

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут
Кафедра гідрології суші

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: Дослідження топологічних характеристик річок суббасейну
Сіверського Дінця

Виконав студент 3-го року навчання
групи МСГ-18
спеціальності 103 «Науки про Землю»
Селегєєв Арсеній Сергійович

Керівник д-р. геогр. наук, доцент
Овчарук Валерія Анатоліївна

Консультант

Рецензент канд. геогр. наук, доцент
Сербов Микола Георгійович

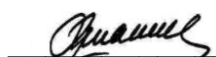
Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Гідрометеорологічний інститут
Кафедра Гідрології суші
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 103 Науки про Землю
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри гідрології суші

 д-р геогр. наук, проф. Шакірзанова Ж.Р.

“ 27 ” квітня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Селегєєву Арсенію Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження топологічних характеристик річок суббасейну
Сіверського Дінця

керівник роботи Овчарук Валерія Анатоліївна
д-р. геогр. наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 17 ” квітня 2020 року
№ 40-С_П.П.-09

2. Строк подання студентом роботи 31.05.2020

3. Вихідні дані до роботи основні гідрографічні характеристики водозборів
суббасейну Сіверського Донця в межах України, топографічні карти,
програмний продукт «Google Earth

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз фізико-географічних умов формування водного стоку
річок суббасейну Сіверського Донця в межах України – географічного
положення, рельєфу, ґрунтового і рослинного покриву, особливості
кліматичних умов, характеристик водного режиму, гідрометеорологічної
вивченості території. Дослідження історії розвитку гідрографічної мережі
Сіверського Донця. Методи ідентифікації річкових систем. Основні
закономірності будови річкових систем. Ідентифікація ділянки
гідрографічної мережі Сіверського Донця в межах України.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Карто-схеми географічного положення суббасейну Сіверського Донця в
межах України, ґрунтів, рослинності, схеми бонітування річкової мережі,
схема сучасної гідрографічної мережі р. Сіверський Донець.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 27.04.2020 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Вступ	27.04-03.05.2020	80	добре
2	Коротка фізико-географічна характеристика річок суббасейну Сіверського Донця в межах України	04.05-07.05.2020	95	відм
3	Сучасні методи ідентифікації та дослідження основних закономірності будови річкових систем.	08.05-12.05.2020	90	відм
	Рубіжна атестація	13.05-18.05.2020		
4	Ідентифікація ділянки гідрографічної мережі Сіверського Донця в межах України з використанням топографічних карт та програмного продукту «Google Earth	13.05-16.05.2020	95	відм
5	Висновки	17.05-18.05.2020	90	відм
	Оформлення роботи	19.05-21.05.2020		
	Перевірка на плагіат, підписання авторського договору	31.05.2020		
	Підготовка доповіді, презентації			
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90	відм

Студент _____ **Селегєєв А.С.** _____
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник роботи _____ **Овчарук В.А.** _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ	5
1 Коротка фізико-географічна характеристика річок суббасейну Сіверського Донця в межах України	6
1.1 Географічне положення і рельєф	6
1.2 Гідрографічне районування досліджуваної території відповідно до Водної Рамкової Директиви ЄС.....	12
1.3 Ґрунти і рослинність	15
1.4 Карст.....	24
1.5 Клімат.....	28
1.6 Водний режим річок суббасейну Сіверського Донця	34
2 Історія розвитку гідрографічної мережі Сіверського Донця.....	37
3 Методи ідентифікації річкових систем.....	40
3.1 «Європейська» схема.....	41
3.2 Метод Р.Е.Хортон.....	41
3.3 Схема Н.А.Ржаніцина.....	43
3.4 Розробка Р.Л.Шреве.....	44
3.5 Удосконалена схема А.Н.Шталлера та І.Н.Гарцмана.....	45
4 Основні закономірності будови річкових систем.....	47
5 Ідентифікація ділянки гідрографічної мережі Сіверського Донця в межах України.....	49
5.1 Результати бонітування річкової мережі Сіверського Донця з використанням топографічних карт	49
5.2 Ідентифікація гідрографічної мережі Сіверського Донця програмного продукту «Google Earth»	53
Висновки	56
Перелік джерел посилання.....	58

ВСТУП

Безперервне дослідження головної водної артерії сходу України покликане передбачити потенційні ризики для екологічної, економічної та гуманітарної безпеки цілого регіону, а її вивченість створює наукову базу для вирішення цілого ряду проблем в області водокористування даним водним об'єктом. Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена вивченню гідрографічної мережі Сіверського Донця, який має загальну площу водозбору 98900 км² та загальну довжину головної річки в межах України 751 км, сумарне число постійних водотоків досягає 301.

В першій главі даного дипломного проекту розглядається загальна фізико-географічна характеристика басейну, а саме його геологічна будова та гідрологічне районування, регіональні особливості клімату та водного режиму в межах суббасейну Сіверського Донця.

Друга глава присвячена опису історії розвитку та формування гідрографічної мережі Сіверського Донця в конкретних часових межах.

В третьому розділі наведений короткий огляд існуючих методів ідентифікації річкових систем. Основні закономірності будови річкових систем представлені у четвертому розділі.

Дані, представлені у розділах 3 та 4 стали підґрунтям для подальшого бонітування річкової системи Сіверського Донця, хід якого представлений в розділі 5. В процесі ідентифікації свої порядкові номери, тобто порядки, отримав кожен постійний водотік гідрографічної мережі, згідно прийнятої схеми бонітування. Ідентифікація гідрографічної мережі Сіверського Донця також частково проведена з використанням програмного продукту «Google Earth».

Результати представленої роботи були представлені на студентській науковій конференції у 2019р, а також у I та II турах Всеукраїнського конкурсу наукових студентських робіт зі спеціальності “Науки про Землю (гідрометеорологія) 2019-2020 н.р., у фіналі конкурсу робота посіла III призове місце.

1. Коротка фізико-географічна характеристика річок суббасейну Сіверського Донця в межах України

1.1 Географічне положення і рельєф

Сіверський Донець протікає на півдні Східноєвропейською рівнини з витоком поблизу села Подольхи Белгородської області Росії, що розташовується на Середньоруській височині. Він є найбільшою річкою східної України і найбільшою притокою Дону. Довжина Сіверського Донця в межах країни становить 723 км від загальної протяжності (1053 км), а площа басейну – 54500 км², що складає 55 % повної площі водозбору. Територія даного басейну згідно адміністративно-територіального устрою України розташовується в межах Харківської, Луганської та Донецької областей, а по гідрологічному районуванню країни вона межує з водозбором Дніпра на заході, на півночі та сході з вододілом Дону (рис.1.1) [1].

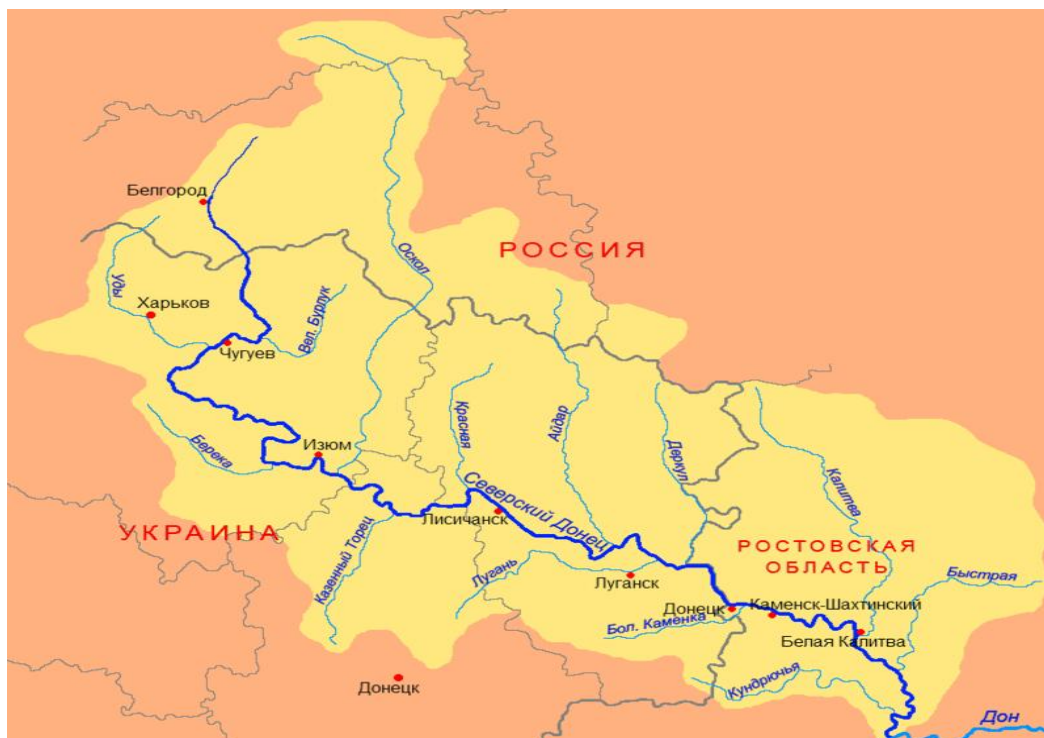
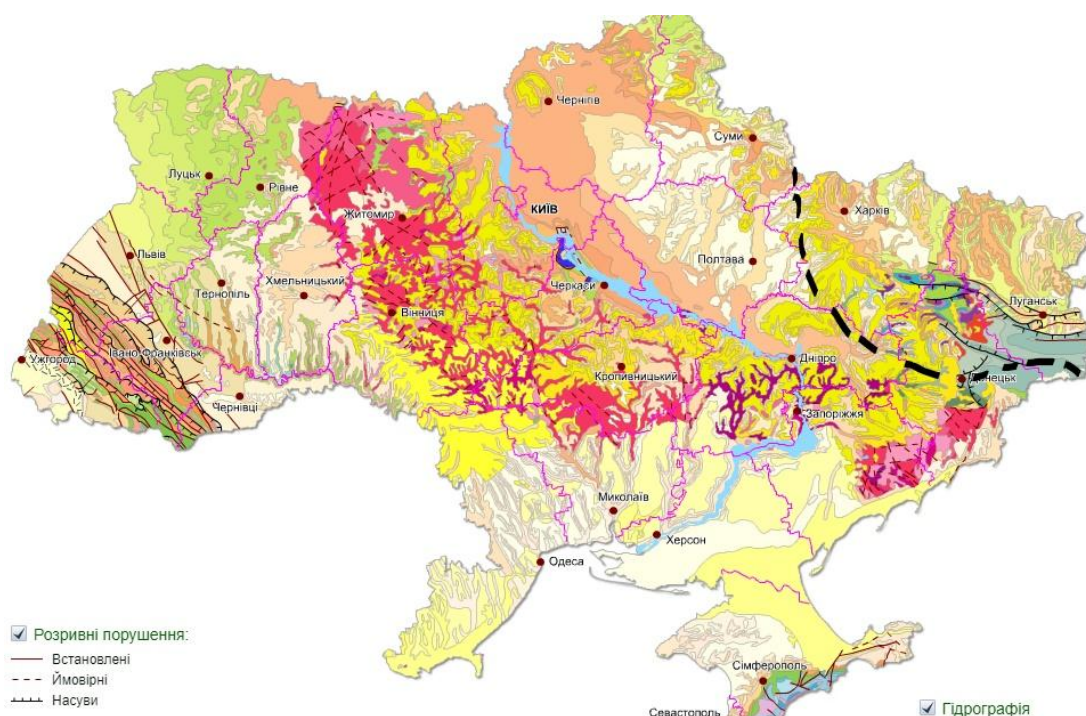


Рис.1.1 - Карта фізико географічного положення басейну Сіверського Донця[1].

В геоморфологічному плані описувана територія розташована в межах двох областей (рис.1.2):

- структурно-денудаційні рівнини південного і південно-західного схилів Середньоруської височини і територій, прилеглих до західних і північних околиць Донбасу;
- структурно-денудаційні області Донецького кряжа.

Ці області в тектонічному плані відповідають південно-західному схилу Воронежського кристалічного масиву, Придонецькому прогину і зоні зчленування Дніпровсько-Донецької западини з північно-західними окраїнами Донбасу, включно з прилеглою до неї Кальміус-Торецькою і Бахмутською улоговинами [2].



Дослідивши отриману інформацію про геологічну структуру басейну Сіверського Донця необхідно задекларувати твердження, яке полягає в тому, що геоморфологічне районування території і його тектонічна будова

пов'язані між собою. Згідно цього слід визначити три основні закономірності:

1. Південно-західним схилам Воронежського кристалічного масиву відповідає Середньоруська височина з коливанням абсолютних відміток в межах 200-220 м.;
2. Дніпровсько-Донецька западина представлена рельєфними формами Придніпровської низовини з абсолютними висотами 120-180 м.;
3. Денудаційні рельєфні форми в межах Донецького кряжу представлені долинами, балками, ярами, а абсолютні висоти досягають 300-350 м.

У межах кожної з цих тектонічних зон виділяються структурні елементи дрібнішого порядку (брахіанти-кліналі, мульди, розломи і т. д.) Субстратом структурно-денудаційні рівнини є піщано-глиниста товща палеогенових відкладень, що залягають переважно на крейдяних мергелях і юрських глинах. Лінія регіонального тектонічного розлому Печеніги-Куп'янськ-Сватове-Мілеровське служить кордоном різкого занурення на південь крейдяних порід під палеогенові, потужність яких зростає до 100-150 м. На південь від цієї границі крейдяні відкладення розкриваються в піднятій частині північного схилу Донбасу.

Скульптурний рельєф району, розташованого на північ від зазначеного тектонічного уступу, де крейдяні породи порівняно високо підняті і розкриваються ерозією. Як і поверхня, інтенсивно розчленована глибокими ярами і долинами, яружно-балочна мережа має в плані розгалужену дендрітову форму. Первинна поверхня збереглася у вигляді великих останців з порізаними схилами. У зв'язку з тим, що крейдяні породи мають відносно більшу стійкість по відношенню до процесів розмиву в порівнянні з залягаючими на них піщано-глинистими палеогеновими відкладеннями, схили долин і балок, складені крейдовими і палеогеновими породами, мають опуклу форму. Глибина врізу досягає 100-150, крутизна схилів 45-50°.

Загальна розчленованість поверхні збільшується завдяки великій кількості перехоплень суміжними долинами і балками.

Акумулятивно - денудаційний рельєф великих межиріч лівобережних і деяких правобережних приток Сіверського Дінця, що тягнуться на південь від зазначеної кордону, має крейдянні відкладення, що занурені тут вище базису ерозії і залягають головним чином піщано-глинисті палеоген-неогенові відкладення. Слабка стійкість цієї пухкої осадової товщі виявилася вельми сприятливою для розвитку долинно-балочної мережі з широкими випуклими схилами. У долинно-балкових пониженнях відбувається не тільки транспортування піщано-глинистого матеріалу, але і його акумуляція, в зв'язку з чим поверхню набуває м'якохвильовий характер; акумулятивно-денудаційний рельєф в південному напрямку переходить в акумулятивний рельєф.

Незважаючи на загальну пологість рельєфу, праві схили великих річкових долин відрізняються значною крутизною і розчленовані глибокими ярами; асиметрія річкових долин обумовлює і асиметрію межиріч, лівих субмеридіальних приток Сіверського Дінця, що мають відносно більш круті східні схили і більш пологі західні.

Ерозійно-денудаційний рельєф районів брахіантіклінальних структур розвинений на тлі структурно-денудаційної рівнини у вигляді окремих, іноді великих ділянок (там, де ці структури розташовуються близько одна до одної). До таких ділянок відноситься межиріччя Сіверського Дінця і Сухого Торця на південь від Ізюма до Слов'янська, де Курульська і Сухо-Кам'янська брахіантіклінальні структури утворюють велику смугу підняття, в якій мезозойські (переважно крейдянні мергелі, юрські глини і пісковики), а місцями і палеозойські відкладення високо підняті і розкриті ерозією.

Аналогічний характер має ерозійно-денудаційні рельєф районів Шебелинської, Олексіївської, Петрівської, Торсько-Шандріголівської та інших структур. Деякі відмінності, які мають тут місце, пов'язані з тим, наскільки високо підняті і відповідно розкриті ерозією крейдянні відкладення.

Оскільки крейдянї породи на цих структурах менш оголені і еродують в основному товща палеоген-неогенових відкладень, рельєф має більш згладжені контури. Акумулятивний рельєф приурочений в основному до річкових терас.

Річка Сіверський Донець має асиметричну долину з комплексом акумулятивних терас, що протягуються уздовж її лівого схилу. На широті м. Змієва ширина долини досягає 60 км, зазвичай вона близько 18-20 км, на окремих ділянках звужується до 4-6 км.

Заплавна тераса Сіверського Дінця у м. Змієва має ширину до 3 км і відрізняється рівною, місцями заболоченою поверхнею з численними старицями. До заплави примикає перша надзаплавна («піщана») тераса. Поверхня цієї тераси в приусловій частини являє собою нагромадження піщаних пагорбів - «кучугур», між якими розташовані озера і заболочені ділянки. Ширина піщаної рівнини складає 14-16 км. У притилловій частині першої надзаплавної тераси на алювіальних пісках залягають суглинні відкладення, що обумовлюють наявність більш рівнинної поверхні, яку порушували тільки плоскими западинами. Третя (друга надзаплавна) тераса Сіверського Дінця відділяється від другої тераси добре вираженим уступом висотою 15-20 м, має ширину до 16-17 км і характеризується рівною, місцями слабо розчленованою поверхнею, нахиленою до русла річки. Четверта тераса не завжди відокремлена чітким уступом від третьої, але має в порівнянні з третьою терасою великі позначки поверхні і цоколя тераси і більш розчленована. Південніше с. Савинці, в місці перетину долиною Сіверського з Червоно-Донецькою структурою, тераса виклинюється, але потім знову з'являється на схід від с. Петровського. П'ята тераса місцями відокремлена від нижче лежачої тераси добре помітним уступом, має ширину до 15-16 км, її поверхня значно розчленована. Наявність ерозійних останців вододільних просторів між четвертою та п'ятою терасами (в районі сіл Миколаївки і Волохова Яру) створює враження наявності тут мертвої

долини, яка у с. Довгалівка обривається уступом до другої тераси Сіверського Дінця.

Аналогічний комплекс терас, за винятком п'ятої тераси, простежується і на субмеридіальній ділянці долини Сіверського Дінця на схід від с. Петровського, однак тут тераси мають значно меншу ширину і на деяких з них, наприклад на третій суглинистій, покрив заміщений піщаним. У долинах великих приток Сіверського Дінця виділяються ті ж тераси, але вони не мають суцільного поширення, відзначаються лише невеликі ділянки терас.

Топографічний поздовжній профіль сучасного русла Сіверського Дінця в межах країни має плавно ввігнуту форму з окремими нерівностями. Так, нижче с. Огурцово в формі профілю чітко виражений структурний уступ Воронежського кристалічного щита, який виявляє активність в голоцені. В межах зони зчленування Дніпровсько-Донецької западини з Донецькою складчастою спорудою виділяються Чугуївська, Шебелинський-Балаклейська, Протопопівська, Ізюмська і Маякська деформації. Чугуївська деформація, велика частина якої збігається з Салтівське-Чугуївським меандрові, починається нижче с. Ст. Салтів (на схилі Воронежського кристалічного масиву) і закінчується різким перегином профілю нижче міста Чугуєва зі зміною ухилів русла від 21,6 до 2,7 см/км. Максимум деформації приурочений до Старо-Покровському підняття, що перетинає долину річки. В районі підняття спостерігається зменшення потужності алювіальних відкладень заплави.

Найбільш значна деформація (Шебелісько-Балаклійська) пояснюється тектонічною активністю Шебелинської, Балаклійської і Савінцевської брахіантиклінальних складок, крильові частини яких перетинаються долиною Сіверського Дінця; максимум деформацій відповідає Червоно-Донецькому підняття, активність якого зумовила різке відхилення долини Сіверського Дінця на схід. Шебелинська локальна структура виражена в рельєфі у вигляді піднесеної ділянки між Сіверським Дінцем і річками Кисіль і Чепель.

Протопопівська деформація збігається з однойменною підняттям, виявленим геологічними методами. Ізюмська деформація, що знаходиться нижче м. Ізюма, зв'язується з тектонічної активністю Червонооскольської (на лівому березі) і Сухо-Каменської (на правому) локальних структур, що обумовлюють в результаті підпору річки, зменшення ухилів русла в районі м. Ізюм до 1,0 см / км . Маякська деформація і зміна напрямку русла приурочені до Святогірської локальної структури, розташованій, по геофізичним даним, на лівому березі Сіверського Дінця, проте наявність добре вираженої в рельєфі височини на схід від с. Благодатного, на правому березі, дозволяє висловити припущення про поширення Святогірської локальної структури на правий берег. Вище Маякської деформації, як і в районі м. Ізюма, спостерігається підпір річки і зменшення ухилів до 4,8 см/км. В межах Донецького складчастої споруди на поздовжньому профілі Сіверського Дінця виділяється Рубежанська деформація, що відповідає Кремінській і Томашевській локальним структурам; нижче деформації долина річки приурочена до Північно-Донецькому насування, що виражається в прямолінійності поздовжнього профілю і незначним ухилам русла (на ділянці г, Лисичанськ - с. Нижня 7,5-4,1 см/км).

Поховані прохідні долини встановлені між селами Печеніги та Кіцевка (тут прохідна долина спрямовує Печенізький закрут Сіверського Дінця), між Шуровським і Гусарівським закрутами (відповідає синклінальні зниження, що розділяє Шебелинську і Червоно-Донецьку структури), на південь від с. Маяки (огиає Святогірську структуру) [27].

1.2 Гідрографічне районування досліджуваної території відповідно до Водної Рамкової Директиви ЄС

З метою реформування та покращення системи управління водними ресурсами держави при та урахуванням досвіду інших країн з впровадженням положень Водної Рамкової Директиви (Директива

2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 23 жовтня 2000 року про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері водної політики (надалі ВРД ЄС) [4] та при створенні Плану управління річковим басейном в роботах [5,6] здійснене нове гідрографічне районування території України за басейновим принципом.

Головним критерієм при встановленні гідрографічних одиниць басейнового рівня (району річкового басейну) є площа водозбірної території, мінімальна величина якої не повинна бути меншою від площі басейну головної великої річки, а максимальна величина не встановлюється, якщо він включає басейн однієї великої річки [4,6].

Встановлення гідрографічних одиниць та визначення їх меж здійснюється на основі державних топографічних карт та цифрових моделей рельєфу з використанням геоінформаційних технологій [5].

Опис меж кожної гідрографічної одиниці включає в себе низку етапів, у тому числі фізико-географічну характеристику проходження меж гідрографічних одиниць в прилеглий місцевості таких як рельєф, гідрографія, ґрунтовий і рослинний покриви, ландшафт, мережа ліній сполук, інші географічні компоненти. При цьому застосовуються географічні найменування об'єктів місцевості. В межах території України виділено 9 районів річкових басейнів, зокрема, Сіверський Донець входить до VI району окремим суббасейном [5,9].

VI. Район річкового басейну Дону поділяється на два суббасейни. Суббасейн Сіверського Дінця виділено, по-перше, через розміри водозбору (велика річка) [7]; по-друге, враховуючи інтенсивність використання його водних ресурсів та екологічні проблеми, що з цим пов'язані (територія суббасейну є найбільш урбанізованим та індустріально розвинутим регіоном України з інтенсивним сільськогосподарським виробництвом) [8]; по-третє, гідрографічне районування Російської Федерації також виділяє басейн Сіверського Дінця як окремий підбасейн (суббасейн) [9]. Всього в межах басейну Дону на території Росії виділено п'ять підбасейнів. До одного з них –

підбасейну Нижнього Дону (нижче впадіння Сіверського Дінця) гідрографічно відноситься частина території України в межах Луганської області [10]. Це басейни річок Кундрюча та Тузлов, що впадають в р. Дон на території Російської Федерації. Логічним є виділення цієї ділянки як окремого суббасейну Нижнього Дону.

Район басейну р. Дон є цілісним, складається із басейнів річок *Сіверський Донець* та *Дон* в межах України. Межа району басейну р. Дон проходить по лінії державного кордону з Російською Федерацією та через населені пункти по лінії вододілу. Схема розташування території басейну р. Дон представлена на рис.1.3.



Рис. 1.3 – Карта-схема розташування території суббасейну р.Дон [9].

Суббасейн річки Сіверський Донець. Суббасейн р. Сіверський Донець є цілісним. Межа суббасейну р.Сіверський Донець проходить по лінії державного кордону з Російською Федерацією та через населені пункти по лінії вододілу. Схема розташування території суббасейну р. Сіверський Донець представлена на рис. 1.4.

Суббасейн Нижнього Дону. Суббасейн Нижнього Дону є цілісним. Межа суббасейну Нижнього Дону проходить по лінії державного кордону з Російською Федерацією та через населені пункти по лінії вододілу. Схема розташування території суббасейну Нижнього Дону представлена на рис.1.5.



Рис. 1.4 – Карта-схема розташування території суббасейну р. Сіверський Донець [9].



Рис. 1.5 – Карта-схема розташування території суббасейну Нижнього Дону[9].

1.3 Ґрунти і рослинність

Басейн Сіверського Дінця підрозділяється на три частини: 1) верхню (північну) - лісостепову, 2) середню правобережну Кряжеву (власне Донбас) і 3) середню Лівобережну (задонецьку) (рис. 1.6).

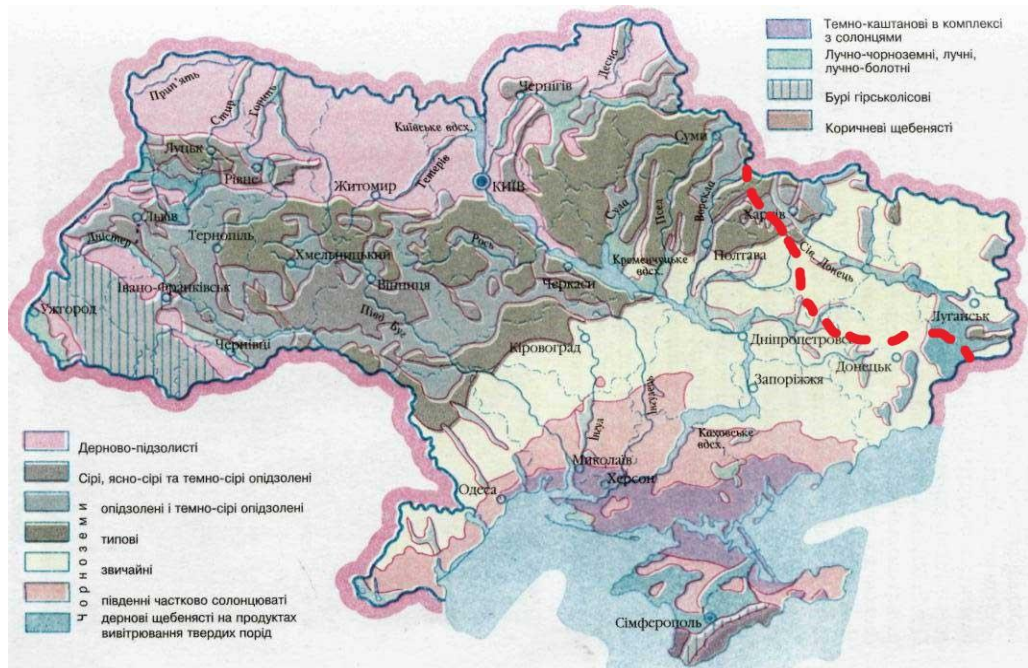


Рис. 1.6 - Карта ґрунтового покриття басейну Сіверського Донця [1].

Північна частина басейну Сіверського Дінця простягається від верхів'їв до гирла р. Оскола і далі на захід, приблизно до гирла р. Берестової. Це типово лісостепова, найбільш зволожена частина басейну, простягається на північно-східному схилі Дніпровсько-Донецької геологічної структури - западині і лише частково (в південно-західному куті) до її найбільш глибокої осьової зони. В межах описуваного району корінні породи в ґрунтоутворенні суттєвої ролі не грають. Вирішальну роль в цьому відношенні відіграють четвертинні відкладення. Мала густота дуже давньої і добре виробленої водною ерозією мережі (річковий і яружно) обумовлює панування майже на всій території широко хвилювого рельєфу, який лише подекуди змінюється вузько хвилювим, а в річкових долинах терасовий. У зв'язку з цим поверхневий стік незначний (помірний) і порівняно невелика напруженість ерозійних процесів, а отже, невеликі і площі змитих і розмитих земель. Долини річок, особливо головної артерії Сіверського Дінця, як правило, добре терасовані[2].

З таким, загалом однотипним рельєфом поєднується дуже однорідний покрив четвертинних, в тому числі ґрунтоутворюючих порід (лесові пологі). На корінному плато і високих терасах вони представлені типовим карбонатними незасоленими пилуватим середнім і тяжко суглинистим лесом, на низьких терасах - лесовидними прісноводними суглинками. Монотонність лесового покриву порушується виходами до четвертинних порід лише на сильно еродованих схилах, а також алювіальними відкладеннями в заплавах на піщаних терасах. Ґрунтовий покрив північній частині басейну досить складний і різнобарвний. Найбільші площі тут представлені типічними чорноземами. Вони панують на вододілах корінного плато і на високих лесових терасах. Основний їх представник - чорнозем потужний середньо гумусний. До числа його ознак відносяться насамперед глибокий гумусовий профіль, що досягає 100-120 см потужності і поступово скорочується на південь і схід. У південно-східній перед-степовій смузі він трансформується в перехідний до звичайних чорноземів із загальною потужністю профілю близько 80-100 см. Але в тому ж південно-східному напрямку прогресивно зростає процентний вміст перегною. На більшій частині описуваного району панують середні гумусовані чорноземи з 6-7% гумусу у верхньому горизонті; в східній смузі утримування перегною зростає до 8-8,5%.

Друге місце по займаним площам займають опідзолені ґрунти. Вони або вкраплені більш і менш великими плямами в основний чорноземний фон, або розташовуються суцільними смугами вздовж високих схилів річок, маркуючи собою або нині існуючі лісові масиви, або ареали їх поширення в минулому. У генетичному і агрономічному відношенні вони чітко поділяються на дві помітно відмінні групи: слабо опідзолені ґрунти і сильно опідзолені[2].

До першої групи належать опідзолені чорноземи і темно-сірі опідзолені ґрунти, до другої - сірі і світло-сірі опідзолені ґрунти. Найбільш близький до типових чорноземів опідзолений чорнозем. Верхній його горизонт містить майже стільки ж гумусу, як залягає поруч з ним зональний потужний

чорнозем (3-5%). Але загальна потужність гумусованої частини його профілю вже помітно менше (80-90 елі), що трохи знижує загальні резерви цієї найважливішої складової частини ґрунту і укладених в ній поживних речовин - фосфору і особливо азоту. Польова вологоємність і запаси продуктивної вологи близькі до вище описаним типовим потужним чорноземам. Загалом же опідзолені чорноземи в описуваній частині басейну пілувато середні та важко суглинисті.

Другий представник слабо опідзолених ґрунтів є темно-сірий опідзолений ґрунт. Приурочені вони переважно до високих, помітно еродованих прирічкових смуг та вузьких міжрічкових вододілах. Темно-сірі опідзолені ґрунти відрізняються від опідзоленого чорнозему більшою опідзоленістю. Темно-сірі опідзолені ґрунти помітно менше гумусовані, ніж опідзолені і особливо типові чорноземи. Загалом незначна кислотність цих ґрунтів поєднується з порівняно високою насиченістю поглиненими підставами, зростаючої у міру обваження механічного складу (в верхньому горизонті від 80-93% у середньо суглинистих до 90-96% у важко суглинистих). Так само, як і опідзолені чорноземи, темно-сірі опідзолені ґрунти представлені на вододілах двома основними видами за механічним складом – пілувато середніми (в північній частині району) і пілувато важко суглинистими (в південній).

Темно-сірі опідзолені ґрунти помітно бідніше типових опідзолених чорноземів не тільки азотом, а значною мірою фосфором і навіть калієм. Загальний дефіцит азоту в темно-сірих опідзолених ґрунтах посилюється пригніченістю процесів його мобілізації (нітрифікації) в зв'язку з малими запасами органічної речовини і несприятливими умовами його мінералізації (кислотність, погана аерація), що пригнічують життєдіяльність нітрифікаторів і азотофікаторов. У темно-сірих опідзолених ґрунтах фосфору в 1,5-2 рази менше в порівнянні з чорноземами. На описуваній території значну площу займають реградовані ґрунти.. Реградації схильні майже всі опідзолені ґрунти, але частіше опідзолені чорноземи і темно-сірі опідзолені

грунти. Особливо часті реградовані чорноземи, які при високих ступенях окультуреності наближаються в агрономічному відношенні до типових чорноземів[2].

Описані вище ґрунти, особливо типові, опідзолені і реградовані чорноземи, певною мірою і темно-сірі опідзолені та реградовані ґрунти, складають основний фон північної частини басейну Сіверського Дінця.

У заплавах Сіверського Дінця і в заплавах річок правобережної частини його басейну, що беруть початок на схилах Донецького кряжа, поширені лугові потужні ґрунти і лугові чорноземи на алювіально-делювіальних відкладах. В межах крейдяного плато заплавні ділянки з зазначеними ґрунтами найбільш великі. Лугові чорноземи і лугові потужні ґрунти мають глибокий профіль, що досягає 1,5 і навіть 2 м, з поступово зменшується гумусування донизу. Тут же зазначається невисока хлоридно-сульфатне засолення. Ці ґрунти на схилах Донецького кряжа більш рідкісні. В межах кряжових району територія має нижчу розораність порівняно з іншими частинами басейну Сіверського Донна в зв'язку з несприятливими якостями дернових ґрунтів. Однак місцями розорані і дернові ґрунти, що значно посилює ерозію. Леси і лесовидні суглинки покривають всю територію Задонецького степу, за винятком заплав і першої тераси. Потужність лесової товщі на вододілах корінного плато досягає 20-25 м. Лесова товща розчленовується похованими ґрунтами на 3-4 яруси.

На крутих і обривистих берегах річок Сіверського Дінця, Червоної, Айдара, Деркула на поверхню виходять мело-мергельні породи, які сильно погіршують якість сформованих на них ґрунтів. Нарешті, алювіальні піски, супіски і суглинки утворюють ґрунт на заплавних терасах. Задонецький степ розташований цілком у зоні чорноземного степу. На вододільному плато між річками Оскол і Айдар панують чорноземи звичайні

Значні площі широколистяних лісів збереглися на підвищених ділянках правобережжя Сіверського Дінця та його приток Уди, Лопань, Харкова та ін. Вони також зустрічаються невеликими ділянками і на вододільних плато.

Переважають тут кленово-липово-дубові ліси, представлені головним чином групою асоціацій клено-липово-дубових з осокою, кореневишною, деревостій двоярусний (рис. 1.7) .

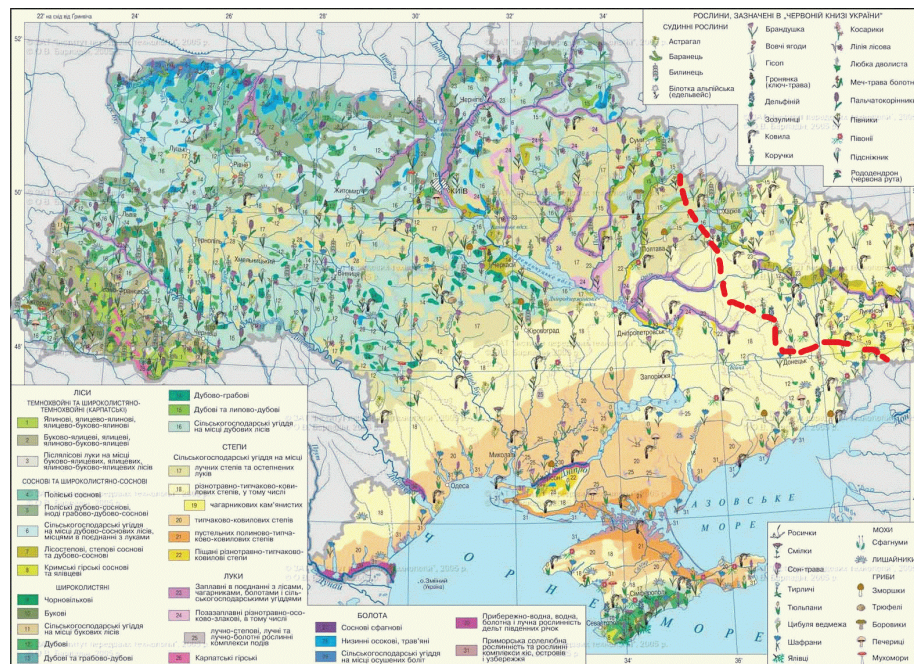


Рис.1.7 - Карта рослинного покриття басейну Сіверського Донця [1]

У першому ярусі переважає дуб звичайний III-IV бонітету, іноді з невеликою домішкою ясеня. У другому ярусі панує липа дрібнолиста, менше клен гостролистий і ясен. Зрідка зустрічаються клен польовий, ільми. Підлісок добре розвинений, має високу ступінь покриття і дуже різноманітний. Зазвичай багато ліщини звичайної, клена татарського, бруслини бородавчастого і менше бруслини європейської і свидини криваво-червоної. Трав'янистий ярус в цих лісах добре розвинений і становить 35-40% покриття. Панівною і найбільш характерною рослиною є осока кореневишна. Крім неї часто поширені осока волосиста, осока пальчаста, осока Мікеле, коротконіжка лісова, перловка поникла. У цьому ж окрузі поширені клено-липово-дубові волосисто-осокові ліси. Розміщуються вони головним чином на південних похилих схилах[2].

Перший ярус утворює дуб звичайний з невеликою домішкою ясена. У другому ярусі панує липа дрібнолиста з домішкою клена гостролистого; в меншій кількості зустрічаються клен польовий, ільми і дуже рідко берест.

Підлісок складає 25-30% покриття і в ньому переважають ті ж види, що і в попередньому типі. Крім того, зустрічаються клен татарський і глід зігнуто стовпчиковий. Трав'яний покрив також добре розвинений і становить 25-30% з переважанням осоки волосистої. Характерними видами для цих лісів є також звездчатка ланцетовидна, тонконіг дубровний, маренка запашна, живучка женецька, копитняк, гравілат міський, конвалія, фіалка та ряд інших видів. У невеликій кількості місцями зустрічається снить.

Снитеві клено-липово-дубові ліси (свіжі клено-липові діброви) є характерними для більш західних районів лісостепу. Тут вони зустрічаються невеликими ділянками на нижніх частинах північних схилів, верхніх частинах ярів, тальвегах балок, на їх при вершинних западинах. Корінні насадження зазвичай чотириярусні: у першому ярусі дуб з домішкою ясена II (нерідко I) бонітету; у другому ярусі багато липи, клена гостролистого, клена польового, ільми, груші, яблуні. Підлісок зрідженими та виражений слабо. У ньому, крім ліщини, бересклетів, клена татарського, стають звичайними бузина чорна, черемха звичайна, жостір проносний, свідина, бирючина і ін.

Для трав'яного ярусу характерні так звані лісні широколисті види, з яких по великій кількості і постійності перше місце займають снить, копитняк, маренка запашна.

На знижених, добре зволжених місцях зустрічаються невеликими ділянками ожинові, кропив'яні і різнотравні клено-липово-дубові ліси. У трав'янистому ярусі найбільш характерні види - костриця велетенська, чистець лісовий, кропива, снить, комірник водолистий, щитовник чоловічий, кочедижник і ін. Осока волосиста майже відсутня. Невеликі простори на верхніх частинах південних схилів, пагорбів і балок займають дуже сухі клено-липово-дубові ліси. У першому ярусі чистий дуб IV, V бонітету, іноді з невеликою домішкою ясена та береста. У другому ярусі переважають липа,

рідше клен польовий з невеликою домішкою береста, груші та ясеня. Сильно розвинений підлісок, в якому домінують клен татарський, бересклет європейський, глоди, шипшини та інші чагарники. У трав'янистому ярусі багато злаків (тонконіг дібровний, їжака, перлівка, коротконіжка) і осоки.

У заплавах річок зустрічаються невеликі ділянки ожинових, кропив'яних, снитевих і різнотравних дібров. Невеликими ділянками в приуслівих частинах заплави поширені будрові верболози, звездчаткові осокірники, осичняки[2].

На піщаних борових терасах Уди, Мжі, Сіверського Дінця поширені дубово соснові ліси і насадження чистої сосни. На крейдяних схилах Сіверського Дінця відомі невеликі ділянки борів з сосни крейдяної з вовчими ягодами та іншими рідкісними видами. Лугова рослинність поширена на заплавах річок Сіверського Дінця та його приток Уди, Мжі, Мерло та ін. Найбільш поширені болотисті луки з переважанням осоки, мятлика болотного і осоки прибережної. Справжні луки займають ділянки середнього рівня, на яких в покриві переважають тонконіг лучний, келерія Делявіня, костриця лучна, лисохвіст луговий і ін.

Лівобережно - Придонецький округ різнотравно-типчаково-ковилових степів, байрачних лісів та рослинності крейдяних оголень займає все лівобережжя Сіверського Дінця від р. Оскола до східного кордону його басейну і повністю включається в Степову зону. Характерною особливістю цього округу є велика кількість дубових байрачних лісів, які частково виходять на вододіли, велика кількість крейдяних оголень зі специфічною кальцефільною рослинністю. На піщаних терасах річок поширені різнотравно-типчаково-ковилові степи. Характерним для цього округу є також наявність великої кількості ділянок байрачних перелісків, приурочених до схилів і верхів'їв балок. У складі рослинного покриву багато ендемічних крейдяних видів. У деревному ярусі, крім дуба звичайного, часто зустрічаються ясен, берест, в'яз, липа і рідше осика. Нерідко зустрічаються груша і дика яблуня. У підліску панує клен татарський, але часто

зустрічаються також клен польовий, глід, бересклет. У більш вологих умовах нижніх частин схилів переважає ліщина. Часто зустрічаються також жостір проносний і рідше свидина, бирючина, а на узліссях - степова вишня і терен.

Трав'яний ярус найбільш рясно і часто виражений в їжаку збірному, тонконігу дубровному, гравілаті міському, осоці волосистій, шлемнику. В дуже сухих варіантах переважають фіалка коротковолоса, воробейник фіолетовий.

У заплавах річок Сіверського Дінця та його приток Оскола, Айдара, Деркула поширені заплавні діброви, лугова і лучно-болотна рослинність. Але крім дібров, для заплави в прирусловій її частині дуже характерні верболози, осокірники і болотопольники, а на притерасних пониженнях - ольшатники. У заплаві Сіверського Дінця зустрічаються поймені степи, представлені типчатниками, великі площі займають луки з пануванням травостою мятлика вузьколистого і осоки ранньої.

Заплавні луки Сіверського Дінця та його приток Оскола, Червоної, Жеребця, Айдара і Деркула значно засолені, тут поширені солончаково-солонцеві угруповання, в травостої яких часто переважають галофільні види. Характерними видами кальцефільної рослинності для цих оголень є ранник крейдяний, шеверекія подільська, скнара, полин, тереськен, поширені також тімьяники [2].

Піщана (борова) тераса Сіверського Дінця переважно зайнята сосновими і дубово-сосновими лісами природного походження, а на південь від м. Лисичанська поширені культурні соснові посадки. Серед соснових лісів на лісовій терасі зустрічаються гіпново-осокові болота, оточені олипатниками. Крім гіпново-осокових боліт, на піщаній терасі Сіверського Дінця зустрічаються невеликі сфагнові болота з рядом північних видів - росички круглолистої та ін. На правому схилі долини Сіверського Дінця зберігся крейдяний бор з сосною крейдяною і скумпією в підліску

1.4 Карст

Карстові ландшафти поширені в басейні Сіверського Дінця вкрай рідко, насамперед через малі розміри площ виходів добре карстуючих вапняків карбону і неогену, кам'яної солі і розчленованості рельєфу як на цих виходах, так і на значних територіях, складених мело-мергельними відкладеннями верхньої крейди. Закарстованість останніх навіть на випорожнених поверхнях зазвичай відрізняється відсутністю великих і глибоких карстових воронок, зяючих шахт і колодязів, а також незліченних форм карстового мікрорельєфу. Широкий розвиток піщано-глинистих утворень, що перекривають карстуючі породи, не сприяє швидкому поглинанню поверхневого стоку на всій площі закарстованих водозборів.

Перший район поширення карстових відкладень простежується уздовж мережі лівих приток і головної долини Сіверського Дінця від м. Ізюма до м. Луганська, а також місцями зустрічається в правобережній частині басейну (уздовж річок Казенного Торця і Біленької, а також Сухої Долини і Голої Долини). Складений район карбонатними відкладеннями верхньої крейди, зазвичай перекритими на вододілах тріщинами і четвертинами піщано-глинистих відкладень. У складі карбонатної товщі спостерігається відмінність (зверху-вниз) крейди і крейдоподібних сірувато-білих мергелів зі стягненнями чорних кременів (кампанський ярус), з аналогічними мергелями, що підстилаються зеленувато-сірими глинистими мергелями (сантонського яруса), які мають білу крейду з розвиненими на не карстуючих зеленуватих кварцево-глауконітових пісках (сеноманський ярус) (рис.1.8)



Карстуючі породи: 1 - вапняки, 2 - крейда, 3 - карбонатні породи без поділу, 4 - гіпси і ангідриту, 5 - кам'яна і калійна солі, 6 - різновікові карбонатні породи фундаменту. Некарстуючі породи (серед карстуючих): 7 - глини, аргіліти, 8 - мергелі, 9 - піски, алевроліти, пісковики, 10 - перешарування порід, 11 - прошарки карстующих порід, 12 - некарстующі породи. Межі: 13- стратиграфічні, 14 - литологічні.

Рис. 1.8 - Розповсюдження карсту в басейні Сіверського Донця [2]

Другий район поширення карстующих відкладень простежується в басейні р. Бахмутки, Побережної частини басейну р. Казенною Торця у місті Слов'янськ. В басейні р. Сухого Торця в межах Камишевасько-Бахмутської синкліналі є також виходи крейдо-мергельних порід верхньої крейди на водозборі р. Голої Долини. Інтенсивність карстування солей, падає тільки тоді, коли створюються умови уповільнення циркуляції вод і коли останні насичуються хлористим натрієм до 24-25%. Однак навіть в цьому випадку деформації перекривають соляні пласти піщано-глинистих товщ та можуть тривати довгий час, поки не будуть створені умови стійкої рівноваги порушених порід на схилах провальних карстових утворень.

Зменшення потужності піщано-глинистої покрівлі в придолинному поясі р. Казенного Торця, і значне зниження фронту вилуговування соляного

пласта призводять до виникнення висхідних напірних джерел розсолів. Вони виливаються в алювіальні відкладення днища долини р. Казенного Торця або в чаші Слов'янських карстових озер через системи вертикальних каналів або понор. Відповідно до зазначених особливостей залягання соленосних товщі осідання денної поверхні поширюється від оз. Вейсовим на захід, вздовж південного кордону закарстованної товщі до р. Голої Долини і вздовж неї зі швидкістю 200-385 мм/рік в центральній частині. Осідання супроводжується виникненням значних тріщин як уздовж південного кордону фронту вилуговування, так і на схилі долини р. Казенного Торця, в середній частині закарстованого масиву. Ширина тріщин у самій поверхні коливається від декількох сантиметрів до 0,5--0,8 м. з загасанням на глибинах близько 10 м.

Процес виникнення тріщин і поглинання ними поверхневого стоку посилюється проникненням прісних атмосферних вод на глибину через різні форми деформацій поверхні, а також, ймовірно, і через алювіальні відкладення р. Голої Долини. Ці поверхневі води, циркулюючи над соляними пластами і вздовж них, сприяють швидкому розчиненню соляної товщі і зниження її покрівлі, що викликає нові просадки і деформації поверхні в триваючому взаємопов'язаному процесі карстування і переробки некарстуючої покрівлі. У складі перетворених таким чином порід покрівлі знаходяться також і неповністю вилужені гіпси з надсолевої товщі[2,14].

Третій район поширення карстуючих відкладень відноситься до правобережної частини басейну Сіверського Дінця (до верхньої і середньої течії), річкам Лугані, Великій Кам'янці. У процесі тривалого формування рельєфу району долинно-балочна мережа часто закладалася уздовж простягання щільних пачок і шарів вапняків і пісковиків, що сприяло постійному і періодичному підживленню поверхневими водами трещинних систем в щільних різницях відкладень середнього-, місцями нижнього і верхнього карбону. Поверхневі карстові явища в зв'язку з розчленуванням рельєфу, малопотужних пластів і пачок тріщинуватих чистих вапняків, їх

моноклінальним заляганням і вузькістю виходів на поверхню в районі не розвинені.

У зв'язку з цим кількість і розміри ділянок, де поверхневий стік повністю відсутній, завдяки розвитку поверхневих карстових мікро водосборів надзвичайно обмежені. Такі ділянки є винятками на тлі специфічного і широко розвиненого явища часткового поглинання поверхневого стоку в гідрографічній мережі. На території другого району до них відносяться:

1) ділянка в приміських піщано-глинистих і сульфатних відкладах на вододілі річок Мокрої Плотви та Горілого пня. Карстові явища в розрізі товщі складають в трьох верхніх шарах гіпсу від 0,6 до 52%. Облік численних поверхневих форм ускладнений у зв'язку з перекриттям їх четвертинними відкладеннями;

2) ділянки в приміських піщано-глинистих, сульфатних і соляних відкладеннях в басейнах Бахмутки і Казенного Торця, де замкнуті водозбори формуються в зв'язку з осіданням у м. Слов'янська і в районі м. Артемівська, з ростом сучасної зони вилуговування соляних пластів і з провалами склепінь порожнин в гіпсах. Крім цього, тут розвинене до 50 сліпих ярів і промоїн, а також 5 великих провалів. Таким чином, сумарна кількість карстових, карстово-провальних і карстово-ерозійних форм на цій площі становить 117-118 на 1 км². Це найбільш висока в Україні інтенсивність поверхневих карстоутворень, що перевищує навіть густоту карстових форм в Гірському Криму, яскраво ілюструє характер карстових процесів, що викликаються діяльністю людини. Відповідно до викладеного уявленнями в першому і третьому районах карстові джерела розташовуються на рівнях зони повного насичення [2].

1.5 Клімат

Достатня віддаленість від океану, великі рівнинні простору, що оточують басейн з усіх боків, істотно змінюють характеристику приходять сюди повітряних мас, надаючи їм нові властивості. За своїм географічним положенням досліджуваний район знаходиться під впливом повітряних мас, які прийшли з Атлантики, Арктичного басейну або сформувалися над великими континентальними територіями Євразії.

У холодний період року переважає роль циркуляційного чинника; вплив радіаційного фактора зменшується внаслідок відносно малої висоти сонця над горизонтом, невеликої тривалості дня, значною хмарності. Відмінною особливістю зими на досліджуваній території є часті відлиги, викликані переміщенням на Україну циклонічних утворень з Атлантики, Середземного або Чорного морів. Найбільш інтенсивні відлиги, значні опади, ожеледь та хуртовини спостерігаються при виході на Україну південних і південно-західних циклонів. У більшості випадків в цей час на півдні майже повністю сходить сніговий покрив, в північних районах він тане і ущільнюється. Температура повітря підвищується. Проходження західних і північно-західних циклонів і балок також супроводжується короточасними потеплінням, інтенсивними снігопадами, сильними вітрами і хуртовинами. Пов'язані з ними опади випадають головним чином в північній частини території [2].

У теплий період року підвищується роль радіаційного чинника і впливу підстильної поверхні землі. Циркуляція слабшає у міру зменшення температурних контрастів між морем і сушею. За умовами циркуляції початок теплого періоду пов'язано з ослабленням північно-східних і східних впливів. Навесні вони обумовлюють ще «повернення холоду», при яких спостерігаються різкі похолодання і заморозки. Влітку безпосередні вторгнення арктичного повітря майже повністю припиняються.

Радіаційний баланс. Мінімальні значення радіаційного балансу спостерігаються в зимові місяці. У грудні на всій території басейну

радіаційний баланс негативний, його величина зростає від $-0,4$ ккал/см² в місяць на півночі до $-0,2$ ккал/см² в місяць на півдні. У січні в північних районах величина радіаційного балансу дещо зменшується (до $-0,5$ ккал/см² на місяць), а на півдні внаслідок нестійкості снігового покриву - збільшується до $0,1-0,2$ ккал/см² на місяць. У лютому вся територія вже має позитивний баланс ($0,4$ ккал/см² на місяць на півночі і $1,0$ ккал/см² на півдні). Навесні місячні величини радіаційного балансу різко зростають, що є наслідком збільшення висоти сонця, тривалості дня і сходу снігового покриву.

У березні середні місячні значення радіаційного балансу зростають до $1,6-3,1$ ккал/см² в північній частині басейну і до $3,0-3,8$ ккал/см² в південній. У наступні весняні місяці радіаційний баланс продовжує збільшуватися, досягаючи в травні значень $6,9-8,6$ ккал/см². У всі місяці спостерігається зростання балансу з півночі на південь. Максимальні величини місячних сум балансу спостерігаються в червні ($7,7-9,1$ ккал/см²). У липні і серпні радіаційний баланс починає зменшуватися. Різке зменшення його спостерігається восени. У вересні середні величини радіаційного балансу становлять на півночі району $3,9-4,1$ ккал/см², на півдні $4,6-5,1$ ккал/см². У листопаді радіаційний баланс повсюдно зменшується до $0,1-0,5$ ккал/см². У всі осінні місяці розподіл радіаційного балансу близько до широтного (ці місяці характеризуються досить рівномірним зростанням місячних сум балансу з півночі на південь). Річні величини радіаційного балансу коливаються в межах від $41,5$ ккал/см² на півночі до $52,7$ ккал/см² на півдні.

Температура повітря. Температурний режим басейнів Сіверського нестійкий. Різниця між середніми багаторічними, температурами в північних і південних районах території досягає 5° і більше. Нерідко спостерігаються входження холодних арктичних мас повітря. Ці процеси викликають значні похолодання, з ними пов'язані і найнижчі мінімальні температури. Періоди морозної погоди часто змінюються тривалими відлигами, зумовленими виходом на Україну південних або південно-західних циклонів. Під час

відлиг температура повітря піднімається до 0° і вище, часто майже повністю сходить сніговий покрив[2].

Найхолодніший місяць року - січень. Середні місячні температури на півночі району в січні $-8,0$, $-9,0^{\circ}$. У центральній частині вони підвищуються до $-6,0$, $-7,0^{\circ}$. Мінімальні температури спостерігаються в центральній частині району. Абсолютні мінімуми досягають тут $-38,0$, $-42,0^{\circ}$. На північ від цього району абсолютні мінімуми підвищуються до $-36,0$, $-37,0^{\circ}$, до півдня $-30,0$, $-35,0^{\circ}$. Починаючи з січня спостерігається спочатку незначне, а в квітні-травні більш істотне підвищення температури. Найінтенсивніший ріст температури відбувається від березня до квітня, що досягає на більшій частині території $9-10^{\circ}$ за місяць.

Циклони і улоговини, що проходять із заходу або північного заходу з Атлантики, викликають зниження температури в північній частині басейну Сіверського Дінця. У зв'язку з цим середні багаторічні температури тут нижчі, ніж на решті території. У самому теплом місяці року - липні на півночі температури складають $19,0-20,0^{\circ}$, на південь вони зростають до $21,0-23,0^{\circ}$. Розподіл максимальних температур по території нерівномірно. Абсолютні максимуми коливаються по всіх басейнах в межах від $36,0$ до $43,0^{\circ}$.

Перехід температури через 5° в центральних районах в кінці лютого - початку березня, а на решті частини території - в першій декаді березня. За початок весни береться стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0° . Перш за все він відбувається на юті - в першій декаді березня, потім протягом місяця поширюється на решту території. На півночі басейну перехід температури через 0° відбувається в останній числах березня. Перехід середньої добової температури через 5° навесні на більшій частині території спостерігається в першій декаді квітня і лише на півночі-у другій декаді квітня. Період із середньою добовою температурою вище 5° в північній частині триває до кінця другої декади жовтня, а на півдні - до перших днів листопада. Початок морозів (стійкий перехід температури через

0°) восени на півночі території спостерігається в першій декаді, листопада. Стійкий осінній перехід середньої добової температури через -5° відбувається на більшій частині території в другій-третій декадах грудня, на півночі-вперше декаді грудня, а на півдні - в першій декаді січня.

Опади. На північній околиці басейну Сіверського Дінця часто випадають опади, пов'язані із західними і північно-західними циклонами і їх балками. Цей район є найбільш зволеним. На півночі басейну в районі відрогів Середньоросійської височини річна сума опадів за невиправленим даними перевищує 500 мм. У багатоводні роки тут випадає до 750 мм опадів. Максимум опадів буває в лютому або в березні (60-70 мм), мінімум-в листопаді або в березні. У напрямку на південний схід кількість опадів зменшується. У середній і нижній частинах лівобережжя Сіверського Дінця випадає за рік 450 мм Опадів і менш. Річний максимум опадів тут спостерігається в червні (50-60 мм), мінімум - у вересні. Річна амплітуда в межах 25 мм.

В районі Сіверського Дінця за теплий сезон (квітень-жовтень) спостерігається в середньому п'ять бездошових періодів тривалістю 10 днів і більше; середнє число бездошових періодів, які тривають більше 30 днів, в басейні Сіверського Дінця їх буває 5-6 в десятиліття.

Сніговий покрив. Територією басейну Сіверського Дінця сніговий покрив розподіляється нерівномірно. Найбільша тривалість періоду зі сніговим покривом і найбільша висота снігу спостерігаються в північній частині території; на південь число днів зі снігом і його висота зменшуються.

В більшості випадків перший сніг випадає на півночі, в верхів'ях Сіверського Дінця, в першій половині листопада. Найбільш ранні дати випадання снігу відзначені в першій декаді жовтня, а в роки з тривалою восени - на 1-1,5 місяці пізніше «норми». У напрямку на південь терміни появи снігового покриву запізнюються. У центральній частині басейну сніг вперше випадає в кінці листопада, в більш південних районах - в перших числах грудня. Перший сніг рідко лежить всю зиму. З поверненням тепла він тане, а потім знову випадає і лежить уже не менше місяця. Стійкий сніговий

покрив на півночі території встановлюється в середині грудня; в південних районах - в кінці грудня - початку січня. Висота снігового покриву в басейні невелика, так як при відлизі сніг осідає і ущільнюється. У зв'язку з цим висота снігу протягом зими зростає не завжди рівномірно. На півночі території навіть в кінці зими висота снігу сягає 20 см, а центральній частині - 6-10 см.

Вже з середини лютого в південних областях починається швидке руйнування стійкого снігового покриву і його танення. У верхів'ях басейну цей процес запізнюється на місяць і більше, починаючись в кінці березня - перших числах квітня. До початку сніготанення в снігу накопичуються найбільші запаси води. На півночі території, де спостерігається найбільша висота снігового покриву, запаси води в снігу максимальні. Середні з максимальних запасів досягають 80-90 мм, а в окремі роки навіть 120 і 160 мм. У центральній частині району середні запаси води в снігу знижуються до 40-50 мм з коливаннями від 30 до 85 мм. За середніми багаторічними даними, період сніготанення на півночі басейну і в центральних областях триває 25-30 днів[1-2].

Вологість. Взимку в північній частині басейну Сіверського Дінця абсолютна вологість становить від 2,9 до 4,2 мб. Мінімум абсолютної вологості на більшій частині території відноситься до самого холодного місяця року - лютому, на Донецькому кряжі - до січня. На північній околиці басейну Сіверського Дінця (Щигри Курської області) абсолютна вологість в лютому досягає найменших величин - 2,9 мб.

Починаючи з квітня, намічається перехід до літнього розподілу вологості. У зв'язку із загальним зростанням температури абсолютна вологість в квітні збільшується на 2-3 мб, а відносна вологість убыває на 15-20%. Спостерігається також різке зростання дефіциту вологості. Найбільш інтенсивне наростання абсолютної вологості відбувається Від квітня до травня і від травня до червня. Різниця між показниками абсолютної вологості в північних і південних районах території становить 1,5-5 мб, відносною

вологості-10-15%. Різниця між західними і східними районами по абсолютній вологості дорівнює 0,2-1 мб, по відносній - 4-10%.

Вологість ґрунту. У басейні Сіверського Дінця можна виділити три типи обводнення: слабого весняного змочування, повного весняного змочування і обводнення або капілярного зволоження. Велика частина басейну розташована в зоні слабого зволоження. У цих районах протягом усього року, за винятком періоди сніготанення, ґрунт позбавлена легкорухливої вологи. Навіть за середніми багаторічними даними весняні запаси вологи нижче польової вологоємності. Достатня водопостачання протягом усього періоду вегетації зернових має місце лише в окремі роки. Періоди недостатнього водопостачання особливо часті під час осінньої вегетації озимих і в період формування зерна ярих. Річний мінімум запасів вологи спостерігається в кінці вегетації, нерідко він падає до нуля. Глибина змочування в окремі роки не перевищує 50 см.

У частині басейну, що лежить вище Харкова, весняне насичення ґрунту за середніми даними досягає значень польової вологоємності - тип повного весняного змочування (польова волого-ємність відповідає максимальній кількості вологи, яка може утримати ґрунт при глибокому заляганні ґрунтових вод). запаси вологи в метровому шарі суглинкових ґрунтів становлять в цей час 170-180 мм, потужних чорноземів - 200 мм. Річний мінімум запасів продуктивної вологи спостерігається в кінці вегетації сільськогосподарських культур і становить в середньому 50 100 мм в метровому шарі ґрунту. В окремі роки спостерігаються періоди гострої нестачі вологи. Ґрунтові води також, як і в степових районах, залягають глибоко, легко рухлива волога є лише навесні над мерзлим шаром ґрунту. У заплавах річок ґрунтові води можуть досягати кореневого шару ґрунту. У таких випадках зміна вологи протягом року відбувається по типу обводнення або капілярного зволоження взимку в мерзлому шарі ґрунту йде величезне волого накопичення за рахунок підтягування вологи ґрунтових вод. Річний

максимум запасів спостерігається в кінці зими і нерідко перевищує повну вологоємність ґрунту.

Промерзання ґрунту. Найбільше число днів з стійким промерзанням ґрунту коливається по території басейну в межах 100-150 днів, причому значення понад 120 днів відзначаються тільки в північній частині басейну, в Харківській області. Найменше число днів з стійким промерзанням в цьому районі коливається в межах 50-80 днів. На решті території басейну Сіверського Дінця стійкого промерзання може і не бути. Відтавання ґрунту настає зазвичай в березні. Найбільш ранні терміни відтавання відзначаються в кінці березня в лісостеповій частині басейну, і в кінці лютого на решті території. Найбільші глибини промерзання порядку (80-120 см) можливі в будь-якій частині басейну Сіверського Дінця. Найменші глибини промерзання в залежності від місцевих особливостей коливаються для лісостепової частини басейну в межах 15-50 см, для степових районів вони зменшуються до 10-25 см[2].

1.6 Водний режим річок суббасейну Сіверського Донця

Водний режим басейну Сіверського Дінця визначається закономірністю внутрішньорічних змін основних складових водного балансу – опадів. Рівневий режим характеризується весняною повінню, стійкою меженню, що перериває, паводками і невеликим підйомом рівнів в осінньо-зимовий період.

Згідно класифікації річок (Кузіна П.С.) [10] за типом їх живлення, Сіверський Донець відноситься до 2-го типу, а саме «Річки з повінню та паводками зі сніговим і дощовим живленням».

З основних даних про стік Сіверського Дінця впливає, що на в/п Лисичанськ середня багаторічна витрата води становить 104 м³/с (3,28 км²), при переході річки з території України у Росію (в/п Кружилівка) – 137 м³/с (4,32 км²). Зважаючи на географічне положення річки (схід України), її стік

має доволі значну мінливість. Максимальна середня річна витрата води на в/п Лисичанськ становила $261 \text{ м}^3/\text{с}$, мінімальна – $22,5 \text{ м}^3/\text{с}$.

На річках басейну Сіверського Дінця (виключаючи його праві притоки нижче впадання р. Береки) стік весняного водопілля в багатоводні роки випадках становить 70 -80% річного стоку, в середні по водності роки -60-70%, а в маловодні - 50 - 60%. Паводковий стік в багатоводні роки на цих річках зазвичай відсутня (наприклад 1953 г.) і меженний стік становить 20-30% річного. В середні і маловодні роки паводковий стік становить 10-20% річного стоку. Співвідношення рідких і твердих опадів в різні за водністю роки підтверджує, що снігове і дощове живлення річок розглянутого району становить приблизно рівні частини. Так, наприклад, в багатоводні роки тверді опади складають 25-45% річної суми в басейні Сіверського Дінця та 15-30% у басейнах правих приток Сіверського Дінця нижче впадання р. Береки. В середні і маловодні роки тверді опади складають 15-30% річної суми в басейнах усіх річок даної території.

Початок підйому рівня весняного водопілля зазвичай відбувається на малих і середніх річках басейну Сіверського Дінця (виключаючи його праві притоки нижче впадання р. Береки) в першій - початку другої декади березня на правих притоках Сіверського Дінця нижче впадання береки - в кінці другої - третій декаді лютого. На всіх річках басейну Сіверського Дінця, виключаючи його праві притоки нижче впадіння р. Береки, зазвичай найвищі рівні повені, перевищують найвищі рівні дощових паводків і тільки на самих малих річках (<25 км, р. Болховец у м Белгорода, р. Рогозянка у с. Великий Рогозянка і ін.) найвищі рівні дощових паводків перевищують найвижчі рівні весняного водопілля.

У північній, більш зволоженій частині території річки найбільш багатоводні. Так, середній модуль стоку р. Оскола у м. Старого Оскола 4.51 л/с з км^2 , середній модуль стоку Сіверського Дінця становить 3.04 л/с з км^2 . На південь водність річок зменшується середній модуль стоку Сіверського Дінця становить $2,10 \text{ л/с з км}^2$. Для лівобережжя нижньої течії Сіверського

Дінця характерні такі середні модулі стоку: 1,07 л/с з км² (р. Калита х. Вільховий Ріг), 1,22 л/с з км² (р. Велика -свх Індустрія). З основних показників водного балансу виходить, що в басейні Сіверського Дінця стікає 11% опадів, що випали, інші витрачаються в основному на випаровування.

У басейні Сіверського Дінця (виключаючи його праві притоки нижче впадання р. Береки) середні багаторічні значення весняного стоку (III-V) становлять 60-65% річного стоку, а меженний (VI-II) 35-40%; 20-30% меженний стоку припадає на зимову межень (XII-II) і 10-15% на літньо-осінню межень (VI-XI). на правих притоках Сіверського Дінця (нижче впадання р. Береки) весняний стік (II-IV) становить 45-60% річного стоку, а меженний (V-I) 40-55%. На більшості річок не більше 15% меженний стоку припадає на зимову межень (XII-I) і 25-40% на літньо-осінню межень (V-XI). Найбільші величини шару стоку за період літньої межені (23-26 мм) мають місце в верхній течії р. Оскола, найбільш забезпеченому живленням підземними водами; менші величини шару стоку (6-15 мм) характерні для верхів'їв Сіверського Дінця і найменші (1-6 мм) для басейну р. Уди. На південь величини шару стоку зменшуються і коливаються в межах 1-4 мм і лише на деяких річках досягають 7-8 мм[2, 7].

Найбільші величини мінімального стоку (1,0-1,30 л/с з км²) відносяться до р. Осколу в межах Середньоросійської височини. Крім того, в верхів'ях басейну р. Оскола, на північ від Старого Оскола, спостерігаються численні висхідні джерела з сеномана, дебіт яких коливається від 0,1 до 1,5 л/с. У басейнах Боровий, Айдара, Калитви спостерігається поступове зменшення величини модуля мінімального стоку від 0,030 до 0,010 л/с з км². Це пояснюється тим, що на півночі, в басейні Оскола і верхів'ях Сіверського Дінця, підземне живлення обумовлено в основному водами мергельно-крейдяної товщі верхньої крейди, має великий для даного району водну забезпеченність.

2 Історія розвитку гідрографічної мережі Сіверського Донця

Для подальших, більш обґрунтованих досліджень в напрямку ідентифікації річкової мережі Сіверського Донця слід розглянути матеріали дослідження з історії виникнення та розвитку гідрографічної мережі розгляданого басейну.

Геологічна історія Сіверського Донця починається в межах Кайнозойської геологічної епохи, а саме в її двох геологічних періодах - неогенового та четвертинного. В часових межах це становить близько 23 млн. р. до нашого часу (табл.2.1).

Таблиця 2.1 – Геохронологічна таблиця [11]

Геологічна ера		Геологічний період	Тривалість періоду, млн років
КАЙНОЗОЙСЬКА (KZ)		Четвертинний (антропогеновий) (Q)	0,7–1,8
		Неогеновий (N)	25
		Палеогеновий (P)	41
МЕЗОЗОЙСЬКА (MZ)		Крейдовий (K)	70
		Юрський (J)	55–60
		Тріасовий (T)	40–45
ПАЛЕОЗОЙСЬКА (PZ)	ПІЗНІЙ ПАЛЕОЗОЙ	Пермський (P)	50–60
		Кам'яновугільний (карбоновий) (C)	65–75
		Девонський (D)	60
	РАННІЙ ПАЛЕОЗОЙ	Силурійський (S)	25–30
		Ордовіцький (O)	60–70
		Кембрійський (Є)	70
ПРОТЕРОЗОЙСЬКА (PR)			2100 ± 100
АРХЕЙСЬКА (AR)			Понад 1800

В процесі дослідження виявлено, що в своєму історичному розвитку лівобережна і правобережна частини даного басейну формувалися дещо різними процесами в порівняння один з одним. Також слід зазначити, що

дані про формування річок в обох частинах басейну за геологічним часом дещо різняться, що свідчить про більшу вивченість правобережжя на відміну від лівобережжя.

Так, за даними М.І. Дмитрієва [12] річки лівобережжя Сіверського Донця вже існували, як мінімум, в передостанній, а саме Ліхвинський міжльодовиковий період (335 – 300 тис. р. тому). Він передував Дніпровському зледенінню, яке тривало в часовий проміжок між 300 – 250 тис. р. тому. Завдяки акумулятивній та ерозійній діяльності льоду, льодовикових вод, льодовикових вітрів та морозного вивітрювання форми рельєфу змінювались як в льодовиковій зоні, так і в прилеглий, в якій і знаходилась долина Пра-Донця. Саме льодовик надав сучасного вигляду Сіверському Донцю (рис.3.1)

На відміну від лівобережної частини басейну, історія формування правобережжя Сіверського Донця сягає межі палеогену з неогеном, тобто близько 23млн. р. тому. Цей період тісно пов'язаний з підняттям Донецької складчастої області, і як наслідок, формуванню двох пологостей — північної, до якої і відноситься розглядана територія та південної, тобто річок Приазов'я. Сучасний вигляд північної пологості в цілому, і гідрографічної мережі зокрема, починає формуватись лише з пізнього міоцену (~10-7 млн. р. тому). Саме в цей період виникають Казенний та Кривий Торець, Бахмутка, середня частина Сухого Торця [14].

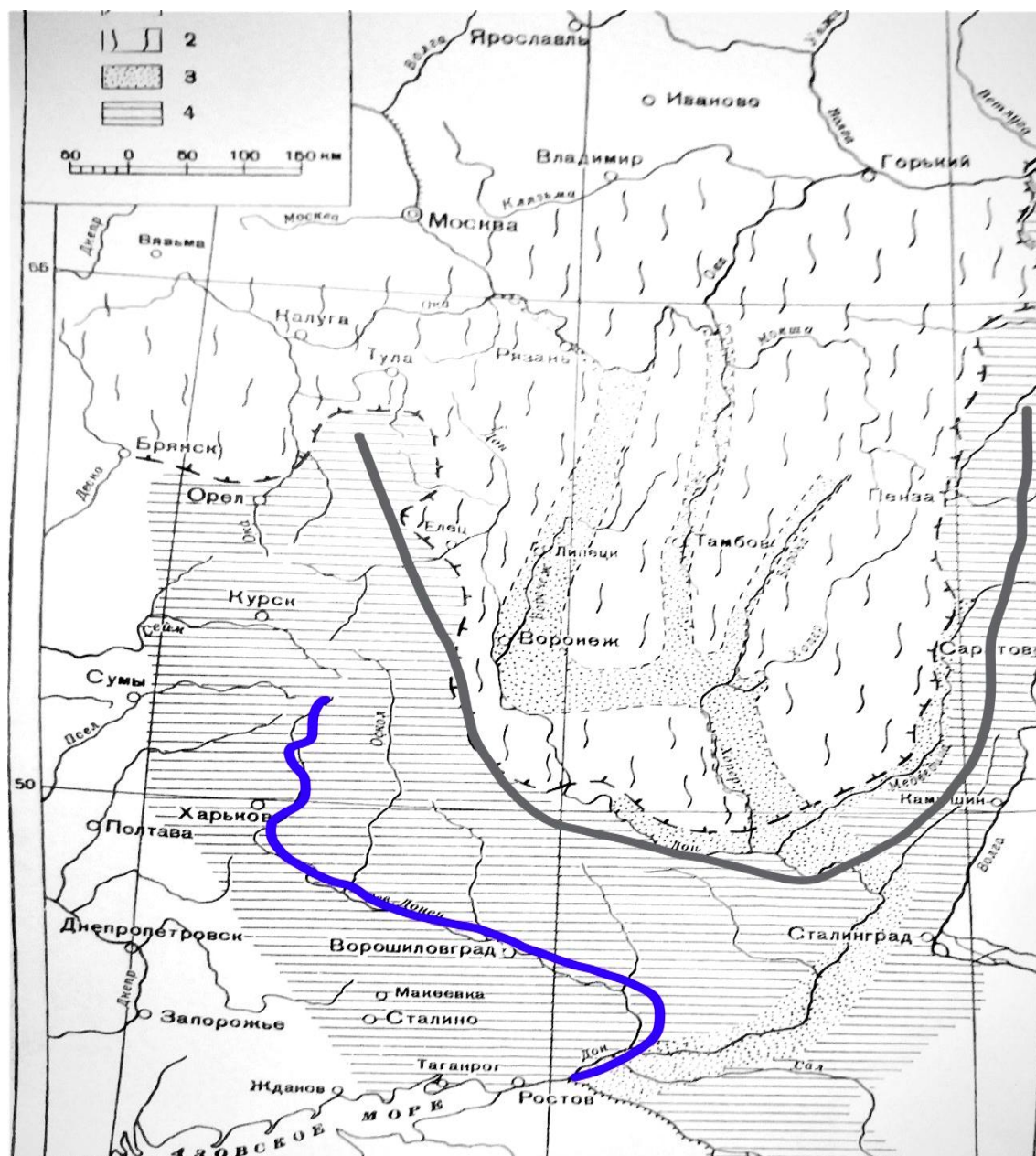


Рис.3.1 – Долина Пра-Донця в період Дніпровського зледеніння [13].

3 Методи ідентифікації річкових систем

Складна мережа водотоків, що зображується на географічних картах, лише на перший погляд здається хаотичною і безсистемною. Насправді всі її елементи пов'язані між собою певними кількісними співвідношеннями. Крім цього, в ній міститься величезна за обсягом інформація про всі геолого-тектонічні, геоморфологічні, кліматичні і гідрометеорологічні умови її становлення та розвитку.

При розробці методів гідрографічної індикації в просторі водотоків необхідно формалізувати реальність, тобто виключити другорядну інформацію. З цією метою розглядається схема річкової системи, що відповідає двом положенням. Перше, така система не включає в себе інших об'єктів, крім водотоків, тобто в ній не беруться до уваги болота, озера, стариці. Другою її особливістю є те, що така система не має точок, в яких зливається більше двох потоків, тобто будь-яка пара точок з'єднується єдиним способом. На практиці це означає виключення з розгляду складних дельтових утворень, тобто випадків меандрування. Цілком зрозуміло, що така абстракція має певну вибірковість і тому ідеалізована модель річкової системи відповідає фактичному прототипу лише за певних умов. Незважаючи на це, ряд досліджень, виконаних в даному напрямку, вказують на широкі можливості гідрографічної індикації при вирішенні багатьох гідрологічних завдань.

На початку 30-х років XX ст. одним із перших вчених, який звернув увагу на закономірності в будові річкових систем був американський науковець Р.Е. Хортон [15]. Ним внесено пропозицію розглядати річкову мережу, як відкриту деревоподібну систему, що складається з ієрархії різних підсистем.

3.1 «Європейська» схема

До опублікування робіт Р.Е. Хортон на європейському континенті використовувалася дещо інша схема бонітування річкових систем. За нею найбільший і розгалужений потік відноситься до 1-го порядку, менші, що впадають в нього - до другого. Далі процес ідентифікації йде по наростаючій, і найменші водотоки набувають найвищих порядків. На думку Б.П. Панова, ця класифікація не має генетичної основи і носить формальний характер, тому що з'єднує в одне ціле річки, які відрізняються за своїм характером перебігу і своїм становищем в загальній ієрархічній системі. Зважаючи на цю обставину цей метод не отримав широкого розповсюдження (рис.4.2).

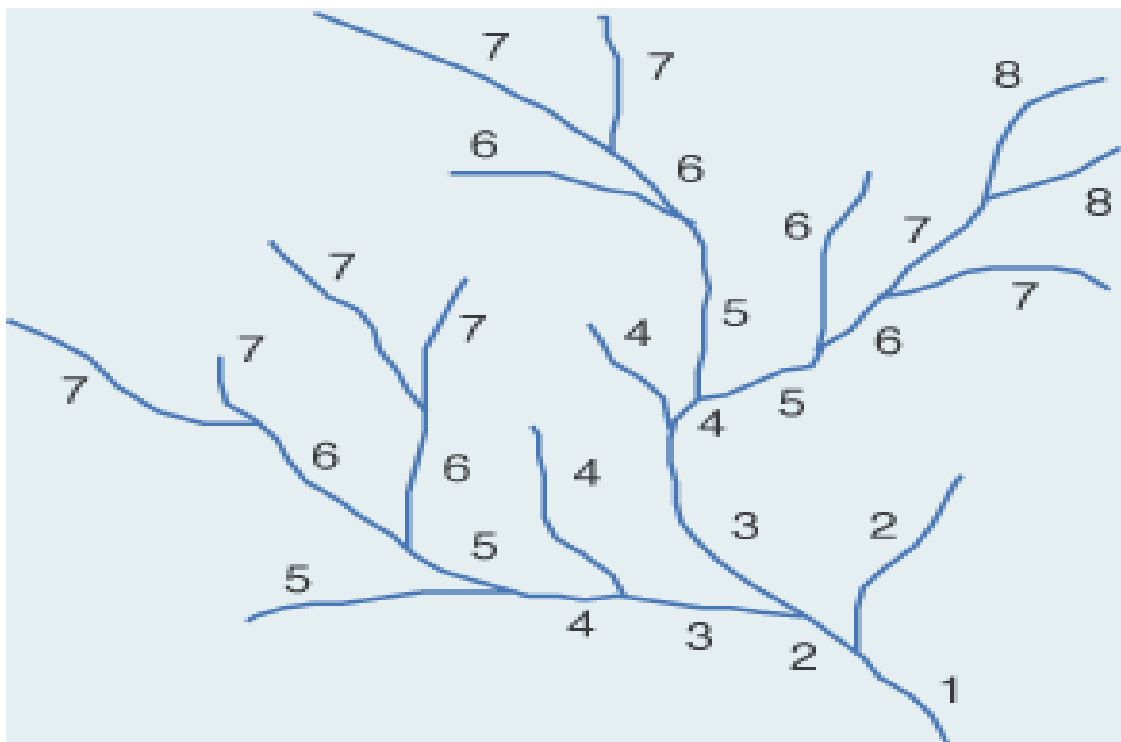


Рис.3.1 – Європейська схема бонітування річкової мережі [16]

3.2 Метод Р.Е.Хортон

Працюючи з ідеалізованою схемою річкової мережі, Р.Е.Хортон зосередив свою увагу тільки на виявленні законів ієрархічного

підпорядкування приток. В якості метричного кроку або вихідної одиниці для ідентифікації річкових систем ним було запропоновано поняття «порядку водотоків». Найдрібнішою метричної одиницею вважаються елементарні нерозгалужені потоки і їм присвоюється перший порядок, який позначимо через P_1 . Річки другого рівня ієрархії P_2 приймають в себе тільки притоки P_1 , третій порядок P_3 утворюється при злитті потоків 2-го порядку. Таким чином, кожен наступний рівень ієрархії P_i утворюється від з'єднання двох водотоків на одиницю менших P_{i-1} . До них можуть додаватися і будь-які інші водотоки нижчих рангів (рис.3.2).

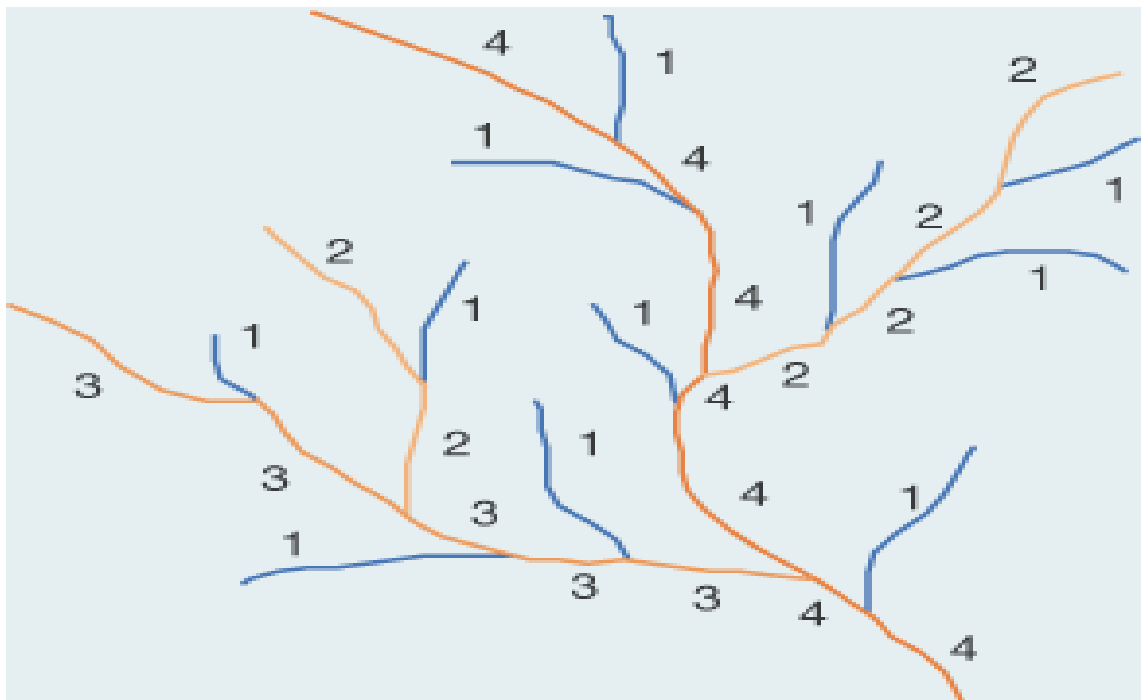


Рис.3.2 – Схема ідентифікації річкової мережі за методом Р.Е. Хортон[16]

Другим постулатом цієї моделі є виділення в будь-якій річковій системі головної річки - корінного водотоку. На практиці це означає, що при ідентифікації мережі необхідно виділити головний водотік, причому його порядок від витoku до гирла буде завжди величиною постійною $P_1 = \text{const.}$. Насправді таке рішення мало відповідає реальності, тому що дуже часто

вибір верхів'їв як витоку головної річки проводився, виходячи з формальних міркувань, пов'язаних з її історичним розвитком. Один з таких прикладів досить докладно в своїй роботі описує Б.В. Кіндюк.

Таким чином існує ряд об'єктивних складнощів з реалізацією схеми Р.Е. Хортонна на практиці. По ній передбачається існування головної річки, яка виступає в якості самостійного об'єкта, який не розкладається на складові ланки.

3.3 Схема Н.А.Ржаніцина

Як показує Б.В. Кіндюк [17], на розпливчастість схеми Р.Е. Хортонна звернув увагу інший дослідник - Н.А. Ржаніцин, який вніс ряд уточнень. Фізична сутність цих пропозицій цілком обґрунтована і полягає в наступному. При злитті річок особливо високих порядків дуже часто змінюються морфометричні, гідрологічні та інші характеристики водотоків. В реальній дійсності приплив може мати набагато більший вплив на всі ці параметри, ніж та річка, яку приймають в якості основної.

Суть підходу Н.А. Ржаніцина [18] полягає в необхідності врахування впливу приток на порядок основної річки. Так, за його схемою залишається незмінним поняття припливу першого порядку P_1 . Річка другого рівня ієрархії утворюється, також як в схемі Р.Е. Хортонна, тобто як сума двох приток ($P_1 + P_1 = P_2$), проте далі в ній йдуть істотні відмінності. Підвищення порядку з P_3 на P_4 , може статися в декількох випадках або $P_3 + P_3 = P_4$, або $P_3 + (P_2 + P_2) = P_4$, тобто до річки порядку P_3 додаються дві річки порядку P_2 . Може бути також варіант за участю кількох річок нижчих порядків, наприклад, $P_2 + P_2 + P_2 + P_1 + P_1 = (P_2 + P_2) + P_2 + (P_1 + P_1) = P_3 + P_2 + P_2 = P_4$. Таким чином, за схемою Н.А. Ржаніцина потік P_4 може включати в себе 8 потоків P_1 або 4 P_2 або 2 P_3 , а в міру збільшення порядку ця кількість варіантів зростає в геометричній прогресії. При цьому можуть виникнути

випадки, коли підрахувати порядок водотоку однозначно неможливо. Звідси випливає, що схема Н.А. Ржаніцина також є незавершеною і вона вимагає суттєвих доповнень.

3.4 Розробка Р.Л.Шреве

Подальшим розвитком бонітування річкових систем є схема, створена на базі методу Р.Е. Хортон, яка отримала назву «моделі Р.Л. Шреве» [19]. Згідно цього способу, спершу виділяються притоки першого порядку P_1 і далі ідентифікація ведеться від витoku річки до гирла шляхом арифметичного сумування порядків всіх впадаючих водотоків. Так, $P_1 + P_1 = P_2$, нехай далі впадає річка P_2 ; тоді $P_2 + P_2 = P_4$, наступний приплив нехай буде P_3 , тоді основна річка має рівень ієрархії P_7 , так як $P_4 + P_3 = P_7$ (рис.4.3). Цей варіант порівняно легко використовувати в практичній діяльності, але дуже важко порівнювати з його допомогою різні річкові системи, що пов'язано з великими чисельними значеннями отриманих цифр, які часто не відповідають реальним розмірам порівнюваних водотоків.

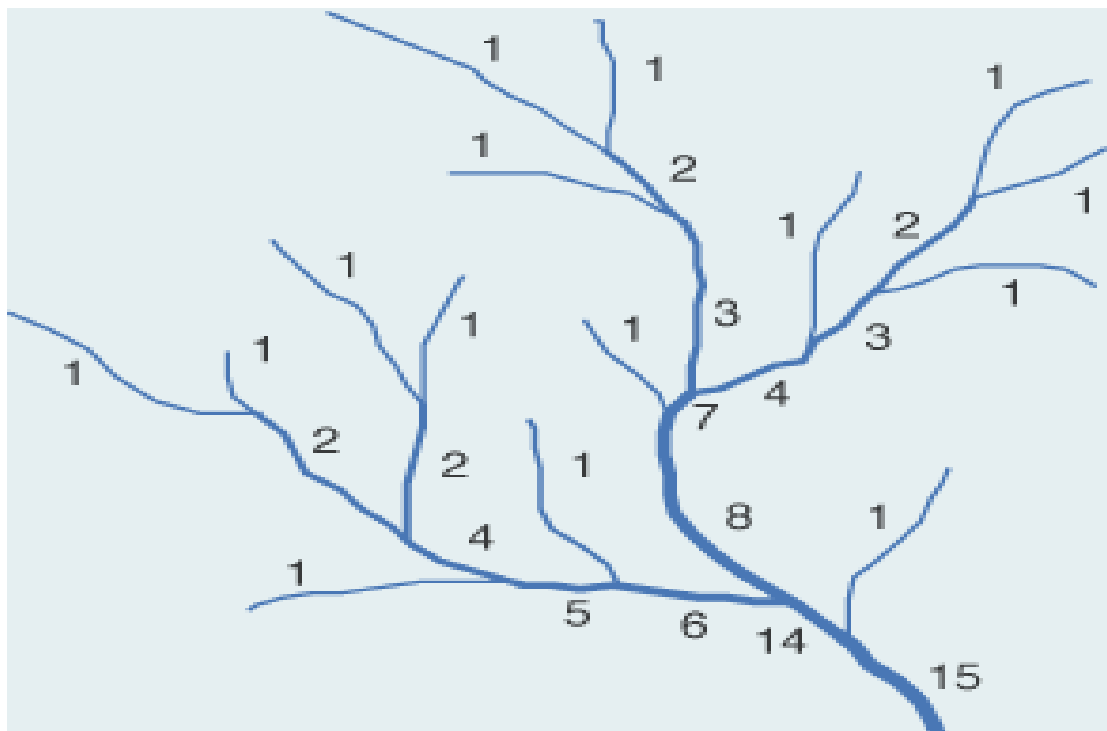


Рис.3.3 – «Модель Р.Л. Шреве» [16]

3.5 Удосконалена схема А.Н.Шталлера та І.Н.Гарцмана

Розгляд всіх чотирьох схем і виявлення в них ряду недоліків, дозволило двом іншим дослідникам А.Н. Шталлеру і І.Н. Гарцману [20] запропонувати ряд доповнень, які дають можливість вийти із складних ситуацій при бонітуванні річкових систем. Цікавою обставиною є те, що ці схеми розроблялися авторами незалежно один від одного. Так, ними з розрахункової схеми прибрано поняття головної річки і всі її частини приймаються за самостійні об'єкти. Вони зберегли поняття порядку водотоку і поширили його, як і Н.А. Ржаніцин, на всі складові елементи річкових систем. В якості диференційованих елементів системи виступають такі відрізки, які утворюються злиттям двох однопорядкових елементів P_{i-1} . Вони зберігають свій порядок P_i до точки злиття з рівнопорядковим елементом. Найважливішим доповненням до цієї теорії є те, що впадіння приток порядку P_{i-2} і P_{i-3} не змінюють величини P_i , що дозволяє однозначно провести бонітування будь-якої річкової системи (рис.3.4).

Підводячи своєрідний підсумок огляду методів ідентифікації річкових систем, слід зазначити, що розробка цих схем стало значним кроком в гідрологічній науці, який дозволив перейти від описових характеристик водотоків до їх певних чисельних показників.

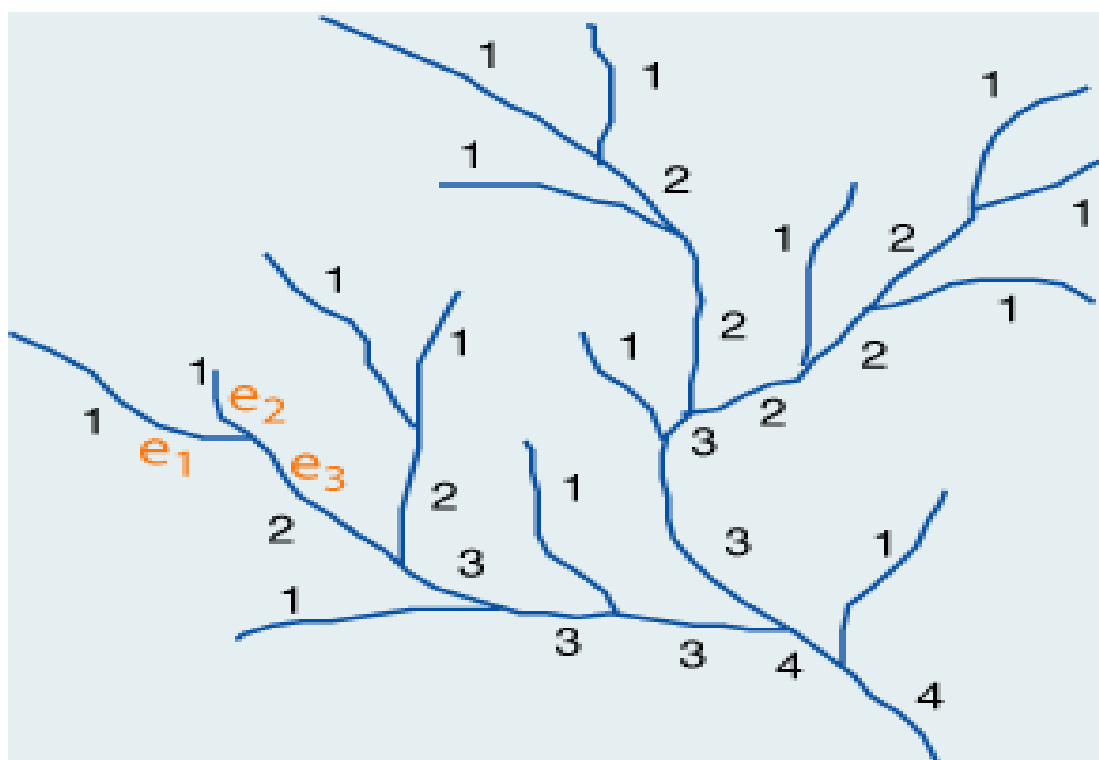


Рис.3.4 – Схема бонітування річкової мережі за методами А.Н. Шталлера і І.Н. Гарцмана [16]

4 Основні закономірності будови річкових систем

У географічній науці єдність просторових і часових структур об'єктів завжди було важливою підставою для глибоких наукових узагальнень. Прикладом застосування цих положень, як зазначає Б.В. Кіндюк, є результати досліджень В.В. Докучаєва [21] по опису процесу формування гідрографічної мережі на півдні України у вигляді динаміки, існуючої в цьому районі яружно-балочної мережі. Він висловив припущення про існування інваріантної-генетичної послідовності, що відображає єдність структури об'єктів і їх ієрархії в формі: улоговини → лощини → суходіл → первинна гідрографічна мережа → основна річкова мережа. За визначенням І.Н. Гарцмана [15], мережа виступає як форма організації взаємодії системи: {водні маси ↔ кора вивітрювання}, що функціонує під інтенсивним зовнішнім впливом. Сформована як результат дії цих процесів річкова мережа має певний малюнок. Вивчаючи структуру різних річкових систем, Р.Е. Хортон в результаті індуктивного узагальнення великого емпіричного матеріалу вказав на наявність ряду закономірностей її будови. Фактично ним складена топологічна модель, яка, абстрагуючись від реальних обрисів і метричних характеристик басейнів, розглядає лише закономірності ієрархічної співвідповідності підсистем різних рівнів організації.

Перша з помічених закономірностей носить назву закономірності числа приток, яка стверджує, що в кожній річковій системі відношення між кількістю приток суміжних порядків є величина постійна, тобто:

$$\sigma_0 = \frac{S_{k-1}}{S_k} \quad (4.1)$$

де σ_0 - коефіцієнт біфуркації;

S_{k-1} і S_k - кількість приток суміжних порядків k і $k-1$.

Друга закономірність визначає те положення, що співвідношення між довжинами приток річок суміжних порядків залишається в середньому постійним:

$$\lambda_0 = \frac{l_k}{l_{k-1}} \quad (4.2)$$

де λ_0 - коефіцієнт довжин приток;

l_{k-1} і l_k - середні довжини водотоків порядків k і $k-1$.

Третя закономірність полягає в тому, що площі водозборів приток суміжних порядків також знаходяться в певному співвідношенні:

$$\varphi_0 = \frac{F_k}{F_{k-1}} \quad (4.3)$$

де φ_0 - коефіцієнт площ;

F_k і F_{k-1} - площі водозборів приток порядків k і $k-1$.

Четверта закономірність Р.Е. Хортон встановлює співвідношення між середніми ухилами річок суміжних порядків:

$$I_0 = \frac{I_{k-1}}{I_k} \quad (4.4)$$

де I_0 - коефіцієнт ухилів річок суміжних порядків $k-1$ і k .

Наведені вище чотири показники дозволяють виконати кількісну оцінку гідрографічної мережі будь-якого ступеня складності, а також порівнювати між собою різні річкові системи. Наявність цих параметрів в гідрографічній науці ознаменувало її вихід на новий рівень розвитку, що дозволяє перейти від описового подання об'єктів гідрографічної науки до його конкретного математичного виразу.

5 Ідентифікація ділянки гідрографічної мережі Сіверського Донця в межах України

Ознайомлення з різноманітними методами ідентифікації річкових мереж в попередній главі послужило підґрунтям для обрання найбільш оптимального методу, запропонованого А.Н. Шталлером та І.Н. Гарцманом. Для ідентифікації річкової системи Сіверського Дінця на досліджуваній ділянці використані топографічні карти масштабом 1:100000 [22]. Гідрографічна мережа Сіверського Донця розташовується на сході України і налічує близько 421 водотоків різних порядків, визначення яких приведені нижче.

5.1 Результати бонітування річкової мережі Сіверського Донця з використанням топографічних карт

Відкриваючий створ, який служить початком відліку для ідентифікації розгляданої території розташовується на кордоні між Україною та Росією. Так, вниз по течії від даного населеного пункту в Сіверський Донець впадає його ліва притока р. Вовча (P_3), головною її притокою є р. Плотва (P_3).

В проміжку між р. Вовча та Печенізьким водосховищем в Сіверський Донець впадає ряд дрібних водотоків з порядками P_1 і P_2 , а після смт. Печеніги в нього впадають р. Хотомля (P_3) та р. Велика Бабка (P_2). На цій ділянці в Сіверський Донець також впадає ряд дрібних водотоків з порядками P_1 та P_2 , а сам Донець отримує порядок P_4 .

Далі по течії Сіверський Донець вбирає в себе води головної правої притоки р. Уди (P_5). Слід відмітити, що п'ятий порядок р. Уди отримує від своєї лівої притоки р. Лопані, яка в свою чергу, маючи четвертий порядок до злиття з р. Харків (P_4), утворює водотік п'ятого порядку, який і переймає р.

Уди. Тому, після злиття Уд і Сіверського Донця, останній отримує порядок P_5 , який залишається незмінним до кордону між Україною та Росією, який за сумісництвом є замикальним створом даного курсового проекту.

Біля м. Зміїв в Сіверський Донець впадають дві річки – Мжа (P_4) і Гнилиця (P_3), а також ряд малих водотоків P_1 , P_2 порядків. Далі по течії розташовується м. Балаклея, яке дає назву однойменній системі річок – Балаклея, з порядком основного водотоку P_3 . Поблизу м. Ізюм впадають дві більш менш істотні притоки р. Берека (P_3) і р. Мокрий Ізюмець (P_2), а також ряд невеликих водотоків з порядками P_1 та P_2 (рис.5.1).

Просуваючись далі на схід басейну Сіверський Донець приймає в себе води однієї з головних своїх лівих приток - р. Оскіл (P_3), на якій розташовується один із ключових водогосподарських об'єктів регіону – Червонооскільське водосховище. Оскіл в свою чергу збирає води дещо менших, відносно головної річки водотоків, таких як: Борова (P_2), Гороховатка (P_2), Синіха (P_2), Сенек (P_2), Верх. і Ниж. Дворічна (P_2) та ін. Наступний великий водотік, який впадає в Сів. Донець праворуч за течією є р. Казенний Торець (P_4), який приймає води Сухого Торця (P_3) та Кривого Торця (P_3). Серед головних приток цієї річкової системи слід виділити наступні: Очеретовата (P_2), Маячка (P_2), Лукнівка (P_2), Залізна (P_2).

Далі до головної артерії сходу України впадають води правої притоки р. Бахмутки (P_3), яка має наступні істотні притоки: Мокра та Суха Плотва (P_2), Каменка (P_2). Після Бахмутки Сіверський Донець підживлюється водами лівої притоки р. Красної (P_3) з притоками Мечетна (P_2), Хорина (P_1), Кобилка (P_1) та ін. Вниз по течії до головної річки впадають р. Айдар (P_4) та р. Луганчик (P_3), які є лівою та правою притоками Сіверського Донця, відповідно. Кінцевою ж притокою в межах України є р. Деркул (P_3) з притоками Повна (P_3), Бишконь (P_1), Лизна (P_1).

Результати бонітування річкової мережі Сіверського Донця дали змогу підрахувати число приток S_i по п'яти рівнях ієрархії та обчислити коефіцієнт біфуркації за формулою (4.1). Так, дана гідрографічна мережа налічує 301 притоку першого порядку, 91 притоку другого порядку, 22 – третього, 6 – четвертого, 1 – п'ятого. Цей ряд утворить убутну геометричну прогресію з загальним знаменником коефіцієнта біфуркації $\sigma_0=4.3$ (табл.5.1).

Таблиця 5.1 – Результати ідентифікації гідрографічної мережі Сіверського Донця в межах України

№	Характеристика	Порядок					Спільний знаменник геометричної прогресії позначення/ значення
		I	II	III	IV	V	
	Число приток, S_i	301	91	22	6	1	$\sigma_0=4.3$

В главі 4 даного дипломного проекту розглядалися 4 залежності Р.Е.Хортона в будові річкових систем, які можуть бути виявленні і в досліджуваній гідрографічній мережі. Так, ідентифікація річок Сіверського Донця в межах України послужила основою для визначення першої залежності Р.Е.Хортона, яка стверджує, що в кожній річковій системі відношення між кількістю приток суміжних порядків є величина постійна (рис.5.2)

Проте, розрахунок наступних трьох залежностей в рамках даного дипломного проекту виявився неможливим через технічні проблеми, які пов'язані із роботою з різномасштабними топологічними картами. Так, побудова схеми гідрографічної мережі Сів. Донця (рис.5.1) виконувалася згідно карти з масштабом 1:100000, але через неможливість інших розрахунків за допомогою цієї карти в роботу була впроваджена топографічна карта з масштабом 1:1000000, яка не дає змоги для настільки детальних розрахунків, які пропонує карта з більш малим масштабом.

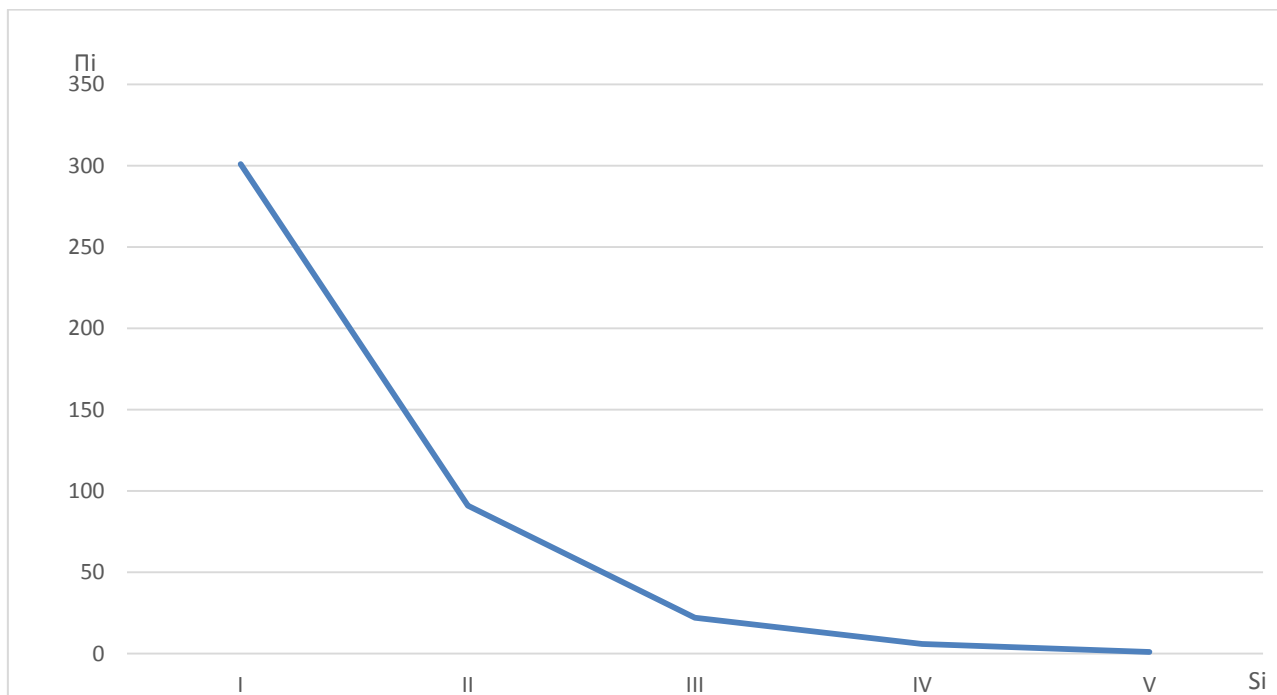


Рис.5.1 – Залежність кількості приток (Si) від порядку водотоків (Pi)
р. Сіверський Донець

5.2 Ідентифікація гідрографічної мережі Сіверського Донця програмного продукту «Google Earth»

Для визначення інших характеристик гідрографічної мережі, таких як, наприклад коефіцієнт довжин приток, необхідна детальна картографічна інформація. На теперішній час найбільш поширеними джерелами географічної інформації є космічні знімки земної поверхні. Для визначення гідрографічних характеристик річки Уди така інформація використана в роботі О.В. Бірюкова [24]. Зокрема для визначення структурних, морфометричних та топологічних характеристик гідрографічної мережі р. Уди ним використаний програмний продукт «Google Earth» версії 6.2.2.6613. «Google Планета» – проект компанії «Google», у рамках якого у мережі Інтернет розміщені супутникові знімки усієї земної поверхні. В якості

основи використовуються космічні знімки, отримані супутниками LandSat, які є учасником міжнародного проекту «Глобальна зйомка Землі 2010» (Global Land Survey 2010, GLS-2010) по створенню суцільного покриття супутниковими знімками Землі [25]. З 2009 року весь архів знімків супутників серії Landsat переведений в режим безкоштовного он-лайн доступу.

В рамках даного дослідження нами також використані дані програми «Google Earth» для визначення довжини р. Сіверський Донець та декількох його крупних приток. Отримані результати показують можливість використання цього ресурсу для подальших досліджень гідрографічної мережі суббасейну Сіверського Донця [26].

Таблиця 5.2 – Порівняння величин довжин річок в суббасейні Сіверського Донця визначеними за різними вихідними даними

Назва водотоку	Довжина річки згідно з РПВ[2], км	Довжина річки згідно з «Google Earth», км	Відносне відхилення, %
Сіверський Донець	743	751	1,07
Вовча	62	57	8,8
Уди	127	139	8,6
Оскіл	178	120	48,3
Казенний Торець	129	100	29
Кривий Торець	88	75,5	16,6
Сухий Торець	97	92,1	5,3
Айдар	191	179	6,7
			Середнє±15,5%

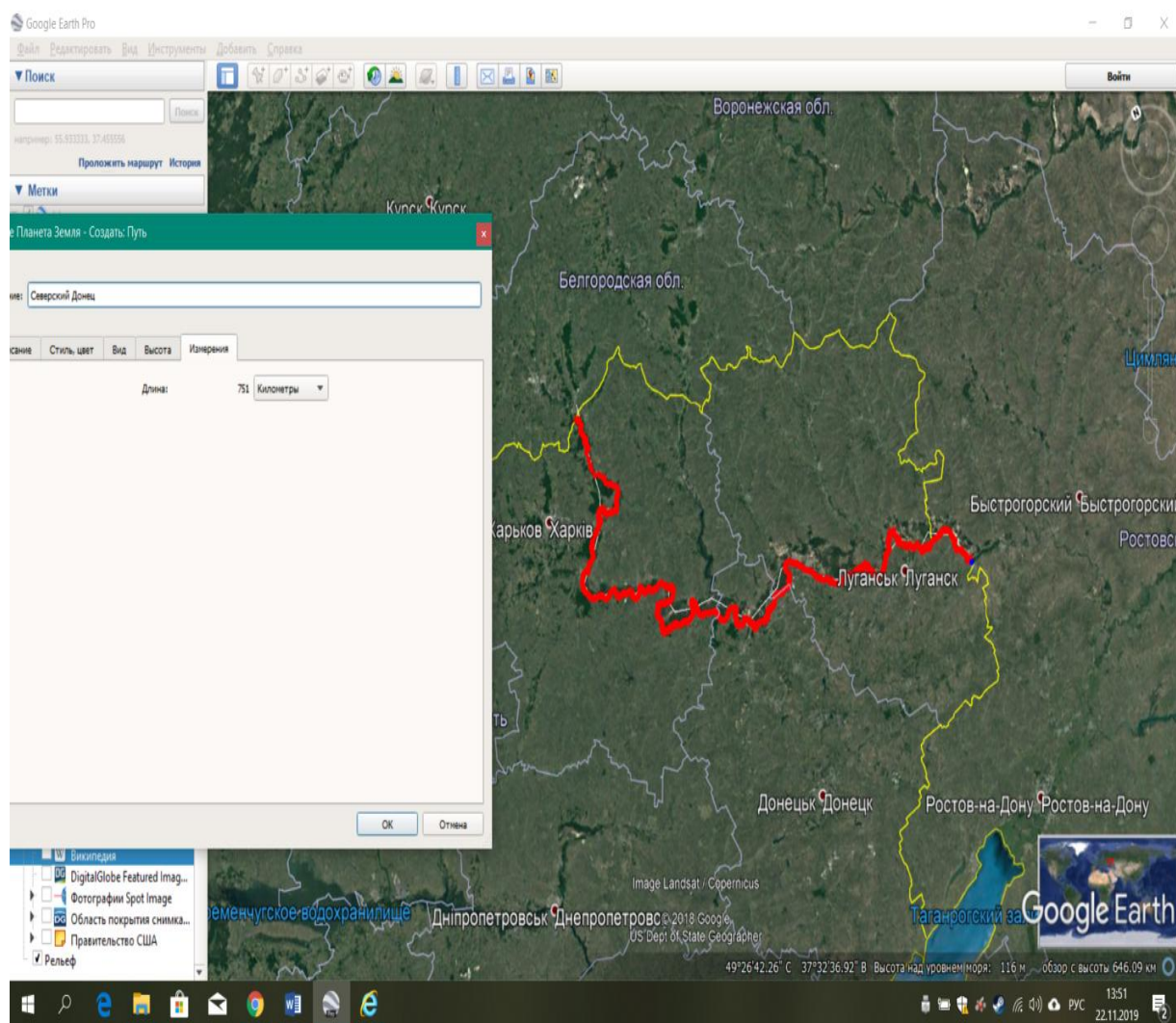


Рис. 5.2. Вимір довжини р. Сіверський Донець за допомогою ресурсу Google Earth

Висновки

- В рамках дипломного проекту першим етапом дослідження гідрографічної мережі Сіверського Донця став розгляд короткої фізико-географічної характеристики території. Особлива увага приділена геоморфологічному районуванню басейну, який включає в себе структурно-денудаційні рівнини південного і південно-західного схилів Середньоруської височини і території, прилеглі до західних і північних околиць Донбасу, а також структурно-денудаційні області Донецького кряжа.

- На основі викладених даних було проведено дослідження з історії розвитку гідрографічної мережі Сіверського Донця в межах двох вище викладених геоморфологічних районів, історія формування яких тісно пов'язана з предметом дослідження. І як результат цього взаємозв'язку в ході дослідження був виявлений конкретний геологічний проміжок початку формування гідрографічної мережі, який складає близько 23 млн.р. і в геохронологічному плані відповідає неогеновому та четвертинному періодам Кайнозойської ери. Слід відмітити, що лівобережна і правобережна частини басейну розвивалися під впливом дещо різних факторів, що в свою чергу пояснюється геоморфологічним районуванням території. Так, лівобережжя формувалося під впливом Дніпровського льодовика, а розвиток правобережжя пов'язаний з геолого-тектонічними процесами, які відбувалися і відбуваються по сьогодні в Донецькій складчастій області.

- Результати дослідження з історії розвитку гідрографічної мережі Сіверського Донця дали змогу з великою долею об'єктивності провести ідентифікацію цієї річкової мережі за способом, який був запропонований А.Н. Шталлером та І.Н. Гарцманом.

- Ідентифікація проводилася на ділянці басейну в межах України на топологічній карті, масштаб якої становив 1:100000. В ході бонітування річкової мережі виявлено 421 постійних водотоки, з яких 301 відповідають першому порядку, 91 другому порядку, 22 – третьому, 6 – четвертому і 1 –

п'ятому. Сіверському Донцю відповідає п'ятий рівень ієрархії водних потоків, що відповідає п'ятому порядку. Кінцевим результатом ідентифікації стала побудова схеми гідрографічної мережі Сіверського Донця в межах України

- За результатами ідентифікації виявлена убутна геометрична прогресія із загальним знаменником коефіцієнта біфуркації $\sigma_0=4,3$, а також виявлена залежність кількості приток (S_i) від порядку водотоків (Π_i) р. Сіверський Донець, яка також носить убутний характер.

- Перспективи подальших досліджень пов'язані з визначенням коефіцієнта довжин приток, коефіцієнта площ та коефіцієнта ухилів річок суміжних порядків. Для вирішення цих задач буде використаний інтернет-ресурс Google Earth, приклад використання якого приведений для визначення довжин водотоків та дає добру збіжність з довідковою літературою.

Перелік джерел посилання

1. Електронний ресурс: https://uk.wikipedia.org/wiki/Сіверський_Донець
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.3. Бассейн Северского Донца и реки Приазовья / Под ред. М.С.Каганера. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 492 с.
3. Електронний ресурс: <http://geomap.land.kiev.ua/geology.html>
4. Директива 2000/60 / ЕС Европейского Парламента и Совета "Об установлении рамок деятельности Сообщества в области водной политики" от 23 октября 2000 [http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962]
5. Методики гідрографічного та водогосподарського районування території України відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу / В.В.Гребінь, В.Б.Мокін, В.А.Сташук, В.К.Хільчевський, М.В.Яцюк, О.В.Чунарьов, Є.М.Крижановський, В.С.Бабчук, О.Є.Ярошевич К.:Інтерпрес ЛТД, 2013. 55 с.
6. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення Київ, 2006. 240 с.
7. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідковий посібник. 2-е вид., доп. К.: Ніка-Центр, 2006. 320 с.
8. Сташук В.А. Еколого-економічні основи басейнового управління водними ресурсами. Дніпропетровськ : Зоря, 2006. 480 с.
9. Гребінь В.В., Яцюк М.В., Чунарьов О.В. Гідрографічне районування території України як передумова розробки планів інтегрованого управління річковими басейнами // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2012. Т. 2 (27). 8-16 с.
10. Вишневецький В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. К.: Ніка-Центр, 2003. 324 с.

- 11.Електронний ресурс: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Геохронологічна шкала](https://uk.wikipedia.org/wiki/Геохронологічна_шкала)//Геохронологія // Горная энциклопедия. — М.: «Советская энциклопедия», 1984–1991 pp.
- 12.Дмитриев Н.И. К палеогеографии Украинской ССР в эпоху максимального /днепровского/ оледенения и в последнюю межледниковую эпоху. В кн.: Материалы по четвертичному периоду СССР, -М.: С. 158-167.
- 13.Грищенко М.Н. К палеогеографии бассейна Дона в неогене и четвертичном периоде. Материалы по четверт. периоду СССР, 1952., вып. 3, С. 145-157.
- 14.Електронний ресурс: Водно-ерозійні і водно-аккумулятивні форми рельєфу <https://texts.news/prirodopolzovanie-knigi/rozionnyie-tivnyie-formyi-54089.html>
- 15.Хортон Р.Е. Эрозийное развитие рек и водосборных бассейнов. – М., Издательство иностранной литературы, 1948. - 156 с.
- 16.Електронний ресурс: http://www.gitta.info/Accessibiliti/en/html/StructPropNetw_learningObject5.html
17. Киндюк Б.В. Гидрографическая сеть и ливневой сток рек Украинских Карпат. Одесса, Изд.ТЭС . – 2003. - 222 ст.
18. Ржаницын Н.А. Морфологические и гидрологические закономерности строения речной сети. – Л., Гидрометеиздат, 1960., - 240 с.
19. Shreve R.L. - Infinite topologically random channel networks. Journal of Geology. 1967. Vol.: 75 pp. 178-186
20. Гарцман И.Н. Некоторые проблемы системного подхода в гидрометеорологии //Труды ДВНИГМИ - 1975. - Вып.54 - С.3-47.
21. Докучаев В.В. Способы образования речных долин Европейской России//Докучаев В.В. избранные труды. М.: изд. АН СССР, 1949 г., С. 7-248

22. Гарцман И.Н. Топология речных систем и гидрографические индикационные исследования // Водные ресурсы.- 1973. - №3. – С. 109-123.
23. Електронний ресурс: БИБЛИОТЕКА РЫБОЛОВА от WWW.FISHING.KIEV.UA, Диск №2. КАРТЫ Украины, 1:100000
24. Бірюков О.В. Дистанційне дослідження гідрографічної мережі річки Уди. Наук. записки Тернопільського пед. ун-т ім. В.Гнатюка. Серія: Географія,http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi_zapusku/geograph/2012/geograf_12_3.pdf, С.32-37.
25. Електронний ресурс: Инженерно-технологический центр «СКАНЭКС». – Новости компании – Российский вклад в международный проект «Глобальная съемка Земли 2010» // http://www.scanex.ru/ru/news/News_Preview.asp
26. Селегеев А.С. Історія виникнення та методи ідентифікації сучасної гідрографічної мережі Сіверського Донця, МАТЕРІАЛИ студентської наукової конференції Одеського державного екологічного університету(15-18квітня2019р.),Одеса, 2019.- С.152-153.