

Міністерство освіти та науки України
Рівненський державний гуманітарний університет
Психолого-природничий факультет
Кафедра екології, географії та туризму

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Лико Д.В.
(підпис) (ініціали, прізвище)

“16” грудня 2020 р.

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи магістра

зі спеціальності 014 Середня освіта (Географія)
(код і назва)

на тему: «Геоєкологічний стан басейну річки Сіверський Донець»

Виконала: студентка II курсу, групи МГ-61

Батьковець Яна Ігорівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник доцент кафедри екології, географії та туризму,
кандидат біологічних наук Суходольська І.Л.

_____ (підпис)

Рецензент завідувач кафедри географії і туризму Міжнародного економіко-гуманітарного університету ім. акад. С. Дем'янчука, кандидат географічних наук, доцент Яроменко О.В.

_____ (підпис)

Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Студент _____
(підпис)

Оцінка за результатами захисту:

Національна шкала _____

Кількість балів: _____

Оцінка: ЄКТС _____

Рівне – 2020 року

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ	
БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ	6
1.1. Історичні аспекти вивчення річки Сіверський Донець.....	6
1.2. Основні напрямки водокористування.....	9
1.3. Причини забруднення басейну річки Сіверський Донець.....	11
ВИСНОВКИ ДО 1 РОЗДІЛУ	15
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ	
ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Загальна характеристика річки Сіверський Донець.....	16
2.2. Геологічна будова та рельєф.....	20
2.3. Підземні водоносні горизонти як складова частини водного балансу р. Сіверський Донець	24
2.4. Характеристика ґрунтів водозбірної території	28
2.5. Біологічне різноманіття басейну р. Сіверський Донець	32
2.6. Методи проведення досліджень	35
ВИСНОВКИ ДО 2 РОЗДІЛУ	38
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА СТАНУ БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ	
ДОНЕЦЬ	40
3.1. Вміст сполук Нітрогену у воді річки Сіверський Донець	40
3.2. Зміни вмісту розчиненого кисню та біохімічного споживання кисню у воді річки Сіверський Донець	44
3.3. Вміст завислих речовин, сульфатів, фосфатів та хлоридів у воді річки Сіверський Донець.....	47
3.4. Визначення класів якості за індексом забрудненості води (ІЗВ).....	51
3.5. Оцінка антропогенного навантаження на басейн річки Сіверський Донець.....	53
ВИСНОВКИ ДО 3 РОЗДІЛУ	58
РОЗДІЛ 4. ВИВЧЕННЯ РІЧОК НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ В	

ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.	59
4.1. Зміст курсу географії в закладах середньої освіти, що передбачає вивчення річок	59
4.2. Особливості використання картографічного матеріалу при вивченні річок на уроках географії	69
ВИСНОВКИ ДО 4 РОЗДІЛУ	73
ВИСНОВКИ	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	76
ДОДАТКИ.....	82

ВСТУП

Актуальність дослідження. Постійно зростаюче антропогенне навантаження на водні екосистеми призводить до погіршення їх якості. Особливої уваги потребують гідроекосистеми, які знаходять у промислово розвинених регіонах України. До таких водойм відноситься річка Сіверський Донець, яка є основним джерелом постачання води на сході України. Крім того, річка є транскордонною, її водозбір розташований на території України та Росії. Об'єми використання вод річки у порівнянні з об'ємом її стоку є найбільшими в Україні. Тому стан якості вод визначається не лише значними втратами на водоспоживання, але і великими скидами забруднених вод. Значний вплив на формування стану річки Сіверський Донець здійснюють великі міста, промислові, енергетичні підприємства та сільське господарство.

Дослідження якості поверхневих вод річки Сіверський Донець проводили Н.С. Лобода, О.В. Смалій, В.М. Жук та інші. Є.Д. Гопченко та Є.О. Гарькавенко здійснено оцінку впливу залісненості на характеристики максимального стоку весняного водопілля в басейні річки Сіверський Донець. О.В. Бабаєвою проаналізовано сучасний екологічний стан та оцінено вплив антропогенного навантаження на води річки Сіверський Донець.

А.В. Гриценко, О.Г. Васенко, А.В. Колісник, Г.Д. Коваленко, Л.Л. Юрченко, Є.М. Варламов, О.В. Ільїнський, Н.В. Мельникова, Г.В. Коробкова, О.П. Мірошніченко, К.Р. Хачатрян, В.І. Асін, Н.С. Горбань, О.О. Калініченко, М.С. Коваленко, С.О. Кулак, О.Ю. Шостенко, М.О. Криворучко, Л.Я., А.М. Колесник, Т.О. Прохода, В.В. Іншина, В.О. Баранов, М.В. Старко, М.С. Бобонець, А.В. Євтушенко, І.Д. Євтушенко та інші здійснили комплексну оцінку стану басейну річки Сіверський Донець. Однак враховуючи значну кількість факторів, які впливають на стан басейну річки, важливо постійно здійснювати оцінку стану гідроекосистеми для запровадження системи інтегрованих підходів, які дозволять ефективно управляти водними ресурсами р. Сіверський Донець.

Об'єкт дослідження – зміна стану басейну річки Сіверський Донець.

Предмет дослідження – показники, які характеризують стан басейну річки Сіверський Донець.

Мета дослідження – оцінити геоекологічний стан басейну річки Сіверський Донець.

Завдання дослідження:

- розглянути історичні аспекти вивчення річки Сіверський Донець;
- проаналізувати основні напрямки водокористування;
- з'ясувати причини забруднення басейну річки Сіверський Донець;
- проаналізувати геологічну будову, рельєф, підземні водоносні горизонти, ґрунти, біологічне різноманіття басейну річки Сіверський Донець;
- визначити вміст сполук Нітрогену, розчиненого кисню, біохімічного споживання кисню, завислих речовин, сульфатів, фосфатів та хлоридів;
- визначити класи якості за індексом забрудненості води (ІЗВ);
- оцінити вплив антропогенного навантаження на басейн річки;
- розглянути основні підходи та методи вивчення річок на уроках географії в закладах середньої освіти.

Методи дослідження:

- аналіз та синтез (для аналізу геоекологічного стану басейну р.Сіверський Донець, впливу природних та антропогенних чинників на його формування, визначення впливу антропогенного навантаження);
- фізико-хімічні (вміст розчинених і завислих речовин у воді, вміст сульфатів, нітритів, нітратів, нітрогену амонійного, хлоридів).

Практичне значення. Отримані дані можуть бути використані в якості основи для подальшого моніторингу стану досліджуваної водойми та при розробці заходів щодо її охорони та раціонального використання.

Апробація: Суходольська І.Л., Басараба І.В., Батьковець Я.І. Роль вищої водної рослинності у формуванні екологічного стану гідроекосистем. // IV Міжнародна науково-практична конференція «Регіональні геоекологічні проблеми в умовах сталого розвитку». Збірн. наук. пр. Рівне, 2020. С. 160–163.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

1.1. Історичні аспекти вивчення річки Сіверський Донець

Значний розвиток промисловості призвів до суттєвого забруднення річки Сіверський Донець та викликав необхідність її активного дослідження. Спочатку проводилися систематичні, фрагментарні дослідження про це свідчать відомості аналізу водного режиму басейну річки, що зустрічаються в архівних джерелах. Дані про першу зйомку і нівелювання річки відносяться до початку XIX ст. Однак, тільки в 1863 р. зроблені перші детальні гідрографічні плани річки Сіверський Донець [41].

У 1836–1837 рр. у басейні річки Сіверський Донець (річки Вовча, Мжа, Короча, Оскіл, Казенний Торець, Айдар, Бахмут) проводилися перші спостереження за скресанням і замерзанням. У 1840 р. почали проводити такі спостереження на річках Лопань, Харків та Нетечь. У 1892 р. з відкриттям першого водомірного поста у міста Лисичанськ здійснювалися систематичні та регулярні спостереження за рівнем води річки Сіверський Донець [53]. Однак, ці спостереження не давали повної оцінки стану води річки, що протікає трьома областями України, тому на початку XX ст. спостереження за рівнем води виконувались на великих притоках р. Оскіл, р. Айдар, а також р. Лопані, р. Харкові, р. Лугані, що зазнають значного впливу промислових центрів. У 1906 р. здійснено перші вимірювання витрат води р. Сіверський Донець [20; 21].

У період 1925–1940 р. різні відомства почали виконувати дослідження річки Сіверський Донець та його приток для поліпшення судноплавних умов річки, можливостей створення водосховищ, гідроелектростанцій, здійснення заходів зрошення та осушення. Гідрографічні зйомки, детальні описи найбільш цікавих річок були виконані Управлінням гідрометслужби і його науково-дослідними організаціями. Першою науково-дослідною організацією з 1932 року був Харківський інженерний гідрометеорологічний інститут, який після війни був перенесений в Одесу. У 1945 році в Харкові

був створений Харківський гідрометеорологічний технікум на чолі з Г.П. Дубинським [20; 21].

У 20-х роках ХХ ст. у басейні р. Сіверський Донець розпочалося систематичне вивчення водного режиму річки, її приток та їх детальний аналіз. З 1923 р. пости відкривалися на різних ділянках річки, тому вже у 1933–1935 рр. вимірювання здійснювали у 22 пунктах. Значну увагу звертали на вимірювання витрат води. Починаючи з 1945 р. кількість замірів та вимоги до них підвищилися, а розроблені підходи та методика дослідження дозволяли робити обчислення стоку р. Сіверський Донець та її приток більш якісно. Гідрометричний і гідрологічний аналіз раніше опублікованих даних здійснений Харківським Гідрометцентром був опублікований у «Матеріалах по режиму річок» та «Гідрологічних щорічниках» [20].

З 60-х років Укргідропроєктом та Укрдіпроводгоспом виконувались інструментальні вивчення водного режиму річок і водотоків у зв'язку з розвитком меліорації земель і рибного господарства, а також для врахування даних при проектуванні будівництва водосховищ. На той час при проектуванні будівництва водосховищ не було проведено потрібних розрахунків екологічних ризиків, впливу господарської діяльності, що призвело зарегулювання річок та їхнього перерозподілу[20; 21; 41].

Для докладного вивчення стану водних ресурсів у 1990-1995 роках проектно-вишукувальним інститутом «Харківдіпроводгосп» була проведена паспортизація малих річок Харківської області, в результаті чого було паспортизовано 142 річки. На даний час на річках басейну Сіверський Донець на території України і Росії діє близько 70 гідропостів на 35 річках. На гідропостах проводяться спостереження за рівнями води, вимірювання витрат води, спостереження за температурою води і льодовими явищами та опадами. Згідно з державною програмою моніторингу Сіверсько-Донецьким басейновим управлінням водних ресурсів здійснюються спостереження за якістю води в 20 постах спостереження на 9 річках в басейні р. Сіверський Донець. Вони щороку доповнюються новими постами. Аналіз якості

визначається за гідрохімічними, токсикологічними та радіологічними дослідженнями [43].

За даними 2015 р. у басейні р. Сіверський Донець діяло 33 гідрологічні пости на території України. У період з 2004 по 2010 рр. було закрито 3 пости на притоках, а саме на річках Хотімля, Казенний Торець і Велика Кам'янка. Тривалість спостережень на постах є різночасовою і змінюється в межах від 121 років (м. Лисичанськ, з незначними перервами) до 16 років (смт. Станично-Луганське) на р. Сіверський Донець. Досить довгі гідрологічні ряди (понад 80 років спостережень) мають 10 гідрологічних постів на річках Сіверський Донець, Сухий Торець, Казенний Торець, Красна, Айдар, Лугань, які є доволі репрезентативними в дослідженні водності даних річок. Найкоротші ряди спостережень на річках Уда та Бахмут (менше 45 років). Середня тривалість спостережень для української території басейну складає 65 років [39].

В умовах значного антропогенного впливу, особливо в місцях зосередження промисловості та з додаванням несприятливих природних факторів, що мають місце в басейні р. Сіверський Донець, екосистеми водних об'єктів змінюються швидше, ніж накопичується інформація щодо таких змін. Тому важливим є отримання, збереження та оцінка багаторічних безперервних рядів даних спостережень, що вже є традицією при організації моніторингу басейну річки [47].

24 вересня 2018 року була сформована перша в Україні басейнова рада Сіверського Донця та нижнього Дону, що спрямована на впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом.

Таким чином, лише комплексні спостереження басейну р. Сіверський Донець дозволять визначити вплив абіотичного, біотичного та антропогенного навантаження, оцінити його значення та інтенсивність з метою розробки заходів для стабілізації стану гідроекосистеми.

1.2. Основні напрямки водокористування

Річка Сіверський Донець є головним джерелом питного та технічного водопостачання для східного регіону України. Водні ресурси р. Сіверський Донець використовуються для водопостачання міст і населених пунктів сільського типу, водопостачання промисловості, зрошування і зволоження земель, забезпечення потреб рибного господарства та забезпечення рекреаційної зони (відпочинок, спорт, туризм, риболовля) [47].

Басейн ріки Сіверський Донець містить унікальний водогосподарський комплекс, який було побудовано задля покращення забезпечення східного регіону водними ресурсами. До комплексу входять:

- канал Дніпро – Донбас потужністю 120 м³/с для транспортування водних ресурсів Дніпра в Сіверський Донець через Краснопавлівське водосховище;

- канал Сіверський Донець – Донбас потужністю 43 м³/с для забезпечення водою значної частини Донбасу;

- Печенізьке та Червонооскільське водосховища, які побудовані для забезпечення сталого питного водопостачання Харківської, Донецької та Луганської областей [47].

У басейні Сіверського Дінця розміщені хімічні, металургійні заводи та підприємства вугледобувної промисловості, що потребують великої кількості води. Забір води з поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець здійснюють 134 підприємства, в тому числі у Харківській області 39 підприємств, у Донецькій – 69, у Луганській – 26. Загальний забір води з басейну р. Сіверський Донець склав 1419 млн м³, з яких 398,1 млн м³ забрано з підземних джерел, 1020,9 млн м³ – з поверхневих водних об'єктів. Загалом використання води в басейні р. Сіверський Донець у 2010 році склало 785,1 млн м³, в тому числі на потреби господарськопитні – 388 млн м³, виробничі – 319,2 млн м³, на сільськогосподарські потреби – 7,4 млн м³, меліорацію – 11,7 млн м³, на інші потреби – 58,8 млн м³. Найменше забезпечені водою Луганський та Лисичано-Рубіжанський промислові регіони, де ситуація

ускладнюється ще й значним забрудненням поверхневих та підземних джерел [43; 47].

Для водопостачання м. Харкова та інших населених пунктів Харківської області використовуються два незалежних водозабори: – водозабір у с.Кочеток на Печенізькому водосховищі, що забезпечує 74% від загального використання води; – водозабір на Краснопавлівському водосховищі, що забезпечує 23% від загального використання води [47].

Для Донецької області є характерним природний дефіцит водних ресурсів, що покривається за рахунок каналу Сіверський Донець – Донбас, який на 80 % забезпечує область питним водопостачанням [14; 16].

Централізована подача води здійснюється на відстань 260 км від р. Сіверський Донець каналом Сіверський Донець – Донбас і далі по Південно-Донбасівському водоводу до Маріуполя. При цьому підйом води здійснюється на висоту більше 250 м, що забезпечується насосними станціями семи підйомів. Обробка води проводиться на 18 фільтрувальних станціях загальною продуктивністю близько 2 млн м³ на добу. Щодоби споживачам подається 1,5 млн м³ питної і 0,4 млн м³ технічної води [37].

Населення та господарство Луганської області на 80% забезпечується питною водою з підземних водозаборів і лише 20 % – з поверхневих вод р. Сіверський Донець. Поверхневий водозабір здійснюють два структурних підрозділи ООО «Луганськвода»: відокремлений підрозділ «Західна фільтрувальна станція» та відокремлений підрозділ «Світличне» управління ООО «Луганськвода». Західна фільтрувальна станція забезпечує водопостачання до кількох промислових районів Луганської області: м. Лисичанськ, м. Гірське, м. Стаханов, м. Первомайськ, м. Алчевськ, с. Вовчярівка, с. Підлісне, с. Лоскутівка та інші. Західна фільтрувальна станція має два водозабори: Райгородський у Донецькій області та Білогорівській у Луганській. Білогорівський водозабір розташований у долині р. Сіверський Донець між його притоками Жеребець та Красна біля

с.Білогорівка Попаснянського району. Він є головним водозабором Західної фільтрувальної станції [47].

Лише у Харківській області нараховується 89 джерел зрошення. Джерелами зрошення є 8 річок (Сіверський Донець, Оскіл, Харків, Мжа (Мож), Уди, Лопань, Берестова, Вовча), 16 водосховищ (Печенізьке, Червонооскільське, Рогозянське, Орільське, Муромське, Трав'янське, Великобурлуцьке, Морозівське, Воскресенівське, Олександрівське, Чистоводівське, Бідилівське, Гусинське, Берецьке), канал Дніпро – Донбас, озеро Лиман, стічні води Граківського свиногокомплексу, стічні води м. Харкова, а також ставки місцевого стоку. Головними джерелами зрошення в області є р. Сіверський Донець та канал Дніпро – Донбас [33].

На території Донецької області налічується 122,3 тис. га зрошуваних земель, з них 44,2 тис. га утримуються на державних зрошувальних системах, 78,1 тис. га – на внутрішньогосподарських зрошувальних системах. Головними джерелами є р. Сіверський Донець та канал Сіверський Донець – Донбас [32].

В Луганській області є в наявності 60,6 тис. га зрошуваних земель. Головні джерела зрошення – р. Сіверський Донець та його притоки – р.Айдар, р. Красна, р. Лугань, р. Деркул та інші [11].

Отже, інтенсивне використання річки Сіверський Донець призвело до її надмірного засмічення та забруднення.

1.3. Причини забруднення басейну річки Сіверський Донець

На формування складу поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець здійснюють вплив абіотичні, біотичні та антропогенні фактори. Однак найбільший вплив здійснюють антропогенні фактори. Вони зумовлені господарською діяльністю людини та супроводжуються надходженням до водних об'єктів хімічних речовин з промисловими, сільськогосподарськими та комунальними стічними водами, а також з атмосферними опадами та пиловими випаданнями, що забруднені промисловими та іншими викидами.

Так інтенсивне використання вод басейну істотно впливає на кількісні показники водних об'єктів (змінює їх водний баланс, гідрологічний режим) та особливо на якість води, що визначає їх придатність для відповідної галузі господарської діяльності [47].

Найбільше навантаження чинить господарська діяльність Донецької області. Це пов'язано зі значним розвитком у області галузей промисловості, що потребують великої кількості води (вугільна промисловість та чорна металургія). В той же час найменше навантаження чинить Харківська область, де головним джерелом стічних вод є комунальне господарство [12; 47].

Кількість промислових підприємств у Харківській області, що мають скиди зворотних вод до водних об'єктів – 33. Кількість підприємств житлово-комунального господарства, що мають скиди зворотних вод до водних об'єктів – 31. Кількість підприємств сільського господарства, що мають скиди зворотних вод до водних об'єктів – 6 [13; 47].

У Донецькій області нараховується 334 підприємства, що мають 524 випуски зворотних вод. У воді практично всіх річок має місце висока концентрація мінеральних солей, що пов'язано зі скидом до поверхневих вод високомінералізованих шахтних вод [16].

Основний внесок у навантаження на водні об'єкти в Донецькій області здійснює промисловість, а саме чорна металургія та видобування й переробка вугілля [47].

На території Луганської області налічується 175 комплексів очисних споруд загальною потужністю 1738,0 тис. м³/добу. 66 комплексів працюють в режимі штучної біологічної очистки з подальшим скидом очищених стічних вод [15].

Значний вплив на формування якості поверхневих вод чинить вугільна промисловість, а саме скидання до поверхневих водних об'єктів високомінералізованих шахтних вод. Основними річками, до яких скидають

забруднені шахтні води, є р. Сіверський Донець, його праві притоки та р. Міус. Ці річки характеризуються підвищеною мінералізацією [47].

Загалом у регіоні розташовано понад 600 великих підприємств, серед яких близько 100 належать до водоемних і екологічно небезпечних (хімічні та металургійні). Басейн Сіверського Дінця характеризується значним показником урбанізованості, густина населення в регіоні в середньому складає 90 чол. на 1 км² [26; 31]. Особливості геологічної будови басейну (великі площі залягання соленосних родовищ), живлення високомінералізованими підземними водами, кліматичний режим обумовлюють надходження до поверхневих вод легкорозчинних нітратних солей кальцію, натрію та калію [48].

За районуванням території України на основі методів факторного аналізу та методу головних компонентів Н.С. Лободою показано, що басейн р. Сіверський Донець відноситься до Східного району із синфазними коливаннями стоку. На площі розглядуваного басейну розташовані два підрайони з синхронними коливаннями стоку [29].

Дослідники зазначають, що для північної частини басейну р. Сіверський Донець у формуванні хімічного складу поверхневих вод домінують природні чинники. Для центральної та південної частини басейну р. Сіверський Донець значну роль відіграють техногенні чинники [49].

Значний вплив на басейн р. Сіверський Донець здійснює розораність території та ерозійні процеси. Наприклад, у Харківській області з наявних сільськогосподарських угідь 46,3% еродовані, в Донецькій області – 70,6%, в Луганській області – 61,6% [45].

Основною причиною посиленої ерозії є надто високий рівень розораності сільськогосподарських угідь. Так, в басейні р. Сіверський Донець у межах Харківської області розораність складає 77,1%, Донецької області – 72,5%, Луганської області – 74,2% [4]. Серед адміністративних районів Харківської області, що входять в басейн р. Сіверський Донець, найвищий рівень розораності у Борівському (83,4%) та Печенізькому (81%)

районах, Донецької області – Олександрівському (83,4%) та Красноармійському (86,4%) районах, Луганської області – Новопсковському (78,5%) та Старобільському (79,6%) районах [43]. Авторами [39] показано, що ерозійні процеси характерні для річок Вовча, Казенний Торець, Айдар, а акумуляція річкового алювію властива річкам Оскіл та Лугань.

За дослідженнями Т.О. Порохівника, О.Г. Ободовського зміни фаз гідрологічного режиму на річці Сіверський Донець відбувалися доволі синхронно, з піком у 1976–1978, коли маловодна фаза змінилася багатоводною. Середня тривалість маловоддя складала 20 років, а багатоводної фази – 17 років. Автори прослідковують зменшення загальної водності річки Сіверський Донець наприкінці 90-х років. На притоках річки Сіверський Донець прослідковується аналогічна тенденція змін водності. На річках Вовча, Оскіл, Казенний Торець та Айдар в 1975–1977 роках відбувся перехід від маловодної до багатоводної фази. На Осколі фази водності є короткотривалими, піки виражені не чітко, що є безпосереднім результатом впливу Червонооскільського водосховища на природний перебіг процесів змін водності. Згідно проведених досліджень показано, що ерозійні процеси характерні для річок Вовча, Казенний Торець, Айдар, а акумуляція річкового алювію властива річкам Оскіл та Лугань [39].

Таким чином, проводиться постійний моніторинг використання води з басейну р. Сіверський Донець та скидання стічних вод промислових підприємств і господарсько-комунальних об'єктів, виконуються хімічні аналізи складу стічних вод, розробляються нормативи гранично допустимих скидів для об'єктів, що скидають стічні води до басейну річки. Однак, такі заходи не є достатніми для того, щоб якість води басейну не погіршувалась, оскільки моніторинг точкових джерел забруднення не дає об'єктивної оцінки впливу забруднених скидів на водних басейн в цілому [1].

ВИСНОВКИ ДО 1 РОЗДІЛУ

Значний розвиток промисловості на сході України призвів до суттєвого забруднення річки Сіверський Донець та викликав необхідність її активного дослідження на державному рівні. Завдяки цьому моніторинг річки та її приток здійснюють різні організації. Тривалість спостережень на постах у басейні р. Сіверський Донець постійно змінюється, що ускладнює аналіз та можливість здійснення прогнозу якості води. Однак є 10 гідрологічних постів розмішених на річках Сіверський Донець, Сухий Торець, Казенний Торець, Красна, Айдар, Лугань, які діють більше 80 років. Згідно літературних даних середня тривалість спостережень басейну р. Сіверський Донець для української території складає 65 років.

Річка Сіверський Донець є головним джерелом питного та технічного водопостачання для східного регіону України. Водні ресурси р. Сіверський Донець використовуються для водопостачання міст і населених пунктів сільського типу, водопостачання промисловості, зрошування і зволоження земель, забезпечення потреб рибного господарства та забезпечення рекреаційної зони тому дуже забруднені. Для покращення ситуації, що склалася у 2018 році створено першу в Україні басейнову раду, діяльність якої скоординована на впровадження інтегрованих підходів для ефективного управління водними ресурсами басейну р. Сіверський Донець за басейновим принципом.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика річки Сіверський Донець

Річка Сіверський Донець бере початок на південному схилі Середньоросійської височини біля м. Белгород (Росія), а далі тече територією України – Харківською (339 км), Донецькою (96 км) та Луганською (265 км) областями та впадає в Дон в Ростовській області (рис. 2.1).

Сіверський Донець є найбільшою річкою на сході України. Площа басейну становить 98 900 км², загальна довжина річки – 1 053 км, середній похил до гирла – 0,00018 (18 см на 1 км). Загальна довжина річки становить в межах України становить 700 км, площа басейну – 54 500 км² (55% загальної площі водозбору). Останній населений пункт перед виходом річки за межі країни – с. Попівка (222 км від гирла) [6; 43].

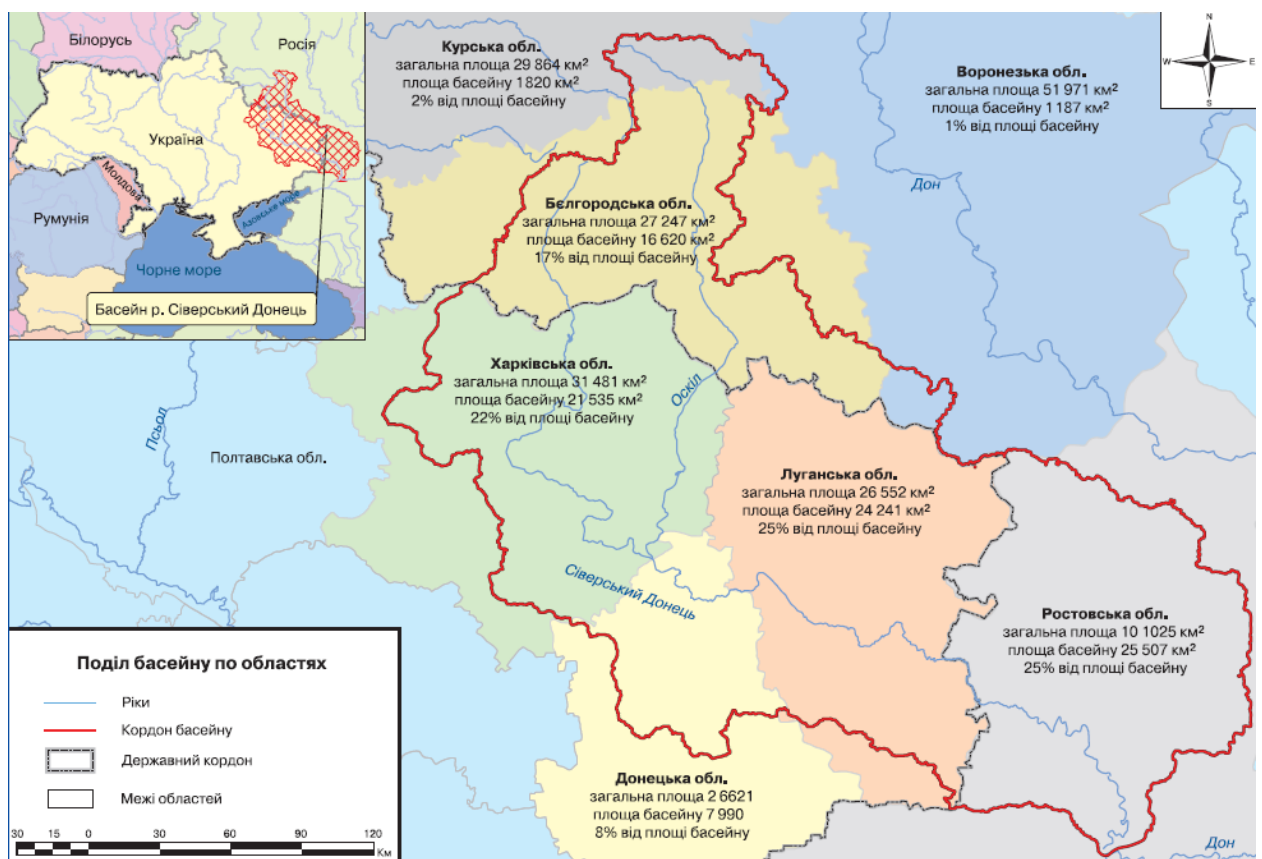


Рис. 2.1. Басейн р. Сіверський Донець за розміщенням в областях

[43]

Основний напрямок верхньої течії – на південь, нижче м. Змієва – на південний схід. Значна частина правобережжя відноситься до Донецького кряжа. Річка входить в Україну на 102 км біля с. Огірцеве та повертається в Росію на 802 км біля с. Кружилівка [43].

Значна частина правобережних приток р. Сіверський Донець та деякі річки лівобережжя, мають щільність річкової мережі 0,2–0,3 км/км². Більшості річок лівобережжя басейну річки мають розвиток річкової мережі близько 0,1–0,2 км/км². Середня висота водозборів приток у басейні р. Сіверський Донець – 150–200 м [6; 43].

Річка Сіверський Донець має 11 приток першого порядку, що мають довжину більше 50 км та додатково 210 річок, довжина яких не перевищує 50 км (рис. 2.2, 2.3). Густина річкової сітки – 0,17.

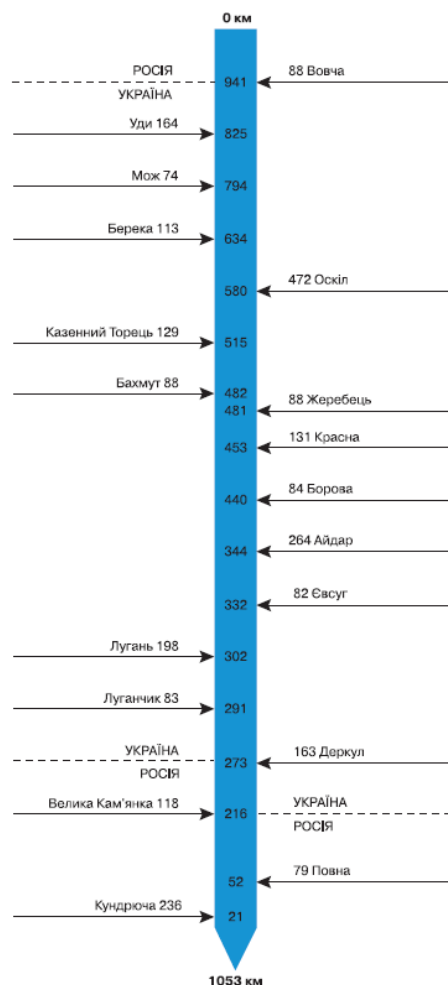


Рис. 2.2. Лінійна схема басейну р. Сіверський Донець [43]



Рис. 2.3. Головні притоки р. Сіверський Донець [43]

Річка Оскіл є найбільшою лівою притокою р. Сіверський Донець, довжина якої складає 472 км, а площа басейну – 14 800 км². Особливістю Осколу до зарегулювання була значна мінливість стоку. До найбільших лівих приток також відносять річки Айдар (довжина – 264 км, площа водозбору – 7 420 км²) і Деркул (163 км і 5 180 км²).

Річка Казенний Торець є найбільшою правою притокою р. Сіверський Донець, довжина якої складає – 134 км, а площа басейну – 5 410 км². Ця притока зазнає посиленого антропогенного впливу внаслідок розташування промислових міст: Краматорська, Слов'янська та Дружківки.

Річка Лугань – права притока р. Сіверський Донець на якій розташовано м. Луганськ. Загальна довжина річки становить 198 км, а площа водозбору – 3 740 км².

Озера. У басейні р. Сіверський Донець знаходиться 774 озера загальною площею 59,91 км². Більшість з них (91%) площею менш ніж 0,01 км²; 8%

складають озера площею від 0,01 до 1,0 км² і тільки 1% має площу від 1,1 до 10,0 км². Найбільше серед озеро Лиман, площа водного дзеркала складає 9,15 км² [41].

Водосховища. У басейні р. Сіверський Донець розташовано наливне водосховище, яке використовується як ставок-охолоджувач Зміївської ТЕС та три руслових водосховища. У басейні річки, що протікає територією Харківської області збудовано 42 водосховища [12]. На території Донецької області збудовано 44 [40]. Основні водосховища та озера в басейні р. Сіверський Донець наведені на рисунку 2.4.

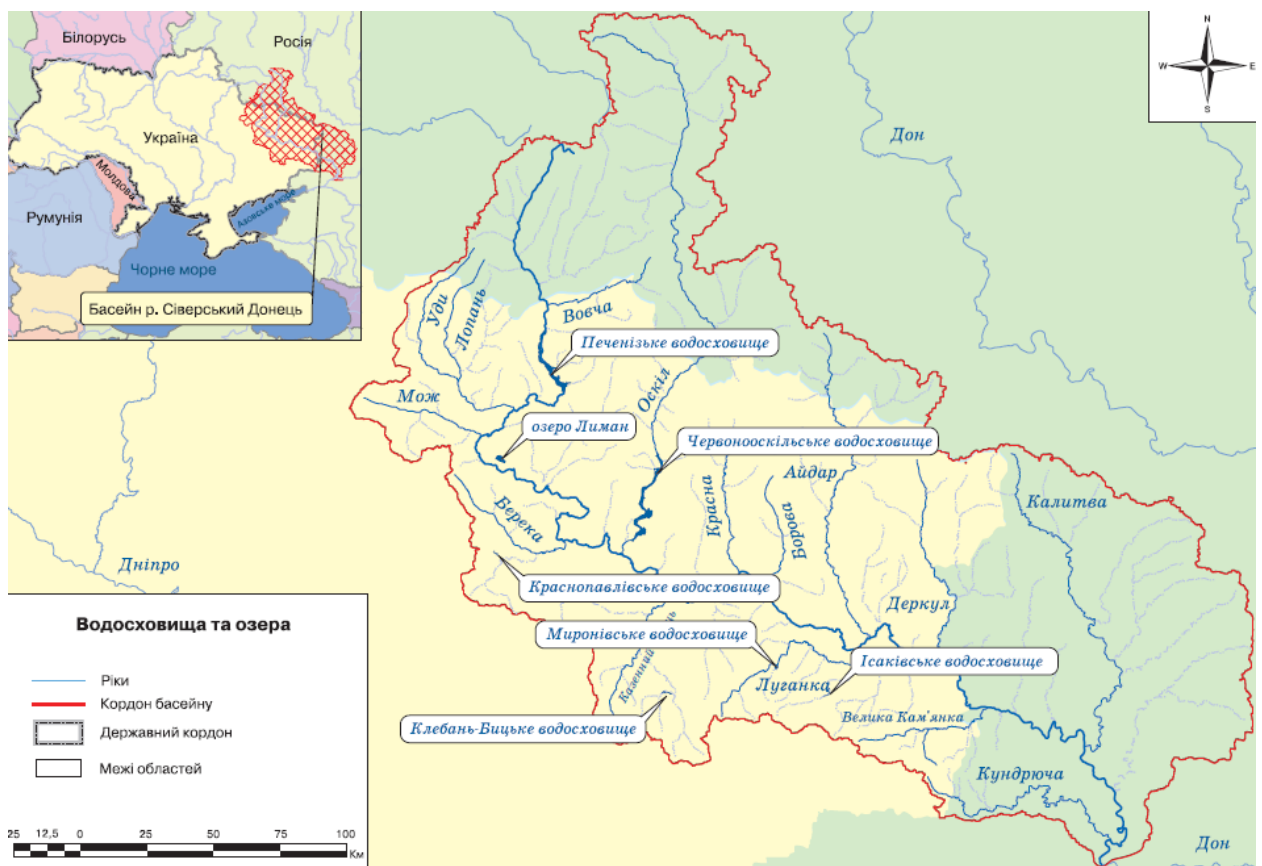


Рис. 2.4. Водосховища та озера в басейні р. Сіверський Донець [43]

Водосховища розташовані у верхній частині басейну, де річкові градієнти найбільш круті, а річкові долини найбільш вузькі. Це сприяє побудові гребель та рентабельному використанню територій, що затоплюються [43].

Загальне падіння річки – 190 м, середній ухил – 0,18 м/км. Загальний розрахунковий стік забезпеченістю 50, 75 та 90 % складає відповідно 4,7, 3,4 та 2,1 млрд м³ [47].

Ширина річища р. Сіверський Донець в середньому коливається від 30 до 70 м, при цьому глибина не перевищує 3 м, на перекатах – до 1 м. Але в окремих місцях (наприклад, нижче м. Ізюм, біля с. Андріївка) ширина річища сягає 200-400 м, глибина в таких місцях більше 5 м.

2.2. Геологічна будова та рельєф

Геологічна будова. Басейн річки Сіверський Донець розташований уздовж південно-західного кордону Східноєвропейської платформи, де поверхня фундаменту ускладнена Донецьким та Причорноморським прогинами. Потужність осадового покривного шару збільшується з середньої – 1 км на Євразійській платформі в північно-східній частині басейну Сіверського Дінця – до 5–10 км у південно-західній частині. Граничні межі між цими двома геологічними утвореннями приблизно відповідає головній річковій долині річки. Над фундаментом знаходиться шар верхнепалеозойських порід, потужність яких складає 5 000 м, але вони не зустрічаються на платформі. Глибокі відклади покриті шаром мезозойських та кайнозойських порід потужністю до 1 500 м та перекривають фундамент у північно-східній частині басейну річки Сіверський Донець. Їхня товщина на платформі складає декілька сотень метрів. В основному це піски, глини, пісковики, алевроліти, мергелі, крейда, що утворились в умовах морського басейну. Наймолодші відклади складаються з пліоценових, плейстоценових і голоценових алювіальних пісків та нанесених вітром лесів і лесовидних суглинків плейстоцену, які покривають більшість басейну. Потужність цих відкладів становить від декількох метрів на голоценових заплавах рік до перших десятків метрів на древніх алювіальних терасах та вододілах і являють собою продукти континентальної стадії розвитку території,

протягом якої ерозія супроводжувалась акумуляцією теригенного матеріалу уздовж різних терас [43].

Рельєф. Геологічна історія басейну Сіверського Дінця пов'язана із тривалим зануренням кристалічного фундаменту Східноєвропейської платформи, нагромадженням і подальшою метаморфізацією морських теригенних і карбонатних відкладів. Найбільшого занурення зазнала осьова частина Дніпровсько-Донецької западини (до півдня від Харкова та на правобережжі Сіверського Дінця) і особливо територія Донецького кряжа. Областями зносу при цьому були із заходу – Український кристалічний масив, де в геологічному минулому здіймалися гори, зі сходу – височина на території нинішнього Воронежського масиву. Морська історія завершилася в міоценовий період, коли в морі, що міліло, накопичувалися дрібні кварцові піски. Наступний поступовий підйом території в пліоцені привів до встановлення континентальних умов і початку ерозійної діяльності річок [43].

У четвертинний період, у зв'язку з кількаразовим розвитком материкових зледенінь (на північ від басейну річки Сіверський Донець), рівень моря кілька разів знижувався до 100 і більше метрів, що призвело до врізання річкових долин і балок і формування річкових терас на східних берегах великих водотоків [43].

У холодні періоди вся територія покривалася шарами лесових порід, матеріал яких приносився вітром. У теплі міжстадіальні періоди на цьому покриві формувалися ґрунти, що збереглися нині у вигляді шарів викопних ґрунтів у товщі лесовидних порід. Діяльність вітру на молодих річкових терасах також привела до формування особливого горбистого рельєфу на піщаному субстраті. Із сучасних деградаційних процесів найбільше значення мають: водна ерозія ґрунтів – повсюдно; зсувоутворення – на крутих річкових схилах; підтоплення в долинах річок і на вирівняних ділянках плато. Техногенна складова зазначених процесів вразі перевищує природну [43].

Великі об'єкти рельєфу та його форми у басейні річки Сіверський Донець сформовано завдяки флювіальним процесам, що врізали систему терас та річкових долин у широке та трохи нахилене плато, на флангах якого розташовані невисокі пагорби у напрямку півночі та півдня (рис. 2.5) [43].

Найбільш високі місця басейну річки Сіверський Донець знаходяться у північній частині, де річка та її головна притока, р. Оскіл, піднімаються схилами Середньоросійської височини, сягаючи висоти 208 м над рівнем моря. У південній частині басейну Донецькі пагорби досягають висоти 367 м, відділяючи басейн річки Сіверський Донець від невеликих водозбірних територій, які віддають воду Азовському морю. Пагорби є залишками відкладів платформи, які встояли після льодовикової ерозії і складаються в основному з відкладів морського піску, покритого тонким шаром нерозвинутих ґрунтів або лесом [43].

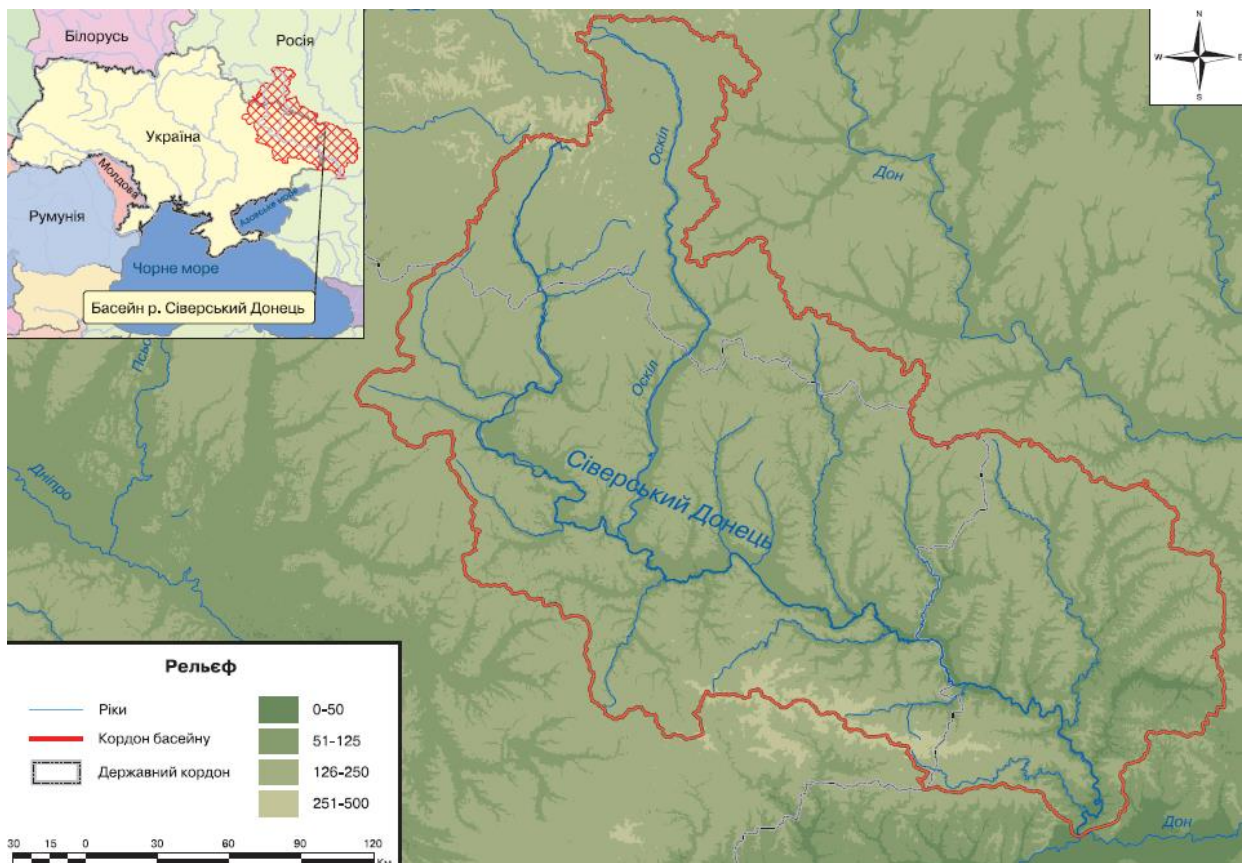


Рис. 2.5. Рельєф басейну річки Сіверський Донець [43]

Плато, яке формує більшу частину басейну річки Сіверський Донець лежить на висотах 175–250 м, має дуже незначний ухил з півночі на південь (північного заходу на південний схід) або північного сходу на південний захід від 230–250 м до 175–200 м. Більша частина плато складається з флювіального піску, вкритого товстим горизонтом лесу, який під впливом природних умов перетворюється у широко відомий чорнозем, який має свої місцеві типи [43].

Тераси вздовж північно-західного боку долини річки Сіверський Донець також складаються з флювіальних пісків, укритих лесом, але з меншою товщиною, що свідчить про зменшення накопичення на більш нижніх терасах [43].

Річка Сіверський Донець має три чітко визначені частини [44]:

1. Верхня частина до Харкова, де річка тече з півночі на південь вузькою долиною, що на сьогодні залита Печенізьким водосховищем. Ширина долини дорівнює 8–12 км.

2. У середній частині річка повертає на схід – південний схід і входить в старі долини, що були утворені при відході льодовиків у останній льодовиковий період. Далі річка поступово перетворюється у заплави, що простягаються від м. Слов'янська до кордону з Росією. У цій частині ширина долини може досягати 60 км.

3. Наприкінці р. Сіверський Донець знову звужується та проходить через східний край донецьких височин до ріки Дон. Ширина долини коливається від 4 до 26 км.

Таким чином, неоднорідність рельєфу території басейну р. Сіверський Донець впливає на особливості складу поверхневих вод.

2.3. Підземні водоносні горизонти як складова частини водного балансу р. Сіверський Донець

Басейн р. Сіверський Донець має багато підземних ресурсів води (рис. 2.6). Алювіальні відклади, що залягають на більшій частині території, створюють перший від поверхні водоносний горизонт ґрунтових вод, який широко використовується для приватного та сільськогосподарського водопостачання. На нього впливає забруднення через обмежений захист проти інфільтрації забруднених вод з поверхні землі крізь шар лесовидних суглинків. У відкладах, що залягають нижче, є декілька шарів піску, твердого пісковика, тріщинуватої крейди та вапняку, які створюють відносно захищені водоносні горизонти, що використовуються для міського та промислового водопостачання (рис. 2.7).

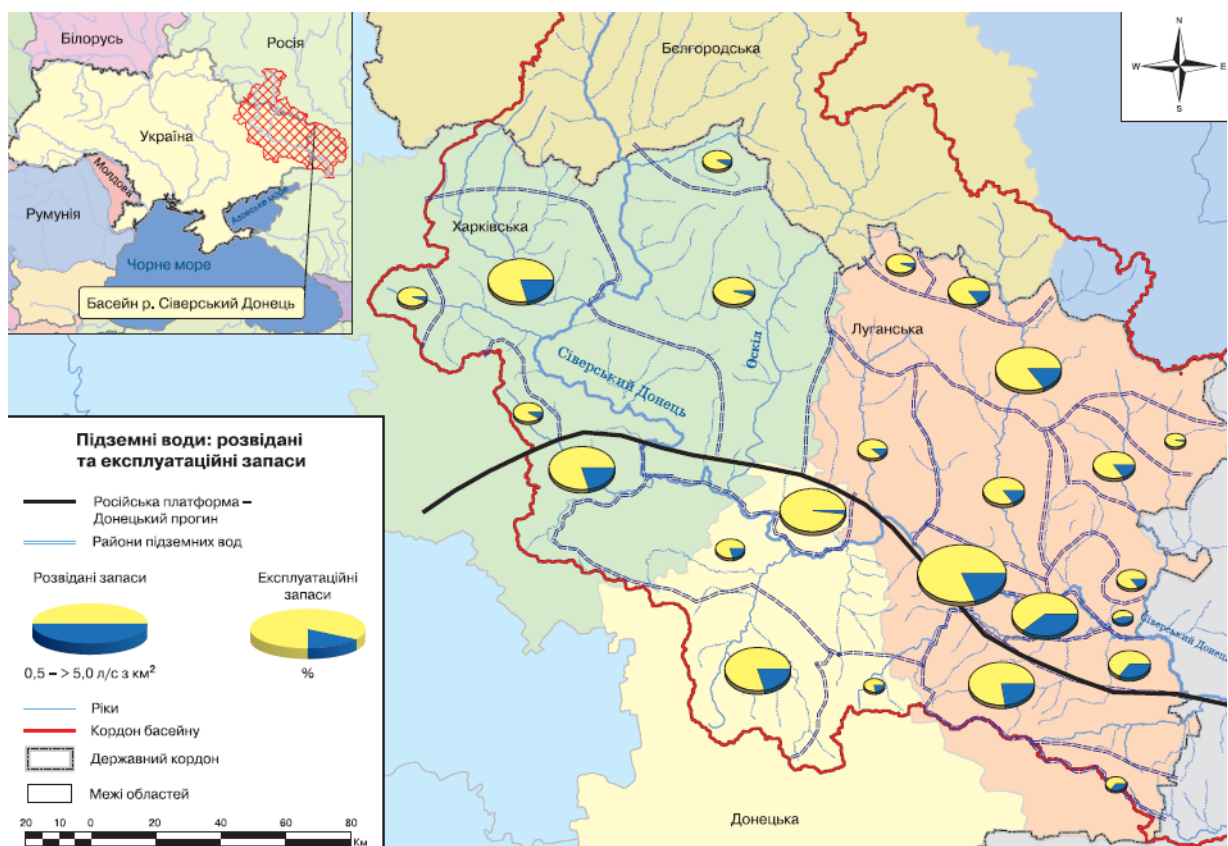


Рис. 2.6. Підземні води: розвідані та експлуатаційні запаси в басейні р. Сіверський Донець [43]

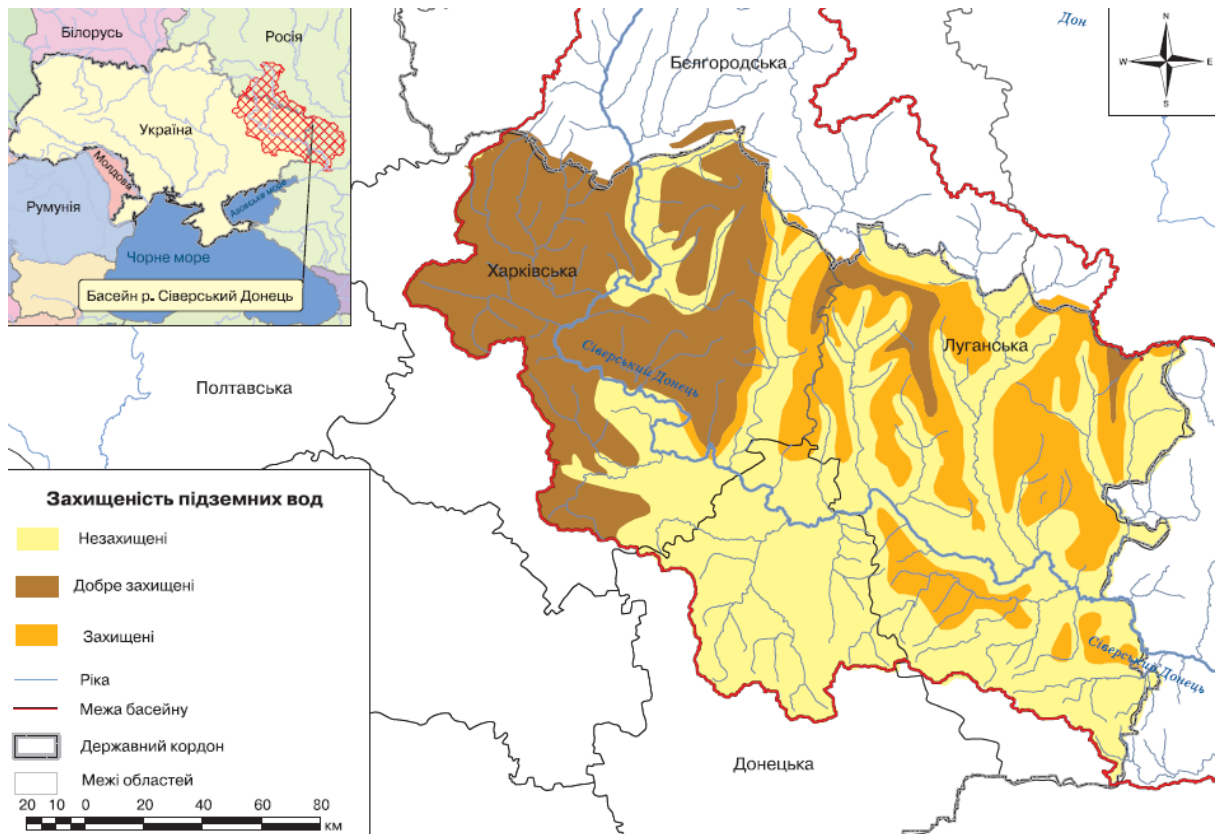


Рис. 2.7. Захищеність підземних вод у басейні р. Сіверський Донець [43]

Головні водоносні горизонти розвинуті в пісках, тріщинуватих пісковиках і крейдяних вапняках. Більшість з водоносних горизонтів розвинуті на значній території, але їхня глибина, потужність, гідравлічні властивості та склад води систематично змінюються уздовж всього річкового басейну від Євразійської платформи на північному сході до Чорноморської западини на південному заході. У середині Донецької западини водоносні горизонти зазвичай більш потужні, ніж на платформі, що сприяє створенню більшого об'єму для накопичення води, але вони залягають на великій глибині. Вони також були більше спресовані під вагою вище розташованих відкладів у порівнянні з платформою, що зменшує поруватість і водонасиченість порід [43].

Виділяють п'ять найголовніших водоносних горизонтів та комплексів басейну р. Сіверський Донець [43]:

– водоносні горизонти пліоцен-четвертинних алювіальних пісків на

глибинах 10–40 м;

- водоносний комплекс бучацько-канівських пісків на глибині 10–196 м;
- водоносний горизонт зони тріщинуватості мергельно-крейджаної товщі

на глибині до 80 м;

- водоносний комплекс альб-сеноманських пісків на глибині до 700 м;
- водоносний комплекс кам'яновугільних тріщинуватих пісковиків та

вапняків на глибині до 1000 м.

Водоносний горизонт алювіальних пісків приурочений до піщаних відкладів пліоцену, плейстоцену та голоцену, що східчасто залягають на більшій частині території (крім найбільш високих ділянок вододілів міоценового плато). більшості випадків носить безнапірний характер. Живиться атмосферними опадами та паводковими водами (навесні на заплаві ріки). Підземні води переважно прісні, гідрокарбонатні та сульфатні кальцієві. Убік вододілів, у міру зростання «закритості» лесовим покривом, мінералізація зростає до 2–3 г/дм³ і більше. Паралельно зростає жорсткість до 20–25 мг-екв/дм³, вміст сульфатів. Підземні води даного водоносного горизонту не мають природного захисту з поверхні й зазнають нітратного забруднення [43].

Водоносний горизонт бучацько-канівських пісків виділяється в пісках одноймених свит еоцену. Розвинутий повсюдно за винятком території відкритого Донбасу у вигляді суцільного поля. На півночі басейну р. Сіверський Донець у долинах річок цей горизонт розмитий. Живиться на вододільних просторах шляхом слабого й розосередженого перетікання води з верхніх горизонтів крізь ізолюючий водотрив. Підземні води зазвичай прісні й солонуваті з перевагою сульфат- і кальцій іонів. Убік вододільних просторів, де водообмін порівняно утруднений, жорсткість і вміст сульфатів закономірно зростає. Характерним також є наявність розчиненого заліза в концентраціях 1–10 мг/дм³. У зв'язку з невисокими фільтраційними властивостями бучацьких пісків підземні води цього горизонту

використаються невеликими споживачами для господарсько-питних і технічних цілей [43].

Підземні води зони відкритої тріщинуватості мергельно-крейдових відкладів розвинені у вигляді суцільного поля до північного сходу від Сіверського Дінця і на правобережжі в районі Луганська. У районі Харкова – у долинах річок, де карбонатні відклади крейдової системи залягають близько від поверхні. У зв'язку з тим, що води горизонту пов'язані з водами алювію рік, мінералізація не на багато перевищує мінералізацію місцевих річок – звичайно до 2 г/дм³. Характерною є досить велика чутливість до надходження органічних забруднюючих речовин, унаслідок чого вуглекислий газ, що утворюється при окислюванні органіки, розчиняє карбонати кальцію, що, у свою чергу збільшує жорсткість води [43].

Водоносний комплекс альб-сеноманських пісків розвинений у північній частині басейну, де є найціннішим джерелом питного водопостачання, оскільки містить в основному реліктові високої якості прісні води, що мають найбільшу природну захищеність. Залягає у вигляді гідравлічно взаємозалежних шарів пісків – від тонкозернистого до грубозернистого, гравійованого, під потужною водотривкою товщею крейдово-мергельних порід. Вода має сульфатно-гідрокарбонатний кальцієвий або натрієвий склад [43].

Водоносний комплекс кам'яновугільних відкладів розвинений повсюдно, але тільки в південній частині басейну містить води невисокої мінералізації й тому має практичне значення. Приурочений до тріщинуватих піщаників, алевролітів, доломітів та вапняків. Зона активного водообміну в природних умовах контролювалася річковою мережею й не перевищувала 150–250 м. Тут в минулому в основному були розвинені прісні й слабосолонуваті гідрокарбонатні й сульфатні кальцієві води з мінералізацією 1–3 г/дм³. Нижче розташовувався шар уповільненого водообміну зі швидким наростанням мінералізації води за глибиною [43].

2.4. Характеристика ґрунтів водозбірної території

Склад природних гідрохімічних показників поверхневих вод у значній мірі залежить від типу ґрунтів [38].

На території, що обмежена кордоном з Росією на півночі і р. Мож на півдні, р. Лопань на сході та р. Мерла (басейн Дніпра) на заході, залягають ґрунти лісостепової зони різного ступеня опідзоленості (сірі лісові, темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені) (рис. 2.8). Також вони залягають вузькими смугами уздовж р. Сіверський Донець та Осколу на ділянці лісостепової зони [38; 43].

Сірі лісові опідзолені ґрунти формувались під пологом щільної лісової рослинності і слаборозвиненого трав'янистого покриву. Органічна речовина сірих лісових опідзолених ґрунтів зосереджена у верхній частині профілю, який має різко виражену диференціацію за елювіально-ілювіальним типом. Відповідний тип будови даного профілю є результатом комплексу відповідних процесів, головним із яких є підзолистий. Для даних ґрунтів характерний переважно автоморфний режим зволоження з глибоким заляганням ґрунтових вод. Материнська порода переважно представлена лесовидними суглинками, що створюють сприятливі умови для розвитку рослин, завдяки особливостям свого хімічного складу та фізичних властивостей [38; 43].

Темно-сірі опідзолені ґрунти формувались під широколистяними лісами з більш щільним покриттям трав'янистою рослинністю. У цих ґрунтах слабо виражені ознаки опідзолення і підвищене гумусонагромадження. Частина ґрунтів розорана, решта їх залягає під дібровами [43].

Опідзолені чорноземи виникли з типових чорноземів шляхом їхнього опідзолення під впливом лісу. Непромивний водний режим змінюється на промивний, внаслідок чого відбувається промочування та вимивання солей, в тому числі карбонатів кальцію за межі профілю (до 110–130 см) даного ґрунту. У ґрунтовому розчині та вбиральному комплексі з'являється іон водню, тому рН слабокисла. Завдяки збагаченню ґрунту рослинними

рештками відбувається значна і глибока гумусованість профілю (80–130 см), дуже слабкий перерозподіл мулистих часток і оксидів R_2O_3 . Значна частина опідзолених чорноземів дуже розорана [43].

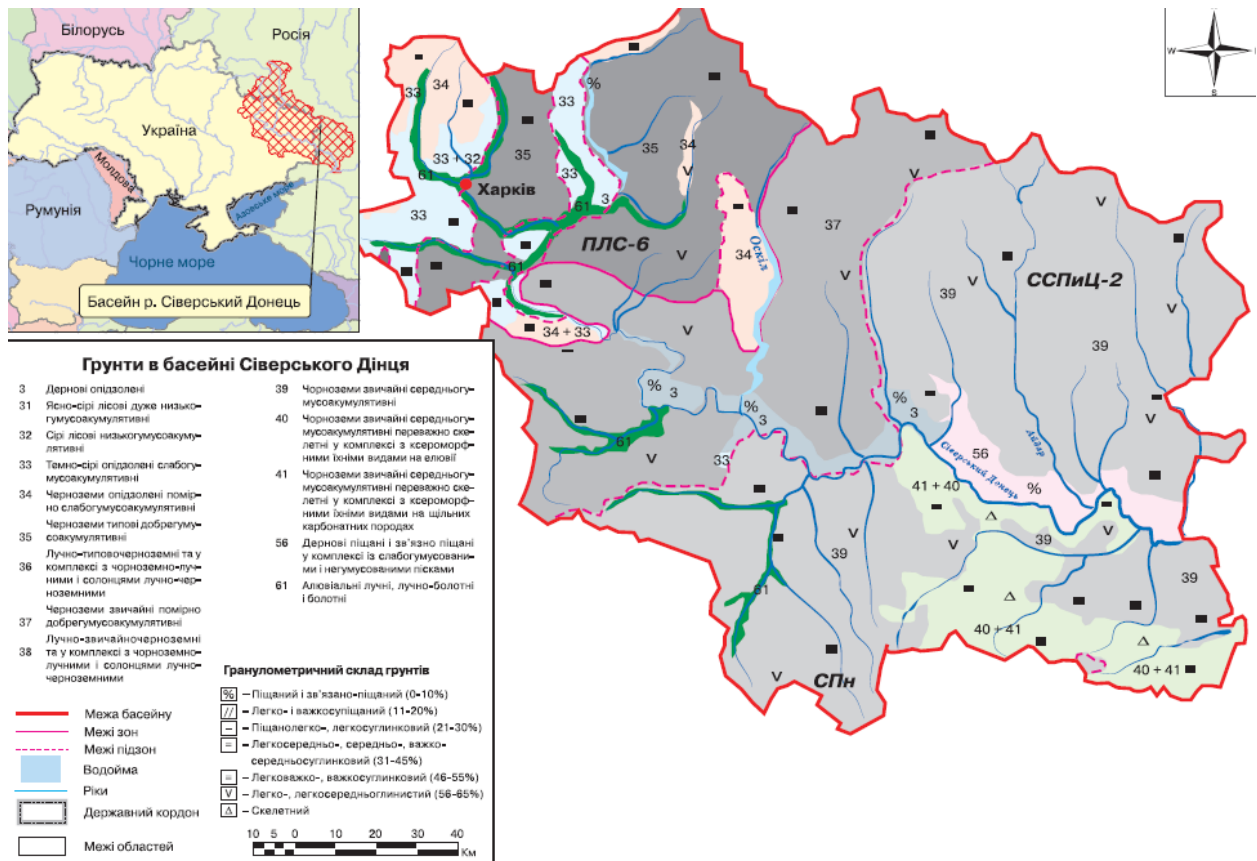


Рис. 2.8. Грунти басейну річки Сіверський Донець [43]

Чорноземи типові добре гумусоакумулятивні також розповсюджені в лісостеповій зоні (підзона лісостепова помірно зволожена). Вони простягаються від р. Оскіл на сході до р. Лопань на заході та від кордону з Росією на півночі до середини Червонооскільського водосховища та р. Мож на півдні. Зустрічаються на фоні цих ґрунтів мозаїчно і інші, особливо чорноземи опідзолені. Однак, завдяки горизонтальному поширенню менше пошкодженні ерозією. Для чорноземів типових характерний автоморфний режим. Зазвичай максимальна глибина проникнення атмосферних опадів сягає 2,5–3, але інколи може сягати і 4 м. Чорноземи типові сформувалися під трав'янистою рослинністю і мають найхарактерніші ознаки

чорноземоутворювального процесу: нагромадження гумусу, поживних речовин, відсутність перерозподілу мінеральної частини у профілі. Потужність гумусованого профілю коливається в межах 110–200 см. Обов'язковою ознакою цього типу є наявність карбонатів у вигляді білозірки, що залягає нижче гумусованого шару. Проте в північній частині степу в профілі присутні і інші форми карбонатів-псевдоміцелій, рідко – прожилки. *Чорноземи звичайні* мають відносно добрі ознаки чорноземоутворювального процесу: нагромадження гумусу, відносно неглибоке залягання карбонатів, відсутність перерозподілу мінеральної частини в профілі. Але інтенсивність гумусонагромадження менша, порівняно з чорноземами типовими, внаслідок погіршення умов зволоження. Потужність гумусованого профілю коливається в межах 45–145 см [43].

На південний схід від зазначеної підзони пролягає підзона степова північно-центральна помірно засушлива. З півночі та сходу вона обмежена кордоном з Росією, з півдня – географічною широтою м. Донецька, а з заходу виходить в басейн Дніпра. У центральній та західній частині цієї підзони залягають *чорноземи звичайні* середньогумусоаккумулятивні. Вони формувались в умовах більш сухого клімату, який характеризується певним дефіцитом вологи. Потужність гумусового профілю коливається в межах 65–130 см. Залягають переважно на лесовидних породах.

У східній частині північно-центральної помірно засушливої підзони степу (район Донецького кряжа) залягають *чорноземи звичайні* середньогумусоаккумулятивні переважно скелетні у комплексі із ксероморфними їх видами на елювії глинистих сланців і пісковиків та на щільних карбонатних породах.

У заплавах річок басейну р. Сіверський Донець у різних природних зонах поширені алювіальні лучні, лучно-болотні і болотні ґрунти. Для цих ґрунтів характерне періодичне затоплення повеневими водами та відкладення на поверхні алювіального матеріалу. Алювіальні лучні ґрунти поширені у прирусловій та центральній частині заплав з рівнем ґрунтових вод 1–2 м і

короткочасним (до 20 днів) затопленням повеневими водами. Цей тип ґрунту формувався під мезофільною лучною рослинністю. Прояв алювіального режиму визначається віддаленістю від русла ріки та особливостями будови поверхні тераси.

Алювіальні лучно-болотні ґрунти поширені у гіпсометрично низьких місцях центральної частини заплави та на переході її до притерасного зниження, де неглибоко (0,7–1,5 м) залягають ґрунтові води і порівняно тривалий час застоюється вода під час повеней [43].

Алювіальний болотний тип поширений у притерасних зниженнях заплави в місцях із близьким рівнем ґрунтових вод (0,5–1,0 м) і тривалим затопленням – понад 30 днів.

На борових терасах великих річок сформувались дернові піщані і зв'язно-піщані ґрунти на древньоалювіальних відкладах. Значний масив цих ґрунтів простягається в низовій частині р. Сіверський Донець. З поселенням рослинності на пісках припиняється їхнє пересування і починається активний процес ґрунтоутворення, основними рисами якого є збагачення верхнього горизонту гумусом, пилюватими та мулистими частками і поступове його ущільнення. Загальна потужність профілю піщаних ґрунтів практично не перевищує 30 см. Характерною особливістю цих ґрунтів є короткий перехід до материнської породи (алювіальних пісків). Серед задернованих пісків трапляються оголені ділянки пісків, які здатні піддаватися процесам вітрової ерозії. Крім зрідженої трав'янистої рослинності на борових пісках з'являється дерев'яниста хвойна рослинність, переважно у вигляді соснового бору, який відіграє важливу роль у закріпленні пісків [43].

Усі розглянуті типи ґрунтів території басейну р. Сіверський Донець зазнають впливу водної ерозії та дефляції, оскільки значна частина земель басейну розташована на небезпечних у ерозійному відношенні схилах – від 5 до 15° [5].

2.5. Біологічне різноманіття басейну р. Сіверський Донець

Басейн р. Сіверський Донець розташований у двох природних зонах: лісостеповій і степовій.

Рослинність. У лісостеповій зоні представлені значні площі широколистих лісів, збережених на підвищених ділянках правобережжя р. Сіверський Донець та його приток Уди і Мож. Домінантами є клено-липово-дубові ліси, представлені головним групами асоціацій клено-липово-дубової з осокою кореневищною. Трав'янистий ярус добре розвинений і складає 35–40 % покриття. На території басейну річки зустрічаються клено-липово-дубові волосистоосокові ліси, з добре розвиненим трав'янистим покривом, що складає 25–30 % покриття [10; 43]. На піщаних борових терасах поширені дубово-соснові ліси і насадження чистої сосни.

Лугова рослинність поширена в заплавах річок Сіверський Дінець і його приток Уди і Мож. Найбільш поширені болотні луги з переважанням тонконога болотного (*Poa palustris* L.) й осоки прибережної (*Carex riparia* Curt.). Луги займають ділянки середнього рівня, на яких в покриві переважають тонконіг луговий (*Poa pratensis* L.), вівсяниця лугова (*Lolium pratense* Huds.), лисохвіст луговий (*Alopecurus pratensis* L.) та ін. Заболоченість заплави незначна. Торфовища складають до 0,8% загальної площі і розташовуються в заплавах річок, де переважають осоково-гіпнові угруповання та вільшняка [43].

Степова зона включає дубові байрачні ліси, велику кількість крейдових оголень зі специфічною кальцефільною рослинністю. На піщаних терасах річок Сіверський Дінець та Айдар поширені псамофітні варіанти різнотравно-типчакково-ковилових степів. Степові простори тепер цілком розорані, і тільки невеликі долинні ділянки цих степів збереглися в Луганському природному заповіднику.

У ландшафті басейну велику роль грають виходи крейди, головним чином по правих схилах долин річок. У складі рослинного покриву багато ендемічних крейдяних видів. Зокрема зустрічають такі ендеміки і релікти, як

проломник Козо-Полянського (*Androsace koso-poljanskii* Ovcz.), льон український (*Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern.), льнянка крейдяна (*Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng.), смілка крейдяна (*Silene cretacea* Fisch. ex Spreng.), левкой пахучий (*Matthiola fragrans* (Fisch.)), шоломниця крейдяна (*Scutellaria cretica* Juz.). Більшість видів-ендемів знаходяться під загрозою зникнення і занесені до Червоної книги [8; 43].

У заплавах р. Сіверський Донець і його приток Оскіл, Айдар, Деркул поширені заплавні дубові ліси, лугова і лучно-болотна рослинність. Заплавні луги Сіверського Дінця і його приток Оскіл, Червона, Айдар і Деркул значно засолені, тут поширені солончаково-солонцеві угруповання, у травостої яких часто переважають галофітні види.

Характер рослинності річок у значній мірі залежить від стану берегової лінії, швидкості течії та інших морфологічних факторів. З огляду на це на окремих ділянках водотоків рослинний покрив має вид заростей, смуг (вузьких або широких), плям, куртин та окремих рослин. Найбільш розповсюдженими домінантами у фітоценозах ВВР були: очерет південний (*Phragmites australis*), рогази вузьколистий та широколистий (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*), кушир занурений (*Ceratophyllum demersum*), рдесники гребінчастий та пронизанолистий (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), глечики жовті (*Nuphar lutea*), латаття біле (*Nymphaea alba*), ряскові. У фітоценозах цих рослин як содомінанти та супутні види нерідко відмічались види родів *Sparganium*, *Alisma*, *Sagittaria*, омег (*Oenanthe aquatica*), жабурник звичайний (*Hydrocharis morsus-ranae*), інші види рдесників, водопериця (*Myriophyllum*), різухові (*Najas*), а також болотні і гігрофітні види: півники болотні (*Iris pseudoacorus*), плакун верболистий (*Lythrum salicaria*), лепеха звичайна (*Acorus calamus*). Видове різноманіття фітоценозів було невеликим – кількість видів на окремих пунктах досліджень коливалась від 1 до 17, складаючи частіше 8–10 видів [42; 52].

Піщана (борова) тераса р. Сіверський Донець переважно зайнята сосновими і дубово-сосновими лісами природного походження, а на південь

від м. Лисичанська поширені культурні соснові посадки. Серед соснових лісів на боровій терасі зустрічаються південно-осокові болота, оточені вільшняками [22; 34].

Для збереження цінних видів флори створена екологічна мережа басейну р. Сіверський Донець.

Тваринний світ. Особливості тваринного світу цілком визначаються збереженою природною рослинністю. Найбільш сприятливі умови для існування тварин на території басейну р. Сіверський Донець збереглися в долинах річок, насамперед, р. Сіверський Донець і його приток Уди, Мож, Берека, Оскіл, Червона, Біла, Айдар і Деркул. Для мігруючих водоплавних птахів важливе значення має наявність великих водосховищ: Печенізького і Червонооскільського.

Аналіз мережі територій важливих для збереження видової розмаїтості і кількісного багатства птахів у басейні (ІВА території України), показує що всі вони представлені в долинах річок, причому основна їх частина – в долині р. Сіверський Донець.

ІВА території в басейні Сіверського Дінця [34]: Харківська область: Печенізьке водосховище (долина р. Сіверський Донець); Долина р. Велика Бабка (притока р. Сіверський Донець); Гомільшанська лісова дача (долина р. Сіверський Донець); Ізюмська лука (долина р. Сіверський Донець); Озеро Лиман (р. Сіверський Донець); Долина р. Мож (р. Сіверський Донець). Донецька область: Український природний заповідник (філія Крейдяна флора) (долина р. Сіверський Донець). Луганська область: Кременецький ліс (долина р. Сіверський Донець); Станично-Лиманське рибне господарство (долина р. Сіверський Донець).

Таким чином, долина р. Сіверський Донець – це територія, яка забезпечує комфортні умови для біоти та водночас коридор міграційних шляхів 138 видів птахів, які занесені до Боннської конвенції та списків Угоди про захист афро-євразійських мігруючих водоплавних птахів.

2.6. Методи проведення досліджень

Вихідними даними для виконання геоекологічної оцінки стану поверхневих вод річки Сіверський Донець слугували результати моніторингу (9 показників) лабораторії моніторингу вод Регіонального офісу водних ресурсів у Харківській області та басейнової лабораторії моніторингу вод Сіверсько-Донецького БУВР. Нами проаналізовано дані з семи пунктів спостережень річки Сіверський Донець впродовж 2013–2018 рр. Пункти спостережень наведені на рис. 2.9.

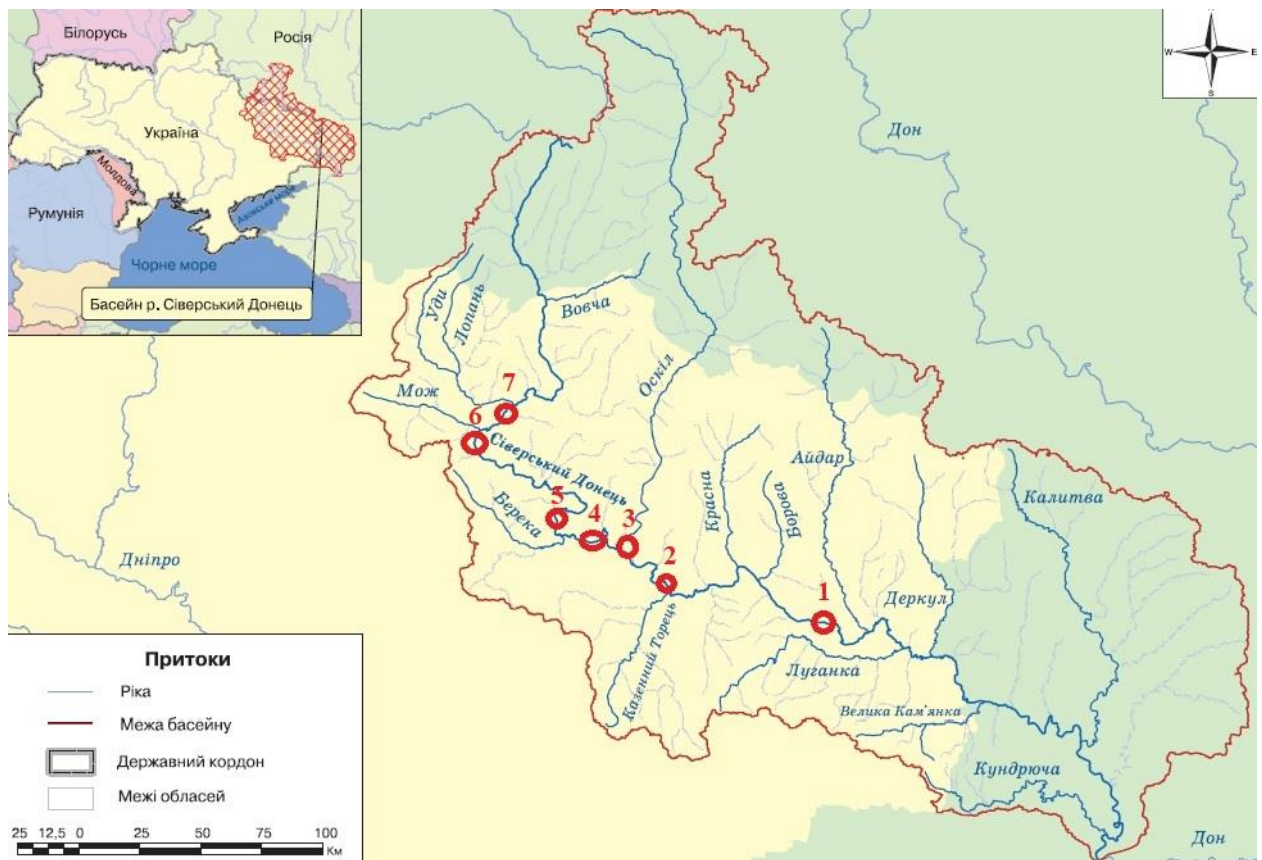


Рис. 2.9. Пункти спостережень р. Сіверський Донець: 1 – р. Сіверський Донець, 406 км, с. Світличне, паром; 2 – р. Сіверський Донець, 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – р. Сіверський Донець, 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – р. Сіверський Донець, 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – р. Сіверський Донець, 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – р. Сіверський Донець, 793 км, с. Задонецьке; 7 – р. Сіверський Донець, 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

Індекс забруднення води (ІЗВ) розраховували за формулою:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i}$$

де C_i – концентрація одного із 6 показників якості води;

$ГДК_i$ - гранично допустима концентрація кожного з 6 показників якості води.

При розрахунках ІЗВ використовували такі класи якості води та їхні характеристики [24]:

- менше і рівне 0,2 (дуже чиста) – I клас;
- чиста (більше 0,2 –1,0) – II клас;
- помірно забруднена (більше 1,0 –2,0) – III клас;
- забруднена (більше 2,0 –4,0) – VI клас;
- брудна (більше 4,0 –6,0) – V клас;
- дуже брудна (більше 6,0 –10) – VI клас;
- надзвичайно брудна (понад10) – VII клас;

Коефіцієнт екологічної стабільності ландшафту (КЕСЛ) [25].

КЕСЛ базується на співставленні площ, які зайняті різними елементами ландшафту і урахуванням позитивної або негативної дії на природне середовище. У цьому випадку коефіцієнт екологічної стабілізації виражається співвідношенням:

$$КЕСЛ_1 = \sum_{i=1}^n F_{СТ} / \sum_{i=1}^n F_{НСТ}$$

де: $F_{СТ}$ – площі, що зайняті сільськогосподарськими культурами й рослинними угрупованнями, які мають позитивний вплив на ландшафт (ліси, зелені насадження, природні луки, заповідники, заказники, орні землі, що використовуються для вирощування багаторічних трав: конюшини, люцерни, трав'яних сумішей та ін.); $F_{НСТ}$ – площі, що зайняті нестабільними елементами ландшафту (оранка, землі з нестійким трав'яним покривом, площі під забудовою та дорогами, замулені, евтрофовані водойми, місця

видобутку корисних копалин, інші ділянки земель, які підлягли антропогенному спустошенню).

За допомогою розрахованих значень КЕСЛ, з екологічної точки зору ландшафт (територіальне ціле) можна характеризувати наступним чином:

- нестабільний, з яскраво вираженою нестабільністю ($\text{КЕСЛ}_1 \leq 0,5$);
- нестабільний ($\text{КЕСЛ}_1 = 0,51-1,0$);
- умовно стабільний ($\text{КЕСЛ}_1 = 1,0-3,0$);
- стабільний ($\text{КЕСЛ}_1 = 3,01-4,5$);
- стабільний, з чітко вираженою стабільністю ($\text{КЕСЛ}_1 > 4,5$).

При визначенні коефіцієнту екологічної стійкості ландшафту (КЕСЛ) басейну р. Сіверський Донець, що протікає Луганською, Харківською та Донецькою областями, виділяти стабільні та нестабільні елементи ландшафту. До стабільних відносили елементи, які позитивно впливають на ландшафт: території, зайняті лісами, лісосмугами, болотами та заболоченими землями, луками, пасовищами та сінокосами тощо. До нестабільних відносили забудови, ріллю, відкриті землі без рослинного покриву. Коефіцієнт екологічної стійкості ландшафту розраховували як відношення площ стабільних елементів ландшафту до нестабільних.

ВИСНОВКИ ДО 2 РОЗДІЛУ

Сіверський Донець є найбільшою річкою на сході України. Річка Сіверський Донець тече територією України – Харківською (339 км), Донецькою (96 км) та Луганською (265 км) областями. Площа басейну становить 98 900 км², загальна довжина річки – 1 053 км, середній похил до гирла – 0,00018 (18 см на 1 км). Річка Сіверський Донець має 11 приток першого порядку, що мають довжину більше 50 км та додатково 210 річок, довжина яких не перевищує 50 км. Клімат напівсухий континентальний з річними опадами 500 мм, з теплим літом та холодною зимою.

Басейн річки Сіверський Донець розташований уздовж південно-західного кордону Східноєвропейської платформи, де поверхня фундаменту ускладнена Донецьким та Причорноморським прогинами. Геологічна історія басейну Сіверського Дінця пов'язана із тривалим зануренням кристалічного фундаменту Східноєвропейської платформи, нагромадженням і подальшою метаморфізацією морських теригенних і карбонатних відкладів. Неоднорідність рельєфу території басейну р. Сіверський Донець впливає на особливості складу поверхневих вод. Алювіальні відклади, що залягають на більшій частині території, створюють перший від поверхні водоносний горизонт ґрунтових вод, який широко використовується для приватного та сільськогосподарського водопостачання.

Виділяють п'ять найголовніших водоносних горизонтів та комплексів басейну р. Сіверський Донець: водоносні горизонти пліоцен-четвертиних алювіальних пісків на глибинах 10–40 м; водоносний комплекс бучацько-канівських пісків на глибині 10–196 м; водоносний горизонт зони тріщинуватості мергельно-крейдової товщі на глибині до 80 м; водоносний комплекс альб-сеноманських пісків на глибині до 700 м; водоносний комплекс кам'яновугільних тріщинуватих пісковиків та вапняків на глибині до 1000 м.

Басейн р. Сіверський Донець розташований у двох природних зонах: лісостеповій і степовій. На території залягають ґрунти різного ступеня опідзоленості (сірі лісові, темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені).

У заплавах р. Сіверський Донець поширені заплавні дубові ліси, лугова і лучно-болотна рослинність.

Поширені такі ендеміки і релікти, як проломник Козо-Полянського (*Androsace koso-poljanskii* Ovcz.), льон український (*Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern.), льнянка крейдяна (*Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng.), смілка крейдяна (*Silene cretacea* Fisch. ex Spreng.), левкой пахучий (*Matthiola fragrans* (Fisch.)), шоломниця крейдяна (*Scutellaria cretica* Juz.), які знаходяться під загрозою зникнення і занесені до Червоної книги.

Серед ВВР домінантами є очерет південний (*Phragmites australis*), рогази вузьколистий та широколистий (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*), кушир занурений (*Ceratophyllum demersum*), рдесники гребінчастий та пронизанолистий (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), глечики жовті (*Nuphar lutea*), латаття біле (*Nymphaea alba*), рясківі.

Долина р. Сіверський Донець – це територія, яка забезпечує комфортні умови для біоти та водночас коридор міграційних шляхів 138 видів птахів, які занесені до Боннської конвенції та списків Угоди про захист афро-євразійських мігруючих водоплавних птахів.

Для оцінки стану поверхневих вод річки Сіверський Донець використано результати моніторингу лабораторії моніторингу вод Регіонального офісу водних ресурсів у Харківській області та басейнової лабораторії моніторингу вод Сіверсько-Донецького БУВР. Проаналізовано 9 показників семи пунктів спостережень річки Сіверський Донець впродовж 2013–2018 рр. Розраховано індекс забруднення води (ІЗВ) та коефіцієнт екологічної стабільності ландшафту (КЕСЛ).

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА СТАНУ БАСЕЙНУ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

3.1. Вміст сполук Нітрогену у воді річки Сіверський Донець

Формування гідрохімічного режиму річок Сходу України зумовлено особливостями даної території. Однак токсичність сполук значно зростає при перевищенні їх нормативних значень, що відбується внаслідок впливу абіогенних, біогенних та антропогенних чинників. Нітроген амонійний відіграє важливу роль у функціонуванні водних екосистем. Результати дослідження вмісту нітрогену амонійного за виокремленими пунктами спостережень наведені на рис. 3.1.

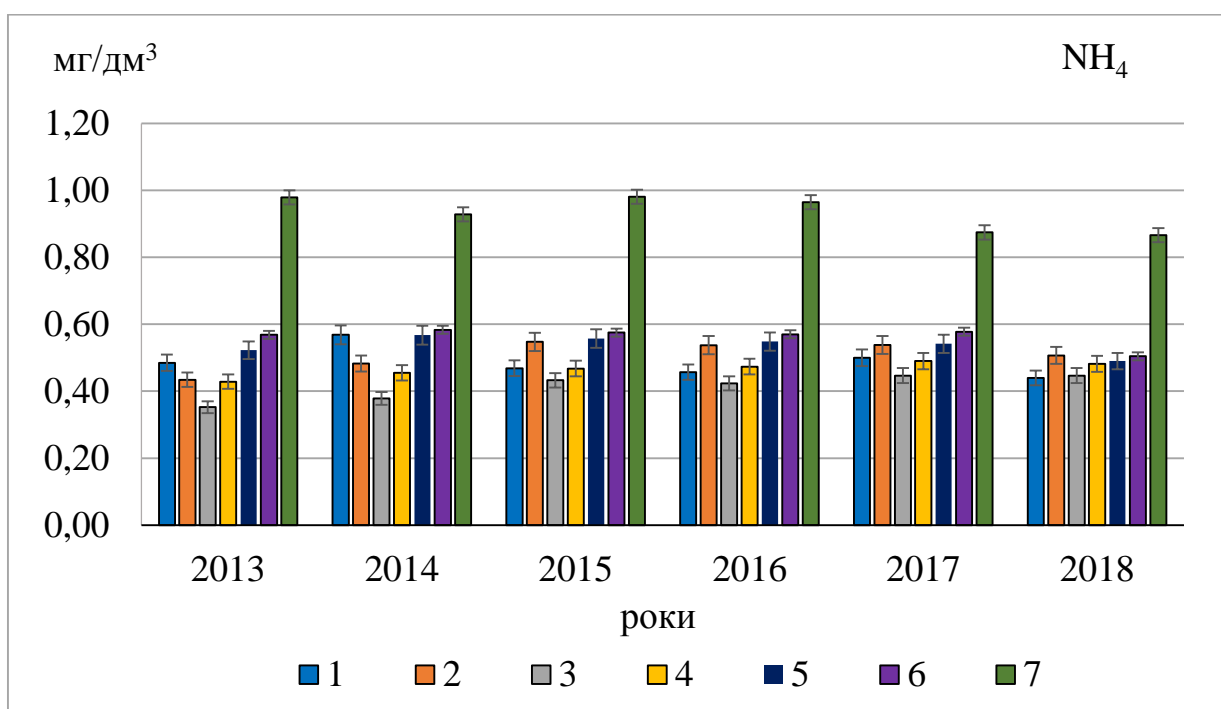


Рис. 3.1. Вміст нітрогену амонійного у воді р. Сіверський Донець: 1 – 406 км, с. Світличне, паром; 2 – 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – 793 км, с. Задонецьке; 7 – 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

Як видно з рис. 3.1. для першого пункту спостереження (406 км, с. Світличне) характерне перевищення ГДК_{рибгосп} (0,5 мг/дм³) вмісту нітрогену амонійного у 1,1 рази в 2014 році. Протягом 2015–2018 рр. перевищень не було зафіксовано. У другому пункті спостереження (510 км,

Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС) спостерігали перевищення ГДК_{рибгосп} вмісту нітрогену амонійного протягом 2015–2017 рр. у 1,1 рази. Щодо третього (573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей) та четвертого (600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм) пунктів спостереження, то варто зазначити, що перевищень зафіксовано не було. Протягом 2014–2017 рр. перевищення у 5 пункті (712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС) вмісту нітрогену амонійного становило 1,1 рази. У 6 пункті (793 км, с. Задонецьке) перевищення ГДК_{рибгосп} вмісту нітрогену амонійного виявлено в 2013–2017 рр. у 1,1–1,2 рази. Найбільше перевищення ГДК вмісту нітрогену амонійного спостерігали у 7 пункті (813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди), що варіювало від 1,7 до 2,0 разів.

Перевищення вмісту нітрогену амонійного у всіх пунктах спостереження р. Сіверський Донець може бути пов'язано з надходженням промислових та господарсько-побутових стічних вод 9 великих міст.

Нітрати є кінцевим продуктом мінералізації органічних речовин, тому їх присутність у воді свідчить про закінчення цього процесу та давність забруднення водойми органічними речовинами [28].

Результати дослідження вмісту нітратів у р. Сіверський Донець наведені на рис. 3.2.

У першому пункті (ПС1) найменший вміст нітратів зафіксовано у 2015 р. (9,87 мг/дм³), а найбільший у 2014 р. (11,47 мг/дм³). У другому пункті (ПС2) мінімальні значення виявлено у 2013 р. (8,68 мг/дм³), а максимальні (9,31 мг/дм³) у 2016 р. У третьому пункті (ПС3) найменший вміст нітратів зафіксовано у 2013 р. (7,46 мг/дм³), а найбільший (7,95 мг/дм³) у 2016 р.

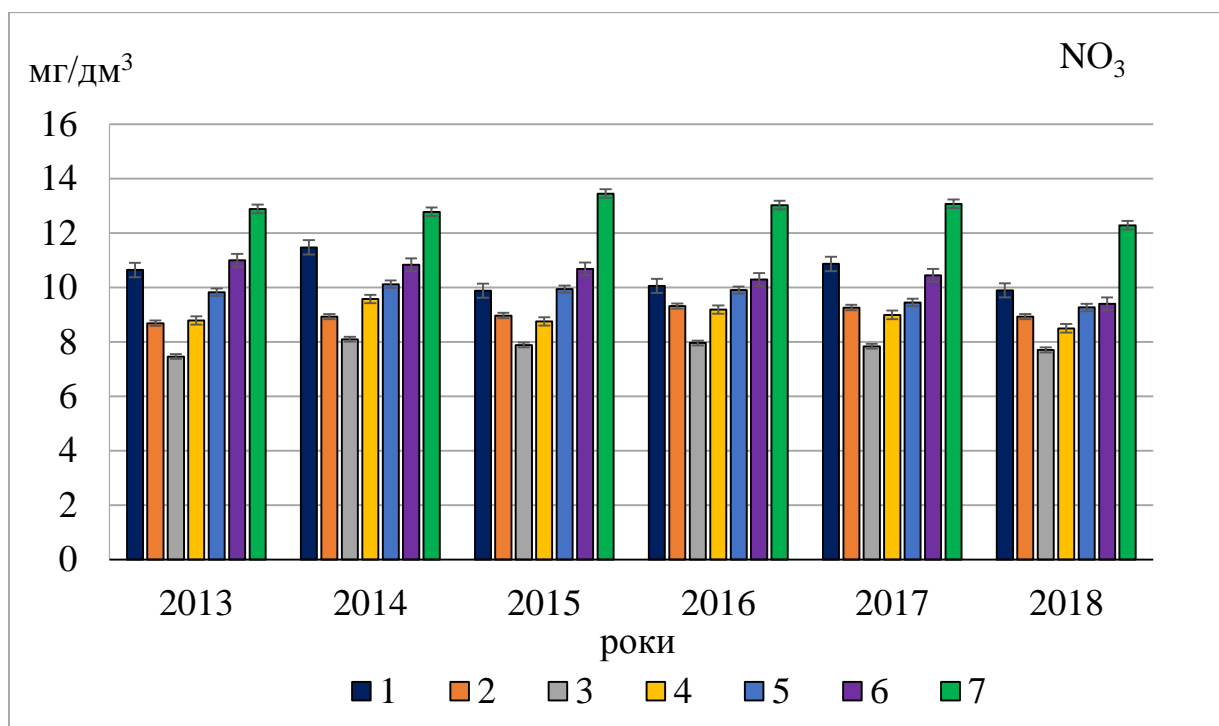


Рис. 3.2. Вміст нітратів у воді р. Сіверський Донець: 1 – 406 км, с. Світличне, паром; 2 – 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – 793 км, с. Задонецьке; 7 – 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

У четвертому пункті (ПС4) найменший вміст нітратів зафіксовано у 2018 р. (8,49 мг/дм³), а найбільший (9,58 мг/дм³) у 2014 р. У п'ятому пункті (ПС5) мінімальні значення виявлено у 2018 р. (9,26 мг/дм³), а максимальні (10,12 мг/дм³) у 2015 р. У шостому пункті (ПС6) найменший вміст нітратів зафіксовано у 2018 р. (9,39 мг/дм³), а найбільший (11,00 мг/дм³) у 2013 р. У сьомому пункті (ПС7) найменший вміст нітратів зафіксовано у 2018 р. (12,28 мг/дм³), а найбільший у 2016 р. (13,44 мг/дм³).

Найбільші показники вмісту нітратів спостерігали у ПС7, хоча вони були в межах ГДК ($\text{NO}_3^- = 40,0 \text{ мг/дм}^3$).

Відомо, що у поверхневих водах нітрити знаходяться в розчиненому стані. Підвищений вміст нітритів свідчить про посилення розкладання органічних речовин в умовах більш повільного окиснювання NO_2^- у NO_3^- .

Результати дослідження вмісту нітритів у р. Сіверський Донець наведені на рис. 3.3.

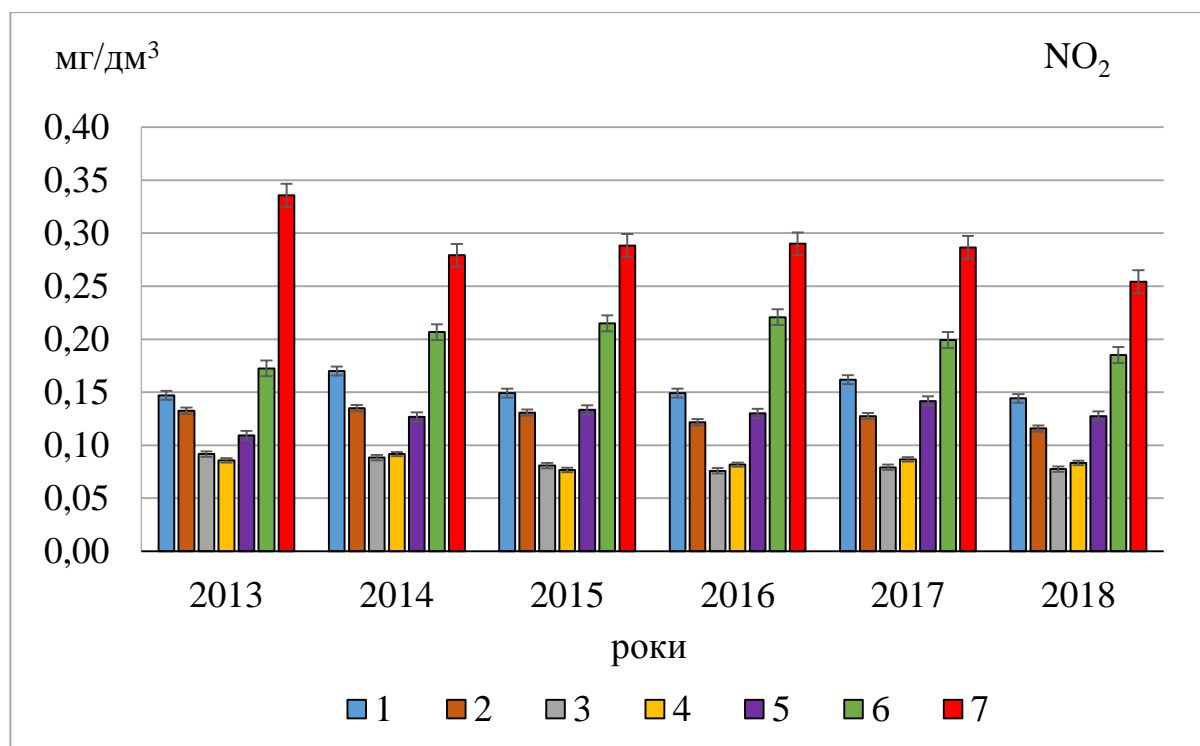


Рис. 3.3. Вміст нітритів у воді р. Сіверський Донець: 1 – 406 км, с. Світличне, паром; 2 – 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – 793 км, с. Задонецьке; 7 – 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

Варто зауважити, що в усіх пунктах спостереження виявлено перевищення ГДК щодо вмісту нітритів (ГДК (NO_2^-)рибгосп. = 0,08 мг/дм³).

У ПС1 перевищення вмісту нітритів варіювало від 1,8 до 2,1. У ПС2 зафіксовано перевищення від 1,7 рази (2013–2014 рр.) та поступово почало знижуватися до 1,4 (2018 р.) рази. У ПС3 та ПС4 максимальні перевищення вмісту нітритів становило 1,1 рази. У ПС5 перевищення вмісту нітритів варіювало від мінімального перевищення у 1,4 рази (2013 р.) до збільшення протягом наступних років, з максимумом у 2017 р. (1,8 рази). У ПС6 та ПС7 виявлено найбільші перевищення вмісту нітритів. Загалом у ПС6 перевищення варіювали від 2,2 (2013 р.) до 2,8 (2016 р.) рази, а у ПС7 відповідно від 4,2 (2013 р.) з поступовим зниженням до 3,2 рази у 2018 році.

Перевищення вмісту нітритів зафіксовано протягом всього періоду досліджень та змінювалося від 1,0 до 4,2 разів.

Таким чином, зміни концентрації сполук нітрогену у воді, особливо при забрудненні промисловими стічними водами, що характерно для даного регіону, не відбуваються безслідно для екосистеми та можуть призводити до різноманітних негативних наслідків.

3.2. Зміни вмісту розчиненого кисню та біохімічного споживання кисню у воді річки Сіверський Донець

Кисень є одним з найважливіших розчинених газів, які постійно присутні у поверхневих водах. Концентрація розчиненого у воді кисню є своєрідним індикатором екологічного стану будь-якої водойми, оскільки достатня його кількість чи дефіцит істотно впливає на життєдіяльність багатьох груп гідробіонтів, а також на інтенсивність та спрямованість процесів окиснення-відновлення. Вміст кисню впливає на якість води завдяки інтенсифікації процесів самоочищення та фізико-хімічної трансформації [50; 51].

Результати дослідження вмісту розчиненого кисню у воді р. Сіверський Донець наведені на рис. 3.4.

Аналізуючи отримані дані, відмітимо, що більші концентрації вмісту розчиненого кисню спостерігали у ПС1, а найменші у ПС5, ПС6, ПС7. У ПС1 вміст розчиненого кисню варіював від 9,16 мг/дм³ до 11,14 мг/дм³. У ПС2 концентрація кисню змінювалася від 8,77 мг/дм³ до 9,31 мг/дм³. У ПС3 найменший вміст кисню зафіксовано у 2017 р. (8,78 мг/дм³), а найбільший (9,42 мг/дм³) у 2013 р.

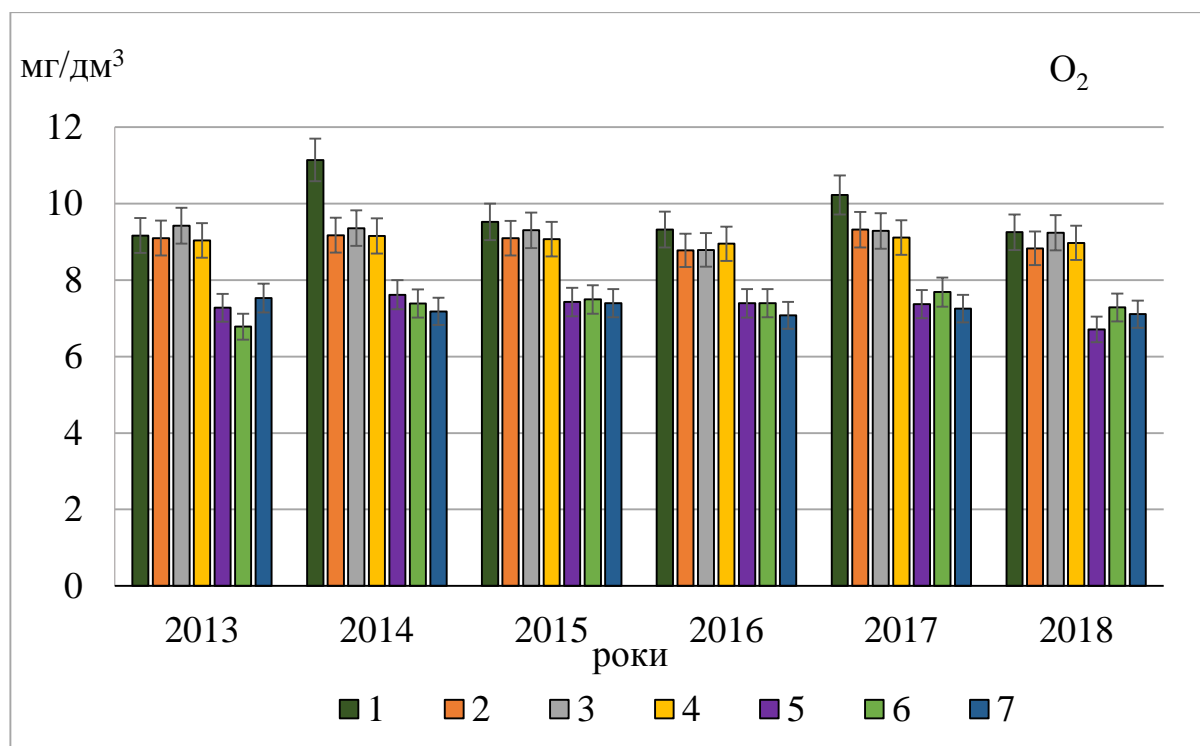


Рис. 3.4. Вміст розчиненого кисню у воді р. Сіверський Донець: 1 – 406 км, с. Світличне, паром; 2 – 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – 793 км, с. Задонецьке; 7 – 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

У ПС4 концентрація кисню змінювалася від $8,95 \text{ мг/дм}^3$ до $9,15 \text{ мг/дм}^3$. У ПС5 найбільша концентрація розчиненого кисню становила $7,61 \text{ мг/дм}^3$ у 2014 р., а найменша – $6,71 \text{ мг/дм}^3$ у 2018 р. У ПС6 мінімальна концентрація розчиненого кисню складала $6,78 \text{ мг/дм}^3$ у 2013 р., а максимальна – $7,68 \text{ мг/дм}^3$ у 2017 р. У ПС7 концентрація розчиненого кисню змінювалася від $7,07 \text{ мг/дм}^3$ до $7,53 \text{ мг/дм}^3$.

За насиченості води киснем проводиться класифікація природних вод відповідно класів якості природних вод [9]. На концентрацію розчиненого у воді кисню впливає ступінь забрудненості поверхневих вод. Так, за вмістом розчиненого кисню у ПС1, ПС2, ПС3, ПС4 рівень забрудненості води оцінено як «помірно забруднена» III клас якості води та «чиста» II клас якості води. Рівень забрудненості води у ПС5, ПС6, ПС 7 оцінено як

«помірно забруднена» III клас якості води та «забруднена» IV клас якості води.

Результати дослідження біохімічного споживання кисню у воді р. Сіверський Донець наведені на рис. 3.5.

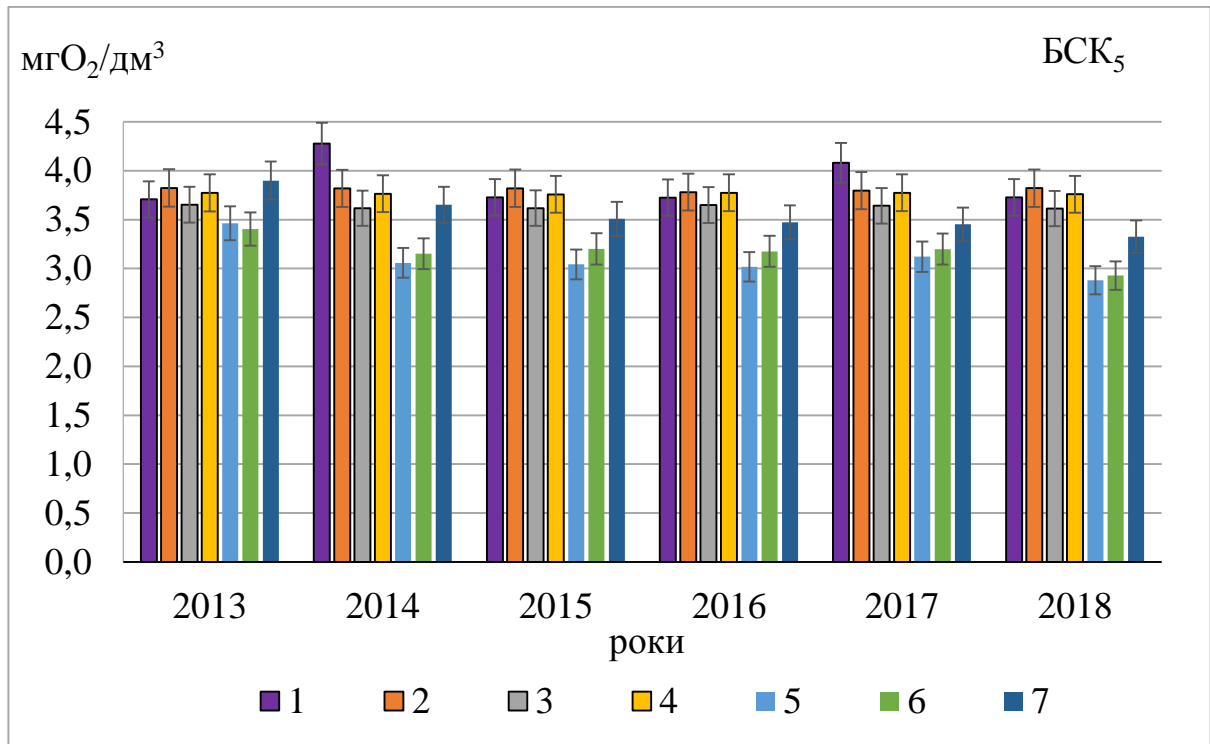


Рис. 3.5. Біохімічне споживання кисню за 5 діб у воді р. Сіверський Донець: 1 – 406 км, с. Світличне, паром; 2 – 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – 793 км, с. Задонецьке; 7 – 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

У ПС1 перевищення вмісту ГДК ($BCK_5 = 3 \text{ мг/дм}^3$) BCK_5 змінювалося в межах 1,2–1,4. У ПС2 та ПС4 зафіксовано перевищення вмісту BCK_5 протягом всього періоду дослідження у 1,3 рази, а ПС3 у 1,2 рази. У ПС5 перевищень не було виявлено, а у ПС6 продовж 2013–2017 рр. у 1,1 рази. У ПС7 перевищення вмісту ГДК виявлено у 1,1–1,3 рази.

3.3. Вміст завислих речовин, сульфатів, фосфатів та хлоридів у воді річки Сіверський Донець

Результати дослідження вмісту завислих речовин у воді р. Сіверський Донець наведені на рис. 3.6.

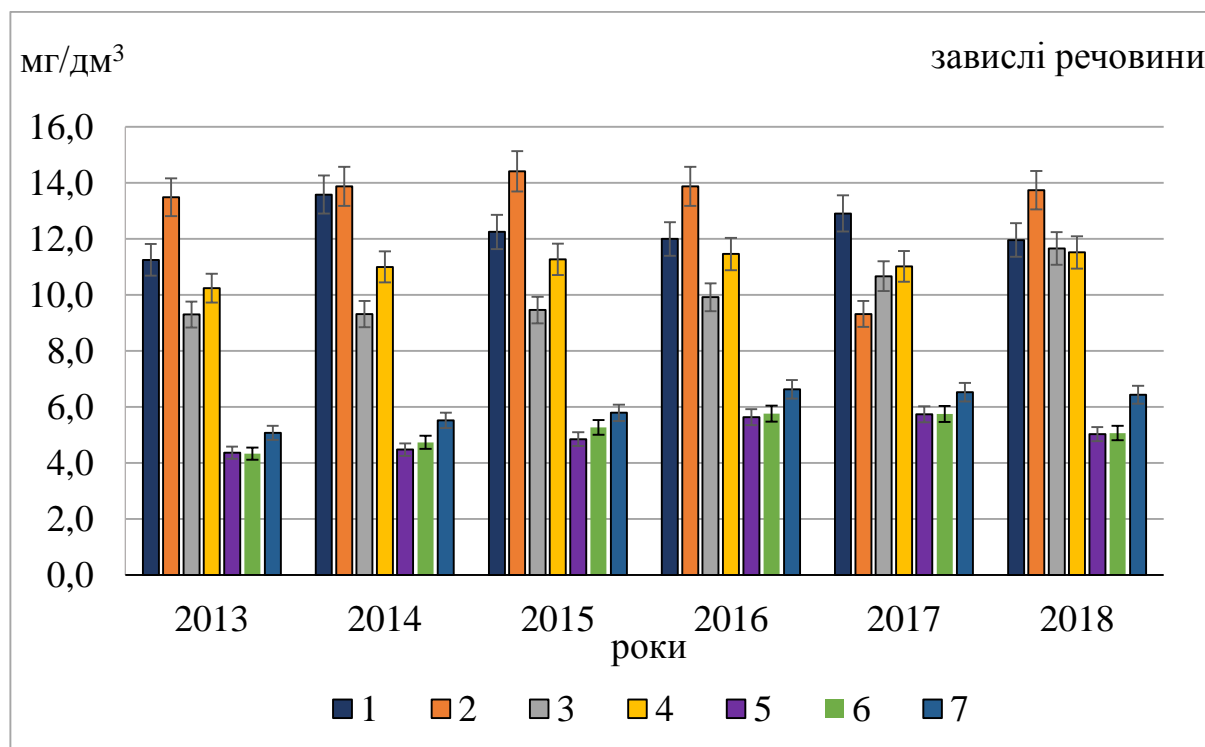


Рис. 3.6. Вміст завислих речовин у воді р. Сіверський Донець: 1 – 406 км, с. Світличне, паром; 2 – 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – 793 км, с. Задонецьке; 7 – 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

Вміст завислих речовин у воді р. Сіверський Донець у ПС1 змінювався від 11,25 мг/дм³ (2013 р.) до 12,25 мг/дм³ (2015 р.). Концентрація завислих речовин у ПС2 змінювалася від 9,31 мг/дм³ (2017 р.) до 14,40 мг/дм³ (2015 р.). У ПС3 вміст завислих речовин варіював від 9,30 мг/дм³ (2013 р.) до 11,65 мг/дм³ (2018 р.). Вміст завислих речовин у ПС4 змінювався від 10,24 мг/дм³ (2013 р.) до 11,52 мг/дм³ (2018 р.). У ПС5 вміст завислих речовин варіював від 4,36 мг/дм³ (2013 р.) до 5,73 мг/дм³ (2017 р.). Вміст завислих речовин у воді р. Сіверський Донець у ПС6 змінювався від 4,33 мг/дм³ (2013 р.) до 5,75

мг/дм³ (2017 р.). Концентрація завислих речовин у ПС7 змінювалася від 5,07 мг/дм³ (2013 р.) до 6,63 мг/дм³ (2016 р.).

Результати дослідження вмісту сульфатів у воді р. Сіверський Донець наведені на рис. 3.7.

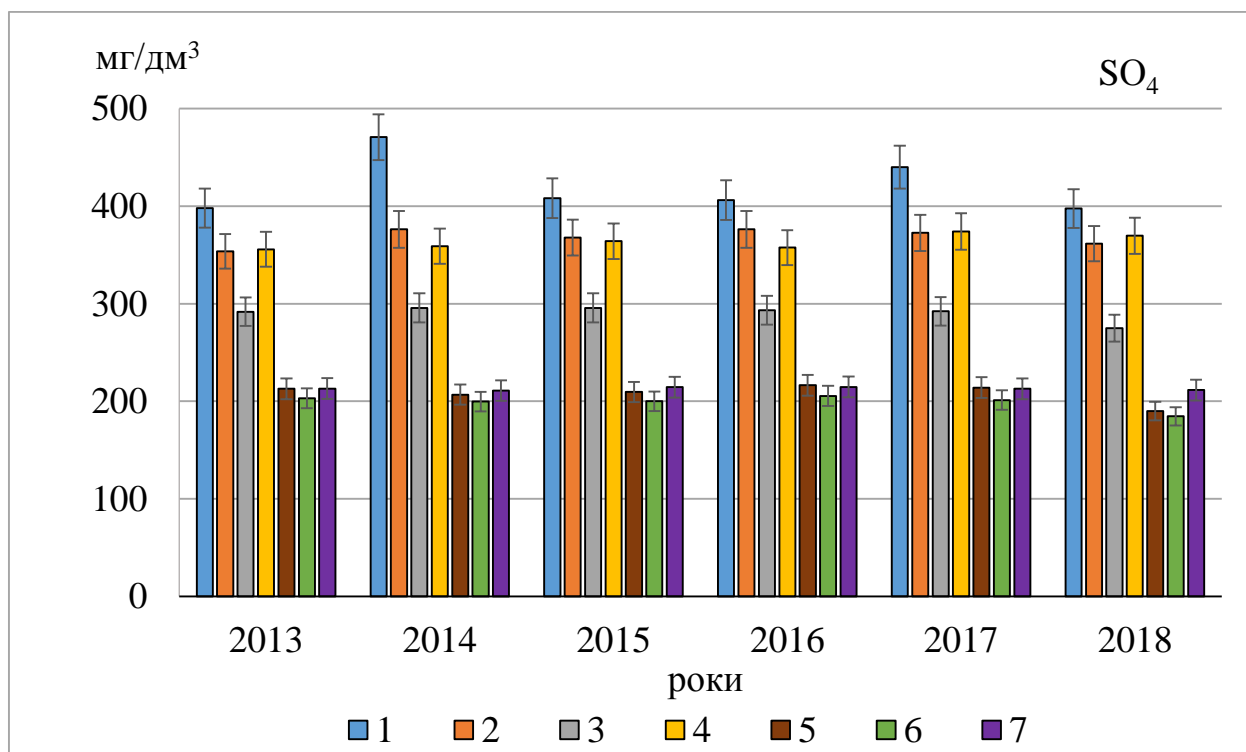


Рис. 3.7. Вміст сульфатів у воді р. Сіверський Донець: 1 – 406 км, с. Світличне, паром; 2 – 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – 793 км, с. Задонецьке; 7 – 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

Концентрація сульфатів у ПС1 змінювалася від 397 мг/дм³ до 470 мг/дм³, що перевищує ГДК ($\text{SO}_4^{2-} = 3 \text{ мг/дм}^3$) у 4,0–4 рази. У ПС2 вміст сульфатів варіював від 353 мг/дм³ до 376 мг/дм³, що перевищує ГДК у 3,5–3,8 рази. Вміст сульфатів у ПС3 змінювався від 274 мг/дм³ до 295 мг/дм³, що перевищувало ГДК у 2,7–3,0 рази. У ПС4 концентрація сульфатів змінювалася від 355 мг/дм³ до 374 мг/дм³, що перевищувало ГДК у 3,6–3,7 рази. У ПС5 вміст сульфатів змінювався від 190 мг/дм³ до 216 мг/дм³, що перевищувало ГДК у 1,9–2,2 рази. У ПС6 вміст сульфатів варіював від 184 мг/дм³ до 205 мг/дм³, що перевищувало ГДК у 1,8–2,1 рази. Концентрація

сульфатів у ПС7 змінювалася від 210 мг/дм³ до 213 мг/дм³, що перевищувало ГДК у 2,1 рази протягом всього періоду дослідження.

Значні кількості сульфатів потрапляють у водойми у процесі відмирання організмів і окиснення наземних та водних речовин рослинного і тваринного походження та з підземним стоком [27]. Результати дослідження вмісту сульфатів у воді р. Сіверський Донець наведені на рис. 3.8.

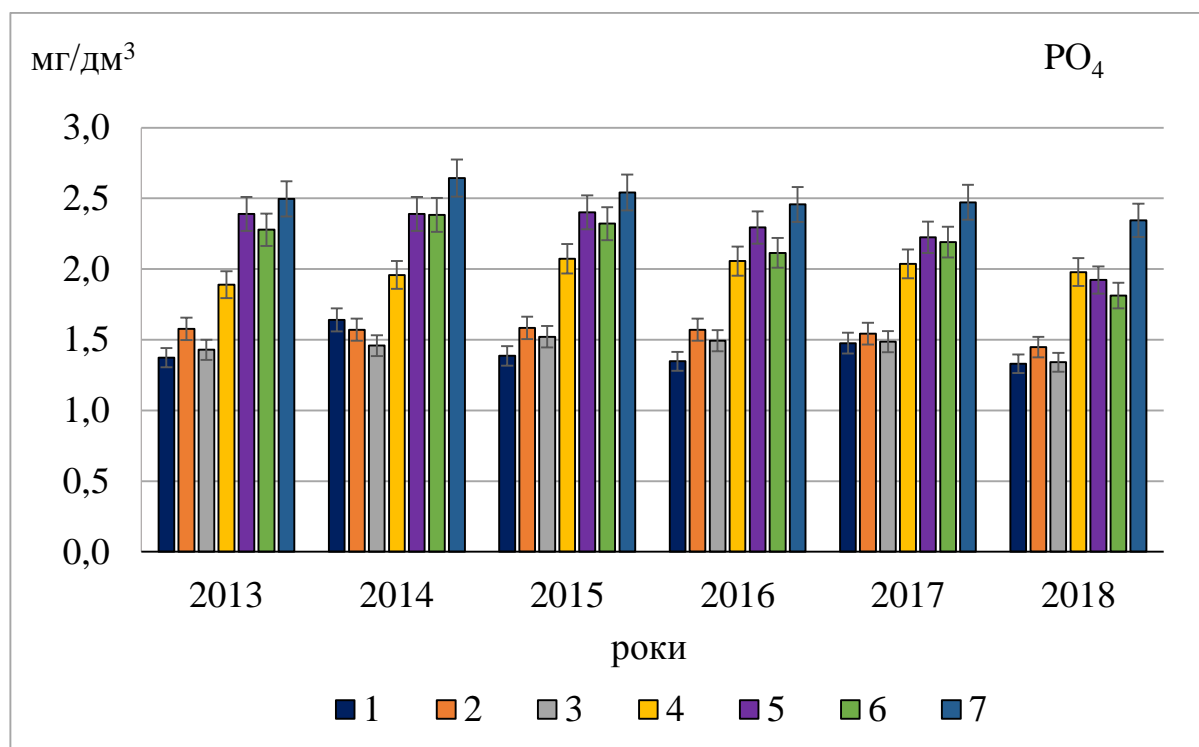


Рис. 3.8. Вміст фосфатів у воді р. Сіверський Донець: 1 – 406 км, с. Світличне, паром; 2 – 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – 793 км, с. Задонецьке; 7 – 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

Концентрація фосфатів у ПС1 змінювалася від 1,33 мг/дм³ (2018 р.) до 1,64 мг/дм³ (2014 р.). У ПС2 вміст фосфатів варіював від 1,44 (2018 р.) до 1,58 (2015 р.). Вміст фосфатів у ПС3 змінювався від 1,34 мг/дм³ (2018 р.) до 1,52 мг/дм³ (2015 р.). У ПС4 концентрація фосфатів змінювалася від 1,89 мг/дм³ (2013 р.) до 2,07 мг/дм³ (2015 р.). У ПС5 вміст фосфатів змінювався від 1,92 мг/дм³ (2018 р.) до 2,40 мг/дм³ (2015 р.). У ПС6 вміст фосфатів варіював від

1,81 мг/дм³ (2018 р.) до 2,38 мг/дм³ (2014 р.). Концентрація фосфатів у ПС7 змінювалася від 2,34 мг/дм³ (2018 р.) до 2,64 мг/дм³ (2014 р.). Загалом концентрація фосфатів у 2018 році менша порівняно з попередніми роками. Особливо високі концентрації фосфатів зафіксовано у 2014–2015 роках.

Результати дослідження вмісту сульфатів у воді р. Сіверський Донець наведені на рис. 3.9.

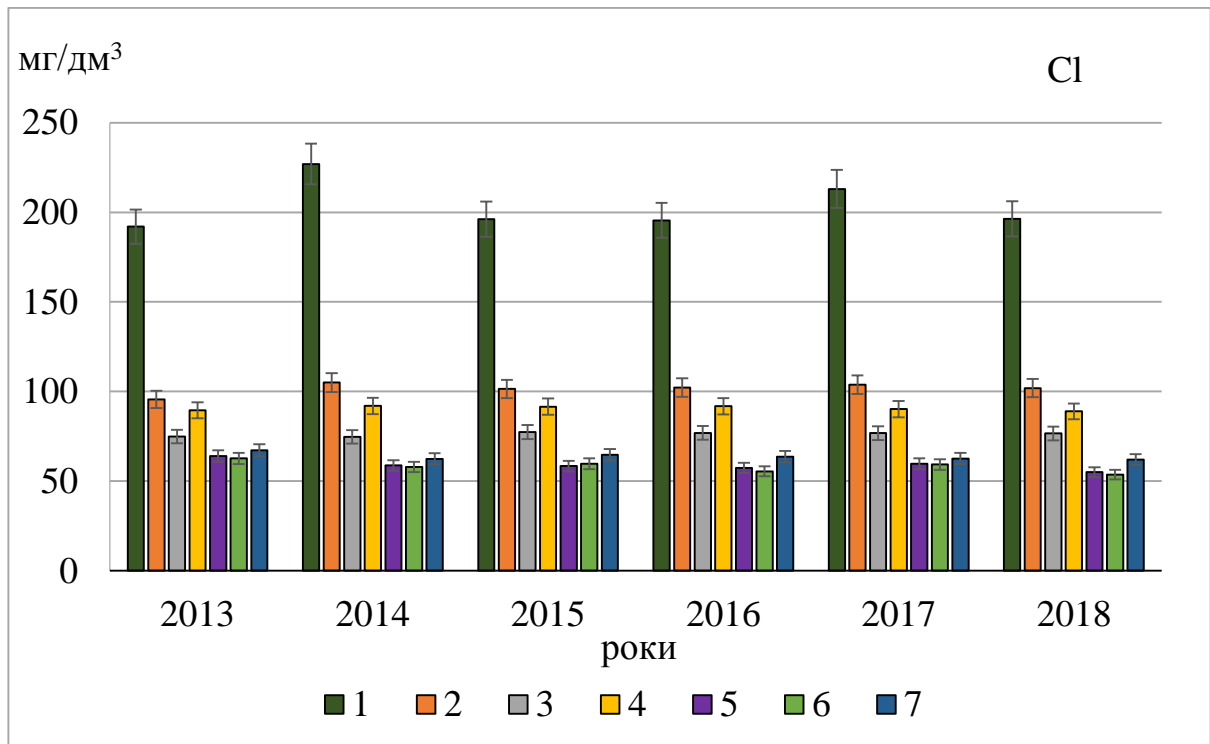


Рис. 3.9. Вміст хлоридів у воді р. Сіверський Донець: 1 – 406 км, с. Світличне, паром; 2 – 510 км, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС; 3 – 573 км, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей; 4 – 600 км, м. Ізюм, нижче м. Ізюм; 5 – 712 км, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС; 6 – 793 км, с. Задонецьке; 7 – 813 км, с. Есхар, нижче гирла р. Уди

У ПС1 вміст хлоридів варіював в межах 192–226 мг/дм³. У ПС2 концентрація хлоридів змінювалася від 95 мг/дм³ до 105 мг/дм³. У ПС3 вміст хлоридів варіював в межах 74–77 мг/дм³. У ПС4 концентрація хлоридів змінювалася від 89 мг/дм³ до 92 мг/дм³. Концентрація хлоридів у ПС5 змінювалася від 55 мг/дм³ до 64 мг/дм³. Мінімальна концентрація хлоридів у ПС6 складала 53 мг/дм³, а максимальна – 62 мг/дм³. У ПС7 концентрація хлоридів змінювалася від 62 мг/дм³ до 67 мг/дм³. Найвищі значення вмісту

хлоридів виявлено у ПС1 р. Сіверський Донець, 406 км, с. Світличне. Однак перевищень ГДК ($C_1 = 300 \text{ мг/дм}^3$) за весь період дослідження 2013–2018 рр. не виявлено.

3.4. Визначення класів якості за індексом забрудненості води (ІЗВ).

Індекс якості вод – це узагальнена числова оцінка якості вод за сукупністю показників, яка визначається відповідно до класів і категорій якості вод.

Індекс забруднення води розраховували за формулою:

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i}$$

де C_i – концентрація одного із 6 показників якості води;

$ГДК_i$ - гранично допустима концентрація кожного з 6 показників якості води.

При розрахунках ІЗВ використовували такі класи якості води та їхні характеристики:

- менше і рівне 0,2 (дуже чиста) – I клас;
- чиста (більше 0,2 –1,0) – II клас;
- помірно забруднена (більше 1,0 –2,0) – III клас;
- забруднена (більше 2,0 –4,0) – VI клас;
- брудна (більше 4,0 –6,0) – V клас;
- дуже брудна (більше 6,0 –10) – VI клас;
- надзвичайно брудна (понад10) – VII клас;

До числа шести основних показників, що «лімітуються» при розрахунку індексом забрудненості води (ІЗВ) обов'язково включали концентрацію розчиненого кисню і значення БСК₅, а також значення ще чотирьох показників, які найгірші для даного водного об'єкту, або які мали найбільші числові значення $C_i/ГДК_i$. Тобто значення кожного з показників порівнювали з їх гранично допустимими концентраціями.

При розрахунку індексу забрудненості води враховано вміст розчиненого кисню, БСК₅, нітрогену амонійного, нітритів, фосфатів та сульфатів. Результати визначення індексу забрудненості води наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1
Визначення індексу забруднення води р. Сіверський Донець

№	ПС	Роки											
		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
1	с. Світличне	2,74	IV	3,24	IV	2,77	IV	2,73	IV	2,98	IV	2,68	IV
2	Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС	2,79	IV	2,85	IV	2,85	IV	2,82	IV	2,82	IV	2,68	IV
3	с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей	2,45	IV	2,48	IV	2,53	IV	2,48	IV	2,50	IV	2,34	IV
4	м. Ізюм, нижче м. Ізюм	2,95	IV	3,04	IV	3,11	IV	3,10	IV	3,13	IV	3,06	IV
5	с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея, в/з Балакліївської ЗС	3,14	IV	3,17	IV	3,19	IV	3,10	IV	3,06	IV	2,69	IV
6	с. Задонецьке	3,16	IV	3,32	IV	3,29	IV	3,14	IV	3,16	IV	2,74	IV
7	с. Есхар, нижче гирла р. Уди	3,89	IV	3,85	IV	3,80	IV	3,72	IV	3,70	IV	3,51	IV

Отже, згідно проведених розрахунків ІЗВ знаходиться в межах 2–4, тому належить до IV класу якості води «забруднена».

3.5. Оцінка антропогенного навантаження на басейн річки Сіверський Донець

Оцінку антропогенного навантаження на басейн р. Сіверський Донець здійснено з врахуванням комплексу показників, які відображають структуру землекористування Харківської, Луганської та Донецької областей [17; 18; 19]. Оскільки річка протікає трьома областями України проаналізовано вплив кожної з них.

Структура земель басейну р. Сіверський Донець на території Луганської області наведена на рис. 3.10.

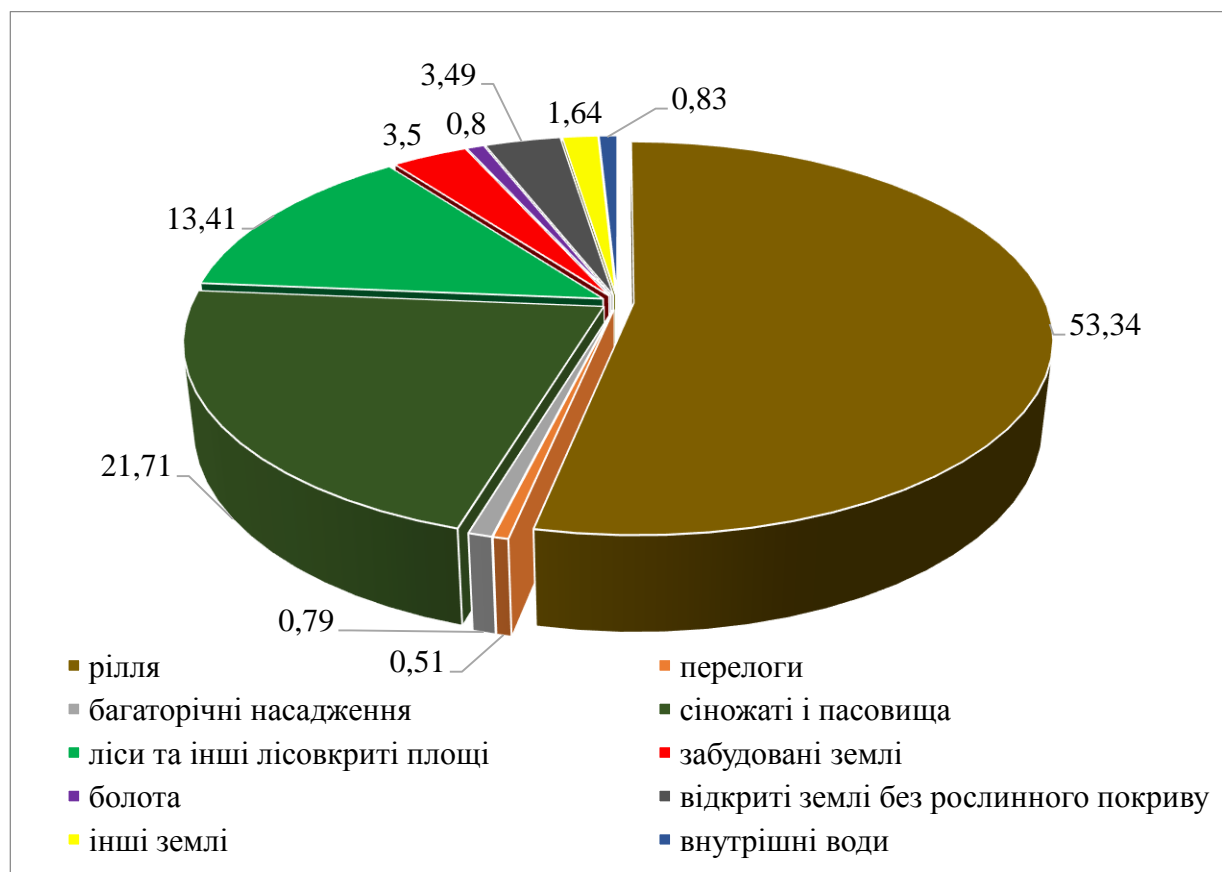


Рис. 3.10. Структура земель басейну р. Сіверський Донець (Луганська область): 1 – рілля; 2 – перелоги, 3 – багаторічні насадження; 4 – сіножаті; 5 – пасовища; 6 – ліси та інші лісовкриті площі; 7 – забудовані землі; 8 – болота; 9 – відкриті землі без рослинного покриву; 10 – внутрішні води

Як видно з рис. 3.10 середня сільськогосподарська освоєність території басейну р. Сіверський Донець (Луганська область) становить 76%. У структурі земель на території басейну р. Сіверський Донець переважає рілля. Для долини річки та її основних приток сільськогосподарська освоєність території визначена як «незадовільна». Частка сіножатей і пасовищ у структурі сільськогосподарських угідь становить 22%. Загалом розораність території перевищує 60%, що свідчить про «незадовільний» стан. Значно освоєні й не достатньо заліснені привододільні ділянки річкового басейну. Середня залісненість басейну річки становить 13,41%, що визначає загальний ступінь заліснення як «незадовільний» (менше 15%). Найменшу площу займають багаторічні насадження, перелоги, болота, відкриті землі без рослинного покриття та внутрішні води (до 1%).

Структура земель басейну р. Сіверський Донець на території Харківської області наведена на рис. 3.11.



Рис. 3.11. Структура земель басейну р. Сіверський Донець (Харківська область): 1 – рілля; 2 – перелоги, 3 – багаторічні насадження; 4 – сіножаті; 5 – пасовища; 6 – ліси та інші лісовкриті площі; 7 – забудовані

землі; 8 – болота; 9 – відкриті землі без рослинного покриву; 10 – внутрішні води

Сільськогосподарська освоєність території басейну р. Сіверський Донець на території Харківської області становить 76,7%. У структурі земель також переважає рілля. Для долини річки та її основних приток, що знаходяться на території Харківської області сільськогосподарська освоєність визначена як «незадовільна». Розораність території перевищує 60%, що свідчить про «незадовільний» стан. Частка сіножатей і пасовищ у структурі сільськогосподарських угідь становить 13,4%. Залісненість басейну річки на території Харківської області становить 12%, що визначає загальний ступінь заліснення як «незадовільний» (менше 15%). Найменшу площу займають перелоги та болота (до 1%). Територія внутрішніх вод складає 1,9%, що у два рази вище ніж на території Луганської області.

Структура земель басейну р. Сіверський Донець на території Донецької області наведена на рис. 3.12.

Сільськогосподарська освоєність території басейну р. Сіверський Донець на території Донецької області становить 77%, переважає рілля. Для долини річки та її основних приток, що знаходяться на території Донецької області сільськогосподарська освоєність визначена як «незадовільна». Розораність території Донецької області перевищує 60%, що свідчить про «незадовільний» стан. 12,4% становлять сіножаті і пасовища, ліси та лісовкриті площі 7,7%. Загальний ступінь заліснення оцінено як «незадовільний» (менше 15%). Найменшу площу займають перелоги та болота (до 1%). Територія внутрішніх вод складає 1,6%. 7,5% складають забудовані землі, що значно більше ніж на решті територіях.



Рис. 3.12. Структура земель басейну р. Сіверський Донець (Донецька область): 1 – рілля; 2 – перелоги, 3 – багаторічні насадження; 4 – сіножаті; 5 – пасовища; 6 – ліси та інші лісовкриті площі; 7 – забудовані землі; 8 – болота; 9 – відкриті землі без рослинного покриву; 10 – внутрішні води

Таким чином, сільськогосподарська освоєність території басейну р. Сіверський Донець в усіх областях перевищує 70%. У структурі земель також переважає рілля. Стан долини річки та її основних приток за показником «сільськогосподарська освоєність» визначено як «незадовільний» стан. За показниками «розораність території» оцінено як «незадовільний» стан. За показником «лісистість» також оцінено як «незадовільний» стан.

Коефіцієнт екологічної стійкості ландшафту (КЕСЛ). При визначенні коефіцієнту екологічної стійкості ландшафту (КЕСЛ) басейну р. Сіверський Донець, що протікає Луганською, Харківською та Донецькою областями, виділяти стабільні та нестабільні елементи ландшафту. До стабільних відносили елементи, які позитивно впливають на ландшафт: території,

зайняті під лісами, лісосмугами, болотами та заболоченими землями, луками, пасовищами та сінокосами тощо. До нестабільних відносили забудови, ріллю, відкриті землі без рослинного покриву. Коефіцієнт екологічної стійкості ландшафту розраховували як відношення площ стабільних елементів ландшафту до нестабільних. Результати оцінки стійкості ландшафту наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Екологічна стійкість ландшафту в басейні р. Сіверський Донець

Область	Коефіцієнт екологічної стійкості	Критерії оцінки
Луганська	0,66	нестабільний
Харківська	0,51	нестабільний
Донецька	0,38	нестабільний, з яскраво вираженою нестабільністю
Загалом	0,52	нестабільний

Екологічна стійкість ландшафту в басейні р. Сіверський Донець оцінена як «нестабільна» на територіях Луганської та Харківської областей та «нестабільна, з яскраво вираженою нестабільністю» на території Донецької області. Яскраво виражена нестабільність в басейні р. Сіверський Донець може бути пов'язана зі значною кількістю забудованих земель на території Донецької області.

Таким чином, екологічна стійкість ландшафтів в басейні р. Сіверський Донець оцінена як «нестабільна». Значний відсоток басейну річки займають території, що зайняті під ріллю, що призводить до надмірно високої розораності території. Крім того, для території характерна низька лісистість та надмірна забрудненість промисловими об'єктами.

ВИСНОВКИ ДО 3 РОЗДІЛУ

Результати дослідження вмісту нітрогену амонійного за виокремленими 7 пунктами спостережень виявили перевищення значення ГДК від 1,1 до 2,0 разів. Найбільші показники вмісту нітратів спостерігали у ПС7. Перевищення концентрації нітратів протягом періоду дослідження не було виявлено. Перевищення вмісту нітритів зафіксовано протягом всього періоду досліджень та змінювалося від 1,0 до 4,2 разів. Вміст розчиненого кисню варіював від 6,78 мг/дм³ до 11,14 мг/дм³. За вмістом розчиненого кисню у ПС1, ПС2, ПС3, ПС4 рівень забрудненості води оцінено як «помірно забруднена» III клас якості води та «чиста» II клас якості води. Рівень забрудненості води у ПС5, ПС6, ПС7 оцінено як «помірно забруднена» III клас якості води та «забруднена» IV клас якості води. Перевищення ГДК щодо вмісту БСК₅ змінювалося в межах 1,1–1,4 рази. Вміст завислих речовин у воді р. Сіверський Донець змінювався від 4,36 мг/дм³ до 14,40 мг/дм³. Концентрація сульфатів перевищувала ГДК від 2,0 до 4,7 разів. Концентрація фосфатів змінювалася від 1,33 мг/дм³ до 2,64 мг/дм³. Перевищень ГДК щодо вмісту хлоридів не було виявлено.

Розрахунок індексу забрудненості води (ІЗВ) за вмістом 6 показників виявив, що вода належить до IV класу, якість води оцінено як «забруднена».

Оцінку антропогенного впливу на басейн р. Сіверський Донець здійснено з використанням показників, які відображають структуру землекористування досліджуваної території. Згідно проведених розрахунків сільськогосподарське використання території басейну р. Сіверський Донець перевищує 70%. Більшість угідь використовується під рілля. Стан долини річки та її основних приток за показниками «сільськогосподарська освоєність», «розораність території» та «лісистість» оцінено як «незадовільний». За методикою КЕСЛ екологічна стійкість ландшафту в басейні р. Сіверський Донець оцінена як «нестабільна» на територіях Луганської та Харківської областях та «нестабільна, з яскраво вираженою нестабільністю» на території Донецької області.

РОЗДІЛ 4. ВИВЧЕННЯ РІЧОК НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

4.1. Зміст курсу географії в закладах середньої освіти, що передбачає вивчення річок

Загальна мета географічної освіти в сучасній школі – формування в учнів системи поглядів, принципів, норм поведінки по відношенню до географічного середовища. Результатом шкільної географічної освіти повинна стати внутрішня пізнавальна установка особистості на засвоєння цілісних географічних знань [23].

Зміст навчального матеріалу та очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів відображено в діючих програмах і підручниках з географії. Наводимо тематику змісту курсу географії в закладах середньої освіти, що передбачає вивчення річок (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Зміст курсу географії, що передбачає вивчення річок [35; 36]

год.	Очікувані результати навчально – пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
6 клас [36] «Загальна географія»		
41	РОЗДІЛ III. Оболонки Землі	
	<p>Учень/учениця Знаннєвий компонент: <i>називає</i> суттєві ознаки понять «океан», «море», «затока», «протока», «острів», «океанічна течія», «річка», «озеро», «болото», «льодовик», «багаторічна мерзлота», «підземні води»; <i>наводить приклади</i> морів, заток, проток, островів, річок, озер, штучних водойм; <i>пояснює</i> причини і наслідки рухів води в Світовому океані, особливості живлення і режиму вод суходолу; <i>знає і розуміє</i> негативні наслідки паводків, повеней і цунамі. Діяльнісний компонент: <i>визначає</i> особливості розподілу води між Світовим океаном і водами суходолу за відповідною діаграмою,</p>	<p>Тема 3. Гідросфера Загальна кількість води на Землі, її розподіл між частинами гідросфери. Світовий океан та його частини: океани, моря, затоки, протоки. Шкала глибин, визначення глибин океанів і морів. Острови в океані. Властивості вод Світового океану. Рухи води в Світовому океані. Життя в океанах і морях. Багатства вод Світового океану. Океан та людина. Води суходолу – поверхневі і підземні. Річка: річкова система, басейн річки, річкова долина. Найдовші, найбільші за площею басейни й найповноводніші річки світу. Пороги і водоспади. Живлення, водний режим і робота річок. Озера, їх різноманітність за площею, походженням озерних улоговин, солоністю. Найбільші і найглибші озера земної кулі. Болота, особливості їх утворення та</p>

	<p>глибини океанів і морів за шкалою глибин, залежність напрямку і характеру течії річок від рельєфу, видів живлення та режиму вод суходолу від клімату; <i>розрізняє</i> способи зображення вод суходолу на плані та карті, озера за походженням їхніх улоговин і стоком, типи боліт, покривні та гірські льодовики, штучні водойми, типи підземних вод; <i>позначає на контурній карті назви:</i> річок: Дніпро, Дунай, Янцзи, Ніл, Амазонка, Міссісіпі; Ціннісний компонент: <i>оцінює</i> роль води для життєдіяльності людини та використання мінеральних і термальних вод у господарській діяльності, вплив людини на різні частини гідросфери; <i>робить висновки</i> про вплив якості питної води на здоров'я людини</p>	<p>поширення. Штучні водойми і водотоки: ставки, водосховища, канали. Льодовики – багаторічні природні скупчення льоду. Особливості утворення і поширення льодовиків. Багаторічна мерзлота – підземне зледеніння. Утворення і поширення багаторічної мерзлоти. Підземні води, умови їх утворення і залягання в земній корі. Термальні і мінеральні води. Значення вод суходолу для природи і людини. Охорона вод Світового океану і суходолу.</p> <p>Практична робота 6. Позначення на контурній карті назв океанів, морів, проток, заток, островів, річок, озер</p>
	7 клас «Материки й океани»	
21	РОЗДІЛ II. Материки тропічних широт	
	<p>Учень/учениця Знанєвий компонент: <i>знає</i> дослідників материка, особливості тектонічної будови, основні форми рельєфу, географічне розміщення типів клімату, внутрішніх вод, природних зон на материку; <i>розуміє</i> особливості сучасного рівня соціально-економічного розвитку країн. Діяльнісний компонент: <i>характеризує</i> географічне положення материка; <i>аналізує</i> закономірності розміщення форм рельєфу, кліматичних поясів, вод суходолу, природні зони, зональні типи ґрунтів; <i>описує</i> природу найвідоміших національних парків Африки; <i>визначає</i> типи клімату за кліматичною картою та кліматичними діаграмами; <i>визначає</i> основні напрями господарського використання природних комплексів материка; <i>знаходить і показує на картах різного масштабу:</i></p>	<p>Тема 1. Африка Географічне положення. Дослідження та освоєння материка. Тектонічна будова, рельєф, корисні копалини. Загальні риси клімату. Кліматичні пояси і типи клімату. Води суходолу. Використання водних ресурсів. Природні зони, закономірності їх розміщення. Стихійні явища природи. Екологічні проблеми. Найвідоміші об'єкти, віднесені до Світової природної спадщини ЮНЕСКО. Населення. Держави. Зв'язки України з державами Африканського континенту.</p> <p>Практичні роботи 2. Визначення географічних координат крайніх точок і протяжності материка з півночі на південь та із заходу на схід. 3. Позначення на контурній карті назв основних географічних об'єктів Африки. 4. Визначення типів клімату Африки за кліматичними діаграмами</p>

<p>річки: Ніл, Конго, Нігер, Замбезі, Оранжева.</p> <p>Ціннісний компонент: висловлює судження про вплив природних умов і ресурсів на економіку країн; оцінює вплив природних чинників і діяльності людини на екологічний стан природних зон материка; робить висновок впливу клімату та природних зон на особливості життя і господарської діяльності людей; обґрунтовує вплив природних чинників на виникнення природних вогнищ захворювань і поширення епідемій</p>	
<p>Учень/учениця</p> <p>Знаннєвий компонент: знає дослідників материка, особливості тектонічної будови, основні форми рельєфу, географічне розміщення типів клімату, внутрішніх вод, природних зон на материкау.</p> <p>Діяльнісний компонент: характеризує населення та його господарську діяльність у різних країнах материка; аналізує особливості розміщення корисних копалин материка та їх вплив на господарську діяльність людини; знаходить і показує на картах різного масштабу:</p> <p>річки: Амазонка, Парана, Оріноко; порівнює, зіставляє особливості природних умов Південної Америки та Африки; пояснює закономірності поширення основних форм рельєфу, особливості розподілу температури й опадів на материкау, прояв широтної зональності на рівнинах і вертикальної поясності в Андах; визначає за кліматичними картами і кліматичними діаграмами – типи клімату.</p> <p>Ціннісний компонент оцінює наслідки втручання людини в природні комплекси материка; робить висновки про основні напрями господарського використання</p>	<p>Тема 2. Південна Америка Географічне положення. Дослідження та освоєння материка. Тектонічні структури, рельєф, корисні копалини. Загальні риси клімату. Кліматичні пояси і типи клімату. Води суходолу. Природні зони. Вертикальна поясність Анд. Зміни природи материка людиною. Сучасні екологічні проблеми. Найвідоміші об'єкти Південної Америки, віднесені до Світової природної спадщини ЮНЕСКО. Населення. Держави. Зв'язки України з державами Південної Америки.</p> <p>Практичні роботи</p> <p>5. Позначення на контурній карті назв географічних об'єктів материка.</p> <p>6. Визначення типів клімату Південної Америки за кліматичними діаграмами.</p> <p>Дослідження Природні унікауми Південної Америки</p>

	природних комплексів материка, поширення стихійних явищ (землетруси, вулканізм) та їх вплив на життя людей	
	<p>Учень/учениця Знаннєвий компонент: знає дослідників материка, особливості тектонічної будови, основні форми рельєфу, географічне розміщення типів клімату, внутрішніх вод, природних зон на материк. Діяльнісний компонент: Знаходить і показує на картах різного масштабу: річки: Муррей, Дарлінг; характеризує особливості географічного положення, головні риси населення та його господарської діяльності; порівнює географічне положення Австралії і Африки. Ціннісний компонент: пояснює вплив рельєфу і клімату на формування вод суходолу, унікальність органічного світу, особливості заселення Австралії; оцінює наслідки втручання людини в природні комплекси материка; робить висновки про основні напрями господарського використання природних комплексів материка</p>	<p>Тема 3. Австралія. Географічне положення. Дослідження та освоєння материка. Тектонічна будова, рельєф, корисні копалини. Клімат. Води суходолу. Унікальність рослинності і тваринного світу. Природні зони. Зміна природи материка людиною. Найвідоміші об'єкти Австралії, віднесені до Світової природної спадщини ЮНЕСКО. Населення, його склад та розміщення. Австралія – країна-материк. Україна і Австралія. Практичні роботи: 7. Позначення на контурній карті назв географічних об'єктів материка. 8. Визначення типів клімату за кліматичними діаграмами</p>
23	РОЗДІЛ IV. Материк Північної півкулі	
	<p>Учень/учениця Знаннєвий компонент: знає дослідників материка, особливості тектонічної будови, основні форми рельєфу, географічне розміщення типів клімату, внутрішніх вод, природних зон на материк. Діяльнісний компонент: характеризує географічне положення материка; пояснює закономірності розміщення форм рельєфу, клімату, внутрішніх вод, типів ґрунтів, рослин і тварин, природних зон, впливу господарської діяльності людей на природу материка; аналізує особливості розміщення</p>	<p>Тема 1. Північна Америка Географічне положення. Історія відкриття та освоєння. Тектонічні структури, рельєф, корисні копалини. Загальні риси клімату. Кліматичні пояси і типи клімату. Води суходолу. Природні зони. Висотна поясність у горах. Зміни природи материка людиною. Сучасні екологічні проблеми. Найвідоміші об'єкти, віднесені до Світової природної спадщини ЮНЕСКО. Населення. Держави. Україна і держави Північної Америки. Практична робота 9. Позначення на контурній карті назв географічних об'єктів Північної Америки.</p>

<p>корисних копалин материка та їх вплив на господарську діяльність людини; знаходить і показує на картах різного масштабу: річки: Міссісіпі, Маккензі, Юкон, Колорадо; визначає основні напрями господарського використання природних комплексів материка; досліджує об'єкти Північної Америки, віднесені до світової природної спадщини ЮНЕСКО</p> <p>Ціннісний компонент: обґрунтовує вплив географічного положення материка на його природу, особливості освоєння людиною; оцінює вплив господарської діяльності людини на природні комплекси материка; висловлює судження про економічний розвиток країн материка; робить висновок про механізм утворення стихійних явищ (торнадо, землетрус) та їх вплив на життя людей</p>	<p>Дослідження Розробка та обґрунтування маршруту, що проходить через об'єкти Північної Америки, віднесені до Світової природної спадщини ЮНЕСКО</p>
<p>Учень/учениця Знансвий компонент: знає дослідників материка, особливості тектонічної будови, основні форми рельєфу, географічне розміщення типів клімату, внутрішніх вод, природних зон на материку. Діяльнісний компонент: характеризує географічне положення материка; пояснює закономірності форм рельєфу, клімату, річок та озер, типів ґрунтів, типових рослин і тварин, природних зон материка; аналізує особливості розміщення корисних копалин на території материка та їх вплив на господарську діяльність людини; знаходить і показує на картах різного масштабу: річки: Рейн, Дунай, Дніпро, Волга, Об, Єнісей, Лена, Амур, Хуанхе, Янцзи, Меконг, Ганг, Інд, Євфрат, Тигр; озера: Каспійське, Женевське, Світязь, Ладозьке, Байкал, Мертве море;</p>	<p>Тема 2. Євразія Географічне положення. Поділ Євразії на дві частини світу. Дослідження та освоєння материка. Тектонічна будова. Рельєф, роль внутрішніх і зовнішніх сил у його формуванні. Корисні копалини. Загальні риси клімату. Кліматичні пояси і типи клімату. Води суходолу. Природні зони. Вертикальна поясність. Зміни природи материка людиною. Найвідоміші об'єкти, віднесені до Світової природної спадщини ЮНЕСКО. Населення. Найбільші держави Європи та Азії. Зв'язки України з країнами Європи та Азії.</p> <p>Практичні роботи 10. Позначення на контурній карті назв географічних об'єктів Євразії. 11. Визначення типів клімату в межах помірного кліматичного поясу Євразії за допомогою кліматичних діаграм.</p>

	<p>Ціннісний компонент: <i>висловлює судження</i> щодо господарського оцінювання природних умов країни на прикладі України та країни за вибором; <i>оцінює</i> наслідки сучасного впливу господарської діяльності людини на природу материка; <i>обґрунтовує судження</i> про зв'язки України з країнами Європи та Азії; <i>робить висновки</i> про основні напрями господарського використання природних комплексів материка, поширення стихійних явищ та їх вплив на життя людей</p>	<p>Дослідження Здійснення уявної подорожі уздовж 50-ї паралелі: складання карти маршруту з позначенням країн, природних об'єктів та природних комплексів</p>
8 клас «Україна у світі: природа, населення»		
Розділ II. Географічний простір України		
	<p><i>Учень/учениця</i> Знаннєвий компонент: <i>називає</i> істотні ознаки політичної карти, складники державної території; <i>пояснює</i> відмінність між поняттями «країна», «державна», «залежна територія». Діяльнісний компонент: <i>характеризує</i> географічне положення України; <i>розрізняє</i> фізико-, економіко-, політико-географічне положення держави; <i>показує на карті</i> суходільні і морські кордони: суходіл і територіальні води, крайні точки України, країни-сусіди України; географічні центри України; географічний центр Європи в Україні. <i>визначає</i> за допомогою карти протяжність території України в градусах і кілометрах. Ціннісний компонент: <i>обґрунтовує</i> вплив значення географічного положення України в Європі та світі на економічні та політичні процеси в середині держави; <i>оцінює</i> політико-географічне положення держав та географічне положення України</p>	<p>Тема 1. Україна на політичній карті Європи і світу Політична карта світу, її елементи. Географічне положення (фізико-географічне, економіко-географічне, політико-географічне). Державна територія України. Державні кордони, розміри території, крайні точки, географічні центри України та Європи.</p> <p>Практична робота 2. Позначення на контурній карті кордонів сусідніх держав, крайніх точок, географічних центрів України та Європи і зазначення їхніх назв; визначення координат точок, протяжності території України в градусах і кілометрах.</p> <p>Дослідження Порівняльна оцінка географічного розміщення України з країнами світу (2–3 на вибір)</p>
34	Розділ III. Природні умови і ресурси України	

	<p>Учень/учениця Знаннєвий компонент: <i>називає</i> складові частини вод суходолу в межах України; <i>формулює</i> визначення понять «річка», «озеро», «болото», «підземні води», «водосховище», «канал», «меандри», «тераси», «водний режим», «річковий стік», «витрата води», «водні ресурси», «твердий стік», «падіння річки», «похил річки»; <i>пояснює</i> особливості живлення та водного режиму річок, озер. Діяльнісний компонент: <i>Знаходить та показує на картах різного масштабу:</i> річкові системи: Дніпра, <u>Сіверського Донця</u>, Південного Бугу, Дністра, Дунаю, Західного Бугу; озера: Ялпуг, Сасик, Шацькі, Синевир; лимани: Дніпровсько-Бузький, Молочний, Дністровський; водосховища: Київське, Канівське, Кременчуцьке, Каховське, Дніпровське, Дніпродзержинське; Дністровське; Печенізьке; канали: Північнокримський, Дніпро – Донбас, Каховський; <i>визначає</i> падіння та похил річки; <i>характеризує</i> водні об'єкти України, шляхи раціонального використання водних ресурсів; <i>порівнює</i> гідрографічні особливості водних об'єктів; <i>аналізує</i> можливості використання водних ресурсів. Ціннісний компонент: <i>усвідомлює</i> необхідність охорони водних ресурсів України; <i>оцінює</i> наявні водні ресурси своєї місцевості</p>	<p>Тема 3. Води суходолу і водні ресурси Склад вод суходолу. Поверхневі води. Річки. Будова річкової долини. Основні річкові басейни та системи. Вплив рельєфу на річки. Характер течії. Падіння, похил річки. Вплив клімату на формування річкової системи. Живлення і режим річок, густота річкової мережі. Річковий стік, витрати води. Озера, їх типи. Болота, їх типи і поширення, причини заболочення. Водосховища та канали. Підземні води. Основні артезіанські басейни. Водні ресурси України, шляхи їх раціонального використання та охорони. Води суходолу своєї місцевості.</p> <p>Практична робота 7. Позначення на контурній карті назв найбільших річок, озер, водосховищ, каналів. Україна</p>
5	Розділ V. Природа й населення свого адміністративного регіону	
	<p>Учень/учениця Знаннєвий компонент: <i>пояснює</i> взаємозв'язки між природними компонентами, вплив природних умов і природних ресурсів на розселення населення в області і своїй місцевості. Діяльнісний компонент: <i>характеризує</i> рельєф і геологічну</p>	<p>Тема 1. Географічне положення, адміністративно-територіальний устрій, історія формування і розвитку.</p> <p>Тема 2. Природа регіону. Особливості природних умов і ресурсів. Природокористування. Об'єкти природно-заповідного фонду.</p>

	<p>будову, клімат, поверхневі й підземні води, ґрунтово-рослинний покрив, тваринний світ, ландшафти, населення, адміністративної області своєї місцевості; <i>аналізує</i> використання природних ресурсів, екологічні наслідки природокористування. Ціннісний компонент: <i>висловлює судження</i> щодо заходів з метою раціонального використання та охорони природних ресурсів і покращення умов життя населення; <i>обговорює</i> потреби та можливості створення нових підприємств у регіоні</p>	<p>Тема 3. Населення регіону. Кількість та структура населення. Етнічний склад. Особливості зайнятості населення.</p> <p>Дослідження (екскурсія) Ознайомлення з об'єктами природи своєї місцевості</p>
	<p>9 клас «Україна і світове господарство»</p>	
10	<p>Розділ IV. Третинний сектор господарства</p>	
	<p>Учень/учениця Знаннєвий компонент <i>називає</i> види транспорту, істотні ознаки понять «транспортний вузол», «транспортна магістраль», «обсяг перевезень», «вантажобіг»; <i>розуміє</i> особливості кожного виду транспорту і його роль у перевезенні вантажів та пасажирів в Україні, домінуючу роль транспорту в експорті послуг Україною; <i>наводить приклади</i> найбільших транспортних вузлів в Україні. Діяльнісний компонент: <i>показує на карті:</i> найбільші за вантажообігом морські порти Східної Азії, Європи; морські судноплавні канали – <i>Панамський, Суецький, Кільський</i>; найбільші за пасажирообігом аеропорти світу; країни з надшвидкісними залізницями; країни з найбільшою протяжністю автомобільних шляхів; основні залізниці, автомагістралі, морські й річкові порти, аеропорти, міжнародні транспортні коридори в Україні. Ціннісний компонент: <i>оцінює</i> транзитне значення транспортних магістралей в Україні; <i>оцінює</i> вплив різних видів транспорту на довкілля та здоров'я населення;</p>	<p>Тема 1. Транспорт Транспорт, його роль у національній економіці та формуванні світового господарства. Види транспорту, їхні переваги й недоліки. Транспорт України. Залізничний транспорт – основний вид транспорту України. Найважливіші автомагістралі України. Водні шляхи, найбільші морські та річкові порти України. Повітряний транспорт. Транспортні вузли. Міжнародні транспортні коридори на території України. Транспорт світу. Країни, що вирізняються високим рівнем розвитку мережі залізниць й автомобільних шляхів. Найбільші морські порти, їхній вплив на розміщення промисловості. Найбільші судноплавні річки світу. Найбільші аеропорти світу. Міжнародні транспортні коридори.</p> <p>Дослідження Міські види транспорту свого обласного центру</p>

	<i>уміє</i> раціонально використовувати різні види транспорту під час планування поїздок	
	11 клас [37] Географічний простір Землі	
	Розділ II. Загальні закономірності географічної оболонки Землі	
1	<p>Знаннєвий компонент: <i>називає</i> види рухів Землі, параметри та наслідки осьового й орбітального рухів планети; <i>розпізнає</i> на схемах руху Землі точки сонцестоянь і рівнодення; <i>знає</i> межі поясів освітленості, види часу.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>установлює</i> послідовність зміни пір року у Північній та Південній півкулі, причини зміни пір року; <i>використовує</i> знання про силу Коріоліса для пояснення причин формування пасатів, циклонів та антициклонів, течій; <i>розв'язує задачі</i> на визначення місцевого і поясного часу, перехід від місцевого часу до поясного.</p> <p>Оцінно-ціннісний компонент: <i>оцінює</i> пізнавальну та конструктивну роль знань про рухи Землі</p>	<p>Тема 1. Географічні наслідки параметрів і рухів Землі як планети Геоїд. Показники руху Землі навколо своєї осі. Добова ритміка в географічній оболонці. Основні види часу. Визначення місцевого та поясного часу, перехід від місцевого часу до поясного. Пояси освітленості на Землі. Сила Коріоліса. Змінюваність висоти Сонця над горизонтом та тривалості світлового дня. Орбітальний рух Землі: основні характеристики, географічні наслідки. Причини зміни пір року. Зміна пір року у Північній та Південній півкулях.</p> <p>Дослідження 1. Моделювання природних явищ на Землі у дні рівнодень та сонцестоянь. 2. Прояви сили Коріоліса на річках своєї місцевості</p>
2	<p>Знаннєвий компонент: <i>називає</i> складові Світового океану, найбільші гідрографічні об'єкти материків, України; <i>формулює</i> залежність між тектонічною, геологічною будовою, рельєфом, кліматом і водами суходолу; <i>знає</i> формулу обрахунку показника забезпеченості водними ресурсами.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>розпізнає</i> на контурних картах різного масштабу частини Світового океану, найбільші річки, озера; <i>класифікує</i> річки, озера, болота, льодовики за різними критеріями; <i>складає</i> характеристику вод певного регіону (країни) та України; <i>порівнює</i> водозабезпеченість окремих регіонів світу, України; <i>аналізує</i> систему течій у Світовому</p>	<p>Тема 5. Гідросфера та системи Землі Запаси води на Землі. Світовий океан та його складові. Вплив процесів у літосфері на природу океанів. Роль океанів у формуванні гірських порід і рельєфу узбережжя. Вплив атмосферних процесів (явищ) на Світовий океан. Роль Світового океану у формуванні глобальних і місцевих систем повітряних потоків у нижніх шарах тропосфери. Ресурсний потенціал Світового океану та вплив людства на стан океанічних вод, запаси мінеральних, біологічних ресурсів. Води суходолу, чинники їх нерівномірного розподілу на материках та по території України. Взаємозв'язок геологічної будови, рельєфу і річкової мережі території. Вплив геологічних процесів на формування озер, пластів підземних вод. Взаємозв'язок клімату і вод суходолу.</p>

<p>океані, густоту і конфігурацію річкової мережі території, режим річок; <i>установлює</i> взаємозв'язок між літосферою, атмосферою, гідросферою на прикладі окремих ландшафтів своєї місцевості; <i>використовує</i> фізичні й топографічні карти для характеристики гідрографічних об'єктів; <i>застосовує</i> гідрографічні поняття для опису (характеристики) водних об'єктів; <i>розв'язує</i> задачі на визначення показника водозабезпеченості території.</p> <p>Оцінно-ціннісний компонент: <i>оцінює</i> ресурси Світового океану та прісних вод на суходолі, вплив запасів водних ресурсів на розташування водомістких виробництв; <i>визначає</i> рівень безпеки проживання на узбережжях океанів, в районах поширення катастрофічних паводків, повеней, карсту; <i>усвідомлює</i> загрози забруднення вод Світового океану і суходолу, вплив якості води на здоров'я людей; <i>пропонує</i> способи розв'язання проблеми забруднення річок і водойм своєї місцевості</p>	<p>Прісна вода як ресурс і чинник розміщення населення та виробництва. Мінеральні й термальні води: поширення, використання. Водозабезпеченість регіонів і країн світу. Чинники дефіциту води. Сучасні системи очищення води. Опріснення морської води</p> <p>Практична робота</p> <p>6. Складання та аналіз схеми системи течій у Світовому океані; порівняння впливу холодної та теплої океанічних течій на клімат одного з материків.</p> <p>Дослідження</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система протидії паводкам, повеням, селям і лавинам в окремих районах України. 2. Карстовий рельєф як приклад взаємодії геосфер. 3. Прозорість води у річці (озері, ставку): від чого залежить і чому змінюється?
--	--

Отже, найбільш детально вивчається поняття «річка» у шостому класі. Однак в 11 класі тематика програми передбачає опрацювання матеріалу курсу з використанням картографічного матеріалу.

4.2. Особливості використання картографічного матеріалу при вивченні річок на уроках географії

Одним з ефективних засобів, які дозволяють швидко сприймати інформацію при вивченні річок на уроках географії є використання картографічного матеріалу. У процесі використання карти виконують різні функції [2]:

- комунікативна, яка полягає у збереженні й передачі просторової інформації про навколишній світ;
- пізнавальна, суть якої полягає у вивченні об'єктів природи та суспільства та здобутті нових знань про них;
- оперативна – безпосередній зв'язок з вирішенням різних практичних завдань (наприклад з навігації, управлінням сільським господарством тощо);
- конструктивна функція карти проявляється під час розробки й реалізації господарських та соціальних проектів;
- прогностична роль карти, яку можна розглядати як продовження пізнавальної і яка надає можливість передбачати просторові й часові зміни у поширенні об'єктів, а також їх стан [7].

Карта дозволяє окремо роздільно вивчати багато чинників, які в природі діють спільно, у цьому полягає принцип вибірковості картографічних моделей [7].

Усі прийоми безпосередньої роботи з картою поділяють на чотири групи, які відрізняються, насамперед, за характером отримання результатів та технічною оснащеністю:

- описи (загальні та за елементами змісту карти);
- графічні прийоми (двомірні та тримірні графіки тощо);
- графоаналітичні прийоми (картометрія та морфометрія);
- математико-картографічне моделювання (математичний аналіз, математична статистика, теорія інформації) [7].

Існують різні рівні механізації та автоматизації дослідження за картами:

– візуальний аналіз, тобто читання карт, окомірне співставлення та зорова оцінка об'єктів, що вивчаються;

– інструментальний аналіз – застосування вимірювальних засобів та механізмів;

– комп'ютерний аналіз, який повністю виконується автоматично або в інтерактивному режимі із використанням спеціальних алгоритмів, програм або геоінформаційних систем [7].

До ефективних засобів, які дозволяють досліджувати структуру та морфологію явищ з їх кількісною оцінкою, належать ГІС-технології. Основними перевагами використання ГІС на уроках географії є швидка візуалізація інформації. Тематична інформація відображується за допомогою картографічних образів, діаграм, графіків, оформлених багатим арсеналом образотворчих засобів, адаптованих для зручного сприйняття інформації [54], що дозволяє учню легше засвоїти необхідний матеріал. Наприклад, таблиця для тематичного шару «Річки» може містити інформацію про ширину, довжину, глибину, швидкість течії, прибережні захисні смуги для окремої річки або її ділянок, стан орних земель, пасовищ, лісів, міст, розташованих в басейні річки тощо. Всі характеристики географічних елементів, закладені в таблицях, відображаються на електронній карті. Так, використовуючи таблицю, можна знайти цілий комплекс географічних елементів із загальними властивостями, або, навпаки, використовуючи карту, з'ясувати характеристики якогось конкретного елемента. Крім того, аналізуючи атрибути різних тематичних шарів одночасно, на карті можна виділити місця, що відповідають цілому набору умов. При роботі з будь-якою картою можна виконувати її масштабування, визначати координати будь-якої точки, на яку вказує курсор, рухати зображення, виводити легенду, переглядати текст опису карти, викликати додаткову інформацію, прив'язану до того чи іншого об'єкту на карті [3].

Крім того, за допомогою опрацювання інтерактивних карт можна швидко знайти інформацію про будь яку річку та її характеристики (рис. 4.1, 4.2).

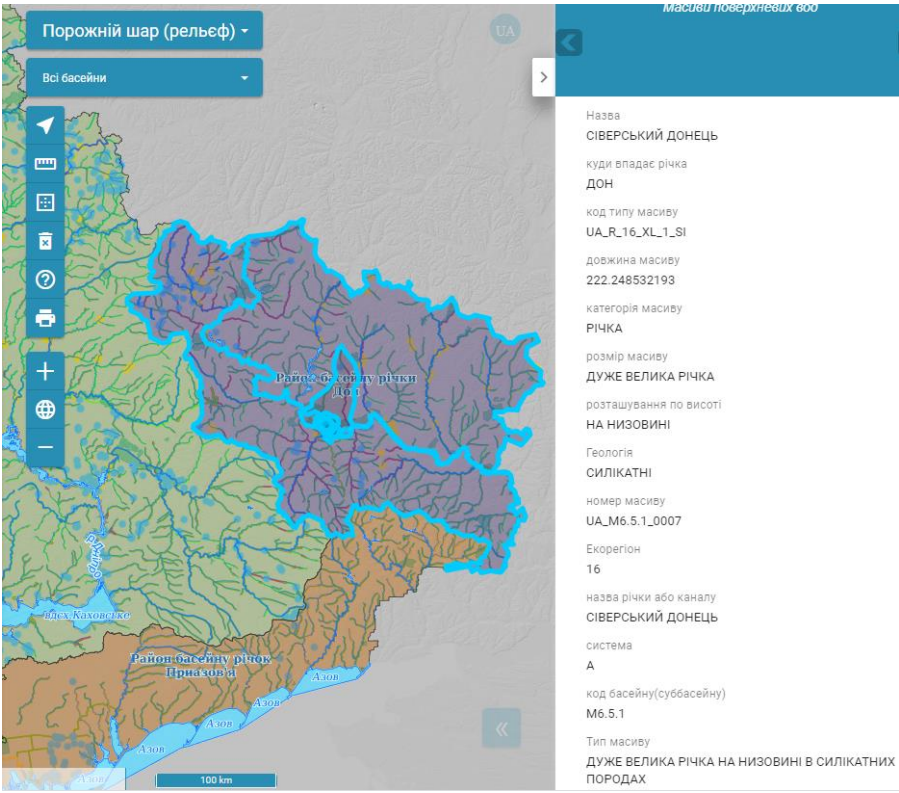


Рис. 4.1. Загальна інформація про річку Сіверський Донець

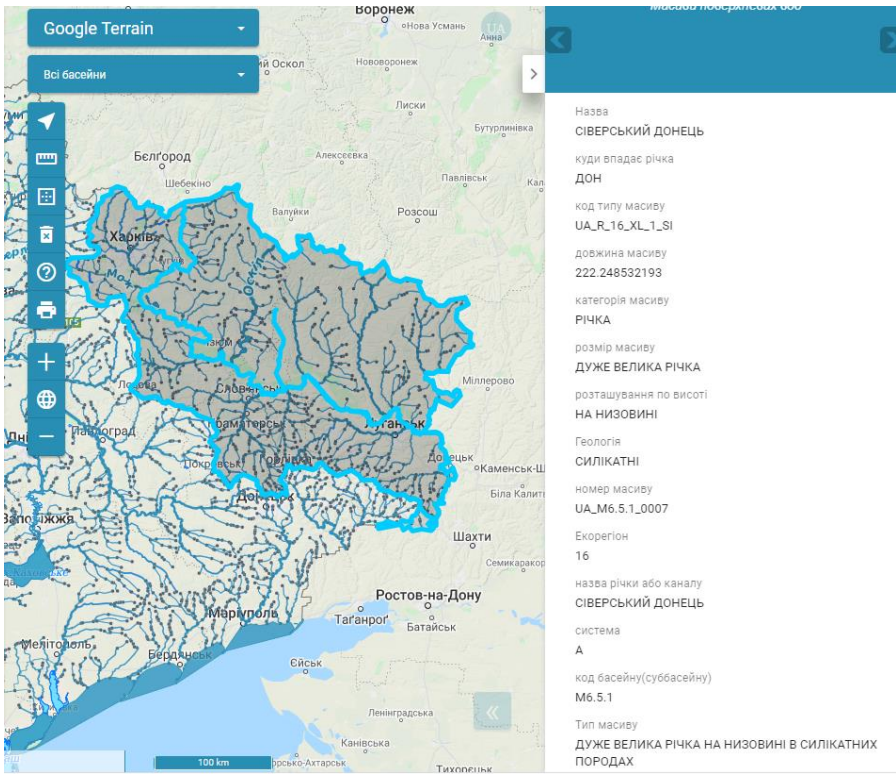


Рис. 4.2. Загальна інформація про річку Сіверський Донець

Однак не потрібно забувати, про використання масштабу. Наприклад, відбір та узагальнення елементів гідрографічної сітки на топографічних картах середнього масштабу призведе до зміни кількості і загальної довжини водотоків. Відбувається так зване «загублення густоти» річкової мережі, тому безумовно, для отримання дійсних значень необхідно використовувати великомасштабні карти [7].

Основне завдання вчителя географії навчити учнів проводити збір географічної інформації для створення баз графічних і атрибутивних даних та проводити різні види геоінформаційного аналізу даних [46].

У методиці викладання географії виділяють три мети, що досягаються вивченням географічних карт і роботою з ними: вивчити школярів розуміти, читати і знати карту [35].

Отже, для об'єктивної оцінки і аналізу отриманої інформації при використанні карт важливо вміти їх розуміти, знати і правильно читати. Для цього можна використовувати різноманітні електронні атласи, презентації, відеофільми, анімації тощо. Намагаючись зрозуміти сутність картографічної інформації, не можна забувати, що карта не тільки знакова, а й образно-знакова модель дійсності. Це має принципове значення для набуття картографічної компетентності [7].

ВИСНОВКИ ДО 4 РОЗДІЛУ

Навчальні програми з географії для закладів середньої освіти затверджені Міністерством освіти і науки України. У них визначено зміст географії, структуру та послідовність вивчення розділів і тем, із зазначенням відповідної кількості годин. Значна увага акцентується на очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів. Аналізуючи програму варто зауважити, що в усіх класах, за винятком десятого вивчаються водойми. Найбільш детально вивчається поняття «річка» у шостому класі. У 11 класі тематика програми з географії при вивченні річок передбачає опрацювання матеріалу курсу з використанням картографічного матеріалу. При вивченні поняття «річка» можуть використовуватися різні методи навчання, основне їх завдання здобуття та засвоєння глибоких і міцних знань.

ВИСНОВКИ

Річка Сіверський Донець є найбільшою річкою на сході України та найбільшою притокою Дону. Довжина річки на території України становить 700 км, площа басейну – 54 500 км². Клімат напівсухий континентальний з річними опадами 500 мм, з теплим літом та холодною зимою. Басейн р. Сіверський Донець розташований у двох природних зонах: лісостеповій і степовій. Серед ґрунтів переважають чорноземи глибокі, сірі, темно-сірі опідзолені та деградовані ґрунти, чорноземи опідзолені та деградовані.

У заплавах р. Сіверський Донець поширені заплавні дубові ліси, лугова і лучно-болотна рослинність. Поширені такі ендеміки і релікти, як проломник Козо-Полянського (*Androsace koso-poljanskii* Ovcz.), льон український (*Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern.), льнянка крейдяна (*Linaria cretacea* Fisch. ex Spreng.), смілка крейдяна (*Silene cretacea* Fisch. ex Spreng.). Серед ВВР домінантами є очерет південний (*Phragmites australis*), рогози вузьколистий та широколистий (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*), кушир занурений (*Ceratophyllum demersum*), рдесники гребінчастий та пронизанолистий (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*), глечики жовті (*Nuphar lutea*), латаття біле (*Nymphaea alba*), рясківі.

Для оцінки стану поверхневих вод річки Сіверський Донець проаналізовано 9 показників семи пунктів спостережень річки Сіверський Донець впродовж 2013–2018 рр. Результати дослідження вмісту нітрогену амонійного виявлено перевищення значення ГДК від 1,1 до 2,0 разів за весь період дослідження. Перевищення концентрації нітратів, хлоридів та завислих речовин протягом періоду дослідження не було виявлено. Перевищення вмісту нітритів зафіксовано протягом всього періоду досліджень та змінювалося від 1,0 до 4,2 разів. Вміст розчиненого кисню варіював від 6,78 мг/дм³ до 11,14 мг/дм³. За вмістом розчиненого кисню у ПС1, ПС2, ПС3, ПС4 рівень забрудненості води оцінено як «помірно забруднена» III клас якості води та «чиста» II клас якості води. Рівень забрудненості води у ПС5, ПС6, ПС7 оцінено як «помірно забруднена»

III клас якості води та «забруднена» IV клас якості води. Перевищення ГДК щодо вмісту БСК₅ змінювалося в межах 1,1–1,4 рази. Концентрація сульфатів перевищувала ГДК від 2,0 до 4,7 разів.

Визначено індекс забрудненості води (ІЗВ) за вмістом розчиненого кисню, БСК₅, нітрогену амонійного, нітритів, фосфатів та сульфатів, що належить до IV класу, якість води оцінено як «забруднена».

Оцінку антропогенного впливу на басейн р. Сіверський Донець здійснено з використанням показників, які відображають структуру землекористування досліджуваної території. Стан долини річки та її основних приток за показниками «сільськогосподарська освоєність», «розораність території» та «лісистість» оцінено як «незадовільний».

За методикою КЕСЛ екологічна стійкість ландшафту в басейні р. Сіверський Донець оцінена як «нестабільна» на територіях Луганської та Харківської областях та «нестабільна, з яскраво вираженою нестабільністю» на території Донецької області.

Зміст курсу географії в закладах середньої освіти, структура та послідовність вивчення розділів і тем відображено у навчальних програмах затверджених Міністерством освіти і науки України. Найбільш детально вивчається поняття «річка» у шостому класі. У 11 класі тематика програми з географії при вивченні річок передбачає опрацювання матеріалу курсу з використанням картографічного матеріалу. У процесі використання карти виконуються комунікативна, пізнавальна, оперативна та конструктивна функції, що забезпечують формування відповідних компетенцій при вивченні річок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бабаєва О.В. Вплив антропогенного навантаження на води Сіверського Дінця // Вісник Одеського державного екологічного університету. 2007. Вип.4 С. 30–34.
2. Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация. М.: Мысль, 1986. 240 с.
3. Бузіна І.М., Литвиненко Ю.О. Структура картографічних ГІС // Матеріали підсумкової наук. конф. ПВС, аспірантів і здобувачів ХНАУ (23–24 березня 2016). Х.:ХНАУ, 2016. С. 25–26.
4. Визначити обсяг виносу забруднюючих речовин з сільгоспугідь та урбанізованих територій в річки басейну Сіверського Дінця і в річки Приазов'я та розробити природоохоронні заходи щодо їх зниження: Звіт про НДР (заключий). Тема № 62 / УкрНЦОВ, 1994. 150 с.
5. Вишневський В.І. Річки і водойми України. Стан і використання : монографія. Київ : Віпол, 2000. 376 с.
6. Географічна енциклопедія України у III томах. Т. 2 / за ред. А. М. Маринича. Київ : Укрениклопедія, 1993. 414 с.
7. Географічні карти та картографічний метод дослідження (1 том – Географічні карти) (2 том – Картографічний метод дослідження) / Т. В. Дудун, С. В. Тітова // упоряд. С. В. Тітова. К., 2017. 150 с.
8. Гильборг Р.Г. География родного края. Харьковская область. Харьков : Каравелла, 1999. 304 с.
9. Гідрохімічний довідник: Поверхневі води. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу. / В.І. Осадчий, Б.Й. Набиванець, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець. К.: Ніка-Центр, 2008. 656 с.
10. Горелова Л. Н., Алехин А. А. Растительный покров Харьковщины. Харьков, 2002. 231 с.
11. Діяльність. Луганське обласне виробниче управління меліорації і водного господарства. [Електронний ресурс] (<http://www.vodgosp.lg.ua/page26>).

12. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2019 році. Харків, 2020. 171 с.
13. Доповідь про стан навколишнього природного в Харківській області в 2009 році / Мінприроди України, Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області. С. 112.
14. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області в 2009–2019 році / Мінприроди України, Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області.
15. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Луганській області в 2009–2019 році / Мінприроди України, Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області.
16. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області в 2008–2019 році / Мінприроди України, Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області.
17. Екологічний паспорт регіону. Донецька область. Донецьк: Донецька ОДА, 2019. 155 с.
18. Екологічний паспорт регіону. Луганська область. Луганськ: Луганська ОДА, 2019. 183 с.
19. Екологічний паспорт регіону. Харківська область. Харків: Харківська ОДА, 2019. 183 с.
20. Жук В.М. Гідрологічна вивченість Сіверського Дінця. [Електронний ресурс]. (<http://sdbuvr.slav.dn.ua/download/DopovidyJuk.pdf>).
21. Жук В.М. Оцінка поверхневих вод Харківської області та інтенсивності їх використання. // Матеріали науково-практичних конференцій III Міжнародного Водного Форуму «АКВА Україна 2005». Київ, 2005. С.19–25
22. Закон України «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» від 21.09.2000. № 1989-III. <http://www.nau.kiev.ua/>.

23. Касіяник І.П., Мисько В.З. Методика навчання географії (теоретичний аспект). Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута»», 2017. 214 с.
24. Кичигин В.И., Быкова П.Г. Исследование физико-химических характеристик поверхностного стока населенных пунктов // Водоснабжение и санитарная техника. 2002. №11. С. 28–32.
25. Клементова Е., Гейниге В. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта // Мелиорация и водное хозяйство. 1995. №5. С. 33–34.
26. Клепешнев А.М., Каплин В.Т. Характеристика загрязнения воды и донных наносов р. Северского Донца // Гидрохимич. материалы. Т. 8. 1980. С. 12–24.
27. Клименко В.Г., Петрова Н.В. Оцінка якості води р. Харків. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. 58 с.
28. Коткова Т. М., Котков В. І., Селезньова Г. О. Моніторинг забруднення сполуками азоту річок Лугинського району Житомирської області // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – Житомир, 2011. – № 2 (29), Т.1. – С. 106–112.
29. Лобода Н.С. Расчеты и обобщения характеристик годового стока рек Украины в условиях антропогенного влияния: Монография. Одесса: Экология, 2005. 208 с.
30. Лобода Н.С., Бабаєва О.В. Районування за синхронністю коливань річного стоку в басейні р. Сіверський Донець (Україна).
31. Маринич О.М., Пащенко В.М., Шищенко П.Г. Природа Української РСР. Ландшафти і фізико-географічне районування. К.: Наук. думка, 1985. 224 с.
32. Меліорація. Донецьке обласне управління водних ресурсів. [Електронний ресурс]. (http://vodgosp.in.dn.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=34).

33. Меліорація. Харківське обласне управління водних ресурсів. [Електронний ресурс]. (http://www.vodgosp.kharkov.ua/syte_howg_melior.htm).
34. Микитюк О.І. ІВА території України: території, важливі для збереження водного різноманіття та кількісного багатства птахів. К.: Софтарт. 1999 334 с.
35. Навчальна програма з географії (рівень стандарту) для 10-11 класів загальноосвітніх шкіл, затверджена Наказом Міністерства освіти і науки №1407 від 23 жовтня 2017 року.
36. Навчальна програма з географії для 6-9-х класів для загальноосвітніх навчальних закладів затверджена наказом МОН від 07.06.2017 № 804.
37. О компанії. КП «Компанія «Вода Донбасу». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.voda.dn.ua/o-kompanii>.
38. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України / За ред. М. І. Полупана. К.: Аграрна наука, 2005. 300 с.
39. Порохівник Т.О., Ободовський О.Г. Гідрологічна оцінка стоку і транспорту наносів на річках басейну Сіверського Дінця // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2015. Т. 1. С. 81–92.
40. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2019 році. Краматорськ, 2020. 220 с.
41. Ресурсы поверхностных вод СССР. Украина и Молдавия. Т. 6. Вып. 3. Бассейн Северского Донца и реки Приазовья / Под ред. М. С. Каганера. Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1967. 492 с.
42. Савіна О.В. Видовий склад та біомаса вищої водної рослинності Сіверського Дінця // Проблеми малих річок України. К.: Наук. думка, 1974. С. 139–141.
43. Сіверський Донець: Водний та екологічний атлас / О. Г. Васенко, А. В. Гриценко, Г. О. Карабаш, П. П. Станкевич та ін. / Під ред. А. В. Гриценко, О. Г. Васенко. Х.: ВД «Райдер», 2006. 188 с.

44. Смалій О.В. Стан використання водних ресурсів басейну річки Сіверський Донець // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2016. № 1. С. 214–218.
45. Стан земельних ресурсів в Україні: проблеми та шляхи вирішення: Зб. допов. Всеукр. наук.-практ. конф. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. 284 с.
46. Суходольська І.Л., Окуневич Д.Я. Особливості використання ГІС-технологій на уроках географії. Матеріали науково-методичного семінару в режимі online «Географічна освіта у шкільних та позашкільних закладах: проблеми, пошуки, перспективи». Рівне: Видавець О. Зень, 2020. С. 66–69.
47. Сучасний екологічний стан української частини річки Сіверський Донець (експедиційні дослідження) / А.В. Гриценко, О.Г. Васенко, А.В. Колісник та ін.: за ред. д-ра геогр. наук, проф. А.В. Гриценка, канд. біол. наук, доц. О.Г. Василенка. Х.: ВПП «Контраст», 2011. 340 с.
48. Ухань О.О., Осадчий В.І. Вплив природних та антропогенних факторів на формування режиму біогенних елементів у поверхневих водах басейну Сіверського Дінця // Наук. пр. УкрНДГМІ. 2011. Вип. 261. С. 163–178.
49. Ухань О.О., Осадчий В.І., Осадча Н.М., Манченко А.П. Особливості формування хімічного складу поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець // Наук. пр. УкрНДГМІ. 2002. Вип. 250. С. 262–279.
50. Федоненко О.В., Слабоспицька О.В. Сезонна динаміка трофо-сапробіологічних показників води середньої частини Запорізького (Дніпровського) водосховища // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. Донецьк: ДонНУ, 2011. № 1 (11). С.111–121.
51. Хімко Р.В., Мережко О.І., Бабко Р.В. Малі річки – дослідження, охорона, відновлення. Київ : ІНЕКО, 2003. 380 с.

52. Чорна Г.А. Систематичний і екологічний аналіз вищої водної флори басейну р. Сіверський Донець // Український ботанічний журн. 1982. Т. 39, № 5. С.12–16.
53. Швець Г.І. Характеристики водності річок України. Київ. Наукова думка, 1964. С. 130–142.
54. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с.

ДОДАТКИ:

Додаток 1



Рис. 1.1. Пункт спостереження 2 – р. Сіверський Донець, Райстародубівська гребля, водозабір Слов'янської ТЕС [47]



Рис. 1.2. Пункт спостереження 3 – р. Сіверський Донець, с. Єремівка, кордон Донецької і Харківської областей [47]



Рис. 1.3. Пункт спостереження 4 – р. Сіверський Донець, нижче м. Ізюм [47]



Рис. 1.4. Пункт спостереження 5 – р. Сіверський Донець, с. Червона Гусарівка, нижче м. Балаклея [47]



Рис. 1.5. Пункт спостереження 6 – р. Сіверський Донець, с. Задонецьке [47]



Рис. 1.6. Пункт спостереження 7 – р. Сіверський Донець, с. Есхар, нижче впадіння р. Уди [47]



Умовні позначення:



Рис. 1.7. Розподіл навантаження за азотом амонійним, що надходить з територій сільських населених пунктів, за ділянками басейну р. Сіверський Донець [47]