місцями каналізоване, береги закриті бетонними плитами), точки 4 шлюз – 3 бали, у точці 3 – русло значно розширене – 7 балів (табл. 2.16). Щодо зарегульованості річки греблями, якщо врахувати лише найбільше в області Роменське водосховище (площа водного дзеркала 502 га), то розрахунки встановили менше 4,4 га на 1 км річки (6 балів), але якщо врахувати площу всіх штучних водойм водозбору (1660 га [43]), то отримуємо 14,7 га на 1 км річки.

Гирло річки природне, має властиві йому елементи (мілини й більш глибокі ділянки), а в частині гирла, де спостерігається течія, швидкість течії 15 см/с (5 балів). Мінімальні швидкість течії в точці 2 (6 см/с) – 2 бали, у точках 1 і 3 (8 см/с) – 3 бали, а в точці 4 максимальна швидкість (25 см/с) – 8 балів. Шар мулу у гирлі (точка 5) та в точці 2 близько 70 см, доволі щільний – 2 бали. У точка 1 і 3 потужність мулу 30 см (5 балів), у точці 4 – до 15 см (7 балів).

Таблиця 2.16

**Оцінка русла річки Ромен та характеристик річкової води
в межах м. Ромни**

№ з/п	Параметри	Точка	Точка	Точка	Точка	Точка
		1	2	3	4	5
1.	Стан русла (природність)	10	10	7	3	11
2.	Зарегульованість річки греблями, ставками	6	6	6	6	6
3.	Швидкість течії	3	2	3	8	5
4.	Характер дна – замуленість	5	2	5	7	2
5.	Характеристика річкової води (прозорість)	7	2	6	6	5
6.	Характеристика річкової води (колір)	7	5	7	7	5
7.	Характеристика річкової води (запах)	8	2	6	8	4
8.	Температура води	4	4	4	4	4
9.	Засміченість русла	9	9	6	7	9
10.	Заростання русла	9	5	9	9	0
11.	Видова структура рослинності	4	5	4	2	2
12.	Рибне населення річки	4	4	4	4	4
13.	Стан берегів, наявність слідів водної ерозії	8	8	5	5	7
14.	Використання води річки й обсяг води, який забирається	12	12	12	12	12
15.	Наявність прямих стоків у річку	10	12	10	10	12
16.	Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище за течією	10	7	10	7	10
Усього		115	95	104	105	98

У точках 1 і 5 річкова вода прозора і слабо прозора (7 та 5 балів, відповідно), у точках 3, 4 – напівпрозора (6 балів), а у точці 2 – мутна з осадам (2 бали). У точках 2, 5 річкова вода зеленкуватого та жовтуватого кольору (5 балів), а в точках 1, 3, 4 – без кольору з легким жовто-зеленим відтінком (7 балів). Запах річкової води в точці 5 із помітним чітким пліснявим і болотним запахом, інтенсивністю 3-4 бали (4 бали), у точці 2 з сильним болотним запахом інтенсивністю 4 бали (2 бали), у точках 1 та 4 з слабким трав'янистим запахом інтенсивністю 2 бали (8 балів), а у точці 3 з помітним слабким пліснявим запахом інтенсивністю 3 бали (6 балів). Температура води для всіх точок близька до температури повітря, її добові зміни наближаються до змін температури повітря (4 бали).

У точках 1, 2, 4, 5 зустрічаються окремі предмети неприродного походження (пластик, скло) (9 балів), а в точці 3 – зустрічаються окремі скупчення предметів неприродного походження й рештки органічного походження (6 балів).

У точці 5 сильно заросле русло – більше 50 % площі водного дзеркала (0 балів), у точці 2 – 30-50 % заростання русла (5 балів), у точках 1, 3, 4 – 15-30 % заростання русла (9 балів). А у видовій структурі водної рослинності в точках 4, 5 всього 3-5 видів, переважають очерет звичайний і ряска (2 бали), у точці 2 можна нарахувати 5-7 видів, але 2 види переважають над іншими (5 балів). Серед рибного населення слід відзначити: щуку, лина, плоскирку, плотву, окуня (4 бали). Відчутної відмінності у видовому складі риби досліджуваних точок немає.

У точці 5 переважають природні, не зруйновані береги, але за 100 м від гирла є ділянки з еродованим берегом (7 балів). Там де спрямлене русло, а це від 2 до 4 точки, спостерігаються ділянки з еродованими берегами: точки 4 і 3 (5 балів), точки 2 і 1 – 8 балів.

На досліджуваній ділянці вода з річки не відбирається (12 балів). Прямі стоки зафіксовані у точці 1 (10 балів), а також відомо про стік між точками 3 і 4 від Слобожанської будівельної кераміки, але наразі підприємство не працює. На ділянці вище по течії, для точок 2 та 4 (7 балів), для інших точок не зафіксовано стік на ділянці вище за течією – 10 балів. Усього за блок максимальну кількість балів отримала точка 2 – 95 балів, а максимальну – точка 1 – 115 балів.

Блок 2. Оцінка заплави річки. Співвідношення природних й антропогенних екосистем: заплава річки Ромен поблизу гирлової ділянки лише на 10-15 % урбанізована, так як знаходиться на окраїні міста, природних боліт немає, є чагарникова рослинність, прируслова ділянка заросла очеретом (6 балів). У точці 4 заплава осушена, меліоративні канали наповнюються водою тільки після довготривалих опадів чи танення снігу, на правобережжі за 200 м знаходяться Скіфські кургани, а людські городи в притул до них, урбанізованість близько 30 % (3 бали). Заплава в точках 3 і 2 близько 200 м від русла не заселена, тому що в минулому була значно заболочена, урбанізованість близько 15 %, природних боліт немає (5 балів). У точці 1 до будинків 100 м, урбанізованість близько 30 %, природних луків менше 20 % (2 бали) (табл. 2.17).

Таблиця 2.17

Оцінка заплави річки Ромен у межах міста Ромни

№ з/п	Параметри заплави	Точка	Точка	Точка	Точка	Точка
		1	2	3	4	5
1.	Співвідношення природних й антропогенних екосистем	2	5	5	3	6
2.	Ширина непорушеної частини заплави	4	6	4	4	6
3.	Наявність і ширина ВЗ	1	7	1	1	2

Продовження таблиці 2.17

4.	Наявність і ширина ПЗС	1	1	1	1	2
5.	Засміченість ПЗС	3	5	3	8	5
6.	Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини	6	3	3	3	8
7.	Ступінь деградації природних біоценозів заплави	6	6	3	3	6
8.	Характер деградації природних біоценозів заплави	7	9	3	3	7
9.	Сліди водної ерозії ґрунтів заплави	7	7	3	3	7
10.	Рівень рекреаційного навантаження	5	2	5	1	1
11.	Характер господарського використання заплави	6	6	6	6	4
12.	Селітебність заплави	3	8	3	3	7
Усього		52	65	40	39	61

Ширина непорушеної частини заплави з природним чи близьким до нього покривом складає зазвичай 100-200 м (точки 1, 3, 4 – 4 бали). Лише в гирловій ділянці (точка 5) та точці 2 – 100-500 метрів по обох берегах річки (6 балів). ВЗ представлена частково: безпосередньо біля гирла (точка 5) наявна до 50 м, далі присутня лише з одного боку річки до 50 м (2 бал), у точці 2 має максимальне значення до 100-200 м (7 балів), у точках 1, 3, 4 майже знищена (1 бал). ПЗС, згідно Водного Кодексу України [10], для малої річки має бути по 25 м на обидва боки від урізу води. Слід зазначити, що в жодній точці ці норми не витримані, максимум це 10 м (гирлова ділянка точка 5 – 2 бали), переважно це один, два ряди дерев (3-5 м) – 1 бал всі інші точки.

У точці 5 і 2 на ПЗС зустрічаються скупчення предметів неприродного походження (пластик, метал, скло, інші побутові відходи) – (5 балів), у точці 4 і 2 – окремі предмети неприродного походження (8 балів), у точках 1 і 3 де є відпочивальники досить часто зустрічаються скупчення сміття (3-7 куп сміття на 500 м річки) (3 бали).

Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини: мало порушені, до 20 % змінені, луки викошуються (8 балів). У точках 2, 3, 4, де активно відбувалися осушувальні роботи, природні болота зникли, природні ландшафти сильно порушені, 50-70 % змінені, у деяких місцях поля знаходяться на відстані 200-300 м (3 бали). У точці 5 ступінь деградації природних біоценозів заплави до 40 %, території з порушеним, зміненим рослинним покривом (6 балів), схожа ситуація й в точках 1 і 2. У точках 3, 4 до 60 % території заплави з порушеним, зміненим рослинним покривом (3 бали). У точці 1 і 5 природні біоценози заплави мало збережені, деградують, до

20 % рослинності бур'яни (7 балів). У точці 2 переважно збережена природна рослинність, бур'янів до 5 % (9 балів). У точках 3, 4 майже не збережені природні ландшафти, луки деградовані, більшість рослин бур'яни, спостерігаються сліди випалювання (3 бали).

Для точок 1, 2 і 5 спостерігаються окремі змиви ґрунту (на 500 метрів 1-3 змиви) – 7 балів, а точок 3, 4 – чітко виражені сліди змивів ґрунту (на 500 – більше 3) – 3 бали.

У точках 5, 4 рівень рекреаційного навантаження оцінюється в 1 бал у зв'язку із втратою рекреаційної привабливості. Зустрічаються поодинокі рибалки, купальників немає, а в точках 1 і 3 зустрічаються відпочивальники (5 балів), а особливо багато поблизу 2 точки (2 бали). Характер господарського використання заплави: у точці 5 – є окремі будівлі, незначний викос луків, недалеко від гирла (100 м), на заплаві в 20 м від річки викопаний ставок, ведеться інша господарська діяльність (4 бали). В інших точках – окремі ділянки заплави розорюються. Випасається худоба, прокладені дороги, є окремі будівля, зустрічаються відпочивальники (6 балів).

Безпосередньо біля гирлової ділянки (точка 5) господарських будівель немає, але на відстані 350-400 м від гирла є окремі господарські або житлові будівлі, менше ніж за 50 м від урізу води (7 балів). 20-50 % площі заплави зайнято будівлями, поблизу точок 1, 3 та 4 (3 бали). 10-20 % площі заплави зайнято будівлями поблизу точки 2 (8 балів). За цим блоком максимальну кількість балів отримала точка 2 – 65 балів, мінімальну – точка 4 – 39 балів.

Блок 3. Зміни, що сталися з річкою. Зі свідчень місцевих жителів, річка Ромен ще 10-15 років тому знаходилась у кращому стані: русло річки було ширше, глибше й менш заросле, а вода була більш прозоріша, чистіша, у багатьох місцях можна було купатися у річці. На сьогоднішній день річка стає непривабливою, вона зазнала величезних змін, усе більше піддається антропогенному впливу. Гирлова ділянка річка значно змінилася: сильно замулилася й заросла (табл. 2.18).

Таблиця 2.18

**Інформація з опитування жителів про зміни,
що сталися з річкою Ромен**

№ з/п	Зміни, що сталися з річкою	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5
1.	За останні 25-40 і більше років	2	2	2	2	2
2.	За останні 10-15 років	6	2	2	2	2
Усього		8	4	4	4	4

За сумою балів за 3-ма блоками екологічний стан річки Ромен оцінюється від 148 (точки 3, 4) до 175 (точка 1) балів (табл. 2.19).

Таблиця 2.19

Оцінка екологічного стану річки Ромен

Блоки оцінювання	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5
Річка	115	95	104	105	98
Заплава	52	65	40	39	61
Зміни, що сталися за останні роки	8	4	4	4	4
Сума балів	175	164	148	148	163
Екологічний стан річки	Задовільний	Задовільний	Незадовільний	Незадовільний	Задовільний

Згідно критеріїв, екологічний стан точок 1, 2 і 5 річки Ромен оцінений як «задовільний», що вказує на те, що в річці активно відбуваються негативні зміни, необхідно застосувати термінові заходи до призупинення руйнівних процесів для річки та її екосистеми, а також для її відновлення, а екологічний стан точок 3 і 4 оцінений як «незадовільний». Для того щоб призупинити негативні зміни з річкою терміново необхідно застосувати широкий комплекс коротко- та довготермінових заходів для призупинення деградації річки та заплави (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Оцінка екологічного стану річки Ромен в межах м. Ромни (точки 1, 2, 5 – «задовільний» екологічний стан, точки 3, 4 – «незадовільний»)

Результати дослідження екологічного стану річки Ромен у межах м. Ромни викладено в акті обстеження (Додаток Л) і листку-звернення (Додаток М) до місцевих органів влади щодо покращення стану річки.

2.4.3. Ревіталізація річки Ромен: пошук шляхів

Ревіталізація походить від латинських слів «ре» – відновлення та «віта» – життя, тобто дослівно – «повернення життя». У праці В. Хільчевського сформульоване поняття «ревіталізація річок» – це повне відновлення водотоків або їхніх ділянок на рівні періоду часу існування річки, що передував індустріальному освоєнню регіону, коли була непорушеною руслова мережа й не здійснювалися централізовані чи точкові скиди стічних вод [61]. Більш коротке визначення «ревіталізації річок» – це відновлення річки до її природного стану.

Практика перетворення річок у канали, замурування їх у труби чи колектори у ХІХ-ХХ ст. призвела до знищення малих річок. За кордоном практика ревіталізації річок розпочалася з кінця 90-х років ХХ ст. переважно міських річок. Це відбувається з максимальним збереженням річкової долини, відмовою від спрямлення русла й бетонування берегів, збереження безперервності річкової мережі, збереження якості води та видового різноманіття. Дотримання цих умов сприяє зберіганню рекреаційної привабливості річки, а також реконструкцію старовинних гідротехнічних споруд.

Ревіталізація річок – це відмова від забудови заплави, від бетонування берегів, від спрямлення русла, тобто максимальне збереження природної річкової екосистеми. Необхідно ліквідувати зайві штучні водойми, які знаходяться в незадовільному стані, для відновлення природньої течії річки. Так у США було демонтовано 350 дамб за останнє десятиріччя [33].

Україна теж має досвід ревіталізації річок. Наприкінці ХХ ст. сотні малих ГЕС були виключені з експлуатації. Існують проекти з відновлення річок до природного стану: Либідь і Почайна в Києві, Полтва у Львові, Сапалаївка в Луцьку. Але наразі відсутні законодавчо-правові й нормативні документи для збереження, відродження й охорони малих річок, а також для встановлення зеленої лінії – межі містобудівного та господарського освоєння. Створення чи використання вже існуючих об'єктів природно-заповідного фонду (водно-болотних угідь, ландшафтних парків місцевого значення,

екопарків з обмеженим режимом відвідування) сприятимуть захисту річкових екосистем і просвітницько-екологічній діяльності серед населення [29].

Для повноцінної ревіталізації річки рекомендовано виконати такі умови:

- приведення річкових долин до природного стану (відмова від бетонування схилів, підсипання берегів, спрямлення русла й господарського використання заплави);
- збереження неперервності річкової мережі, запобігання фрагментації річки й ПЗС;
- збереження біорізноманіття й науково обґрунтоване доповнення видової різноманітності рослин і тварин;
- формування єдиної гідравлічної мережі з річки й міських об'єктів із великими водозбірними площами для інтенсифікації водообміну водойми [38].

Першим етапом відновлення природного стану річок є вивчення історичної трансформації річки, пошук оптимальних рішень із вже позитивних реалізованих проектів.

На картах середини XIX ст. річка Ромен зображена доволі повноводною річкою, мандруючою, шириною як і річка Сула (рис. 2.9). А на картах середини XX ст. зафіксовані наслідки меліорації 20-30 рр. минулого століття: спрямлене русло, осушувально-меліоративні канали, але ще багато заболочених площ у заплаві річки (рис. 2.10).



Рис. 2.9. Фрагмент карти Роменського району XIX ст.
(карта трьохверстовка нової редакції) [51]

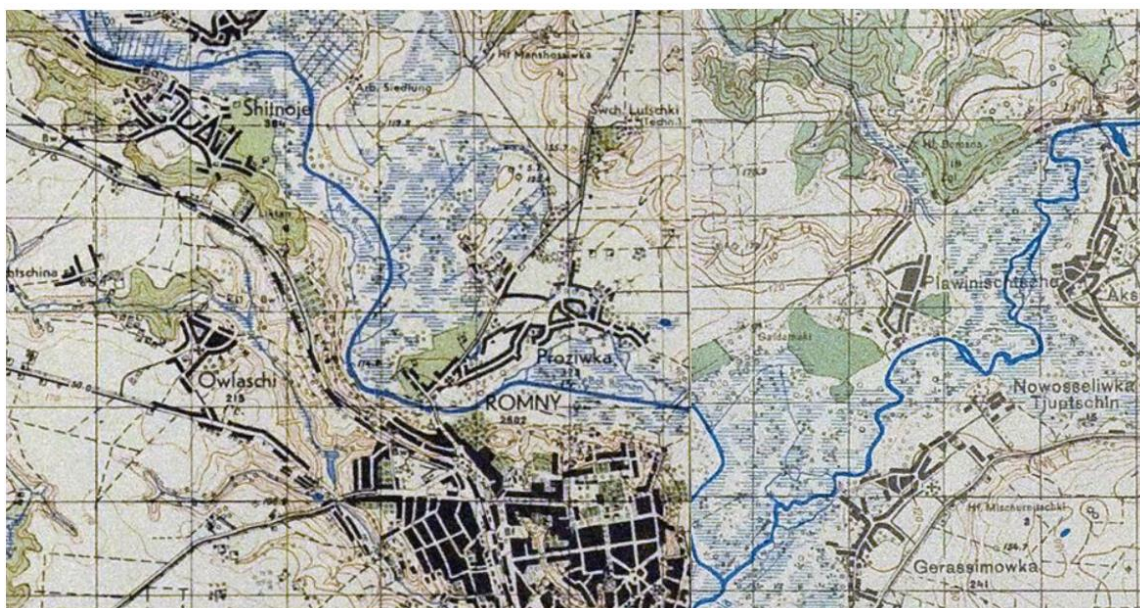


Рис. 2.10. Фрагмент карти Роменського району ХХ ст.
(німецька карта 500-метровка 1943 р.) [52]

Другий етап. Відновлення природного русла шляхом прибирання перешкод, які заважають природному руху води, очищення русла від деревно-чагарникової рослинності, що перешкоджає руху води; ліквідація штучних водойм, які знаходяться в незадовільному стані; відновлення гідроморфологічних параметрів річки. Прибирання бетонних плит на берегах річок із метою відновлення виходів підземних вод. Для відновлення гідравлічного зв'язку ґрунтових вод заплави з руслом необхідно провести заміну частини існуючого залізобетонного укріплення на кріплення русла шпунтом, а укосів георешіткою із заповненням комірок ґрунтом і посівом багаторічних трав [38] (рис. 2.11).

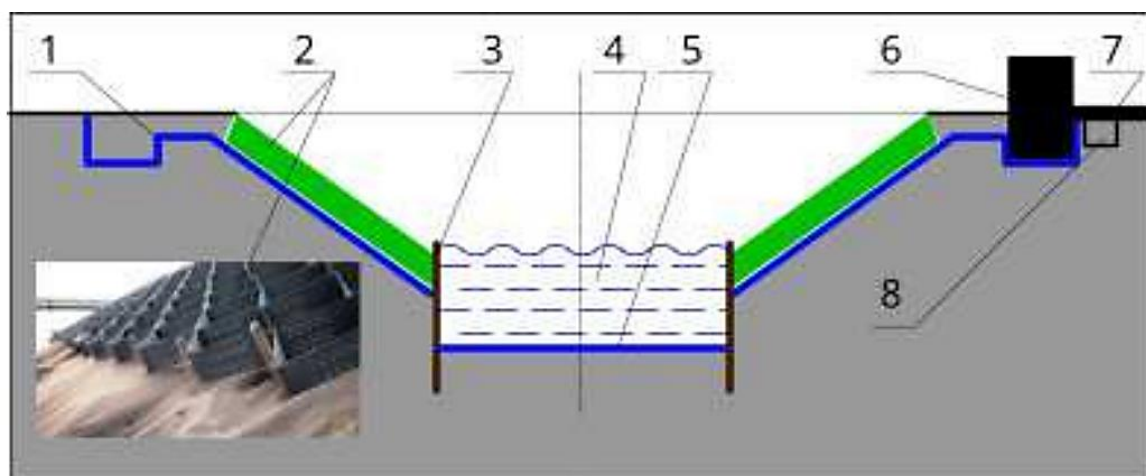


Рис. 2.11. Укріплення берегів замість бетонних плит (1 – геотекстиль, 2 – георешітка із заповненням ґрунтом і сумішшю трав, 3 – шпунтове кріплення, 4 – русло, 5 – шар геотекстилю, 6 – бордюр, 7 – асфальтобетонне покриття, 8 – дренажна система) [38]

Третій етап. Перегляд доцільності роботи осушувальної меліоративної системи «Роменська». Встановлення наслідків роботи шлюзів і меліоративних каналів для річки. Для уникання заболочення прилеглих території проводити дренажування заболочених ділянок заплави, організація очищення та прийому в річку дощових вод із прилеглих територій.

Четвертий етап. Виділення в натурі ВЗ і ПЗС, їх відновлення у видовому складі близькому до природного й обмеження господарської діяльності у ВЗ і ПЗС уздовж річки відповідно до ст. 89 Водного кодексу України [11]. Укріплення берегів природною рослинністю.

П'ятий етап. Приведення річкової долини до природного стану: дотримання оптимальних норм співвідношення розораних ділянок, заліснених, лучних та ін. Зменшити розораність водозбору, натомість відновити природну рослинність, ліси та луки.

Шостий етап. Визнати ВЗ об'єктом природно заповідного фонду з можливим рекреаційним використанням.

2.5. Оцінка екологічного стану річки Боромлі

2.5.1. Антропогенний вплив на річку Боромля та її басейн

Річка Боромля бере свій початок на північній околиці села Виднівка Сумського району, а впадає у річку Ворскла на схід від села Боголюбове Охтирського району. Загальна площа басейну річки Боромлі 657 км², за площею басейну річку відносять до малих річок, довжина річки 52 км, похил річки 1,06 м/км, середня ширина річки 2-8 м [11].

Прямий вплив на річку відбувається через водокористування, зарегульованість, зміну русла й днопоглиблювальні роботи. Водоспоживання в басейні річки Боромлі документально не зафіксовано, але наявний самовільний забір води домогосподарствами. Водовідведення зафіксовано в 2021 р. 186000 м³ зворотних вод, всі вони забруднені й недостатньо очищені. Головним забруднювачем є КП ТМР «Тростянецькомунсервіс», що в 2021 р. разом зі зворотними водами скинуло в річку 279 т забруднюючих речовин [32], що впливає на якість річкової води.

Показник зарегульованості басейну річки Боромля – 0,06, на річці знаходиться Боромлянське водосховище з площею водного дзеркала 47 га, повним об'ємом 1,45 млн. м³ та корисним об'ємом

1,26 млн. м³, а ще на річці та її притоках споруджено близько 20 ставків, які потребують уточнення та дослідження [11]. Надмірна зарегульованість призводить до зменшення швидкості течії водотоків, акумуляції наносів, замулення та заростання русла. Неодноразово відбувалися розчищення русла та днопоглиблювальні роботи на ділянці русла річки Боромлі межах м. Тростянець.

Розораність басейну річки становить 54,1 %, деякі басейни приток Боромлі розорані значно більше (річка Буймер (61,8 %)) та, одночасно, знищені природні лучні степи й ліси, лісистість загалом басейну річки Боромлі сягає 24,6 % (річка Буймер (16,7 %)). Усе це призводить до активізації ерозійних процесів – еродованість ґрунтів становить більше 50 % [2]. На території басейну річки в минулому столітті активно проводилися осушувально-меліоративні заходи, у його межах знаходиться потужна осушувальна меліоративна система «Боромля», що включає 1200 га меліоративних земель [11]. Осушення здійснювалося за допомогою відкритих каналів, загальною протяжністю 23,3 км, на системі споруджено 9 шлюзів-регуляторів. Унаслідок проведеної в минулому осушувальної меліорації пригирлова ділянка річки Лисиця в межах с. Боромля радикально трансформована. Уздовж берегової смуги річки Боромлі розташовано 3 населених пунктів, на притоках – ще 7. Урбанізованість басейну складає 8 %, на берегах річки розміщені с. Боромля та м. Тростянець. ПЗС у межах населених пунктів повсюдно знищені, місцями розорані до урізу води.

Згідно оцінки техногенного навантаження ландшафтних районів області басейн річки Боромлі характеризується рівнем техногенного навантаження «вище середнього», за рахунок високих показників господарського освоєння земель, показників густоти населення, територіальної концентрації виробництва й високих показників забруднення навколишнього середовища [15]. Інтегральний коефіцієнт антропогенного навантаження річки Боромлі та її басейну становить 3,89, що говорить про високий рівень антропогенного навантаження й антропогенний стан водозбору. При природно високій еродованості ґрунтів, спостерігається високий показник розораності басейну, що все більше сприяє активізації ерозійних процесів [19].

2.5.2. Екологічні проблеми річки Боромлі

На сьогоднішній день річка Боромля має низку екологічних проблем:

- 1) Забруднення води. Річка Боромля зазнає забруднення води внаслідок стоків із підприємств, зокрема, офіційно зазначений в екологічному паспорті: [32] забруднювачем є комунальне підприємство ТМР «Тростянецькомунсервіс», стоків із вулиць населених пунктів, зокрема, ливнева каналізація. Зафіксовано декілька випадків несанкціонованого скидання стічних вод із підприємств і населених пунктів без очищення, що є однією з найбільш серйозних проблем для річки. Також спостерігаються випадки забруднення русла річки побутовим сміттям (рис. 2 (б) Додатку Н).
- 2) Замулення русла, заростання та прояви евтрофікації (майже повсюдно) (рис. 5, 6, 7 (б) Додатку Н).
- 3) Значна зарегульованість басейну річки: велика кількість ставків і водосховище призводить до зменшення швидкості течії річки, зростання процесів замулення й заростання.
- 4) Активні меліоративні заходи, що проводилися переважно в середній течії річки (у межах с. Боромля, гирлової ділянки притоки річки (р. Лисиці) та в околицях села) призвели до створення ділянок спрямлення русла, часткової каналізації, побудови шлюзів, які регулюють рівень води, цілої низки меліоративних каналів. У районах меліоративних заходів повністю знищена ПЗС (рис. 1 (б), 5 Додатку Н), що, у свою чергу, призводить до проявів ерозійних процесів на берегах річки.
- 5) Незаконна забудова ВЗ і ПЗС річки веде до порушення природного біофільтру, яким є ПЗС і зниження якості води (у межах с. Боромля та м. Тростянець).
- 6) Унаслідок вирубки лісів у басейні річки зменшується здатність природного середовища до самоочищення й збереження біорізноманіття, а також до активізації ерозійних процесів.
- 7) Воєнні дії, що велися на території басейну річки Боромлі в лютому-березні 2022 року призвели до цілої низки екологічних проблем. Зокрема, на підставі інформації, отриманої з офіційних джерел, виявлено, що під час активної фази бойових дій на початку березня було зруйновано міст біля с. Олексине Тростянецької міської територіальної громади. Унаслідок цього 57,5 т будівельних конструкцій обвалилося прямо в річку Боромлю. Це призвело до засмічення русла, суттєвого погіршення якості водотоку

(рис. 2.12). За результатами розрахунку екоінспекторами встановлено, що сума збитків складає майже 12,6 мільйонів гривень.



а)

б)

Рис. 2.12. Зруйнований міст через річку Боромлю (с. Олексине Тростянецької МТГ) (а) та шлюз (б) у результаті воєнних дій (березень 2022 р.) (фото Бея М. О.)

Руйнування мосту призвело до низки негативних наслідків:

- забруднення води: у результаті зруйнування мосту випали частинки металу, бетону та інших матеріалів у воду, що призвело до забруднення річкової води, руїни мосту використовуються як тимчасове сховище для сміття, унаслідок вибухів у повітря потрапили токсичні речовини, які потім осіли на поверхню води й забруднили її;
- зміна руслових процесів: зруйнування мосту спричинило зміну швидкості течії, параметрів русла й ерозії берегів;
- зниження біорізноманіття: оскільки під час потрапляння в річку конструкції мосту знищилося природне середовище для водних організмів.

Для покращення екологічного стану річки після підриву мосту необхідно провести наступні заходи: оцінити масштаб забруднення річки внаслідок підриву мосту (провести гідрохімічні дослідження води, донних відкладів і ґрунту берегів річки), визначити види забруднень, які потрапили до річки внаслідок підриву мосту (нафтопродукти, хімічні речовини, важкі метали тощо), розробити план видалення забруднень із річки (механічне збирання забруднень, хімічні методи очищення води, тощо), забезпечити відновлення природних біологічних процесів у річці (висадка рослин, які здатні забезпечити очищення води, проведення робіт із відновлення

берегової рослинності).

Виявлені екологічні проблеми річки Боромлі на ділянці «с. Боромля – м. Тростянець» представлено в таблиці 2.20. Також запропоновані водоохоронні заходи, які необхідно запровадити для відновлення річки.

Таблиця 2.20

**Екологічні проблеми річки Боромля на ділянці
«село Боромля – місто Тростянець»**

№	Розміщення точки	Пряме забруднення русла й заплави	Перебудова русла й заплави	Рекомендація водоохоронних заходів
1	2	3	4	5
1	с. Боромля, шлюз, 50°36'56.4"N 34°56'42.6"E	Замулення й заростання русла на ділянці вище й нижче шлюза	Значна перебудова русла, спрямлення, установка шлюза, часткова каналізація русла, знищення ПЗС, наявні меліоративні канали (сухі й обводнені)	Відновити ПЗС і виділити ВЗ, перегляд доцільності меліоративних заходів
2	с. Боромля, поблизу вул. Кленової, 50°36'38.0"N 34°56'04.4"E	Суттєве пряме забруднення русла й ПЗС побутовим і природним сміттям, прояв евтрофікації	Значна перебудова русла, спрямлення, наявні меліоративні канали	Розчистити русло річки від побутового сміття, відновити ПЗС і виділити ВЗ
3	с. Боромля, шлюз, 50°36'09.0"N 34°55'43.0"E	Замулення русла внаслідок знищення ПЗС й активізації ерозійних процесів, заростання русла, прояв евтрофікації на ділянці вище й нижче шлюза	Значна перебудова русла, установка шлюза, часткова каналізація русла, знищення ПЗС, наявні меліоративні канали, заплава розорана, де вирощуються культурні рослини	Відновити ПЗС і виділити ВЗ, оцінити роботи меліоративних заходів, протиерозійні заходи
4	поблизу сіл Микитівка й Вовків, 50°33'27.1"N 34°54'42.3"E	Замулення й заростання русла	Місцями знищена ПЗС і ВЗ	Відновити ПЗС і виділити ВЗ
5	м. Тростянець, вище ставка Червоне, 50°29'29.0"N 34°56'55.8"E	Значне заростання русла ряскою, очеретом, лататтям, замулення, прояв евтрофікації	Зміна русла, спрямлення, створення серії ставків	Переглянути умови зарегульованості

Продовження таблиці 2.20

6	м. Тростянець, нижче ставка Червоне й впадіння річки Радомлі, 50°29'05.4"N 34°57'16.2"E	Забруднення русла деревами й природним сміттям, створення штучних гребель, прояв евтрофікації	Оголення берегів, наявність слідів ерозії	Розчистити русло річки від природного сміття, відновити ПЗС і виділити ВЗ
7	центр місто Тростянець, 50°28'35.4"N 34°57'51.7"E	Заростання й замулення русла. Пряме забруднення русла, внаслідок потрапляння до нього стоків із дороги	Недотримання вимог ВЗ	Виділити ВЗ
8	Ведмежа поляна (місто Тростянець, наближена ділянка до гирла річки) – 50°28'09.7"N 34°58'02.8"E	Незначне заростання, вище точки наявні стоки від комунального підприємства	Велика перебудова русла й заплави, наявні ознаки поглиблення й розширення русла для створення рекреаційної зони, ерозія берегів	Виділити ВЗ, протиерозійні заходи

Здійснений аналіз екологічних проблем річки Боромля, дозволяє визначити загальний характер впливу антропогенної діяльності на водні екосистеми. Важливо відзначити, що більшість досліджуваних точок мають високий рівень зміни природного русла й руйнування природних ландшафтів заплави й річкової долини, що свідчить про інтенсивний антропогенний вплив на річку та її басейн.

2.5.3. Оцінка екологічного стану річки Боромлі на ділянці «село Боромля – місто Тростянець»

Дослідження екологічного стану річки Боромлі здійснено на ділянці «село Боромля – місто Тростянець», по ключовим точкам:

Точка 1 – 50°36'56.4"N 34°56'42.6"E (с. Боромля, шлюз № 1),

Точка 2 – 50°36'38.0"N 34°56'04.4"E (с. Боромля, поблизу вул. Кленової),

Точка 3 – 50°36'09.0"N 34°55'43.0"E (с. Боромля, шлюз № 2),

Точка 4 – 50°33'27.1"N 34°54'42.3"E (поблизу сіл Микитівка та Вовків),

Точка 5 – 50°29'29.0"N 34°56'55.8"E (м. Тростянець, вище ставка Червоне),

Точка 6 – 50°29'05.4"N 34°57'16.2"E) (м. Тростянець, нижче ставка Червоне та впадіння річки Радомлі),

Точка 7 – 50°28'35.4"N 34°57'51.7"E (м. Тростянець, центр),

Точка 8 – 50°28'09.7"N 34°58'02.8"E (м. Тростянець, «Ведмежа поляна» наближена ділянка до гирла річки) (Додаток Н).

Блок 1. Оцінка русла річки й характеристик річкової води.

Максимальну кількість балів (109) обраховано для точок 4 і 5. У цих точках русло знаходиться в природному стані, воно має всі властиві елементи, але спостерігаються процеси замулення й заростання, русло чисте, не засмічене, водоспоживання не спостерігається. Мінімальну кількість балів (80) зафіксовано для точки 2, за рахунок значних змін русла, а саме, спрямлення русла, точка знаходиться між двома працюючими шлюзами, спостерігається сильне засмічення русла, скупчення якого створює греблю, що, у свою чергу, призводить до зменшення швидкості течії й погіршення характеристик річкової води (прозорості, кольору), вода з річки використовується місцевим населенням для поливу.

Таблиця 2.21

Оцінка русла річки Боромлі й характеристик річкової води

№ з/п	Параметри річки	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Стан русла	5	4	5	10	11	11	9	5
2.	Зарегульованість річки греблями, ставками	6	6	6	6	6	6	6	6
3.	Швидкість течії	5	5	5	5	0	5	3	0
4.	Характер дна – замуленість	3	2	2	2	2	4	3	2
5.	Характеристика річкової води (прозорість)	4	3	4	6	7	5	7	6
6.	Характеристика річкової води (колір)	4	3	3	5	7	5	7	8
7.	Характеристика річкової води (запах)	5	3	3	10	2	2	2	6
8.	Температура води	4	4	4	4	4	4	4	4
9.	Засміченість річища	9	6	9	9	9	7	7	8
10.	Заростання річища	9	7	4	5	10	9	5	12
11.	Видова структура рослинності	2	3	5	6	6	2	8	10
12.	Рибне населення річки	5	5	5	5	7	7	5	7
13.	Стан берегів, наявність слідів водної ерозії	2	5	2	6	8	8	8	7
14.	Використання води річки й обсяг води, який забирається	12	6	12	12	12	12	10	9
15.	Наявність прямих стоків у річку	10	10	10	10	10	12	5	10
16.	Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище за течією	8	8	8	8	8	8	8	5
Усього		93	80	87	109	109	107	97	105

Блок 2. Оцінка екологічного стану заплави річки. За другим блоком максимальну кількість балів (91) обраховано для точки 7, яка знаходиться в центрі м.Тростянець (табл. 2.22). Заплава в цій точці найменш змінена й деградована, наявні природні системи, ВЗ і ПЗС присутні в повній мірі, мінімально змінені, відсутнє водовідведення, окрім дорожніх стоків, житлові будівлі в заплаві відсутні, але зустрічаються окремі предмети неприродного походження поблизу мосту (пластик, метал, скло). Заплава в господарстві не використовується, так як до недавнього часу була сильно заболочена й під час значних опадів перетворюється на перезволожену ділянку. Мінімальну кількість балів (44) розраховано для точки 3 (у межах с. Боромля). У цій точці зафіксовано знищення ВЗ і ПЗС, заплава значно змінена, деградовані природні біоценози, за 30-40 м від урізу води знаходяться поля кукурудзи й сої. Селітебність заплави поблизу даної точки невисока (до 15 %), але розораність сягає більше 70 %.

Таблиця 2.22

Оцінка заплави річки Боромлі

№ з/п	Параметри заплави	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Співвідношення природних й антропогенних екосистем	0	0	0	2	3	3	8	12
2.	Ширина непорушеної частини заплави	4	2	0	6	6	6	6	3
3.	Наявність і ширина ВЗ	1	1	1	1	8	10	9	8
4.	Наявність і ширина ПЗС	0	2	0	1	8	10	10	8
5.	Засміченість ПЗС	8	8	8	8	8	3	7	8
6.	Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини	5	3	3	5	6	6	6	6
7.	Ступінь деградації природних біоценозів заплави	3	1	0	4	9	9	9	6
8.	Характер деградації природних біоценозів заплави	4	3	3	4	5	5	5	6
9.	Сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас	4	3	8	7	6	3	9	7
10.	Рівень рекреаційного навантаження	7	6	7	8	6	7	7	4
11.	Характер господарського використання заплави	5	4	4	4	10	12	12	10
12.	Селітебність заплави	10	8	10	10	6	8	3	3
	Усього	51	41	44	60	81	82	91	81

Блок 3. Інформація з опитування жителів про глибину й характер змін, що відбувалися з річкою в порівнянні з тим станом, який пригадують старожили. Згідно опитування місцевих жителів, річка Боромля як 10-15 років тому так і 25-40 років знаходилась у кращому стані, русло річки було менш заросле, річкова вода більш

прозора й чиста. На сьогоднішній день річка стає непривабливою, вона зазнала великих змін, усе більше піддається антропогенному впливу. Найпривабливіша річка лише в точці 8 і то за рахунок створення тут рекреаційної зони (табл. 2.23).

Таблиця 2.23

Інформація з опитування жителів про глибину й характер змін, що відбувалися з річкою

№ з/п	Зміни, що сталися з річкою	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	За останні 25-40 і більше років	2	2	2	2	3	3	3	5
2.	За останні 10-15 років	2	2	2	3	4	3	3	5
Усього		4	4	4	5	7	6	6	10

Оцінка екологічного стану річки Боромлі на ділянці «село Боромля – місто Тростянець» здійснена за сумою балів за 3-ма блоками. Кількість балів коливається від 125 (точка 2) до 197 (точки 5) (табл. 2.24).

Таблиця 2.24

Оцінка екологічного стану річки Боромлі

Блоки оцінювання	1	2	3	4	5	6	7	8
Річка й характеристики води	93	80	87	109	109	107	97	105
Заплава	51	41	44	60	81	82	91	81
Зміни, що сталися за останні роки	4	4	4	5	7	6	6	10
Сума балів	148	125	135	174	197	195	194	196
Екологічний стан річки	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	Задовільний	Задовільний	Задовільний	Задовільний	Задовільний

Екологічний стан річки Боромлі згідно тест-методики за візуальною оцінкою в точках 5, 6, 7, 8, які знаходяться в межах м. Тростянець та точки 4 (поблизу с. Микитівка) оцінюється як **«задовільний»**, що вказує на стан річки, в якій відбуваються негативні зміни й про необхідність вжити заходів для призупинення негативних процесів для річки та її екосистеми, а також заходів для відновлення й збереження річки (рис. 2.13).

Екологічний стан річки Боромлі в точках 1, 2, 3, які знаходяться в межах села Боромля оцінюється як **«незадовільний»**, для призупинення деградації річки необхідно терміново застосувати широкий комплекс коротко- і довготермінових водоохоронних

заходів. Також зауважимо, що між точками 7 і 8 є скид зворотних вод комунального підприємства ТМР «Тростянецькомунсервіс» у річку, що значно впливає на її екологічний стан.

Після дослідження річки, оцінки її екологічного стану, складено акт обстеження (Додаток П) екологічного стану річки й лист-звернення (Додаток Р) до органів влади щодо покращення стану річки.

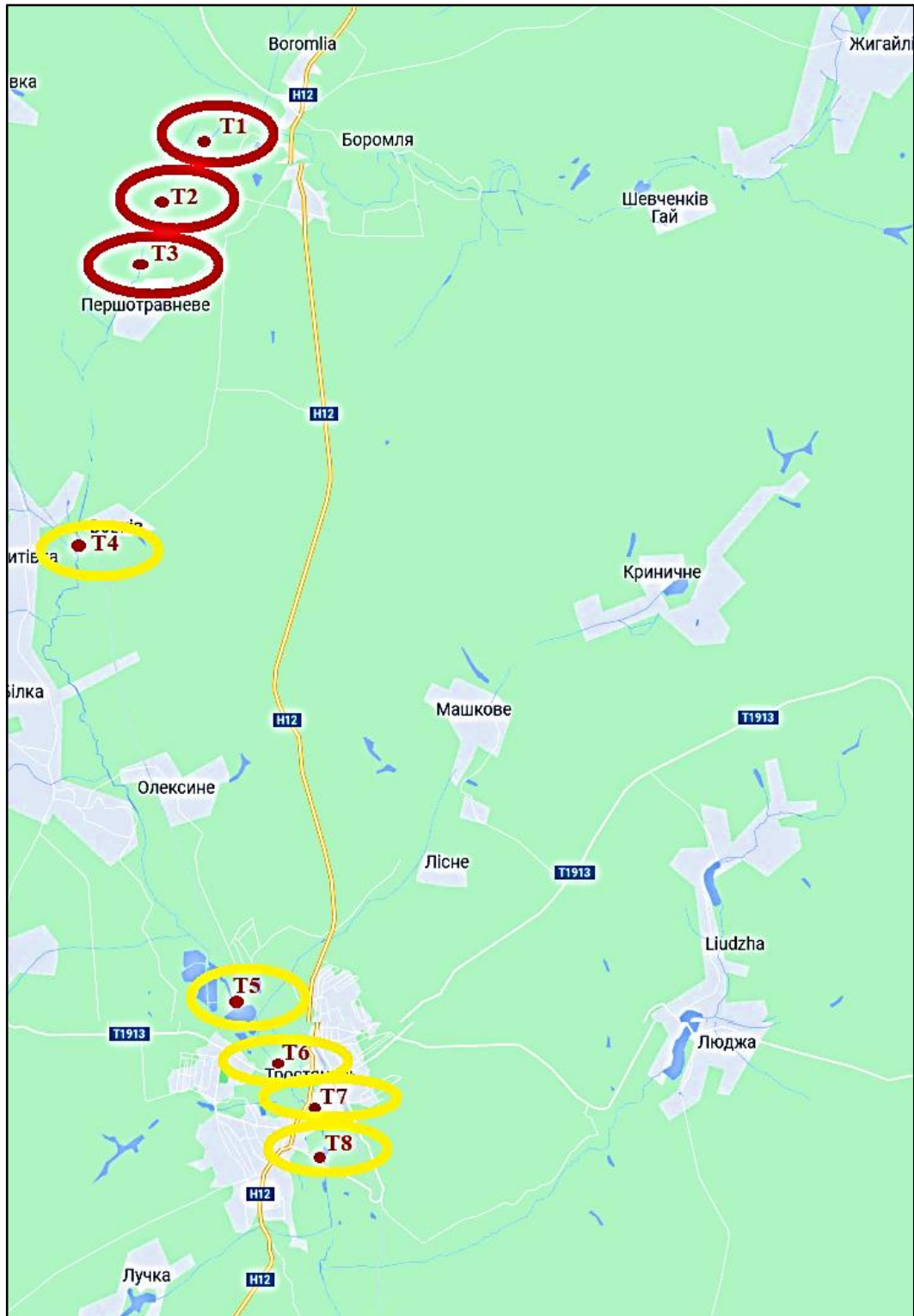


Рис. 2.13. Оцінка екологічного стану річки Боромлі на ділянці «село Боромля – місто Тростянець» (точки 4, 5, 6, 7, 8 – «задовільний» екологічний стан, точки 1, 2, 3 – «незадовільний» екологічний стан)

2.6. Екологічний стан річки Стрільки в межах м. Суми

2.6.1. Стан вивченості річки Стрільки та її басейну

Річка Стрілька є правою притокою першого порядку річки Сумка, притокою другого порядку річки Псел і притокою третього порядку річки Дніпро. Басейн річки займає північно-східне положення в Сумській області. Річка бере початок поблизу с. Визирівка та впадає в річку Сумку в центральній частині м. Суми. Це класична мала річка з площею басейну 71 км², довжиною за даними довідника 24 км [11], але наразі довжина її значно менша – 18 км. Річка в межах м. Суми зазнає потужного антропогенного впливу.

Колись річка була повноводною. З історичних документів відомо, що раніше річка Стрілька називалась Сумкою, а Сумка – Сумой. Історики вважають, що від цих гідронімів і пішла назва поселення, яке мало назву Сумине городище. Пізніше на його місці побудували фортецю, яка «у спадок» отримала назву Сумської.

Дослідження річки Стрільки відбувалося переважно в розрізі басейнів річок Сумки й Псла. Перші дослідження річки Стрільки здійснено в 1993 р. у рамках вивчення стану річок басейну Псла в межах Сумської області та відображені в праці В. Міщенко й В. Тюленєвої [58]. У 2002 р. В. Тюленєва зробила спробу оцінити антропогенні зміни в басейнах малих річок. За результатами, інтегральний показник антропогенних змін басейну річки Стрільки демонструє те, що басейн річки знаходиться в незадовільному стані в результаті господарської діяльності людини [57]. В. Тюленєва, М. Халіуліна, О. Хряпіна в межах дослідження екологічних проблем річки Сумки аналізували геоекологічний стан річки Стрільки. Установлено, що найважливіші екологічні проблеми річки є замулення й підтоплення заплави, значний вклад у формуванню твердого стоку вносить територія м. Суми [59].

У працях [16, 17] вдосконалено методику дослідження антропогенного навантаження на басейн річки, запропоновану В. Тюленєвою та здійснено оцінку антропогенного навантаження на басейн річки Сумки в розрізі басейнів приток Сумки, у тому числі й басейну річки Стрільки. Також розглянота річку як індикатор ландшафтно-екологічної ситуації на водозборі на прикладі річки Сумки та її басейну, зокрема й річки Стрільки [18].

Безпосередньо дослідження власне річки Стрільки здійснено М. Більченком, В. Бугаєнком, С. Русаковим, Г. Касьянєнком,

В. Горбусенком і висвітлено в працях [4, 5, 6], де здійснено комплексну гідрохімічну оцінку якості річкової води. Установлено, що на формування хімічного складу річкової води впливає господарська діяльність людини. За даними систематичних спостережень (1992-2009 рр.) вода в річці Стрілка характеризується підвищеною мінералізацією, характерною рисою забруднення води є підвищена концентрація біогенних компонентів й органічних речовин. Спостерігається перевищення ГДК іонами амонію й нітритами, стабільно висока концентрація розчинних фосфатів і фторидів. Перевищення ГДК за хімічним споживанням кисню засвідчує високий вміст у воді органічних речовин. Це свідчить про високий рівень забруднення води річки Стрілки в межах м. Суми господарсько-побутовими стоками. Також продовжувалися гідрохімічні дослідження в розрізі поверхневих вод басейну річки Псел [35]. Ю. Вакал зробила оцінку якості поверхневих вод басейну річки Псел у 2008 році, приділивши увагу й річкам Сумка й Стрілка. При цьому вона виявила, що у воді річок під час зимової межени спостерігається перевищення ГДК іонами амонію, під час осінньої – перевищення ГДК нітратами та фосфатами, а під час весняного водопілля перевищення фторидів [7].

З'ясовано, що дослідження річки Стрілки були здійснені в розрізі басейнів річок Сумки й Псла й мали епізодичний характер. Систематичний характер мали лише гідрохімічні дослідження річки.

2.6.2. Антропогенний вплив на річку Стрілку та її басейн

Так як басейн річки Стрілки розташований у центральній частині Сумської області, а саме в Сумському районі, який є густо заселеним та має значний промисловий і сільськогосподарський потенціал, антропогенне навантаження на басейн річки доволі високе. Так, розораність басейну становить 48 %, урбанізованість – 3 %, лісистість басейну складає 10,9 %, при середній лісистості фізико-географічної провінції 16 % та 14 % басейну Псла в межах області. Для лісостепової зони оптимальне співвідношення площ розораних, лучних, лісових й інших угідь на водозборі (у %) має бути <50:>30:>15-20:<5 відповідно, тобто лісистість 15-20 %, але зафіксовані показники не відповідають оптимальним значенням.

Селітебність басейну висока. Річка Стрілка протікає в межах населених пунктів: м. Суми, с. Великий Яр, с. Шапошнікове, с. Єлисеєнкове, с. Любачево та дачних масивів. ПЗС у межах цих населених пунктів майже повністю знищені, ВЗ не визначені та не

виділені на місцевості. При природній схильності до ерозії, еродованість ґрунтів у басейні річки сягає до 35 % [2].

Прямий вплив на річку. Водозабору з річки Стрільки не було зафіксовано. Щодо водовідведення, то в минулому столітті в 1950-1960 рр. у річку скидалися неочищені стоки. Зараз урегульованих прямих скидів не фіксують, але при зливах і відлигах у річку постійно потрапляють зливові води з околиць м. Суми, а також стічні води з приватних будинків.

Найбільшим антропогенним впливом на річку Стрільку вважається її зарегульованість і каналізація. На річці знаходиться потужне Сумське водосховище рибогосподарського призначення з повним об'ємом 2,48 млн. м³ і площею водного дзеркала 0,99 км² та низка замулених мілководних ставків. Коефіцієнт зарегульованості річки становить 0,4 та є максимальним у регіоні [11]. Частина русла річки, близько 2 км, у центрі міста каналізована й замурована під землю. Особливе занепокоєння викликає забрудненість ПЗС побутовим сміттям, їх знищення й розорювання до урізу води, що призводить до активізації площинного змиву й потрапляння в річку ґрунтових часточок, що спричиняє замулення й заростання річки.

2.6.3. Оцінка екологічного стану річки Стрільки в межах м. Суми

Для вивчення екологічного стану річки Стрільки обрано ділянку від греблі Сумського водосховища (межа міста) до гирла річки довжиною 5800 м, на якій обрано точки:

- Точка 1 – 50°53'00.9"N 34°45'01.9"E (нижче 100 м Сумського водосховища),
- Точка 2 – 50°53'13.6"N 34°45'26.7"E (500 м від точки № 1, поблизу СумДПУ імені А.С. Макаренка),
- Точка 3 – 50°53'20.4"N 34°45'48.8"E (800 м від точки № 2, вул. Оболонська),
- Точка 4 – 50°53'29.2"N 34°46'23.0"E (900 м від точки № 3, вул. Південна – пров. Громадянський),
- Точка 5 – 50°53'50.1"N 34°46'16.2"E (1000 м від точки № 4, вул. Янки Купали – поблизу Ботанічного саду),
- Точка 6 – 50°54'03.0"N 34°46'30.4"E (300 м від точки № 5, вул. Набережна р. Стрільки, приватний сектор),
- Точка 7 – 50°54'21.3"N 34°47'22.3"E (1100 м від точки № 6, Кузнечний проїзд біля автостанції),
- Точка 8 – 50°54'49.8"N 34°47'55.6"E (1200 м від точки № 7, гирло річки, її впадіння у р. Сумку) (Додаток С).

Блок 1. Оцінка русла річки та характеристик річкової води.

Стан русла. Максимальну кількість балів отримали точки 3-6, русло змінене внаслідок діяльності людини до 20 % – 9 балів. Точка 7 отримала мінімальну кількість балів – 0, русло річки понад 500 м проходить під землею в двох каналізованих каналах. Значна частина (до 40 %) природних утворів русла точки 2 трансформована (7 балів). Точка 1 і 8 – 5 і 3 бали відповідно, більшість природних елементів русла зруйновані (табл. 2.25).

Зарегульованість річки греблями, ставками. На річці знаходиться Сумське водосховище, об'ємом 2,48 млн. м³ та площею водного дзеркала 99 га. Також на річці знаходяться невеликі ставки рибно-господарського призначення. Згідно тест-методики на 1 км річки припадає 5,5 га штучних водойм, що відповідає 4 балам.

Таблиця 2.25

Оцінка русла річки Стрільки й характеристик річкової води

№ з/п	Параметри річки	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Стан русла	5	7	9	9	9	9	0	3
2.	Зарегульованість річки греблями, ставками	4	4	4	4	4	4	4	4
3.	Швидкість течії	0	0	5	0	0	0	0	0
4.	Характер дна – замуленість	5	5	4	4	4	4	2	4
5.	Характеристика річкової води (прозорість)	3	5	5	5	5	5	4	5
6.	Характеристика річкової води (колір)	3	4	4	4	4	4	4	4
7.	Характеристика річкової води (запах)	6	5	4	2	4	4	1	5
8.	Температура води	4	4	4	4	4	4	4	4
9.	Засміченість річища	9	9	9	6	2	3	0	7
10.	Заростання річища	12	12	0	0	0	0	12	0
11.	Видова структура рослинності	0	0	10	2	2	5	0	4
12.	Рибне населення річки	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	Стан берегів, наявність слідів водної ерозії	4	4	5	6	6	5	2	3
14.	Використання води річки й обсяг води, який забирається	10	10	12	12	12	12	12	12
15.	Наявність прямих стоків у річку	15	15	15	15	7	5	5	8
16.	Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище за течією	10	10	10	10	7	4	4	5
Усього		90	94	100	83	70	68	54	68

Швидкість течії. При дослідженні було встановлено, що найбільша швидкість спостерігалась у точці 3 – 20 см/сек (5 балів), в інших точках швидкість течії менше 5 см/сек (0 балів).

Характер дна – замуленість. Установлено, що шар мулу в усіх точках коливається 15-40 см, його структура, переважно, щільна.

Характеристика річкової води. У точці 1 спостерігається мутна вода, 7 – напівпрозора з легким осадом, а в точках 2, 3, 4, 5, 6 і 8 – прозора. Жовтуватий відтінок річка має у створах 2, 3, 4, 5, 6, 7 і 8 – це свідчить про підвищену кількість наносів, лише точка 1 мала жовтувато-коричневий колір.

Запах вода має, якщо в ній відбуваються хімічні й біохімічні процеси й зумовлюється леткими речовинами, які утворюються в ній природнім шляхом або потрапляють до неї зі стічними водами. У 1 точці помітний рибний запах, інтенсивністю 3-4 бали. У 2 точці встановлено пліснявий запах (3 бали). У точках 3, 5 і 6 притаманний болотний запах (2-3 бали). Точки 4 і 7 мають чіткий гнилісний запах інтенсивністю 3-4 бали. Найближче до гирла річки (точка 8) спостерігається слабкий гнилісно-пліснявий запах інтенсивністю 2 бали. Температура води точок при дослідженні коливалася в межах 24,1-28,7°C, вона була близькою до температури повітря, її добові зміни наближаються до змін температури повітря, усі точки отримали однакову кількість балів (4 бали).

Засміченість річища. Найбільш засмічене русло в точці 7, у місці повної каналізації русла, у цій точці річка сильно засмічена, на 50-100 метрів є скупчення сміття. Найменш засмічені ділянки русла в точках 1, 2 і 3 (9 балів), зустрічаються окремі предмети неприродного походження – пластик, метал, скло, інші побутові відходи (на 500 метрів – 1-5 сторонніх предметів).

Заростання річища (у % до площі водного дзеркала). Точки 1, 2 і 7 отримали максимальну кількість балів (12 балів) – згідно тесту до 15 % заростання річища. Точки 3, 4, 5, 6 і 8 отримали 0 балів, заростання річища становить більше 50 %.

Характер водної рослинності. Максимальну кількість балів (10 балів) отримала точка 3, так як у ній багато різних видів водної рослинності без чіткого переважання одного з них над усіма іншими. У точках 1, 2 і 7 рослинність відсутня (0 балів). У точках 4 і 5 всього 3-5 видів рослинності, переважають один або два види, значна кількість очерету звичайного (2 бали). У точках 6 і 8 (відповідно 5 і 4 бали) можна нарахувати 5-7 видів водної рослинності, але є значне переважання 1-2 видів над іншими, є нитчасті водорості.

Рибне населення річки. При дослідженні було встановлено, що в усіх точках риби мало, переважає молодь верховодки, може траплятись карась, що відповідає мінімальній кількості балів (0 балів).

Стан берегів, наявність слідів водної ерозії. Майже в усіх точках природні береги порушені, піддаються розмиванню. У точках 4, 5 і 3, 6 береги переважно природні, на деяких ділянках розорані до урізу води (між 3 і 4 точками), є оголені ділянки в наслідок дії гербіцидів, де спостерігаються процеси ерозії (поблизу точки 3), але переважає на берегах природна рослинність – 6 і 5 балів відповідно. У точках 7 і 8 береги сильно змінені, піддаються ефективному розмиванню, трав'яна рослинність значною мірою деградована, присутні лише окремі дерева й кущі – 2 і 3 бали відповідно.

Використання води річки й обсяг води, який забирається з річки. У точках 3, 4, 5, 6, 7 і 8 вода з річки не відбирається, максимальний показник – 12 балів, у точках 1 і 2 вода використовується для поливу городів, відбирається менше 10 % всього стоку – 10 балів.

Наявність прямих стоків у річку (із труб, рівчаків), від заводів, ферм, дворів, вулиць тощо. Прямих стоків у річку не виявлено в точках 1, 2, 3 і 4 (15 балів), у точках 6 і 7 виявлено 1-5 стоків на 500 метрів – 5 балів. Точка 8 набрала 8 балів (1-3 стоки на 500 метрів).

Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище за течією. У точках 1, 2, 3 і 4 без сумніву, що немає стоків – максимальний показник (10 балів), відомо точно, що є до 5 джерел стоків на 500 метрів річки у точках 6 і 7 (4 бали). У точці 5 можливо є 1-2 стоки на 500 м річки з сумарним стоком до 7 % стоку річки на цей час.

Максимальну кількість балів за перший блок обраховано для точки 3 – 100 балів. У цій точці русло знаходиться в більшій мірі природному стані, але спостерігаються процеси замулення й заростання, русло чисте, не засмічене, водоспоживання не спостерігається. Мінімальну кількість балів зафіксовано для точки 7 – 54 бали, за рахунок значних змін русла, спостерігається каналізована ділянка, русло сильне засмічення побутовим сміттям, береги еродовані, у річку скидається декілька зливів із вулиць, фіксується погіршення характеристик річкової води (запаху й кольору) та значний шар мулу.

Блок 2. Оцінка заплави річки.

Співвідношення елементів заплави. У точках 1 і 2 максимальна кількість балів (4 бали), присутня чагарникова й деревна рослинність, що близька до природньої. У точках 7 і 8 мінімальна кількість балів (0 балів), заплава повністю антропогенно змінена. В інших точках трапляються незначні ділянки природних луків (табл. 2.26).

Ширина непорушеної частини заплави. Природна заплава зберіглася фрагментарно, максимально у точці 1 – 50-80 м на одному березі річки (4 бали). У точці 2 на одній із сторін непорушена частина

заплави, яка складає близько 50 м (3 бали). У точках 5, 6, 7, 8 заплава з порушеними й зруйнованими біоценозами (0 балів).

Стан ВЗ і ПЗС. ВЗ недотримана повсюдно. У точках 1 і 2 ВЗ присутня шириною 50-100 м (5 балів), а у точках 5, 6, 7, 8 – відсутня (0 балів). ПЗС порушена у всіх точках. Найкращий стан ПЗС у точці 1 – ПЗС більш менш природна, є кущі й дерева, але розріджений трав'яний покрив, піддається ерозійним процесам (6 балів). У точці 4 ПЗС повністю забудована, розорана до урізу води (0 балів).

Таблиця 2.26

Оцінка заплави річки Стрілки

№ з/п	Параметри заплави	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Співвідношення природних й антропогенних екосистем	4	4	3	3	2	2	0	0
2.	Ширина непорушеної частини заплави	4	3	2	1	0	0	0	0
3.	Наявність і ширина ВЗ	5	5	4	3	0	0	0	0
4.	Наявність і ширина ПЗС	6	5	4	0	2	2	1	1
5.	Засміченість ПЗС	6	5	2	2	2	2	0	5
6.	Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини	4	4	4	4	3	3	3	0
7.	Ступінь деградації природних біоценозів заплави	5	5	3	4	1	0	0	0
8.	Характер деградації природних біоценозів заплави	5	5	5	1	1	1	1	1
9.	Сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас	4	4	5	5	3	3	3	3
10.	Рівень рекреаційного навантаження	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	Характер господарського використання заплави	6	6	6	5	3	1	0	0
12.	Селітебність заплави	8	7	4	3	0	0	0	0
Усього		57	53	42	31	17	14	8	10

Засміченість ПЗС. У точці 1 зустрічаються окремі предмети неприродного походження (пластик, метал, скло, інші побутові відходи) (6 балів), у точці 7 ПЗС дуже сильно засмічена – на 500 м річки є понад 10 куп сміття, що відповідає мінімальній кількості балів (0 балів). У точках 2 і 8 зустрічаються окремі скупчення предметів неприродного походження – до 3 куп сміття на 500 м берега річки (5 балів). У точках 3, 4, 5, 6 досить часто у ПЗС зустрічаються скупчення сміття – на 500 м річки є 3-7 куп сміття (2 бали).

Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини. У точках 1, 2, 3 і 4 природні ландшафти змінені на 50 % (4 бали). У точках 7 і 8 (0 балів) – ландшафти майже знищені, більше 70 %

річкової долини повністю осушено. У точках 5, 6 і 7 природні ландшафти дуже сильно порушені, 50-70 % змінених, значна їх частина зайнята агробіоценозами (3 бали).

Ступінь деградації природних біоценозів заплави. Природні біоценози заплави в точках 1 і 2 до 40 % з порушеним, зміненим рослинним покривом (5 балів). У точках 6, 7 і 8 понад 60 % території з порушеним, зміненим рослинним покривом (0 балів). В інших точках ступінь деградації природних біоценозів коливається в межах 40-60 %.

Характер деградації природних біоценозів заплави. У точках 1, 2 і 3 природні біоценози заплави мало збережені, деградують, до 20 % – бур'яни (5 балів), а у точках 4, 5, 6, 7 і 8 природні біоценози відсутні й замінені агробіоценозами або бур'янами (1 бал).

Сліди водної ерозії ґрунтів заплави й надзаплавних терас. У точках 1, 2 спостерігаються окремі змиви ґрунту заплави (на 500 м – 3-4) – 4 бали. У точках 3 і 4 спостерігаються окремі змиви ґрунту (на 500 м – 1-3) – 5 балів. У точках 5, 6, 7 і 8 заплава й тераси повністю забудовані – спостерігаються окремі змиви ґрунту (3 бали).

Рівень рекреаційного навантаження. Усі досліджувані точки втратили рекреаційну привабливість (0 балів).

Характер господарського використання заплави. Максимальний показник у точках 1, 2 і 3 (6 балів), де окремі ділянки розорюються, систематично випасається худоба, прокладені дороги, є окремі будівлі, ведеться інша господарська діяльність, у точках 7 і 8 територія або повністю розорана, або зайнята під господарські будівлі, які розміщені у ПЗС, що відповідає мінімальній кількості балів (0 балів). У точці 5 заплава в значній мірі розорана, там інтенсивно випасається худоба, багато будівель (3 бали).

Селітебність заплави. У точці 1 зафіксовано максимальний показник (8 балів), 10-20 % площі заплави зайнято будівлями. У точках 3 і 4 – 4 і 3 бали відповідно, є багато будівель, якими зайнято 20-50 % площі заплави. У точках 5, 6, 7 і 8 майже вся заплава зайнята господарськими будівлями та іншими урбооб'єктами (0 балів).

За другим блоком найбільшу кількість балів обраховано для точки 1 – 57 балів, для неї характерно максимально збережена заплава, а найменшу кількість балів розраховано для точки 7 – 8 балів, заплава повністю антропогенно змінена й забудована.

Блок 3.

Зміни, що сталися за останні 10-15, 25-40 і більше років. У точках 1, 2 і 3 зміни дуже великі, річка стала непривабливою (2 бали). У точках 7 і 8 річка стала невпізною, у річці не можна купатись

(0 балів). Точки 4, 5 і 6 набрали по 1 балу, у них річка стала майже невпізною (табл. 2.27).

За сумою 3-х блоків річка Стрілька в межах м. Суми отримала бали, які коливаються в межах 149-62 балів і характеризують екологічний стан річки як **«незадовільний»** та **«украй важкий»** (табл. 2.28).

Таблиця 2.27

Інформація з опитування жителів про глибину й характер змін, що відбувалися з річкою

Інформація з опитування жителів	1	2	3	4	5	6	7	8
Зміни за останні 25-40 і більше років	1	1	1	1	1	1	0	0
Зміни за останні 10-15 років	1	1	1	0	0	0	0	0
Усього балів:	2	2	2	1	1	1	0	0

Таблиця 2.28

Оцінка екологічного стану річки Стрільки в межах м. Суми

Блокиоцінювання	1	2	3	4	5	6	7	8
Річка та характеристики води	90	94	100	83	70	68	54	68
Заплава	57	53	42	31	17	14	8	10
Зміни, що сталися за останні роки	2	2	2	1	1	1	0	0
Сума балів	149	149	144	115	88	83	62	78
Екологічний стан	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	Вкрай важкий	Вкрай важкий	Вкрай важкий	Вкрай важкий

Установлено, що **«незадовільний»** екологічний стан характерний для річки в точках 1, 2, 3 і 4 (55 % протяжності ділянки дослідженні в межах м. Суми), необхідно терміново застосовувати широкий комплекс коротко- і довготермінових заходів для призупинення деградації екосистеми річки й заплави (рис. 2.14). Річка в точках 5, 6, 7 і 8 знаходяться у **«украй важкому»** екологічному стані (45 % досліджуваної ділянки), річка знаходиться на межі зникнення й для її відновлення потрібно покращити екологічний стан водозбору й припинити скидання різних забруднень у водотік. У найкритичнішому стані знаходиться річка в точці 7 (62 бали), у цій точці, можна стверджувати, це не річка, а стічна канава.

На основі отриманих результатів, створено акт обстеження (Додаток Т) екологічного стану річки й лист-звернення (Додаток У) до органів влади щодо покращення стану річки.

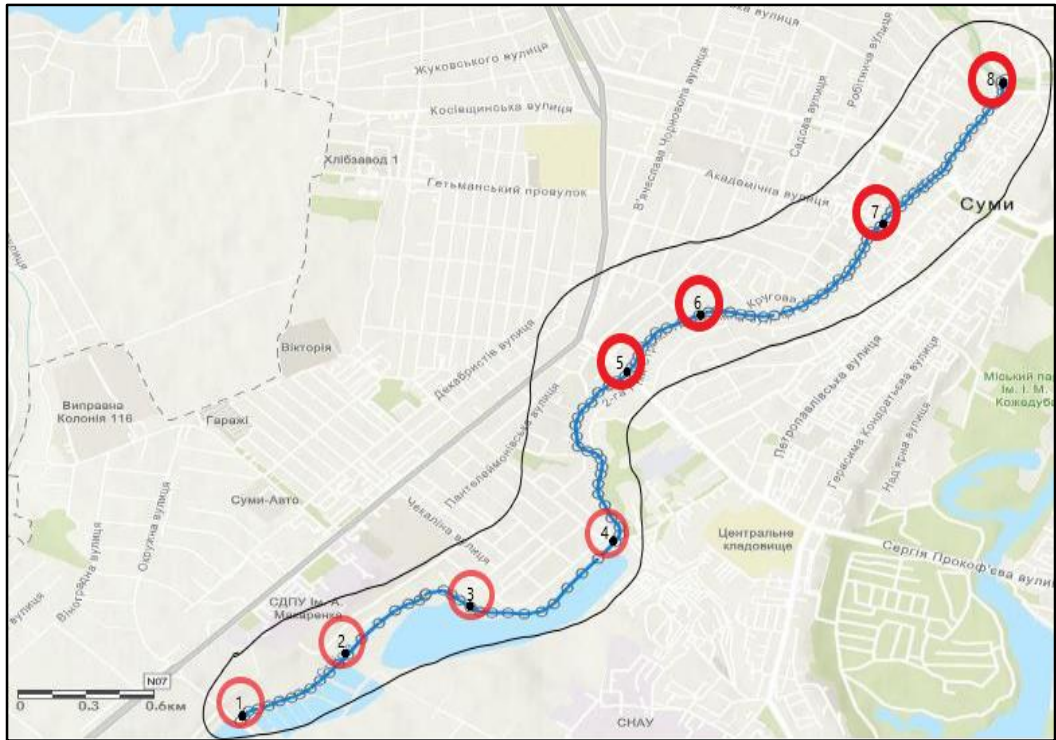


Рис. 2.14. Оцінка екологічного стану річки Стрільки в межах м. Суми (точки 1, 2, 3, 4 – «незадовільний» екологічний стан, точки 5, 6, 7, 8 – «украй важкий» екологічний стан)

2.6.4. Екологічні проблеми річки Стрільки в межах м. Суми

Проведене дослідження дозволяє групувати екологічних проблем річки Стрільки в групи: руйнування природних територіальних комплексів заплави, перебудова русла й заплави, пряме забруднення, а також зробити рекомендації щодо водоохоронних заходів (табл. 2.29).

У точці 1 у результаті створеного вище водосховища природні ландшафти знищені, русло трансформоване, частково каналізоване, на ПЗС та руслі спостерігається невелика кількість сміття. У точці 2 спостерігається незначне заростання русла, велика кількість побутового сміття, наявні автомобільні шини та штучна гребля (рис. 2.15 (а)). Точка 3 характеризується значним заростанням різними видами рослинності: лататтям, очерет, рогозом, ПЗС розорана, спостерігається невелика кількість сміття в руслі річки та, навпаки, значна кількість на ПЗС. У точці 4 знищена ПЗС, городи поширені до урізу води, переважає значне замулення, наявне заростання русла очеретом, присутнє побутове сміття (рис. 2.15 (б)), заплава забудована.

У точці 5 спостерігається велика кількість сміття в руслі, скидається злизова каналізація, заплава забудована, ПЗС знищена. У точці 6 майже відсутня ПЗС, сильно змінена (рис. 2.16 (а)),

рослинність деградована, територія забудована, русло заросле водоростями й ряскою, наявні труби через річку, це сприяє накопиченню великої кількості органічного й побутового сміття, що зменшує швидкість води, також скидається в річку стічні води з вулиць після опадів. У точці 7 природні ландшафти знищені, заплава забудована, русло повністю каналізоване, спостерігається дуже велика кількість сміття в руслі, велика кількість мулу та декілька труб зливової каналізації (рис. 2.16 (б)). ПЗС точки 8 знищена, заплава забудована, спостерігається невелике заростання й невелика кількість сміття (рис. 2.17).

Таблиця 2.29

Екологічні проблеми річки Стрілки в межах м. Суми

<i>№ точ-ки</i>	<i>Руйнування природних територіальних комплексів заплави</i>	<i>Перебудова русла й заплави</i>	<i>Пряме забруднення</i>	<i>Рекомендація водоохоронних заходів</i>
1	У результаті створеного вище водосховища, природні ландшафти знищені	Значна частина русла трансформована, частково каналізована, заплава змінена	Невелика кількість сміття в руслі й заплаві	Виділення ВЗ і відновлення ПЗС, збирання й утилізація сміття
2	Природні ландшафти деградовані	У руслі присутня штучна гребля	Велика кількість сміття, наявність у руслі автомобільних шин	Виділення ВЗ і відновлення ПЗС, прибирання греблі, збирання й утилізація сміття
3	Значно розорана ПЗС, русло сильно заросле різними видами рослин	Наявне старе природне русло, сучасне займає значно нижче положення	Невелика кількість сміття в руслі й велика кількість сміття в ПЗС	Виділення ВЗ та відновлення ПЗС, зменшення розораності, запровадження проти-ерозійних заходів
4	ПЗС знищена, городи до лінії берега, забудована територія заплави	Через русло декілька низьких містків із дерева й бетону	Невелика кількість сміття в руслі й велика кількість сміття в ПЗС	Виділення ВЗ і відновлення ПЗС, збирання й утилізація сміття

Продовження таблиці 2.29

5	ПЗС знищена, забудована територія заплави	У русло надходять каналізаційні зливові труби	Велика кількість сміття, скидується у воду зливова каналізація	Виділення ВЗ і відновлення ПЗС, запровадження проти-ерозійних заходів, збирання й утилізація сміття
6	Відсутня ПЗС, русло заросле, забудована територія заплави	У русло надходять каналізаційні зливові труби	Велика кількість сміття, стічні води	Виділення ВЗ і відновлення ПЗС, регулювання водовідведення, збирання й утилізація сміття
7	Природні ландшафти знищені, ПЗС знищена, заплава забудована	Каналізоване русло	Дуже велика кількість сміття як у руслі так і ПЗС	Виділення ВЗ і відновлення ПЗС, збирання й утилізація сміття
8	ПЗС знищена, незначне заростання, заплава забудована	-	Невелика кількість сміття	Виділення ВЗ і відновлення ПЗС, збирання й утилізація сміття



а)



б)

Рис. 2.15. Штучна гребля (а) і побутове сміття (б) у руслі річки Стрільки (фото автора)



а)

б)

Рис. 2.16. Забруднення ПЗС побутовим сміттям (а), труби зливової каналізації (б)
(фото автора)

Для поліпшення екологічного стану річки Стрільки необхідно запровадити наступні заходи:

- раціональна організація річкового басейну: дотримання оптимальних норм співвідношення розораних, заліснених, лучних ділянок;
- виділення в природу ВЗ і ПЗС, відновлення ПЗС як природних біофільтрів;
- запровадження жорстких, штрафних санкцій при порушенні цілісності ВЗ і ПЗС;
- перегляд зарегульованості басейну річки;
- регулювання водовідведення зливової каналізації й самовільного скиду домогосподарств;
- спостереження за якістю води.

Рекомендації заходів щодо покращення екологічного стану річки Стрільки в межах м. Суми:

- здійснення заходів зі збирання й утилізації сміття в руслі річки, демонтаж штучних гребель зі сміття з метою відновлення природної течії;
- збирання й утилізація сміття в межах ПЗС річки;
- виділення в природу ВЗ і ПЗС у межах міста, відновлення ПЗС і запровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні їх цілісності;
- зменшення розораності території заплави;
- запровадження протиерозійних заходів;
- перегляд водовідведення зливової каналізації;
- здійснення постійного моніторингу стану річки.

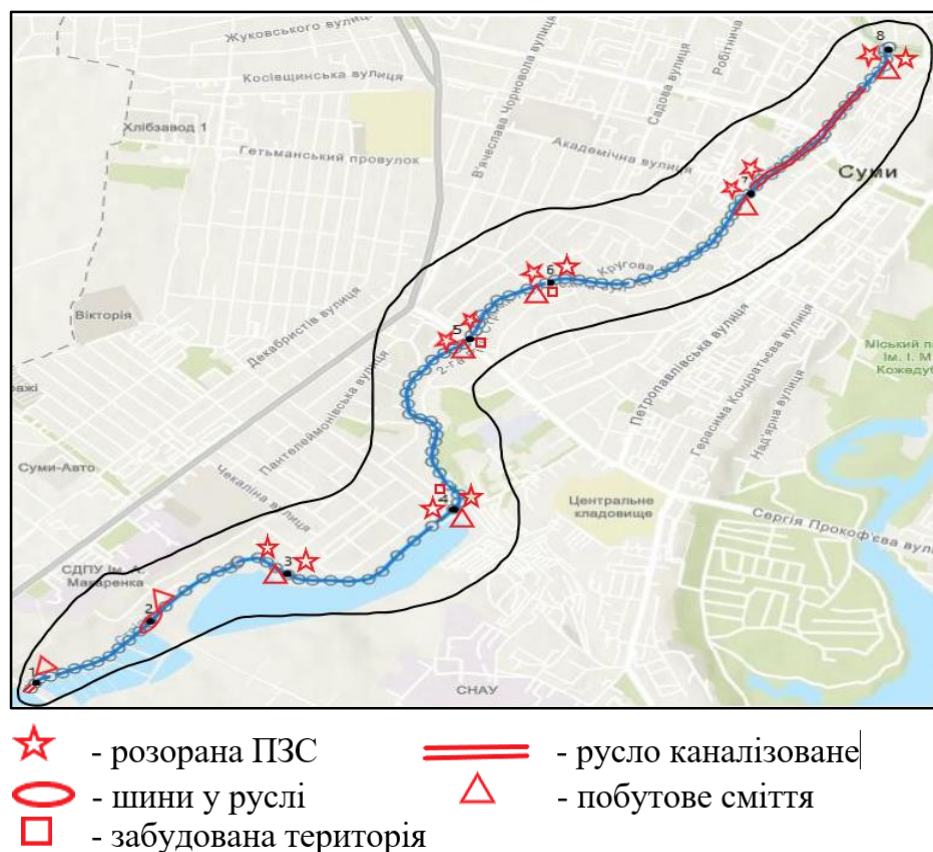


Рис. 2.17. Наслідки антропогенного впливу на річку Стрілку в межах м. Суми

Висновки до розділу 2

Оцінку екологічного стану річок Сумської області здійснено за допомогою тест-методики за візуальною оцінкою, запропонованою Р. Хімко, О. Мережко. Методику було удосконалено шляхом розширення запитань, а також адаптовано до середньої річки, саме за рахунок унесення змін у параметри ВЗ і ПЗС.

Установлено, що екологічний стан річки Сули в більшості точок дослідження оцінено як «задовільний», що говорить про негативні зміни, які відбуваються в ній. Необхідно вжити заходів для призупинення руйнівних процесів для річки та її екосистеми, а також заходів для її відновлення та збереження. Екологічний стан річки Сули в межах м. Ромни оцінено як «незадовільний», що свідчить про негативні зміни спричинені діяльністю людини. Для призупинення деградації екосистеми річки та її заплави необхідно терміново розробити й застосувати широкий комплекс коротко- та довготривалих водоохоронних заходів.

Екологічний стан річки Ворскла оцінюється як «добрий» на обмеженій ділянці (с. Климентово), слід обмежитися лише попереджувальними заходами щодо її збереження, зокрема дотримання умов ПЗС і ВЗ, не допускати забудову заплави, зарегулювання стоку й

засміченості заплави й річки. Після впадіння річки Охтирки та біля кордону з Полтавською областю екологічний стан річки оцінюється як «ще добрий», але деградаційні процеси розвиваються швидко, необхідно вжити комплексних заходів задля збереження й охорони річки. У межах сел. Велика Писарівка, с. Журавне, після впадіння р. Криничної й с. Лутище, після впадіння р. Хухри екологічний стан оцінений як «задовільний», що говорить про надзвичайний стан річки, у якій відбуваються негативні зміни, а гирлові ділянки малих річок приток Ворскли знаходяться у «задовільному» і «незадовільному» стані.

Екологічний стан річки Ромен у ключових точках оцінений як «задовільний», але на межі до «незадовільного» – у річці активно відбуваються негативні зміни. Необхідно застосувати термінові заходи до призупинення руйнівних процесів, а також для точок, які зазнали спрямлення та встановлення гідротехнічних споруд як «незадовільний», для того щоб призупинити негативні зміни необхідно терміново застосувати широкий комплекс коротко- та довготермінових водоохоронних заходів.

Оцінка екологічного стану річки Боромлі на ділянці село Боромля – місто Тростянець встановила, що річка знаходиться у «задовільному» (м. Тростянець) і «незадовільному» (с. Боромля) екологічному стані, що вказує на те, що необхідно для призупинення деградації річки терміново застосувати широкий комплекс коротко- і довготермінових водоохоронних заходів, а саме виділити ВЗ і відновити ПЗС, розчистити русло річки від побутового й природного сміття, оцінити роботу меліоративних заходів, переглянути зарегульованість русла річки, запровадити протиерозійні заходи на берегах річки, ПЗС, на водозборі.

При дослідженні річки Стрілки в межах м. Суми, її заплави та змін, які відбулися за останні роки, було з'ясовано, що екологічний стан річки оцінюється як «незадовільний» – 55 % дослідженої ділянки і «украй важкий» – 45 %. Установлено, що річка знаходиться під значним антропогенним впливом і потребує водоохоронних заходів, щодо покращення її стану: виділення на місцевості ВЗ і ПЗС, відновлення їх як природних біофільтрів, розчищення русла річки й заплави від сміття, зменшення скидів у річку зливової каналізації.

На основі отриманих результатів, створено акти обстеження екологічного стану річок і листи-звернення до органів влади щодо покращення стану річки із зазначеними рекомендаційними водоохоронними заходами.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз динаміки водності річок Сули, Ворскли й Псла в межах Сумської області за даними гідрологічних постів (м. Ромни, с. Чернеччина та м. Суми відповідно) у період із 1979-2019 рр. установив, що для середньорічних витрат води річок характерна стійка тенденція до зниження, маловодні роки переважають над багатоводними, а з 1989 року триває маловодна фаза. Значення показника максимальних витрат води різко знижується. Динаміка мінімальних витрат води річок показує також тенденцію до зниження, а за останні 10 років відповідний показник значно знизився й середнє його значення за період 2010-2019 рр. становить 0,7 м³/с (р. Сула), 2,23 м³/с (р. Ворскла) та 12,2 м³/с (р. Псел), але в порівнянні з багаторічними значеннями вищі в декілька разів, що вказує на перерозподіл стоку. Наявні всі ознаки маловодддя: зменшуються усі досліджувані кількісні показники стоку. Аналіз кліматичних показників за даними метеостанції м. Ромни за період 1979-2019 рр. виявив зростання середньорічних температур, мінімальних і максимальних, а кількість опадів за цей період знизилася. Кореляційний аналіз середньорічних витрат води річки Сули й середньорічної температури повітря (м. Ромни) установив, що при зростанні температури повітря показники витрат води зменшуються, а при зростанні кількості опадів показники витрат води – збільшуються.

2. З'ясовано зміну складових водного балансу басейну річки Ромен за два періоди 1961-1990 рр. і 1991-2020 рр. Установлено, що кількість атмосферних опадів майже не змінилися, із незначною тенденцією до зменшення в другий період (на 1,3 %). Натомість, випаровування впродовж 1991-2020 рр. зросло на 3 % у порівнянні з попереднім періодом, а шар стоку в басейні річки Ромен зменшився на 28 % – із 62,8 мм за період 1961-1990 рр. до 45,0 мм за період 1991-2020 рр. Зростання температури повітря призводить до збільшення випаровування, що, на фоні незначного зменшення річної кількості опадів відбуваються зміни складових водного балансу річок, які спричиняють зменшення шару річкового стоку.

3. Класичну тест-методику для визначення екологічного стану річки за візуальною оцінкою, запропоновану Р. Хімко, О. Мережко удосконалено шляхом розширення запитань для малої річки й адаптовано до середньої річки, саме за рахунок внесення змін у параметри ВЗ і ПЗС і апробовано на річках Сула й Ворскла в межах Сумської області.

4. Екологічний стан річки Сули в більшості точок дослідження оцінено як «задовільний», що говорить про негативні зміни, які відбуваються в ній. Необхідно вжити заходів для призупинення руйнівних процесів для річки та її екосистеми. Екологічний стан річки Сули в межах м. Ромни оцінено як «незадовільний», що свідчить про негативні зміни, для призупинення деградації екосистеми річки та її заплави необхідно терміново розробити й застосувати широкий комплекс коротко- і довготривалих водоохоронних заходів.

Екологічний стан річки Ворскли в ключових точках і на ділянці дослідження «Климентово-Буймеровка» визначається переважно як «добрий» і «ще добрий», у 3-х точках – як «задовільний». Особливе занепокоєння викликають малі річки – притоки Ворскли, екологічний стан гирлових ділянок, яких оцінено як «задовільний» (річки Сосонка, Гусинка, Олешня) і «незадовільний» (річка Охтирка), ці річки вже важко назвати річками, вони більше нагадують малопроточні водойми.

Установлено, що екологічний стан річки Ромен у межах м. Ромни в ключових точках оцінений як «задовільний», але на межі до «незадовільного» – у річці активно відбуваються негативні зміни, необхідно застосувати термінові заходи до призупинення руйнівних процесів, а також для точок, які зазнали спрямлення та встановлення гідротехнічних споруд як «незадовільний». Головними екологічними проблемами річки є замулення, заростання й перетворення на малопроточну водойму. Все це наслідки забруднення річки неочищеними стоками й побутовим сміттям, значної перебудови русла річки в результаті осушувально-меліоративних робіт, значної зарегульованості русла річки та її приток, знищення ПЗС і ВЗ, надмірної розораності басейну річки, вирубки лісів й активізація ерозійних процесів на оголених ділянках. Для ревіталізації річки Ромен у межах м. Ромни запропоновані поетапні шляхи відновлення її природного стану.

Оцінка екологічного стану річки Боромлі на ділянці «село Боромля – місто Тростянець» установила, що річка знаходиться у «задовільному» (м. Тростянець) та «незадовільному» (с. Боромля) екологічному стані, що вказує на те, що необхідно для призупинення деградації річки терміново застосувати широкий комплекс коротко- і довготермінових водоохоронних заходів, а саме виділити ВЗ і відновити ПЗС, розчистити русло річки від побутового й природного сміття, оцінити роботу меліоративних заходів, переглянути зарегульованість русла річки, запровадити протиерозійні заходи на берегах річки, ПЗС, на водозборі.

При дослідженні річки Стрілки в межах м. Суми з'ясовано, що екологічний стан річки оцінюється як «незадовільний» – 55 % дослідженої ділянки та «україн важкий» – 45 %. Установлено, що річка знаходиться під значним антропогенним тиском і потребує водоохоронних заходів щодо покращення її стану: виділення на місцевості ВЗ і ПЗС, відновлення їх як природних біофільтрів, розчищення русла річки й заплави від сміття, очищення стоку зливової каналізації. Чим менша річки, тим швидше вона реагує на збільшення антропогенного тиску й тим гірший її екологічний стан.

5. Екологічні проблеми досліджених річок об'єднано в наступні групи: 1) пряме забруднення: скидання в річку або ПЗС недоочищених і неочищених стічних вод, побутового й будівельного сміття тощо (річки Стрілка, Боромля, Ромен, Сула). 2) перебудова русел і заплав, розчистка русла й днопоглиблювальні роботи: створення гребель, ставків й осушувальних систем. Головним наслідком створення гребель є суттєве зниження природної швидкості течії, що сприяє акумуляції наносів і збільшення каламутності. Відбувається інтенсивне замулення й заростання русла. Підтоплення території заплави вище греблі призводить до масової загибелі дерев (ділянка русла р. Ворскли, вище Куземинської греблі). 3) руйнування природних територіальних комплексів річкових долин і басейну річки: значна розораність, вирубка лісів, підсилення процесів ерозії і, як наслідок, збільшення потрапляння в річку твердого стоку та сприяння процесам замулення й заростання річки. Розміри ВЗ і ПЗС не витримані повсюдно.

Запропоновано, у першу чергу, звернути увагу на роботу очисних споруд м. Ромни й м. Тростянець (річки Сула й Боромля); по-друге, прибрати річки та ПЗС від побутового сміття, з метою відновлення природної течії річки (річки Стрілка, Ромен, Боромля); по-третє, повсюдне виділення й виведення в природу ВЗ і ПЗС як природних біофільтрів, запровадити жорсткі штрафні санкції при порушенні їх цілісності й забрудненні, не допускати забудови в межах ПЗС і сприяти їх відновленню; по-четверте, переглянути зарегульованість річок, доцільність існування гребель, штучних водойм й осушувально-меліоративних систем; по-п'яте, у межах басейнів річок дотримувати оптимальні норми співвідношення розораних, заліснених, лучних й інших ділянок, відновлювати лучні й залісені території з метою зменшення розораності водозборів та активізації ерозійних процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз впливу кліматичних змін на водні ресурси України (повний звіт за результатами проекту) / за ред. С. Сніжко, О. Шевченко, Ю. Дідовець. Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2021. 68 с.
2. Атлас Сумської області / за ред. Л. М. Веклич. Київ : Укргеодезкартографія, 1995. 40 с.
3. Бібік В. В., Винарчук О. О., Лук'янець О. І., Хільчевський В. К. Просторово-часова характеристика стоку річок басейнів Сула, Псел і Ворскла. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2011. Т. 4 (25). С. 85-99.
4. Більченко М. М., Бугаєнко В. В., Касьяненко Г. Я., Русаков С. В. Комплексна гідрохімічна оцінка якості води річок Сумки і Стрілки. Проблеми охорони і раціонального використання природних ресурсів Сумщини. 1992. С. 47-51.
5. Більченко М. М., Горбусенко В. А., Касьяненко Г. Я. Хімічний склад поверхневих вод басейну р. Сумка. Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України: зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф., м. Суми, 14-16 лист. 2002. Суми, 2002. С. 63-69.
6. Більченко М. М., Левшина Н. О. Гідрохімічна оцінка якості води р. Стрілка : матеріали наук. конф. за підсумками науково-дослідної і науково-методичної роботи кафедр Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка у 2006 р. Суми, 2007. С. 46-47.
7. Вакал Ю. С., Касьяненко Г. Я. Моніторинг якості поверхневих вод басейну річки Псел. *Екологія і раціональне природокористування*. 2008. С. 159-165.
8. Вишневський В. І. Зміни клімату та річкового стоку на території України і Білорусі. *Наук. праці УКрНДГМІ*. 2001. Вип. 249. С. 89-105.
9. Відновлення річки Сула : що можна зробити. URL: <http://argumentua.com/stati/v-dnovlennya-r-chki-sula-shcho-mozhna-zrobiti> (дата звернення: 02.05.2021).
10. Водний кодекс України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 17.03.2024).
11. Водний і меліоративний фонди Сумської області : довідник / за заг. ред. В. Федченка. Суми : Сумське обласне виробниче управління водного господарства, 2006. 128 с.

12. Гопченко Е. Д., Лобода Н. С. Оценка возможных изменений водных ресурсов Украины в условиях глобального потепления. *Гидробиологический журнал*. 2000. Т 36, № 3. С 67-78.
13. Гребінь В. В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). К. : Ніка-Центр, 2010. 316 с.
14. Гребінь В. В. Сучасні зміни стоку річок Прип'ятського Полісся. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2004. Т. 6. С. 74-85.
15. Гупало С. О., Данильченко О. С. Оцінка техногенного навантаження на регіональні ландшафтні структури Сумської області. Треті Сумські наукові географічні читання : матеріали Всеукр. наук. конф., м. Суми, 12-14 жовт. 2018 р. Суми, 2018. С. 48-52.
16. Данильченко О. С. Методика та оцінка антропогенного навантаження на басейн річки Сумки. *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка. Географічні науки*. 2013. Вип. 4. С. 42-50.
17. Данильченко О. С. Оцінка антропогенного навантаження на басейни малих річок Сумського Придніпров'я. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2013. Т. 4 (31). С. 79-89.
18. Данильченко О. С. Річка як індикатор ландшафтно-екологічної ситуації (на прикладі р. Сумки). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2011. Т. 4 (25). С. 179-188.
19. Данильченко О. С. Річкові басейни Сумської області : геоекологічний аналіз : монографія. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. 270 с.
20. Данильченко О. С. Особливості гідрологічного режиму річки Ворскла у 2021 році (у межах Сумської області). *Літопис природи. Гетьманський нац. природ. парк*. 2022. Т. 11. С. 27-36. <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/12265>.
21. Данильченко О., Багмет О., Мащук А., Горшеніна С. Природні та антропогенні умови формування стоку річки Ромен. Географічна освіта наука : виклики і поступ : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 140-річчю географії у Львівському університеті. м. Львів, 18-20 травня 2023 р. Львів, 2023. Том 2. С. 29-34.
22. Данильченко О. С., Басов А. О. Зміна водності річки Ворскли за даними гідрологічного поста Чернеччина у період з 1979 по 2019 роки. *Слобожанський науковий вісник. Серія Природничі науки*. 2023. Вип. 1. С. 20-26.
23. Данильченко О. С., Карнаушенко Д. П. Характеристика умов формування стоку річки Сули у межах Сумської області. *Наукові записки СумДПУ імені А.С. Макаренка. Географічні науки*. 2021. Т. 2.

- Вип. 2. С. 34-39. URL: <https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/10838> (дата звернення: 02.10.2022).
24. Данильченко О. С., Корнус А. О., Корнус О. Г., Сюткін С. І. Водоохоронне ареалування території Сумської області. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Географічні науки»*. 2019. Вип. 11. С. 106-113.
25. Данильченко О. С., Клок С. В., Карнаушенко Д. П. Динаміка водності річки Сули за даними гідрологічного поста міста Ромни у період з 1979 по 2019 роки. *Наукові записки СумДПУ імені А. С. Макаренка. Географічні науки*. 2022. Т. 2. Вип. 3. С. 8-18. <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/12267>.
26. Данильченко О. С., Лиштван В. Л. Аналіз водності річки Псел за даними гідрологічного поста міста Суми за період з 1979 по 2019 роки. *Наукові записки СумДПУ імені А. С. Макаренка. Географічні науки*. 2023. Т. 2. Вип. 4. С. 9-16.
27. Данильченко О. С., Туркіна Ю. В., Клок С. В. Оцінка екологічного стану річки Ворскли у межах Сумської області / Science, innovations and education : problems and prospects : proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. (Tokyo, october 13-15, 2021). CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2021. Pp. 175-180. URL: <https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/11592> (дата звернення: 02.09.2022).
28. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2019 році. URL: <https://mepr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2019/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C.pdf> (дата звернення: 10.04.2022).
29. Дьомін М. М., Михайлик О. О. Містобудівні методи ревіталізації прибережних територій річок. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Вип. 52. 2018. С. 199-205.
30. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2020 р. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2019/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0.pdf (дата звернення: 10.04.2022).
31. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2021 р. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2021/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB.pdf (дата звернення: 10.09.2022).
32. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2022 р. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2022/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%20

- D0%BE%D0%B1%D0%BB_2021.pdf(дата звернення: 10.09.2022).
33. Зуб Л. М., Томільцева А. І. Сучасна трансформація водозбірних басейнів лісостепових річок. *Екологічна безпека та природокористування*. № 3 (19), 2015. С. 65.
 34. Карпова Г. О., Зуб Л. М., Мельничук В. І. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. Перші кроки до оцінки якості води. Бережани, 2010. 32 с.
 35. Касьяненко Г. Я. Хіміко-екологічна оцінка якості природних вод басейну річки Псел. *Природничі науки*. 2003. С. 245-253.
 36. Козинцева Л. М., Галущенко Н. Г., Ревера О. З. и др. Гидрологические и водно-балансовые расчеты / Под ред. Н. Г. Галущенко. Киев : Вища школа, 1987. 247 с.
 37. Клименко В. Г. Загальна гідрологія. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2008. 114 с.
 38. Клімов С. В., Ольховик О. І., Клімова А. В. Ревіталізація річки Устя в межах міста Рівне. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Технічні науки*. 2018. Вип. 3. С. 72-85.
 39. Лобода Н., Козлов М. Оцінка водних ресурсів річок України за середніми статистичними моделями траєкторій змін клімату RCP4.5 та RCP8.5 у період 2021-2050 роки. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2020. (25). С. 93-104.
 40. Лобода Н. С., Коробчінська А. О., Рудник А. О. Коливання річного стоку басейну р. Дніпро у зв'язку із змінами клімату. *Вісник Одеського екологічного університету*. 2008. № 5. С.117-124.
 41. Лобода Н. С., Коробчинская А. А., Рудник А. А. Изменения климата и его влияние на реки Украины. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2010. № 6. С. 199-204.
 42. Ляшенко В. А. Оцінка якості вод р. Ворскла за організмами макрзообентосу у межах Гетьманського НПП. Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. 2020. Т 22, № 2. С. 53-59. <https://doi.org/10.34142/2708-5848.2020.22.2.06> (дата звернення: 17.03.2024).
 43. Малі річки України : довідник / За ред. А. В. Яцика. Київ : Урожай, 1991. 296 с.
 44. Мальцев В. І., Карпова Г. О., Зуб Л. М. Визначення якості води методами біоіндикації. Київ, 2011. 112 с.
 45. Методика віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів масиву поверхневих вод, а також віднесення штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного потенціалу штучного або

- істотно зміненого масиву поверхневих вод. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0127-19#Text> (дата звернення: 17.03.2024).
46. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / за ред. В. Д. Романенка, В. М. Жукинського, О. П. Оксіюк та ін. Київ : Символ-Т, 1998. 28 с.
47. На Полтавщині через видобування нафти й газу пересихає одна з найчистіших річок. URL: <https://poltava365.com/1472-na-poltavshhini-cherez-vi.html> (дата звернення: 02.05.2022).
48. Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. Загальна гідрохімія. Київ : Либідь, 1997. 384 с.
49. Пилип'юк В. В. Гідролого-гідрохімічні характеристики та якості вод річок Псел та Ворскла : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук : 11.00.07 / Одеса. Одеський державний екологічний університет, 2016. 253 с.
50. Річка Сула – сучасність і реалії. URL: <https://poltavavodgosp.gov.ua/richka-sula-suchasnist-i-realii/> (дата звернення: 02.05.2021).
51. Ромни : Аркуш топографічної карти М-36-43-D. М-б 1:50 000. 1943. URL: <http://freemap.com.ua/maps/nemeckie-500m/M-36-43-D.jpg> (дата звернення: 10.11.2023).
52. Ромни : Військово-топографічна карта (ряд 21, аркуш 12). М-б 1:26 000.1903. URL: <http://freemap.com.ua/maps/trexverstovki-novaya-redaksiya/21-12.jpg> (дата звернення: 10.11.2023).
53. Сарнавський С. П. Зміни водно-балансових складових в межах лівобережжя Середнього Дніпра за 1961-2020 рр. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2023. №4 (70) С. 59-78. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2023.4.5>
54. Семчук Я. М., Сабан В. З. Контроль за станом і охороною поверхневих та підземних вод у процесі спорудження та експлуатації свердловин Науковий вісник ІФНТУНГ. 2009. № 1 (19). С. 16-19.
55. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ : Ніка-центр, 2001. 264 с.
56. Справочник по водным ресурсам СССР. Украинская ССР. Ч. I / под ред. М. С. Каганер. Киев : Укр. науч.-исслед. гидромет. ин-т., 1954. 620 с.
57. Тюленева В. А. Оценка антропогенных изменений в бассейнах малых рек. Проблемы збереження ландшафтного, ценотичного та видового різноманіття басейну Дніпра. 2003. С. 25-29.

58. Тюленева В. О., Міщенко В. І. Стан річок басейну Псла у межах Сумської області. Проблеми охорони і раціонального використання природних ресурсів Сумщини. 1992. С. 38-42.
59. Тюленева В. О., Халіуліна М. С., Хряпіна О. В. Замулення річки Сумка – одна з її екологічних проблем. *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка. Географічні науки*. 2015. Вип. 6. С. 41-44.
60. Хільчевський В. К. Баланс водний // Велика українська енциклопедія. URL: <https://vue.gov.ua/> (дата звернення: 17.03.2024).
61. Хільчевський В. К. Гідроекологічні проблеми ревіталізації річок на території міських агломерацій – міжнародний та український досвід. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2017. Т. 2 (45). С. 6-13.
62. Хімко Р. В., Мережко О. І., Бабко Р. В. Малі річки – дослідження, охорона, відновлення. Київ : Інститут екології, 2003. 380 с.
63. Чорноморець Ю. О., Лук'янець О. І. Вплив сучасних змін у співвідношенні сніго-дощового живлення річок на структуру водного балансу їх басейнів (на прикладі річкового басейну Ворскли). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2019. Т. 4 (55). С. 40-52.
64. Шерешевский А. И., Сеницкая Л. К. Оценка влияния возможных изменений климата на водность р. Днепр. *Тр. УкрНИГМИ*. 1998. Вып. 246. С. 86-94.
65. Шикломанов И. А., Линз Г. Влияние изменений климата на гидрологию и водное хозяйство. *Метеорология и гидрология*. 1991. № 4. С. 51-56.
66. Barnett T., Malone R., Pennell W. The effects of climate change on water resources in the west: introduction and overview. *Clim. Change*. 2004. 62. № 1-3. P. 1-11.
67. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities*, 22.12.2000. L. 327/1. 118 p.
68. EU Water Framework Directive 2000/60/EC. Definitions of Main Terms. К., 2006. 240 p.
69. Felipe-Sotelo M., Andrade JM., Carlosena A., Tauler R. Temporal characterisation of river waters in urban and semi-urban areas using physico-chemical parameters and chemometric methods. *Analytica Chimica Acta*. 2007. Vol. 583. Iss. 1. P. 128-137. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2006.10.011> (дата звернення 28.02.2024).

70. Guellaf A., Kettani K. Assessing the ecological status using physico-chemical, bacteriological parameters and biotic indices of the Oued Martil River basin in northwestern Morocco. *Biologia*. 2021. Vol. 76. P. 585-598. <https://doi.org/10.2478/s11756-020-00560-5> (дата звернення 28.02.2024).
71. Ludwig W., Serrat P., Cesmat L. Hydroclimatic response of the River Tet (southern France) to recent temperature increase. *Hydroecol. appl.* 2000, № 3. P. 54-66.
72. Mathias Kuemmerlen, Peter Reichert, Rosi Siber, Nele Schuwirth Ecological assessment of river networks : From reach to catchment scale. *Science of the Total Environment*. 2019. Vol. 650. Part 1. P. 1613-1627 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.019> (дата звернення 28.02.2024).
73. Middelkoop H., Daamen K., Gellens D., Grabs W. Impact of climate change on hydrological regimes and water resources management in the Rhine basin. *Clim. Change*. 2001. 49. № 1-2. P.105-128.
74. Najjar R. The water balance of the Susquhanna River Basin and its response to climate change. *J. Hydrol.* 1999. 219. № 1-2. P. 7-19.
75. Nemeč I., Schake I. Sensitivity of water resources systems to climate variation. *Hydrol. Sci.* 1982. Vol. 27. P. 46-52.
76. Peterson D., Keller A. Climate change and US water resources. John Wiley. New York. 1990. P. 417-425.
77. Qalmoun A., Bouzrarf K., Belqat B. Assessment of the ecological status of the Oum Er-rabie River basin (Central Morocco) through physicochemical, bacteriological parameters and biotic indices. *Biologia*. 2022. Vol. 77. P. 2533-2547. <https://doi.org/10.1007/s11756-022-01128-1> (дата звернення 28.02.2024).
78. Stone M., Hotchiss R., Mearns L. Water yield responses to high and low spatial resolution climate change scenarios in the Missouri River Basin. *Geophys. Res. Lett.* 2003. 30. № 4. P. 1-4.
79. The Surface Water (River Ecosystem) (Classification) Regulation. 1994. URL : <http://www.legislation.gov.uk/uksi/-1994/1057/contents/made> (дата звернення 18.01.2024).
80. Voeikov O. I. Climates of the globe, especially Russia. Jena. 1887.

ДОДАТКИ

Додаток А

Точки дослідження екологічного стану річки Сули



Рис. А. 1. Точка 1 (сел. Недригайлів, центр) (фото автора)



Рис. А. 2. Точка 2 (м. Ромни, після впадіння р. Ромен)
(фото Карнаушенка Д. П.)

Продовження додатку А



Рис. А. 3. Точка 3 (с. Перекопівка, після впадіння р. Олава)
(фото Карнаушенка Д. П.)



Рис. А. 4. Точка 4 (с. Чеберяки, біля кордону з Полтавською
областю) (фото Карнаушенка Д. П.)

Акт обстеження

Обстеження екологічного стану річки Сули в межах Сумської області.

На ділянці: від сел. Недригайлів до с. Чеберяки Роменського району.

Нами, Данильченко Оленою Сергіївною, Карнаушенко Дмитром Павловичем, проведено обстеження екологічного стану річки Сули на території Роменського району, Сумської області.

При дослідженні річки встановлено: русло річки переважно природне, сильномеандруюче, із великою кількістю рукавів, затонів, місцями сильно заросле та з русловими островами.

- 1) У межах сел. Недригайлів русло переважно природне, але зазнавало механізованого розчищення й спрямлення, місцями значно замулене й сильно заросле після розчистки. ПЗС у межах населеного пункту майже повністю знищені, у деяких місцях на ній знаходяться городи, спостерігається невелика кількість сміття, матеріалів неприродного походження (скло, пластик).
- 2) У межах міста Ромни русло місцями значно змінене, зокрема, біля засульського моста. Зазнавало не разового розчищення й значного поглиблення, що призвело до ще більших процесів заростання. ПЗС знищені, ВЗ не витримані, спостерігається невелика кількість сміття, матеріалів неприродного походження (скло, пластик).
- 3) Поблизу сіл Сурмачівка та Перекопівка річка знаходиться переважно в природному стані, спостерігаються природні елементи русла, спостерігається заростання, присутні багато рукавів і руслові острови, ПЗС у межах населених пунктів порушена до урізу води, заплава переважно з природною рослинністю.
- 4) Поблизу села Чеберяки річка знаходиться переважно в природному стані, спостерігаються природні елементи русла, спостерігається місцями значне заростання. ПЗС мало змінена, але визначені межі ПЗС і ВЗ не витримані, заплава переважно з природною рослинністю.

Лист-звернення

1. Назва річки – Сула.
2. Басейн основної річки – Дніпро.
3. Її притоки – Терн, Хмелівка, Ромен, Олава, Бишкінь, Локня, Вільшанка, Бобрик.
4. Довжина річки в межах регіону – 152 км.
5. Довжина ділянки, на якій виконується оцінка – оцінка виконувалася на ключових ділянках.
6. Площа водозбірного басейну річки у межах регіону – 4440 км².
7. Область – Сумська.
8. Район – Роменський.
9. Найближчі населені пункти: сел. Недригайлів, м. Ромни, с. Сурмачівка, с. Перекопівка, с. Чеберяки.
10. Ширина річища (м): максимальна – 50-80 м, середня – 2-25 м.
11. Глибина річища (м): найбільша – 10-12 м, середня – 2-4 м.
12. Оцінка екологічного стану

Блоки оцінювання	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4
Річка	114	105	109	118
Заплава	54	11	73	70
Зміни, що сталися за останні роки	14	14	16	16
Сума балів	182	130	198	204
Екологічний стан річки	Задовільний	Незадовільний	Задовільний	Задовільний

Висновок: під час дослідження річки Сули, характеристик води, заплави й змін, які відбулися за останні роки встановлено, що екологічний стан річки оцінюється як **«задовільний»**, що говорить про негативні зміни, які відбуваються в ній. Необхідно вжити заходів для призупинення руйнівних процесів для річки та її екосистеми, а також заходів для її відновлення й збереження. Екологічний стан річки Сули в межах м. Ромни (точка № 2) оцінено як **«незадовільний»**, що свідчить про негативні зміни спричинені діяльністю людини. Для призупинення деградації екосистеми річки та її заплави необхідно терміново розробити й застосувати широкий комплекс коротко- та довготривалих водоохоронних заходів.

Продовження додатку В

Пропозиції щодо покращення стану річки:

- регулювання водозабору й водовідведення з приділенням особливої уваги контролю якості стічних вод;
- перегляд зарегульованості басейну річки Сули;
- раціональна організація річкового басейну, що ґрунтується на оптимальному співвідношенні між площами розораних, лучних, лісових й інших угідь (у %): <50:>30:>15-20:<5, відповідно. Тобто заліснення й залуження водозборів;
- виділення в натуру ВЗ, відновлення й засадження ПЗС як природних біофільтрів. Тобто дотримання Закону України, а саме ст. 87 та 88 Водного кодексу України;
- упровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні цілісності ВЗ і ПЗС;
- здійснення заходів зі збирання й утилізації сміття на ПЗС;
- запровадження протиерозійних заходів на оголених ділянках й укріплення берегів, де спостерігаються ерозій явища.

Організація, що проводила оцінку – СумДПУ ім. А. С. Макаренка.

Прізвище, ім'я, по батькові авторів оцінки.

Підписи

Данильченко Олена Сергіївна

Карнаушенко Дмитро Павлович

Дата проведення досліджень:

серпень-вересень 2022 року.

Точки дослідження екологічного стану річки Ворскли



а)

б)

Рис. Г.1. Точка 1 (а – у межах сел. Велика Писарівка, 10 км від кордону, б – заростання русла річки Ворскли в сел. Велика Писарівка) (фото автора)



Рис. Г.2. Точка 2 (с. Климентово) (фото автора)

Продовження додатку Г
Точки дослідження екологічного стану річки Ворскли



а)

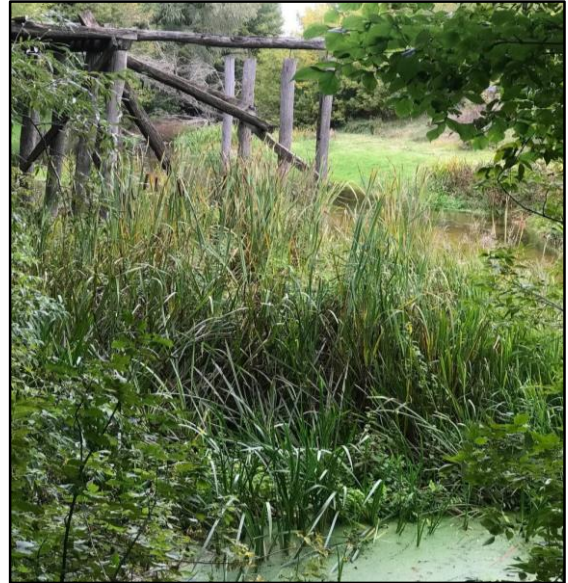


б)

Рис. Г.3. Точка 3 (а – після впадіння річки Охтирки,
б – гирло річки Охтирки) *(фото автора)*



а)



б)

Рис. Г.4. Точка 4 (а – с. Журавне, після впадіння р. Криничної,
б – рештки дерев'яного містка в с. Журавному перегороджують
русло) *(фото Туркіної Ю. В.)*

Продовження додатку Г
Точки дослідження екологічного стану річки Ворскли



а)



б)

Рис. Г.5. Точка 5 (а – с. Лутище, після впадіння р. Хухри, б – сліди водопою тварин, що призводять до ерозії берегів (поблизу с. Літище)) (фото Туркіної Ю. В.)



а)



б)

Рис. Г.6. Точка 6 (а – с. Куземин, біля кордону з Полтавською областю, б – заростання русла й загибель дерев перед Куземинською греблею) (фото Туркіної Ю. В.)

Точки дослідження екологічного стану річки Ворскли на ділянці «Климентове- Буймерівка»



Рис. Д.1. Точка 1 (с. Климентово, затон) *(фото автора)*



Рис. Д.2. Точка 2 (гирлова ділянка річки Сосонки) *(фото автора)*

Продовження додатку Д
Точки дослідження екологічного стану річки Ворскли на
ділянці «Климентове- Буймерівка»



Рис. Д.3. Точка 4 (гирлова ділянка річки Гусинки) (фото автора)



Рис. Д.4. Точка 5 (р. Ворскла, після впадіння р. Гусинки) (фото автора)

Продовження додатку Д
Точки дослідження екологічного стану річки Ворскли на
ділянці «Климентове- Буймерівка»



Рис. Д.5. Точка 6 (гирлова ділянка р. Олешні) (фото автора)



Рис. Д.6. Точка 7 (р. Ворскла, після впадіння р. Олешні,
поблизу с. Пристань)
(фото автора)

Продовження додатку Д
Точки дослідження екологічного стану річки Ворскли на
ділянці «Климентове-Буймерівка»



Рис. Д.7. Точка 8 (гирлова ділянка р. Охтирки) *(фото автора)*

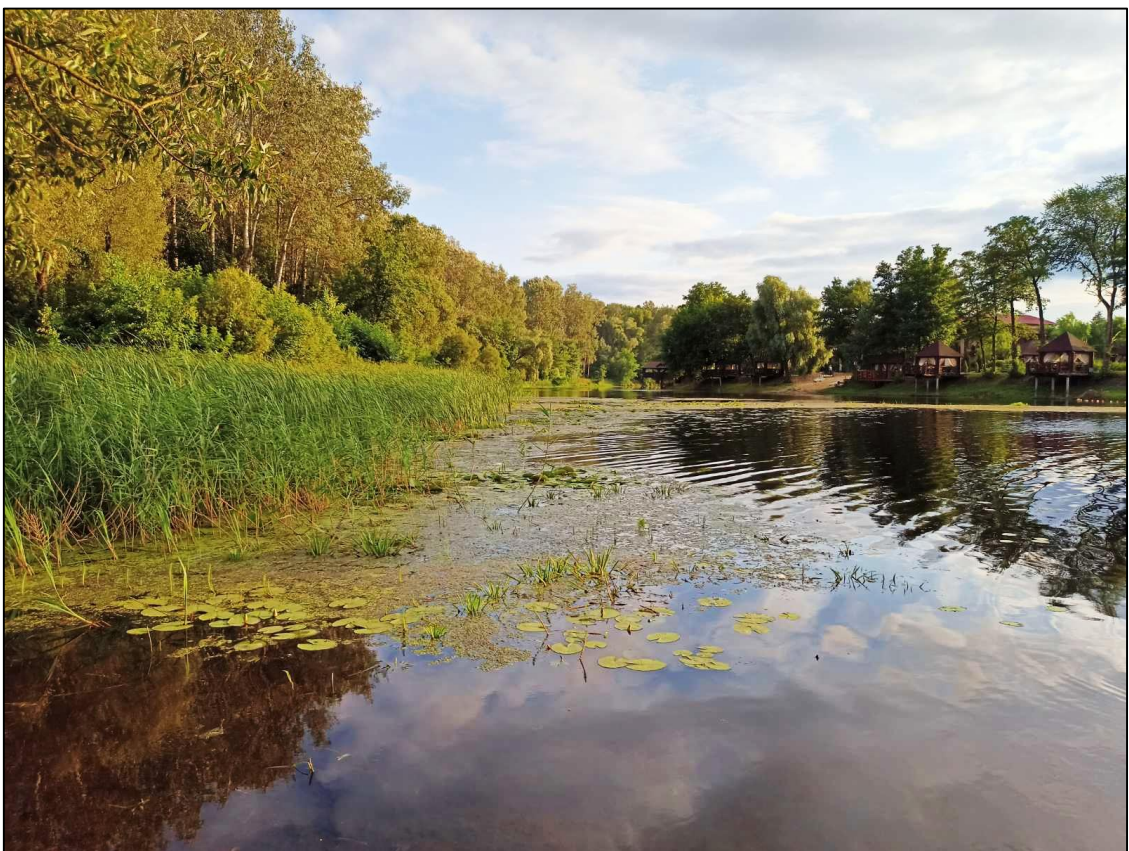


Рис. Д.8. Точка 9 (р. Ворскла, після впадіння р. Охтирки)
(фото автора)

Продовження додатку Д

Точки дослідження екологічного стану річки Ворскли на ділянці «Климентове-Буймерівка»



Рис. Д.9. Точка № 10 (р. Ворскла, 4 км нижче гирла р. Охтирки)
(фото автора)



Рис. Д.10. Точка № 11 (р. Ворскла, с. Буймерівка) (фото автора)

Акт обстеження

Обстеження екологічного стану річки: Ворскли в межах Сумської області.

На ділянці: від сел. Велика Писарівка до с. Куземин.

Нами, Данильченко Оленою Сергіївною, Туркіною Юлією Вікторівною, проведено обстеження екологічного стану річки Ворскли на території Охтирського району Сумської області.

При дослідженні річки встановлено: русло річки переважно природне, сильномеандруюче, із великою кількістю рукавів, затонів, місцями сильно заросле й із русловими островами, гирлові ділянки малих річок приток Ворскли зарослі та визначаються лише за конусами виносу й рослинністю.

- 1) У межах сел. Велика Писарівка русло переважно природне, значно замулене й сильно заросле. ПЗС у межах населеного пункту майже повністю знищені, у деяких місцях на ній знаходяться городи, спостерігається невелика кількість сміття, матеріалів неприродного походження (скло, пластик).
- 2) Поблизу с. Климентово річка знаходиться переважно в природному стані, спостерігаються природні елементи русла, заростання незначне, ПЗС майже не порушена, заплава переважно з природною рослинністю.
- 3) Після впадіння річки Охтирки спостерігається невелике заростання річки. ПЗС відсутня повністю з одного берега, забудована територія котедж-парк «Славна», велика кількість стоянок відпочивальників.
- 4) Поблизу села Журнавне, після падіння річки Криничної спостерігається замулення річки, заростання та забруднення через падіння дерев'яного містка, рештки якого перегородили русло.
- 5) Поблизу села Лутище, після впадіння р. Хухри, річка має природне русло, але спостерігаються сліди водопою тварин, замулення, заплава змінена, ПЗС деградована, місцями знищена.
- 6) Поблизу с. Куземин спостерігається зміна природного русла внаслідок утворення руслового водосховища, значне заростання русла річки, затоплення прируслової заплави й загибель дерев.

Лист-звернення

1. Назва річки – Ворскла.
2. Басейн основної річки – Дніпро.
3. Її притоки – Охтирка, Олешня, Боромля, Ворсклиця, Гусинка, Кринична.
4. Довжина річки у межах регіону – 122 км.
5. Довжина ділянки, на якій виконується оцінка – 110 км.
6. Площа водозбірного басейну річки в межах регіону – 2970 км².
7. Область – Сумська.
8. Район – Охтирський.
9. Найближчі населені пункти: сел. Велика Писарівка, с. Климентово, с. Куземин, с. Журнавне, с. Лутище, м. Охтирка.
10. Ширина річища (м): максимальна – до 100, середня – 12-45 м.
11. Глибина річища (см): найбільша – 7 м, середня – 2,5-3 м.
12. Оцінка екологічного стану

Блоки оцінювання	1	2	3	4	5	6
Річка	128	146	140	114	124	128
Заплава	69	110	73	83	77	118
Зміни, що сталися за останні роки	7	16	16	4	4	16
Сума балів	204	272	229	201	205	264
Екологічний стан річки	Задовільний	Добрий	Ще добрий	Задовільний	Задовільний	Ще добрий

Висновок: під час дослідження річки Ворскли її ПЗС, заплави та змін, які відбулися за останні роки, встановлено, що екологічний стан річки оцінюється як **«добрий»** (поблизу с. Климентове), можна обмежитися лише попереджувальними заходами щодо її збереження, зокрема дотримання умов ПЗС і ВЗ, не допускати забудову заплави, зарегулювання стоку й засміченості заплави й річки, **«ще добрий»** (після впадіння річки Охтирки й поблизу с. Куземин), але процеси деградації розвиваються швидко, необхідно вжити комплексних заходів задля збереження й охорони річки; **«задовільний»** (сел. Велика Писарівка, поблизу сіл Журавне, Лутище), що говорить про надзвичайний стан річки в якій відбуваються негативні зміни, необхідно

Продовження додатку Ж

негайно вжити заходів для призупинення руйнівних процесів для річки та її екосистеми, а також заходів для її відновлення й збереження.

Ваші пропозиції щодо покращення стану річки:

- дотримання оптимальних норм співвідношення розораних, заліснених, лучних й інших ділянок, відновлення лучних та заліснених територій;
- виділення ВЗ і ПЗС у натурі й відновлення ПЗС;
- впровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні цілісності ВЗ і ПЗС;
- перегляд зарегульованості басейну річки;
- регулювання водовідведення у приток річки Ворскли (річки Боромля та Охтирка) із приділенням особливої уваги контролю якості стічних вод;
- дослідження малих річок притоки Ворскли, встановлення їх екологічні проблеми й оцінити екологічний стан.

Організація, що проводила оцінку – СумДПУ ім. А. С. Макаренка.

Прізвище, ім'я, по батькові авторів оцінки.

підписи

Данильченко Олена Сергіївна

Туркіна Юлія Вікторівна

Дата проведення досліджень: липень-серпень 2021 року.

Точки дослідження екологічного стану річки Ромен



Рис. К.1. Точка 1 Поблизу мосту на Процівку
(фото Карнаушенка Д. П.)



Рис. К.2. Точка 2. Дерев'яний міст на Процівку
(фото Карнаушенка Д. П.)

Продовження додатку К
Точки дослідження екологічного стану річки Ромен



Рис. К.3. Точка 3. Поблизу дороги на СБК
(фото Карнаушенка Д. П.)



Рис. К.4. Точка 4 Шлюз
(фото Карнаушенка Д. П.)

Продовження додатку К

Точки дослідження екологічного стану річки Ромен



Рис. К.5. Точка 5. Гирлова ділянки річки Ромен
(фото Карнаушенка Д. П.)



а)



б)

Рис. К.6. Точка 5. Гирлова ділянки річки Ромен: а – знищення ПЗС,
копанка за 20 м від русла (150 м вище за течією від точки 5),
б – ерозійні процеси берегів (100 м вище за течією від точки 5)
(фото Карнаушенка Д. П.)

Акт обстеження

Обстеження екологічного стану річки: Ромен.

На ділянці: Процівка (околиця м. Ромни) (50°45'42.5"N 33°27'31.7"E) – гирлова ділянки річки Ромен (50°44'42.1"N 33°30'17.6"E).

Нами, Данильченко Оленою Сергіївною, Карнаушенко Дмитром Павловичем, було проведено обстеження екологічного стану річки Ромен у межах м. Ромни, що протікає Роменським районом Сумської області.

При обстеженні встановлено:

Поблизу мікрорайону Процівка екологічний стан річки й заплави оцінено як **«задовільний»**. Русло річки знаходиться переважно в природному стані, але в точці 2 (поблизу дерев'яного містка) сильно заросле, із потужним шаром мулу й островом. Річкова вода мутна з осадом, характеризується болотним запахом інтенсивністю 4 бали, а в точці 1 спостерігається канава зливної каналізації. Заплави в точці 2 знаходиться в кращому стані, менше змінена й деградована.

Точка 3 (поблизу дороги на СБК) – русло зазнало розширення та спрямлення, а далі до точки 4 (шлюзу) спрямлене, місцями береги викладені бетонними плитами. Є декілька меліоративних каналів, але вони осушені, наповнюються водою під час тривалих опадів або навесні. Шлюзи зараз не регулюються. Річкова вода переважно прозора чи напівпрозора, має трав'янистий чи пліснявий запах інтенсивністю 2-3 бали. Заплава сильно змінена й деградована. Екологічний стан точки 3 і 4 оцінений як **«незадовільний»**.

Гирлова ділянка річки Ромен знаходиться переважно в природному стані, значно замулена й заросла, екологічний стан оцінений як **«задовільний»**, але на межі до **«незадовільного»**, що вказує на те, що в річці активно відбуваються негативні зміни, тому необхідно застосувати термінові заходи до призупинення руйнівних процесів для річки та її екосистеми, а також для її відновлення. ПЗС повсюдно знищена, забруднена побутовим сміттям. Межі ВЗ недотримані.

Лист-звернення

1. Назва річки – Ромен.
2. Басейн основної річки – Сули.
3. Притоки – Сухий Ромен (Купина), Соснівка (Торговиця), Б/н (Ромен-76), Малий Ромен, Б/н (Ур-ще Бреньки), Голубівка, Басанка, Хвощова, Б/н (Холодний Яр), Б/н (Косарівщина).
4. Довжина річки (якщо відома) – 113 км.
5. Довжина ділянки, на якій виконується оцінка – 8 км.
6. Площа водозбірного басейну річки (якщо відома) - 1660 км².
7. Область – Сумська.
8. Район – Роменський.
9. Найближчі населені пункти – м. Ромни.
10. Ділянка, що оцінюється знаходиться на території Роменського району.
11. Ширина русла (м) – 5-14 м, у місцях розширення – Карабутівське (Роменське) водосховище сягає 340 м.
12. Глибина русла – 1,5-2,5 м, дно, зазвичай, земляне, укрите шаром мулу, потужністю до 0,4-0,7 м.
13. Оцінка екологічного стану

Блоки оцінювання	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5
Річка	115	95	104	109	98
Заплава	52	65	40	39	61
Зміни, що сталися за останні роки	8	4	8	4	4
Сума балів	175	164	148	148	163
Екологічний стан річки	Задовільний	Задовільний	Незадовільний	Незадовільний	Задовільний

Висновок: під час дослідження річки Ромен, її заплави та змін, що сталися за останні роки встановлено: екологічний стан річки Ромен на ділянці дослідження (у межах м. Ромни) оцінюється переважно як «задовільний» – 70 % її довжини та незадовільний – 30 %.

Продовження додатку М

Ваші пропозиції щодо покращення стану річки:

- виділення ВЗ і ПЗС у натуру й відновлення ПЗС;
- впровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні їх цілісності;
- здійснити заходи зі збирання й утилізації сміття в руслі річки й ПЗС;
- запровадження протиерозійних заходів на оголених ділянках;
- розчищення русла річки від надмірного заростання й відновлення течії;
- перегляд зарегульованості річки й ліквідації штучних водойм, що втратили своє значення;
- перегляд доцільності й ефективності роботи осушувально-меліоративної системи;
- проведення інформаційної роботи з місцевим населенням і громадськістю про необхідність збереження екосистеми річки й відновлення її природного стану.

Організація, що проводила оцінку – СумДПУ імені А. С. Макаренка.

Прізвище, ім'я, по батькові авторів оцінки.

підписи

Данильченко Олена Сергіївна

Карнаушенко Дмитрій Павлович

Дата проведення досліджень: вересень-жовтень 2023 року.

Точки дослідження екологічного стану річки Боромля



а)

б)

Рис. Н.1. Точка 1: а – с. Боромля, шлюз № 1, б – знищення ПЗС поблизу точки 1 (фото Бея М. О.)



а)

б)

Рис. Н.2. Точка 2: а – с. Боромля, поблизу вул. Кленової, б – забруднення русла сміттям (точка 2 с. Боромля, поблизу вул. Кленової) (фото Бея М. О.)

Продовження додатку Н
Точки дослідження екологічного стану річки Боромлі



Рис. Н.3. Точка 3 (с. Боромля, шлюз № 2) (фото Бея М. О.)



Рис. Н.4. Точка 3 (с. Боромля, шлюз № 2) (фото Бея М. О.)



Рис. Н.5. Точка 3 (с. Боромля, шлюз № 2) (фото Бея М. О.)

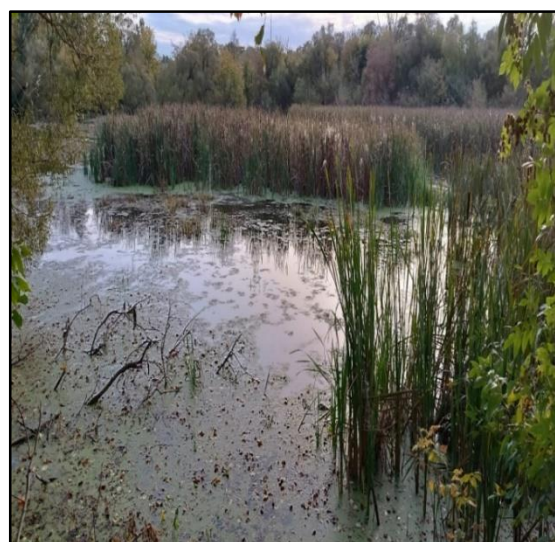
Точки дослідження екологічного стану річки Боромлі



Рис. Н.6. Точка 4 (поблизу с. Микитівка) (фото Бея М. О.)



а)



б)

Рис. Н.7. Точка 5: а – м. Тростянець, вище ставка Червоне, б – заростання русла (фото Бея М. О.)

Продовження додатку Н
Точки дослідження екологічного стану річки Боромлі



Рис. Н.8. Точка 6: а – м. Тростянець, нижче ставка Червоне та впадіння річки Радомлі, б – забруднення русла природним сміттям
(фото Бея М. О.)

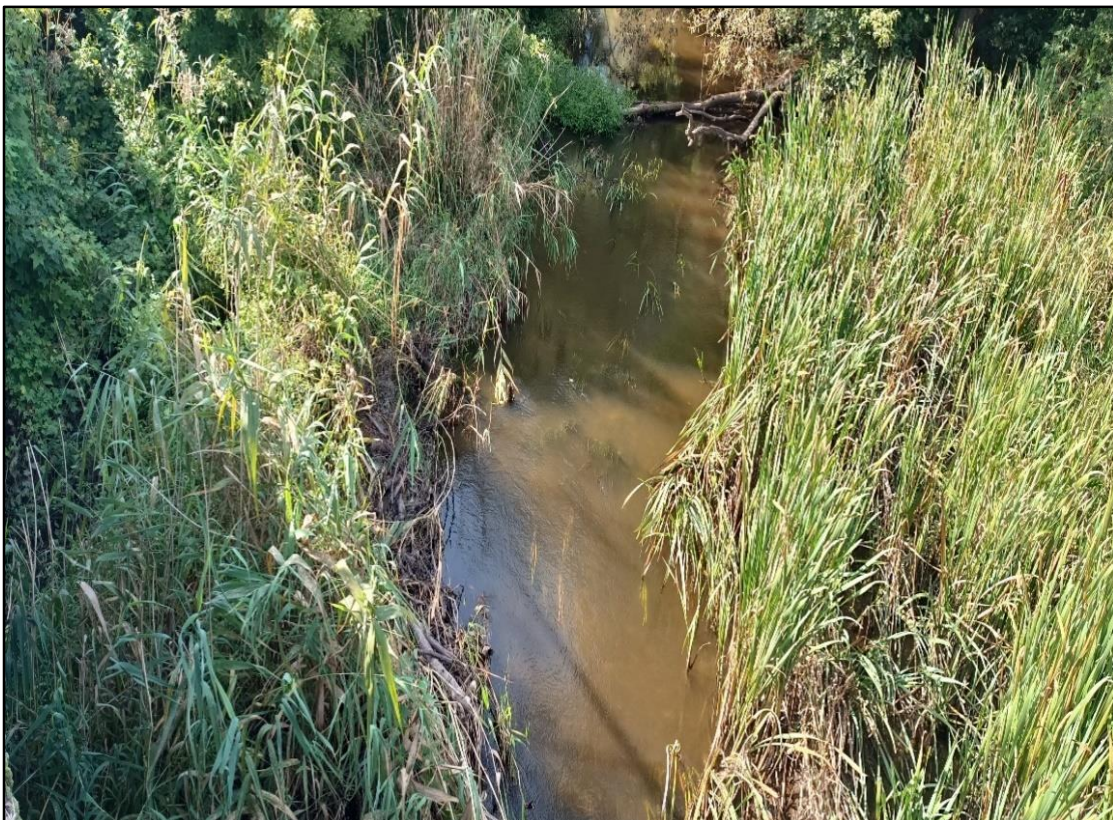


Рис. Н.9. Точка 7 – центр м. Тростянець (фото Бея М. О.)

Продовження додатку Н
Точки дослідження екологічного стану річки Боромлі



Рис. Н.10. Точка 8. Ведмежа поляна (м. Тростянець, наближена ділянка до гирла річки) (фото Бея М. О.)

Акт обстеження

Обстеження екологічного стану річки: Боромля.

На ділянці: с. Боромля (50°36'56.8"N 34°56'43.7"E) – м. Тростянець (50°28'06.0"N 34°58'05.7"E).

Нами, Данильченко Оленою Сергіївною, Бей Максимом Олександровичем, було проведено обстеження екологічного стану річки Боромля, що протікає Охтирським районом Сумської області.

При обстеженні встановлено: У межах с. Боромлі, а саме на південний захід від вул. Лебединської русло річки Боромлі сильно змінено: спрямлено, частково каналізовано, зі шлюзами, що регулюють рівень води, наявні сухі й обводнені меліоративні канали. Спостерігається замулення, заростання русла, внаслідок знищення ПЗС й активізації ерозійних процесів, за 20 м від урізу води фіксуються поля, на поверхні води утворення плівок – прояв евтрофікації. Поблизу вул. Кленової в руслі річки зафіксовано велику кількість побутового й природнього сміття.

Поблизу с. Микитівка й с. Вовків русло річки Боромлі природнє, спостерігаються процеси замулення й заростання, ПЗС місцями знищена, на заплаві сінокоси.

У межах м. Тростянець русло річки Боромлі зазнало також істотних змін: були виявлені ділянки днопоглиблення, розширення русла, зарегульованості (ставок Червоне). Вище ставка Червоне в руслі річки спостерігається значне замулення, заростання русла ряскою, очеретом, лататтям, прояв евтрофікації. Нижче ставка – русло природнє, але багато повалених дерев, створення штучних загатів, слідів ерозії берегу. У центрі міста русло замулене й значно заросле, виявлено пряме забруднення русла внаслідок потрапляння до нього стоків із дороги. Заплава мало змінена у зв'язку зі значною заболоченістю. Поблизу «Ведмежої поляни» річка ззовні має здоровий вигляд, але зазнала значної перебудови русла та заплави, наявні ознаки поглиблення й розширення русла для створення рекреаційної зони.

Лист-звернення

1. Назва річки – Боромля.
2. Басейн основної річки – Ворскли.
3. Її притоки – Лисиця, Буймер, Радомля, Люджа.
4. Довжина річки (якщо відома) – 52 км.
5. Довжина ділянки на якій виконується оцінка – 18 км.
6. Площа водозбірного басейну річки (якщо відома) – 657 км².
7. Область – Сумська.
8. Район – Охтирський.
9. Найближчі населені пункти – с. Боромля, с. Першотравневе, с. Вовків, с. Микитівка, с. Білка, с. Олексине, с. Станова, м. Тростянець.
10. Ділянка, що оцінюється знаходиться на території Охтирського району.
11. Ширина річища (м) – 2-8 м, у місцях розширення русла до 200 м у межах ставків.
12. Глибина річища – незначна 0,5-1 м під час межені, максимальна – сягає 10-12 м (ставок Червоне). Дно, зазвичай, земляне, укрите шаром мулу, потужністю до 0,4-1,0 м.
13. Оцінка екологічного стану

Блоки оцінювання	1	2	3	4	5	6	7	8
Річка	93	80	87	109	109	107	97	105
Заплава	51	41	44	60	81	82	91	81
Зміни, що сталися за останні роки	4	4	4	5	7	6	6	10
Сума балів	148	125	135	174	197	195	194	196
Екологічний стан річки	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	Задовільний	Задовільний	Задовільний	Задовільний	Задовільний

Висновок: під час дослідження річки Боромля, її заплави та змін, що сталися за останні роки встановлено: екологічний стан річки Боромля оцінюється переважно як «задовільний» – 67 % довжини обстеженої ділянки «село Боромля – місто Тростянець» та «незадовільний» – 33 %.

Продовження додатку Р

Ваші пропозиції щодо покращення стану річки:

- виділення ВЗ і ПЗС у натуру і відновлення ПЗС (майже для всіх точок дослідження);
- розчищення русла річки від побутового й природного сміття (точки 2, 6);
- перегляд умов водовідведення та якості роботи водоочисних споруд м. Тростянець;
- оцінення роботи меліоративної системи;
- перегляд зарегульованості русла річки;
- запровадження протиерозійних заходів на берегах річки, ПЗС, на заплаві (точки 3, 8);
- запобігання подальшого забруднення річки, шляхом контролю над діяльністю підприємств й особистих господарств, які знаходяться вздовж річки;
- проведення інформаційної роботи з місцевим населенням і громадськістю про необхідність збереження екосистеми річки й важливості відновлення її екологічного стану.

Організація, що проводила оцінку – СумДПУ імені А. С. Макаренка.

Прізвище, ім'я, по батькові авторів оцінки. *підписи*

Данильченко Олена Сергіївна

Бей Максим Олександрович

Дата проведення досліджень: серпень-вересень 2023 року.

Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки
в межах м. Суми



а)



б)

Рис. С.1. Точка 1 а – 100 м нижче Сумського водосховища,
б – каналізоване русло річки нижче Сумського водосховища
(фото автора)



Рис. С.2. Точка 2 (поблизу СумДПУ імені А.С. Макаренка)
(фото автора)

Продовження додатку С
Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки в межах
м. Суми



а)



б)

Рис. С.3. Точка 3 а – вул. Оболонська, б – ПЗС знищена гербіцидами
(фото автора)



а)



б)

Рис. С.4. Точка 4 а – вул. Південна – пров. Громадянський,
б – ПЗС знищена, городи майже до урізу води (поблизу точки 4)
(фото автора)

Продовження додатку С
Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки
в межах м. Суми



Рис. С.5. Точка 5 (вул. Янки Купали – поблизу ботанічного саду)
(фото автора)



Рис. С.6. Точка 6 (вул. Набережна р. Стрілки, приватний сектор)
(фото автора)

Продовження додатку С
Точки дослідження екологічного стану річки Стрільки
в межах м. Суми



Рис. С.7. Точка 7 (Кузнечний проїзд біля автостанції)
(фото автора)



Рис. С.8. Точка 8 (гирло річки Стрільки)
(фото автора)

Акт обстеження

Обстеження екологічного стану річки: Стрілки.

На ділянці: від греблі Сумського водосховища до гирла річки.

Нами, Данильченко Оленою Сергіївною, Гречаненко Оленою Сергіївною, проведено обстеження екологічного стану річки Стрілки на території м. Суми Сумського району Сумської області.

При дослідженні річки Стрілки на південно-західній околиці м. Суми встановлено, що в результаті створення Сумського водосховища, природні ландшафти заплави знищені, русло значно трансформоване, частково каналізоване, спостерігається невелика кількість сміття. За 600 м нижче від водосховища (поблизу СумДПУ імені А.С. Макаренка) спостерігається значна кількість сміття в руслі річки та в межах ПЗС, а також примітивні греблі, що уповільнюють швидкість течії річки.

Поблизу вулиці Оболонської русло річки характеризується значним заростанням різними видами водяної рослинності. ПЗС знищена, місцями гербіцидами, розорана, спостерігається значна кількість сміття в її межах. Річка поблизу вулиці Південної та провулка Громадянського значно замулена, спостерігається заростання рогозом та іншими рослинами, у руслі наявне побутове сміття. ПЗС знищена, розорана до урізу води, сильно засмічена. Поблизу Ботанічного саду (вулиці Янки Купали) спостерігається значне заростання ряскою, велика кількість сміття в руслі, скидається зливово каналізація. Заплава забудована, ПЗС знищена.

На ділянці річки поблизу вулиці Набережна р. Стрілки спостерігається заростання й забруднення, річку перетинають труби різного призначення, які сприяють накопиченню великої кількості органічного й побутового сміття, зменшується швидкість течії, також наявні труби зливової каналізації. ПЗС відсутня, заплава забудована. Русло річки біля Кузнечного проїзду повністю каналізоване, спостерігається дуже велика кількість сміття в руслі, велика кількість мулу й декілька труб зливової каналізації. Природні ландшафти знищені, заплава забудована. У гирловій ділянці річки спостерігається невелике заростання й засмічення.

Екологічний стан річки Стрілки в межах м. Суми оцінений як **«незадовільний»** – 55 % досліджуваної ділянки та **«украй важкий»** – 45 %.

Лист-звернення

1. Назва річки – Стрілка.
2. Басейн основної річки – Сумка.
3. Її притоки – безіменні тимчасові водотоки.
4. Довжина річки (якщо відома) – 18 км (у довіднику 24 км).
5. Довжина ділянки, на якій виконується оцінка – 5800 м.
6. Площа водозбірного басейну річки (якщо відома) – 71 км².
7. Область – Сумська.
8. Район – Сумський.
9. Найближчі населені пункти: с. Визирівка, с. Великий Яр, с. Шапошникове, с. Єлисеєнкове, с. Любачеве, м. Суми.
10. Ділянка, що оцінюється знаходиться на території міської Сумської ради.
11. Ширина річища (м): найбільша – 2-3 м, середня – 1,5-2 м.
12. Глибина річища (см): найбільша – 100 см, середня – 50 см.
13. Оцінка екологічного стану

Блокиоцінювання	1	2	3	4	5	6	7	8
Річка й характеристики води	90	94	100	83	70	68	54	68
Заплава	57	53	42	31	17	14	8	10
Зміни, що сталися за останні роки	2	2	2	1	1	1	0	0
Сума балів	149	149	144	115	88	83	62	78
Екологічний стан	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	У край важкий	У край важкий	У край важкий	У край важкий

Висновок: під час дослідження річки Стрілки в межах м. Суми, її ПЗС, заплави та змін, які відбулися за останні роки, встановлено, що екологічний стан річки оцінюється «незадовільний» – 55 % досліджуваної ділянки та «у край важкий» – 45 %.

Ваші пропозиції щодо покращення стану річки Стрілки в межах м. Суми:

- здійснення заходів зі збирання й утилізації сміття в руслі річки, демонтаж штучних гребель зі сміття з метою відновлення природної течії;
- збирання й утилізація сміття в межах ПЗС річки;
- виділення в натуру ВЗ і ПЗС у межах міста, відновлення ПЗС до природного стану та впровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні їх цілісності;
- зменшення розораності території заплави;
- запровадження протиерозійних заходів;
- перегляд водовідведення зливової каналізації;
- здійснення постійного моніторингу стану річки.

Організація, що проводила оцінку – СумДПУ ім. А. С. Макаренка.

Прізвище, ім'я, по батькові авторів оцінки.

Підписи

Данильченко Олена Сергіївна

Гречаненко Олена Сергіївна

Дата проведення досліджень: серпень 2021 року.

Наукове видання

ДАНИЛЬЧЕНКО Олена Сергіївна

**ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ
ДЕЯКИХ РІЧОК СУББАСЕЙНУ СЕРЕДНЬОГО
ДНІПРА У МЕЖАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Монографія

Комп'ютерна верстка *С.П.Цьома*

Підп. до друку 10.04.2025.

Формат 60x84/16. Гарнітура Cambria.

Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 8,95.

Ум. фарб.-відб. 8,95. Обл.-вид. арк. 7,68.

Тираж 100 пр. Вид. № 19.

Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка
40002. м. Суми, вул. Роменська, 87
Свідоцтво ДК № 231 від 02.11.2000 р.

Виготовлювач:

ФОП Цьома С.П. 40002, м. Суми, вул. Роменська, 100.

Тел.: 066-293-34-29.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК, № 5050 від 23.02.2016