

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет біології, географії та екології**  
**Кафедра географії та екології**

**ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ**  
**ДОЛИНИ РІЧКИ ІНГУЛЕЦЬ**

Кваліфікаційна робота (проект)  
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: здобувач 2 курсу 05-213М групи

Спеціальності 103 Науки про Землю

Освітньо-наукової програми

«Науки про Землю»

Курило Олександр Вікторович

Керівник к.геогр.н., доцент Давидов О.В.

Рецензент к.геогр.н., доцент Центрально-

українського державного університету іменні

Володимира Винниченка Онойко Ю.Ю.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. Поняття про річки, річкові долини та гирлові області.....</b>	<b>6</b>
1.1. Річки як природні водотоки, їх різноманіття та просторове поширення.....	6
1.2. Понятійний апарат з теми дослідження.....	15
1.3. Використання річок та їх антропогенна трансформація.....	16
<b>РОЗДІЛ 2. Методологія дослідження гирлової області.....</b>	<b>19</b>
2.1. Аналіз історії дослідження гирла річки Інгулець.....	19
2.2. Польові дослідження.....	20
2.3. Дистанційні дослідження.....	22
<b>РОЗДІЛ 3. Природні умови гирлової області річки Інгулець...</b>	<b>25</b>
3.1. Загальна характеристика долини річки Інгулець.....	25
3.2. Аналіз геологічних умов річки Інгулець.....	27
3.3. Аналіз геоморфологічних умов річки Інгулець.....	30
<b>РОЗДІЛ 4. Аналіз результатів дистанційного дослідження природних умов гирлової області річки Інгулець.....</b>	<b>34</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>45</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>48</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Річки відігравали та відіграють надзвичайну важливу роль у розвитку різних людських цивілізацій та людства взагалі. Саме в долинах річок сформувалися відомі давні цивілізації Африки та Євразії. Відповідно, історія взаємовідносин між людиною та річкою налічує не одне тисячоліття. За цей період долини річок стали не лише осередками цивілізацій, а й місцями проявлення різноманітних геологічних, геоморфологічних та тектонічних подій. У більшості випадків ці події мали ще й гідрологічний характер та були пов'язані із надпотужними природними процесами геологічно-геоморфологічного напрямку.

Відповідно, особлива увага приділялася гирловим областям річок, які мали і наразі мають надзвичайну важливу роль у розвитку людства.

Актуальність теми зумовлена необхідністю детального вивчення комплексу різних (геологічних, геоморфологічних, тектонічних, екологічних та економічних) аспектів розвитку гирлової області річки Інгулець.

**Мета роботи:** проаналізувати геологічні, геоморфологічні, тектонічні, гідрологічні та екологічні аспекти розвитку гирлової області річки Інгулець.

Для досягнення мети роботи перед нами були поставлені наступні **завдання:**

1. Описати загальну характеристику гирлової області річки Інгулець.
2. Описати методологічні особливості дослідження гирла річки Інгулець.
3. Проаналізувати геологічні умови в гирлі річки Інгулець.
4. Проаналізувати геоморфологічні умови гирла річки Інгулець.
5. Проаналізувати наслідки антропогенної діяльності на річку Інгулець.

**Об'єкт дослідження:** гирлова область річки Інгулець.

**Предмет дослідження:** визначення геологічних, геоморфологічних, тектонічних, гідрологічних та екологічних аспектів розвитку гирла річки Інгулець.

**Методи дослідження.** При написанні кваліфікаційної роботи ми використовували наступні методи:

1. *Метод польових досліджень* використовувався нами для визначення комплексу різних аспектів розвитку гирла річки Інгулець;

2. *Метод аналізу літературних джерел*, завдяки якому були отримані дані про природні особливості басейну річки Інгулець та нижнього Дніпра;

3. *Метод картографічного аналізу* застосовувався для визначення антропогенної діяльності та її впливу на річку Інгулець;

4. *Метод аналізу супутникових знімків* був застосований для визначення динамічних змін геологічного напрямку в межах гирлової області Інгульця;

5. *Метод аналізу геоінформаційних джерел* застосовувався для проведення розрахунків щодо параметрів геоморфологічних та гідрологічних складових аспектів розвитку гирла річки Інгулець;

6. *Метод аналізу інформаційних джерел* був використаний при описанні загальної характеристики гирлової області річки Інгулець.

**Наукова новизна роботи.** У кваліфікаційній роботі представлені матеріали дослідження стану природних умов розвитку гирлової області річки Інгулець отримані за результатами польових досліджень та аналізу супутникових знімків. Відповідний підхід дозволить вперше з'ясувати еволюційні тенденції розвитку досліджуваної гирлової області на багатолітньому етапі.

**Практичне значення роботи.** Матеріали представленої кваліфікаційної роботи можуть бути використані для обґрунтування різноманітних видів природокористування в межах гирлової області

річки Інгулець. Отримані результати можуть застосовуватись для прогнозування особливостей розвитку гирлових областей річок, що впадають в інші річки.

**Апробація роботи.** Матеріали представленої кваліфікаційної роботи апробовані під час виступів на науково-практичних семінарах кафедри географії та екології та під час проведення лабораторних занять з берегознавства в рамках магістерської виробничої асистентської практики. За матеріалами роботи підготовлене до друку, у науковій збірці Херсонського відділу українського географічного товариства, наукову статтю на тему «Природні особливості гирлової області річки Інгулець».

**Структура роботи.** Представлена кваліфікаційна робота має загальний об'єм 51 сторінка, вміщує 10 рисунків та 1 таблицю. В структурі роботи виділяється вступ, чотири розділи, висновки та список використаних джерел.

У вступі наведена актуальність роботи, визначені мета та завдання роботи, а також предмет та об'єкт досліджень. Описані використані методи дослідження, визначені наукова новизна та практичні значення роботи, а також результати апробації.

У першому розділі наведена інформація про гирлові області річок та їх різноманіття, а також сформований понятійний апарат досліджень.

У другому розділі описується методика проведеного дослідження.

У третьому розділі визначається природні умови гирлової області річки Інгулець та описується фактори їх розвитку.

Четвертий розділ присвячений аналізу результатів дистанційного дослідження природних умов гирлової області річки Інгулець.

У висновках представлені узагальнені результати досліджень.

Список використаних джерел складається з 40 найменувань різних публікацій та електронних ресурсів.

## РОЗДІЛ 1

### ПОНЯТТЯ ПРО РІЧКИ, РІЧКОВІ ДОЛИНИ ТА ГИРЛОВІ ОБЛАСТІ

#### **1.1. Річки як природні водотоки, їх різноманіття та просторове поширення**

Річка—це природний водний потік, який витікає з джерел чи з озера, болота (рідше), має сформоване ним річище і тече під дією сили тяжіння; живиться поверхневими й підземними водами, з атмосферних опадів свого басейну [1]. Розрізняють ріки сталі й сезонні, гірські та рівнинні.

Річкова система— сукупність приток головної річки у межах річкового басейну; частина гідрографічної сітки. Складається з головної річки (стовбура системи) і приток першого, другого й наступного порядків. Притоками першого порядку називаються річки, що безпосередньо впадають у головну річку, другого порядку – притоки приток першого порядку й т. д. [2].

Відповідно річка Інгулець є правою притокою річки Дніпро, тому відноситься до басейну Дніпровської річкової системи.

Річкові системи формуються під впливом ендегенних та екзогенних факторів, які в подальшому визначають їх геолого-геоморфологічний профіль.

Ендегенні процеси – геологічні процеси, пов'язані з енергією, що виникає в надрах твердої Землі [3]. Відповідно, що внутрішня енергія Землі спричиняє, так звані тектонічні (розривні або диз'юнктивні) рухи. Внаслідок руху цих процесів утворюються розколини або розломи.

Розломи – це крупні диз'юнктивні порушення земної кори, які мають вигляд вертикальних щілин різної глибини та різної ширини [3]. Чим більшу глибину має розлом, тим він ширше. Відповідно існує певна класифікація розломів за глибиною та різним напрямом поширення.

Існує думка, що річки є прямим і наглядним доказом, де розташовуються тектонічні розломи, тобто річки знаходяться поруч або на місці тектонічних розломів. Відповідно долина річки Інгулець лежить в межах Середньо-Інгулецького тектонічного розлому, який є поверхневим, оскільки він розташований в межах осадового шару земної поверхні, та діагонально-ортогональним (змішаним), оскільки північна частина розлому витягнута під кутом  $45^\circ$  до площі екватора і здебільшого має північно-східний напрямок, а південна частина (або основна) лінійно витягнута в меридіональному напрямі.

Більш впливовішим є екзогенний фактор. Екзогенні процеси – геологічні процеси, що відбуваються на поверхні Землі й у самих верхніх частинах земної кори (вивітрювання, ерозія, діяльність льодовиків та ін.); обумовлені головним чином енергією сонячної радіації, силою тяжіння і життєдіяльністю організмів [3]. Особливо потрібно відзначити ерозію, яка найбільш характерна для річок. Завдяки ерозії відбувається руйнування гірських порід і ґрунтів поверхневими водними потоками і вітром, що включає в себе відрив і винос уламків матеріалу і супроводжується їх відкладенням. Для басейну будь-якої річки характерна водна ерозія.

Також однією з найхарактерніших рис формування річкових систем слід відзначити флювіальні процеси. З геоморфологічної точки зору виділяють три головних напрямки формування флювіального рельєфу: площинний змив, діяльність тимчасових та постійних водотоків. Перший з них проявляється у нерусловій формі, інші – як різновиди руслового стоку. В геологічній роботі води теж проявляється вище згадувана тріада: руйнування (ерозія) – транспортування – акумуляція [1].

Отже, враховуючи геологічну тривалість формування річкової мережі, в її утворенні на рівнинах беруть участь не тільки пасивні геологічні чинники (різні види геологічної структури, склад і властивості гірських порід), а й вертикальні тектонічні рухи, численні зміни

кліматичних умов, характер ґрунтового-рослинного покриву, а в гірських областях – ще й землетруси, магматичні процеси та процеси на схилах тощо. Їх спільна дія у переформуванні гідрографічної мережі є дуже значною, тому важко з'ясувати історію розвитку і визначити закономірності її формування.

Що стосується річкових долин, то це – лінійно витягнута від'ємна форма рельєфу, утворена дією постійного водотоку (рис. 1.1). Річкові долини можуть у горах врізатись в схил до 1-1,5 км, а на рівнині мати ширину в кілька десятків кілометрів.

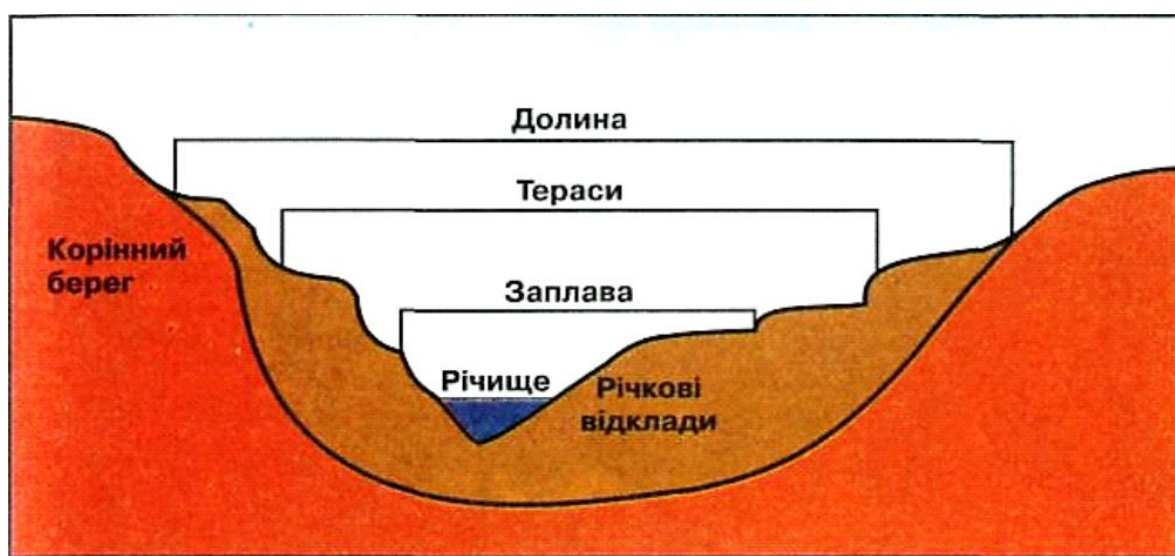


Рис. 1.1. Схема будови річкової долини [4].

Усе різноманіття річкових долин Землі можна типологізувати за формою долини (морфологією) та походженням долини (генезисом). У свою чергу, морфологія долини тісно пов'язана з її походженням, а також з геологічними та фізико-географічними умовами розташування.

Насамперед основними типами річкових долин є:

тіщини (глибоко врізані долини з майже вертикальними схилами);  
 ущелини (глибокі долини V- подібної форми з опуклими схилами);  
 каньйони (відрізняються від ущелин східцевидною формою схилів, зумовленою нерівномірною твердістю порід);

долини ящикоподібної (коритовидної) форми (мають широке дно, де русло займає порівняно невелику частину, саме у подібних долинах



формується заплави, а на схилах – комплекси надзаплавних терас) (рис. 1.2).

Однією з важливих особливостей поперечних профілів річкових долин є їх асиметричність, тобто різна крутизна (а часто і різний характер будови) лівого і правого схилів долини. Так, наприклад, у північній півкулі переважає так звана «правобережна» асиметрія, коли праві береги річкових долин вищі і крутіші від лівих. Серед причин, що зумовлюють стійку асиметрію долин, виділяють тектонічні, планетарні (прояв сили Коріоліса, пов'язаної з обертанням Землі навколо осі), екзогенні (нерівномірність схилових процесів на бортах долини) тощо.

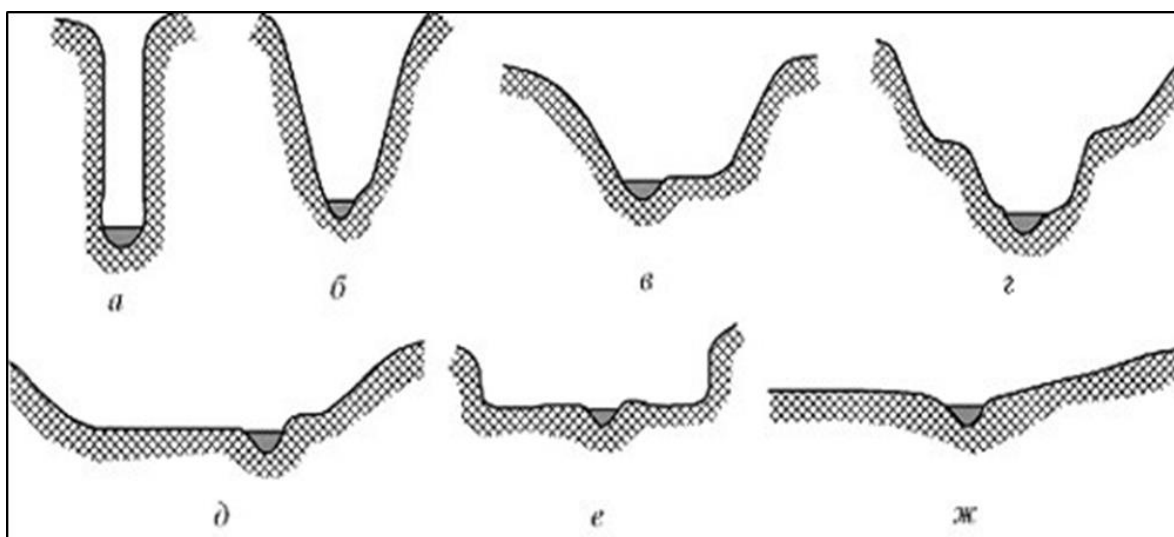


Рис. 1.2. Типи поперечних профілів річкових долин: а – тіщина; б – ущелина; в – U-подібна долина; г – каньйон; д – трапецеїдальних долина; е – ящикоподібна долина; ж – неясно виражена долина [5]

З геоморфологічних позицій величезне значення мають планові (площинні) особливості долинного рельєфу. Виділяють наступні типи річкової сітки [6]:

- деревоподібний тип долин (має найбільше поширення на рівнинах);
- перистий тип (притаманний поздовжнім долинам складчастих областей);
- ортогональний (розломним зонам складчастих областей та розбитим глибинними розломами ділянкам рівнин (ріки Поділля);

- паралельний тип (найчастіше спостерігається на похилих передгірних рівнинах та молодих морських низовинах);
- радіальний тип (поширений у міжгірних улоговинах та на окремих активних куполоподібних геологічних структурах).

Також існують певні стадії (фактори) розвитку річкової долини. Протягом часу існування річка переживає періоди юності, молодості, зрілості й старості.

У період юності поздовжній профіль рівноваги річки ще не вироблено. Річка тече по нерівному рельєфу, регіональний ухил її русла на всій протяжності надзвичайно крутий, швидкість течії велика; подекуди відокремлюються окремі ділянки, розвиток яких контролюється місцевими базисами ерозії. На цій стадії розвитку річки відбуваються посилені процеси глибинної (донній) ерозії, які призводять до інтенсивного поглиблення русла. Бічна ерозія в цей час майже не проявляється, так як енергія річки в основному спрямована на руйнування ложа і перенесення продуктів руйнування. Швидке поглиблення русла призводить до утворення долин, які мають V-подібну форму. Коефіцієнт звивистості річки на цій стадії мінімальний [1].

Період юності в даний час переживають багато річок, особливо в гірських районах. Вони, як правило, характеризуються бурхливим перебігом, наявністю порогів і водоспадів. Долини їх мають форму ущелин і каньйонів. У міру вироблення профілю рівноваги річка переходить в період молодості. Цей період настає, коли в силу вступає бічна ерозія. В період молодості річка прагне поглибити своє русло лише у верхній течії, де ще спостерігаються процеси глибинної ерозії. В середній і нижній течії річки глибинна ерозія змінюється бічною. Це призводить до незначного розширення її долини, яка набуває U-подібну коробчасту форму. У цю стадію формуються прируслові мілини. Поздовжній профіль річки ще не вироблено [2].

На стадії зрілості швидкість течії рівномірно зменшується від

верхів'їв до гирла. Для цієї стадії характерно поява закрутів – меандр, що призводять до збільшення коефіцієнта звивистості річки, утворення численних рукавів, по яких вода тече паралельно основному руслу, і виникнення великих алювіальних рівнин заплави [1].

Для визначення стадії старості річки ясно виражених критеріїв не існує. Вважається, що річка вступає в стадію старості, тоді, коли дно її долини досягає ширини, що у багато разів перевищує ширину заплави меандруючої річки. На цій стадії відбуваються перенесення уламкового матеріалу і утворюються численні меандри. Річка на стадії старості характеризується максимальним коефіцієнтом звивистості і перемиває свої заплавні відклади [2].

Періоди юності, молодості і зрілості складають цикл ерозії річки. Більшість річок проходить всі ці стадії розвитку. У ряді випадків всі стадії можна спостерігати в межах однієї річки. Наприклад, Терек у верхній течії переживає період юності, в нижньому — це вже зріла річка.

Цикл ерозії річки може бути неповним: в залежності від рельєфу початкової поверхні і порід, які її складають, річка може відразу вступити в період зрілості, минаючи юність, і т. д. Особливо це характерно для рівнинних річок. Більше того, вже сформований цикл ерозії може бути порушений, наприклад, після вступу у період старості може знову наступити період юності річки, тобто може відбутися її омоложення. Цьому сприяють ряд факторів, головними з яких є:

1) зниження базису ерозії, що приводить до збільшення ухилу русла річки і зростання швидкості її течії, а також до відновлення донної ерозії;

2) підвищення якої-небудь ділянки річки, що обумовлює зміну її поздовжнього профілю і збільшення ухилу русла;

3) зміна клімату району, в якому протікає річка; особливо велике значення має збільшення кількості опадів, що випадають, в результаті чого зростає маса води в річці; до цього ж приводить танення льодовиків у верхів'ях річки, пов'язане з потеплінням клімату.

Відмінності у формі та особливостях будови річкових долин визначаються дією багатьох факторів, серед яких найважливішими є: маса і швидкість потоку води, висотне розташування базисів ерозії (перепади висот витоку й гирла), геологічна будова та структурні особливості території, спрямування та інтенсивність новітніх та сучасних тектонічних рухів тощо. У поперечному перерізі долини можна виділити кілька основних елементів річкових долин: русло, заплаву, надзаплавні тераси, корінні береги.

Руслом (річищем) називається найглибша ділянка річкової долини, де постійно протікає річковий потік. Для русел рівнинних річок характерно чергування відносно неглибоких ділянок (перекатів) та заглиблень (плес) (рис. 1.3).

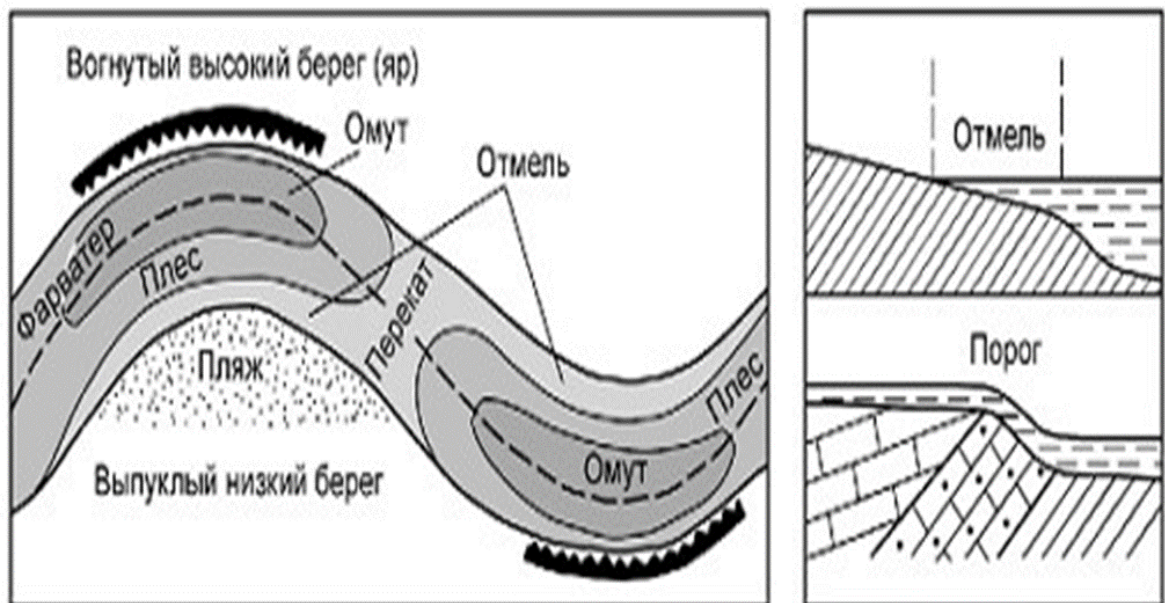


Рис. 1.3 – Фарватер, плесо і перекат [7]

Заплава – це прилегла до русла і вкрита рослинністю частина дна річкової долини, яка під час повені затоплюється водою [1]. Заплави утворюються майже на всіх постійних водотоках і лише окремі ділянки річкових долин не мають виразних заправ (пороги, водоспади, ущелини тощо). Висота заплави поступово зменшується вниз за течією. Геологічну основу заправ складає особливий тип відкладів – заплавної алювії. Він представлений на рівнинних річках супісками та суглинками, що

перешаровуються з горизонтами викопних ґрунтів, які формуються у безповеневі роки. За геоморфологічними особливостями виділяють кілька типів заплав:

сегментні (утворюються при інтенсивному меандруванні русла, характеризуються дугоподібними гривами і міжгривовими зниженнями);

паралельно-гривисті(утворюються здебільшого при широких руслах під час переміщення річищ в напрямку одного із схилів долини, характеризуються наявністю витягнутих вздовж русла паралельних пасем і знижень між ними);

обваловані (поширені на річках похилих передгірних рівнин, відрізняються тим, що русло річки заповнюється крупним алювієм і гіпсометрично лежить вище заплави, яку захищають від затоплення лише прируслові вали) [2].

За особливостями будови розрізняють заплави акумулятивні(із нормальною потужністю алювію) та цокольні (порівняно тонкий шар алювію підстилається корінними породами).

У долинах більшості річок досить чітко простежується два гіпсометричні рівні заплав – заплава низького рівня, яка щорічно заливається водою, та високого рівня, яка вкривається водою лише під час найвищих повеней.

Надзаплавні тераси являють собою вирівняні майданчики різної ширини (від десятків метрів до кількох кілометрів), які ніби східці прибудовані до корінних бортів річкових долин і відділяються одна від одної більш чи менш виразними уступами в рельєфі. Серед причин утворення терас найважливішими є: 1) зміна кліматичних умов; 2) зміна положення базисів ерозії; 3) висхідні тектонічні рухи [1].

Кількість терас на різних річках різна, що зумовлено особливостями розвитку кожної індивідуальної річки. Відносний вік тераси визначається за її положенням відносно меженного (найнижчого) рівня води в руслі – чим вище знаходиться тераса, тим пізніше вона утворилась. В зв'язку із

цим виділяють I-у надзаплавну терасу, II-у надзаплавну терасу і т.д. [2].

Основними морфологічними елементами тераси є: майданчик тераси (власне поверхня тераси), уступ або укіс (більш або менш виразне урвище, яке прилягає до майданчика нижче терасового рівня), бровка (місце стику) та тиловий (внутрішній) шов (рис. 1.4, а).

За особливостями будови виділяють три основні типи річкових терас:

аккумулятивні (складені повністю алювіальними відкладами);

ерозійні (майже цілком «вирізані» річкою у корінних породах, лише подекуди перекриті незначним шаром алювію);

цокольні (нижня частина тераси – цоколь – складена корінними породами або давнім алювієм, а зверху перекривається товщею алювіальних відкладів, час формування яких відповідає віку тераси).

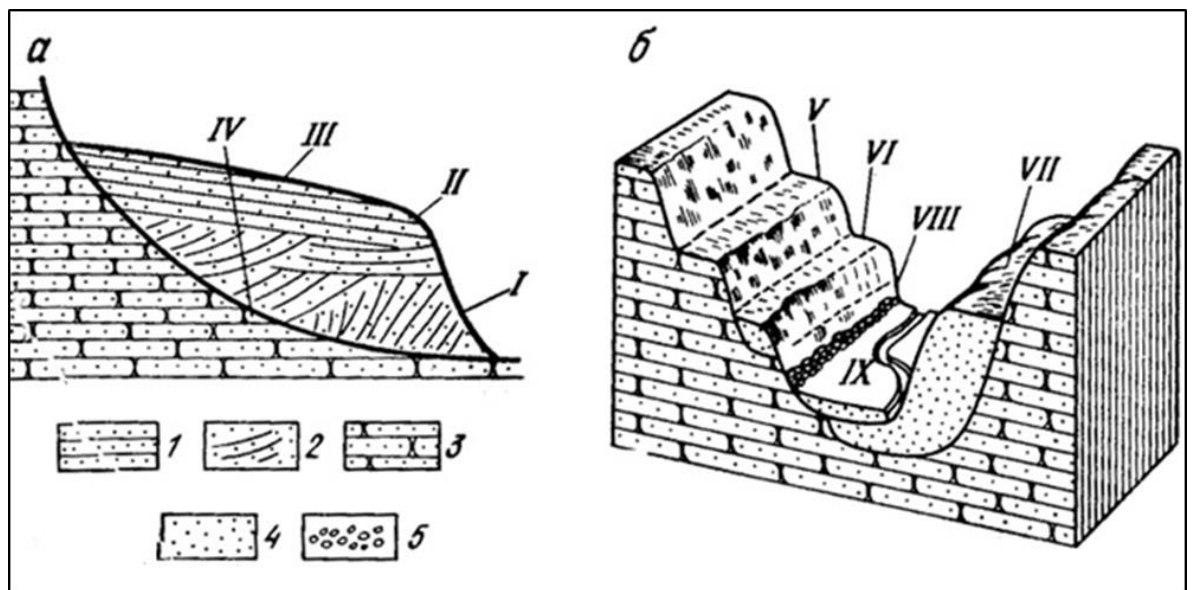


Рис. 1.4 – Надзаплавні тераси: а – будова тераси; б – типи надзаплавних терас; 1 – заплавний алювій, 2 – русловий алювій, 3 – пісковики в корінному заляганні, 4 – алювій, 5 – осипи; I – уступ; II – бровка; III – терасовий майданчик; IV – тиловий шов тераси; V – ерозійна, VI – цокольна, VII – аккумулятивна, VIII – цоколь, IX – заплава [7].

Тераси відрізняються один від одного, зокрема, за співвідношенням алювіальних відкладень і корінних. Так, розрізняють тераси таких видів

(рис. 1.4, б): акумулятивні (тераси накопичення), ерозійні (тераси розмиву), цокольні (змішані).

До акумулятивних терас відносять такі, в яких потужність алювію більша відносної висоти над рівнем річки; весь уступ таких терас складений алювіальними накопиченнями.

Ерозійні тераси майже цілком складені корінними породами; на терасовому майданчику таких терас алювій відсутній або розташовується у вигляді дуже тонкого покриву. Ці тераси утворюються при різкому переважанні процесів ерозії над процесами акумуляції в історії розвитку річки.

Цокольними терасами вважаються такі, у яких потужність алювію значна, але не перевищує їх висоти; в уступах цих терас нижче товщі алювію оголюються корінні породи, що складають основу (цоколь) тераси і вищележачу частину схилу долини.

## 1.2. Понятійний апарат з теми дослідження

Під час підготовки відповідної роботи на були проаналізовані терміни пов'язані із флювіальними формами рельєфу та сформований понятійний апарат проведеного дослідження:

*Гирлова область річки (mouth area)* – це особливий географічний об'єкт, що являє собою район впадання річки в приймальну водойму (океан, море, озеро), який сформувався, існує і розвивається завдяки прояву гирлових процесів [21]. Розвиток гирлової області річки відбувається в умовах динамічної взаємодії, змішання і трансформації водних мас річки і приймальної водойми, що супроводжується відкладенням і перевідкладенням річкових і морських (озерних) наносів, зі значною участю дрібних (алеврито-пелітових) фракцій [22]. Гирлова область річки містить три складові частини: пригирлову ділянку річки, ділянку річкового гирла, а також пригирлове узмор'я.

*Пригирлова ділянка річки (near-mouth area of river)* – це складова частина гирлової ділянки річки, що охоплює ту частину її нижньої течії, у межах якої проявляється вплив морської води. Дане явище реєструється під час межені, а також під час вторгнення морських вод під час приливної "великої води" та вітрового нагону [22].

*Ділянка річкового гирла або гирлова ділянка (river mouth)* – являє собою основний елемент гирлової області і може бути представлена дельтою або естуарієм, які розташовані на відкритому морському березі. Якщо ж річка впадає в проміжний басейн (лагуну, лиман, фіорд, ріас), що частково або повністю відгороджені від океану чи моря, то така гирлова ділянка є складною, що дає змогу виокремити в її межах підділянки (підрайони). Серед них виокремлюються - лагунний, лиманний, ріасовий, фіордовий тощо. У такому разі проміжний басейн є частиною гирла і виступає як попередній змішувач прісних і солоних вод, перетворювач тварин і рослин, хімічних елементів та їхніх сполук. У таких випадках зазвичай гирло представлено дельтою [22].

*Пригирлове взмор'я (near-mouth area of sea aquatory)* – це периферійний район гирлової області, що розташовується в межах акваторії океану (моря або великого озера), де відбувається інтенсивне перемішування річкових прісних і морських солоних або солонуватих вод, при цьому розвивається коагуляція і флокуляція, а також відбувається перетворення живих організмів [22].

### **1.3. Використання річок та їх антропогенна трансформація**

Насамперед, слід зазначити, що річки протягом століть відіграють важливу роль у житті людини, їх використовують різними способами, що й призводить до значних антропогенних трансформацій. Відповідно, існує декілька напрямків використання річок. До них належать:

- 1) водопостачання. Річки є джерелом прісної води для пиття,



сільського господарства, промисловості та побутових потреб. Зростання населення та урбанізація призвели до значного збільшення потреб у воді, що у свою чергу чинить тиск на водні ресурси річок;

2) транспорт. З давніх часів річки використовувалися як транспортні шляхи для перевезення людей і вантажів. Сьогодні річковий транспорт має менше значення, але все ще використовується в деяких регіонах;

3) енергетика. Річки використовуються для виробництва гідроелектроенергії – екологічно чистого та поновлюваного джерела енергії. Будівництво ГЕС призводить до затоплення великих територій, зміни русел річок та міграції риб;

4) рибне господарство. Річки є джерелом їжі та робочих місць завдяки рибальству. Надмірний вилов риби та забруднення водних ресурсів призводить до скорочення чисельності багатьох видів риб;

5) відпочинок та туризм. Річки є популярними місцями для відпочинку та туризму. Люди плавають, засмагають, рибалять, катаються на човнах та насолоджуються природними краєвидами.

У свою чергу, людина значно впливає на річку та завдає певної трансформації. Серед видів антропогенної трансформації річок слід виділити наступні:

1) будівництво гребель та гідроелектростанцій (ГЕС), що призводить до затоплення великих територій, зміни русел річок, зникнення порогів та водоспадів, міграції риб та інших змін екосистеми річок;

2) забір води, призводить до зниження рівня води в річках, обміління та зникнення деяких водойм, а також до змін у ґрунтових водах;

3) забруднення. Скидання стічних вод, сміття, хімічних речовин та інших забруднювачів забруднює воду в річках, роблячи її непридатною для споживання та негативно впливаючи на водні екосистеми;

4) випрямлення русел призводить до зникнення природних вигинів

річок, зниження біорізноманіття та ерозії ґрунту;

5) введення чужорідних видів. Випуск у річки риб та інших тварин, не властивих даній екосистемі, може призвести до витіснення місцевих видів та порушення екологічної рівноваги.

Відповідно, для досліджуваної території даної роботи характерні перші три види антропогенної трансформації. Так, в долині річки Інгулець створено декілька ГЕС та водосховищ, постійно відбувається забір та забруднення вод.

Отже, важливо зазначити, що антропогенна трансформація річок має як позитивні, так і негативні наслідки. З одного боку, використання річок дає людям життєво необхідні ресурси та можливості для розвитку. З іншого боку, надмірне використання та забруднення річок призводять до деградації водних екосистем та шкодять здоров'ю людей. Тому важливо використовувати водні ресурси раціонально та впроваджувати заходи з охорони річок.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГИРЛОВОЇ ОБЛАСТІ

#### 2.1. Аналіз історії дослідження гирла річки Інгулець

Дослідження гирла річки Інгулець сягає давніх часів. Ще скіфи та інші кочові племена використовували цю місцевість для випасу худоби та риболовлі. Згодом, з розвитком торгівлі та судноплавства, гирло Інгульця стало важливим транспортним вузлом, де перетиналися водні та сухопутні шляхи.

Перші писемні згадки про гирло Інгульця з'являються в давньоруських літописах XI століття. Тут воно описується як місце злиття двох річок – Інгульця та Дніпра, де розташовувалися кочові племена.

У XVII-XVIII століттях гирло Інгульця досліджували мандрівники, купці та військові. Вони склали карти, описували місцевість, флору та фауну, а також досліджували можливості судноплавства.

У XIX столітті дослідження гирла Інгульця стали більш детальними. Були проведені геодезичні зйомки, гідрологічні дослідження, а також дослідження ґрунту та корисних копалин.

У XX столітті гирло Інгульця стало центром промислового розвитку. Тут було збудовано ряд заводів та електростанцій. Це призвело до зростання населення та забруднення навколишнього середовища.

Сьогодні гирло Інгульця є важливим рекреаційним та туристичним центром. Тут розташовані численні бази відпочинку, санаторії та кемпінги. Також проводяться наукові дослідження, спрямовані на збереження екосистеми гирла.

Серед важливих дослідників річки Інгулець слід виділити наступних:

1) В.В. Левада. Український географ, який досліджував гирло Інгульця в кінці XIX – на початку XX століття.

2) М.П. Даниленко. Український гідролог, який досліджував водний режим гирла Інгульця в середині ХХ століття.

3) В.І. Палій Український еколог, який досліджував вплив промисловості на екосистему гирла Інгульця в кінці ХХ – на початку ХХІ століття.

## **2.2. Польові дослідження**

Польові дослідження річок є важливою частиною гідрології та інших наук про Землю. Вони дозволяють вченим збирати дані про різні аспекти річкових систем, серед яких:

1) фізичні характеристики: ширина, глибина, швидкість течії, профіль русла, наносні відкладення;

2) хімічні характеристики: вміст розчинених речовин, рН, температура води, забруднення;

3) біологічні характеристики: видове різноманіття рослин і тварин, продуктивність екосистеми;

4) гідрологічні характеристики: паводки, посухи, режими стоку, підземні води.

Серед методів польових досліджень річок слід виділити наступні:

1) вимірювання, що полягає у використанні вимірювальних приладів для визначення фізичних характеристик річки, таких як ширина, глибина, швидкість течії;

2) відбір проб. Збір зразків води, ґрунту та біологічних матеріалів для аналізу в лабораторії;

3) спостереження. Візуальне спостереження за річкою та її оточенням для фіксації поведінки води, руху наносів, поведінки тварин тощо;

4) експерименти. Проведення контрольованих експериментів для вивчення певних аспектів річкової системи, наприклад, впливу

забруднення на біологічне різноманіття;

5) використання дистанційного зондування. Застосування супутникових зображень та інших методів дистанційного зондування для отримання даних про річки та їх басейни.

Відповідно, польові дослідження річок мають свої цілі, серед яких основними є:

1) зрозуміти функціонування річкових систем. Польові дослідження допомагають вченим зрозуміти, як працюють річки, які процеси відбуваються в них і як вони взаємодіють з навколишнім середовищем;

2) оцінити стан річкових систем. Дані, які отримані в ході польових досліджень, використовуються для оцінки стану річок, виявлення проблем забруднення, деградації середовища та інших загроз;

3) розробити стратегії управління. Результати польових досліджень використовуються для розробки стратегій управління річковими системами, спрямованих на їх збереження, відновлення та стійке використання;

4) прогнозувати зміни. Польові дослідження допомагають вченим прогнозувати, як річкові системи реагуватимуть на зміни клімату, антропогенну діяльність та інші фактори.

Також, слід зазначити, що польові дослідження річок є важливими для:

1) забезпечення чистої питної води. Річки є джерелом питної води для мільйонів людей. Польові дослідження допомагають нам зрозуміти, як захистити річки від забруднення та забезпечити їх стійке використання;

2) збереження біологічного різноманіття. Річкові системи є домом для великої кількості видів рослин і тварин. Польові дослідження допомагають нам зрозуміти, як зберегти біологічне різноманіття річок та захистити їх від деградації;

3) захист від стихійних лих. Річки можуть бути джерелом повеней та інших стихійних лих. Польові дослідження допомагають нам краще зрозуміти ці ризики та розробити стратегії запобігання їм;

4) підтримка економічного розвитку. Річки використовуються для зрошення, судноплавства, виробництва електроенергії та інших видів економічної діяльності. Польові дослідження допомагають нам зрозуміти, як використовувати річки стійко та відповідально.

Польові дослідження річок - це динамічна та міждисциплінарна сфера, яка постійно розвивається.

З використанням нових технологій та методів дослідження вчені отримують все більше знань про ці життєво важливі екосистеми.

### **2.3. Дистанційні дослідження**

Останнім часом з розвитком технологій дистанційні методи дослідження річок стають дедалі більш популярними завдяки своїм численним перевагам, таким як:

1) широкий спектр охоплення. Ці методи дозволяють досліджувати великі території річкових систем без необхідності фізичного присутності на місці;

2) економічна ефективність. Дистанційні методи часто є більш економічно ефективними, ніж традиційні методи польових досліджень, які можуть бути дорогими та трудомісткими;

3) ефективність. Дистанційні методи можуть збирати дані з високою частотою та роздільною здатністю, що дозволяє досліджувати динамічні процеси в річкових системах;

4) безпека. Дистанційні методи дозволяють досліджувати небезпечні або недоступні райони, що неможливо зробити за допомогою традиційних методів.

Серед найпоширеніших дистанційних методів дослідження річок

слід виділити наступні:

1) супутникове зондування. Використання супутників для збору зображень та даних про поверхню Землі. Це може включати зображення видимого та інфрачервоного діапазону, а також дані про радарну інтерферометрію та лідар;

2) аерофотозйомка. Використання літаків або безпілотників для збору зображень високої роздільної здатності про поверхню Землі;

3) гідроакустика. Використання звукових хвиль для вивчення глибини та рельєфу дна річки, а також для виявлення риб та інших водних організмів;

4) лідар. Використання лазерів для вимірювання відстані до об'єктів на поверхні Землі. Це може бути використано для створення детальних 3D-моделей русла річки та прилеглої території;

5) гідрологічні моделі. Використання комп'ютерних моделей для симуляції динаміки річкових систем. Ці моделі можуть бути використані для прогнозування стоку, повеней, якості води та інших аспектів річкової системи.

Відповідно дистанційні методів дослідження річок мають широкий спектр застосування:

1) моніторинг річкового середовища. Дистанційні методи можуть використовуватися для моніторингу змін у річкових системах, таких як зміна русла річки, ерозія ґрунту, забруднення води та деградація середовища;

2) управління водними ресурсами. Дистанційні методи можуть використовуватися для управління водними ресурсами, такими як розподіл води для зрошення, судноплавства та гідроенергетики;

3) прогнозування повеней. Дистанційні методи можуть використовуватися для прогнозування повеней та інших стихійних лих, що дозволяє попередити людей та вжити заходів щодо пом'якшення наслідків;

4) дослідження динаміки річок. Дистанційні методи можуть використовуватися для дослідження динаміки річкових систем, таких як механізми ерозії та наносного транспорту, а також вплив кліматичних змін.

Як і будь-які технології та механізми розвитку науки та суспільства, дистанційні методи дослідження річок мають свої переваги та недоліки. До переваг відносяться: широкий спектр охоплення, економічна ефективність, безпека. Серед недоліків виділяють наступні: залежність від погодних умов, обмежена роздільна здатність, необхідність спеціальних знань та навичок, потенційна упередженість даних.

Важливо зазначити, що дистанційні методи дослідження річок не замінюють традиційні методи польових досліджень. Вони доповнюють один одного, надаючи дослідникам більш комплексне розуміння річкових систем.



## РОЗДІЛ 3

### ПРИРОДНІ УМОВИ ГИРЛОВОЇ ОБЛАСТІ РІЧКИ ІНГУЛЕЦЬ

#### 3.1. Загальна характеристика долини річки Інгулець

Інгулець ( Малий Інгул ) – річка, яка протікає на півдні України, права притока Дніпра (рис. 3.1).

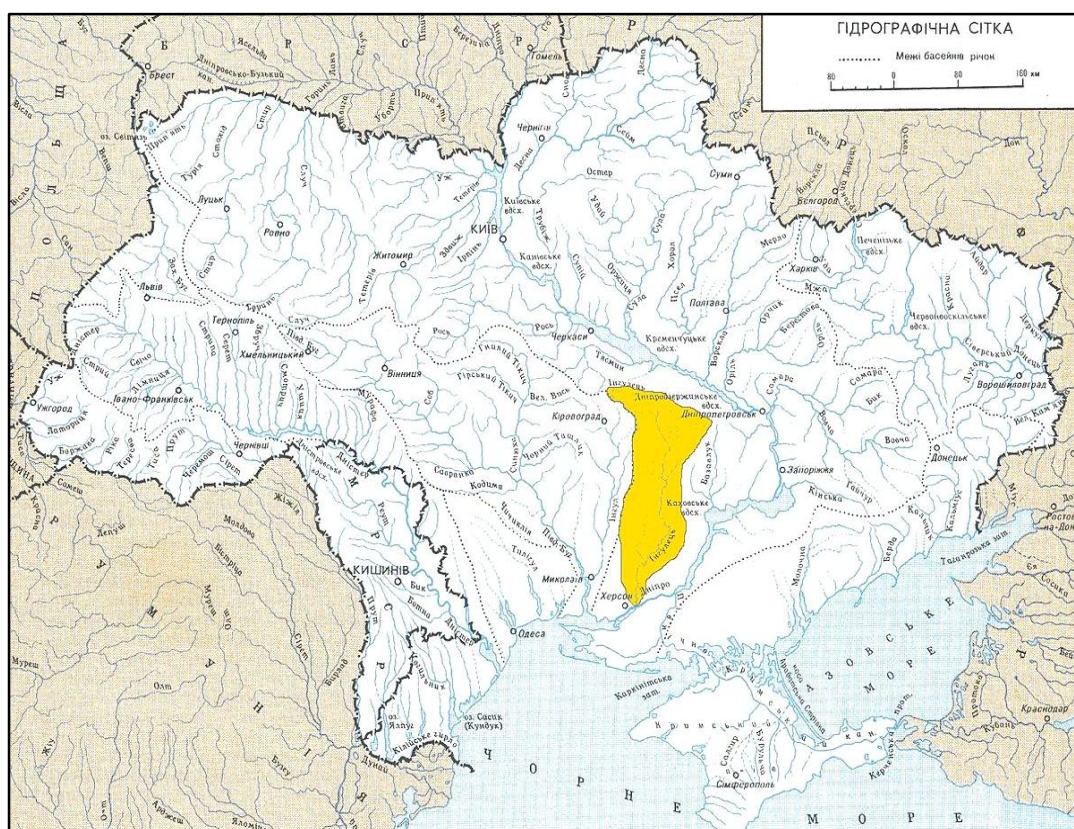


Рис. 3.1 Басейн річки Інгулець на гідрографічній мапі України [8]

Довжина річки становить 549 км. Початок річка бере в заболоченій балці біля с. Топіло Знам'янського району Кіровоградської області, на висоті 175 м [2]. Тече Придніпровською височиною, в межах Кіровоградської та Дніпропетровської областей. У нижній течії протікає територією Причорноморської низовини, в межах Миколаївської та Херсонської областей. Нижче с. Микільське (Білозерський район Херсонської області) Інгулець утворює лиман шириною до 2 км і впадає в Дніпро декількома рукавами в 45 км від гирла останнього, біля с.

Садове. Відстань від гирла Інгульця до м. Херсон складає 20 км по руслу Дніпра [2].

Річка Інгулець замерзає в грудні, відтаює – у березні. Живлення ріки переважно за рахунок снігу. Середні затрати води біля с. Могильовка 8,5 м<sup>3</sup>/с. Площа басейну річки 13 700 км<sup>2</sup>. Долина річки у верхній течії трапецієподібна шириною до 1 км, на окремих ділянках утворює неглибокі каньйони. В середній течії долина переважно V – подібна, схили висотою 25 – 35 м, круті, іноді пологі, розсічені балками і кручами. Пройма річки 60 – 120 м. У нижній течії долина терасована (3 – 4 чітко виражені тераси), шириною до 5 км, заплави шириною до 1,5 км. Зустрічаються заболочені ділянки, солончаки [9, 10].

Клімат долини річки Інгулець ідентичний до клімату, де розташований регіон дослідження, а саме – території степової зони (окрім верхів'я, де панує клімат лісостепової зони). Так, середньорічна температура в долині річки становить від 17,8°C (у верхів'ї) до 23,4°C (у степовій зоні). Середньорічна кількість опадів в долині річки Інгулець коливається від 575 мм (у верхів'ї) до 425 мм (в Інгулецькому лимані) [11].

Гідроспоруди. Верхній відрізок річки зрегульований дамбами Карачунівського і Іскрівського водосховищ. Крім того існує дамба ГЕС в смт. Велика Олександрівка. Насипні дамби в Інгульці, Білоусівці, Малій Олександрівці, Запоріжжі ( село ). Гідрологічні пости біля Александрії, Кривого Рогу, Могильовки [12].

Річка суднохідна на відстані 109 км від гирла річки до смт.Калинінське. Вода використовується для зрошення і водопостачання. Для вирішення водних проблем Миколаївської та Херсонської областей в 1958 р. збудована Інгулецька зрошувально-обвідна система [12].

Притоки. Від початку до гирла: Березівка (л), Березавець (л), Кам'янка (л), Вовнянка (л), Бешка (п), Велика Вербляжка (п), Велика Водяна (п), Березнеговата (л), Зелена (л), Жовта (л), Бокова (п), Саксагань

(л), Велика Грушевата (л), Велика Кобильна (л), Велика Найдена (п), Висунь (п) (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Притоки річки Інгулець, їх довжина та площа басейну [10]

Назва річки	Притока ліва/права	Довжина, км	Площа басейну, км <sup>2</sup>
Березівка	Ліва	27	287
Березовець	Ліва	17	72
Кам'янка	Ліва	34	527
Вовнянка	Ліва	16	129
Бешка	Права	56	657
Велика Верблюжка	Права	27	409
Балка Водяна	Права	12	68,6
Зелена	Ліва	44	329
Жовта	Ліва	58	490
Бокова	Права	72	1320
Саксагань	Ліва	144	2025
Велика Кобильна	Ліва	22	120
Висунь	Права	195	2670

### 3.2. Аналіз геологічних умов річки Інгулець

Річка Інгулець тече територією Придніпровської височини та Причорноморської низовини (рис. 3.2).

Даний регіон дослідження у тектонічному відношенні представлений Кіровоградським та Придніпровським тектонічними блоками Українського кристалічного щита та Південноукраїнською монокліналю (синеклізою) [9, 13].

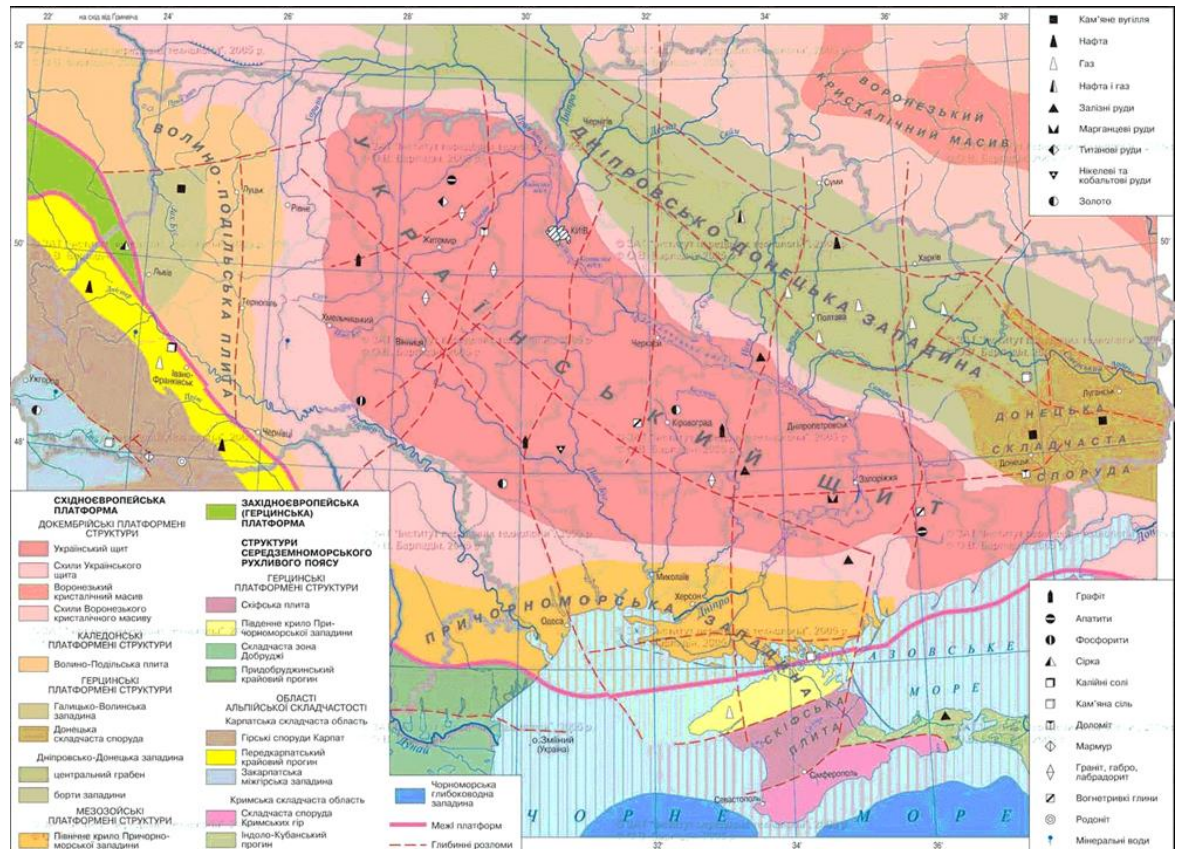


Рис. 3.2 – Геолого-тектонічна карта України [11]

В геологічній будові регіону дослідження приймають участь породи двох структурних поверхів. Нижній поверх – складнодислокований комплекс порід докембрійського фундаменту, верхній – слабонахилена до півдня осадова верхньомезозойсько-кайнозойська товща з незначними плікативними та диз'юктивними дислокаціями і великими перервами в осадконакопиченні [9, 13, 14].

У зв'язку з глибоким заляганням фундаменту, будова нижнього структурного поверху наводиться схематично, переважно на основі геофізичних даних. Поверхня його не рівна. В цілому спостерігається заглиблення фундаменту на південь під кутом 2-7°. На фоні загального заглиблення на південь в рельєфі фундаменту виділяють окремі підняття і зниження. Найбільш вагомим є підняття в районі від села Олександрівка (Снігурівський район, Миколаївська область) до села Дар'ївка (Херсонський район, Херсонська область)(рис. 3.3).



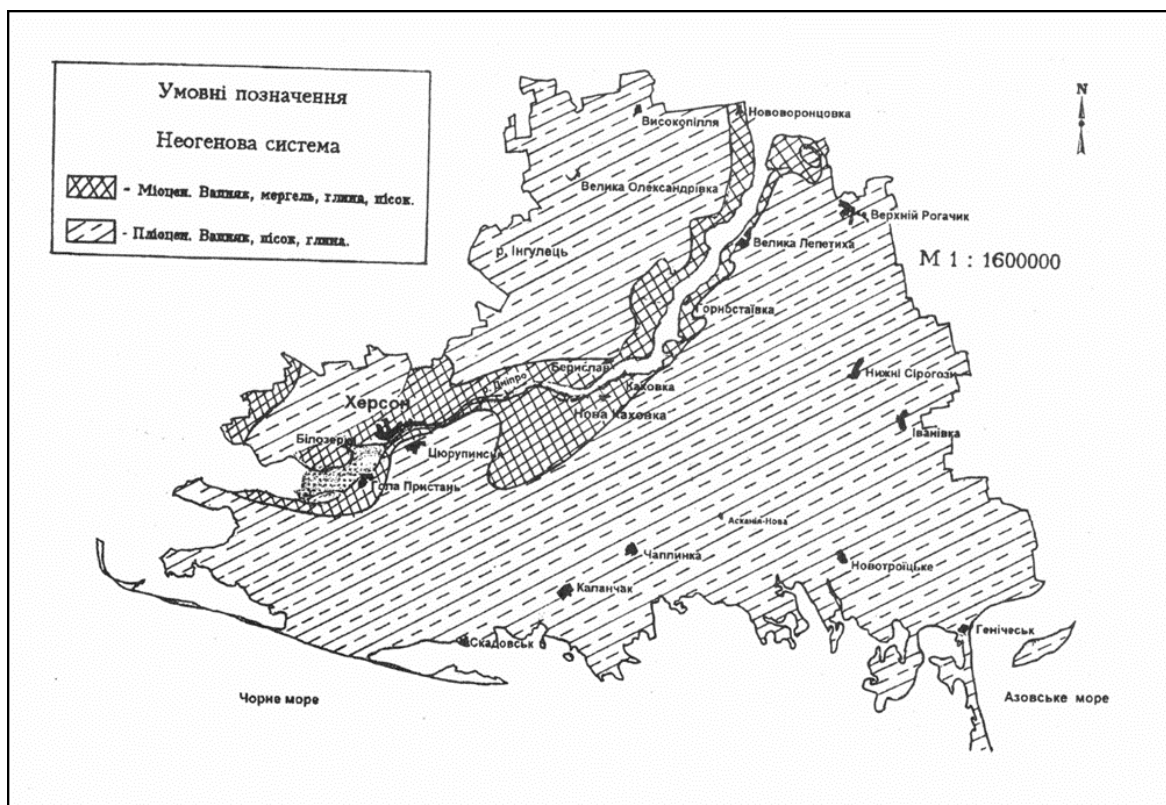


Рис. 3.3 – Геологічна будова Херсонської області [9]

Утворення позитивних та негативних структур фундаменту супроводжувалося розривними порушеннями різного напрямку та різного часу закладення.

По загальності простягання та історії рухів в межах Причорноморської западини виділено чотири системи розломів кристалічного фундаменту: субмеридіанальний, субширотний, північно-західного та північно-східного напрямків [9, 13, 14].

Верхній структурний поверх сформовано породами верхньомезозойського та кайнозойського комплексів і розділений на три структурних підповерха: нижній, середній та верхній [9, 13, 14].

Нижній структурний підповерх утворено породами від нижньої крейди до верхнього еоцену включно. Простягання структур, по даним загальної потужності відкладів підповерху, північно-західне, успадковане від простягання структур кристалічного фундаменту. У зв'язку з поступовим заглибленням території Причорноморської западини, внаслідок активізації тектонічних зон північно-західного простягання,

відбуваються трансгресії крейдових і еоценових морів, заповнюючи знов утворену негативну структуру піщано-глинистими та карбонатними осадами [9, 11, 13, 14].

Середній структурний підповерх сформовано породами від олігоцену до середнього міоцену включно. Аналіз загальних потужностей відкладів підповерху показує, що орієнтація структур, порівняно з орієнтацією структур нижнього підповерху, змінилася на північно-східну. В утворенні структур цього підповерху основну роль, скоріше за все, зіграли розломи північно-східного та субмеридіонального простягання [9, 13, 14].

Верхній структурний підповерх сформовано осадами від ранньо-сарматського до четвертинного віку включно. Напрямок структур тут субширотний, з відхиленням к північно-західному. При утворенні цих структур переважну роль зіграли тектонічні рухи вдовж розломів субширотного та північно-західного простягання [9, 13, 14].

### **3.3. Аналіз геоморфологічних умов річки Інгулець**

Витік річки Інгулець починається на висоті 208 м над рівнем моря [1, 2, 11]. Рельєф долини дуже змінюється від витоків до гирла. Так, у верхів'ї річки Інгулець рельєф представлений височиною, а саме Придніпровською. Оскільки в тектонічному відношенні височина являється кристалічним щитом, хоча і перекритим осадовими породами, то Інгулець має спільні риси з гірськими річками [11, 13]. Середня глибина становить від 1,5 до 3 м, найбільше - 12 м (в межах Карачунівського та Іскрівського водосховищ). Береги високі – від 10 м до 25 м. Загальний похил річки становить 0,5 м/км, але на окремих ділянках показник сягає 9 м (верхів'я річки) [1, 2]. Саме найглибші ділянки у тектонічному відношенні представлені тектонічними розломами, оскільки в середній течії Інгульця проходить тектонічний розлом (умовно

названий Середньо-інгулецький) [11, 13].

Висота гирла над рівнем моря – 0,1 м. Падіння ріки складає 175 м. Швидкість річки на плесах незначна, на перекатах 0,2 – 0,5 м/сек (0,72 – 1,8 км/ч). Площа басейну річки 13 700 км<sup>2</sup> [1, 2, 8].

Проаналізувавши фізичну карту України, ми дійшли наступних висновків. Так, верхів'я представляє собою височинний регіон з пануючими висотами від 200 м до 207 м над рівнем моря. Якщо рухатись від витoku до гирла, то за межами міста Олександрія висоти вже менші і становлять від 150 м до 200 м. В межах Дніпропетровської області висоти зменшуються до 100 м, і саме біля Карачунівського водосховища висота сягає 100 м над рівнем моря. Далі за течією, за межами Кривого Рогу, на кордоні Українського кристалічного щита та Південноукраїнської монокліналі (синеклізи), висоти починають стрімко, але плавно зменшуватись від 100 м до 74 м. Вже в межах Херсонської та Миколаївської областей, меандруючи, висоти сягають від 74 м до 35 м над рівнем моря. І лише в Білозерському районі Херсонської області висоти менші за 35 м (від 35 м до 1,5 м). Гирло ж розташовано на висоті 1 м над рівнем моря [1, 11].

Виходячи з вище викладених даних, можна зробити висновок, що долина річки Інгулець ніби має вигляд каскадів на певних ділянках.

Верхня течія Інгульця представляє собою ряд озероподібних або болотистих плесків, які з'єднуються між собою лише підчас весінніх паводків або після сильних злив. До м. Александрії річка тече вузькою стрічкою, береги якої місцями скелясті. В районі Кривого Рогу ширина річки складає близько 40 м, глибина до 1,7 м. Збудоване в Кривому Розі водосховище утворене на місці гранітних виходів на поверхню і порогів Інгульця [1].

В середній течії річка тече в скелястих берегах, характеризується наявністю багатьох перекатів, порогів (техногенного характеру), які являють собою зруйновані дамби і автомобільні мости. Нижче Кривого

Рогу Інгулець розмиває осадові породи.

Гирло у верхній течії спрямлене, в середній і нижчій дуже звивисте. Характерні петлі довжиною 5 – 7 км, практично повертаються в початкову точку. Від витoku до гирла Інгулець утворює 55 меандр. В подальшому ширина річки збільшується ненабагато: досягаючи Снігурівки сягає 100м, а в гирлі – 120 м. Глибина на плесах може досягати 5м. Дно піщане.[1, 2].

Долина річки Інгулець у верхній течії трапецієподібна шириною до 1 км, на окремих ділянках утворює неглибокі каньйони. В середній течії переважно V – подібна, схили долин висотою 25 – 35 м круті, іноді пологі, розсічені балками і кручами. Пройма річки 60 – 120 м. У нижній течії долина терасована (3 – 4 чітко виражені тераси), шириною до 5 км, заплави шириною до 1,5 км. Зустрічаються заболочені ділянки, солончаки. Саме заболочені ділянки та солончаки найбільш поширені біля водосховищ [7, 11].

Сучасний геоморфологічний вигляд регіону нашого дослідження формують різноманітні екзогенні природні процеси. Так, у верхів'ї долини річки Інгулець панують лінійна ерозія (утворення ярів та балок) та зсуви, спричинені просіданням лесових порід на деяких ділянках долини (рис. 3.4). Яружно-балкова система поширена по всій долині річки Інгулець, і лише на деяких ділянках вона видозмінена під впливом певних антропогенних чинників (розбудова міст та сіл на узбережжі річки, а також будівництво ставків та водосховищ в межах долини Інгульця) [11, 15].

Говорячи по ділянки в середній течії річки Інгулець, можна зробити висновок, що цей регіон піддається підтопленню, зсувоутворенню та заболочуванню. Ці процеси спричинені тим, що від смт Петрове до Кривого Рогу розташовані водосховища та ряд ставків. Також для даного регіону характерні наступні екзогенні природні процеси у водоймах: незначне соленакопичення та замулювання. Можна відзначити, що для



даної ділянки долини річки Інгулець також характерні геоморфологічні процеси підземного генезису, а саме карстоутворення, що призводить до просідання лесових порід на деяких ділянках вздовж русла р. Інгулець [11, 16].

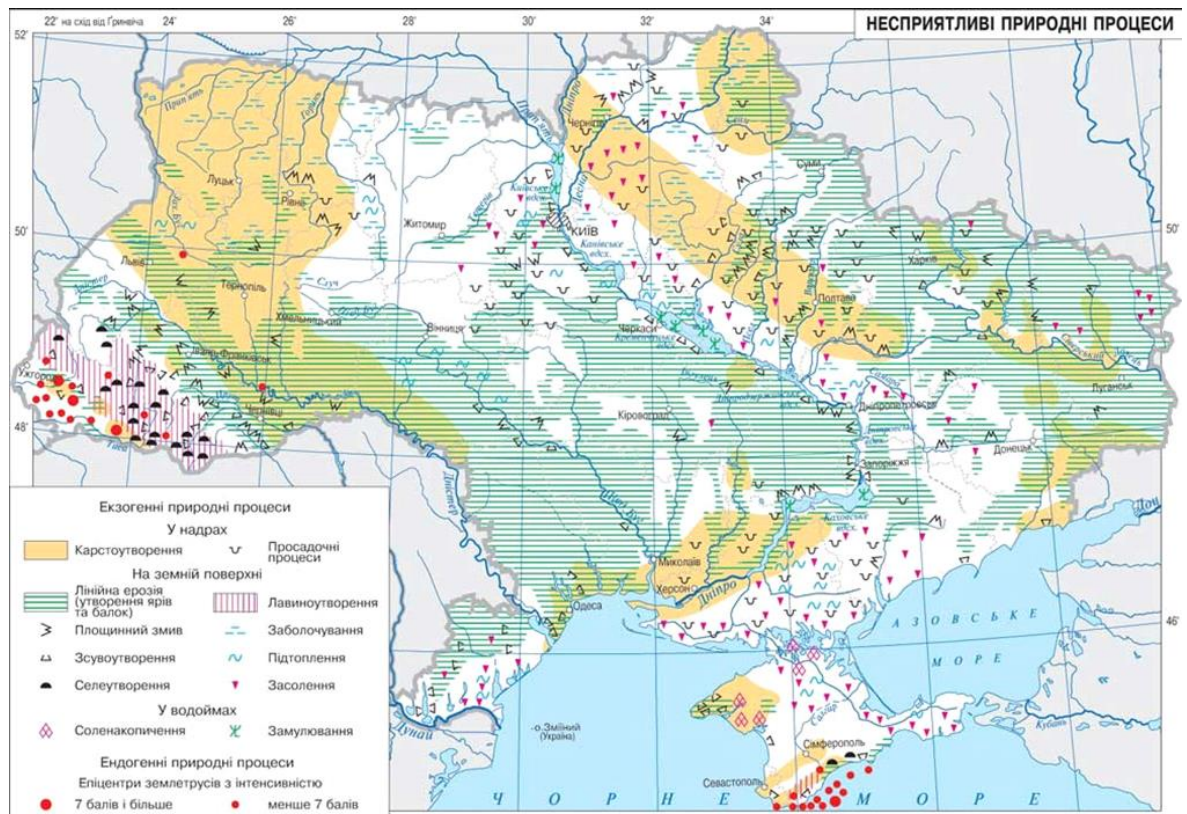


Рис. 3.4 – Карта несприятливих природних процесів України [11]

На даний момент долина річки Інгулець перебуває на стадії морфологічної зрілості, швидкість течії рівномірно зменшується від верхів'їв до гирла. Для цієї стадії характерно поява закрутів – меандр, що призводять до збільшення коефіцієнта звивистості річки і виникнення великих алювіальних рівнин заплави.

## РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ УМОВ ГИРЛОВОЇ ОБЛАСТІ РІЧКИ ІНГУЛЕЦЬ

Проводячи дистанційні дослідження долини річки Інгулець, основну увагу приділяли природнім особливостям гирлової області. Меандруючи гирловою областю річка Інгулець утворює 7 меандр, а площа долини річки (гирлової області) в межах Херсонської області становить 23,03 км<sup>2</sup> (рисунок 4.1).



Рис. 4.1 – Долина річки Інгулець (гирлова область) в межах Херсонської області [46] (розроблено на базі ресурсу Google Earth)/

Якщо брати до уваги, насамперед, саме гирло, а це Інгулецький лиман, та місце злиття річки Інгулка (напіверик річки Дніпро) в річку Інгулець, то площа даної ділянки складає 3,78 км<sup>2</sup> (рисунок 4.2).



Рис. 4.2 – Площа самого гирла річки Інгулець [47] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Глибина річки Інгулець в середньому становить 2-4 м, окрім тих місць, де розташовані водосховища та ставки. В гирловій області річка Інгулець має різну глибину, що коливається від 3 до 5 метрів. Так на межі Миколаївської та Херсонської областей річка Інгулець має глибину 3,5



метри (рисунок 4.3).

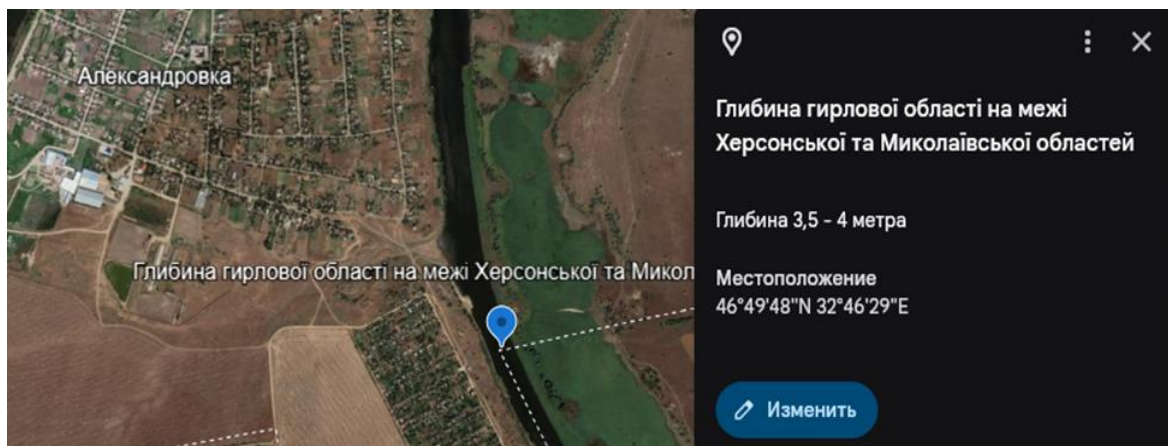


Рис. 4.3 – Глибина річки на межі Херсонської та Миколаївської областей [48] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Рухаючись далі по руслу річки до гирла, біля сіл Федорівка та Федорівська Печера глибина річки Інгулець теж має позначку у 3,5 метри (рис. 4.4).

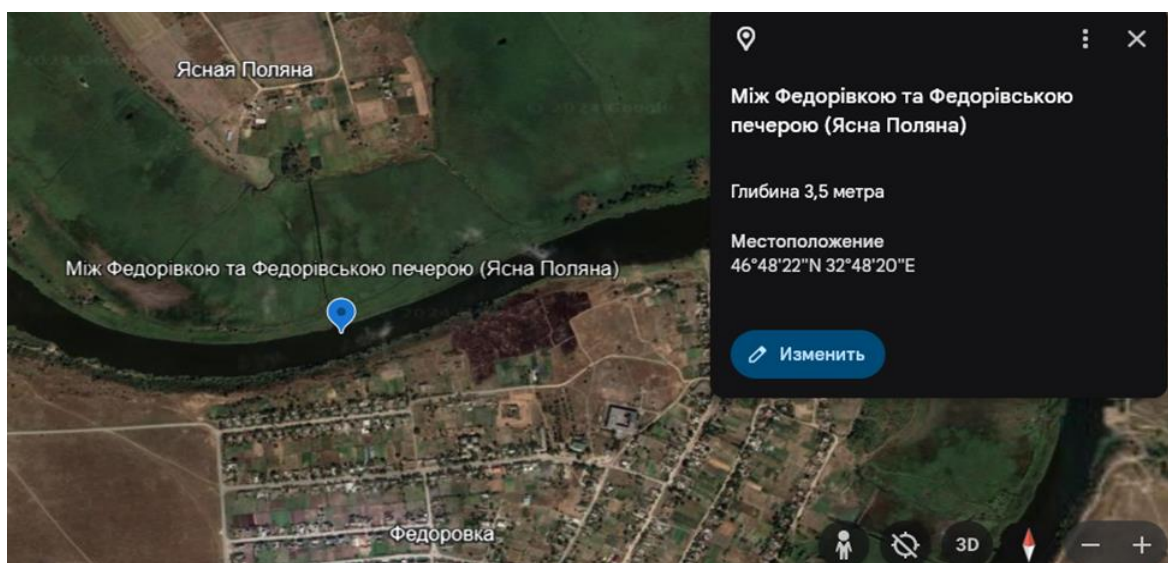


Рис. 4.4 – Глибина річки біля села Федорівка [49]

Між селами Інгулець та Федорівка глибина сягає 2 метри (рис. 4.5). Рухаючись далі за руслом біля Дар'ївських виправних колоній №110 та №105 глибина річки становить 5 метрів (рис. 4.6).

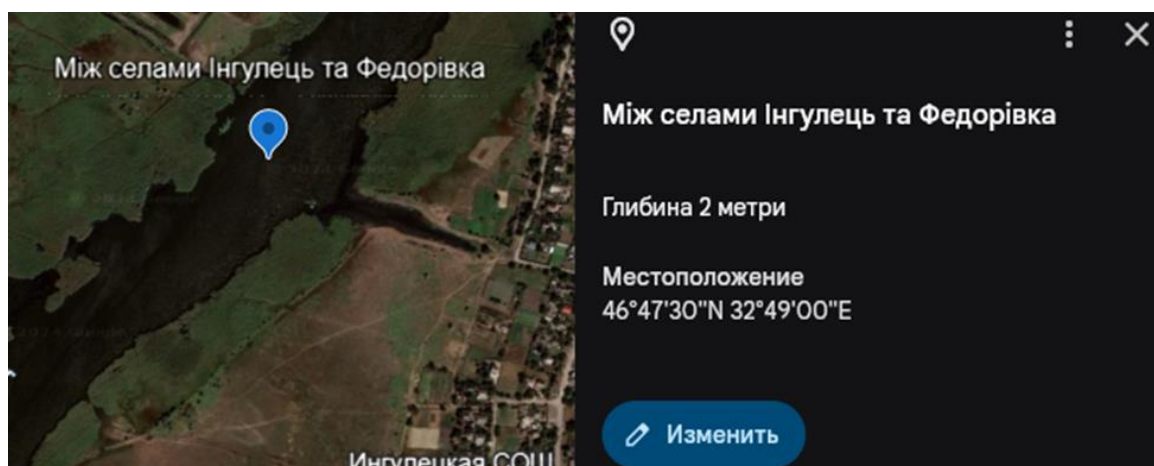


Рис. 4.5 – Глибина річки Інгулець між селами Інгулець та Федорівка [50] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

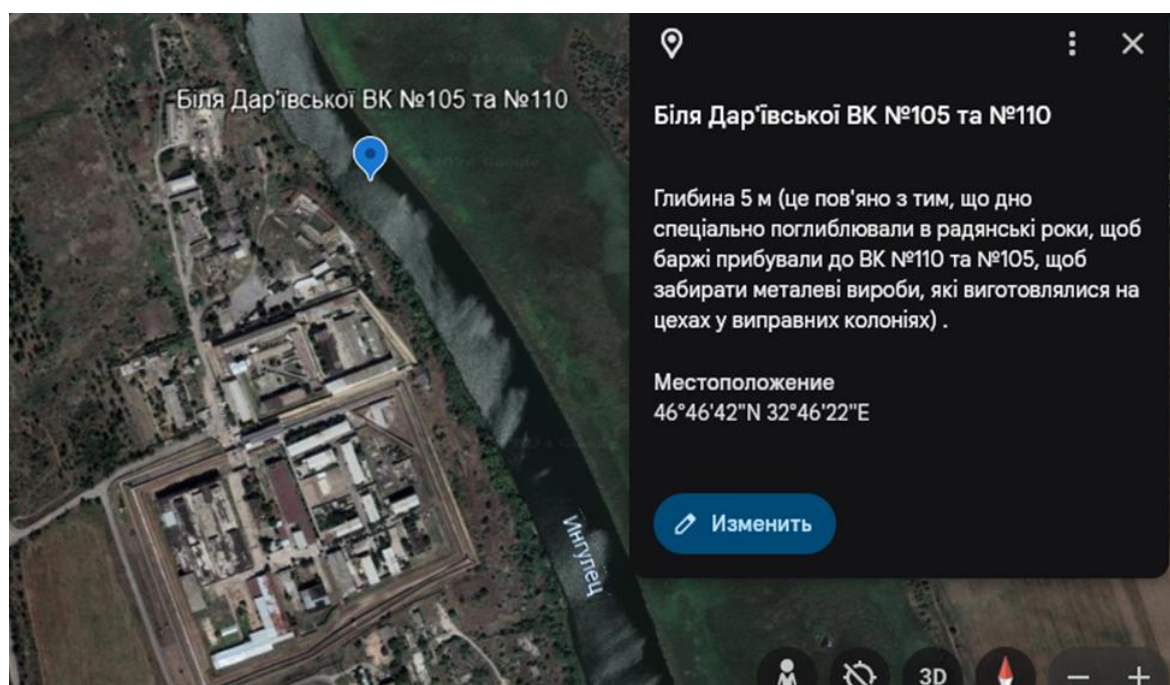


Рис. 4.6 – Глибина річки Інгулець біля ВК №110 та №105 [51] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Навпроти пляжу Кладкіна, що розташований на березі річки в населеному пункті село Дар'ївка, глибина Інгульця сягає 5 метрів (рисунок 4.7). Це теж пов'язано з тим, що в радянські часи від гирла до виправних колоній №110 та №105 курсували баржі, а для їх комфортного та надійного руху річку поглиблювали спеціальними річковими драгами.

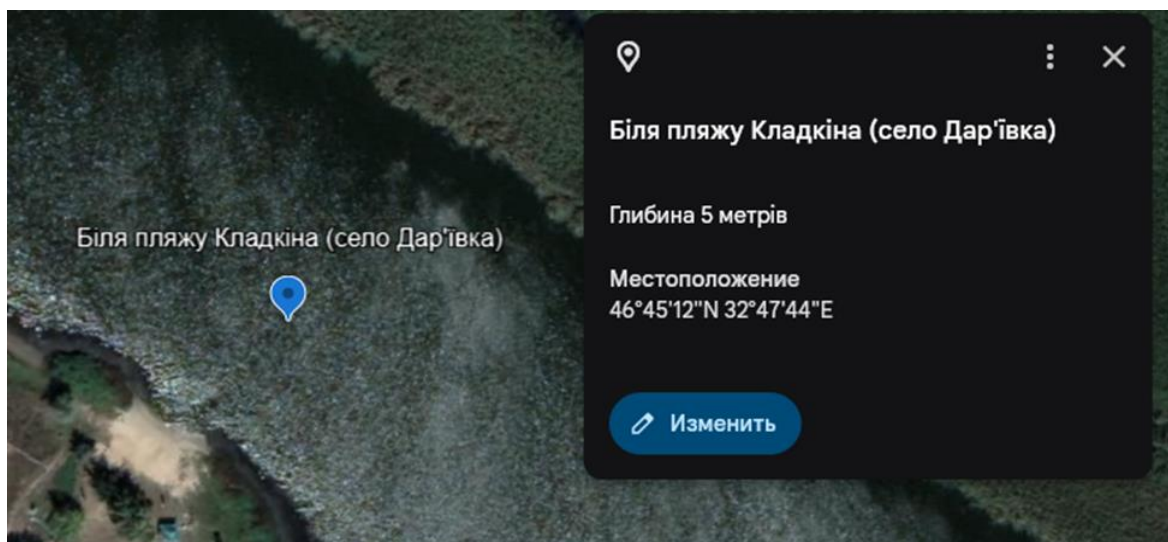


Рис. 4.7 – Глибина річки Інгулець біля пляжу Кладкіна (село Дар’ївка) [52] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Дуже специфічним явищем є глибинне питання річки Інгулець в самому гирлі між селами Микільське та Садове. В Інгулецькому лимані глибина 3 метри (рисунок 4.8), а поблизу за 25-30 метрів в головному руслі річки Інгулець глибина сягає 5 метрів (рисунок 4.9).

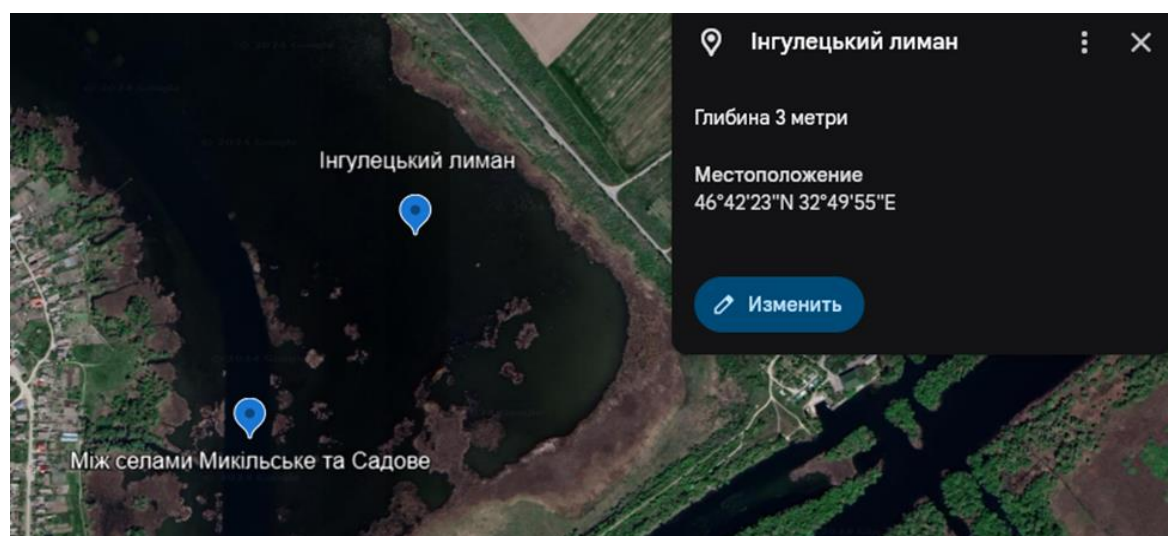


Рис. 4.8 – Глибина Інгулецького лиману [53] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).



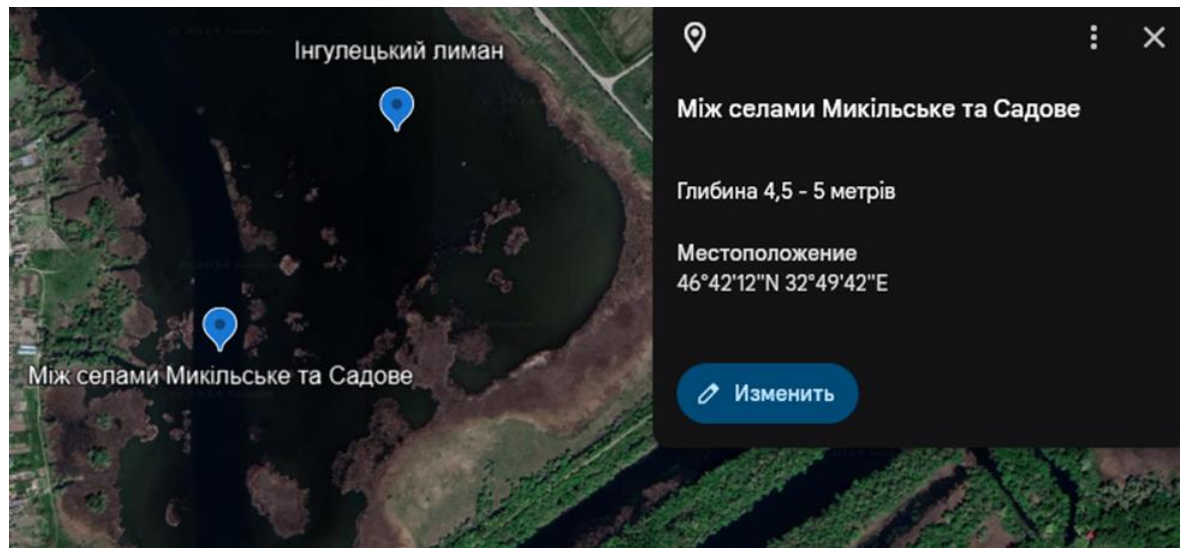


Рис. 4.9 – Глибина річки Інгулець між населеними пунктами Микільське та Садове [54] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Це пов'язано, по-перше, з геолого-геоморфологічною складовою гідрологічного характеру. А по-друге, це ще має антропогенний фактор. В ті ж радянські часи, під час заглиблення гирла річки Інгулець драгами було вилучено велику кількість мулу, що осідала в плавнях річки. Таким чином, в місцях викиду мулу утворювалися міні-островки, що мали свою мікроекосистему та гідрологію. Також ці плавні були на кшталт умовним кордоном між самою річкою та Інгулецьким лиманом. Якщо зробити умовний глибинний площинний розріз, то можна побачити, що саме ці міні-островки у плавнях є височинним бар'єром між річкою та лиманом.

Біля острова Сомова Коса, що утворюється внаслідок злиття річкою-рукавом (а ще є версія щодо ерику (єрику) річки Дніпро) Інгулка та річкою Інгулець, глибина сягає 5 метрів (рисунок 4.10). Це теж пов'язано із заглибленням русла річки Інгулець та загальним похилом річки у рельєфному відношенні.

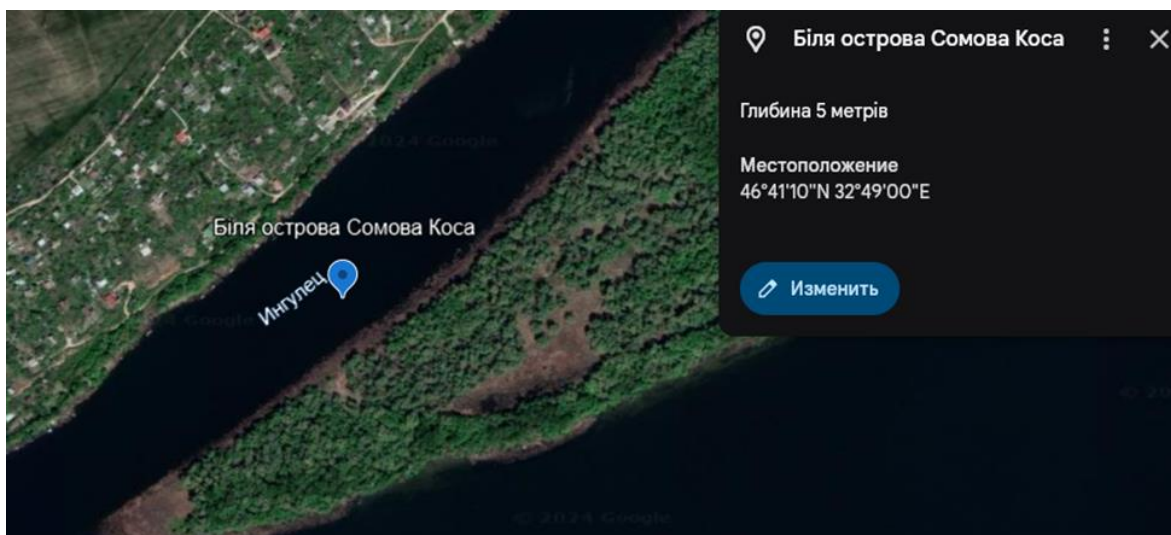


Рис. 4.10 – Глибина річки Інгулець біля острова Сомова Коса [55] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Довжина річки Інгулець від межі Миколаївської та Херсонської областей до самого гирла становить 37,23 км (рисунок 4.11).

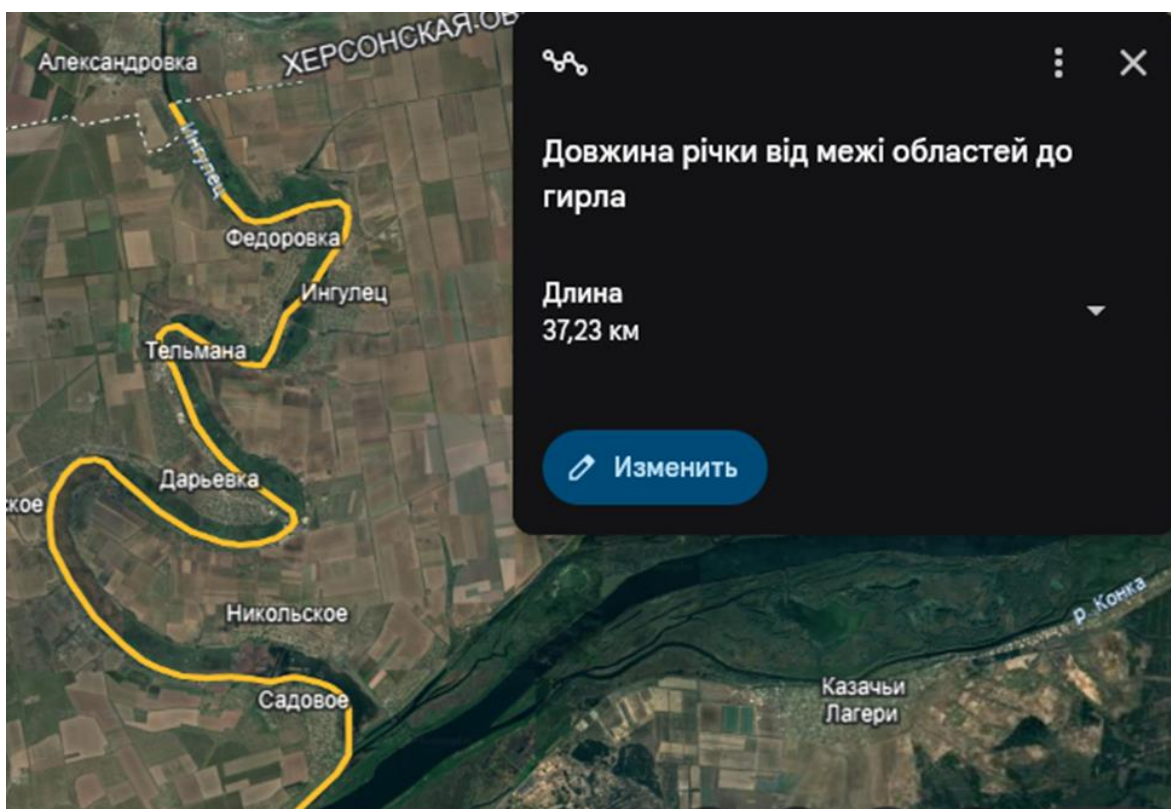


Рис. 4.11. Довжина річки Інгулець [56] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

Ширина річки Інгулець має різні показники:

1) на межі Миколаївської та Херсонської областей ширина сягає



96,03 м (рис. 4.12);

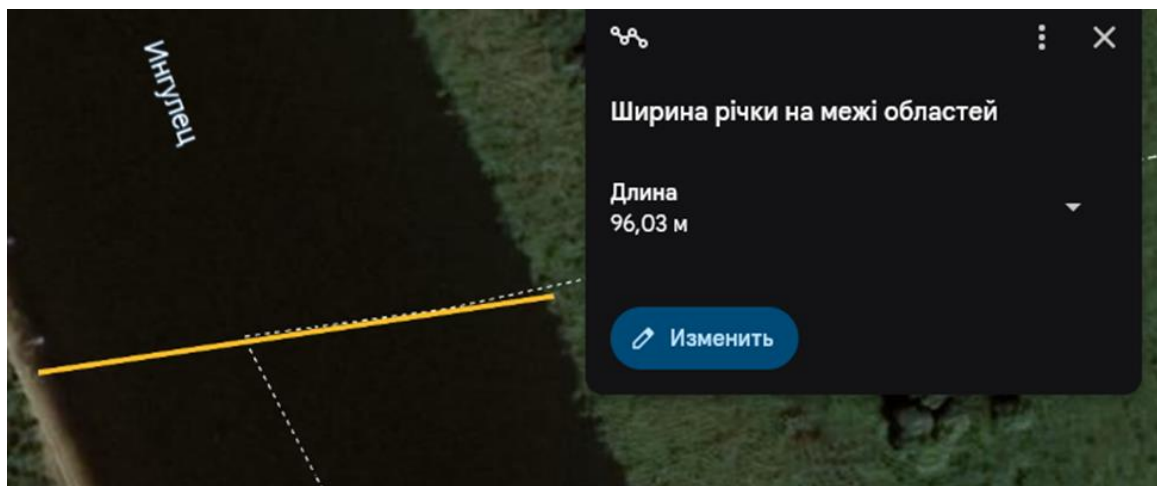


Рис. 4.12 – Ширина річки Інгулець на межі Миколаївської та Херсонської областей [57] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

2) на окраїнах села Федорівка ширина сягає приблизно 150 метрів (рисунок 4.13);

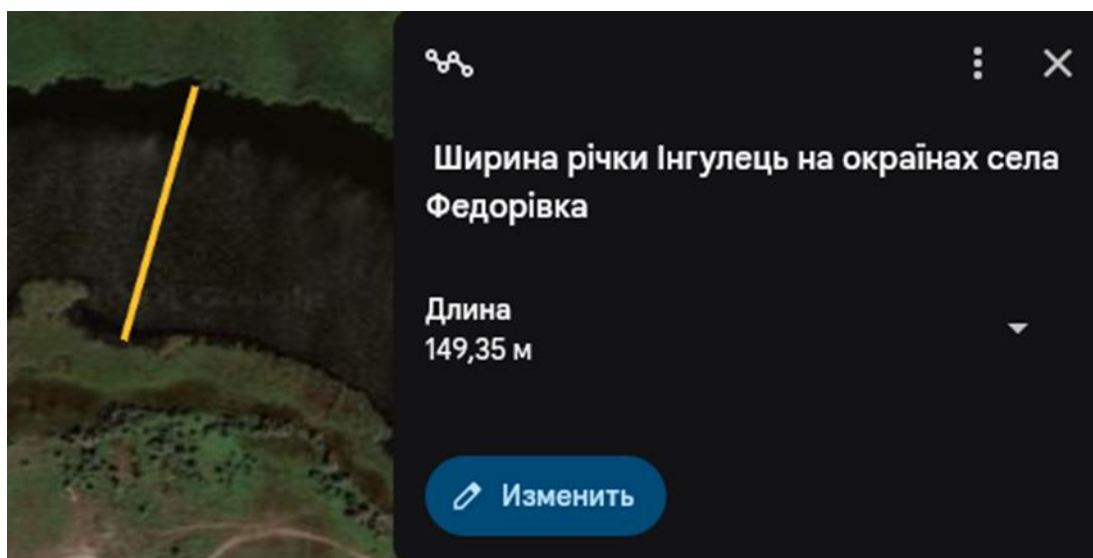


Рисунок 4.13 – Ширина річки Інгулець на окраїнах села Федорівка [58] (розроблено на базі ресурсу Google Earth).

3) між селами Ульянівка та Інгулець даний показник сягає майже 344 м (рис. 4.14);

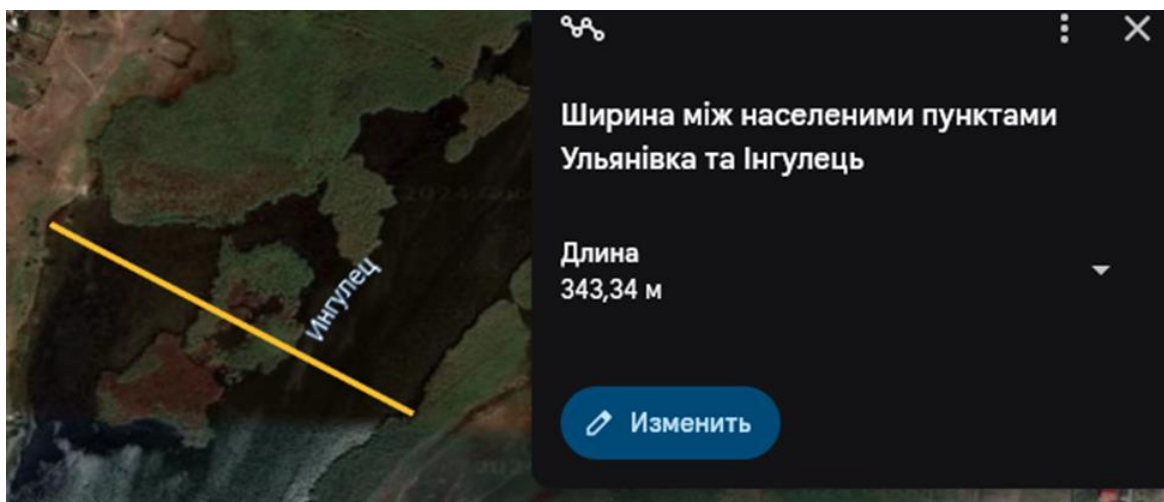


Рис. 4.14 – Ширина між населеними пунктами Ульяновівка та Інгулець [59]

4) в місці, де починається Інгулецький лиман (де-факто, найширше місце гирла) ширина відзначається більше 900 м (рисунок 4.15).

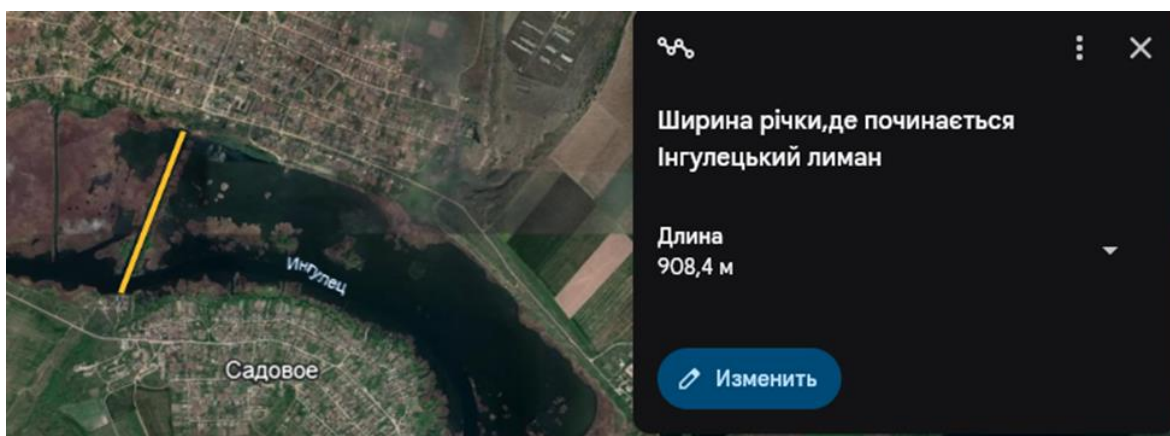


Рис. 4.15 – Найширше місце річки Інгулець [60]

Дана інформація щодо площі, глибини, довжини та ширини річки Інгулець та його гирлової області взята із сервісу Google Планета Земля (аккаунт [alexbindas1996@gmail.com](mailto:alexbindas1996@gmail.com)).

Також слід зауважити, що останні події пов'язані з військовими діями мають не тільки військове значення, а безпосередній вплив на природне середовище та умови річки Інгулець.

*Особисті спостереження (хронологія) за підйомом рівня річки Інгулець при прориві дамби Каховської ГЕС*

6 червня – вранці о 8:00 підйом рівня води біля пляжу Кладкіна

(крутий схил та берег річки Інгулець) в н.п. Дар'ївка сягав 15 см (при тому, сам пляж не є рівнинним, а має поступовий спуск до річки, крутизна приблизно 5°). Через півтора години цей показник досягав рівня колін і вода почала прибувати до місцезнаходження колодязя, який перебуває на 1 м вище рівня пляжу. Приблизно в опівдні вода затопила не тільки весь пляж на 1 метр, а й почала поступово затоплювати правобережну частину долини річки Інгульця в межах пляжу площинно і, відповідно, показник підйому вже становив в ріст людини по груди (приблизно 1,5 м). Щодо ситуації на протилежній стороні населеного пункту, де схил більш пологий, то за такий же проміжок часу були затоплені присадибні ділянки (городи) місцевих жителів майже повністю. На вечір ситуація була такою що крутий берег поступово затоплювався і висота затоплення (підйому рівня води) не мав такого помітного виду, хоча на протилежному лівобережному схилі почалися затоплюватися фермерські поля, точніше їх придолинна окраїна. На похилому схилі села Дар'ївка вода на вечір вже почала поступово потрапляти до будівель та житла місцевих жителів, особливо це було помітно на найнижчій вулиці села Полтавській.

7 червня – за ніч вода затопила не тільки половину ділянку житла жителів, а підйом рівня води сягав 3,5 м від рівня річки. Похилий берег був помітно затоплений, а крутий – ні, бо висота над рівнем річки на цій ділянці села сягає 6,7 м.

З 8 по 10 червня вода прибувала із середньою швидкістю, оскільки затоплювалася не конкретна ділянка, а долина річки Інгулець в межах села Дар'ївка, а це вже площинний фактор. Поступово за цей час на вулиці Полтавській (пологий берег) були затоплені майже всі житлові будинки по висоті до рівня крівлі. На території села з крутим берегом вода поступово підійшла до рівня присадибних ділянок (городів), що знаходяться на висоті 6 м над рівнем води річки.

З 10 по 13 червня підйом рівня води зупинився, оскільки наступив момент апогею підйому. Даний період протримався до 15 червня.

З 16 по 22 червня вода поступово відійшла залишивши після себе купу сміття та інших відходів антропогенної життєдіяльності.

При підйомі рівня річки Інгулець швидкість протитечії був значним – біля Дар'ївського мосту знаходився рибацький місток, який було зруйновано руйнівним потоком води та за декілька хвилин він перебував вже біля сусіднього села Зарічне (лівий берег Інгульця), а це відстань майже у 3 км (від місця руйнування містка). Вражаючими були погляди жителів, що спостерігали, з якою швидкістю та що несе потужний руйнівний водний потік.

## ВИСНОВКИ

На основі проведеного нами дослідження ми дійшли наступних висновків:

1. В будові річкових долин низинних територій виділяють русло, заплаву, тераси, схили. Заплави формуються в результаті меандрування і відступання русла. Зміна базису ерозії завдяки тектонічним підняттям або збільшення об'єму води спричинює поновленню глибинної ерозії і формуванню нових надзаплавних терас. Морфологічний тип річкової долини залежить від стадії розвитку. Молода річкова долина має V-подібний профіль. У річкової долини на стадії зрілості чітко сформовані всі складові елементи (заплава, тераси), наявні меандри, долина стає ящикоподібної форми унаслідок переважання бічної ерозії. На стадії старості річкова долина ще більше розширюється, утворюється багато заболочених стариць.

Основними факторами розвитку річкових долин є клімат, тектонічні рухи, властивості гірських порід, характер топографічної поверхні, на якій закладалася річка.

2. Інгулець (Малий Інгул) – річка на півдні України, права притока Дніпра. Довжина річки 549 км. Початок річки в заболоченій балці біля с. Топіло Знаменського р-ну Кіровоградської області на висоті 175 метрів. Тече по Придніпровській висоті по території Кіровоградської, Дніпропетровської областей України. У нижній течії протікає по Причорноморській низовині в межах Миколаївської і Херсонської областей. Нижче с. Микільське (Білозерський район Херсонської області) Інгулець утворює лиман шириною до 1 км і впадає в Дніпро декількома рукавами в 45 км від гирла останнього, біля с. Садове. Від гирла Інгульця до Херсону 20 км по руслу Дніпра.

Клімат долини річки Інгулець ідентичний до клімату степової зони (окрім верхів'я, де панує клімат лісостепової зони). Так, середньорічна температура в долині річки становить від 17,8°C (у верхів'ї) до 23,4°C (у

степовій зоні). Середньорічна кількість опадів в долині річки Інгулець коливається від 575 мм (у верхів'ї) до 425 мм (в Інгулецькому лимані). Річка Інгулець замерзає в грудні, відтає – у березні. Живлення ріки переважно за рахунок снігу.

3. Витік річки Інгулець починається на висоті 208 м над рівнем моря. Середня глибина становить від 1,5 до 3 м, найбільше - 12 м (в межах Карачунівського та Іскрівського водосховищ). Береги високі – від 10 м до 25 м. Загальний похил річки становить 0,5 м/км, але на окремих ділянках показник сягає 9 м (верхів'я річки). Саме найглибші ділянки у тектонічному відношенні представлені тектонічними розломами, оскільки в середній течії Інгульця проходить тектонічний розлом (умовно названий Середньо-інгулецький).

Висота гирла над рівнем моря – 0,1 м. Падіння ріки складає 175 м. Швидкість річки на плесах незначна, на перекатах 0,2 – 0,5 м/сек (0,72 – 1,8 км/ч). Площа басейну річки 13 700 км<sup>2</sup>.

Даний регіон дослідження у тектонічному відношенні представлений Кіровоградським та Придніпровським тектонічними блоками Українського кристалічного щита та Південноукраїнською монокліналю (синеклізою).

В геологічній будові регіону дослідження приймають участь породи двох структурних поверхів. Нижній поверх – складнодислокований комплекс порід докембрійського фундаменту, верхній – слабонахилена до півдня осадова верхньомезозойсько-кайнозойська товща з незначними плікативними та диз'юктивними дислокаціями і великими перервами в осадконакопиченні.

Долина річки Інгулець у верхній течії трапецієподібна шириною до 1 км, на окремих ділянках утворює неглибокі каньйони. В середній течії переважно V – подібна, схили долин висотою 25 – 35 м круті, іноді пологі, розсічені балками і кручами. Пройма річки 60 – 120 м. У нижній течії долина терасована (3 – 4 чітко виражені тераси), шириною до 5 км,

заплави шириною до 1,5 км.

Все вище перераховане вказує на те, що на даний момент долина річки Інгулець перебуває на стадії морфологічної зрілості.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алифанов О.П. Геологические памятники Херсонщины. – Херсон: кафедра экологии и географии ХГУ, 2001. – 87 с.
2. Андросчук А.І. Геологічна будова та тектоніка Херсонщини / А.І. Андросчук . – Х.: ХМТ, 2010. – 100с.
3. Випна М.В., Іванченко В.В. Літологія і можливості використання алювію річок України // Сталій розвиток промисловості у суспільстві : Міжнарод. наук. техн. конф. (Кривий Ріг, 22—25 жовтня 2014 р.). — Кривий Ріг, 2014. — С. 77.
4. Вишневський В.І. Річки і водойми України: стан і використання. – К. : Віпол, 2000. – 376 с.
5. Гидрологическая характеристика низовьев рек Днепра и Ингульца. Прогноз режима Каховского водохранилища. – К., 1954. – С. 48-54.
6. Гидрологическая характеристика низовьев рек Днепра и Ингульца. Прогноз режима Каховского водохранилища. – К., 1954. – С. 48-54.
7. Загальна гідрологія. Підручник / Левківський С.С., Хільчевський В.К., Ободовський О.Г., Будкіна Л.Г., Гребінь В.В., Закревський Д.В., Лисогор С.М., Падун М.М., Пелешенко В.І. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. 264 с.
8. Загоровський Е. А. Нарис історії Північного Причорномор'я./ Е. А. Загоровський Ч. 1 - Одеса, 1922. – 320с.
9. Заморій П. К. Четвертинні відклади Української РСР. – К., 1961. – 550 с.
10. Зуб Л.М., Малі річки України: характеристика, сучасний стан, шляхи збереження / Л.М. Зуб, Г.О.. Карпова – Х.: Освіта, 1991. – 360 с.
11. Іванченко В.В., Журавель Н.Р., Бобко А.О. Мінеральний та



петрографічний склад донних осадків р. Інгулець як індикатор забруднення екологічного середовища // Проблеми екології та екологічної освіти: Матеріали VII Міжнарод. наук. і практич. конф. — Кривий Ріг : Україна, 2008. — С. 49—52.

12. Каганера М.С. Ресурсы поверхностных вод СССР: В 9 Т. – М., 1971. - Т. 6. Украина и Молдавия. – 620 с.
13. Клименко В.Г. Гідрологія України: Навчальний посібник для студентів-географів / В.Г. Клименко – Х.: Освіта 2010. – 124 с.
14. Колтун О., Ковальчук І. Антропогенна геоморфологія: навчальний посібник / Оксана Колтун, Іван Ковальчук. – Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2012.— 193 с.
15. Курило О.В. Фізико-географічна характеристика басейну річки Інгулець // Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства. 2019. Вип. 11. С. 75–79.
16. Лисогор С.М. Загальна гідрологія/ С.М. Лисогор – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 264 с.
17. Малахов І.М., Альохіна Т.М., Бобко А.О., Іванченко В.В. Фактори формування складу сучасних донних осадів р. Інгулець // Геол. журн. — 2010. — № 3. — С. 69—74.
18. Маринич О.М. Географічна енциклопедія України: в 3-х т. / Відп. ред. О. М. Маринич. – К., 2000. – 410 с.
19. Методичні вказівки для виконання розрахунків річного стоку. О.П. Будз, П.Д. Сливка. Рівне, НУВГП, 2006. 19 с.
20. Методичні вказівки до вивчення режиму коливання рівнів води на річках та водоймах. Будз О.П. – Рівне: НУВГП, 2006. – 24 с.
21. Михайлов В.Н. Гидрология / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А., Добролюбов. - М.: Высш. шк., 2005. - 463 с.
22. Михайлов В.Н. Новые определения и типизация устьевых областей рек и их частей – эстуариев / В.Н. Михайлов, С.Л. Горин // Водные ресурсы, 2012. – Том 39. - № 3. – С. 243 – 257

23. Олійник Я.Б. Географія: Навч. посіб. для старшокласників та абітурієнтів. Відповіді на всі питання нової програми / Я.Б. Олійник., П.Г. Шищенко, А.В. Степаненко, П.О. Масляк. – 5-те вид., перероб. і доп. – К.: «Знання», КОО, 2006. – 455 с.
24. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник / С.М. Юрасов, Т.А. Сафранов, А.В. Чугай. Одеса: Екологія, 2012. 168 с.
25. Паламарчук М. М. Нове життя малих річок / М. М. Паламарчук, О. З Ревера. – К.: Урожай, 1991. – 310 с.
26. Подвисоцький, О. О. Загальна характеристика геологічної будови долини річки Інгулець / О. О. Подвисоцький // Наукові записки Херсонського відділу Українського географічного товариства : збірник наукових праць [ Текст ] / [за ред. І. О. Пилипенка, Д. С. Мальчикової ]. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2008. – Вип. 4. – С. 82-84.
27. Природа мінливості хімічного складу донних осадків річки Інгулець / Т.М. Альохіна, В.В. Іванченко // Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища. — К. : ІГНС, 2009. — Вип. 17. — С. 125-131.
28. Природа Херсонської області. Фізико-географічний нарис ( Відп. ред. М. Ф. Бойко ). – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 120 с.
29. Рельєф України: навч. посіб. / [Б. О. Вахрушев, І. П. Ковальчук, О. О. Комлев та ін.]. – К.: Видав дім «Слово», 2010. – 688 с.
30. Річка Інгулець. Площа, глибина, довжина та ширина. Сервіс Google Планета Земля. URL: <https://earth.google.com/web/@46.76266398,32.73299647,48.97561044a,919.0.28602101d,30y,0h,0t,0r/data=OgMKATA> (дата звернення: 13.04.2024).
31. Тектоника северного Причерноморья. – К.: Наукова думка, 1988. – 117 с.
32. Україна : комплексний атлас. – [ наук. редкол. Шищенко П.Г., Шаблій О.І. ]. – К.: ДНВП «Картографія», 2005. – с. 18 – 25, 27, 40, 42.
33. Фізична та економічна географія Дніпропетровської області /

Г.В. Пасічний, Л.М. Булава, А.С. Горб та ін. – Дніпропетровськ: Вид – во ДДУ, 1992. – 188 с.

34. Хільчевський В.К., Кравчинський Р.Л., Чунарьов О.В. Гідрохімічний режим та якість води Інгульця в умовах техногенезу. Київ : Ніка-Центр, 2012. 180 с.

35. Шахман І.А., Лобода Н.С. Оцінка якості води у створі р. Інгулець – м. Снігурівка за гідрохімічними показниками. Український гідрометеорологічний журнал. 2016. № 17. С. 123-136.

36. Шрамм Г. Реки Северного Причерноморья: Историко-филологическое исследование их названий в ранних веках. / Готтфрид Шрамм. – Москва: Эдиториал УРСС, 1997. – 158 с.

37. Ющенко Ю.С. Загальна гідрологія: Навчальний посібник/ Ю.С. Ющенко, Г.І. Гринь, Ю.Г. Масікевич . – Ч.: Зелена Буковина, 2005. - 368 с.

38. Яцик А.В. Водне господарство в Україні/За ред. А. В. Яцика, В. М. Хорева. – К.: Генеза, 2000. – 255 с.

39. Яцик А.В. Малі річки України: Довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.; за ред. А. В. Яцика. – К.: Урожай, 1991. – 187 с.

40. Яцик А.В. Экологические основы рационального водопользования/ А.В. Яцик. – К.: Генеза, 1999. – 290 с.