

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
Природничо-географічний факультет
Кафедра загальної та регіональної географії

Гречаненко Олена Сергіївна

**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ СТІЛКИ
В МЕЖАХ МІСТА СУМИ**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Географія)

Галузь знань: 01. Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеню магістра

Науковий керівник

_____ О.С. Данильченко,
кандидат географічних наук,
старший викладач кафедри загальної та
регіональної географії
«___» _____ 2021 року
Виконавець

_____ О.С. Гречаненко
«___» _____ 2021 року

Суми 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Гідрологічна характеристика річки Стрілки та її басейну.....	6
1.1. Стан вивченості річки Сумки та її басейну.....	6
1.2. Умови формування стоку річки Стрілки.....	8
1.2.1. Природні умови.....	8
1.2.2. Антропогенні умови.....	13
1.3. Гідроморфометричні характеристики річки Стрілки та її басейну.....	15
1.4. Кількісні характеристики стоку річки. Водний режим річки Стрілки.....	16
1.5. Фізичні та хімічні властивості річкової води. Твердий стік.....	18
РОЗДІЛ 2. Екологічний стан річки Стрілки в межах міста Суми.....	24
2.1. Методика оцінки екологічного стану малої річки.....	24
2.2. Оцінка екологічного стану річки Стрілки.....	25
2.2.1. Оцінка параметрів річки та прибережної захисної смуги.....	25
2.2.2. Оцінка параметрів заплави.....	28
2.2.3. Оцінка змін, що сталися з річкою та оціна екологічного стану.....	32
2.3. Екологічні проблеми річки Стрілки в межах міста.....	34
РОЗДІЛ 3. Використання матеріалів кваліфікаційної роботи у шкільному курсі географії.....	38
3.1. Аналіз програми шкільного курсу географії на можливість використання матеріалів кваліфікаційної роботи.....	38
3.2. Розробка уроку на тему: «Поверхневі води рідного краю».....	39
3.3. Екологічна екскурсія.....	46
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	58

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день надзвичайно гострим та актуальним питанням стає проблема екологічного стану малих річок. Не є виключенням і річка Стрілка, класична мала річка, яка протікає через центр міста Суми по підземному колектору, її русло перекрито бетонними плитами та зазнає потужного антропогенного впливу. Річка значно зарегульована, протікає по території приватного сектору, де її стан постійно погіршується, прогресують процеси забруднення, замулення, заростання та, як результат, річка знаходиться на межі зникнення, на деяких ділянках немає чітко вираженого русла, а підтоплення прилеглих територій придбало постійний характер. Річку Стрілку з різних аспектів досліджувало багато вчених, але незважаючи на це сучасних детальних досліджень, присвячених саме оцінці екологічного стану річки недостатньо. У зв'язку з цим є досить актуальним комплексне дослідження річки Стрілки та її басейну: дослідження гідрологічних характеристик, а також оцінка її екологічного стану.

Кваліфікаційна робота виконується у межах науково-дослідної теми «Річки Сумської області: гідроекологічний моніторинг» (№ державної реєстрації 0121U107526) (2021-2025 рр.), що здійснюється на кафедрі загальної та регіональної географії Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. Здобувачка виконала прикладне дослідження екологічного стану річки Стрілки у межах міста Суми.

Мета та завдання роботи. Мета роботи полягає у встановленні та оцінці екологічного стану річки Стрілки в межах міста Суми. Для досягнення визначеної мети вирішувалися такі завдання:

- виявити стан вивченості річки Стрілки та її басейну;
- встановити умови формування стоку річки Стрілки : природні та антропогенні;
- проаналізувати гідрологічні характеристики р. Стрілки та її басейну;

- оцінити екологічний стан річки Стрілки в межах міста Суми в опорних точках за наступними блоками: оцінка річки, оцінка заплави та оцінка змін, що сталася за останні роки; скласти акт обстеження, та лист – звернення;
- з'ясувати гострі екологічні проблеми річки, створити рекомендації щодо водоохоронних заходів;
- розробити рекомендації щодо використання матеріалів дослідження у шкільному курсі географії.

Об'єкт дослідження - річка Стрілка в межах міста Суми. **Предмет дослідження** - екологічний стан річки Стрілки в межах міста Суми.

Методи дослідження. Загальнонаукові (аналіз, синтез, індукція, дедукція, узагальнення) – під час написання I розділу роботи; конкретно-наукові (картографічні – при створенні картосхем); порівняльно-географічний, метод польових досліджень (візуальне спостереження і вимірювання гідрологічних показників); міждисциплінарні (математичні – під час розрахунку показників; метод бальних оцінок – для оцінки екологічного стану).

Елементи наукової новизни одержаних результатів:

Вперше: детально досліджено р. Стрілку у межах міста Суми, та оцінено її екологічний стан;

Отримало подальший розвиток: дослідження гідрологічних характеристик річки Стрілки та її басейну.

Удосконалено тест-методику оцінки екологічного стану малої річки та за допомогою матеріалів дослідження вивчення у 8 класі теми: «Води суходолу і водні ресурси».

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження дають можливість звернутися до органів влади щодо впровадження заходів для покращення стану річки. Також результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані у шкільному курсі географії під час вивчення теми у 8 класі «Води суходолу і водні ресурси» у вигляді практичної роботи, а також під час роботи краєзнавчого чи екологічного факультативу, у вигляді екскурсії.

Апробація результатів та публікація. Результати дослідження

висвітлювалися на IX міжнародній науковій конференції «Актуальні проблеми дослідження довкілля» (Суми, 2021р.) та на всеукраїнській конференції «Шості Сумські наукові географічні читання» (Суми, 2021р.). За результатами дослідження опубліковано 2 наукові статті у матеріалах конференцій.

Структура роботи: кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Список використаних джерел налічує 31 найменувань. Робота містить 7 рисунків, 12 таблиць, додатки на 18 сторінках. Загальний обсяг роботи 75 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ГІДРОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧКИ СТІЛКИ ТА ЇЇ БАСЕЙНУ

1.1. Стан вивченості р. Стрілки та її басейну

На сьогоднішній день важливим питанням є вивчення екологічного стану малих річок, не є виключенням і річка Стрілка. Ця річка колись була повноводною (рис. 1.1). Із історичних документів відомо, що раніше річка Стрілка називалась Сумкою, а Сумка – Сумой. Історики вважають, що від цих гідронімів і пішла назва поселення в нашій місцевості, воно мало назву Сумине городище. На його місце пізніше побудували фортецю, яка «у спадок» отримала назву Сумської.

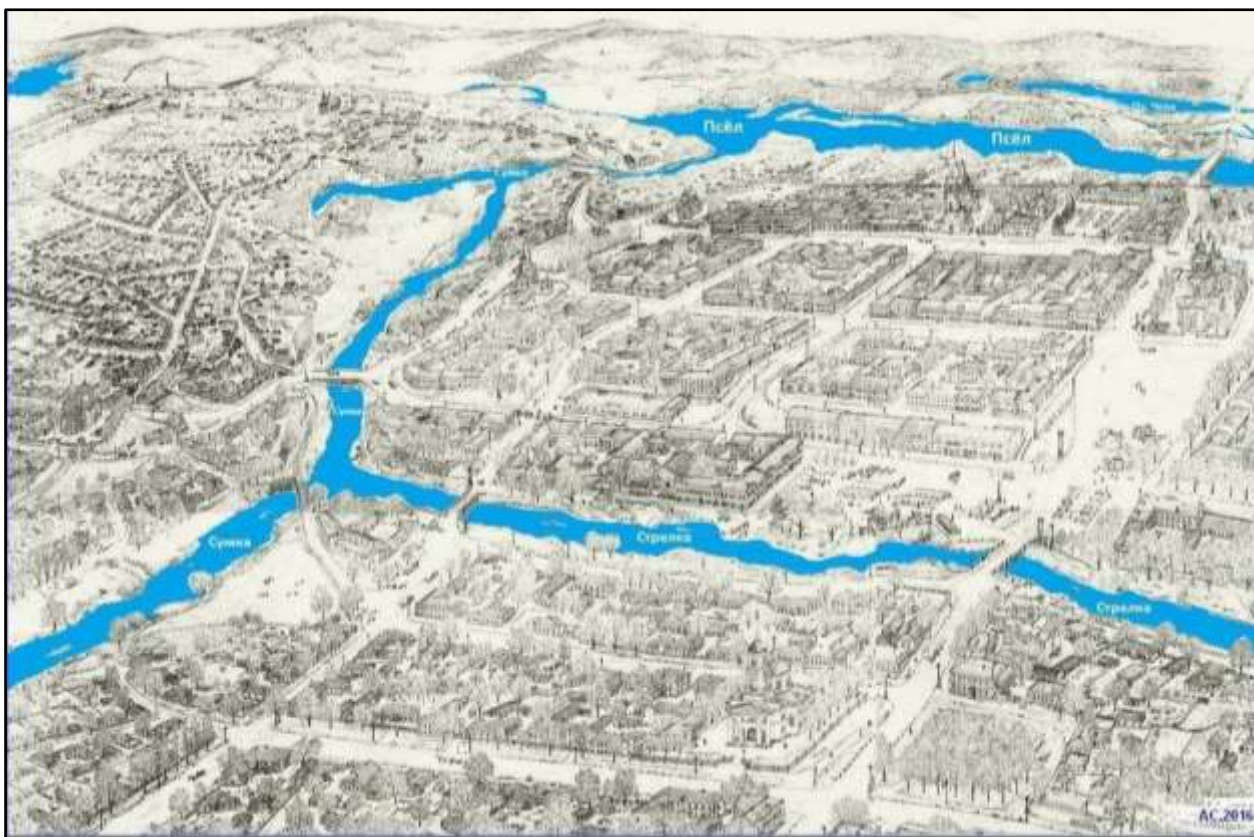


Рис. 1.1. Річки Стрілки та Сумка на початку XX ст.

Річку Стрілку досліджувало чимало вчених. В. Міщенко та В. Тюленєва вивчили стан річок басейну Псла у рамках Сумської області [28]. У 2002 р. В. Тюленєва у своєму дослідженні зробила спробу оцінити антропогенні зміни у

басейнах малих річок. Інтегральний показник антропогенних змін басейну річки Стрілки вказує на те, що басейн річки знаходиться у незадовільному стані [27]. Результатом незадовільного стану річки є вплив на неї господарської діяльності людини. В. Тюленєва, М. Халіуліна, О. Хряпіна в межах вивчення екологічних проблем річки Сумки вивчали геоекологічний стан річки Стрілки. у ході вивчення вони визначили, що одним з найважливіших екологічних проблем річок є їх замулення і підтоплення заплавної частини. Вчені встановили, що великий вклад в забруднення твердими частинками безпосередньо вносить територія м. Суми. У статті пропонується рішення цих проблем [29].

О. Данильченко вдосконалила методику дослідження антропогенного навантаження на басейн річки, запропоновану В. Тюленєвою та здійснила оцінку антропогенного навантаження на басейн річки Сумки у розрізі басейнів приток Сумки, у тому числі і басейну річки Стрілки, охарактеризувала фактори антропогенного впливу на басейн річки [14, 17]. Також О. Данильченко розглядає річку як індикатор ландшафтно-екологічної ситуації на водозборі на прикладі річки Сумки та її басейну, зокрема і річки Стрілки [16].

М. Більченко дав комплексну гідрохімічну оцінку якості води [4], дослідив, що з 1992 по 2009 рік спостерігались перевищення ГДК по іонам амонію та перевищення ГДК нітритів. Також М. Більченко разом з В. Горбусенко та Г. Касьяненко оцінив хімічний склад поверхневих вод басейну річки [5]. Г. Касьяненко в 2003 році дав хіміко-екологічну оцінку якості природних вод басейну річки Псел, де спостерігав значні перевищення концентрації фосфатів та фторидів [22].

М. Більченко та Н. Левшина дали повну гідрохімічну оцінку якості води в річці Стрілці [6]. Гідрохімічний режим поверхневих вод формується під впливом природних умов та господарської діяльності. На формування хімічного складу води в річці значно впливає антропогенний фактор. За даними систематичних спостережень (1992-2005pp.) вода в річці Стрілка характеризується підвищеною мінералізацією. Характерною рисою

забруднення води в річці є підвищена концентрація біогенних компонентів та органічних речовин. Спостерігається перевищення ГДК по іонам амонію та перевищення ГДК нітритів, стабільно висока концентрація розчинних фосфатів та 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 стоками господарсько-побутової діяльності та необхідність проведення комплексу природоохоронних заходів у заплаві річки для призупинення її деградації.

Ю. Вакал зробила оцінку якості поверхневих вод басейну річки Псел у 2008 році, приділивши увагу і річкам Сумка та Стрілка. При цьому вона виявила, що у воді річок під час зимової межені спостерігається перевищення ГДК по іонам амонію, під час осінньої – перевищення ГДК по нітратах та фосфатах, а під час весняного водопілля перевищення фторидів [7].

Отже, на сьогоднішній день багато вчених досліджували річку Стрілку, але ці дослідження мали епізодичний характер, ніхто з них ще не здійснив оцінку екологічного стану річки.

1.2. Умови формування стоку річки Стрілки

1.2.1. Природні умови

Географічне положення річки та її басейну. Річка Стрілка, відноситься до басейну Дніпра і є правою притокою першого порядку річки Сумка, притокою другого порядку річки Псел та притокою третього порядку річки Дніпро. Річка протікає вздовж наступних населених пунктів: с. Визирівка, с. Великий Яр, с. Шапошникове, с. Єлисеєнкове, с. Любачеве, м. Суми. Басейн річки Стрілки займає майже центральну частину Сумської області (Додаток А). Річка бере свій початок поблизу села Визирівка і впадає у річку Сумку у центральній частині міста (рис. 1.2).

Річка Стрілка протікає через південно-західну частину міста Суми. Та її частина, що протікає в центрі міста, замурована під землею до того місця, де

вона впадає в річку Сумку. Вулиця де річка протікає під землею має назву Набережна річки Стрілки.



Рис. 1.2. Басейн р. Стрілки

Геологічна будова та рельєф басейну. В тектонічному відношенні територія басейну річки Стрілка відповідає південно-західному схилу Воронежського кристалічного масиву [3, 26]. Глибина залягання поверхні кристалічного фундаменту на схилі Воронежського кристалічного масиву складає 1000 метрів. У рельєфі йому відповідають південно-західні відроги Середньоруської височини. У геологічній складі території басейну приймають участь породи мезозойського віку: відклади мергелю та крейди. Відклади мергелю та крейди перекриваються малопотужними відкладами глин, пісковиків та пісків палеоген-неогенового віку. Річка Стрілка знаходиться в межах позальодовикового району, який займає південно-західну частину Сумської області, тому тут розповсюджені переважно еолово-делювіальні

утворення, у їх складі наявні четвертинні лесові породи, суглинки, супіски. Потужність лесових порід складає від 1 до 20 метрів і більше. Поверхня – типова ерозійно-денудаційна пластова, хвиляста, підвищена, середньо та слабоборозчленована лісова рівнина із абсолютними відмітками 200-150 м [11].

Гідрогеологічні умови. Водонесний горизонт залягає частіше у корінних верхніх мезозойських мергело-крейдових породах, менше в товщах малопотужних лесових відкладах. Ці породи характеризуються значною тріщинуватістю та закарстованістю. Глибина рівня поверхні ґрунтових вод коливається від 7 до 20 та більше метрів [15].

Клімат басейну річки. Водозбір річки знаходиться у помірному кліматичному поясі. Для нього характерний помірно-континентальний тип клімату з чітко вираженими порами року. Літо досить спекотне, тривале, здебільшого дощова, прохолодна осінь, зима достатньо холодна з сніговим покривом та весна. Літом можлива тривала посуха (1972, 1992, 2010, 2015 рр.). Вода під час злив не досягає ґрунтових вод, максимальне промочування ґрунту у басейні не перевищує 70 см. Зимою сніговий покрив відносно нестійкий, в середньому він з'являється в середині грудня і лежить до середини березня, хоча під час відлиг може неодноразово танути. Висота снігового покриву в басейні в середньому становить 20 см, максимальна висота досягає 70 см. Найбільша глибина промерзання ґрунту до 40 см. Зимою в результаті частих відлиг на водозборі річки Стрілки можна побачити льодову кірку товщиною до 3 см. Середня температура повітря у січні складає від -7° до -9°C . Абсолютний мінімум температури становить -38°C . Середня температура у липні від 18° до 19°C , з абсолютний максимум складає $+33^{\circ}\text{C}$. Кількість річних атмосферних опадів за рік становить близько 575-600 мм з максимумом влітку [3].

Середньосічнева температура повітря за даними Українського гідрометеорологічного центру за період з 1899 року [30] складає -6°C , середньолипнева $+20^{\circ}$ (рис. 1.3), річна кількість атмосферних опадів, що випадає за рік складає близько 603 мм з максимумом у червні (рис. 1.4), середнє

багаторічне випаровування становить 625 мм [2]. Коефіцієнт зволоження 0,96 – зволоження близьке до достатнього.

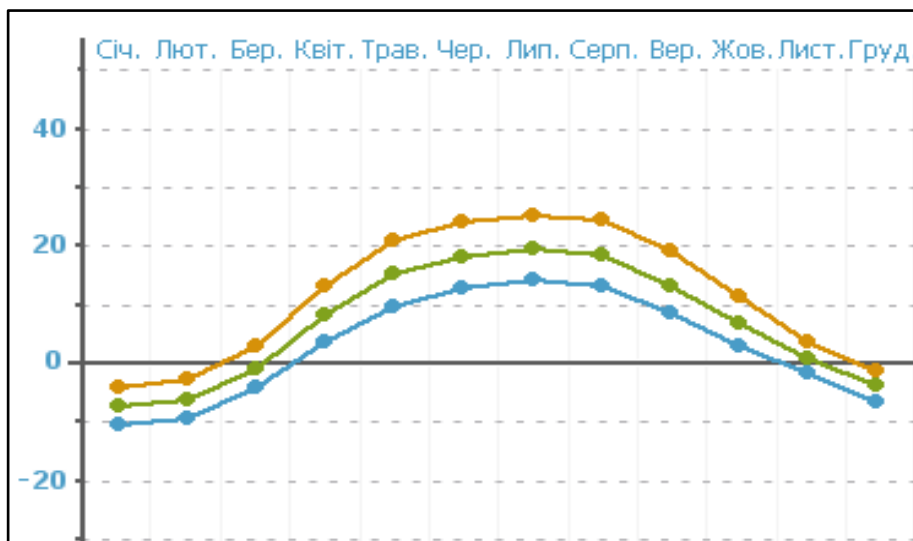


Рис. 1.3. Середня місячна, середньомісячна максимальна та середньомісячна мінімальна температура повітря (°C) (м. Суми)
(за даними Українського гідрометеорологічного центру) [27]

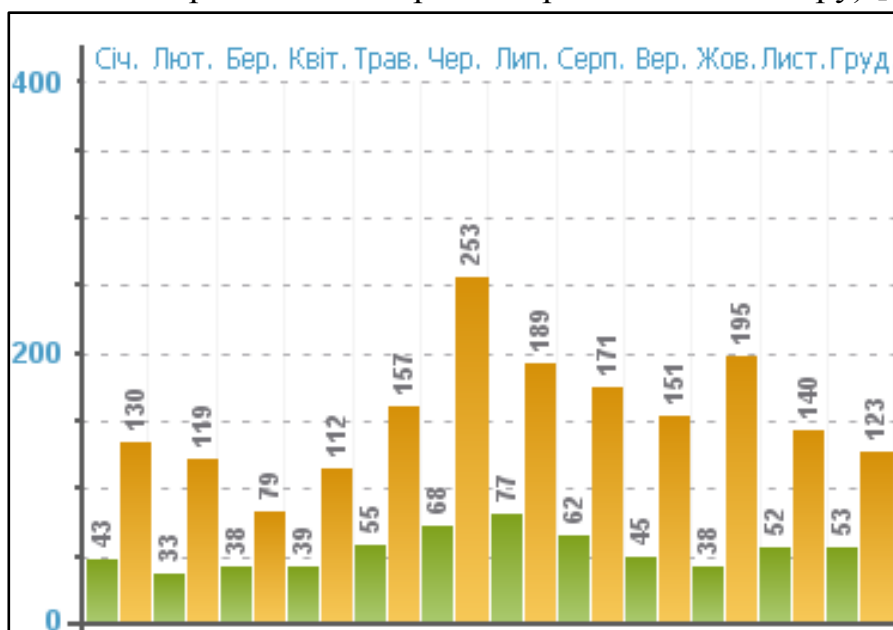


Рис. 1.4. Середня і максимальна місячна кількість опадів (мм) (м.Суми)
(за даними Українського гідрометеорологічного) [27]

Грунтовий покрив басейну являє собою чорноземи типові потужні малогумусні на лесовидних суглинках, крім них трапляються вилугувані чорноземи супіщано-суглинкового механічного складу. Лучні ґрунти на алювіальних та делювіальних відкладах: лучно-чорноземні глибоко-

солонцюваті ґрунти, лучно-чорноземні ґрунти переважно на лесових породах, лучні поверхнево глибокі солонцюваті ґрунти, лучні слабо солонцюваті ґрунти [3].

Рослинний покрив басейну переважно представлений сільськогосподарськими угіддями на місці дубових та кленово-липово-дубових лісів, природними островами лісів та лучними степами [3].

Ландшафти басейну. Серед ландшафтів на водозборі річки Стрілки переважають розчленовані підвищені лесові рівнини з чорноземами типовими малогумусними і опідзоленими, з агрофітоценозами та фрагментарно – дібровами, також представлені сильнорозчленовані лесові рівнини з сірими і темно-сірими лісовими ґрунтами, з переважанням агрофітоценозів та острівними дібровами, ярами і балками, а в заплаві річки – лучні остепнені, солонцюваті заплавні ландшафти, з переважанням агрофітоценозів [3].

У басейні річки Стрілки представлені такі типи ландшафтів:

Межерічні ПТК: 1) висока лесова розчленована рівнина в межах вододільного плато, яка утворилася на неогенових, палеогенових та крейдяних відкладах, рівнина представлена алевролітами та глинистими пісками, в них переважають глибокі малогумусні чорноземи під сільськогосподарськими угіддями, які утворилися на місці лучних степів; 2) не розчленований комплекс пліоценових терас, що утворився на палеогенових та крейдяних відкладах, він представлений у вигляді алевролітів та глинистих пісків, в яких переважають глибокі малогумусні чорноземи під сільськогосподарськими угіддями, які утворилися на місці лучних степів.

Долинні ПТК: 1) дрібно горбиста рівнина першої надзаплавної тераси, яка утворилася на палеогенових корінних відкладах, вона являє собою алевроїти, піски та супіски на дерново-підзолистих та дерново-борових ґрунтах, під осушеними низинними болотами та заплавними луками, вони зайняті під сільськогосподарськими угіддями; 2) низька слабо розчленована лесова рівнина другої надзаплавної тераси, яка утворилася на неогенових та палеогенових відкладах, уявляє собою алевроліти та глинисті піски, в яких переважна

більшість чорноземів глибоких малогумусних зайнята сільськогосподарськими угіддями, які сформувалися на місці лучних степів; 3) яружно–балковий ПТК на неогеновій та палеогеновій основі, складений суглинками, глинистими пісками та супісками, в яких переважають чорноземи глибокі малогумусні знаходяться під сільськогосподарськими угіддями на місці лучних степів; 4) слабо хвиляста заплавна рівнина, яка утворилася на крейдяних та палеогенових відкладах, вони складені алевролітами, пісками та супісками, на лучних заплавних ґрунтах, зайняті сільськогосподарськими угіддями та луками.

Фізико-географічне районування. За фізико-географічним районуванням басейн річки Стрілки розміщений в межах Псельсько-Ворсклинського межирічного позальодовикового ландшафтного району Середньоруської височинної лісостепової провінції сильно розчленованих лесових рівнин [9].

Ландшафтно-гідрологічне районування. Басейн річки Стрілки відноситься до Сироватсько-Сумсько-Боромлянського позальодовикового ландшафтно-гідрологічного району [17, 25].

1.2.2. Антропогенні умови

Вплив господарської діяльності на річку та її басейн відіграють значну роль у формуванні стоку річки. Басейн річки Стрілки розташований у Сумському районі, який густо заселений та має значний промисловий та сільськогосподарський потенціал, тому антропогенне навантаження на басейн річки високе.

Антропогенним впливом вважається прямий або опосередкований вплив людства на навколишнє середовище та його компоненти внаслідок господарської діяльності. До чинників антропогенного впливу, які погіршують водойми, відносять гідротехнічне будівництво, рибальство, надходження у водойми неочищених стічних вод, внесення добрив та отрутохімікатів на сільськогосподарські угіддя та змивання їх у водойми, гідрологічна та гідробіологічна меліорація водойм.

Перетворення поверхні водозбору річки. Розораність басейну річки складає 48%, урбанізованість – 3%, лісистість басейну складає 10,9%, при середній лісистості по фізико-географічній провінції 16% та 14% басейну Псла в межах області. Для лісостепової зони оптимальне співвідношення площ розораних, лучних, лісових та інших угідь на водозборі (у %) має бути $<50:>30:>15-20:<5$ [17], тобто лісистість 15-20%, але зафіксовані показники не відповідають оптимальним значенням.

Селітебність басейну висока. Річка Стрілка протікає межах населених пунктів: місто Суми, Великий Яр, Шапошнікове, Єлисеєнкове, Любачево та дачних масивів.

Важливим показником річки є стан прибережно захисної смуги – частини водоохоронної зони відповідної ширини, на якій забороняється розорювання земель, зберігання та застосування пестицидів і добрив, влаштування таборів для худоби, будівництво споруд, миття транспортних засобів, влаштування звалищ сміття. Згідно Водного кодексу України [13] прибережні захисні смуги для малих річок та струмків, а також ставків площею менше 3 гектарів повинні мати ширину 25 метрів. Якщо крутизна схилів становить понад 3°, мінімальна ширина прибережної захисної смуги подвоюється, у межах існуючих населених пунктів прибережна захисна смуга встановлюється з урахуванням умов, що склалися на даній території.

Прибережні захисні смуги у межах населених пунктів, де протікає річка Стрілка майже повністю знищені, водоохоронні зони не визначені та не виділені на місцевості. При природній схильності до ерозії, еродованість ґрунтів у басейні сягає до 35% [3]. Знищення і розорювання ПЗС до урізу води, а також їх забруднення побутовим сміттям викликають найбільше занепокоєння. Ці негаразди призводять до активізації площинного змиву та потрапляння у річку ґрунтових часточок, тим самим викликають замулення та заростання річки.

Прямий вплив на річку. Водозабору із річки Стрілки не було зафіксовано. Щодо водовідведення, то у минулому столітті в 1950-1960 рр. у річку скидалися

неочищені стоки. Зараз врегульованих прямих скидів не фіксують, але при зливах та відлигах у річку постійно потрапляють зливові води з околиць міста Суми, а також стічні води з приватних будинків.

Найбільшим господарським впливом на річку Стрілку вважається її зарегульованість та каналізацію. 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 є максимальним у регіоні, що становить 0,4. В центрі міста частина річки (близько 2 км) каналізована та замурована під землю.

1.3. Гідроморфометричні характеристики річки Стрілки та її басейну

Гідроморфометричні характеристики. Шляхом використання топографічної карти Сумської області масштабом 1:100000 встановлено морфометричні характеристики річки:

- 1) довжину річки – 18 км (у довіднику [8] – 24 км),
- 2) коефіцієнт звивистості річки – 1,3 (деякі частини русла річки спрямлені та каналізовані),
- 3) загальний похил річки – 3,3 м/км,
- 4) загальне падіння річки – 60 м,
- 5) коефіцієнт густоти річкової мережі – 0,33 км/км².

Морфометричні показники басейну річки:

- 1) площа басейну – 71 км²,
- 2) довжина басейну – 19 км,
- 3) середня ширина басейну 3,7 км,
- 4) максимальна ширина 4 км,
- 5) похил басейну становить – 3,2 м/км.

Річка Стрілка ще На початку XX століття річка Стрілка мала праву притоку близько 10 км (Велика Стрелітна), який зараз є тимчасовим водотіком.

Характеристика річкової долини. Протягом свого існування річка утворює річкову долину. Річка Стрілка тече в добре розробленій долині, її заплава ярко виражена. Ширина річкової долини в межах 0,5 – 1 км, її глибина близько 3 – 5 м. Долині річки Стрілка притаманна класична асиметрія: правий крутий схил, лівий – терасований. На правому березі річки є невисокі горби (3 м), лівий берег – пологий, місцями з боровою терасою (I надзаплавна тераса), за нею – II надзаплавна тераса. Місцями правий берег доволі крутий та високий (Ботанічний сад СумДПУ імені А.С. Макаренка). Заплава річки місцями сильно антропогенно змінена, на ній є старорічище та заболочені місця. Вона складена алювіальними відкладами та місцями має сильне заростання. Висота берегів Стрілки залежить від їх величини, в основному берега низькі – не перевищують 0,5-1м.

Характеристика русла. Ширина русла переважно не перевищує 2-3 м, місцями менше 1 м, але на водосховищі до 100 м. Річище слабозвивисте, слабомеандруюче. Швидкість течії значно мала – менше 5 см/сек., тому характер течії спокійний. Глибина природнього русла незначна – до 1 м. Дно, переважно, земляне, вкрите шаром мулу до 40 см. Це означає, що відбулося знесення прошарку ґрунту з берегів, на яких частково розорані або зовсім відсутні прибережні захисні смуги. Річка замулюється, відбувається заростання її русла, знаходиться в жахливому стані.

1.4. Кількісні характеристики стоку річки. Водний режим річки Стрілки

Основними кількісними характеристиками стоку води є: витрати води, об'єм, шар, модуль та коефіцієнт стоку. Найголовніша характеристика стоку води річки, яка вимірюється, є витрати води – це та кількість води, що протікає через поперечний переріз потоку за одиницю часу. Середня багаторічна витрата води у гирлі річки Стрілки становить $0,21 \text{ м}^3/\text{с}$, а середній багаторічний стік $6,6 \text{ млн. м}^3$ (за даними довідника [8]). За середніми багаторічними витратами води

були розраховані інші кількісні характеристики стоку річки Стрілки: модуль стоку становить 3 л/с з 1 км², шар стоку 93 мм, коефіцієнт стоку 15,4%.

Водний режим річки. Водний режим — зміна рівнів та об'ємів води в річках, озерах, водосховищах і болотах, пов'язана із сезонними змінами клімату, інколи з антропогенним впливом. Річний хід рівнів води відзначається підвищеним весняним водопіллям, яке складає до 60% річкового стоку за рік, слабо вираженими дощовими паводками і низькою літньо-осінньою та зимовою межею.

Річка має в основному снігове живлення, але значну роль відіграють також ґрунтові та дощові води літньо-осіннього періоду. Найбільші об'єми води спостерігаються навесні, найменші — у літньо-осінній період. Дощові паводки продовжуються 1-3 дні, рівень води підіймається до 0,5 м. Весняна повінь іноді відбувається в 2-3 піки, на це впливають кліматичні та погодні умови певного періоду. При пізній весні, коли сніг тоне швидко, вода піднімається дуже високо, це явище нетривале (1940, 1960, 1971 рр.).

Річний мінімум відбувається в період літньої межі, в цей час вода в річці висихає, а сама річка місцями перетворюється на струмок. Цей період триває близько 2-х місяців, а в середньому літньо-осіння межі триває близько 5 місяців. Рівень води взимку вищий ніж влітку, це зумовлено нестійким температурним режимом та відлигами в певні періоди [28].

Термічний режим відзначається зміною температури води протягом року від дати стійкого переходу через 0,2 °С навесні до дати стійкого переходу восени (початок льодоставу). Середній багаторічний перехід температури води через 0,2°С навесні на ділянках річки з природним термічним режимом і помірним ґрунтовим живленням припадає на середину березня. Найвища температура води спостерігаються в липні і становить + 26...+ 28°С.

Початок льодоставу на річці — з 26 листопада по 5 грудня. Ранній льодостав випереджає середній на 2-3 тижні, а пізній запізнюється на місяць і більше. Сліткий льодостав триває 20 і більше діб. Весною льодовий покрив руйнується під впливом підвищеної температури та механічної дії води.

Льодові явища тривають до середини березня. З 2016-2017 рр. льодостав почали спостерігати на річці з кінця листопада.

1.5. Фізичні та хімічні властивості річкової води. Твердий стік

Фізична характеристика. У восьми досліджуваних точках: № 1 (нижче 100 м водосховища, на межі міста Суми), № 2 (650 м від точки № 1, поблизу СумДПУ імені А.С. Макаренка), № 3 (800 м від точки № 2, вул. Оболонська), № 4 (1000 м від точки № 3, вул. Південна–пров. Громадянський), № 5 (700 м від точки № 4, вул. Янки Купали – поблизу ботанічного саду), № 6 (750 м від точки № 5, вул. Набережна р. Стрілки, приватний сектор), № 7 (1150 м від точки № 6, Кузнечний проїзд біля Автостанції), № 8 (1200 м від точки № 7, гирло річки, її впадіння у р. Сумку) проводилися спостереження за фізичними властивостями води, які представлені у таблиці 1.1. Температура річкової води майже не відрізнялась, коливалася від $+24,1^{\circ}$ до $+28,7^{\circ}\text{C}$. У 1 точці спостерігалася мутна вода, в 7 точці – напівпрозора з легким осадом, а в 2, 3, 4, 5, 6 та 8 точках вода була прозора. Жовтуватий відтінок річка має у створах № 2, 3, 4, 5, 6, 7 та 8 – це свідчить про підвищену кількість наносів, лише точка № 1 мала жовтувато-коричневий колір.

Запах вода має, якщо в ній відбуваються хімічні та біохімічні процеси. Запах води у річці зумовлюють леткі речовини, які утворюються в ній природнім шляхом, або потрапляють до неї зі стічними водами. Згідно таблиці [23] встановлено такі запахи річкової води: У 1 точці помітний рибний запах, що відповідає за таблицею 3-4 балам. У 2 точці встановлено пліснявий запах (3 бали). Точках 3, 5 та 6 притаманний болотний запах (2-3 бали). Точки 4 та 7 мають гнилісний запах, що відповідає 3-4 балам. Найближче до гирла річки (точка 8) спостерігається гнилісно-пліснявий запах (2 бали).

Таблиця 1.1

Фізичні властивості води річки Стрілки

№ точки	Розміщення досліджуваного створу	Дата дослідження	t°, °C	Прозорість	Колір	Запах (бал)
1	За водосховищем	10.08.21	+26	Мутна	Жовтувато-коричневатий	Р(3)
2	Поблизу СумДПУ імені А.С. Макаренка	10.08.21	+25,2	Прозора	Прозора з легким жовтуватим відтінком	П(3)
3	вул. Оболонська	10.08.21	+28,7	Прозора	Прозора з жовтуватим відтінком	Б(3)
4	вул. Південна–пров. Громадянський	10.08.21	+25,3	Прозора	Прозора з жовтуватим відтінком	Г(3)
5	вул. Янки Купали поблизу ботанічного саду	10.08.21	+28,7	Напівпрозора	З жовтуватим відтінком	Б(2)
6	вул. Набережна р. Стрілки, приватний сектор	10.08.21	+26,5	Прозора	Прозора з жовтуватим відтінком	Б(3)
7	Кузнечний проїзд біля Автостанції	10.08.21	+27,4	Напівпрозора з легким осадом	З легким жовтуватим відтінком	Г(4)
8	Гирло річки, її впадіння у р. Сумку	10.08.21	+24,1	Прозора	Прозора з легким жовтуватим відтінком	БП(2)

Спостереження за фізичними властивостями річкової води встановили: річкова вода в основному напівпрозора, колір в усіх точках, окрім першої, з жовтуватим відтінком. Спостерігається активне заростання річки, та неприємний запах гнилісний та болотний чіткий та помітний, це пояснюється процесами розкладання мертвих решток рослинного та тваринного походження, а також наявність стічних вод.

Гідрохімічна характеристика. Хімічний склад річкової води неоднорідний. Він залежить від зміни водного режиму річки та від водності року. Якщо поверхневий сток зростає – мінералізація річкової води знижується, а якщо він зменшується та збільшується ґрунтового живлення мінералізація

зростає. Тому під час водопілля і паводків мінералізація знижується до мінімальної, а у межень – досягає максимальних значень.

За даними дослідження Більченко М.М. та Левшиної Н.О вода в річці Стрілка має підвищену мінералізацію, загальна твердість води залежить від сезону та коливається в інтервалі значень 4,6-7,7 моль/л, вміст сульфатів, нітритів та заліза перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК) у багато разів [4]. У 2019 році у пригирловій ділянці річки Стрілки відділом інструментально-лабораторного контролю Держекоінспекції Сумської області встановлено перевищення ГДК по таким забруднювачам: сульфати у 2,4 рази, нітрити у 4,3 рази, заліза у 9,7 разів, БСК₅ у 3 рази [12, 21]. У 2020 році річка Стрілка зайняла перше місце по забрудненості води серед досліджених проб. Проби води з річки Стрілки відбиралися біля центрального ринку міста Суми, в районі впадіння її у річку Сумку. Еколабораторія по проведеним аналізам встановила надвисоку концентрацію сухого залишку, кальцію, сульфатів, заліза, амонію, нітратів та рівня БСК₅, а вміст нітритів перевищує у 18 разів ГДК [1].

Під час досліджень у літньо-осінню межень 2021 року було визначено в опорних точках мінералізацію, солоність та рівень рН, результати представлені у таблиці 1.2. Рекція рН змінювалася від лужної (точка № 2 - 8) до слабокислої (точки 5,6,7 – 6,5). Солоність коливалася від 0,19 ‰ (точка № 1) до 073 ‰ (точка № 2) відповідає показникам прісної води (до 1 ‰), але прослідковується чітке зростання від межі міста до центру. Таж тенденція характерна і для мінералізації, яка поступово зростає від 237 мг/дм³ (точка № 1) до 848 мг/дм³ (точка № 8 – гирлова ділянка) і свідчить про підвищену мінералізацію (більше 500 мг/дм³).

Такі гідрохімічні результати води річки Стрілки спричинені тим, що її береги забруднені, розорані та штучно змінені майже на усій протяжності, а також у річку потрапляють неочищені стічні води.

Таблиця 1.2

Мінералізація, солоність річки Стрілки

№ точки	Розміщення досліджуваного створу	Дата дослідження	pH	Солоність, ‰	Мінералізація, мг/дм ³
1	За Сумським водосховищем	10.08.21	7	0,19	237
2	Поблизу СумДПУ імені А.С. Макаренка	10.08.21	8	0,21	255
3	вул. Оболонська	10.08.21	7	0,25	302
4	вул. Південна–пров. Громадянський	10.08.21	7	0,27	325
5	вул. Янки Купали поблизу ботанічного саду	10.08.21	6,5	0,39	468
6	вул. Набережна р. Стрілки, приватний сектор	10.08.21	6,5	0,56	680
7	Кузнечний проїзд біля автостанції	10.08.21	6,5	0,72	835
8	Гирло річки, її впадіння у р. Сумку	10.08.21	7	0,73	848

Мутність води. Мутність води залежить від місцевих фізико-географічних факторів, а саме наявності водоохоронних зон, лісових масивів, властивостей ґрунтів, активності площинного змиву, заростання русла рослинністю, ширини та будови заплави та ін. Величина твердого стоку напряду залежить від ерозійних процесів, як самої річки так і на її водозборі.

Під час літньо-осінньої межені величини мутності води незначні, а навесні мутність навпаки збільшується. Основними факторами замулення річок являється стік наносів. Величина твердого стоку залежить від ерозійних процесів, як самої річки так і на її водозборі.

Під час поєових досліджень було відібрано проби води із кожної точки та найпростішим способом, фільтруванням, визначено мутність води у досліджуваних точках (табл. 1.3). Отримані результати доволі високі. Показники мутності коливаються в діапазоні від 100 г/м³ (точка № 5) до 600 г/м³ (точка № 8), характерні більше для водопілля ніж для межені та у 10 разів вищі ніж аналогічні показники межені річки Сумки. Під час зимової межені (2021 р.) показник мутності у точці наближеній до гирла (8) становив 455 г/м³, а під час весняного водопілля того ж року – 854,5 г/м³.

Таблиця 1.3

Мутність води річки Стрілки (літньо-осіння межень 2021 р.)

№ точки	Розміщення досліджуваного створу	Дата дослідження	Маса наносів, г	Об'єм проби, л	Мутність, г/м ³
1	За Сумським водосховищем	10.08.21	0,03	0,1	300
2	Поблизу СумДПУ імені А.С. Макаренка	10.08.21	0,03	0,1	300
3	вул. Оболонська	10.08.21	0,03	0,1	300
4	вул. Південна–пров. Громадянський	10.08.21	0,03	0,1	300
5	вул. Янки Купали поблизу Ботанічного саду	10.08.21	0,01	0,1	100
6	вул. Набережна р. Стрілки, приватний сектор	10.08.21	0,04	0,1	400
7	Кузнечний проїзд біля автостанції	10.08.21	0,04	0,1	400
8	Гирло річки, її впадіння у р. Сумку	10.08.21	0,06	0,1	600

Дослідження показників мутності малих річок басейну Псла проводилося вперше у 1992 році [24]. Порівняно із розрахованим показником мутності (2021 року) меженні показники зросли у 15 разів (зимова межень), та у 10 разів (літньо-осіння межень), а під час водопілля у 3,1 рази (272 г/м³ 1992 р.).

Показник середньої мутності у гирловій ділянці річки Стрілки протягом 2021 року становить 636,5 г/м³, а середня багаторічна витрата води становить 0,21 м³/с, витрата наносів – 0,114 кг/с. Отримавши середній показник витрати наносів, розраховано важливий показник – об'єм наносів, або твердий стік та модуль наносів за відповідними формулами (1.1 та 1.2).

$$W_{\text{н.}} = Q_{\text{нс}} \cdot T \quad (1.1)$$

де – $Q_{\text{нс}}$ середня витрата наносів (кг/с), T – час за рік (с)

$$M_{\text{н.}} = W_{\text{н.}} / F \quad (1.2)$$

де – $W_{\text{н.}}$ об'єм наносів (т), F – площа водозбору (км²)

При обчисленні показників отримано наступне: об'єм наносів становить 4550,4 тонн за рік, (для річки Сумки 3576 тонн за рік), а модуль наносів становить 64 т /км² (для річки Сумки 9,3 т/км²).

Таким чином, річка Стрілка – класична мала річка. Головною особливістю природних умов, що формують стік є його розміщення в межах Псельсько-Ворсклинського межирічного позальодовикового ландшафтного району Середньоруської височинної лісостепової провінції сильно розчленованих лесових рівнин. Це сприяє активному розвитку ерозійним процесам на водозборі річки. Клімат басейну помірно-континентальний з майже достатнім зволоженням, що є сприятливим для утворення стоку річки. На формування стоку річки активно впливає господарська діяльність людини, особливо на гідрохімічний стан. Знищення лісів, ПЗС ще більше впливає на процеси ерозії, підсилюючи природну схильність. Значна зарегульованість, водовідведення зливової каналізації призводить до перетворення річки на каналу [18].

Дослідження фізичних властивостей річки встановили, що річкова вода в основному напівпрозора, колір в усіх точках, окрім першої, з жовтуватим відтінком, запах переважає гнилісний та болотний за інтенсивністю 3, 4 бали чіткий та помітний, спостерігається активне заростання річки. Неприємний запах, пояснюється процесами розкладання мертвих решток рослинного та тваринного походження, а також наявність стічних вод. За мінералізацією річку Стрілку відносять до групи річок з підвищеною мінералізацією (848 мг/дм³). У 2020 році у річковій воді виявлено надвисоку концентрацію сухого залишку, кальцію, сульфатів, заліза, амонію, нітратів та рівня БСК₅, а вміст нітритів перевищує у 18 разів ГДК та річку Стрілку визнали переможцем у антирейтенгу найзабрудніших річок. Розраховано показник мутності річкової води, найбільша мутність спостерігається у гирловій ділянці (600 г/м³). Середня витрата наносів склала – 0,114 кг/с. Об'єм наносів становить 4550,4 тонн за рік, а модуль наносів становить 64 т/км².

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ СТІЛКИ В МЕЖАХ МІСТА СУМИ

2.1. Методика оцінки екологічного стану малої річки

Для аналізу та оцінки екологічного стану річки Стілки використовувалась тест-методика, запропонована Р. Хімко, О. Мережко [31]. Вона складається з 3 блоків, які містять 26 питань: оцінка параметрів річки та ПЗС, оцінка заплави, оцінка змін, що сталися 10-15, 25-40 і більше років.

У перший блок входять такі запитання: швидкість течії, у якому стані русло, зарегульованість річки греблями чи ставками, характер дна (замуленість), характеристика річкової води, температура, засміченість річища, характер видової рослинності (видова структура), заростання річища, рибне населення річки, стан берегів і прибережної захисної смуги.

У другий блок наступні запитання: співвідношення елементів заплави, ширина непорушної частини заплави з природним чи близьким до нього покривом, ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини, ступінь та характер деградації природних біоценозів заплави, сліди водної ерозії ґрунтів заплави і надзаплавних терас, рівень рекреаційного навантаження, засміченість ПЗС, характер господарського використання заплави, використання води та обсяг води який збирається з річки, наявність прямих стоків в річку, наявність у долині житлових будівель.

Останній 3 блок містить всього два питання: зміни, що сталися за останні 25-40 і більше років та зміни, що сталися за останні 10-15 років.

По більшості питань тесту є кілька варіантів відповідей, можливо вибрати відповідну оцінку. Стан річки визначається за сумою балів всіх блоків та оцінюється такими рівнями: «добрий», «ще добрий», «задовільний», «незадовільний», «вкрай важкий». Після дослідження річки на основі результатів, складається акт обстеження екологічного стану річки та готується лист-звернення до органів влади щодо покращення стану річки.

2.2. Оцінка екологічного стану річки Стрілки

Для вивчення екологічного стану річки Стрілки обрано ділянку від греблі Сумського водосховища до гирла річки довжиною 5800 м, на якій було виділено наступні точки: № 1 (нижче 100 м водосховища, межі міста Суми), № 2 (500 м від точки № 1, поблизу СумДПУ імені А.С. Макаренка), № 3 (800 м від точки № 2, вул. Оболонська), № 4 (900 м від точки № 3, вул. Південна–пров. Громадянський), № 5 (1000 м від точки № 4, вул. Янки Купали – поблизу ботанічного саду), № 6 (300 м від точки № 5, вул. Набережна р. Стрілки, приватний сектор), № 7 (1100 м від точки № 6, Кузнечний проїзд біля автостанції), № 8 (1200 м від точки № 7, гирло річки, її впадіння у р. Сумку) (Додаток Б).

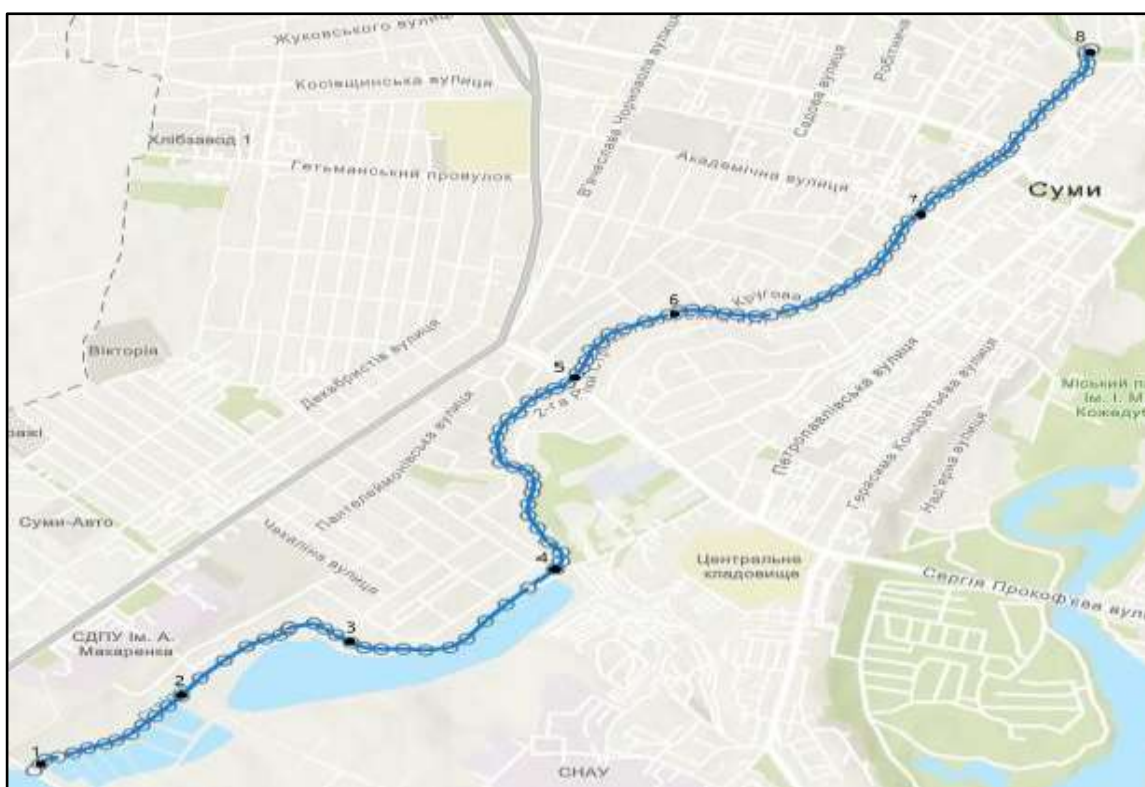


Рис. 2.1. Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки

2.2.1. Оцінка параметрів річки та прибережної захисної смуги

При дослідженні річки Стрілки приймалися до уваги такі параметри: стан русла, швидкість течії, характер дна – замуленість, характеристика річкової

води, її температура, зарегульованість річки греблями або ставками, засміченість та заростання річища, характер водної рослинності, її водна структура, рибне населення річки, стан берегів та наявність прибережної захисної смуги. Результати представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Оцінка параметрів річки Стрілки та ПЗС

Параметри річки	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Швидкість течії	0	0	5	0	0	0	0	0
Стан русла	5	7	9	9	9	9	0	3
Зарегульованість річки греблями, ставками	4	4	4	4	4	4	4	4
Характер дна – замуленість	5	5	4	4	4	3	2	4
Характеристика річкової води	5	7	6	6	6	5	5	6
Температура води	4	4	4	4	4	4	4	4
Засміченість річища	9	9	9	6	2	3	0	7
Видова структура рослинності	0	0	10	2	2	5	0	4
Заростання річища	12	12	0	0	0	0	12	0
Рибне населення річки	0	0	0	0	0	0	0	0
Стан ПЗС	8	6	5	0	1	1	2	1
Усього	52	54	56	35	32	34	29	33

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).

Стан русла. Максимальну кількість балів отримали точки № 3-6, русло змінене внаслідок діяльності людини до 20% - (9 балів). Точка № 7 набрала мінімальну кількість балів – 0, у якій русло річки понад 500 м проходить під землею в двох каналізованих каналах. Значна частина (до 40%) природних утворів русла точки № 2 трансформована, набравши 7 балів. Точка № 1 та № 8 набрали по 5 і 3 бали відповідно, це свідчить про те, що більшість природних утворів русла зруйновані.

Зарегульованість річки греблями, ставками. На річці знаходиться Сумське водосховище, що має такі параметри: об'єм – 2,48 млн. м³ та площу – 99 га. Також на річці знаходяться невеликі ставки рибогосподарського

призначення. Згідно тест-методики на 1 км річки припадає 5,5 га штучних водойм, що відповідає 4 балам.

Характер дна – замуленість. Під час дослідження шар мулу в усіх точках коливається в межах від 15 см до 40 см, його структура переважно щільна.

Характеристика річкової води. При дослідженні максимальну кількість балів у точці № 2 (7 балів), вода в ній прозора, легкого жовтуватого кольору з помітним пліснявим запахом. Точки № 3, № 4, № 5 та №8 отримали по 6 балів. Точки № 1, № 6 та № 7 мають мінімальну кількість балів (5 балів), вода в них слабо прозора, мутна жовтуватого кольору з чітким запахом.

Температура води. 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, всі точки отримали однакову кількість балів (4 бали).

Засміченість річища. Найвищі показники засміченості отримала точка № 7, в місці повної каналізації русла, в цій точці річка сильно засмічена, на 50-100 метрів є скупчення сміття. Найменший показник засміченості у точках № 1, № 2 та № 3 (9 балів), де зустрічаються окремі предмети неприродного походження – пластик, метал, скло, інші побутові відходи (на 500 метрів – 1-5 сторонніх предметів).

Характер водної рослинності (видова структура). При дослідженні максимальну кількість балів (10 балів) отримала точка №3, так як в ній багато різних видів водної рослинності без чіткого переважання одного з них над всіма іншими. У точках № 1, № 2 та № 7 рослинність відсутня (0 балів). В точках № 4 та № 5 всього 3-5 видів рослинності, переважають один або два види, значна кількість очерету звичайного (2 бали). У точках № 6 та № 8 (відповідно 5 балів та 4 бали) можна нарахувати 5-7 видів водної рослинності але є значне переважання 1-2 видів над іншими, є нитчасті водорості.

Заростання річища (у % до площі водного дзеркала). Точки № 1, № 2 та № 7 отримали максимальну кількість балів (12 балів) – згідно тесту до 15%

заростання річища. При дослідженні точки № 3, № 4, № 5, № 6 та № 8 отримали 0 балів, заростання річища становить більше 50%.

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

Стан прибережної захисної смуги. Відповідно до статті 89 Водного кодексу України [13] прибережні захисні смуги є природоохоронною територією з режимом обмеженої господарської діяльності. Для малих річок, струмків і потічків, а також ставків площею менше 3 гектарів ПЗС складають 25 метрів для обох берегів річки та виділяються в межах водоохоронних зон. ПЗС порушена у всіх досліджуваних точках. Найкращий показник має точка № 1 – ПЗС природна, не зруйнована, піддається розмиванню, вкрита трав'яною рослинністю, є кущі та дерева, рослинність знаходиться на початкових стадіях деградації (8 балів). У точці № 4 ПЗС повністю забудована (0 балів).

При підрахунках даних параметрів, річка Стрілка отримала наступні бали: в точці № 1 – 52 бали, № 2 – 54 балів, № 3 – 56 балів, № 4 – 35 балів, № 5 – 32 балів, № 6 – 34 балів, № 7 – 29 балів, № 8 – 33 балів.

2.2.2. Оцінка параметрів заплави

При вивченні заплави річки Стрілки оцінювались в балах такі її параметри: співвідношення елементів заплави (в % від площі), ширина не порушеної частини заплави з природним чи близьким до нього біоценотичним покривом, ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини, ступінь деградації природних біоценозів заплави, характер деградації природних біоценозів заплави, сліди водної ерозії ґрунтів заплави і надзаплавних терас, рівень рекреаційного навантаження, засміченість ПЗС, характер господарського використання заплави, використання води, наявність прямих стоків (та на відомій ділянці вище по течії), урбанізованість території. Результати дослідження по блоку 2 представлені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Оцінка параметрів заплави

Параметри заплави	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Співвідношення елементів заплави	8	5	3	3	2	2	0	0
Ширина непорушеної частини заплави	6	3	0	0	0	0	0	0
Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини	6	6	4	6	3	3	3	1
Ступінь деградації природних біоценозів заплави	5	5	4	4	1	0	0	1
Характер деградації природних біоценозів заплави	5	5	4	5	1	1	2	1
Сліди водної ерозії ґрунтів заплав	5	3	7	10	7	7	7	7
Рівень рекреаційного навантаження	0	0	0	0	0	0	0	0
Засміченість ПЗС	8	5	2	2	2	2	0	5
Характер господарського використання заплави	6	6	6	5	3	1	0	0
Використання води річки та обсяг води, який забирається з річки	10	10	12	12	12	12	12	12
Наявність прямих стоків в річку	15	15	15	15	10	5	5	8
Наявність прямих стоків на відомій ділянці вище по течії	10	10	10	10	7	4	4	5
Урбанізованість території	8	8	4	3	0	0	0	0
Усього	92	81	71	75	48	37	33	40

Співвідношення елементів заплави. У точці № 1 максимальна кількість балів (8 балів), в ній присутня чагарникова та деревна рослинність, що близька до природної. У точках № 7 та № 8 мінімальна кількість балів (0 балів), в них немає ділянок з природними лісами, луками та степами, заплава осушена. В інших точках трапляються незначні ділянки лісу, чагарники, природних луків або степів небагато, заплава осушена.

Ширина непорушеної частини заплави з природним чи близьким до нього біоценотичним покривом. Ширина непорушеної частини заплави в точці № 1 складає 25-100 метрів по обох берегах річки (6 балів) і це є максимальною оцінкою. В точці № 2 одна із сторін має непорушену частину заплави, яка складає близько 50 метрів (3 бали). У всіх інших точках мінімальний показник (0 балів), у них заплава з порушеними та зруйнованими біоценозами.

Ступінь порушеності природних ландшафтів річкової долини. У точках № 1, № 2 та № 4 природні ландшафти змінені на 20-50% і це є максимальним

показником (6 балів). Мінімальний показник в точці № 8 (1 бал), в ній ландшафти майже знищені, більше 70% річкової долини повністю осушено. У точках № 5, № 6 та № 7 природні ландшафти дуже сильно порушені, 50-70% змінених значна їх частина зайнята агробіоценозами (3 бали).

Ступінь деградації природних біоценозів заплави. При вивченні річки максимальну кількість балів отримали точки № 1 та № 2 (5 балів), бо до 40% їх території з порушеним, зміненим рослинним покривом. У точках № 6 та № 7 – мінімальний показник (0 балів) – понад 60% території з порушеним, зміненим рослинним покривом, переважають агробіоценози. В інших точках ступінь деградації природних біоценозів коливається в межах від 40% до 60%.

Характер деградації природних біоценозів заплави. В точках № 1, № 2 та № 4 природні біоценози заплави мало збережені, деградують, до 20% – бур'яни, що відповідає максимальній оцінці (5 балів). В точках № 5, № 6 та № 8 природні біоценози відсутні та замінені агробіоценозами і бур'янами (1 бал).

Сліди водної ерозії ґрунтів заплави і надзаплавних терас. У точці № 4 практично не спостерігається змивів ґрунту (10 балів) У точках № 3, № 5, № 6, № 7 та № 8 спостерігаються окремі змиви ґрунту – на 500 метрів берега 1-3 змиви (7 балів). Мінімальний показник (3 бали) отримала точка № 2, в ній спостерігаються чітко виражені сліди змивів ґрунту – на 500 метрів берега більше 3 змивів.

Рівень рекреаційного навантаження. Всі досліджувані точки втратили рекреаційну привабливість, що відповідає мінімальній кількості балів (0 балів).

Засміченість ПЗС. Максимальний бал у точці № 1 (8 балів), де зустрічаються окремі предмети неприродного походження (пластик, метал, скло, інші побутові відходи), 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 та № 8 зустрічаються окремі скупчення предметів неприродного походження – до 3 куп сміття на 500 м берега річки (5 балів). В точках № 3, № 4, № 5 та № 6 досить часто у ПЗС зустрічаються скупчення сміття – на 500 м річки є 3-7 куп сміття (2 бали).

Характер господарського використання заплави. Максимальний показник у точках № 1, № 2 та № 3 (6 балів), де окремі ділянки розорюються, систематично випасається худоба, прокладені дороги, є окремі будівлі, ведеться інша господарська діяльність, у точках № 7 та № 8 територія або повністю розорана, або зайнята під господарські будівлі, які розміщені у ПЗС, що відповідає мінімальній кількості балів (0 балів). В точці № 5 заплава в значній мірі розорана, там інтенсивно випасається худоба, багато будівель. (3 бали).

Використання води річки та обсяг води, який забирається з річки. У точках № 3, № 4, № 5, № 6, № 7 та № 8 вода з річки не відбирається, максимальний показник – (12 балів), з точок № 1 та № 2 вода використовується для поливу городів, відбирається менше 10 % всього стоку – (10 балів).

Наявність прямих стоків в річку (із труб, рівчаків), від заводів, ферм, дворів, вулиць тощо. Прямих стоків у річку не виявлено у точках № 1, № 2, № 3 та № 4 (15 балів), у точках № 6 та № 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 по течії. У точках № 1, № 2, № 3 та № 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 та № 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.

Наявність у долині житлових будівель, інших споруд – урбанізованість території. У точках № 1 та № 2 зафіксований максимальний показник балів (8 балів) є окремі господарські або житлові будівлі, 10-20% площі заплави зайнято будівлями. У точках № 3 та № 4 (4 та 3 бали відповідно), є багато будівель, якими зайнято 20-50% площі заплави. У точках № 5, № 6, № 7 та № 8 мінімальна кількість балів (0 балів), в яких майже вся заплава зайнята господарськими будівлями та іншими урбооб'єктами.

При підрахунках даних параметрів, заплава річки Стрілки отримала наступні бали: в точці № 1 – 92 балів, № 2 – 81 балів, № 3 – 71 балів, № 4 – 75 балів, № 5 – 48 балів, № 6 – 37 балів, № 7 – 33 балів, № 8 – 40 балів.

2.2.3. Оцінка змін, що сталися з річкою та оціна екологічного стану

Зміни, що сталися за останні 10-15, 25-40 і більше років. У точках № 1, № 2 та № 3 зміни дуже великі, річка стала непривабливою (2 бали). В точках № 7 та № 8 річка стала невпізнаною, в річці не можна купатись (0 балів). Точки № 4, № 5 та № 6 набрали по 1 балу, в них річка стала майже невпізнаною (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Оцінка інформації з опитування жителів про зміни, що сталися за останні роки

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	2	2	2	1	1	1	0	0

Таким чином, за підрахунками даних параметрів, річка Сумка має наступні бали: в точці № 1 – 2 бали, № 2 – 2 бали, № 3 – 2 бали, № 4 – 1 бал, № 5 – 1 бал, № 6 – 1 бал, № 7 – 0 балів, № 8 – 0 балів.

При підсумування попередніх параметрів, річка Стрілка в межах міста отримала наступні бали: в точці № 1 – 146 балів, № 2 – 137 балів, № 3 – 129 балів, № 4 – 111 балів, № 5 – 81 бал, № 6 – 72 бали, № 7 – 62 бали, № 8 – 73 бали (табл. 2.4).

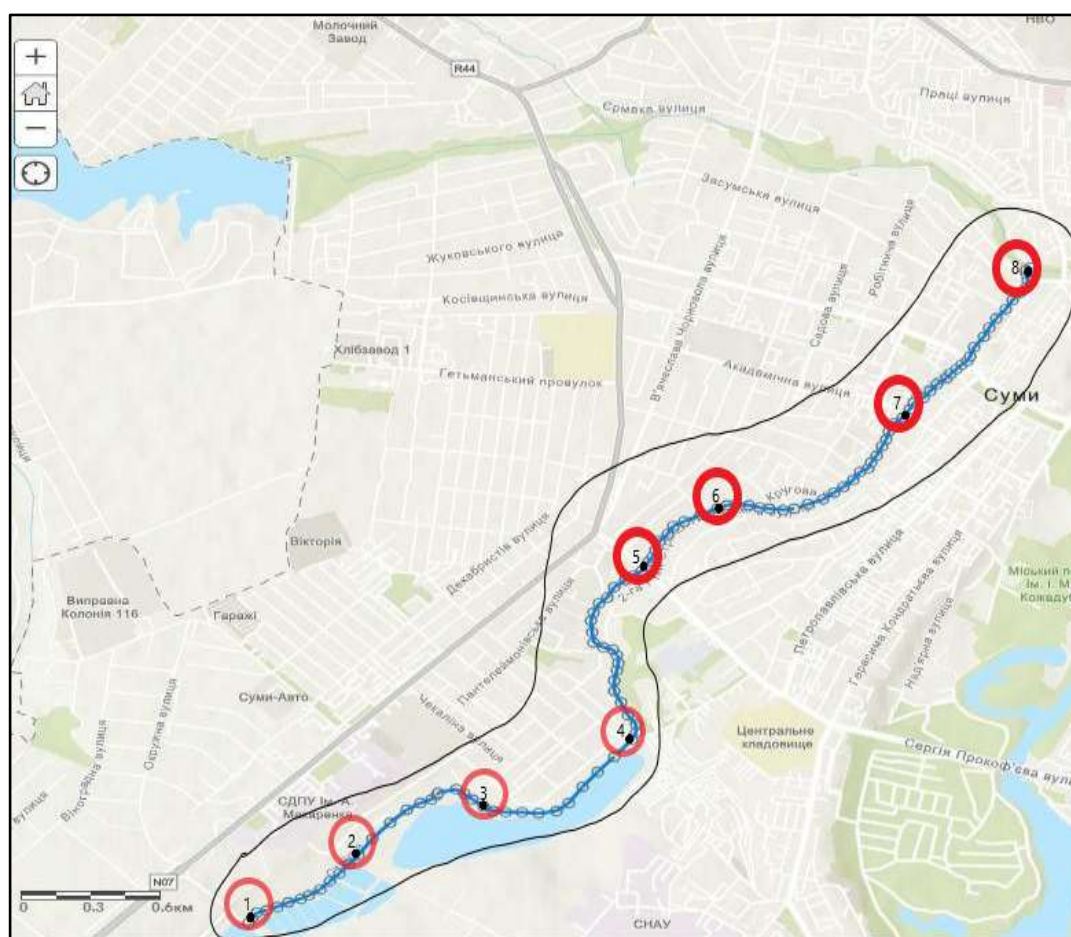
Таблиця 2.4

Оцінка екологічного стану річки Стрілки в межах міста Суми

Блоки оцінювання	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Річка та ПЗС	52	54	56	35	32	34	29	33
Заплава	92	81	71	75	48	37	33	40
Зміни, що сталися за останні роки	2	2	2	1	1	1	0	0
Сума балів	146	137	129	111	81	72	62	73
Екологічний стан	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	Вкрай важкий	Вкрай важкий	Вкрай важкий	Вкрай важкий

За підрахунками всіх результатів «незадовільний» стан отримали точки № 1, № 2, № 3 та № 4. Точки № 5, № 6, № 7 та № 8 знаходяться у «вкрай важкому» стані. Це свідчить про те, що річка знаходиться на межі зникнення або перетворення на стічну канаву. Для відновлення річки потрібно затратити значні ресурси. Ці затрати пов'язані, перш за все, з роботами направленними на покращення екологічного стану водозбору і припинення скидання різних забруднень в річку [19].

На основі цих результатів було створено картосхему (рис. 2.2) де виділено ареали екологічного стану річки, рожевим кольором позначено – «незадовільний стан», а червоним кольором «вкрай важкий стан».



-«вкрай важкий стан»



-«незадовільний стан»

Рис. 2.2. Екологічний стан річки Стрілки в межах міста Суми

Ділянка річки і заплави, яка досліджувалася 5800 м. Встановлено, що 55% цієї ділянки характеризуються «незадовільним» екологічним станом, а 45% – «вкрай важким станом».

2.4. Екологічні проблеми річки Стрілки в межах міста

Проведене дослідження дозволяє провести групування екологічних проблем річки Стрілки у наступні групи: руйнування природних територіальних комплексів заплави, перебудова русел та заплав, пряме забруднення, а також зробити рекомендації щодо водоохоронних заходів (табл 2.5). Фотоматеріали екологічних проблем представлені у додатку В.

У точці № 1 у результаті створеного вище водосховища, природні ландшафти знищені, русло частково каналізоване, у ньому та в ПЗС спостерігається невелика кількість сміття.

У точці № 2 наявне незначне заростання, наявне накопичення великої кількості сміття, виробів хімічної промисловості (автомобільні шини).

Точка № 3 має наступні проблеми: дно поросле лататтям, різними видами водяної рослинності, росте очерет, значно розорана ПЗС, у даній ділянці спостерігається невелика кількість сміття у руслі та велика кількість сміття у ПЗС.

У точці № 4 знищена ПЗС, переважає значне замулення, наявне заростання очерету, невелика кількість сміття, в даній ділянці спостерігається забудована територія.

У точці № 5 переважають наступні проблеми: ПЗС знищена, територія забудована, спостерігається велика кількість сміття, у воду скидується зливово каналізація.

У точці № 6 відсутня ПЗС, дно поросле водоростями, територія забудована, наявні труби через річку, що сприяє накопиченню дуже великої кількості органічного і не органічного сміття, яка зменшує швидкість води, також скидуються в річку стічні води з вулиць після опадів.

Таблиця 2.5

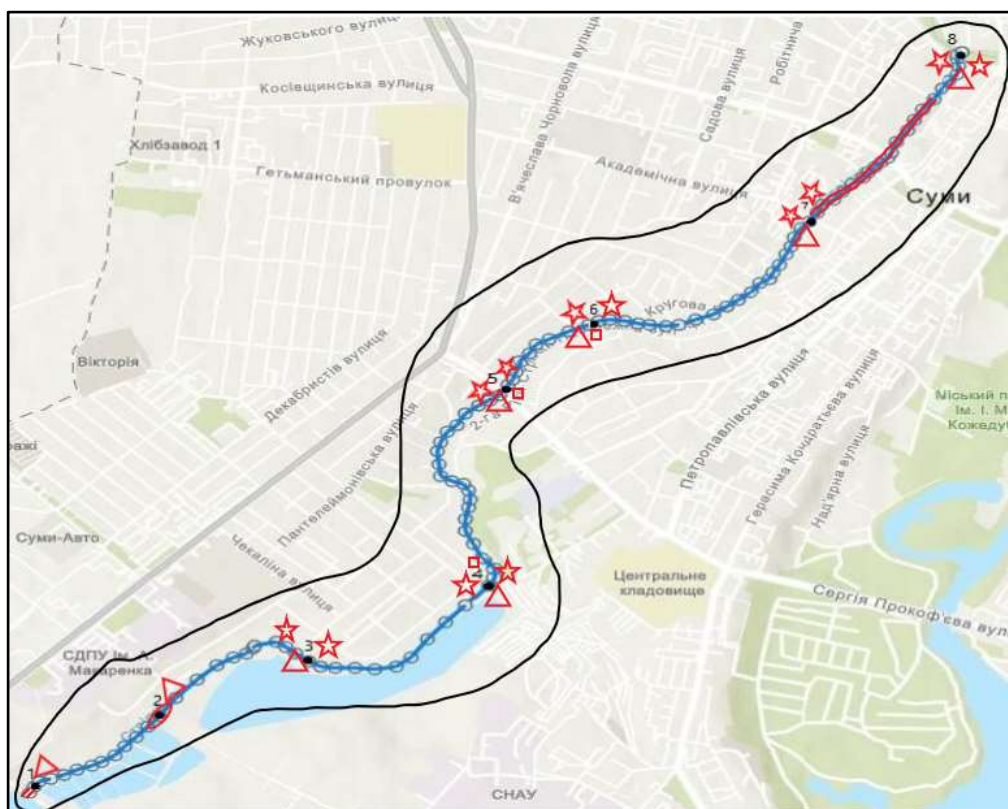
Екологічні проблеми річки Стрілки

№	Руйнування ПТК заплави, русла	Перебудова русла та заплави	Пряме забруднення русла та заплави	Рекомендація водоохоронних заходів
1	У результаті створеного вище водосховища, природні ландшафти знищені	Значна частина трансформована, частково каналізоване, наявне водосховище	Невелика кількість сміття у руслі та заплаві	Виділення ВЗ та відновлення ПЗС, збирання та утилізація сміття
2	Природні ландшафти деградовані	У руслі присутня штучна гребля	Велика кількість сміття, наявність виробів хімічної промисловості автомобільні шини	Виділення ВЗ та відновлення ПЗС, прибрати греблю, збирання та утилізація сміття
3	Значно розорана ПЗС, дно поросле лататтям, різними видами водяної рослинності, росте очерет	Наявне старе природне русло, сучасне займає значно нижче положення	Невелика кількість сміття у руслі та велика кількість сміття у ПЗС	Виділення ВЗ та відновлення ПЗС, зменшення розораності, запровадити протиерозійні заходи
4	ПЗС знищена, городи до лінії берега, забудована територія заплави	Через русло декілька низьких містків із дерева та бетону	Невелика кількість сміття у руслі та велика кількість сміття у ПЗС	Виділення ВЗ та відновлення ПЗС, збирання та утилізація сміття
5	ПЗС знищена, забудована територія	У русло надходять каналізаційні злизові труби	Велика кількість сміття, скидується у воду злизова каналізація	Виділення ВЗ та відновлення ПЗС, запровадити протиерозійні заходи, збирання та утилізація сміття
6	Відсутня ПЗС, дно поросле водоростями, забудована територія	У русло надходять каналізаційні злизові труби	Велика кількість сміття, стічні води	Виділення ВЗ та відновлення ПЗС, регулювання водовідведення, збирання та утилізація сміття
7	Природні ландшафти знищені, ПЗС знищена	Каналізоване русло	Дуже велика кількість сміття як у руслі так і ПЗС	Виділення ВЗ та відновлення ПЗС збирання та утилізація сміття
8	ПЗС знищена, незначне заростання		Невелика кількість сміття	Виділення ВЗ та відновлення ПЗС збирання та утилізація сміття

У точці № 7 природні ландшафти знищені, заплава забудовна, русло повністю каналізоване, спостерігається дуже велика кількість сміття у руслі, велика кількість мулу та декілька труб зливової каналізації

ПЗС точки № 8 знищена, заплава забудована, спостерігається невелике заростання та невелика кількість сміття.

На основі цих результатів була створена картосхема, на якій відповідними умовними знаками позначено місця антропогенного впливу на річку Стрілку в межах міста Суми (рис. 2.3).



- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| ☆ - розорана ПЗС | == - ділянка русла каналізована |
| ○ - шини у руслі | △ - побутове сміття |
| □ - забудована територія | |

Рис. 2.3. Наслідки антропогенного впливу на річку Стрілку в межах міста Суми

Для поліпшення екологічного стану річки рекомендуємо в цілому для басейну річки Стрілки наступні заходи:

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

- всемісне виділення в натуру ВЗ, відновлення та засадження ПЗС як природних біофільтрів;
- впровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні цілісності ВЗ і ПЗС;
- перегляд зарегульованості басейну річки;
- регулювання водовідведення,
- спостереження за якістю стічних вод ;

Рекомендації заходів щодо покращення стану річки Стрілки в межах міста Суми:

- виділення ВЗ та ПЗС в натурі та відновлення ПЗС;
- впровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні цілісності ВЗ і ПЗС;
- здійснити заходи по збиранню та утилізації сміття у руслі річки та ПЗС;
- зменшення розораності території;
- запровадження протиерозійних заходів;
- регулювання водовідведення зливової каналізації та від домогосподарств;
- демонтаж штучних гребель зі сміття.

Таким чином, при дослідженні річки Стрілки в межах міста Суми, її ПЗС, заплави та змін, які відбулися за останні роки, було з'ясовано, що екологічний стан річки оцінюється як «незадовільний» – 55% дослідженої ділянки та «вкрай важкий» – 45%. Встановлено, що річка знаходиться під значним антропогенним впливом і потребує водоохоронних заходів, щодо покращення її стану: виділення на місцевості водоохоронних зон та ПЗС, відновлення їх як природних біофільтрів, розчищення русла річки та заплави від сміття, зменшення скидів у річку зливової каналізації. На основі отриманих результатів, створено акт обстеження (Додаток Г) екологічного стану річки та лист-звернення (Додаток Д) до органів влади щодо покращення стану річки.

РОЗДІЛ 3

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОГРАФІЇ

3.1. Аналіз програми шкільного курсу географії на можливість використання матеріалів кваліфікаційної роботи

Дослідження та вивчення рідного краю є важливим. Тому обов'язково треба впроваджувати на уроках географії виклад тем з краєзнавства, головними завданнями якого буде збереження, охорона та підтримання чистоти нашого краю. Тому для досягнення цих цілей доцільно використовувати матеріали кваліфікаційної роботи у різних класах. Згідно навчальної програми «Географія та економіка. 6–11 класи» [10], матеріали кваліфікаційної роботи можна використовувати у вивченні географії у таких курсах:

- Курс «Географія: Загальна географія» у 6 класі – розділ III «Оболонки Землі», тема 3 «Гідросфера» (Води суходолу – поверхневі і підземні. Річка: річкова система, басейн річки, річкова долина. Найдовші, найбільші за площею басейну і найповноводніші річки світу).

- Курс «Географія: Материки і океани» у 7 класі, розділ 4 «Материки північної півкулі» тема 2 «Євразія» (Води суходолу Євразії. Річки). У цій темі на прикладі річок своєї місцевості можна розглядати види живлення і типи гідрологічного режиму річок.

- Курс «Географія: Україна у світі: природа, населення» у 8 класі розділ 3 – «Природні умови і ресурси України» тема «Води суходолу і водні ресурси» де детально вивчаються річки. «Будова річкової долини. Вплив рельєфу на річки. Характер течії. Падіння, похил річки. Вплив клімату на формування річкової системи. Річковий стік, витрати води. Живлення і режим річок, густота річкової мережі. Основні річкові басейни та системи». 5 розділ «Природа та населення свого адміністративного регіону» тема 2 «Природа регіону, особливості природних умов і ресурсів, природокористування, об'єкти

природно заповідного фонду». При розгляді даної теми можна використати матеріали кваліфікаційної роботи на прикладі річки своєї місцевості, розглянути поверхневі води регіону. Доцільно провести екскурсію.

– Курс «Географія: Географічний простір землі» в 11 класі при вивченні теми 5 «Гідросфера та системи Землі» вивчаються води суходолу, розподіл вод та проблеми водозабезпечення та якості води. На прикладі річки своєї місцевості, зокрема річки Стрілки, можна розглянути нагальні екологічні проблеми та заходи за для збереження річок.

Матеріали кваліфікаційної роботи можна використовувати у позакласній роботі – роботі шкільного гуртка з географії або екологічного факультативу, у розробці екскурсій гідрологічних чи екологічних.

У закладах вищої освіти при викладанні навчальних дисциплін «Гідрологія» та «Географія рідного краю» також можливе використання матеріалів кваліфікаційної роботи.

3.2. Розробка уроку на тему: «Поверхневі води рідного краю»

Тема уроку: Поверхневі води рідного краю.

Мета уроку:

1) *Навчальна*: вивчити поверхневі води рідного краю: річки, озера, водосховища, ставки, болота, з'ясувати їх характеристики;

2) *Розвивальна*: розвивати комунікативні навички, вміння самостійно здобувати знання та стимулювати свою пізнавальну активність; вміння аналізувати інформацію, виділяти головне у матеріалі, що вивчається;

3) *Виховна*: виховувати культуру поведінки на уроці, якості толерантної особистості, прищеплювати інтерес та любов до природи, формувати вміння бачити прекрасне.

Тип уроку: засвоєння нових знань та вмінь

Методи: частково-пошуковий, проблемного викладу, репродуктивний, пояснювально-ілюстративний.

Обладнання: фізична карта Сумської області, атлас Сумської області, топографічна карта Сумської області, курвиметр, лінійка, мультимедійний проектор.

Терміни й поняття: Поверхневі води, річка, будова річкової долини, падіння, похил річки, види живлення, типи гідрологічного режиму, густота річкової мережі, витрати води, річковий стік.

Структура уроку:

- 1) Організаційний етап (1 хв)
- 2) Актуалізація опорних знань умінь і навичок (5 хв)
- 3) Мотивація діяльності учнів (3 хв)
- 4) Вивчення нового матеріалу (20 хв)
- 5) Закріплення вивченого матеріалу (14 хв)
- 6) Домашнє завдання (2 хв)

Хід уроку

I. Організаційний момент. Підготовка робочих місць для роботи. Вітання з дітьми.

II. Актуалізація опорних знань умінь і навичок (5 хв)

Методичний прийом «Асоціація». Скажіть, які у вас виникають асоціації, коли ви чуєте слова річка, струмок, водоспад.

Методичний прийом «Бліцопитування»

- Згадайте, що ми відносимо до поверхневих вод?
- Дайте визначення «річка»
- Згадайте з яких елементів складається річкова долина
- Що таке падіння річки?
- Що таке похил річки?
- Які види живлення річок ви знаєте?
- Назвіть типи гідрологічного режиму
- Що таке густота річкової мережі?
- Дайте визначення «витрати води»

– Дайте визначення «річковий стік».

III. Мотивація діяльності учнів (3 хв)

Без води не буде існувати нічого живого на планеті. Навіть людина на 95% складається із води. Джерела прісної води це такі гідрологічні об'єкти як ... Які об'єкти відносять до поверхневих вод Сумської області?

IV. Вивчення нового матеріалу (20 хв)

(Учитель використовує презентацію)

Водні ресурси нашого краю представлені: поверхневими водами: річками, озера, штучними водоймами (водосховищами та ставками), болотами, а також підземними водами.

У гідрографічному відношенні вся територія області розташована в межах басейну Дніпра. Річки регіону відносяться до річкових мереж лівобережних приток Дніпра: Десни, Сули, Псла та Ворскли. Загальна кількість річок на території області становить 1543 загальною довжиною 8020 км. Річкова мережа Сумської області включає одну велику річку Десну. Ця річка протікає по межі Сумської та Чернігівської області на ділянці завдовжки 37 км. Середніх річок на території регіону 6: це Сейм (площа водозбору 6408 км²), Клевень притока річки Сейм (площа водозбору 2102 км²), Сула (площа водозбору 4440 км²), Псел (площа водозбору 5580 км²), Хорол притока річки Псел (площа водозбору 564 км²) та Ворскла (площа водозбору 2970 км²). Загальна довжина яких у межах області складає 801 км. Кількість малих річок 1536 загальною довжиною 7170 км. Із них 195 річок завдовжки понад 10 км загальною довжиною 3946 км, 1001 річок довжиною від 1 до 10 км, загальна довжина яких 2954 км. Струмків та річок довжиною менш 1 км на території області близько 340 – загальна довжина приблизно 282 км.

Річкова мережа в Сумській області помірно розвинута, середня густота становить 0,35 км/км², що відповідає середній густоті річкової мережі в Україні. За внутрішньорічним режимом стоку річки відносяться до групи східноєвропейського типу, що характеризується яскраво вираженим весняним

водопіллям та низькою меженню. Середній сумарний показник поверхневого стоку по області складає 5790 млн. м³.

Озер у Сумській області небагато 537 і майже всі вони знаходяться у річкових долинах: у заплавах річок і на низьких надзаплавних терасах, переважають заплавні озера. Скупчення озер спостерігається в заплавах Десни, Сейму, Псла і Ворскли. Озер на надзаплавних річкових терасах значно менше, і розташовані вони досить рідко. Найбільше таких озер у долинах Сейму, Псла та Ворскли. На надзаплавних терасах розташовані такі озера, як Лебединське у м. Лебедин, озеро у с. Спадщина Путивльського району та ін. Загальна площа озер в області становить 2042 га. Переважна більшість із них невеликі за площею водної поверхні. Озер із площею водної поверхні понад 10 га налічується 25 загальною площею 623 га.

Кількість водосховищ порівняно небагато, їх налічується 42, загальною площею 4366 га та загальним об'ємом 94,57 млн. м³. Вони є переважно русловими, за площею водної поверхні й об'ємом води відносно невеликі. Найбільшими є Карабутівське, Хорольське, Маловорожбянське та Косівщинське. Найбільше з них – Карабутівське, або Ромен, розташоване на р. Ромен у Конотопському районі, має площу 502 га та об'єм води – 12,97 млн. м³.

Ставоків у Сумській області 2192, загальною площею 11387 га і повним об'ємом води 121 млн. м³. Є певна особливість щодо розміщення ставків на території регіону: у північних районах – на Поліссі, а також у широких долинах річок Сейму та Ворскли їх кількість на одиницю площі території значно менша, ніж на решті території області, де яружно-балкова мережа більш розвинена і умови для їх будівництва більш сприятливі.

На території Сумської області загальна площа боліт становить 46,6 тис. га. Найбільш заболоченою є північна частина території області – Новгород-Сіверське Полісся (близько 4%, при середній заболоченості території області 1,4%). У лісостеповій частині Сумщини наявність боліт пояснюється геоморфологічними особливостями території. Загальна ж кількість їх тут є

набагато меншою, ніж у Поліссі, що пояснюється більшою посушливістю кліматичних умов.

На території області підземні води зони насичення представлені: ґрунтовими водами (першого від поверхні постійного водоносного горизонту, що залягає на першому водотривкому пласті) та підземними водами (міжпластовими: безнапірними та напірними). Рівень залягання ґрунтових вод коливається від 1-2 м у річкових долинах до 30-40 м на високих вододілах. Вся територія Сумської області у гідрогеологічному відношенні знаходиться у межах Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну, у ньому зосереджена майже половина всіх експлуатаційних запасів підземних вод України. Загальні прогнозні ресурси підземних вод в області становлять 1251,5 млн. м³ на рік, затверджені експлуатаційні запаси – 210,8 млн. м³ на рік. Водозабезпеченість підземними (артезіанськими) водами на одного жителя області становить 0,177 тис. м³ на рік, кількість родовищ – 25.

А які гідрологічні об'єкти поверхневих вод є у межах нашого населеного пункту?

Практичне завдання. Описати річку Стрілку за наступним планом:

1. Допишіть речення користуючись топографічною картою Сумської області.

Річка бере початок _____

впадає _____.

Притока _____ порядку _____ річки.

Річка Стрілка протікає через такі населені пункти _____

2. За атласом Сумської області встановити природні умови басейну річки Стрілки (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Природні умови басейну річки Стрілки

Характеристики басейну	Річки Стрілки
Географічне положення	
Геологічна будова і рельєф (корінні породи, четвертинні породи)	
Клімат (температура січня, липня, опади, випаровування, тип клімату)	
Рослинний покрив	
Грунтовой покрив	

3. Визначити морфометричні характеристики річки та її басейну за допомогою топографічної карти Сумської області масштабом 1:200000, курвиметра та формул (3.1, 3.2, 3.3):

довжину річки (L) _____

коефіцієнт звивистості річки ($K_{зв}$): _____

$$K_{зв} = \frac{L}{AB} \quad (3.1)$$

де L – довжина річки, AB – пряма лінія від витoku до гирла

Абсолютна висота витoku _____ м, абсолютна висота гирла _____ м.

загальне падіння річки _____

$$\Delta h = h_v - h_g \quad (3.2)$$

де Δh – падіння річки, h_v – абсолютна висота витoku, h_g – абсолютна висота гирла

загальний похил річки

$$i = \frac{h_e - h_g}{L} \quad (3.3)$$

де h_v – абсолютна висота витоку, h_g – абсолютна висота гирла, L – довжина річки

4. Обрахувати кількісні характеристики стоку: витрату води та об'єм стоку, використовуючи морфометричні показники русла за формулами (3.4), (3.5), (3.6). Ширина річки у гирловій ділянці 3 м, глибина 0,8 м, швидкість течії 0,05 м/с.

$$Q = v_{cp} \cdot S \quad (3.4)$$

де Q – витрати води ($\text{м}^3/\text{с}$), v_{cp} – швидкість течії у потоці ($\text{м}/\text{с}$), S – площа поперечного перерізу (м^2)

$$S = h_{max} \cdot III \cdot 2/3 \quad (3.5)$$

де S – площа поперечного перерізу (м^2), h_{max} – максимальна глибина у даному місці (м), III – ширина річки (м)

$$W = Q \cdot T \quad (3.6)$$

де Q – W – об'єм стоку, витрати води ($\text{м}^3/\text{с}$), T ($31,5 \cdot 10^6$) секунд у році

5. Встановити види живлення та тип водного режиму річки Стрілки:

Яке живлення річки? _____

Коли спостерігається водопілля? _____

Коли спостерігається межень? _____

Тип водного режиму річки: _____

V. Закріплення вивченого матеріалу (14 хв)

Приєм «Мікрофон».

1. Скільки середніх річок виділяють на території нашого регіону?

Назвати їх.

2. Де, на вашу думку, будуть поширені найбільші площі боліт на території нашої області?

3. Які види живлення та тип водного режиму річки Стрілки?

VI. Домашнє завдання (2 хв)

1. Підготувати схему екологічні проблеми поверхневих вод регіону.

3.3. Екологічна екскурсія

У межах факультативу чи краєзнавчого гуртка пропонуємо для учнів екологічну екскурсію. Екскурсія, є однією з ефективних форм викладання шкільного матеріалу. Головною метою є розширення та поглиблення знань учнів про рідний край.

Тема: Екологічна екскурсія: в межах міста Суми

Мета: навчити учнів на прикладі річки Стрілка визначати: швидкість течії, шар мулу, температуру води; оцінювати стан річки, стан її ПЗС та заплави; розвивати вміння працювати в колективі; виховувати бережливе ставлення до навколишнього середовища, почуття відповідальності за нього, а також долучитися провести акцію «Зробимо Україну чистою разом!»

Обладнання: методичні рекомендації щодо виконання роботи секундомір, калькулятор, рулетка, термометр, зошит для нотатків, пакети для сміття, інструкції з правил поведінки учнів на водоймі.

Підготовка учнів до екскурсії

Перед початком екскурсії учні пригадують основні правила безпеки. Екскурсія проводиться в межах міста Суми.

Маршрут: Ботанічний сад, точка № 1 (вул. Янки Купали – поблизу ботанічного саду), № 2 (Кузнечний проїзд біля Автостанції), № 3 (гирло річки, її впадіння у р. Сумку). Під час проходження кожної точки, учні повторюють теоретичний матеріал та виконують ряд завдань.

Хід екскурсії

Розповідь вчителя: Сьогодні наша екскурсія почнеться з відвідування Ботанічного саду СДПУ імені А. С. Макаренка, який розташований на схилах правого корінного берега річки Стрілка. Ботанічний сад займає підвищену, добре дреновану територію, на якій налічується близько тисячі видів рослин, 250 з них – дерева та кущі. На прикладі рослинності Ботанічного саду, а саме ділянки широколистяного парку, можна представити природну рослинність правобережжя річки Стрілки.

Зміна кліматичних умов та інтенсивне антропогенне використання природних ресурсів призводить та зменшення водності річок і особливо це спостерігається у малих річок. Тому їх вивчення привертає велику увагу, оскільки ці екологічні проблеми потребують негайного вирішення. Однією із таких річок є річка Стрілка, притока річки Сумки, яка знаходиться під великим антропогенним навантаженням. Зараз річка знаходиться в жахливому стані, тому доцільним є оцінити її екологічний стан. Цим ми і будемо сьогодні займатися. А також у нас є ще одне завдання. Кожного року в Україні проходить акція «Зробимо Україну чистою разом», вона представляє собою масові прибирання з роздільним збором відходів. Сумщина вже на протязі шести років долучається до цієї акції і я вам також пропоную це зробити.

- Хто може розповісти про цю річку?

Річка Стрілка, відноситься до басейну Дніпра. Вона протікає вздовж с. Визирівка, с. Великий Яр, с. Шапошникове, с. Єлисеєнкове, с. Любачеве, м. Суми. Та її частина, що протікає в центрі міста, замурована під землю до того місця, де вона впадає в річку Сумку. Територія басейну знаходиться в межах південно-західних відрогів Середньоруської височини, що в тектонічному плані відповідають південно-західному схилу Воронезького кристалічного масиву.

- Хто знає кліматичні особливості басейну річки?

Водозбір річки знаходиться у помірному кліматичному поясі, характеризується помірно- континентальним типом клімату з чітко вираженими порами року. Взимку середня температура повітря складає $-7^{\circ}\dots-9^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум -38°C . Влітку $+18^{\circ}\dots+19^{\circ}\text{C}$, з абсолютним максимумом $+33^{\circ}\text{C}$.

- А зараз ми переходимо до практичної частини.

Під час проходження кожної точки виконати наступні завдання (отримані дані записуйте у зошити):

- 1) Виміряйте швидкість течії за допомогою звичайної палки, секундоміру та рулетки.
- 2) Виміряйте шар мулу дна за допомогою палки та рулетки.

3) Набиріть з кожної точки воду в прозорий стаканчик та за допомогою шкали запахів (табл. 3.2, 3.3) визначіть запах та його інтенсивність.

Таблиця 3.2

Класифікація запахів першої групи (природного походження) [23]

Позначення запаху	Характер запаху	Приблизний рід запаху
А	Ароматний	Огірковий, квітковий
Б	Болотний	Мулистий
Г	Гнилісний	Фекальний, стічний
Д	Деревний	Запах мокрої скалки, деревної кори
З	Землистий	Прілий, свіжозораної землі, гнилісний
П	Плісневий	Затхнутий, застійний
Р	Рибний	Риб'ячого жиру, риби
С	Сірководневий	Тухлих яєць
Т	Трав'янистий	Скошеної трави, сіна
Н	Невизначений	Інші запахи природного походження

Таблиця 3.3

Оцінка інтенсивності запаху [23]

Бал	Інтенсивність запаху	Бал	Інтенсивність запаху
0	Запаху нема	3	Помітний
1	Дуже слабкий	4	Чіткий
2	Слабкий	5	Дуже сильний

4) Визначіть колір води та її прозорість.

5) За допомогою термометра виміряйте температуру води;

6) Візуально визначіть та згідно методики оцініть: стан русла річки (чи природне воно?); зарегульованість річки (чи є гідроспоруди, дамби); засміченість річища (природним чи побутовим сміттям, наявність штучних дамб із сміття у руслі); заростання річища (% водної поверхні); рибне населення (за даними рибаків); ширину та стан прибережної захисної смуги (має бути по 25 мз обох берегів річки); сліди водної ерозії ґрунтів (змиви ґрунту на берегах); рівень рекреаційного навантаження; наявність сміття на ПЗС; господарське використання річки; наявність труб, що перетинають річку та зливової каналізації; наявність житлових та інших типів будівель.

7) Визначте зміни, що сталися за остання 10-15 років та 25-40 і більше років. Це ви зробите за допомогою опитування місцевого населення.

Розповідь вчителя: ПЗС – це прибережно захисні смуги. Вони виділяються в межах водоохоронних зон для охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження їх водності. Для малих річок (як в нашому випадку), струмків і потічків, а також ставків площею менше 3 гектарів ПЗС складають 25 метрів для обох берегів річки та виділяються в межах водоохоронних зон.

За дослідженнями та методикою складіть таблицю 3.4.

Таблиця 3.4

Оцінка екологічного стану річки Стрілки

Параметри річки та ПЗС	Точка № 1 (вул. Янки Купали – поблизу Ботанічного саду)	Точка № 2 (Кузнечний проїзд біля автостанції)	Точка № 3 (гирло річки)
Швидкість течії			
Стан русла			
Зарегульованість річки греблями, ставками			
Характер дна – замуленість			
Характеристика річкової води (прозорість)			
Характеристика річкової води (колір)			
Характеристика річкової води (запах)			
Температура води			
Засміченість річища			
Заростання річища			
Рибне населення річки			
Стан ПЗС			
Засміченість ПЗС			
Сліди водної ерозії ґрунтів			
Рекреаційне навантаження			
Наявність сміття на ПЗС			
Господарське використання річки.			
Водовідведення стоків (зливної каналізації)			
Наявність житлових та інших будівель			
Зміни, що сталися за останні 10-15 років			
Зміни, що сталися за 25-40 і більше років			
Усього:			
Екологічний стан			

На основі отриманих результатів учні готують доповідь у вигляді плакатів, презентацій або відео.

Підбиття підсумків

Після доповідей, перегляду презентацій та відео, учні разом з вчителем підсумовують які ж заходи повинні проводити для покращення екологічного стану річки Стрілки.

Таким чином, знання про свій рідний край є невід'ємною частиною у навчанні учнів. Саме вони виховують в учнів бережливе ставлення до навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

1) Дослідженням річки Стрілка займалось багато вчених. В. Міщенко та В. Тюленєва вивчали стан річок басейну Псла та антропогенні зміни у басейнах малих річок. Пізніше В. Тюленєва, М. Халіуліна, О. Хряпіна досліджували екологічні проблеми річки Стрілки. Цей напрямок дослідження продовжила О. Данильченко, вдосконаливши методику дослідження антропогенного навантаження на басейн річки, здійснила його оцінку. М. Більченко та колектив авторів хіміків здійснили гідрохімічну оцінку якості води в річці Стрілка. Було багато спроб вивчити річку Стрілку, але поглибленого вивчення та оцінки екологічного стану річки ще не було.

2) Головною особливістю природних умов, що формують стік річки Стрілки є розміщення його басейну у межах Псельсько-Ворсклинського межирічного позальодовикового ландшафтного району Середньоруської височинної лісостепової провінції сильно розчленованих лесових рівнин. Це сприяє активному розвитку ерозійним процесам на водозборі річки. Клімат басейну помірно-континентальний з достатнім зволоженням, що є сприятливим для утворення стоку річки. Окрім природних умов на формування стоку річки, особливо на її гідрохімічний стан, впливає і господарська діяльність людини. Знищення і розорювання ПЗС до урізу води, їх забруднення побутовим сміттям призводять до активізації площинного змиву та потрапляння у річку ґрунтових асточок, тим самим викликають замулення та заростання річки. Зарегульованість та водовідведення зливової каналізації призводять до перетворення річки на канал.

3) Річка Стрілка – класична мала річка. Про це говорять її гідроморфометричні характеристики: довжина складає 18 км, коефіцієнт звивистості річки – 1,3 (деякі частини русла річки спрямлені та каналізовані), загальний похил річки – 3,3 м/км, загальне падіння річки – 60 м, площа басейну річки – 71 км². Річка Стрілка тече у добре розробленій долині, їй характерна

класична асиметрія: правий крутий схил, лівий – терасований. Заплава її ярко виражена, місцями сильно антропогенно змінена. Ширина русла не перевищує 2-3 м. Характер течії спокійний, бо її швидкість менше 5 см/сек. Дно вкрите шаром мулу до 40 см. Річка замулюється, русло її заростає.

Водний режим річки характеризується підвищеним весняним водопіллям, слабо вираженими дощовими паводками і низькою літньо-осінньою та зимовою меженню. Річка має переважно снігове живлення, а також живиться за рахунок ґрунтових та дощових вод в літньо-осінній період. Найбільші об'єми води спостерігаються навесні, найменші – у літньо-осінній період.

За фізичними властивостями річкова вода в основному напівпрозора, колір з жовтуватим відтінком, запах переважає гнилісний та болотний за інтенсивністю 3, 4 бали чіткий та помітний. Неприємний запах, пояснюється процесами розкладання мертвих решток рослинного та тваринного походження, а також наявністю стічних вод. За мінералізацією річку Стрілку відносять до групи річок з підвищеною мінералізацією (848 мг/дм³). У 2020 р. річка Стрілка стала переможцем у антирейтенгу найзабрудніших річок – у річковій воді виявлено надвисоку концентрацію сухого залишку, кальцію, сульфатів, заліза, амонію, нітратів та рівня БСК₅, а вміст нітритів перевищує ГДК у 18 разів. Розраховано показник мутності річкової води, найбільша мутність спостерігається у гирловій ділянці (600 г/м³), середня витрата наносів обрахована 0,114 кг/с, об'єм наносів - 4550,4 тонн за рік, а модуль наносів - 64 т/км².

4) При дослідженні річки Стрілки у межах міста її ПЗС та заплави з'ясовано, що екологічний стан річки оцінюється як «незадовільний» – 55% дослідженої ділянки, для призупинення руйнування річки необхідно терміново застосовувати широкий комплекс коротко- і довготермінових заходів для призупинення деградації екосистеми річки і заплави та «вкрай важкий» – 45%, що вказує на те, що річка знаходиться на межі зникнення та для її відновлення потрібно покращити екологічний стан водозбору та припинити скидання різних забруднень у річку. За блоком № 1, при оцінці русла річки та ПЗС, максимальні

значення розраховані для точка № 3, мінімальні показники в точці № 7. За блоком № 2, при оцінці параметрів заплави річки, максимальні бали в точці № 1, мінімальні – в точці № 7 (початок каналізації русла). У найжахливішому стані знаходиться точка № 7 із 62 балами стан надзвичайно важкий, це вже не річка, а стічна канава.

5) При вивченні екологічного стану річки Стрілка було виявлено цілу низку проблем, що згруповано у такі блоки: перебудова русла та заплави річки (зарегульовані ділянки – Сумське водосховище, часткова та повна каналізація русла річки, заплава забудована та змінена), природні територіальні комплекси заплави зруйновані (знищення ПЗС, її розорювання до урізу води, ПТК заплави змінені та деградовані), забруднення русла та заплави (забруднення побутовим сміттям русла та ПЗС, зливовими стоками із вулиць та дворів) та як наслідок замулення річки, заростання, перетворення на канаву.

У зв'язку з цим можна зробити такі рекомендації щодо водоохоронних заходів: перегляд зарегульованості річки; зменшення скидів у річку зливної каналізації; зменшення розораності території, виділення водоохоронних зон та ПЗС; впровадження протиерозійних заходів; відновлення та засадження ПЗС як природних біофільтрів; збір сміття з русла річки та ПЗС; впровадження штрафних санкцій при порушенні цілісності ВЗ і ПЗС.

6) Матеріали кваліфікаційної роботи можна використовувати у шкільному курсі географії, а також в рамках факультативу. Запропоновано розробку уроку «Поверхневі води рідного краю», метою якого навчити учнів давати характеристику поверхневим водам, на прикладі річки Стрілка. Для кращого засвоєння матеріалу рекомендовано провести в рамках факультативу екологічну екскурсію, в ході якої учні навчатися визначати екологічний стан річки та дбати про навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антирейтинг очолила Стрілка: Екоінспекція дослідила воду Сумських річок та водосховища. URL: <https://debaty.sumy.ua/news/ecology/antirejting-ocholila-strilka-ekoinspektsiya-doslidila-vodu-sumskih-richok-ta-vodoshovishha> (дата звернення: 03.05.2021).
2. Атлас річок України. URL: <https://river.land.kiev.ua/sula.html> (дата звернення: 05.04.2021).
3. Атлас Сумської області / відп. ред. Л. М. Веклич. Київ : Укргеодезкартографія, 1995. 40 с.
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 : зб. наук. праць. Суми : СумДПІ імені А.С. Макаренка, 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., 14-16 лист. 2002 р. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2002. С. 63–69.
6. Більченко М. М., Левшина Н. О. Гідрохімічна оцінка якості води р. Стрілка // Матеріали наукової конференції 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: зб. наук. праць. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2008. С. 159–165.
8. Водний і меліоративний фонди Сумської області. Довідник / за заг. ред. В. Федченка. Суми : Сумське обласне виробниче управління водного господарства, 2006. 128 с.

9. Географія Сумської області : природа, населення, господарство / за ред.: А. О. Корнус, І. В. Удовиченко, Г. Г. Леонтьєвої та ін. Суми : ФОП Наталуха А.С., 2010. 184 с.
10. Географія та економіка. 6–11 кл.: навчальні програми, методичні рекомендації про викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2019/2020 н. р. / укл. Р. В. Гладковський. Харків : Ранок, 2019. 192 с.
11. Геоморфологічна будова Сумської області : метод. рекомендації /за ред.: А. О. Корнус, В. В. Чайка. Суми : СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2006. 34 с.
12. Гідрохімічні дослідження води в річках Сумка, Стрілка та Косівщинському водосховищі. URL: <http://deisumy.gov.ua/?p=2324> (дата звернення: 03.05.2021).
13. Водний кодекс України (із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 21.09.2000 р. № 1990 – 111). 38 с.
14. Данильченко О.С. Методика та оцінка антропогенного навантаження на басейн річки Сумки // Наукові записки Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка. Географічні науки. Вип. 4: Зб. наук. праць. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2013. С. 42 – 50.
15. Данильченко О. С. Природні особливості формування стоку річок Сумського Придніпров'я // Фізична географія та геоморфологія. 2010. Вип. 3(60). С. 206–215.
16. Данильченко О.С. Річка як індикатор ландшафтно-екологічної ситуації (на прикладі р. Сумки) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Київ : ВГЛ «Обрії», 2011. Т. 4 (25). С. 179-188.
17. Данильченко О.С. Річкові басейни Сумської області : геоекологічний аналіз : монографія. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. 270 с.
18. Данильченко О. С., Гречаненко О.С. Гідрологічна характеристика річки Стрілки та її басейну // Актуальні проблеми дослідження довкілля : зб. наук. праць за матеріалами IX міжнар. наук. конф., м. Суми, 25-27 трав. 2021 р. Суми, 2021. С. 159-164.

19. Данильченко О. С., Гречаненко О.С. Оцінка екологічного стану річки Стрілки в межах міста Суми. Шості Сумські наукові географічні читання: збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції (Суми, 15-17 жовтня 2021 р.). Суми. 2021. С. 113-118.
20. 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: 10.04.2021).
21. 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: 10.04.2021).
22. Касьяненко Г. Я. Хіміко-екологічна оцінка якості природних вод басейну річки Псел // Природничі науки: Зб. наук. праць. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. С. 245-253.
23. Класифікація запахів URL: <https://studfile.net/preview/5198855/page/6/> (дата звернення: 10.08.2021).
24. Комплексное изучение экологического состояния бассейна р. Псел в пределах Сумской области / В.В. Бугаенко [и др.] : Управление охраны окружающей природной среды Министерства природы Украины по Сумской области. Сумы, 1993. 277 с.
25. Корнус А.О., Данильченко О.С. Ландшафтно-гідрологічне районування території Сумської області // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. 2015. №1 (Вип. 38). С. 49-56.
26. Сумська область: Географічний атлас: Моя мала Батьківщина / за ред. Т. В. Погурельської. Київ. ТОВ «Видавництво «Мапа», 2006. 20 с.
27. Тюленева В. А. Оценка антропогенных изменений в бассейнах малых // Проблемы збереження ландшафтного, ценотичного та видового

- різноманіття басейну Дніпра: Зб. наук. праць. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. С. 25-29.
28. Тюленєва В. О., Міщенко В.І. Стан річок басейну Псла у межах Сумської області // Проблеми охорони і раціонального використання природних ресурсів Сумщини: Зб. наук. праць. Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 1992. С. 38-42.
29. Тюленєва 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. Вип. 6: Зб. наук. праць. Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2015. С. 41 – 44.
30. Український гідрометеорологічний центр. URL:
<https://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate/> (дата звернення: 02.04.2021).
31. Хімко Р.В, Мережко О.І., Бабко Р.В. Малі річки – дослідження, охорона, відновлення. – К.: Інститут екології, – 2003. – 380 с. С 87.

Умовні позначення

— Межі басейнів

Додаток Б

Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки у межах м. Суми



Рис. Б.1. Точка № 1 (нижче 100 м Сумського водосховища)



Рис. Б. 2. ПЗС забруднена (точка № 1)

Продовження додатку Б**Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки у межах м. Суми**

Рис. Б.3. Точка № 2 (поблизу СумДПУ імені А.С. Макаренка)



Рис. Б. 4. ПЗС зі слідами змиву ґрунту (точка № 2)

Продовження додатку Б**Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки у межах м. Суми**

Рис. Б. 5. Точка № 3 (вул. Оболонська)



Рис. Б. 6. Заплава річки (точка 3)

Продовження додатку Б**Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки у межах м. Суми**

Рис. Б. 7. Точка № 4 (вул. Південна–пров. Громадянський)



Рис. Б. 8. Точка № 4 (вул. Південна–пров. Громадянський)

Продовження додатку Б**Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки у межах м. Суми**

Рис. Б. 9. Точка № 5 (вул. Янки Купали – поблизу ботанічного саду)



Рис. Б. 10. Точка № 5 (вул. Янки Купали – поблизу ботанічного саду)

Продовження додатку Б**Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки у межах м. Суми**

Рис. Б. 11. Точка № 6 (вул. Набережна р. Стрілки, приватний сектор)



Рис. Б. 12. Точка № 6 (вул. Набережна р. Стрілки, приватний сектор)

Продовження додатку Б**Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки у межах м. Суми**

Рис. Б. 13. Точка № 7 (Кузнечний проїзд біля автостанції)



Рис. Б. 14. Точка № 7 (Кузнечний проїзд біля автостанції)

Продовження додатку Б**Точки дослідження екологічного стану річки Стрілки у межах м. Суми**

Рис. Б. 15. Точка № 8 (гирло річки Стрілки)



Рис. Б. 16. Точка № 8 (гирло річки Стрілки)

Екологічні проблеми річки Стрілки к межах міста Суми

Рис. В.1. Каналізоване русло нижче Сумського водосховища



Рис. В.2. Закрите каналізоване русло річки Стрілки

Продовження додатку В

Екологічні проблеми річки Стрілки к межах міста Суми



Рис. В. 3. Труби зливової каналізації



Рис. В. 4. Потужний шар мулу у руслі

Продовження додатку В**Екологічні проблеми річки Стрілки к межах міста Суми**

Рис. В. 5. Заростання русла річки



Рис. В. 6. Заростання русла річки

Продовження додатку В**Екологічні проблеми річки Стрілки к межах міста Суми**

Рис. В. 7. ПЗС знищина, городи майже до урізу води



Рис. В. 8. ПЗС знищина гербіцидами

Продовження додатку В**Екологічні проблеми річки Стрілки к межах міста Суми**

Рис. В. 9. Штучна гребля у руслі річки Стрілки



Рис. В. 10. Побутове сміття у руслі річки Стрілки

Продовження додатку В**Екологічні проблеми річки Стрілки к межах міста Суми**

Рис. В. 11. Забруднення ПЗС побутовим сміттям



Рис. В. 12. Забруднення ПЗС побутовим сміттям

Акт обстеження

Обстеження екологічного стану річки: Стрілки.

На ділянці: від греблі Сумського водосховища до гирла річки.

Нами, Данильченко Олена Сергіївна, Гречаненко Олена Сергіївна, проведено обстеження екологічного стану річки Стрілки на території *Сумського району (Ковпаківського), Сумської області, міста Суми.*

При дослідженні річки встановлено: у результаті створення водосховища, природні ландшафти знищені, русло значно трансформоване, частково каналізоване, в ньому та в ПЗС спостерігається невелика кількість сміття. За водосховищем (неканалізоване русло), спостерігається велика кількість сміття, наявність виробів хімічної промисловості (автомобільні шини). На вулиці Оболонська дно річки поросле лататтям, різними видами водної рослинності, росте очерет, значно розорана ПЗС, невелика кількість сміття у руслі та велика кількість сміття у ПЗС. Поблизу вулиці Південна – провулка Громадянський значне замулення, заростання очеретом, ПЗС знищена, забудована територія невелика кількість сміття у руслі та велика кількість сміття у ПЗС. На вулиці Янки Купали – поблизу Ботанічного саду ПЗС знищена, забудована територія, велика кількість сміття, скидується в воду зливого каналізація.

На вулиці Набережна р. Стрілки – поблизу приватного сектора ПЗС відсутня, дно поросле водоростями, забудована територія, наявні труби через річку, що сприяє накопиченню дуже великої кількості органічного і не органічного сміття, яка зменшує швидкість води, також скидуються в річку стічні води з вулиць після опадів. Кузнечний проїзд біля автостанції – русло повністю каналізоване, спостерігається дуже велика кількість сміття. Гирло річки, її впадіння у р. Сумку – ПЗС знищена, спостерігається невелике заростання та невелика кількість сміття.

Екологічний стан річки Стрілки у межах міста Суми оцінений як «незадовільний» – 55% досліджуваної ділянки та «вкрай важкий» – 45%.

Лист-звернення

1. Назва річки - Стрілка
2. Басейн основної річки - Сумка
3. Її притоки – .
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.

Блоки оцінювання	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8
Річка та ПЗС	52	54	56	35	32	34	29	33
Заплава	92	81	71	75	48	37	33	40
Зміни, що сталися за останні роки	2	2	2	1	1	1	0	0
Сума балів	146	137	129	111	81	72	62	73
Екологічний стан	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	Незадовільний	Вкрай важкий	Вкрай важкий	Вкрай важкий	Вкрай важкий

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

Продовження додатку Д**Ваші пропозиції щодо покращення стану річки:**

- виділення ВЗ та ПЗС в натурі та відновлення ПЗС;
- впровадження жорстких штрафних санкцій при порушенні цілісності ВЗ і ПЗС;
- здійснити заходи по збиранню та утилізації сміття у руслі річки та ПЗС;
- зменшення розораності території;
- запровадження протиерозійних заходів;
- регулювання водовідведення зливової каналізації та від домогосподарств;
- демонтаж штучних самовільних гребель.

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.