

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА

Географічний факультет
кафедра географії України та регіоналістики

Опис планових деформацій русла р. Прут за період з середини ХІХ ст. до
початку ХХІ ст. в межах Чернівецької області

Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Виконала:

студентка 4 курсу, 407 групи

Гуцул Сусанна Вікторівна

Керівник:

доцент Пасічник М.Д.

До захисту допущено
на засіданні кафедри
протокол № 11 від 11 06 2024 р.
Зав. кафедрою проф. Косташук І.І.

АНОТАЦІЯ

Гуцул Сусанна Вікторівна

*Здобувач першого (бакалаврського) рівня, спеціальності 103 – Науки про Землю
(Гідрометеорологія)*

*кафедри географії України та регіоналістики
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича,
м. Чернівці, Україна*

ОПИС ПЛАНОВИХ ДЕФОРМАЦІЙ РУСЛА Р. ПРУТ ЗА ПЕРІОД З СЕРЕДИНИ ХІХ СТ. ДО ПОЧАТКУ ХХІ СТ. В МЕЖАХ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація. У цій бакалаврській роботі досліджено фізико-географічні умови, гідрологічний режим, планові деформації русла річки Прут на території Чернівецької області за період з 1863-2024 років. Використано історичні карти, космічні знімки та сучасні ГІС-технології для детального вивчення планових деформацій русла. Результати дослідження вказують певні зміни руслових процесів річки Прут.

Ключові слова: річка Прут, фізико-географічні умови, гідрологічний режим, антропогенний вплив, деформації русла, історичні карти, космічні знімки, ГІС-технології, управління водними ресурсами, екологічний баланс, Чернівецька область.

ABSTRACT

Hutsul Susanna

*Applicant for the first (bachelor's) degree, specialty 103 - Earth Sciences
(Hydrometeorology)
of the Department of Geography of Ukraine and Regional Studies
at the Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine*

DESCRIPTION OF THE PLANNED DEFORMATIONS OF THE PRUT RIVER BED FOR THE PERIOD FROM THE MID-19TH CENTURY TO THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY WITHIN THE CHERNIVTSI REGION

Abstract. This bachelor's thesis investigates the physical and geographical conditions, hydrological regime, and planned deformations of the Prut River channel in the Chernivtsi region over the period from 1863 to 2024. Historical maps, satellite images, and modern GIS technologies were used to study the planned deformations of the riverbed in detail. The results of the study indicate certain changes in the channel processes of the Prut River.

Keywords: Prut river, physical and geographical conditions, hydrological regime, anthropogenic impact, channel deformations, historical maps, satellite images, GIS technologies, water management, ecological balance, Chernivtsi region.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.


(підпис)

С.В. Гуцул

ЗМІСТ

Вступ.....	1
Розділ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПРУТ.....	4
1.1. Географічне положення.....	4
1.2. Геоморфологія.....	6
1.3. Гідрологічний режим.....	9
1.4. Рослинність.....	14
1.5. Аналіз динаміки рівнів води та паводкових підйомів у верхів'ї річки Прут.....	16
1.6. Вплив змін клімату на річку Прут.....	18
1.7. Антропогенний вплив на річку Прут.....	20
Розділ 2. АНАЛІЗ ДЕФОРМАЦІЙ РУСЛА РІЧКИ ПРУТ ЗА ПЕРІОД 1860- 2024 РР.....	24
2.1. Методи дослідження деформацій русла (використання карт, космознімків, ArcGis).....	24
2.2. Візуалізація деформацій.....	27
Висновки.....	115
Список використаної літератури.....	118

Вступ

Річка Прут бере свій початок в Івано-Франківській області та має довжину 967 км, з яких 272 км протікає територією України. Вона є популярним місцем серед туристів, особливо в Карпатах. Прут, як типова гірська річка, має бурхливий потік майже до самих Чернівців. Ширина річки варіюється від 50 до 800 метрів. Особливо складною ділянкою річки є її частина в районі міста Яремче в Івано-Франківській області. Після Чернівців Прут стає спокійнішою і перетворюється на долинну річку. Важливо відзначити, що річка Прут залишається дуже чистою, особливо в своїй гірській частині, завдяки численним притокам, що її живлять.

Прут вражає своєю красою, чистотою води, бурхливим потоком та мальовничими місцями, а також є популярним місцем для риболовлі та спостереження за птахами. У верхній течії річки та її притоках можна знайти форель, бистрянку, підуста, миня, вусаня та бичків. Прут є однією з найбільших приток Дунаю і має важливе значення для водного господарства, екології та економіки регіону. Дослідження фізико-географічних характеристик річки, зокрема геологічної будови, тектоніки, геоморфології та рельєфу, є важливим для розуміння динаміки руслових процесів та їх впливу на навколишнє середовище. Вивчення деформацій русла річки, які відбуваються під впливом природних та антропогенних факторів, допомагає глибше зрозуміти ці процеси та розробити заходи щодо управління водними ресурсами і зменшення негативного впливу змін руслових процесів на місцеву екосистему та господарську діяльність.

Актуальність дослідження

Актуальність даного дослідження полягає у необхідності глибшого розуміння динаміки річкових систем, які постійно зазнають змін. Русло великих річок, таких як Прут, та їх притоки зазнають кардинальних змін протягом часу. Зміни клімату, зростаючий антропогенний вплив та інші фактори сприяють змінам у режимах річок, що може призвести до негативних наслідків для

місцевих екосистем і господарської діяльності. Тому постійні дослідження басейну річки Прут є необхідними для розробки ефективних заходів щодо управління водними ресурсами та запобігання негативним наслідкам.

Динаміка річкових систем включає зміни в руслі, потоці води, ерозійних процесів та відкладення наносів. Природні фактори, такі як кліматичні зміни, можуть впливати на кількість та інтенсивність опадів, що призводить до змін у водному режимі річок, які ведуть до переформатувань руслових форм. Наприклад, збільшення частоти екстремальних погодних явищ, таких як сильні зливи або тривалі посухи, може призвести до підвищення рівня води, повеней або, навпаки, до зниження рівня води та висихання деяких ділянок річок.

Антропогенні чинники також мають значний вплив на річкові системи. Діяльність людини, включаючи будівництво дамб, видобуток корисних копалин, сільське господарство та інші форми земельного використання, змінюють природні ландшафти та гідрологічний режим річок. Зокрема, вирубка лісів у басейні річки Прут може призводити до збільшення ерозії ґрунтів і забруднення води, а несанкціоновані роботи в руслі річки можуть змінювати, як природний хід русла так і зменшувати біорізноманіття.

Постійне дослідження річкових басейнів, особливо басейну річки Прут, є надзвичайно важливим для своєчасного виявлення та оцінки змін у річкових системах. Це дозволяє розробляти науково обґрунтовані заходи для управління водними ресурсами, зменшення ризиків повеней, захисту водних екосистем та забезпечення стійкого розвитку регіону. Крім того, дослідження допомагають виявити вплив антропогенних чинників (в основному будівництво гідротехнічних споруд) і розробити стратегії для мінімізації їх негативного впливу на річкові системи. Такі заходи могли б включати: відновлення природних ландшафтів, впровадження стійких практик землекористування та збереження біорізноманіття, що сприяє підтриманню екологічного балансу та здоров'я річкових екосистем.

Мета: Проведення опису основних вузлів планових деформацій русла річки Прут за період з 1863 до 2024 року.

Завдання дослідження:

1. Представлення фізико-географічних особливостей басейну річки Прут на території Чернівецької області.
2. Опис та просторово-часовий аналіз планових деформацій русла річки Прут за період з 1863 до 2024 року.

Об'єкт дослідження: Річка Прут у межах Чернівецької області.

Предмет дослідження: русло річки Прут за період з 1863 до 2024 року на основі картографічних матеріалів та даних дистанційного зондування Землі з допомогою ГІС-інструментарію (EO Browser та ArcGIS).

У процесі дослідження були використані такі **методи:** літературний, картографічний, геостатистичний.

Розділ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПРУТ

1.1. Географічне положення

Річка Прут є однією з найбільших річок Західної України, що бере початок на південно-західних схилах гори Говерла на висоті близько 1800 м над рівнем моря, дренує територією площею 27 540 км² і є гірською річкою. «Річки, що протікають у вузьких, ущелиноподібних, слаборозроблених долинах з крутими схилами і кам'янистими, захаращеними уламками гірських порід руслами, що важко розмиваються; характеризуються зазвичай незначними глибинами, великими ухилами та швидкостями течії. Річки, що протікають вздовж гірських хребтів, мають ширші долини і спокійнішу течію у порівнянні з річками, що перетинають хребти впоперек. Іноді гірські річки на окремих ділянках можуть мати риси рівнинних річок, а рівнинні річки в місцях, де вони перетинають відроги гір, ізольовані височини та кам'янисті гряди, набувати рис гірських річок» [11]. Вона є лівою притокою Дунаю та має довжину 926 км і середню швидкість течії 86 м/с. Протікаючи з північного заходу на південний схід, річка перетинає території трьох країн: України – 33%, Румунії – 39% та Молдови – 28%. На території України річка Прут займає 272 км. Перші 211 км вона тече на схід по території України, потім утворює кордон між Україною та Румунією (32 км) і між Румунією та Молдовою (695 км), протікаючи на південний схід.

«Басейн верхнього Пруту розташований у регіоні з різноманітними і контрастними природними умовами. Ця контрастність зумовлена складністю ландшафтної структури території, де функціонують гірські, передгірні і рівнинні природні комплекси. Наслідком цього є відмінність в умовах формування якості річкових вод» [1].

У верхів'ях річка має гірський характер, з стрімкими берегами, численними водоспадами та порогами. Найвідоміші з них - водоспад Пробій у місті Яремче (висотою 8 метрів) та водоспад Крутіж у смт Ланчин (висотою 3

метри). Цей регіон відзначається густими смереково-ялиновими лісами, які створюють мальовничі краєвиди.

У межах Івано-Франківської та Чернівецької областей у Прут впадає річка Черемош, що значно збільшує водність річки та надає їй рівнинного характеру. Далі Прут тече по Передкарпатській рівнині, формуючи широку долину з терасовими схилами та добре розвиненою заплавою. Ширина долини річки сягає від 4 до 5 кілометрів, а в місцях розгалуження – до 500-800 метрів. Глибина річки коливається від 0,5 до 1,5 метрів, а максимальний рівень води може досягати 5-6 метрів і більше. Швидкість течії під час паводків досягає 3-4 м/с, тоді як в межень не перевищує 1,0-1,2 м/с. «Основна водозбірна площа – на правобережжі. Похил річки змінюється від 100 м/км (біля витoku) до 0,5 м/км (біля гирла)» [1].

«Основні притоки в межах України — Прутець, Товмачик, Турка, Чорнява, Совиця, Шубранець, Рингач, Черлена, Ларга (усі — ліві); Пістинька, Рибниця, Черемош, Глиниця, Дереглуй, Жижія (усі — праві). Живлення мішане з переважанням дощового. На українській ділянці річки діють п'ять гідрологічних постів (сmt Ворохта, с. Татарів Надвірнянського р-ну, м. Яремче, м. Коломия, Чернівці). Середня багаторічна витрата води — 71,7 м³/сек. (Чернівці). Характерними є весняне водопілля, літні дощові паводки, підвищений стік взимку через відлиги та випадіння дощів. Льодостав триває від січня до першої половини березня. Склад води гідрокарбонатно-кальцієвий із мінералізацією від 0,2 г/дм³ в період водопілля до 0,3—0,4 г/дм³ в меженний період. Використовують для господарських потреб, особливо в середній та нижній течіях (іригація, водопостачання, рибальство, судноплавство, виробництво гідроенергії). У верхній течії є об'єктом туризму та рекреації. На українській ділянці річки діє Снятинська ГЕС. Верхня течія П. (від витoku до м. Яремче) знаходиться в межах Карпатського національного природного парку» [10].

У пригирловій частині басейну спостерігається значна заболоченість, яка створює специфічні екологічні умови, сприяючи біорізноманіттю, але водночас ускладнює сільськогосподарську діяльність і може призводити до забруднення водних ресурсів. Найбільшими містами на берегах річки є Чернівці (Західна Україна), Лази і Гусі в Румунії та Унгени і Кагул в Молдові. Загальна кількість населення в басейні становить близько 3,5 млн. осіб; 40% з них проживає в містах.

Річка Прут є важливим водним об'єктом Західної України з багатогранним гідрологічним і екологічним значенням. Вона має різноманітні фізико-географічні умови, багаті природні ресурси та значну водність, що робить Прут важливим ресурсом для регіональної економіки та природоохоронної діяльності.

Проте річка стикається з рядом екологічних викликів, таких як забруднення води від побутових і промислових стоків, неконтрольоване будівництво на берегах та вирубка лісів у верхів'ях басейну, що сприяють деградації екосистеми Пруту. Важливими є заходи з охорони водних ресурсів та стабілізації берегів, включаючи створення захисних лісонасаджень і очисних споруд.

Туристичний потенціал Пруту також значний. Річка приваблює любителів активного відпочинку, таких як рафтинг, риболовля та піші прогулянки. Туристичні маршрути вздовж Пруту можуть сприяти розвитку екологічного туризму, що допоможе зберегти природні ландшафти та підтримати місцеву економіку.

1.2. Геоморфологія

«Ріка з південного заходу на північний схід перетинає декілька геоморфологічних областей: Полонинсько-Чорногірську (район альпійського і середньогірного рельєфу гірських груп Свидівця і Чорногори), Вододільно-Верховинську (Ворохта- Путильське давньотерасове низькогір'я), Зовнішньо-Карпатську (район середньовисотних Скибових Горган з кам'яними розсипами і

глибокими поперечними долинами) і Передкарпатської (Південно-Покутська скульптурна височина; Північно-Покутський район з давнім височинно-долинним рельєфом; структурне низькогір'я Рунгурської Слободи) областей» [2, 3].

Басейн річки Прут має грушоподібну форму і простягається на середню довжину близько 140 кілометрів. Рельєф цього басейну можна поділити на три основні частини: гірську, передкарпатську та рівнинну. Кожна з цих частин має свої характерні геоморфологічні особливості та процеси, які формують специфічний ландшафт. Басейн річки Прут простягається на території кількох адміністративних областей, охоплюючи різні кліматичні та геологічні зони, що впливає на біорізноманіття та екологічні умови регіону.

«У гірсько-складчастому районі басейну Пруту, завдяки особливостям будови поверхні – розміщенням у межах Зовнішньої та Внутрішньої антиклінальних геолого-тектонічних зон, складаються відмінні умови живлення річок, що надають їм ознак окремих однорідних площ – підрайонів» [1]. Гірська частина басейну річки Прут включає середньовисотні хребти Українських Карпат, що відзначаються складною геологічною будовою та активними геоморфологічними процесами. У цьому регіоні виділяють три основні тектонічні зони: осьову, центральну Карпатську та зону скобкових Карпат. Ці зони характеризуються різними типами гірських порід та структурними особливостями.

Осьова зона включає найвищі хребти з крутими схилами і глибокими долинами, висоти досягають 1800-2000 метрів, що створює значні перепади висот. Центральна Карпатська зона характеризується середньовисотними хребтами з помірними висотами до 1500 метрів. Ця зона має більш м'які контури порівняно з осьовою зоною. «Досліджувана територія майже суцільним плащем перекрита четвертинними відкладами, серед яких виділяються такі генетичні типи: елювіальні, делювіальні, алювіальні, колювіальні, гляціальні, еолові, соліфлюкційні, пролювіальні тощо» [3, 5].

Зона скобкових Карпат відзначається складною геологічною структурою з великою кількістю зламів і розломів, що спричиняють утворення численних водоспадів та порогів. Гірський рельєф сприяє активному формуванню річкових ландшафтів. Глибокі долини та значні перепади висоти створюють умови для утворення численних водоспадів, порогів і стрімких потоків. Геоморфологічні процеси, такі як ерозія, зсуви та осипи, активно впливають на зміну рельєфу. Крім того, гірська частина басейну є важливим туристичним регіоном, приваблюючи любителів активного відпочинку та природознавців.

Передкарпатська частина басейну розташована між Карпатами та рівниною. Цей регіон має складний пересічений рельєф, що утворюється внаслідок піщано-глинистих відкладень. В умовах вологого клімату ці відкладення легко піддаються ерозії, що спричиняє формування зсувів та ерозійних форм рельєфу. Абсолютна висота території передкарпатської частини коливається від 350 до 550 метрів, що створює значний контраст з гірською частиною басейну. Основними формами рельєфу тут є зсувні схили, характерні для ділянок з нестійкими піщано-глинистими відкладеннями, та ерозійні долини, утворені внаслідок інтенсивної діяльності водних потоків, що розмивають поверхневі шари ґрунту. Передкарпатська частина басейну характеризується значною кількістю малих річок і потоків, що живлять Прут, утворюючи густу річкову мережу. Завдяки родючим ґрунтам, цей регіон активно використовується для сільськогосподарської діяльності, що включає вирощування зернових культур, овочів та фруктів.

Рівнинна частина басейну розташована між річками Дністер і Прут, в основному живиться лівими притоками Прута. Рельєф цієї частини характеризується хвилястим долинно-балковим ландшафтом, що формується внаслідок ерозійної діяльності річок і зсувних процесів. Основними елементами рельєфу рівнинної частини є Готсько-Хотимирська височина, розташована на заході від міста Снятин, на вододілі Дністра і Прута. Височина є важливим елементом рельєфу з абсолютними висотами до 500 метрів. Хотинська височина, що знаходиться на півночі від міста Чернівці, з абсолютною висотою

до 500 метрів, також суттєво впливає на формування місцевого рельєфу. Ці височини разом з долинно-балковими комплексами створюють хвилястий ландшафт, де чергуються височини і низини, що формуються внаслідок постійної ерозійної діяльності річок. У рівнинній частині басейну поширені лісостепові ландшафти, які поєднують в собі елементи степової та лісової рослинності, що створює сприятливі умови для розвитку сільського господарства та тваринництва.

1.3. Гідрологічний режим

«Річка Прут бере початок у Карпатських горах в Україні і виходить на румунську територію через північне селище - Оротфяна. 251 км загальної довжини річки знаходяться на українській території» [6].

Гідрологічний режим річки Прут є складним і різноманітним, що обумовлено її географічним положенням, рельєфом басейну та кліматичними умовами. Режим стоку, сезонні коливання рівня води та вплив кліматичних факторів визначають основні гідрологічні характеристики річки. «Характерними для Прута, як і всіх гірських річок, є весняні повені, літні дощові паводки, підвищений зимовий стік (внаслідок відлиг і дощів). Льодостав спостерігається з січня до початку березня» [1].

«Стік річок (об'єм води) значно змінюється протягом року. 50 % від загального річного об'єму води стікає під час весняного водопілля та дощових паводків за 60-70 днів. Впродовж останніх 290-300 днів формуються літньо-осінні та зимові меженні періоди з невеликими витратами води. У зв'язку з цим на річках, які використовуються як джерела водопостачання, або як водні об'єкти, в які скидаються зворотні води у меженні періоди виникають проблеми дефіциту води для водопостачання і для розведення скинутих у річки зворотних вод. Тому гідрологічний режим річок повинен обов'язково враховуватися при плануванні водопостачання населених пунктів, обґрунтуванні необхідного ступеня очищення зворотних вод і гранично-допустимих скидів зворотних вод у водні об'єкти» [7].

Річка Прут має значну водність, яка змінюється протягом року. Режим стоку річки характеризується великими перепадами, що обумовлено як кліматичними умовами, так і географічними особливостями басейну. В гірській частині річки стік формується переважно за рахунок танення снігу та дощових опадів, що спричиняє значні коливання рівня води. «Територія басейну Верхнього Пруту характеризується помірно-континентальним кліматом. В окремі роки спостерігаються посушливі періоди, які значно впливають на стік і гідрологічний режим річок басейну. Високогірна частина басейну відноситься до найбільш зволжених територій в Україні. Основною закономірністю річної кількості опадів є їх зменшення з віддаленням від гір» [7]. У рівнинній частині басейну стік формується внаслідок впливу рівнинних приток та кліматичних умов.

Рівень води у річці Прут зазнає значних сезонних коливань. Найбільші підйоми рівня води спостерігаються навесні під час танення снігу в Карпатах та влітку під час сильних дощів. Весняні повені можуть призводити до затоплень прибережних територій, що створює загрозу для населення та господарської діяльності. Літні дощові паводки також спричиняють підйоми рівня води, але зазвичай вони є короткочасними.

Зимовий період характеризується підвищеним стоком внаслідок відлиг та дощів, що призводить до підйомів рівня води навіть у зимові місяці. Взимку річка покривається льодом, що утримується з січня до початку березня, однак часті відлиги можуть порушувати льодостав і спричиняти зимові паводки.

Кліматичні умови значно впливають на гідрологічний режим річки Прут. «Зміна клімату спричиняє періодично повторюване формування екстремальних факторів середовища (стресорів), таких як дуже високі / низькі температури повітря, висушування ґрунтів (особливо у періоди інтенсивного росту рослин), які обумовлюють виникнення в біотичних компонентах геосистем стресів, наслідками яких є зниження стійкості та продуктивності лісових, лучних і аграрних геосистем, всихання ялинових лісів, поширення шкідників і хвороб»

[7]. Басейн річки характеризується випаданням значною кількістю опадів, переважно у вигляді дощу та снігу. «Високогірна частина басейну відноситься до найбільш зволжених територій в Україні. Основною закономірністю річної кількості опадів є їх зменшення з віддаленням від гір. У горах кількість опадів коливається в межах 976-2117 мм за рік, у рівнинній частині – 395-1331 мм» [7].

Температурний режим також впливає на гідрологічні процеси в басейні річки. Середні температури влітку можуть досягати $+20^{\circ}\text{C}$, що сприяє інтенсивному таненню снігу та підвищенню стоку. Взимку середні температури становлять близько -4°C , але часті відлиги можуть значно підвищувати температуру і спричиняти танення снігу та підйоми рівня води.

Також важливим фактором є вітровий режим, який впливає на швидкість танення снігу та випаровування води з поверхні басейну. Вітри можуть сприяти розподілу опадів та зміні режиму стоку в різних частинах басейну.

Для басейну річки Прут в Україні характерна досить густа гідрологічна мережа, що обумовлено великою розчленованістю рельєфу та значною кількістю опадів. У басейні налічується 7192 річки загальною протяжністю 16404 кілометри. Ці річки відзначаються значними похилами, швидкими течіями, повеннями та паводками. Відносно м'які флішеві породи не сприяли утворенню великих водоспадів, проте в деяких долинах, де річки перетинають тверді пісковики, виникають невисокі системи водоспадів. Річка Прут від витoku до міста Чернівці має гірський характер.

Річка Прут досягає своєї повної водності біля Чернівців і далі протікає через напівзасушливу зону без значного збільшення об'єму води. Швидке збільшення об'єму води спостерігається біля підніжжя пагорбів, де Прут приймає праві притоки. Після злиття з Черемошем об'єм води в Пруті майже подвоюється.

Спостереження на гідрометеорологічних станціях Гідрометеорологічної служби України дають уявлення про водний режим річки Прут та його приток.

У верхній течії річки розташовано кілька станцій. Дані спостережень показують, що річка зазнає швидких коливань рівня та витрат води; в деяких випадках рівень води піднімається на 2-3 метри за одну добу. Максимальний діапазон коливань рівня води може досягати 5-7 метрів.

Річка Прут характеризується частими повенями протягом року, зумовленими літніми та осінніми дощами. У цей період кількість опадів досягає 400-500 мм, а в гірській частині басейну — 700-1000 мм. У червні та липні спостерігається в середньому сім зливових днів на місяць, що значно впливає на виникнення повеней. У середньому на річці відбувається 10-15 повеней на рік, з яких 1-4 виходять на заплаву. «Найбільша кількість опадів випала у 1998, 2001, 2007, 2008, 2010 роках (перевищення від норми коливалось у межах 280-450 мм)» [7].

Навесні, під час танення снігу, щороку спостерігається підйом рівня води, але максимальне його значення рідко перевищує рівень дощових повеней, навіть якщо весняне повноводдя підсилюється опадами. Характерною особливістю весняних повеней є змішане живлення річки дощовими та сніговими водами.

Літньо-осінні паводки виникають через велику кількість опадів у цей період. Перша половина зими характеризується відносно рідкісними повенями через зменшення кількості опадів і низький рівень поверхневого стоку. У другій половині зими, з початком відлиги, паводки частішають.

Річка Прут належить до типу річок, у яких паводковий режим спостерігається протягом усього року. Хоча максимум стоку не завжди припадає на весняні паводки, значні об'єми води формуються під час сильних дощів. Добова кількість опадів може досягати 300-320 мм, що є одним з найвищих показників у країні.

Сильні дощі можуть спричиняти катастрофічні паводки, які відбуваються переважно з червня по вересень. Їхній вплив на русло річки настільки значний, що вони можуть змінити його морфологію. Найнижчий рівень води

спостерігається наприкінці літа, восени та взимку, коли зменшується кількість опадів. Менша кількість опадів влітку і восени призводить до того, що поверхнєве живлення взимку зменшується, оскільки мінімальний об'єм води взимку менший, ніж влітку.

«Максимальний стік води річок відноситься до числа важливіших екстремальних режимних характеристик річкового стоку води річок, який може обумовити різні прояви катастрофічних ситуацій (затоплення територій, населених пунктів, руйнування мостів, будівель, гідротехнічних споруд, тощо). Високі підйоми рівнів води та відповідне збільшення витрат води спостерігаються на річках в періоди проходження водопілля, паводків. Вони залежать від інтенсивності та тривалості подачі води на поверхню басейна, від швидкостей стікання, від стану водозбору» [8].

Максимальний стік у річках формується внаслідок танення снігу, льодовикових вод або дощів. У річках зі сніговим живленням максимальний стік може формуватися як від снігу, так і від дощів, тоді як у річках з дощовим живленням максимальний стік формується лише від дощів. Інтенсивність сніготанення та дощів, а також кількість води, що втрачається через інфільтрацію та акумуляцію, визначають максимальний стік. «Максимальний стік води річок може виражатися найбільшою витратою води (об'ємом чи шаром стоку) за основну хвилю водопілля або паводку в даному році. Максимальні витрати води можуть бути найбільшими середньодобовими, строковими (взятимися в один зі строків добового вимірювання) або миттєвими (абсолютний максимум у цій добі). На малих річках між цими показниками максимумів можуть бути істотні відмінності у величинах, але чим більше річка, тим ці відмінності менші» [8].

У великих і середніх річках України максимальний стік, спричинений таненням снігу, перевищує максимальний стік від опадів. У Карпатах інтенсивне зимове та весняне танення снігу, що супроводжується сильними дощами, створює дуже великі паводки. «Максимальний стік – це загальне

найменування процесу формування високого стоку у формі весняного водопілля або дощових паводків; об'єм або шар стоку за основу хвилю водопілля або за найбільший дощовий паводок» [11].

Твердий стік включає завислі речовини, наноси та розчинені речовини. У гірських районах басейну стік наносів відносно низький. Більшість твердого стоку формується під час весняних і літніх паводків; у ці періоди він може становити 30-80% річного стоку наносів. У маловодні роки твердий стік відбувається в будь-яку пору року, але особливо високий він у березні та квітні. Літній пік стоку не дуже відрізняється від весняного. Оцінка кількості твердого стоку протягом року має важливе значення для аналізу руслових процесів, оскільки під час деформації русла відбувається постійний обмін твердим стоком і річковими наносами.

Річка Прут належить до річок з помірною каламутністю та нестійким льодовим режимом. Тривалість льодового періоду змінюється з висотою і становить у середньому 80-140 днів. Перші льодові явища спостерігаються з 2 по 4 грудня в горах і з 5 по 7 грудня в передгір'ях. Льодостав відбувається з кінця грудня до 10 січня, а лід сходить з 1 по 5 березня в передгір'ях і з 7 по 12 березня в горах. Середня товщина льоду становить 15-24 см.

У басейні Прута дуже мало озер або водосховищ через крутизну схилів. Найвідомішим є озеро Несамовите, розташоване біля витоку річки Прут на висоті 1750 м над рівнем моря. За даними Івано-Франківського обласного управління водних ресурсів, у долині річки Прут є вісім озер загальною площею 38 гектарів, а в Чернівецькій області – ще 15 озер загальною площею 53 га. Всього у басейні річки Прут є 409 озер в Івано-Франківській області та 842 у Чернівецькій області.

1.4. Рослинність

Рослинність річкових басейнів відіграє важливу роль у підтримці екологічного балансу та біорізноманіття. Річка Прут, що протікає через кілька країн, включаючи Україну, Румунію та Молдову, має унікальні флористичні

особливості. Вона бере свій початок в Українських Карпатах, протікає через Буковинське Передгір'я, долає Румунське Передгір'я та впадає у Дунай на території Молдови. Кліматичні умови в басейні річки різняться: від помірно-континентального в верхів'ях до помірно-континентального з елементами степового в середній та нижній течії.

«Басейн витоків річки Прут характеризується різноманітною геологічною будовою (алевроліти, аргіліти, пісковики, фліш, піщані вапняки, вапняки, мергелі, глини), складними формами рельєфу (пенепленізовані поверхні, нівальні та реліктові гляціальні форми рельєфу, круті гравітаційні схили, тераси різних рівнів), різноманітним біоценотичним покривом, що представлений листяними, мішаними і хвойними лісами, а також субальпійськими чагарниками й альпійськими луками» [9].

У верхів'ях річки Прут, на території Українських Карпат, переважають лісові екосистеми. «... переважаючим рослинним покривом території області були зайняті буково-ялицевими лісами» [9]. Лісова рослинність забезпечує захист ґрунту від ерозії, регулює водний режим та створює сприятливі умови для біорізноманіття.

Середня течія річки Прут проходить через передгірські та низинні території, де розповсюджені луки та пасовища. Ці екосистеми представлені багатою трав'янистою рослинністю, включаючи різноманітні види злаків, бобових та інших трав. Луки та пасовища є важливими для сільського господарства, оскільки вони забезпечують корм для худоби.

В прибережних зонах річки Прут зустрічаються водно-болотні угіддя, які включають болота, заплави та озера. Ці угіддя характеризуються наявністю вологолюбних рослин, таких як очерет, осока, рогіз та інші. Водно-болотні угіддя є важливими для збереження водного балансу, очищення води та підтримки популяцій багатьох видів птахів, риб та амфібій.

Рослинність басейну річки Прут відіграє ключову роль в екологічних процесах. Лісові масиви забезпечують збереження біорізноманіття, захищають ґрунти від ерозії та регулюють водний режим. Луки та пасовища є важливими для підтримки агроєкосистем, а водно-болотні угіддя сприяють очищенню води та забезпечують місце проживання для багатьох видів тварин.

Рослинність річки Прут зазнає значного впливу антропогенної діяльності. Інтенсивне сільське господарство, будівництво дамб та водосховищ, вирубка лісів та забруднення води негативно впливають на екосистеми басейну. Зміни рослинного покриву можуть призвести до деградації земель, зменшення біорізноманіття та погіршення якості води.

1.5. Аналіз динаміки рівнів води та паводкових підйомів у верхів'ї річки Прут

Річка Прут є однією з найбільших гірських річок, що протікає через Українські Карпати. Вивчення її гідрологічного режиму є важливим для розуміння динаміки водних ресурсів, впливу кліматичних змін та попередження небезпечних гідрологічних явищ, таких як паводки. Особливу увагу слід приділити аналізу сучасних змін рівнів вод та їх паводкових підйомів, що є критичним для забезпечення стабільного екологічного стану та розвитку рекреаційного потенціалу регіону.

Дослідження з якого було взято інформацію базувалося на даних багаторічних гідро-метеорологічних спостережень, зібраних Лабораторією ландшафтного моніторингу Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка. Період дослідження охоплює 2010-2019 роки. Дані були зібрані з використанням гідропостів, що розташовані на різних висотах, включаючи сніголавинну метеорологічну станцію "Пожежевська" на висоті 1451 м н.р.м. та гідропост "Ворохта" на висоті 897 м н.р.м.

Річка Прут бере свій початок на висоті близько 1750 м н.р.м. і має густу річкову мережу з притоками різного порядку. Верхів'я басейну Прута

розташоване у північно-східному секторі ландшафту Чорногора, який характеризується строкатою геологічною будовою, значною крутизною схилів та високою зволоженістю. «У Чорногорі найгустіша ($1,6 \text{ км/км}^2$) гідромережа характерна для середньогірного ландшафтного ярусу, тоді як для високогір'я цей

показник становить $0,8 \text{ км/км}^2$ » [12].

Аналіз даних за період 2010-2019 років показав, що «у верхів'ї річки Прут спостерігалось збільшення рівнів річкових вод» [12]. Це зростання пояснюється збільшенням кількості опадів, що безпосередньо вплинуло на гідрологічний режим річки та її приток. Наприклад, у період з 2010 по 2019 роки середньорічні показники рівнів річкових вод поступово збільшувалися від 24 до 34 см, тобто їхній приріст становив понад 40%.

Динаміка рівнів вод у річці Прут демонструє суттєві річні та сезонні коливання. «Найнижчі рівні води для досліджуваної р. Прут, як і для більшості інших річок Українських Карпат, притаманні для зимового періоду, зокрема – січня (20 см) та лютого (19 см)» [12]. У цей період відбувається інтенсивне формування льодоставу, що триває протягом всієї зимової межени. У весняний період спостерігається різке збільшення рівнів води через танення снігу. «З середини весняного та впродовж першої половини літнього періодів спостерігається різке наповнення річки талими водами» [12].

Паводки є найнебезпечнішим гідрологічним явищем у верхів'ї річки Прут. «Понад 75 % паводків формуються під час весняного сніготанення у квітні та травні, при яких середньодобові показники рівнів річкових вод, зазвичай, не перевищують 60-70 см» [12]. Найбільші паводки катастрофічного характеру формуються у листопаді-грудні внаслідок зливових дощів, які зумовлюють утворення потужних руйнівних водних потоків та катастрофічне зростання рівнів річкових вод понад 90-100 см.

На зміну рівнів води та формування паводків у верхів'ї басейну р. Прут значний вплив мають кліматичні умови. «За даними СЛС “Пожежевська” на

висотах понад 1450 м н.р.м. річна кількість опадів у найвологіші роки (2008, 2010 р. та ін.) перевищувала 1900–2000 мм за рік» [12]. Найбільша кількість опадів припадає на літній (30,3%) та весняний (26,4%) періоди, що безпосередньо впливає на коливання рівнів води у р. Прут та на її гідрологічний режим загалом.

Паводки сприяють розвитку інтенсивних ерозійних процесів у басейні річки. «Під час весняного сніготанення та літніх зливових дощів рівень води та її швидкість у потоках різко зростають, формується значна кількість потужних тимчасових водних потоків, які посилюють процеси ерозії» [12]. Це призводить до пошкодження транспортно-дорожньої інфраструктури, зсувів та обвалів.

Проведений аналіз свідчить про загальне зростання середньорічних показників рівнів води в річці Прут та значну динамічність цих рівнів протягом річного циклу. Встановлено, що «найбільший приріст рівня води у річці спостерігається у квітні, з якого розпочинається активне сніготанення та наповнення гірських потоків річкової системи Прута талими водами» [12]. Потужні паводки у верхів'ї річки Прут є невід'ємним елементом функціонування цілісної басейнової системи.

Вони спричиняють суттєві трансформації русла річки через високу інтенсивність процесів глибинної та бокової ерозії, що несе загрозу життю людей та завдає значних матеріальних збитків. Запобігти катастрофічним паводкам досить складно, але вивчення динаміки рівнів вод та особливостей їх паводкових підйомів наближує до можливостей прогнозування цього небезпечного гідрологічного явища.

1.6. Вплив змін клімату на річку Прут

Зміни клімату останніх десятирічь значно впливають на водний режим річок України, що визначає необхідність прийняття заходів для збереження та відновлення водних ресурсів. Це особливо актуально для річки Прут, яка протікає через три країни Європи та має велике міжнародне народногосподарське значення. Для написання цього розділу було використано

статтю Т.В. Струк, О.Є. Яремко, М.В. Корчемлюка, Л.М. Архипової "Тенденції глобального потепління на Прикарпатті".

Річка Прут характеризується нерівномірністю стоку та частими паводками, які становлять загрозу як для господарської сфери, так і для життя населення, що мешкає біля її басейну. За даними п'яти метеостанцій української частини басейну річки Прут за двадцятисемирічний період було доведено, що «середньорічна температура повітря в басейні річки Прут за аналізований період підвищилася на $0,5\text{--}1,1^{\circ}\text{C}$. Найменше позитивне відхилення середньорічної температури повітря від норми ($0,5^{\circ}\text{C}$) стосується гірських територій – метеостанція Пожижевська, а найбільше ($1,1^{\circ}\text{C}$) до рівнинних територій – метеостанція Чернівці» [13].

Водночас, «у багаторічному циклі середньо-багаторічна кількість атмосферних опадів у басейні річки Прут, порівняно з нормою, зросла від 21 до 95 мм, крім метеостанції Чернівці, де середньо-багаторічна кількість опадів зменшилася на 5 мм» [13]. Це свідчить про те, що збільшення температури повітря та кількості опадів може призвести до підвищення ризику паводків у верхів'ях річки Прут, що потребує додаткових досліджень та розробки заходів з управління паводковими водами.

Аналіз просторово-часового розподілу температури та опадів показує, що «середньорічна температура повітря була більшою за середньо-багаторічну. За останні роки температура повітря була більшою від норми на $0,7\text{--}2^{\circ}\text{C}$, ця тенденція збережеться і в 2017–2021 рр.» [13]. Водночас, «кількість опадів збільшується. Найбільш посушливими були 1990 р., 2003 р., 2011 р., а найбільш вологими – 2001 р., 2008 р., 2010 р. Прослідковується тенденція до підвищення середньорічної кількості опадів, яка збережеться і в 2017–2021 рр.» [13].

Для гірських територій, де розташована метеостанція Пожижевська, середньорічна температура зросла на $0,5^{\circ}\text{C}$, тоді як для рівнинних територій, де знаходиться метеостанція Чернівці, це відхилення становить $1,1^{\circ}\text{C}$. У передгірській частині басейну Прута, за даними метеостанції Яремче (531 м над

рівнем моря), температурні показники дещо нижчі, зокрема через те, що при піднятті на кожні 100 м температура повітря опускається на $0,6^{\circ}\text{C}$. «Середньобаторічна температура становить $6,9^{\circ}\text{C}$, проте у період з 2007 року по 2016 рік температура повітря суттєво зросла в середньому на $1,1^{\circ}\text{--}1,9^{\circ}\text{C}$ » [13].

Весна в басейні річки Прут коротка, з тривалістю приблизно 70 днів. Підвищення середніх місячних температур призводить до швидкого зниження відносної вологості повітря. Весняне тепло часто змінюється тимчасовими, раптовими похолоданнями, що створює велику мінливість погодних умов. Приморозки можливі впродовж усієї весни. «Весною опади стають інтенсивнішими, ніж зимою» [13].

Літо тепле, інколи й жарке. Перехід середніх добових температур через 15°C здебільшого відбувається у середині травня. Влітку кількість хмарних днів зменшується до 45–35%. «На літні місяці припадають річні максимуми опадів. Особливо рясні опади з червня по серпень. Літні дощі випадають здебільшого у вигляді злив» [13].

Осінь коротка, на початку вона часто буває теплою, сонячною і сухою з характерним "бабиним літом". У першій половині осені (протягом вересня і двох декад жовтня) зберігається тепла, суха і переважно малохмарна, безвітряна погода. «У другій половині осені встановлюється прохолодна погода, з хмарним небом, туманами і слабкими опадами» [13].

Зима м'яка, багатосніжна, нерідко з тривалими відлигами. «Взимку середньомісячні температури складають пересічно: $-2\text{--}(-5)^{\circ}\text{C}$ у грудні; $-5\text{--}(-9)^{\circ}\text{C}$ у січні; $-4\text{--}(-5)^{\circ}\text{C}$ у лютому» [13]. У гірській частині басейну зима триває близько 4 місяців, у передгірській – 2,5 місяці.

Результати дослідження підтверджують тенденцію глобального потепління для басейну річки Прут в межах України. Це виражається у збільшенні середньорічної температури та кількості опадів, що підвищує ризик паводків у верхів'ях річки. Для забезпечення безпеки населення та захисту господарської сфери необхідно розробити ефективні заходи з управління

водними ресурсами, зокрема, системи раннього попередження про паводки та заходи з покращення водовідведення.

1.7. Антропогенний вплив на річку Прут

Проблема антропогенного впливу на природні комплекси Карпатського національного природного парку (КНПП) є надзвичайно актуальною. Під впливом антропогенних навантажень, а також природних умов, туристичні об'єкти поступово втрачають свої цінні рекреаційні властивості. Для їх збереження і відновлення необхідний комплекс заходів, який, за думкою авторів, неможливий без виявлення рекреаційних можливостей окремих ресурсів. «Головним числовим показником таких можливостей вважається рекреаційно-ресурсний потенціал (РРП) окремої території» [14].

Методика виявлення РРП базується на детальних польових дослідженнях. «Проби атмосферних опадів відбирались у вигляді дощу та снігу. Для оцінки антропогенного навантаження на обрану територію проведено також комплекс гідрохімічних досліджень» [14]. Це включало відбір проб з річки Прут для аналізу хімічних показників води як до, так і після потенційних джерел забруднення. Проби води відбиралися з поверхневого горизонту на одній вертикалі, що дозволяє оцінити реальні умови і вплив різних джерел забруднення.

Дослідження показали, що «практично всі гідрохімічні показники річки Прут на дослідженій території не виходять за допустимі межі. Проте чітко спостерігається збільшення показника загальної мінералізації в створах нижче скидів стічних вод, в порівнянні з фоновими створами. Аналогічна картина спостерігається і з групою азоту» [14]. Це свідчить про помітний вплив антропогенних факторів на якість води.

Важливим фактором, який впливає на гідрохімічний стан води, є кислотність опадів. У 2018 році опади, що належать до кислих і слабо кислих, становили 30% відібраних проб, а в 2019 році – 33,3%. «Показник рН коливався

в межах 3,9–5,6 одиниць» [14]. Ці дані підтверджують тенденцію до закислення опадів, що впливає на гідрохімічні показники річки Прут.

Згідно з проведеними дослідженнями, найбільший вплив на кислотність опадів мають азотні сполуки та газоподібна сірка, які присутні в атмосфері. Це підтверджує, що антропогенні фактори, такі як викиди автотранспорту та промислові викиди, мають значний вплив на якість опадів і, відповідно, на гідрохімічний склад води в річці Прут.

Рекреаційне навантаження на природні екосистеми Карпатського НПП змінюється залежно від сезону та метеорологічних умов. У комфортний період року, з травня по вересень, кількість рекреантів значно зростає. «Наприклад, для однієї з найбільш популярних туристичних стежок (маршрут на г. Говерла) кількість рекреантів становить: травень – 83,5 чол./добу, червень – 124,4 чол./добу, липень – 206,8 чол./добу, серпень – 132,4 чол./добу та вересень – 40,5 чол./добу» [14]. Таке збільшення кількості відвідувачів підвищує антропогенне навантаження на природні екосистеми, що впливає на їх стан.

Аналіз гідрохімічних показників річки Прут показав, що майже всі показники залишаються в межах допустимих норм. Проте, «спостерігається збільшення показника загальної мінералізації в створах нижче скидів стічних вод, в порівнянні з фоновими створами» [14]. Це свідчить про негативний вплив стічних вод на якість води.

Завдяки хорошій аерації води в р. Прут, «всі біологічні, фізико-хімічні та біохімічні процеси проходять дуже інтенсивно і, відповідно, процес самоочищення водойми проходить дуже швидко, тому якість води в ній залишається стабільною і наближеною до природного стану водойми» [14]. Проте, зростання антропогенного навантаження вимагає постійного моніторингу та впровадження заходів для збереження якості води.

Отже, аналіз даних та результати досліджень показали, що рекреаційне навантаження на природні екосистеми Карпатського НПП змінюється залежно від сезону та метеорологічних умов. Показник рН атмосферних опадів свідчить

про значний вплив азотних сполук та газоподібної сірки на їх кислотність, що є наслідком антропогенних факторів.

Гідрохімічні показники річки Прут на території КНПП переважно залишаються в межах допустимих норм, проте спостерігається збільшення загальної мінералізації та показників групи азоту в створах нижче скидів стічних вод. З метою зменшення антропогенного впливу на річку Прут та навколишні екосистеми можливо потрібно б було розробити комплексні заходи. Одним з таких заходів було би впровадження сучасних технологій очищення стічних вод, що дозволить мінімізувати їх негативний вплив на водні ресурси. Крім того, слід активізувати роботу з впровадження програм екологічного моніторингу, що включатимуть регулярне вимірювання гідрохімічних показників та оцінку стану біорізноманіття річки.

Важливим аспектом є також підвищення рівня екологічної свідомості серед місцевого населення та туристів шляхом проведення освітніх заходів, семінарів та кампаній, спрямованих на популяризацію відповідального ставлення до природи. Реалізація цих заходів сприятиме збереженню природної рівноваги та стійкому розвитку регіону.

Розділ 2. АНАЛІЗ ДЕФОРМАЦІЙ РУСЛА РІЧКИ ПРУТ ЗА ПЕРІОД 1863-2024 РР.

2.1. Методи дослідження деформацій русла (використання карт, космознімків, ArcGis)

Дослідження деформацій русла річки є важливим завданням гідрології, оскільки деформації впливають на стабільність берегів, навігацію, затоплення прибережних територій та екологічний стан річки. Визначення причин і характеру змін русла допомагає в розробці заходів для запобігання негативним наслідкам. У даному розділі буде розглянуто методи, що використовувалися для вивчення деформацій русла річки Прут.

Деформації русла річки Прут залежать від кількох основних факторів: геологічної будови, гідрологічних умов, геоморфологічних характеристик та антропогенних впливів. Тип ґрунтів і порід, через які протікає річка, значно впливає на процеси ерозії та акумуляції. Режим стоку, сезонні коливання рівня води, частота та інтенсивність паводків, а також кількість опадів впливають на процеси ерозії та відкладення наносів. Кут нахилу русла, швидкість течії та морфологія долини визначають місця найбільш інтенсивної ерозії та акумуляції. Діяльність людини, включаючи будівництво гребель, каналів, зміни в користуванні землями прибережної зони, також впливає на характер і швидкість змін русла річки.

Для дослідження деформацій русла річки Прут використовувалися різноманітні методи. Аналіз історичних карт, отриманих з австрійського архіву, дозволив визначити зміни в руслі річки протягом більш ніж 150-ти річного періоду часу. Карти містили детальну інформацію про положення русла річки на різних етапах історії, що дозволило простежити його зміни та визначити основні напрямки деформацій.

Аналіз космічних знімків забезпечив актуальну інформацію про сучасний стан русла річки. Використання високоякісних супутникових знімків дозволило

визначити поточні процеси ерозії та акумуляції, а також порівняти їх із історичними даними.

Для обробки та аналізу зібраних даних використовувалася програма ArcGIS 10.7.1. За допомогою ГІС було створено цифрові моделі місцевості, що дозволили детально вивчити аналіз змін русла річки. ГІС-аналіз включав аналіз історичних карт і космознімків, створення цифрових моделей місцевості та рельєфу, аналіз змін русла у часі.

EO-Browser – це сучасний онлайн-інструмент, наданий Європейським космічним агентством (ESA), який дозволяє отримувати доступ до супутникових знімків. Він пропонує зручний інтерфейс для дослідження даних спостереження Землі, що робить його цінним ресурсом для досліджень.

EO-Browser має доступ до широкого спектру джерел даних, включаючи супутники Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 та місії Landsat. Користувачі можуть легко шукати та переглядати супутникові знімки, застосовуючи різні методи візуалізації для покращення спостереження конкретних об'єктів. Крім того, інструмент дозволяє налаштовувати параметри, такі як часовий діапазон чи хмарність. Особливої уваги заслуговують знімки у false colors.

False colors є особливо корисними у гідрологічних дослідженнях, оскільки вони підсилюють видимість водних об'єктів, рослинності та міських територій. Ці знімки використовують невидимі довжини хвиль (наприклад, інфрачервоні), які краще відбиваються від певних об'єктів, що дозволяє легше розрізняти воду, рослинність та землю. Це особливо корисно для виявлення русел річок, моніторингу змін у морфології річок та виявлення паводкових подій.

Для дослідження басейну річки Прут використовувалися знімки у false colors за такі роки: 1980, 1990, 2000, 2017 та 2024. Супутники Sentinel-2 та Landsat 4-5 TM. Sentinel-2 надає високоякісні оптичні знімки, ідеальні для спостереження за змінами в земному покриві та водних об'єктах. Landsat 4-5

ТМ пропонує історичні дані з довгим часовим діапазоном, що є важливим для аналізу довготривалих змін у басейні річки Прут.

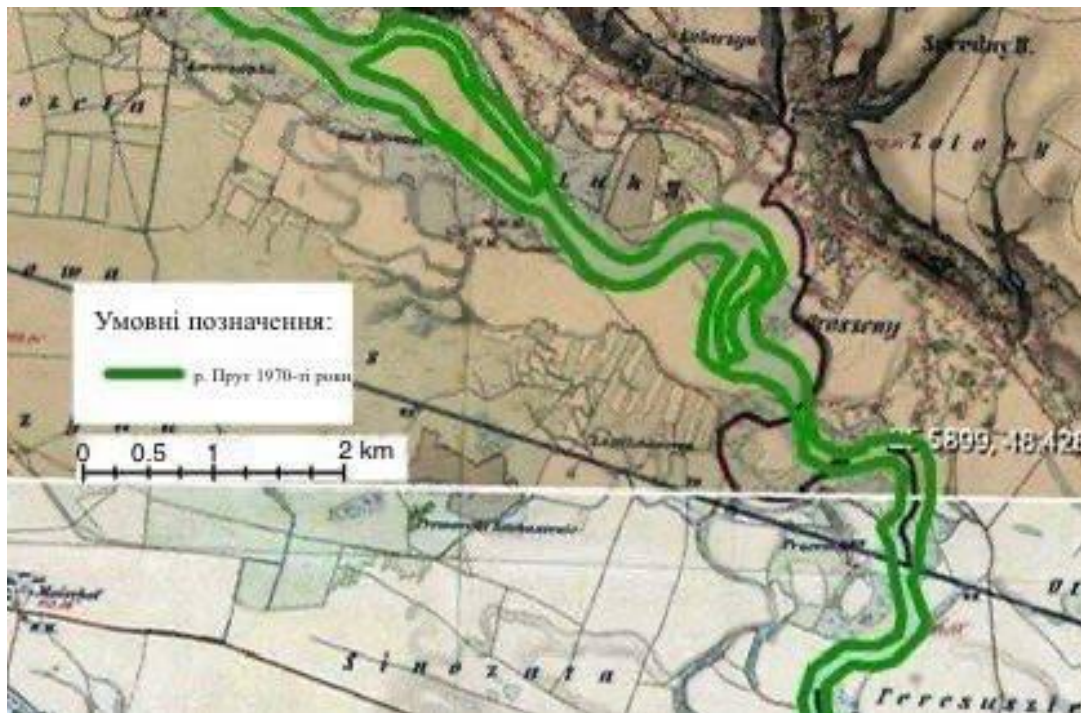
Географічна інформаційна система (ГІС) – це система, що забезпечує збирання, зберігання, опрацювання, доступ, відображення і поширення просторово координованих даних. Інформацію у середовища ГІС подаються у вигляді електронних карт, які складаються з графічної складової і пов'язаною з ним атрибутивною інформацією.

ГІС-технології останніми роками активно впроваджуються в різні галузі господарства, у системи державного і корпоративного управління, в науку і освіту. Це зумовлено тим, що близько 80% інформації сучасного суспільства має географічну складову.

ГІС-технології також знаходять широке застосування у моніторингу та управлінні природними ресурсами, включаючи водні ресурси. Вони забезпечують можливість детального аналізу та моделювання гідрологічних процесів, що є особливо важливим для прогнозування паводків та управління водними ресурсами. Застосовані методи дозволили отримати комплексну картину змін русла річки Прут. Аналіз історичних карт та космічних знімків виявив основні напрямки деформацій русла, які були підтверджені даними ГІС.

2.2. Візуалізація деформацій

Завалля



**Рис. 1. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту
Завалля, 1860-х років.**

На представленій карті 1860-х років (Рис. 1) ми можемо спостерігати русло річки Прут, яке позначене зеленим кольором. Ділянка річки, розташована біля сучасного населеного пункту Завалля, демонструє характерні особливості меандрування та змін у течії річки.

Русло річки Прут на даній ділянці можна охарактеризувати як меандруюче, або звивисте, що є типовим для річок. Меандрування є процесом, при якому річка утворює вигини, звивини та петлі. Такий тип русла обумовлений геологічними умовами, типом ґрунту та характером течії.

"Меандруючі (звивисті) русла - найпоширеніші серед усіх різновидів форм річкового русла. Ці русла можуть бути врізаними, змушеними (адаптованими) або вільними, перебувати на різних стадіях свого розвитку, мати різні розміри, форми і складності конфігурації" [15].

На карті помітно, що русло річки Прут утворює значні вигини та петлі. Такі форми рельєфу вказують на процеси горизонтальної деформації, де річка постійно змінює своє русло в плані. "Горизонтальні деформації, пов'язані з переміщенням русла в плані та утворенням заплави" [15].

Русло річки Прут на цій ділянці демонструє також ознаки обмеженого меандрування, коли звивини річки періодично змінюють свій напрямок і створюють нові заплавні протоки.

"Незавершене мандрування. Цей тип руслового процесу може виникнути за наявності значних коливань рівня води і відносно малої витрати завислих наносів. При цьому поверхня заплави нарощується слабо. На вкритій великим шаром води заплаві спостерігаються значні місцеві швидкості течії і утворюються потоки, що спрямляють русло" [15].

Ерозійно-аккумулятивні процеси відіграють важливу роль у формуванні русла річки Прут. Зміни характеристик водного потоку, як сезонні, так і багаторічні, впливають на форму та параметри русла, зокрема на його звивистість та глибину. Також ми можемо бачити наявність у руслі трьох островних ділянок різних за розмірами.

"Активним фактором ерозійно-аккумулятивних процесів є водні потоки. Зміна їхніх характеристик як у сезонному, так і в багаторічному плані постійно залежить від змін фізико-географічних умов, які мають прояв в історичному та геологічному масштабі часу. Це призводить до безперервних, але повільних змін форм русла, які мають свій відбиток на параметрах потоку (швидкість, глибини тощо)" [15].

Отже, русло річки Прут на ділянці біля сучасного населеного пункту Завалля у 1860-х роках демонструє класичні ознаки меандруючого русла зі значними горизонтальними деформаціями та має в собі декілька островних ділянок. Ці зміни обумовлені як природними, так і антропогенними факторами, які впливають на характер та напрямок течії річки.



Рис. 2. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Завалля, 1970-х років.

На даній карті 1970-х років ми бачимо русло річки Прут, яке позначене синім кольором.

Русло річки Прут на цій ділянці все ще можна охарактеризувати як меандруюче, хоча його конфігурація зазнала певних змін у порівнянні з 1860-ми роками. Річка продовжує утворювати вигини та петлі, що є характерним для рівнинних річок з меандруючим типом русла.

Помітно, що русло річки зазнало певних змін за цей період. В порівнянні з 1860 роком, річка Прут демонструє збільшення кількості та глибини вигинів, що може свідчити про підвищену активність ерозійних та акумулятивних процесів. Також є збереження островних ділянок, хоча і зі значним зменшенням у розмірі.

"Ерозійно-акумулятивні процеси відіграють важливу роль у формуванні русла річки Прут. Зміни характеристик водного потоку, як сезонні, так і багаторічні, впливають на форму та параметри русла, зокрема на його звивистість та глибину" [15].

У порівнянні з картою 1860-х роках, річка Прут на ділянці біля Завалля у 1970-х роках демонструє значне збільшення кількості вигинів. Це може бути результатом природного процесу меандрування, при якому звивини стають більш вираженими та складними.

"Вільне мандрування. Якщо надлишок граничного похилу ще більший, то за відсутності інших обмежувальних умов звивистість русла продовжує зростати і меандрування досягає граничного вираження" [15].

Також можна помітити, що деякі ділянки річки стали ширшими, що може вказувати на активізацію ерозійних процесів і розмивання берегів. "Зростання стоку наносів через саморегулювання системи «потік-русло» спричинює нові форми утворення руслового рельєфу, заплави, обміління русла та зростання його звивистості, активізацію розмивання берегів" [15].

Деякі нові вигини річки утворили додаткові заплавні масиви, які раніше були відсутні. Це свідчить про динамічні процеси відкладання наносів і формування нових заплав.

Отже, аналізуючи зміни русла річки Прут на ділянці біля населеного пункту Завалля за період 1860-1970 років, можна зробити висновок, що річка зазнала значних змін. Відбулося збільшення звивистості русла, ширини окремих ділянок, утворення нових заплавних масивів та зменшення острівців.

Ці зміни свідчать про активні ерозійні та акумулятивні процеси, що є природним розвитком річкових систем в умовах змін фізико-географічних умов та антропогенного впливу.

Аналіз цих змін є важливим для розуміння загальної динаміки річки Прут і розуміння її розвитку. Вплив природних чинників, таких як кліматичні умови та гідрологічні цикли, а також антропогенні фактори, зокрема господарська діяльність у прибережних зонах, можуть впливати на стан річки. Ефективне використання географічних інформаційних систем та сучасних методів аналізу

дозволяє створити більш точні моделі річкових систем, що є необхідним для забезпечення сталого розвитку регіону та захисту його екосистем.

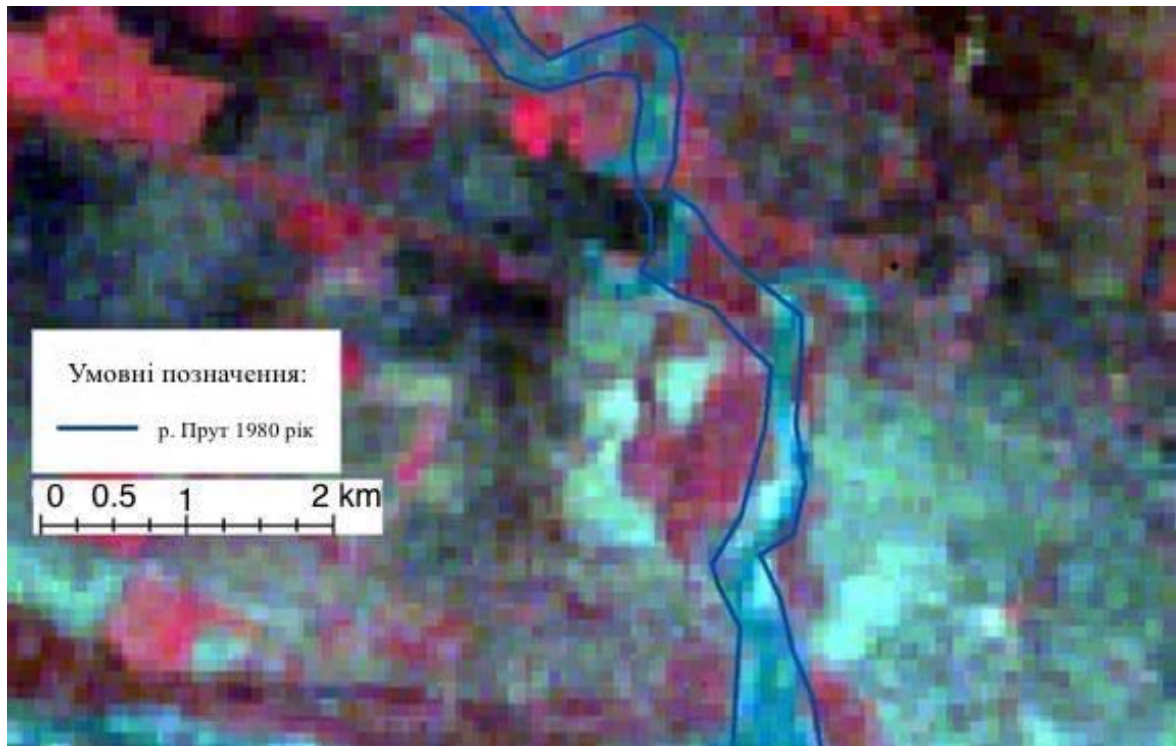


Рис. 3. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Завалля, 1980 рік.

На представленій карті 1980 року ми бачимо, що русло річки Прут залишається меандруючим, що свідчить про продовження активних ерозійних та акумулятивних процесів. Незважаючи на низьку якість зображення, можна визначити основні характеристики русла.

Зміни у руслі річки за період з 1970-х років по 1980 рік демонструють певну стабільність у характері течії, але деякі зміни все ж помітні. Деякі вигини русла стали більш чіткими, можливо, через зростання ерозійної діяльності водного потоку. Це може свідчити про збільшення глибини та швидкості потоку на окремих ділянках. На деяких ділянках можна помітити тенденцію до зменшення звивистості. Це може бути результатом природного процесу вирівнювання русла або антропогенного впливу, такого як регулювання русла для запобігання паводків чи покращення умов судноплавства. Заплавні масиви, сформовані в попередній період, залишаються. Це свідчить про стабільність

процесів відкладання наносів на цій ділянці. Варто припустити, що є збереження малих островів, які були присутні у 1970х роках.

"Заплавна багаторукавність. Незавершене меандрування може приймати складнішу форму. Якщо знову утворений потік встигає розвинутися і виділити свій спрямлюючий потік раніше, ніж основне русло припиняє своє існування, тоді утворюється заплавна багаторукавність" [15].

Порівнюючи зміни русла за період 1970-1980 рр. ми бачимо, що є збереження меандруючого характеру: Русло річки Прут продовжує демонструвати меандруючий характер, хоча окремі вигини зазнали змін у своїй конфігурації. За період 1970-1980 рр. деякі ділянки русла стали менш звивистими, що може бути пов'язано з природними процесами або антропогенним втручанням. Також є збереження островців в руслі. Заплавні масиви, сформовані у 1970-х роках, залишаються незмінними, що свідчить про стабільні процеси відкладання наносів на цій ділянці.

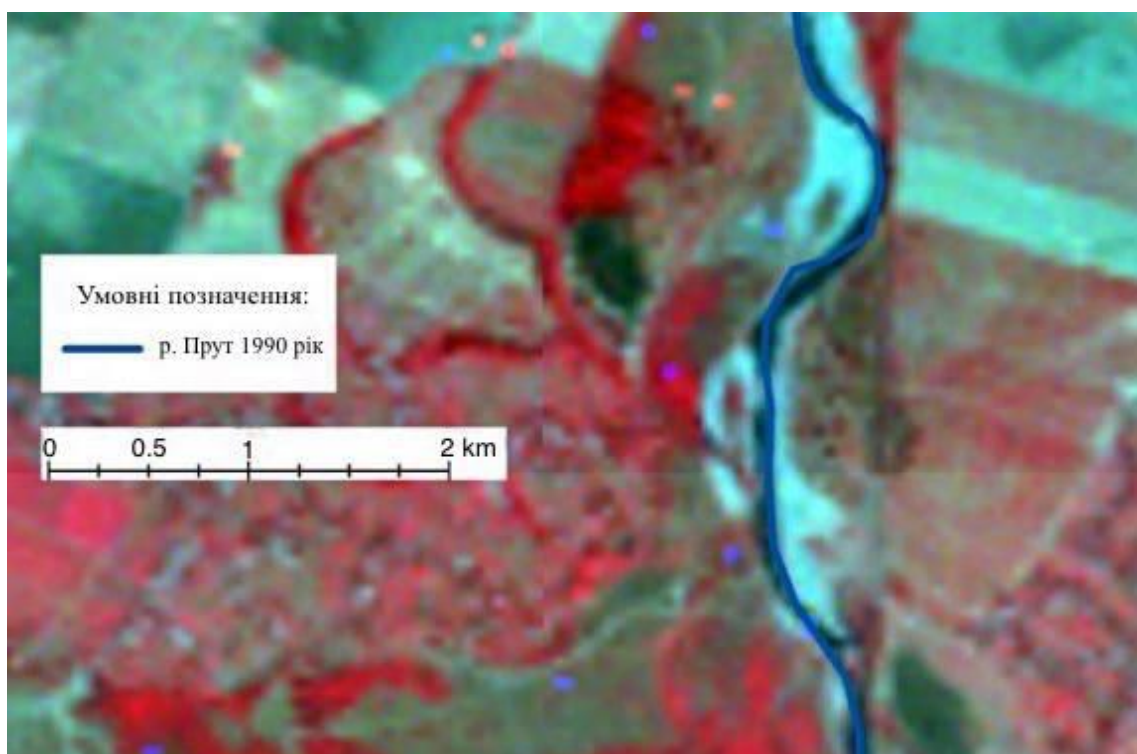


Рис. 4. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Завалля, 1990 рік.

Русло річки Прут на цій ділянці продовжує демонструвати меандруючий характер та має виражену звивистість з вигинами та петлями. За період з 1980 по 1990 рік русло річки Прут зазнало певних змін, які можна спостерігати на космознімку.

По-перше: деякі вигини русла стали більш чіткими та вираженими, що може свідчити про збільшення ерозійної діяльності водного потоку. На окремих ділянках вигини русла змінили свою форму та напрямок.

По-друге: на деяких ділянках можна спостерігати тенденцію до зменшення звивистості. Це може бути результатом природного процесу вирівнювання русла або антропогенного втручання.

По-третє: заплавні масиви зазнали певних змін у своїй конфігурації та площі. Деякі ділянки заплав зменшилися, тоді як інші могли збільшитися. Острівні ділянки, які були присутні в 1980 року повністю зникли.

Отже, підсумовуючи зміни русла річки Прут на ділянці біля населеного пункту Завалля за період 1980-1990 років бачимо, що річка зберегла свій меандруючий характер, хоча окремі вигини стали менш звивистими. Зміни в руслі можуть бути результатом як природних процесів, так і антропогенного впливу. Заплавні масиви залишаються, хоча їх конфігурація зазнала певних змін. І відбулося повне зникнення островів.

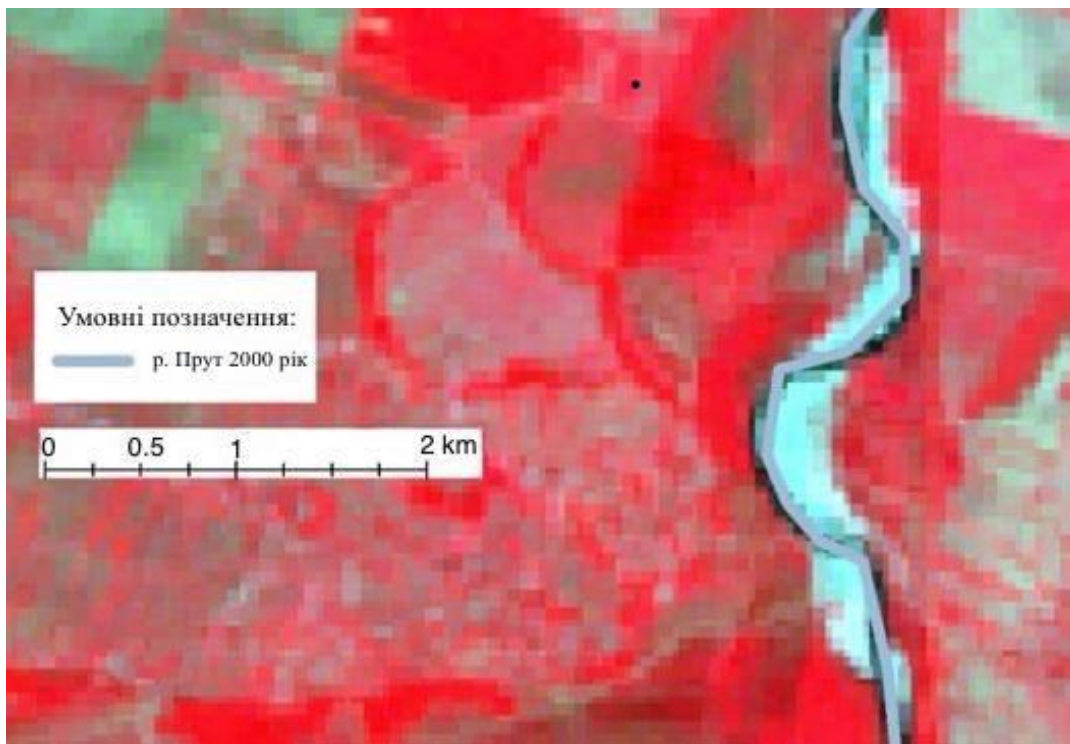


Рис. 5. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Завалля, 2000 рік.

На представленому космознімку 2000 року ми бачимо русло річки Прут, яке позначене блакитним кольором, що воно продовжує демонструвати звивистий характер, хоча деякі зміни у формі русла помітні. Звивистість русла зменшилася, що може свідчити про природні або антропогенні зміни в річковому режимі.

За період з 1990 по 2000 рік русло річки Прут зазнало деяких змін, які ми можемо спостерігати. А саме: на багатьох ділянках русло стало менш звивистим. Деякі ділянки русла показують тенденцію до стабілізації, що може бути пов'язано зі зменшенням ерозійної діяльності водного потоку.

Висновок: річка Прут зберегла свій звивистий характер, хоча окремі вигини стали менш вираженими. Зміни в руслі можуть бути результатом як природних процесів, так і антропогенного впливу. Заплавні масиви зазнали зменшення, що свідчить про зменшення активності руслових процесів на цій ділянці.

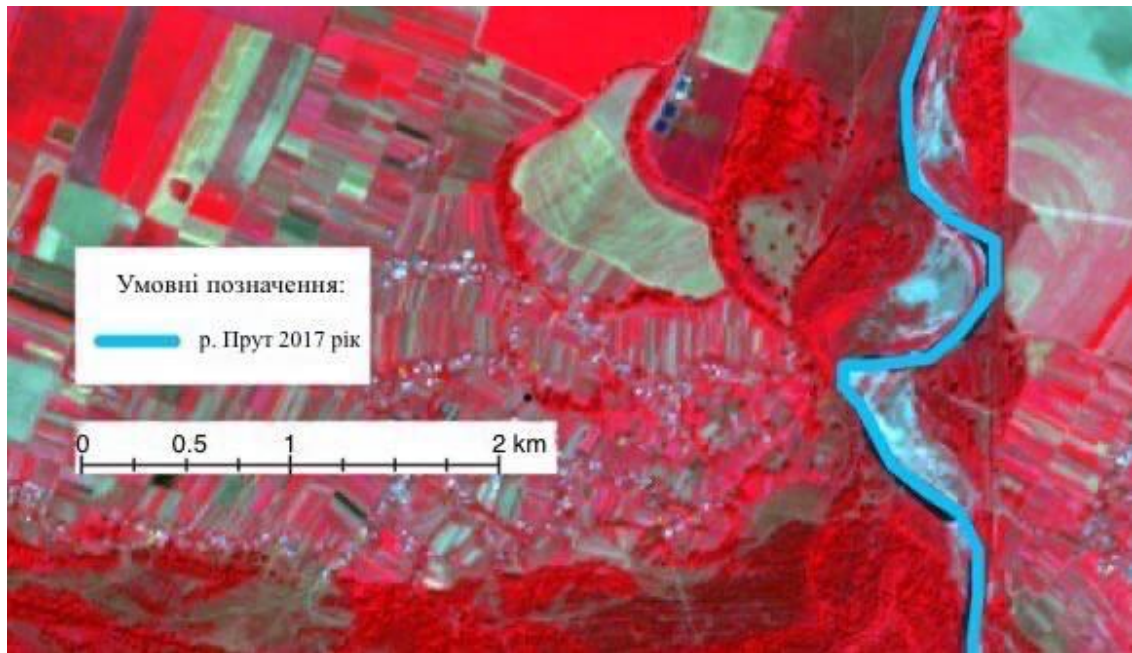


Рис. 6. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Завалля, 2017 рік.

Русло річки Прут на даній ділянці демонструє певну стабільність та знижену звивистість у порівнянні з попередніми роками. У період з 2000 по 2017 роки русло річки Прут зазнало змін, що можна спостерігати на космознімку:

1. Зміни в звивистості: Русло стало менш звивистим у порівнянні з 2000 роком, що може свідчити про тенденцію до вирівнювання русла та зменшення ерозійної діяльності.
2. Стабілізація русла: Більша частина русла показує тенденцію до стабілізації, що може бути наслідком природних або антропогенних факторів.
3. Зміни в заплавних масивах: На карті 2017 року видно зменшення заплавних масивів, що свідчить про стабілізацію руслових процесів.

Таким чином, можна зробити висновок, що річка зберегла свій звивистий характер, хоча окремі вигини стали менш вираженими. Зміни в руслі можуть бути зумовлені як природними процесами, так і антропогенним впливом. Зменшення заплавних масивів вказує на зниження активності руслових процесів на цій ділянці.

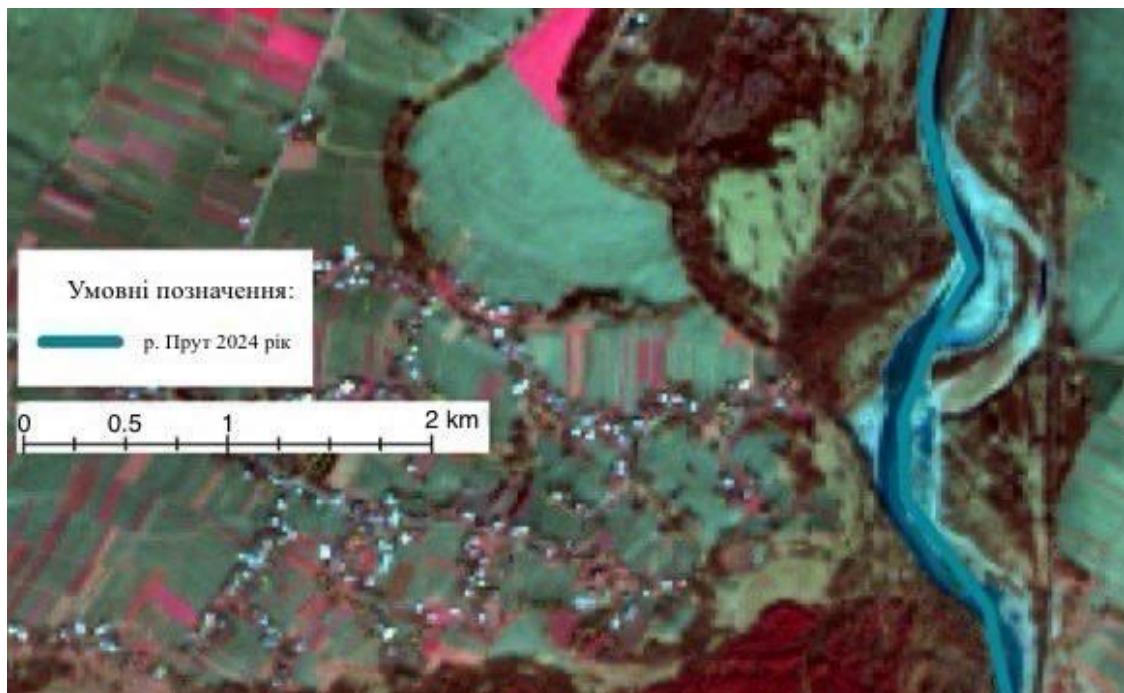


Рис. 7. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Завалля, 2024 рік.

Русло річки Прут на цій ділянці демонструє певну звивистість порівняно з попередніми роками. Це може свідчити про активні руслові процеси та можливі природні зміни. За період з 2017 по 2024 рік русло річки Прут зазнало деяких змін:

- Русло стало більш звивистим порівняно з 2017 роком.
- Нові вигини стали помітнішими, що вказує на активні процеси меандрування.
- Заплавні масиви стали більш вираженими, що може свідчити про активізацію руслових процесів.

Аналізуючи зміни русла річки Прут на ділянці біля Завалля за період 1860-2024 років, можна зробити наступні висновки:

1. Русло річки Прут зазнало значних змін за цей період. Спостерігається збільшення звивистості та кількості вигинів, що свідчить про активні руслові процеси.

2. У різні періоди спостерігаються як стабілізація, так і активізація руслових процесів. Це може бути пов'язано з природними змінами, так і з антропогенним впливом.

3. Заплавні масиви зазнали значних змін, що свідчить про активні руслові процеси на цій ділянці.

"Основними причинами формування розгалуженого русла є виникнення в ньому осередків або відторгнення від берегів бокових перекатів, які в подальшому вкриваються рослинністю і перетворюються на заплавні острови" [15].

Отже, за період з 1860 по 2024 рік русло річки Прут на ділянці біля населеного пункту Завалля зазнало значних змін, що свідчить про активні руслові процеси та вплив природних і антропогенних факторів.

Клокічка

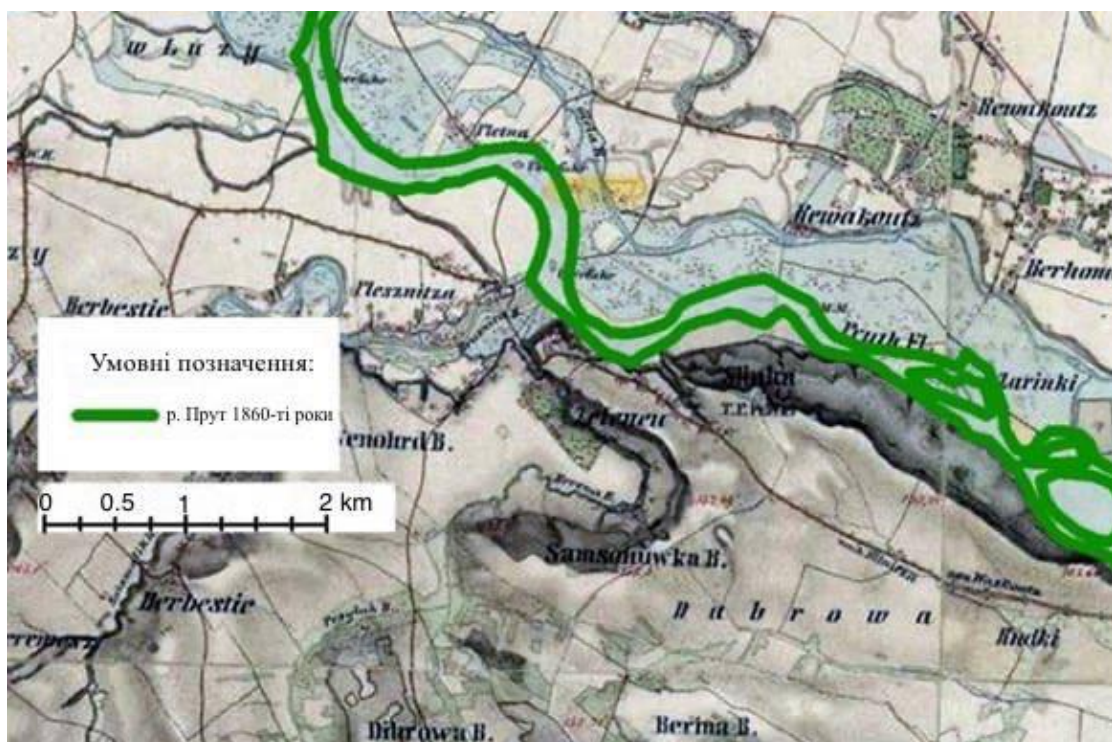


Рис. 8. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Клокічка, 1860-х років.

На представленій карті 1860-х років ми бачимо русло річки Прут, яке позначене зеленим кольором, на ділянці, яка знаходиться біля сучасного

населеного пункту Клокічка. Русло річки виглядає досить звивистим, з численними вигинами і меандрами.

Русло на цій ділянці має характерні риси меандруючого типу, що можна побачити по численних вигинах і закрутах річки. Це типове для природних річок, які течуть через рівнини та мають значну кількість наносів.

На ділянці біля Клокічки русло річки Прут демонструє численні меандри, що свідчить про активні руслові процеси та ерозійну діяльність. Заплавні території добре виражені, що може свідчити про регулярні повені та відкладення наносів. Русло має складну конфігурацію з численними вигинами, які утворюють різні форми, характерні для меандруючих річок.

На ділянці біля Клокічки, на карті 1860-х років, видно, що річка має значну кількість меандрів та вигинів, що свідчить про високу активність руслових процесів. Це може бути пов'язано як з природними факторами, такими як геологічні та гідрологічні умови, так і з відсутністю значного антропогенного впливу в цей період.

Підсумовуючи сказане, русло річки Прут на ділянці біля населеного пункту Клокічки у 1860-х роках демонструє високу активність руслових процесів, численні меандри та заплавні масиви. Це свідчить про те, що в цей період річка була вільною від значних антропогенних впливів, що дозволяло природним процесам ерозії та накопичення наносів формувати її русло.



Рис. 9. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Клокічка, 1970-х років.

На представленій карті 1970-х років ми бачимо, що русло річки Прут, порівняно з картою 1860-х років, має помітні зміни в конфігурації та розташуванні русла.

На карті 1970-х років русло річки Прут виглядає менш звивистим, ніж у 1860-х роках. Це може свідчити про деякі зміни в руслових процесах, можливо, пов'язані з природними або антропогенними факторами. "Руслова багаторукавність. Цей тип руслового процесу характерний для річок, які повністю використовують для транспорту наносів увесь граничний похил" [15].

У 1970-х роках у руслі річки Прут спостерігається утворення малих островців. Це явище може бути наслідком зменшення швидкості течії або зміни режиму наносу, що сприяло акумуляції матеріалу і формуванню цих островів.

На ділянці біля Клокічки русло річки Прут демонструє такі особливості:

- Порівняно з 1860-ми роками, річка має менш виражені меандри, що може свідчити про зменшення активності ерозійних процесів або про стабілізацію русла.
- На карті 1970-х років русло річки Прут значно менш звивисте, ніж у 1860-х роках. Це може бути результатом природних процесів врізання річки або

впливу антропогенної діяльності, наприклад, спрямлення русла для запобігання повеням або для поліпшення судноплавства.

- Заплавні території присутні, але їхня площа менша, ніж на карті 1860-х років. Заплавні масиви зменшилися, що може свідчити про зміну гідрологічного режиму річки або про осушення заплавних територій для сільськогосподарських потреб.

- Русло річки виглядає більш прямолінійним, що може бути результатом антропогенних втручань для регулювання стоку. Також більш прямолінійне русло може свідчити про стабілізацію річки та зменшення ерозійних процесів.

"Закон взаємної зумовленості потоку і русла визначає спрямовувальний вплив берегів і дна на характер течії потоку і одночасну активну дію потоку на дно і береги" [15].

Отже, на ділянці біля населеного пункту Клокічка між 1860 і 1970 роками русло річки Прут зазнало помітних змін. Зменшилася звивистість русла, заплавні масиви стали меншими, а сама річка виглядає більш стабільною та прямолінійною. Ці зміни можуть бути результатом як природних процесів, так і антропогенної діяльності, спрямованої на регулювання русла річки.

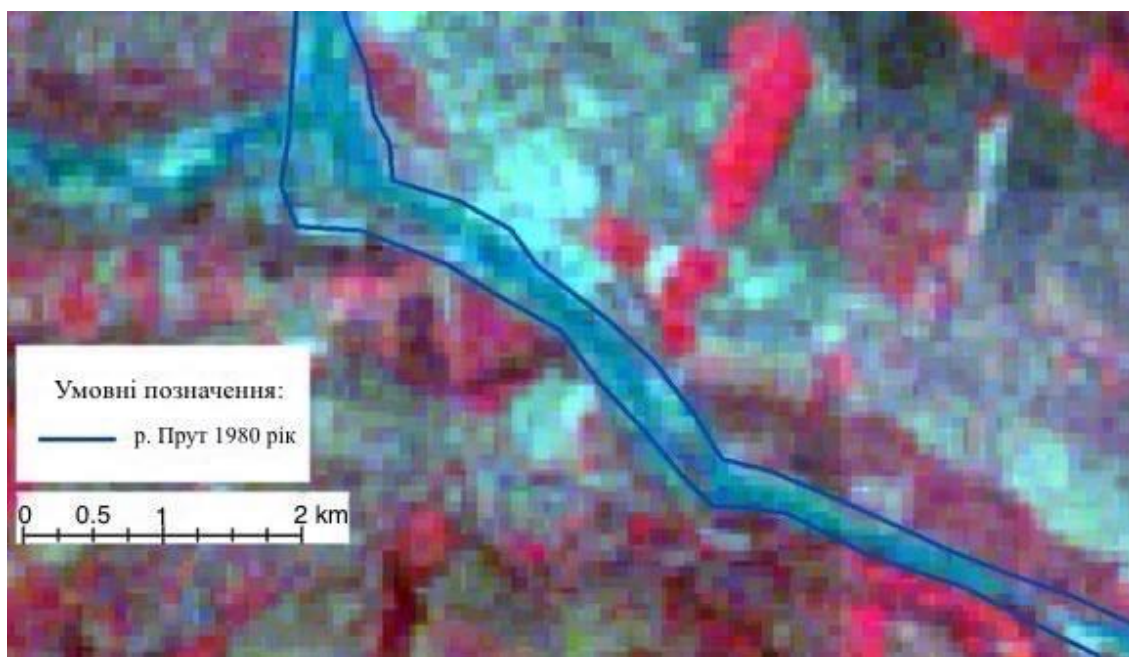


Рис. 10. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Клокічка, 1980 рік.

На карті 1980 року русло річки Прут продовжує демонструвати тенденцію до зменшення звивистості. Русло стає більш прямолінійним, що може свідчити про продовження процесу спрямлення. "Руслові процеси як явище, що виникає в русло-заплавному комплексі річок, зумовлене багатofакторними проявом взаємодії ряду географічних середовищ" [15].

Порівняно з 1970 роком, русло стало ще більш прямолінійним. Заплавні території стають ще менш вираженими, що може свідчити про зменшення повеневих площ, зміну гідрологічного режиму річки, подальше осушення або стабілізацію русла. Русло річки виглядає більш стабільним і менш піддатливим до ерозії. Також відбулося зникнення всіх острівних ділянок, які були присутні в 1970- роках. Підсумовуючи все це, ми спостерігаємо, що на ділянці біля населеного пункту Клокічка між 1970 і 1980 роками русло річки Прут продовжило змінюватися. Русло стало менш звивистим, заплавні масиви зменшилися, острова зникли, а сама річка виглядає більш стабільною та прямолінійною. Ці зміни можуть бути результатом як природних процесів, так і антропогенної діяльності, спрямованої на регулювання русла річки.

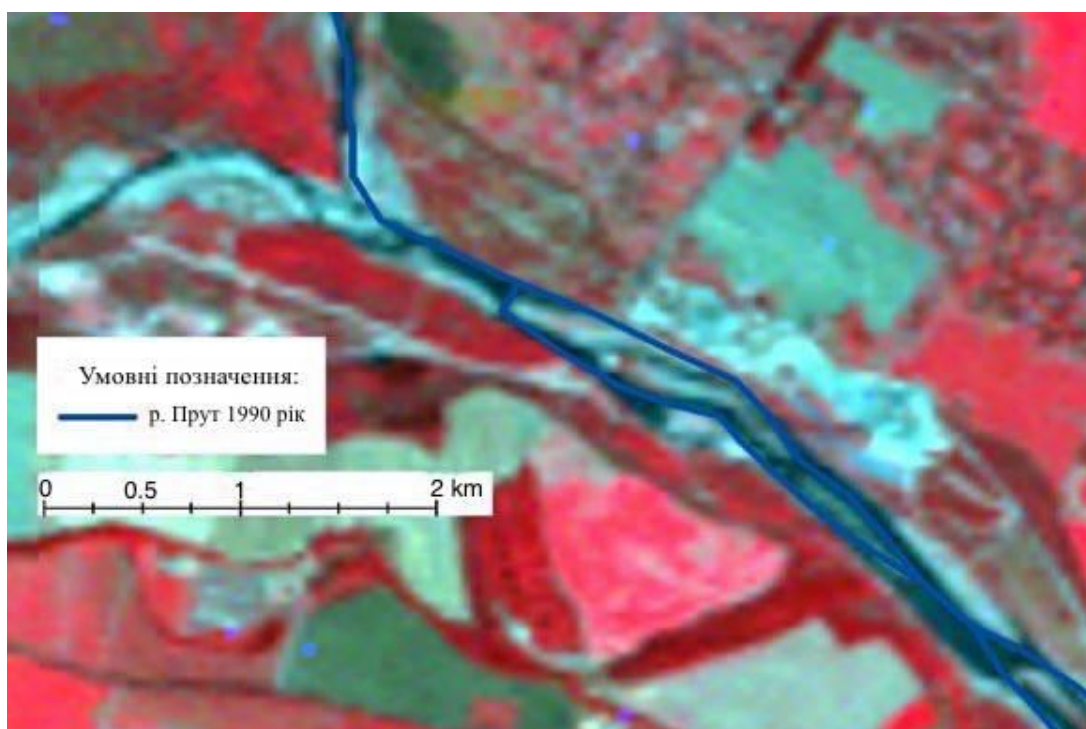


Рис. 11. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Клокічка, 1990 рік.

На карті 1990 року русло річки Прут продовжує демонструвати тенденцію до зменшення звивистості. Русло стало більш прямолінійним і стабільним, що свідчить про можливий вплив антропогенних факторів або природних процесів врізання.

На ділянці біля Клокічки русло річки Прут демонструє такі особливості:

- Порівняно з 1980 роком, русло стало ще більш прямолінійним, що свідчить про продовження процесу спрямлення.
- Заплавні масиви продовжують зменшуватися, що може свідчити про зміну гідрологічного режиму річки або вплив антропогенних факторів.
- Русло стало більш прямолінійним і стабільним, що може свідчити про зменшення ерозійних процесів і стабілізацію річки.
- На ділянці русло переходить в дворукавне русло, формуючи острівну ділянку немалих розмірів. Саме виникнення дворукавності може свідчити про зміну режиму водності річки або вплив зовнішніх факторів, таких як будівництво гідротехнічних споруд або природні катастрофи. Попри утворення дворукавності, русло загалом залишається стабільним, що вказує на продовження процесу врізання.

Проаналізувавши ділянку біля населеного пункту Клокічки, між 1980 і 1990 роками русло річки Прут продовжило змінюватися. Русло стало менш звивистим, заплавні масиви продовжують зменшуватися, а сама річка виглядає ще більш стабільною та прямолінійною. Ці зміни можуть бути результатом як природних процесів, так і антропогенної діяльності,

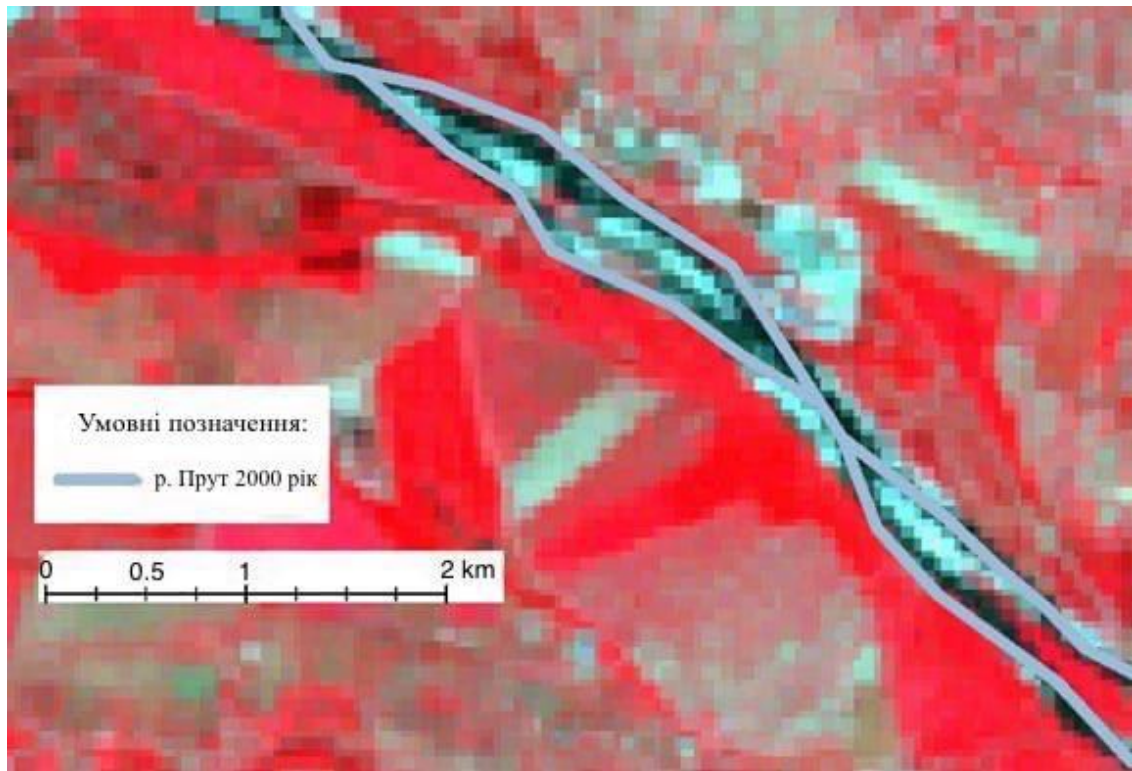


Рис. 12. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Клокічка, 2000 рік.

На космознімку 2000 року ми бачимо русло річки Прут на ділянці біля населеного пункту Клокічка, позначене блакитним кольором. Порівняно з картою 1990 року, відбулися деякі зміни в конфігурації та розташуванні русла, зокрема продовження дворукавності.

Русло на цій ділянці продовжило бути дворукавним. Це може бути результатом ерозійно-аккумулятивних процесів або антропогенного впливу. Русло залишається відносно прямолінійним, але з деякими відхиленнями, що може вказувати на початкову стадію формування нових заплавних масивів.

Порівняно з 1990 роком, річка на цій ділянці продовжила бути дворукавною. Це явище може бути пов'язане з нерівномірним розподілом води та наносів, що спричиняє розділення потоку на два рукави.

У підсумку слід зазначити, що на ділянці біля населеного пункту Клокічки між 1990 і 2000 роками русло річки Прут зазнало незначних змін. Продовження дворукавності русла свідчить про незначну зміну

гідродинамічних умов, яка могла бути спричинена як природними, так і антропогенними факторами. Незважаючи на ці зміни, русло загалом зберігає свою стабільність і прямолінійність.

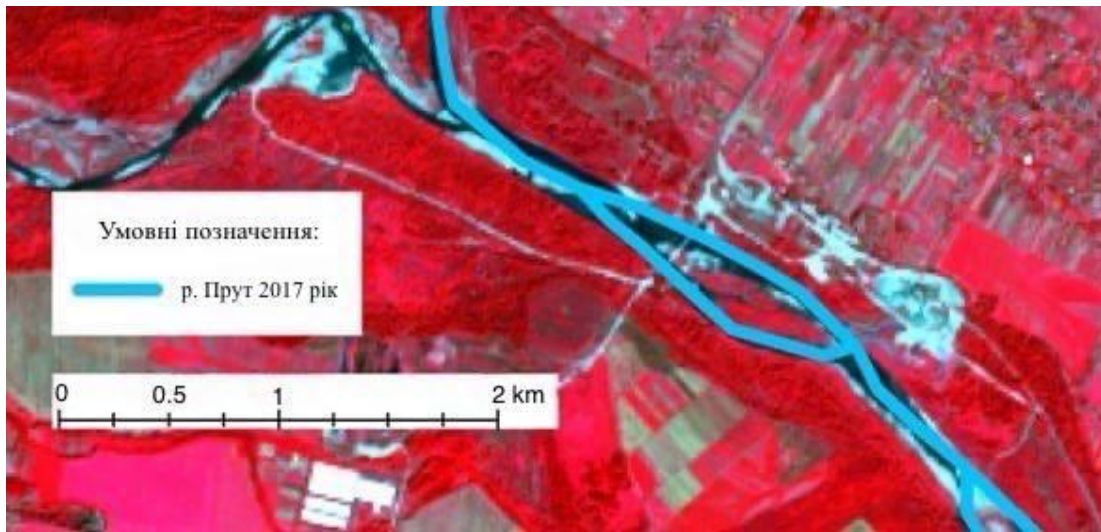


Рис. 13. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Клокічка, 2017 рік.

Як бачимо русло залишається дворукавним, однак, порівняно з 2000 роком, відбулися зміни у конфігурації рукавів та їх розташуванні. Звивистість русла стала більш вираженою, що може свідчити про посилення меандрування. Також існує виникнення нових заплавних масивів, що свідчить про активні руслові та ерозійно-аккумулятивні процеси в річці.

Порівняно з 2000 роком, рукави русла змінили своє розташування та форму. Це може бути результатом підвищеної водності річки або зміни гідродинамічних умов.

Загалом на ділянці біля населеного пункту Клокічки між 2000 і 2017 роками русло річки Прут зазнало значних змін. Відбулося зміщення рукавів і збільшення звивистості русла, що свідчить про активізацію руслових та ерозійно-аккумулятивних процесів. Русло залишається дворукавним, але конфігурація рукавів постійно змінюється, що може бути наслідком природних або антропогенних чинників.

Отже, дослідження руслових процесів за допомогою сучасних методів, включаючи аналіз космічних знімків, а також використання ГІС, дозволяє детально поглянути, оцінити зміни і визначити ключові фактори, що на них впливають.

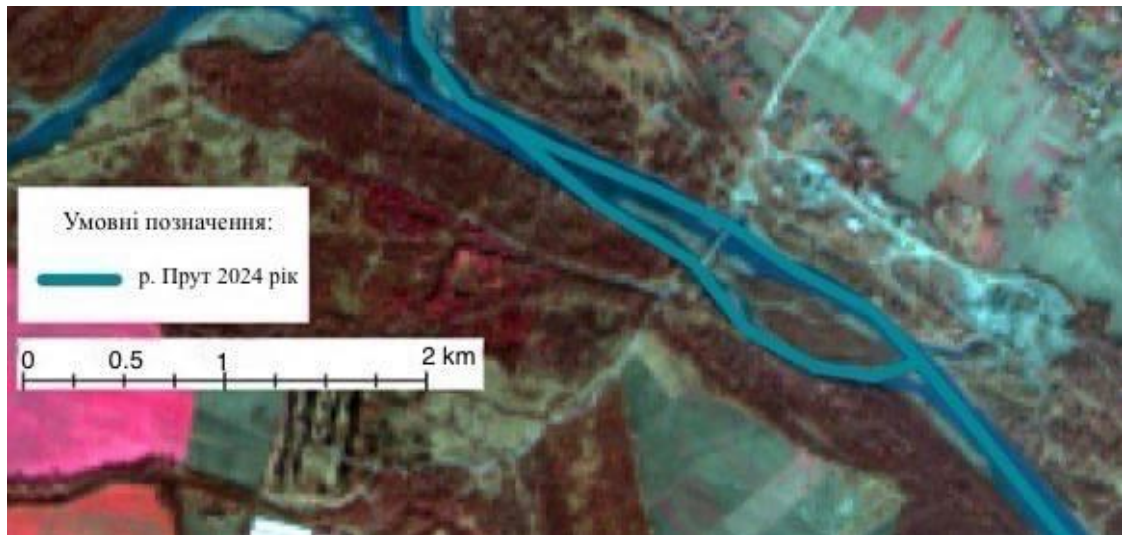


Рис. 14. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Клокічка, 2024 рік.

Порівняно з космознімком 2017 року, русло 2024 року зазнало незначних змін, але помітні певні коригування у формуванні все ж таки є.

Русло залишається дворукавним, однак, порівняно з 2017 роком, відбулися незначні зміни у конфігурації. Звивистість русла трохи зменшилася, що може свідчити про стабілізацію процесів меандрування. Є незначне виникнення нових заплавних масивів, що свідчить про активні руслові та ерозійно-аккумулятивні процеси в річці.

Отже, ми бачимо, що ділянці біля населеного пункту Клокічки русло річки Прут за період з 1860-х по 2024 роки зазнало значних змін. Відбулося зміщення рукавів, збільшення звивистості русла, а також формування нових заплавних масивів.

Зокрема, можна виділити такі ключові моменти:

- 1860-1970 роки: Основні зміни відбулися у формуванні рукавів та їхній

конфігурації. Русло залишалося досить стабільним, з невеликими змінами у звивистості.

- 1970-1980 роки: Відбулося активне формування нових рукавів, збільшення звивистості та розвиток заплавних масивів.
- 1980-1990 роки: Значні зміни в конфігурації рукавів, активізація процесів меандрування та ерозійно-аккумулятивних процесів.
- 1990-2000 роки: Русло стало дворукавним, збільшилася звивистість та активізувалися процеси формування заплав.
- 2000-2017 роки: Конфігурація рукавів стабілізувалася, зменшилася звивистість, що свідчить про можливу стабілізацію процесів меандрування.
- 2017-2024 роки: Незначні зміни в конфігурації рукавів, зменшення звивистості, стабілізація руслових процесів.

Таким чином, русло річки Прут на ділянці біля населеного пункту Клокічки демонструє активні руслові процеси, які впливають на його конфігурацію та загальний стан протягом усього досліджуваного періоду.

Дубівці

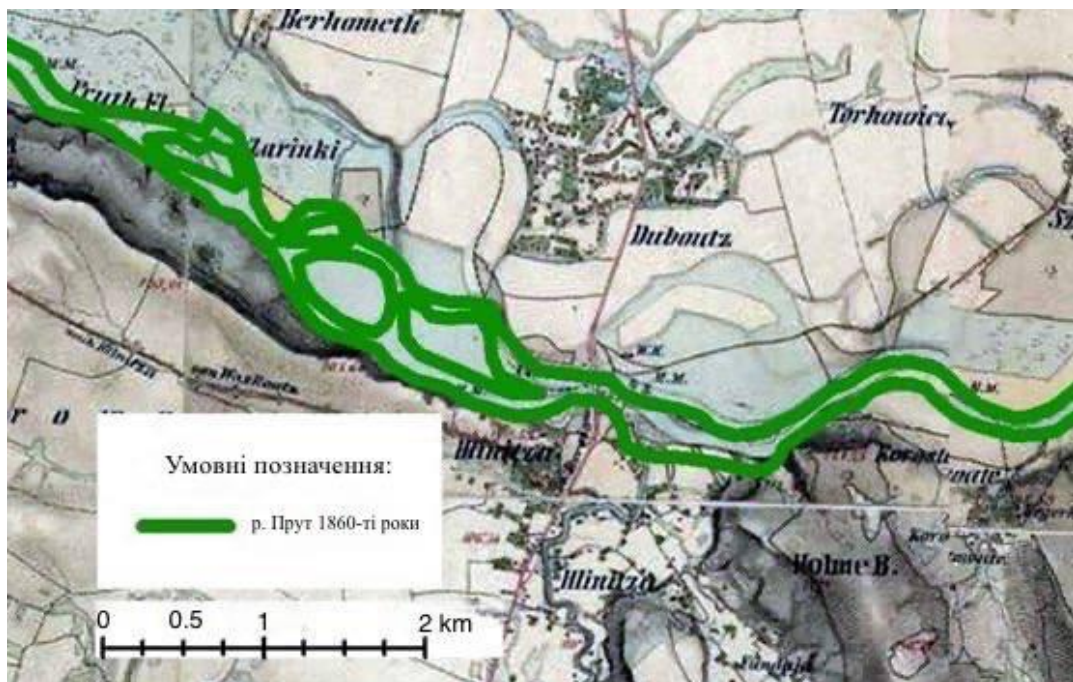


Рис. 15. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Дубівці, 1860-х років.

На карті 1860-х років русло річки Прут на ділянці біля населеного пункту Дубівці демонструє значну звивистість та наявність кількох острівних ділянок. Русло річки є досить звивистим, що свідчить про активні процеси меандрування. На ділянці видно чотири острова, які є різні за розмірами. Сама наявність чотирьох острівних ділянок свідчить про активне формування осередків акумуляції наносів та їх подальшу стабілізацію.

На ділянці біля населеного пункту Дубівці русло річки Прут у 1860-х роках демонструє активні руслові процеси. Звивистість русла та наявність кількох острівних ділянок свідчать про активну ерозійно-акумулятивну діяльність. Формування острівних ділянок може бути пов'язане з процесами меандрування та акумуляції наносів, що сприяють стабілізації русла та його формуванню.

Ці дані свідчать про те, що в 1860-х роках річка Прут перебувала в активній фазі свого розвитку, коли природні процеси значно впливали на її руслові характеристики. Важливо зазначити, що такі активні процеси могли бути також підсилені змінами кліматичних умов або впливом людської діяльності, хоча точно визначити всі причини змін можна лише за допомогою додаткових досліджень. Для сучасного розуміння динаміки річкових систем необхідно враховувати історичні дані та проводити детальний аналіз картографічних матеріалів різних періодів.

Зміни в руслі річки можуть також вказувати на циклічність природних процесів, де періоди інтенсивного меандрування та акумуляції змінюються періодами стабілізації. Аналізуючи подібні історичні карти, можна краще зрозуміти загальні тенденції розвитку річкових систем.



Рис. 16. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Дубівці, 1970-х років.

На карті 1970-х років русло річки Прут зазнало деяких змін у порівнянні з 1860-ми роками. Русло стало більш прямолінійним, а кількість острівних ділянок зменшилася.

Якщо в 1860 році було чотири острівні ділянки, то в 1970 році залишилася лише одна острівна ділянка на місці колишніх чотирьох, а також дві нові острівні ділянки вниз по течії.

Втрата трьох острівних ділянок на місці колишніх чотирьох може вказувати на зміни в руслових процесах, пов'язаних з меншою активністю акумуляції наносів або збільшенням ерозії.

Зменшення звивистості русла може бути результатом як природних процесів (наприклад, зміни гідрологічного режиму), так і антропогенних впливів (наприклад, спрямлення русла для захисту від паводків або для потреб судноплавства).

Отже, на ділянці біля населеного пункту Дубівці русло річки Прут у 1970-х роках зазнало значних змін у порівнянні з 1860-ми роками. Зменшення кількості острівних ділянок та зниження звивистості русла свідчать про зміни в

руслових процесах, які можуть бути пов'язані, як з природними змінами гідрологічного режиму, так і з антропогенними впливами.

Додатково можна зазначити, що зміни в руслі можуть мати значний вплив на місцеву екосистему та біорізноманіття. Зменшення кількості островних ділянок та випрямлення русла можуть призвести до зниження біорізноманіття, що може негативно вплинути на флору і фауну регіону.

Випрямлення русла часто супроводжується зниженням швидкості течії, що може призвести до замулювання і зменшення площі придатних для життя місць для багатьох видів рослин і тварин. Це може також впливати на гідрологічний режим заплавних територій, змінюючи частоту та тривалість затоплень.

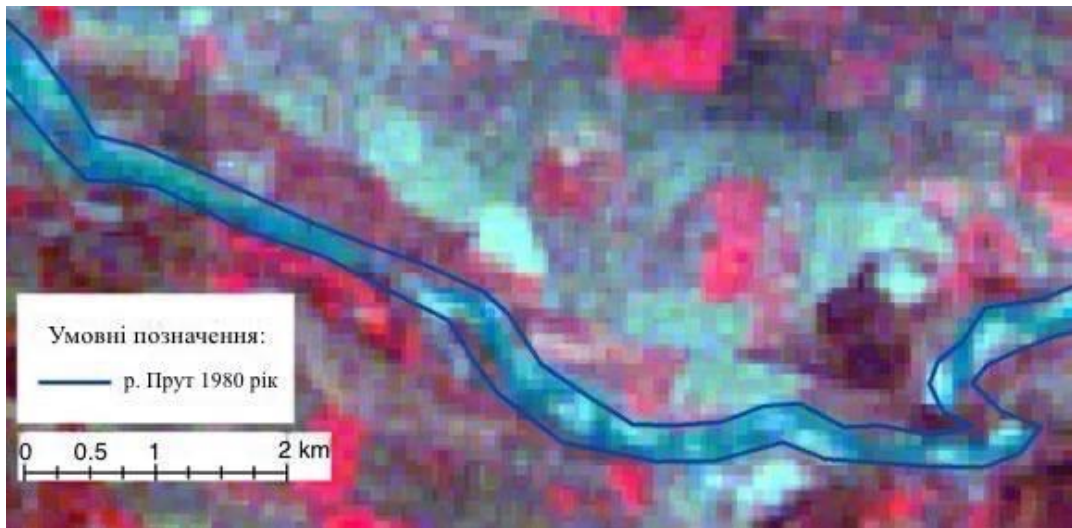


Рис. 17. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Дубівці, 1980 рік.

На космічному знімку 1980 року русло річки Прут знову змінилося порівняно з 1970-ми роками. Незважаючи на погану якість знімку, можна зробити деякі спостереження.

Русло залишилося досить прямолінійним, подібно до 1970-х років, однак певні вигини ще є помітними. Острівні ділянки, які були помітні на карті 1970 року, повністю зникли. Це може бути результатом як природних процесів ерозії та депозиції, так і антропогенних впливів.

Зауважимо, що на ділянці біля населеного пункту Дубівці русло річки Прут у 1980 році зазнало значних змін порівняно з 1970-ми роками. Всі острівні ділянки, які були наявні в 1970 році, зникли. Русло залишилося менш звивистим і більш стабільним, що може бути результатом як природних процесів, так і антропогенних впливів. Зміна в морфології русла може свідчити про тривалий вплив як природних факторів, таких як коливання водного стоку та зміни в кліматичних умовах, так і антропогенних заходів, спрямованих на контроль за паводками і покращення судноплавства. Важливо також враховувати можливий вплив інфраструктурних проектів, таких як будівництво дамб та інших гідротехнічних споруд, що могли б змінити гідрологічний режим річки.

Ці зміни також можуть впливати на екологічний стан річки та прилеглих територій. Втрата острівних ділянок може призводити до зниження біорізноманіття, оскільки такі ділянки часто є важливими місцями проживання для різних видів рослин і тварин. Крім того, випрямлення русла може змінити динаміку водних потоків, впливаючи на швидкість течії та відкладення наносів, що може мати подальші наслідки для гідрологічних та екологічних процесів у регіоні.

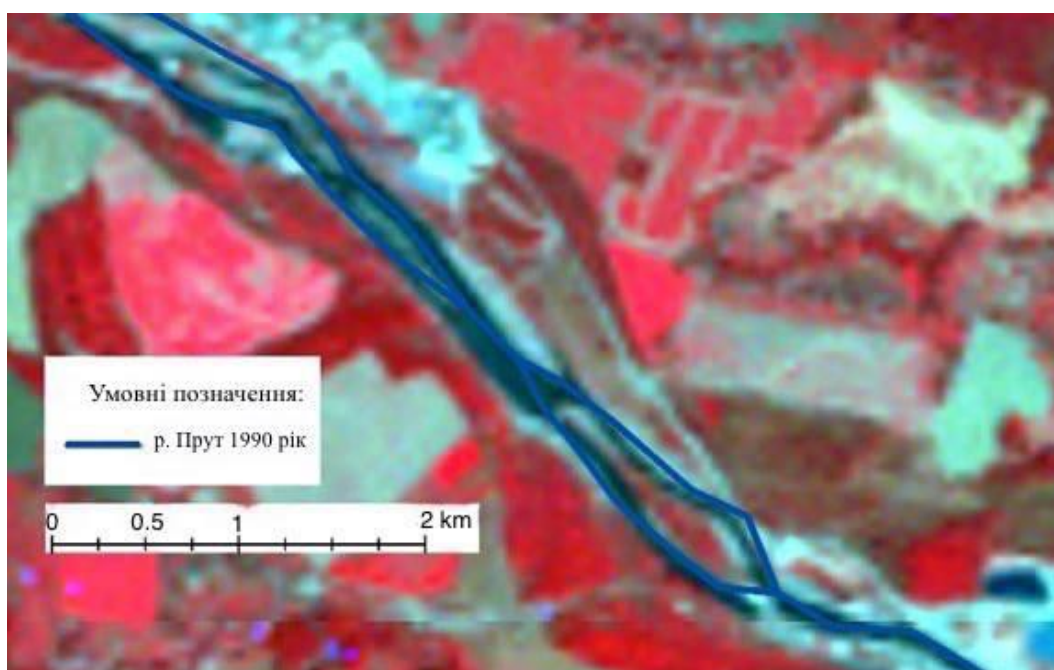


Рис. 18. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Дубівці, 1990 рік.

На космознімку 1990 року русло річки Прут демонструє значні зміни порівняно з попередніми десятиліттями.

Ми бачимо, що з'явилися два основних рукави, які утворилися внаслідок розмивання та ерозійних процесів. Це є ознакою активних руслових процесів і можливої нестабільності русла. Русло стало більш звивистим порівняно з 1980 роком, що може бути результатом природних руслових процесів або впливу антропогенних факторів. У 1980 році острівні ділянки були відсутні, тоді як у 1990 році з'явилися два рукави, що вказує на розвиток нових острівних ділянок.

У загальному, русло річки Прут у 1990 році зазнало значних змін порівняно з 1980 роком і перш за все воно стало дворукавним, що є ознакою активних руслових процесів і можливої нестабільності русла. Крім того, збільшилася звивистість русла, що може бути результатом як природних процесів, так і антропогенних впливів.

Такі зміни можуть бути викликані декількома факторами. Підвищення рівня води через інтенсивні опади або паводки може посилювати ерозійні процеси, сприяючи формуванню нових рукавів. Антропогенні факторитакож можуть мати значний вплив на динаміку русла. Збільшення звивистості може свідчити про природне прагнення річки до досягнення рівноважного стану, коли вона саморегулюється, щоб досягти стабільнішого стану.

Важливо враховувати, що такі зміни можуть впливати на екосистему річки, включаючи флору і фауну, яка залежить від стабільності русла. Нові рукави і острівні ділянки можуть створювати нові середовища існування, але також можуть призводити до втрати старих.

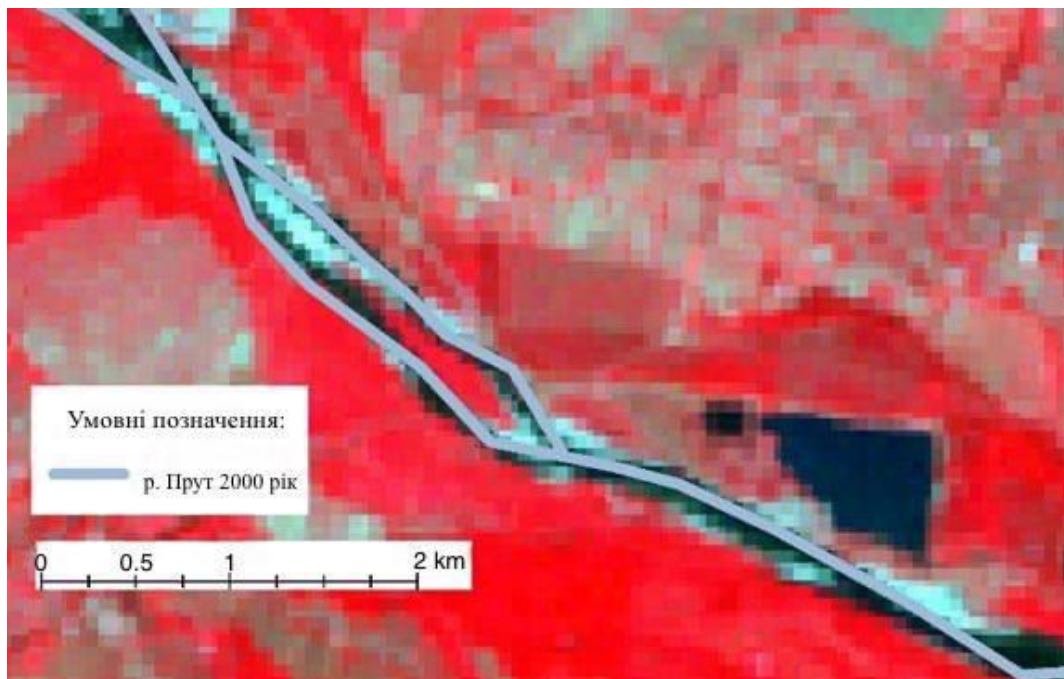


Рис. 19. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Дубівці, 2000 рік.

На космічному знімку 2000 року русло річки Прут демонструє збереження дворукавності, яка була помітна в 1990 році. Дворукавність, що з'явилася у 1990 році, збереглася, що вказує на стабільний процес розгалуження русла та формування нових острівних ділянок.

Це свідчить про те, що процеси розгалуження та створення острівних ділянок продовжуються без значних змін протягом останнього десятиліття. Збереження дворукавності також вказує на те, що русло річки проходить через фазу стабільного розвитку, де нові рукави не зникають, а, навпаки, стабілізуються та інтегруються в основну структуру русла. Такі зміни можуть бути результатом постійних природних процесів, таких як ерозія, а також можуть бути посилені антропогенними впливами, наприклад, регуляцією водних потоків.

Русло залишається дещо звивистим, що може вказувати на явне меандрування, природний процес, при якому річка утворює вигини і петлі. Звивистість русла є важливою характеристикою, яка вказує на динамічну рівновагу між швидкістю потоку води та опором русла. Це може бути

наслідком природних факторів, таких як коливання рівня води і зміна гідрологічного режиму, а також антропогенних факторів, які впливають на форму та стабільність русла.

Збереження таких характеристик русла важливе для екологічної стабільності річкової системи. Дворукавність і звивистість сприяють створенню різноманітних середовищ існування для флори та фауни, підтримуючи біорізноманіття регіону. Однак ці процеси потребують постійного моніторингу для запобігання негативним наслідкам, таким як ерозія берегів або небажані зміни в русловій структурі, які можуть вплинути на місцеву екосистему та господарську діяльність.

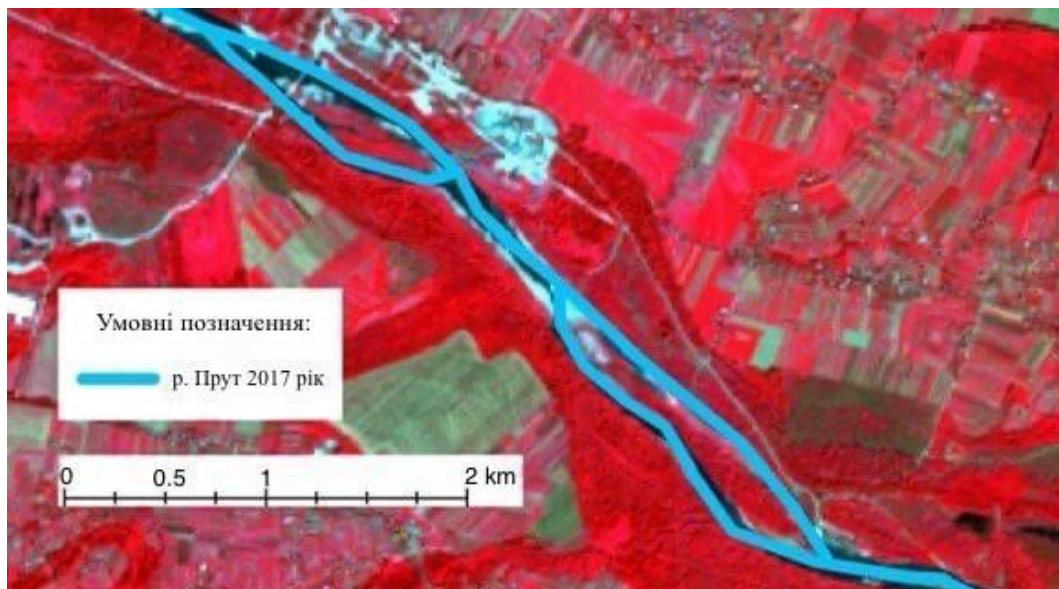


Рис. 20. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Дубівці, 2017 рік.

На космознімку 2017 року русло річки Прут показує збереження дворукавності, яка була помітна в 2000 році. Також русло залишається звивистим, з деякими змінами у порівнянні з попереднім періодом.

Дворукавність, що з'явилася у 1990 році і збереглася до 2000 року, продовжує існувати і у 2017 році. Це свідчить про стабільний процес розгалуження русла та формування нових острівних ділянок. Також русло залишається звивистим, що може бути результатом як природних процесів, так

і антропогенних впливів.

Висновок: на обраній ділянці біля населеного пункту Дубівці русло річки Прут у 2017 році продовжує демонструвати дворукавність, що з'явилася у 1990 році і збереглася до 2000 року. Звивистість русла залишилася практично незмінною порівняно з 2000 роком, що може бути результатом як природних процесів, так і антропогенних впливів.

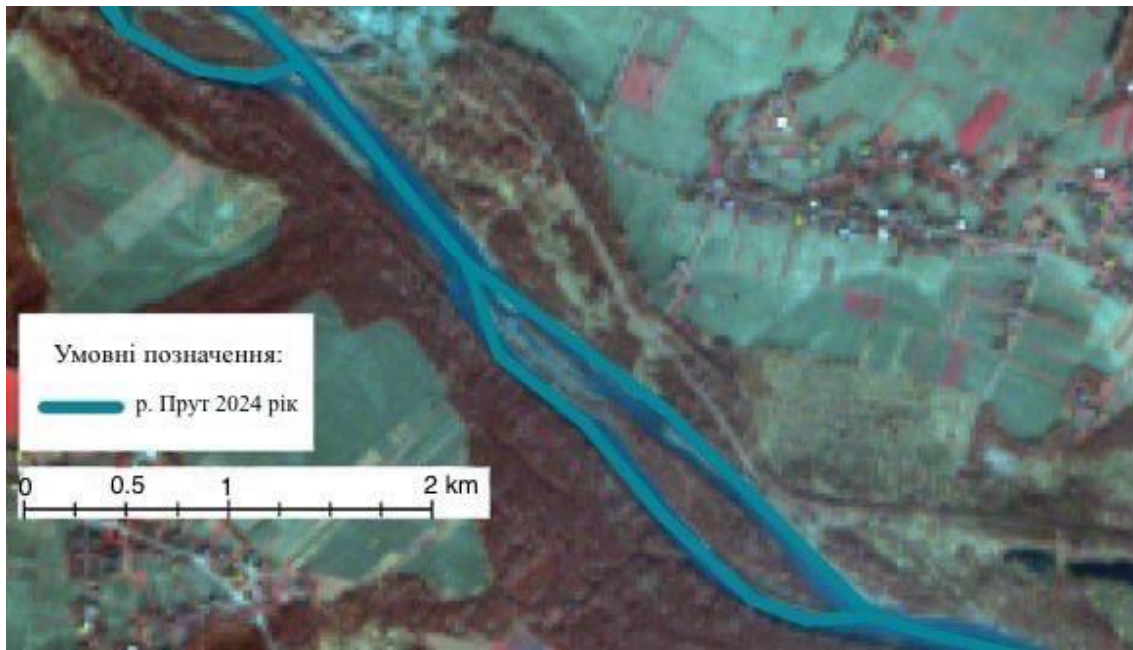


Рис. 21. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Дубівці, 2024 рік.

На космічному знімку 2024 року русло річки Прут продовжує демонструвати дворукавність, яка була помітна у 2017 році. Русло зберігає свої звивисті характеристики, проте спостерігаються деякі зміни у формі меандрів.

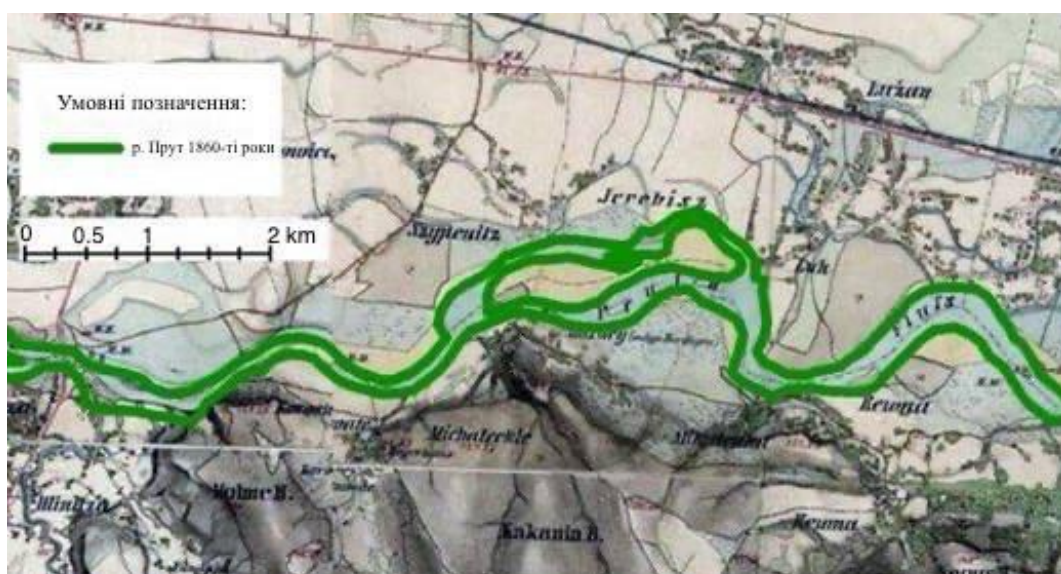
Русло залишається звивистим, з певними змінами у формі меандрів порівняно з попередніми роками. Та дворукавність, що спостерігалася у 2017 році, зберігається, вказуючи на продовження активних руслових процесів. Повний аналіз деформацій русла на даній ділянці за період 1860-2024 років:

- 1860-ті роки: Русло річки Прут біля Дубівців було звивистим з кількома островними ділянками. Звивистість була високою, а островні ділянки різноманітними.

- 1970-ті роки: Острівні ділянки зникли, залишилася одна велика острівна ділянка. Звивистість зберігалася, але форма русла почала змінюватися.
- 1980 рік: Русло стало менш звивистим, острівні ділянки зникли, що свідчить про зміну гідрологічних умов і можливо антропогенні втручання.
- 1990 рік: З'явилася дворукавність русла, що вказує на активні процеси руслоформування та можливе збільшення водного потоку.
- 2000 рік: Дворукавність зберігається, форма русла змінюється, відбуваються активні процеси нарощування та розмивання берегів.
- 2017 рік: Дворукавність продовжує існувати, форма меандрів залишається стабільною, що вказує на відносну стабільність руслових процесів.
- 2024 рік: Дворукавність і звивистість русла зберігаються, що свідчить про продовження активних руслових процесів. Незначні зміни у формі меандрів вказують на динамічний характер русла.

Загалом, на ділянці біля населеного пункту Дубівці русло річки Прут з 1860 до 2024 року демонструє значні зміни. Від первісної високої звивистості з численними острівними ділянками русло поступово трансформувалося до менш звивистого, але з появою дворукавності, яка зберігалася протягом останніх десятиліть. Ці зміни вказують на активні гідрологічні та геоморфологічні процеси, які відбувалися в басейні річки Прут.

Лужани



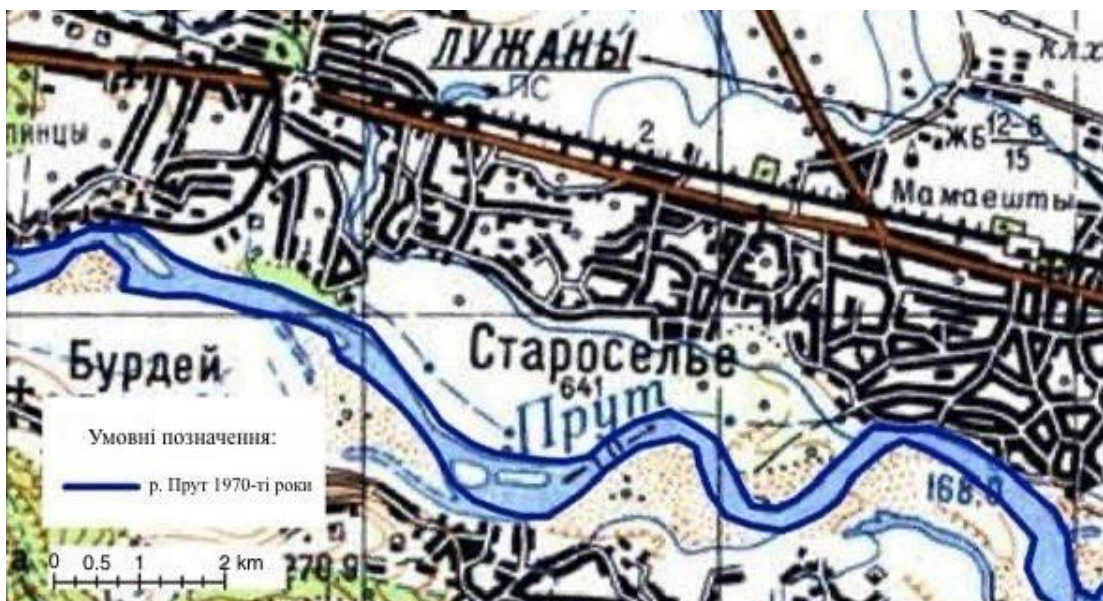
**Рис. 22. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту
Лужани, 1860-х років.**

На карті 1860-х років русло річки Прут біля населеного пункту Лужани має помітну звивистість із наявністю декількох меандрів. Найбільш характерною рисою цієї частини річки є великий острів, розташований посередині.

Наявний острів, ймовірно, утворився внаслідок осадження наносів і подальшого розмиву берегів. Це може свідчити про різні геологічні умови або інтенсивність руслових процесів у різні історичні періоди.

Зміни у морфології русла можуть бути результатом природних процесів, таких як коливання водного стоку, ерозія та акумуляція, а також антропогенних факторів, які могли вплинути на гідродинаміку річки. Зокрема, осадження наносів могло бути підсилене змінами у використанні земель поблизу річки, що сприяло збільшенню обсягів еродованого матеріалу.

Аналіз таких історичних карт дозволяє краще зрозуміти довгострокову динаміку русла річки Прут і вплив на нього як природних, так і антропогенних чинників, що є важливим для розуміння, оскільки ці дані можуть бути потрібними для планування заходів щодо збереження і відновлення річкових екосистем.



**Рис. 23. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту
Лужани, 1970-х років.**

На карті 1970-х років русло річки Прут зазнала значних змін у порівнянні з 1860-ми роками. Найбільш помітною зміною є зникнення великого острова, що був присутній у середині 19 століття.

Річка зберігає свою звивистість, проте меандри стали менш вираженими. Великий острів зник, і на його місці з'явилися два менших острови. Це може свідчити про зміну динаміки руслових процесів, яка призвела до зменшення розмірів островних ділянок. Меандри стали менш виразними, можливо, через зміну гідрологічних умов або антропогенний вплив.

Ці зміни можуть бути наслідком різних факторів. Зменшення розмірів островів і менш виразні меандри можуть свідчити про стабілізацію русла внаслідок зниження інтенсивності ерозійних процесів або ж внаслідок інженерних втручань, таких як спрямлення русла для зменшення ризику паводків або покращення умов для сільського господарства.

Водночас, такі зміни можуть також бути зумовлені природними коливаннями в об'ємі води та характеристиках стоку річки, які впливають на процеси ерозії та осадження наносів.

Отже, зміни, зафіксовані на карті 1970-х років, підкреслюють важливість постійного моніторингу та дослідження річкових систем для розуміння їхньої довгострокової динаміки.

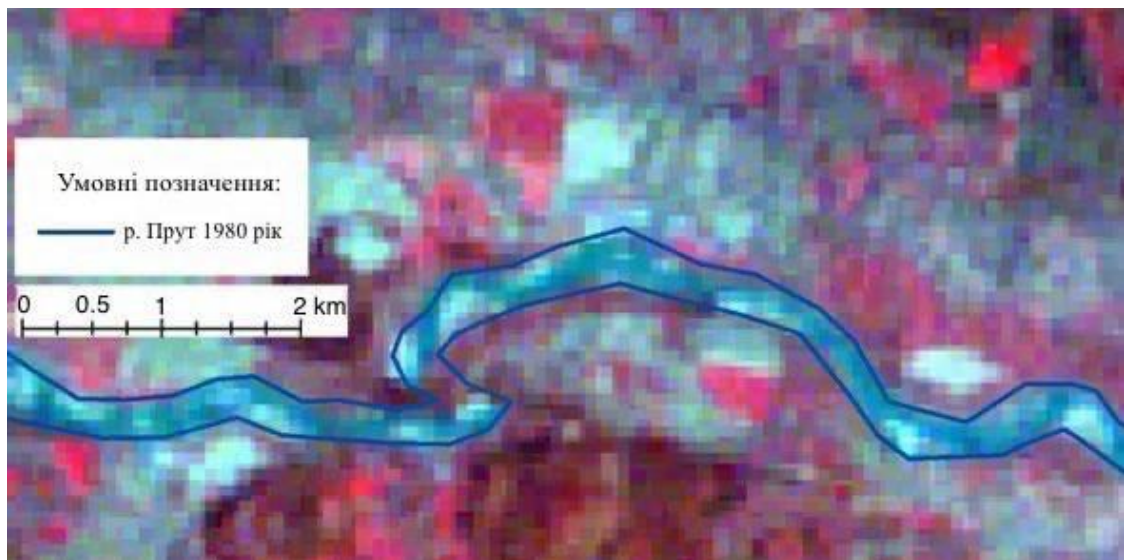


Рис. 24. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Лужани, 1980 рік.

На космознімку 1980 року русло річки Прут показує подальші зміни порівняно з 1970-ми роками. На основі доступного зображення, острівні ділянки, які ще були присутні в 1970-х роках, зникли.

Річка зберігає свою звивистість, але зміни в руслі стали більш вираженими. Всі острівні ділянки, які були присутні на попередніх картах, зникли. Це може бути наслідком як природних процесів, так і антропогенних впливів.

Дві менші острівні ділянки, що залишилися після зникнення великого острова, зникли до 1980 року. Русло річки стало більш прямолінійним, що може вказувати на зміни гідрологічних умов або проведення робіт із випрямлення русла.

Отже, як бачимо, ділянка біля Лужан продовжила змінюватися між 1970 і 1980 роками. Найзначніша зміна - це зникнення острівних ділянок. Це свідчить про активні руслові процеси, які можуть бути пов'язані з природними факторами або з антропогенним впливом.

Крім того, зникнення острівних ділянок та випрямлення русла можуть мати значні екологічні наслідки. Втрата острівних ділянок може призвести до

зменшення біорізноманіття. Також, випрямлення русла може змінити швидкість течії і вплинути на процеси ерозії та відкладення наносів, що в свою чергу впливає на стабільність берегів і загальну динаміку річкової системи.

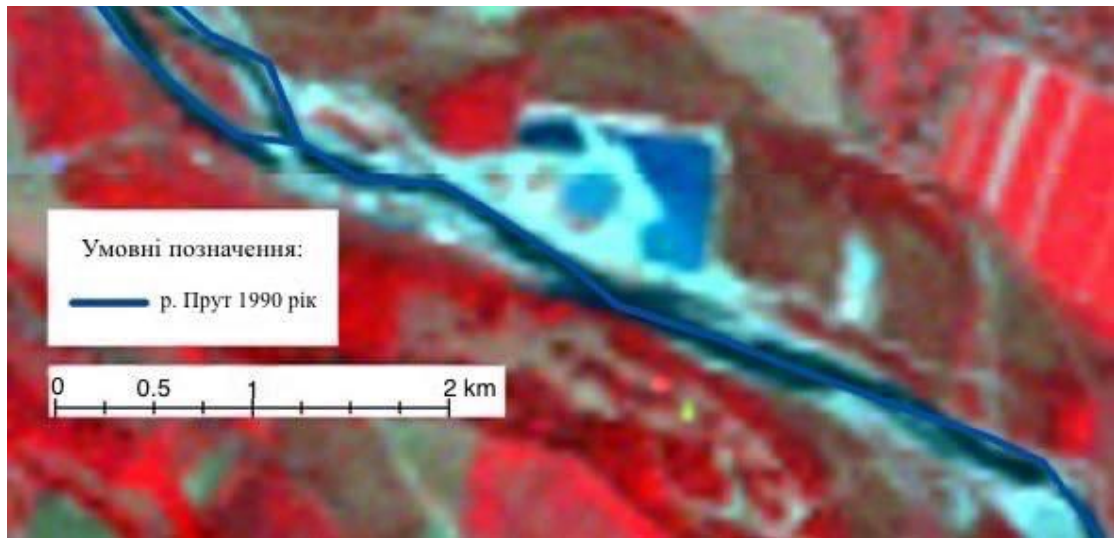


Рис. 25. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Лужани, 1990 рік.

На космознімку 1990 року русло річки Прут зазнало подальших змін порівняно з 1980 роком.

Русло річки стало більш прямим. Зміни в меандруванні очевидні - річка значно менш звивиста, ніж у попередні періоди. Всі острівні ділянки, які були присутні раніше, зникли.

Меандри, які були характерні для річки у 1980 році, значно зменшилися до 1990 року, русло стало більш прямолінійним. Раніше зниклі острівні ділянки так і не з'явилися знову.

Висновок: ділянка біля Лужан продовжила змінюватися між 1980 і 1990 роками. Найзначніша зміна - це вирівнювання русла. Зміни можуть бути спричинені як природними процесами (наприклад, зсувами русла), так і антропогенним втручанням (наприклад, роботи з випрямлення русла).

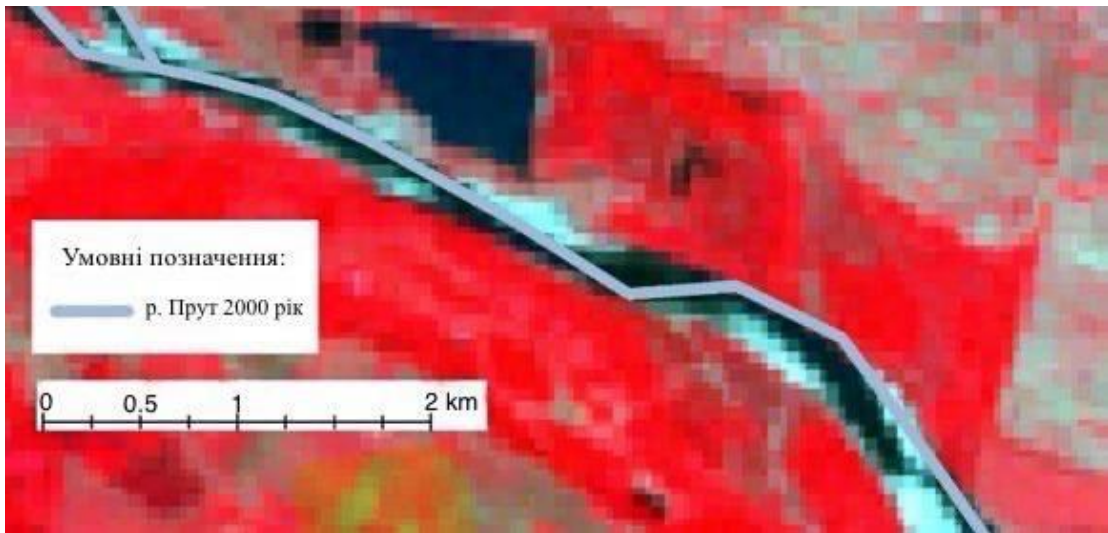


Рис. 26. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Лужани, 2000 рік.

У 2000 році русло зберігає свою прямизну, яку набуло в 1990 році. Ця тенденція до вирівнювання продовжується. Острівні ділянки відсутні, що підтверджує стабільність русла в цьому відрізку.

Помітних змін у конфігурації русла не спостерігається. Зберігається структура русла, яке стало менш звивистим у порівнянні з попередніми десятиліттями.

Загалом, русло біля населеного пункту Лужани зберігає свою форму, яка стабілізувалась після значних змін у 1980-х роках. Тенденція до вирівнювання русла продовжується, ймовірно, завдяки стабільним гідрологічним умовам або антропогенним втручанням.

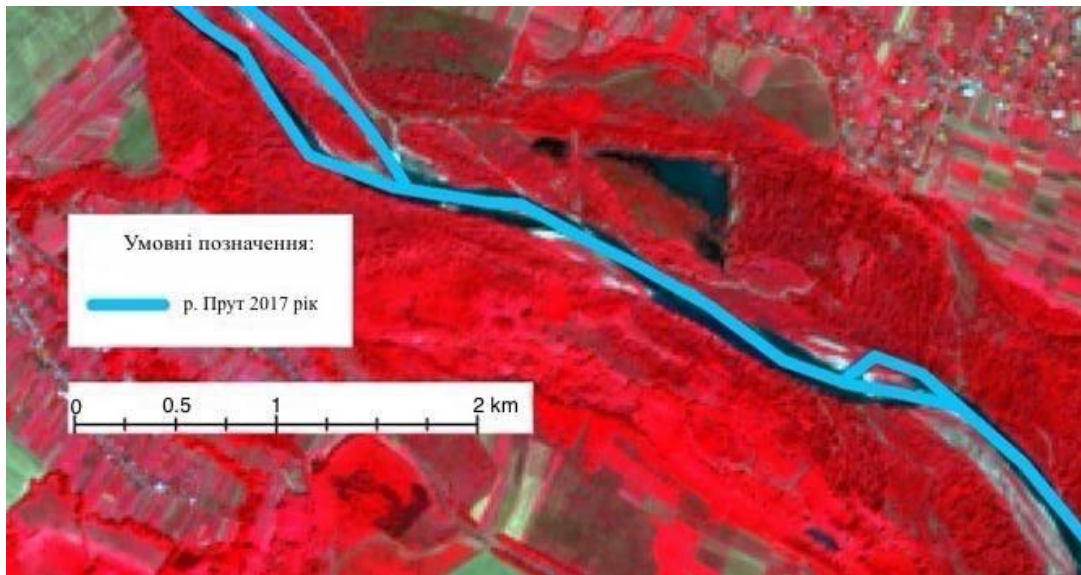


Рис. 27. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Лужани, 2017 рік.

Русло залишається відносно прямим, зберігаючи тенденцію, що спостерігалася з 1990 року. В нижній частині ділянки з'явилася невелика острівна ділянка, яка не була присутня на попередніх картах.

Як бачимо, русло річки Прут біля Лужан продовжує залишатися відносно стабільним з незначними змінами. З'являється нова острівна ділянка, яка може бути результатом природних процесів або антропогенних утручань. Прямизна русла залишається домінуючою характеристикою з початку 1990-х років.

Нові острівні ділянки також можуть бути свідченням процесів осадження наносів, які відбуваються через зміну гідрологічних умов або вплив діяльності людини, як-от будівництво дамб чи інших гідротехнічних споруд. Ці зміни, хоча й незначні, підкреслюють постійний вплив на річкову динаміку як природних, так і антропогенних факторів.

Отже, русло річки Прут демонструє відносну стабільність з певними незначними змінами, що характерні для річкових систем, які піддаються як природним, так і антропогенним впливам. Зокрема, збереження прямолінійності русла з 1990-х років свідчить про стабільні гідрологічні умови або успішні заходи з контролю руслових процесів. Поява нової острівної

ділянки в нижній частині ділянки біля Лужан може вказувати на процеси осадження наносів, що можуть бути зумовлені сезонними коливаннями водного стоку.



Рис. 28. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Лужани, 2024 рік.

Невелика острівна ділянка, яка з'явилася на карті 2017 року, не тільки зберіглася, але й дещо збільшилася у своїх розмірах. Саме русло залишається відносно прямим, зберігаючи тенденцію до зменшення меандрування, яка спостерігалася з 1990 року.

Загальний висновок по ділянці з 1860 до 2024 року:

1860-ті роки: Русло річки було сильно меандричним, з наявністю великої острівної ділянки.

1970-ті роки: Велика острівна ділянка зникла, з'явилися дві невеликі острівні ділянки.

1980 рік: Всі острівні ділянки зникли, русло стало менш меандричним.

1990 рік: Русло стало більш прямим, що свідчить про продовження процесу

зменшення меандрування.

2000 рік: Русло зберегло свою прямизну, острівні ділянки не з'являються.

2017 рік: З'явилася невелика острівна ділянка в нижній частині ділянки.

2024 рік: Острівна ділянка збільшилася в розмірах, але русло залишається відносно прямим.

Протягом періоду з 1860 до 2024 років русло річки Прут біля населеного пункту Лужани зазнало значних змін. Спостерігається тенденція до зменшення меандрування та збільшення прямизни русла. Острівні ділянки, які були значними в 1860 році, зникли до 1980 року, а нові невеликі острівні ділянки почали з'являтися після 2017 року і збільшувалися в розмірах до 2024 року.

Мамаївці

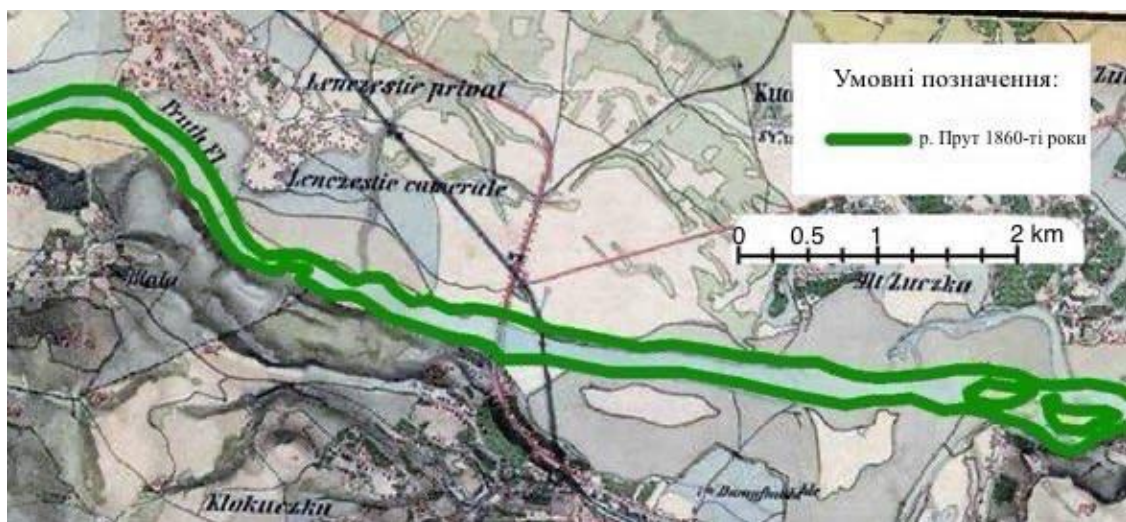


Рис. 29. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Мамаївці, 1860-х років.

Русло річки Прут за 1860-ті роки на цій ділянці є відносно прямим, без значних вигинів та меандрів. Також спостерігаємо відсутність значних острівних ділянок у цей період. Це свідчить про стабільність русла у цей період та можливу відсутність значних змін в його конфігурації.

Відносна прямизна русла і відсутність великих острівних ділянок може вказувати на декілька важливих аспектів. По-перше, це може бути результатом

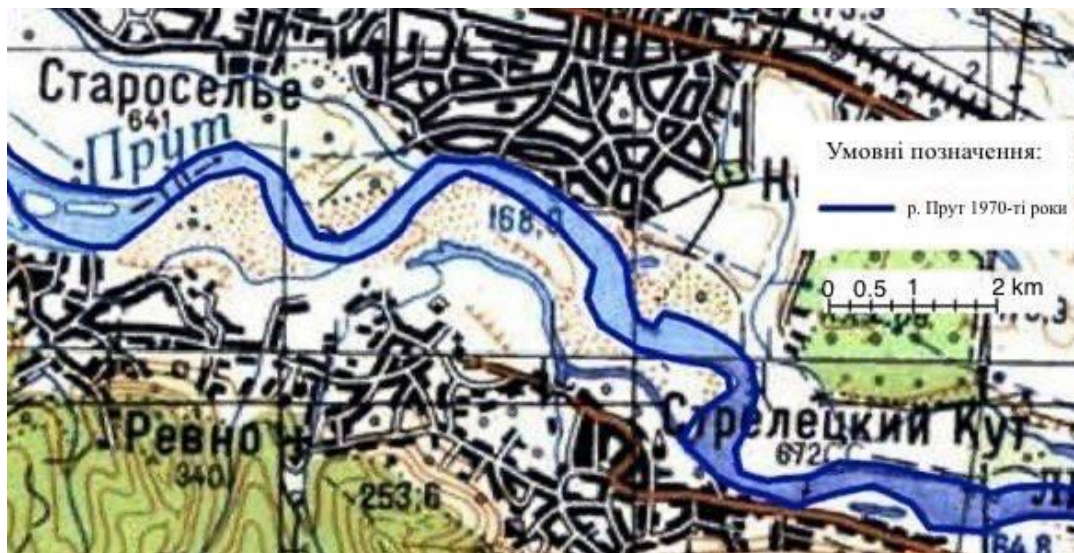
низької активності ерозійних процесів, що сприяло збереженню більш стабільної форми русла.

Низький рівень ерозії, в свою чергу, може бути зумовлений сталими кліматичними умовами, рівномірним розподілом опадів і відсутністю сильних паводків, які могли б суттєво змінити русло річки.

По-друге, відсутність значних острівних ділянок може свідчити про меншу кількість наносів, що транспортуються річкою у цей період. Це може бути пов'язано як з природними умовами, так і з людською діяльністю, такою як сільське господарство, яке могло б зменшувати кількість ерозійного матеріалу, що потрапляє у річку. Також варто зазначити, що стабільність русла річки Прут у 1860-ті роки може бути ознакою рівноваги між процесами ерозії та акумуляції, що забезпечувало збереження конфігурації русла без значних змін.

Загалом, аналіз картографічних матеріалів за 1860-ті роки дозволяє зробити висновок про відносну стабільність русла річки Прут на цій ділянці. Це надає цінну інформацію для порівняльного аналізу з пізнішими періодами, коли антропогенний вплив на природні водні ресурси почав зростати.

Крім того, дослідження змін русла річки Прут на цій ділянці протягом різних періодів дозволяє краще розуміти загальну динаміку річкових систем. Як бачимо порівняння картографічних даних з різних періодів допомагає виявити певні тенденції та фактори, що впливають, або можуть впливати на зміну русла.



**Рис. 30. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту
Мамаївці, 1970-ті роки.**

У 1860-х роках русло річки Прут характеризувалася відносно прямим руслом, без значних вигинів та меандрів. Відсутність островних ділянок свідчить про стабільність річкового русла в той період.

Ситуація значно змінилася до 1970-х років. Русло річки стало більш звивистим порівняно з 1860-ми роками, з'явилися численні вигини та меандри. Це свідчить про активні процеси ерозії та акумуляції, які змінили форму русла. На карті 1970-х років видно кілька невеликих островів, які свідчать про подальші зміни у руслі річки та появу нових ділянок. Також можна помітити, на карті населені пункти, це в свою чергу може свідчити про збільшення антропогенного впливу на річку.

Таким чином, за період з 1860 по 1970 роки русло річки Прут біля Мамаївців зазнало значних змін. З прямого та стабільного воно перетворилося на звивисте з численними меандрами, що може бути результатом як природних процесів, так і впливу людської діяльності.

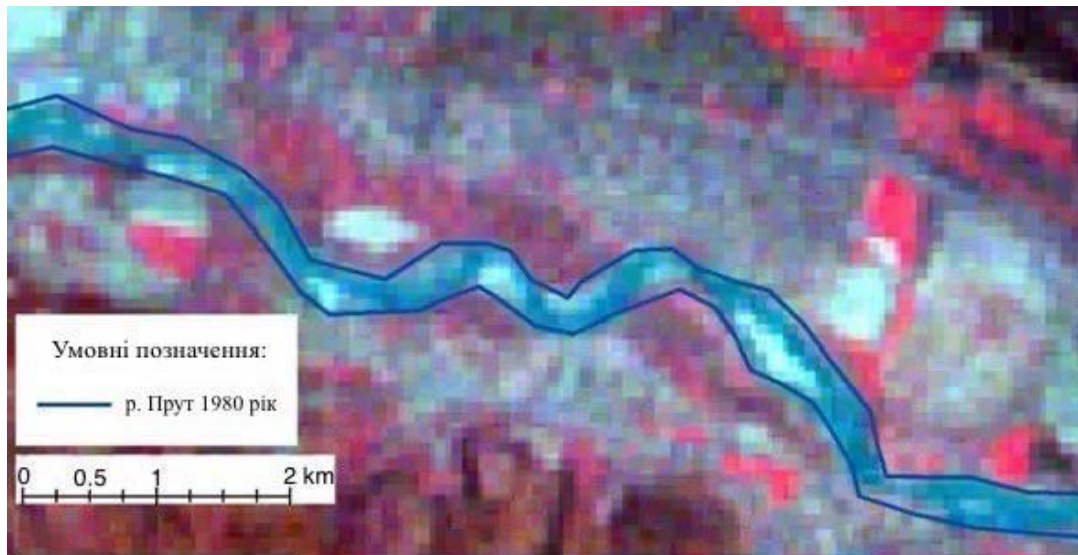


Рис. 31. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Мамаївці, 1980 рік.

Русло річки Прут біля населеного пункту Мамаївці в 1970 році характеризується значною звивистістю русла. На цій карті видно кілька чітко виражених меандрів, які створюють складні вигини та повороти.

Такі особливості свідчать про активні процеси ерозії та акумуляції, які постійно змінюють форму річкового русла. Крім того, на карті можна побачити кілька островних ділянок, що також свідчить про динамічні зміни в руслі річки.

За десятиліття, до 1980 року, ситуація зазнала певних змін. Хоча загальна звивистість русла збереглася, розташування та форма меандрів дещо змінилися. Це вказує на продовження процесів ерозії та акумуляції, які змінили форму та положення річкового русла.

Однак, значних змін у загальній конфігурації русла не спостерігається, окрім зникнення островів, це свідчить про відносну стабільність основних тенденцій змін.

Таким чином, у період з 1970 по 1980 роки, ділянка річки Прут біля Мамаївців зберегла свою звивистість, але спостерігаються певні зміни у розташуванні та формі меандрів. Це свідчить про продовження активних природних процесів, які формують русло річки.

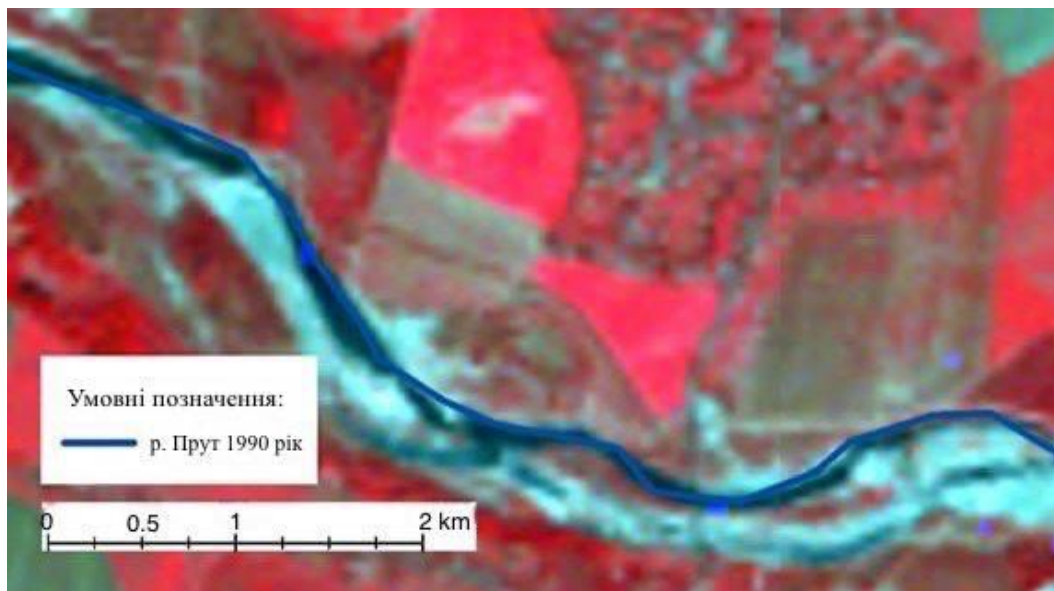


Рис. 32. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Мамаївці, 1990 рік.

На космічному знімку 1980 року русло річки Прут біля Мамаївців показує звивисте русло з кількома чітко вираженими меандрами. Це свідчить про активні процеси ерозії та акумуляції, що формують вигини та повороти русла. Такі зміни вказують на нестабільність русла та постійні зміни у його формі.

У 1990 році ситуація дещо змінилася. Як видно з нового космічного знімку, русло річки стало менш звивистим порівняно з 1980 роком. Зменшення звивистості вказує на процеси вирівнювання русла, що можуть бути результатом природних процесів або антропогенних впливів. Меандри, які були присутні на знімку 1980 року, стали менш вираженими, а деякі з них зникли, що свідчить про стабілізацію русла на даній ділянці.

Таким чином, у період з 1980 по 1990 рік відбулися значні зміни у формі русла річки Прут біля Мамаївців. Русло стало менш звивистим, що може свідчити про стабілізацію його форми та зменшення впливу ерозійних процесів. Ці зміни можуть бути наслідком як природних процесів, так і людської діяльності.

До цих спостережень, можна зазначити, що такі зміни у руслі річки

можуть мати значний вплив на місцеву екосистему та водні ресурси. Зменшення звивистості русла може призводити до змін у швидкості течії, глибині води та розподілі наносів, що впливає на середовище проживання річкових організмів.

Водночас, стабілізація русла може зменшити ризики паводків та ерозії берегів, що позитивно впливає на сільськогосподарські землі та інфраструктуру поблизу річки.

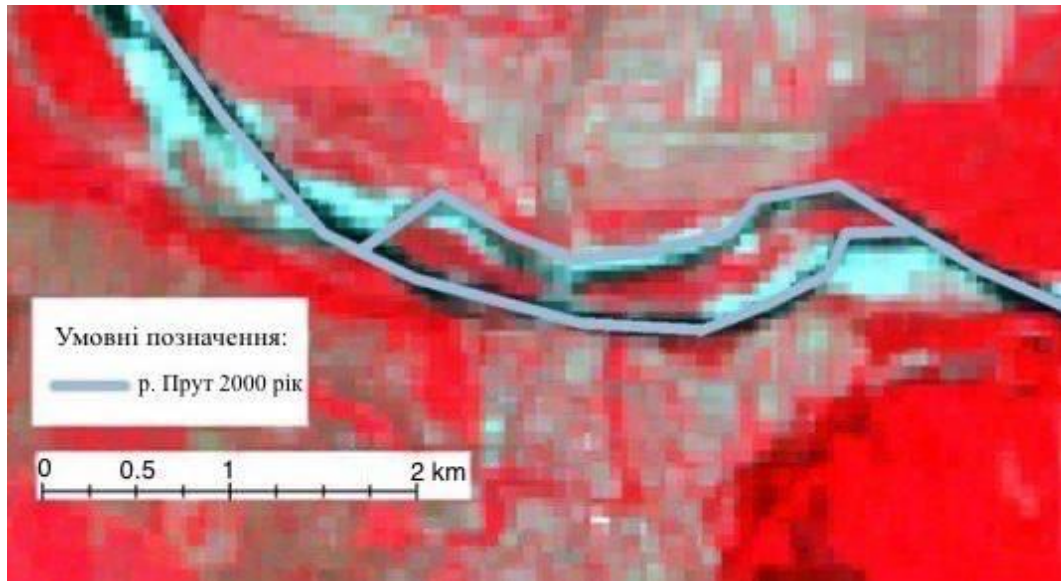


Рис. 33. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Мамаївці, 2000 рік.

На космічному знімку 1990 року русло річки Прут біля Мамаївців демонструє зменшення звивистості порівняно з попередніми роками. Русло стало більш прямим, що вказує на процеси випрямлення, можливо внаслідок антропогенних впливів або природних факторів стабілізації русла. Відсутність великих вигинів та острівних ділянок свідчить про значні зміни в гідродинаміці річки на цій ділянці.

У 2000 році ділянка річки Прут зазнала значних змін. Найбільш помітною є поява дворукавного русла на невеликій ділянці. Це свідчить про значну активність річкових процесів, зокрема ерозії та акумуляції, що спричинили розділення основного потоку на два рукави.

Таким чином, у період з 1990 по 2000 рік річка Прут на ділянці біля Мамаївців зазнала значних змін. Русло стало менш звивистим ніж у 1990 році, а в 2000 році ми спостерігаємо появу дворукавного русла, що свідчить про активні руслові процеси на цій ділянці. Ці зміни можуть бути результатом як природних процесів, так і впливу антропогенних факторів.

У загальному, з кожним періодом ми помічаємо нові зміни у руслі річки, або бачимо прояв старих змін з плином часу.



Рис. 34. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Мамаївці, 2017 рік.

На космічному знімку 2000 року річка Прут демонструє суттєві зміни порівняно з попереднім десятиліттям. Найпомітнішою зміною є поява дворукавного русла на невеликій ділянці, що свідчить про активні руслові процеси. Це, ймовірно, пов'язано з ерозійними процесами та змінами гідрологічного режиму річки.

До 2017 року дворукавність русла майже зникла, що свідчить про стабілізацію русла або про антропогенні втручання, спрямовані на випрямлення та корекцію річкового русла. Лише невелика острівна ділянка залишилася, що є свідченням залишкових процесів, які ще тривають, але не мають такої активності, як у попередньому періоді.

Таким чином, за період з 2000 по 2017 рік, на ділянці біля населеного пункту Мамаївці річка Прут знову зазнала значних змін. Дворукавність, яка з'явилася у 2000 році, до 2017 року майже зникла, залишивши лише невелику островну ділянку. Ці зміни можуть свідчити як про природні процеси стабілізації, так і про вплив антропогенної діяльності на регулювання річкового русла.

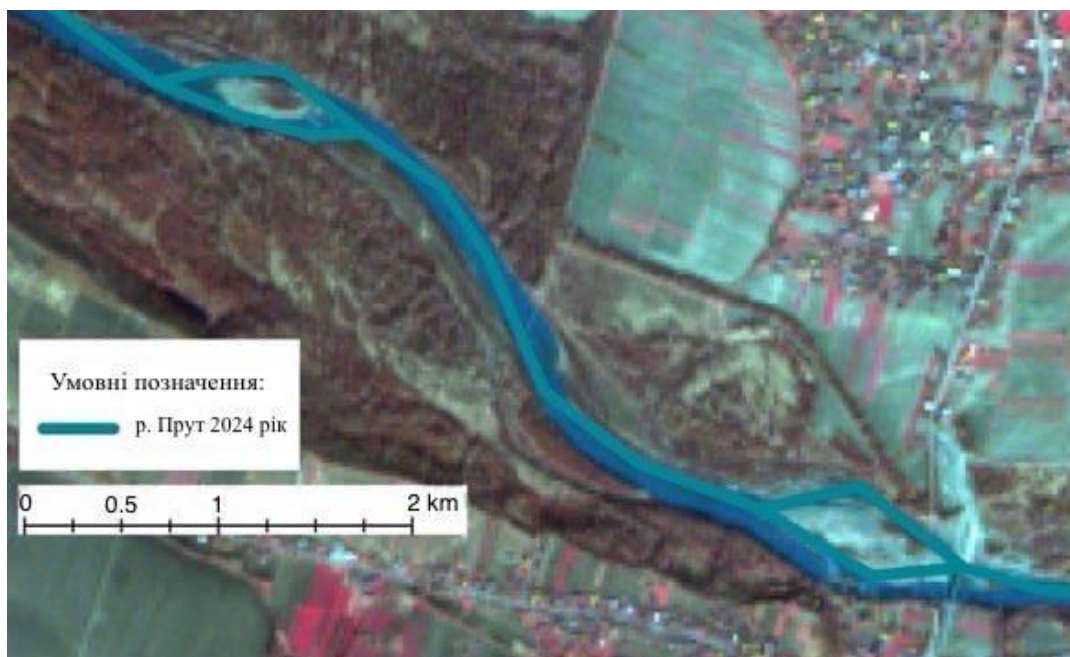


Рис. 35. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Мамаївці, 2024 рік.

На космознімку 2024 року річка Прут біля Мамаївців демонструє суттєві зміни порівняно з 2017 роком. Найпомітнішою зміною є збільшення островної ділянки, яка залишилася ще з 2000 року. Також можна спостерігати утворення невеликого острова нижче за течією. Це свідчить про активні руслові процеси та зміни в гідрологічному режимі річки.

Загальний висновок по ділянці біля Мамаївців (1860-2024 роки):

- За період з 1860 до 2024 років, ділянка річки Прут біля Мамаївців зазнала значних змін. У 1860-х роках річкове русло було відносно прямим і не мало островних ділянок. У 1970-х роках русло стало значно звивистішим, з'явилися перші ознаки утворення островців.

- У 1980 році русло зберегло свою звивистість, але положення меандрів дещо змінилося. В 1990 році русло стало менш звивистим, і значна частина островців зникла. У 2000 році відбулося значне збільшення островної ділянки, з'явилося дворукавне русло.

- До 2017 року дворукавність зникла, залишивши лише невелику островну ділянку. У 2024 році островна ділянка знову збільшилася, і нижче за течією утворився ще один невеликий острів.

Ці зміни свідчать про активні гідрологічні процеси та, можливо, антропогенні втручання в русло річки, спрямовані на його регулювання та стабілізацію.

Біла

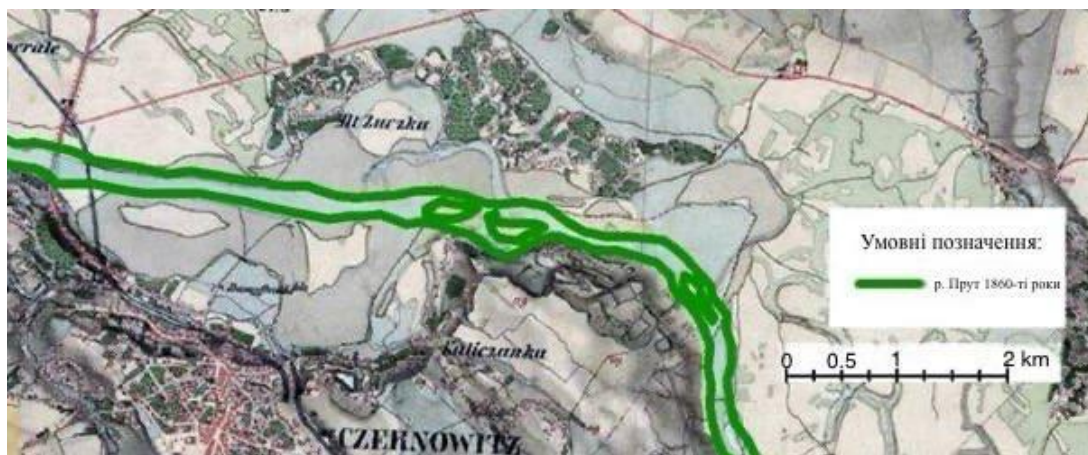


Рис. 36. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Біла, 1860-ті роки.

На карті 1860-х років річка Прут на ділянці біля населеного пункту Біла має відносно пряме русло з двома островними ділянками та ще одним островом нижче за течією. Русло річки не демонструє значних звивин чи меандрів, що може свідчити про стабільність цієї ділянки річки в той період.

Велика прямолінійність русла може вказувати на те, що на цій частині річки процеси руслоформування були менш активними, порівняно з іншими ділянками. Це може бути результатом кількох факторів. По-перше, гідрологічні умови в цьому районі могли бути стабільними, з рівномірним потоком води, що

не сприяло утворенню значних вигинів або меандрів. Рівномірний потік води може бути наслідком стабільного клімату, відсутності сильних паводків або змін у водному режимі річки.

По-друге, геологічні характеристики дна річки та прилеглих територій могли сприяти збереженню прямолінійного русла. Наприклад, наявність більш стійких до ерозії порід або особливостей ландшафту, таких як широкі рівнини, могли запобігати значному відхиленню русла річки.

Дві островні ділянки та один острів нижче за течією свідчать про певну активність осадження наносів у цьому районі. Острови могли утворитися внаслідок накопичення наносів у місцях зниженої швидкості течії або в місцях, де русло розширюється. Проте, відносно мала кількість островів і відсутність значних вигинів вказують на те, що ці процеси не були достатньо інтенсивними, щоб суттєво змінити форму русла.

Загалом, стабільність русла річки Прут біля населеного пункту Біла в 1860-х роках свідчить про те, що природні умови та процеси, які впливали на руслоформування, були відносно стабільними.

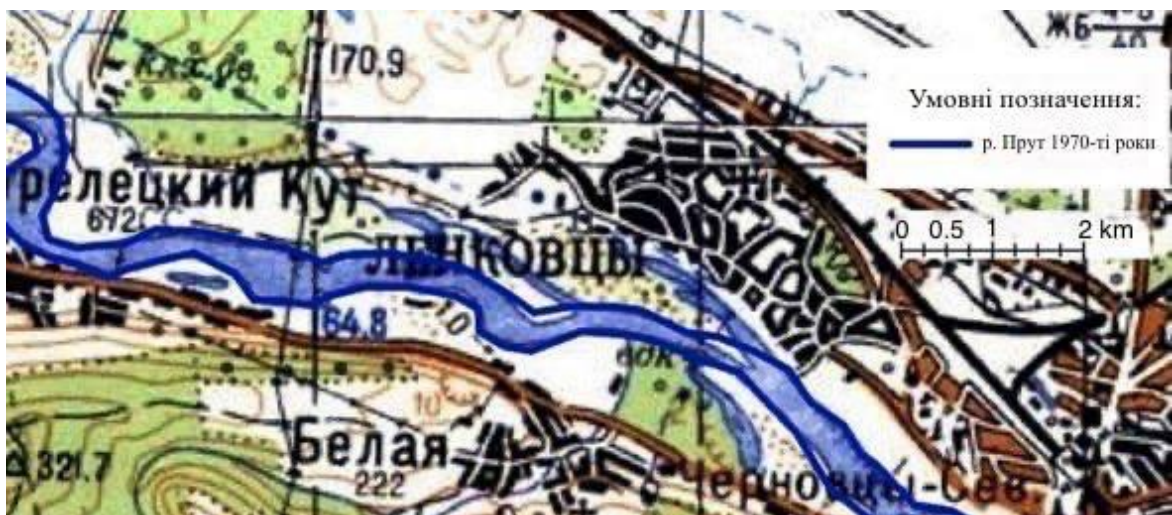


Рис. 37. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Біла, 1970-х років.

На карті 1970-х років русло річки Прут значно відрізняється від того, що ми бачимо на карті 1860-х років. Русло річки стало більш звивистим і

демонструє значну кількість меандрів. Замість прямолінійності, що була характерна для 1860-х років, тепер видно, що річка почала формувати звивини, що свідчить про активні руслоформуючі процеси. Також відбулося повне зникнення острівних ділянок.

Отже, порівняно з 1860-ми роками, русло річки зазнало помітних змін, що може бути пов'язано з природними процесами, такими як ерозія берегів, зміни рівня води, а також антропогенними факторами, які могли вплинути на течію річки. Відсутність острівних ділянок і загальна картина русла стала значно більш складною і динамічною.

Зміна характеру русла з прямого на більш звивисте може свідчити про збільшення швидкості потоку води, що призводить до активнішої ерозійної діяльності. Антропогенний вплив, такий як вирубка лісів, сільськогосподарська діяльність, міг сприяти зміні гідрологічного режиму та процесів меандрування. Зникнення острівних ділянок може бути результатом їхнього розмиву під час паводків або зміни напрямку течії річки, що змістило осередки накопичення наносів. Ці зміни є важливими для розуміння при врахування як природних, так і людських факторів у дослідженнях річкових систем, адже вони мають суттєвий вплив на розвиток та динаміку русла річки.

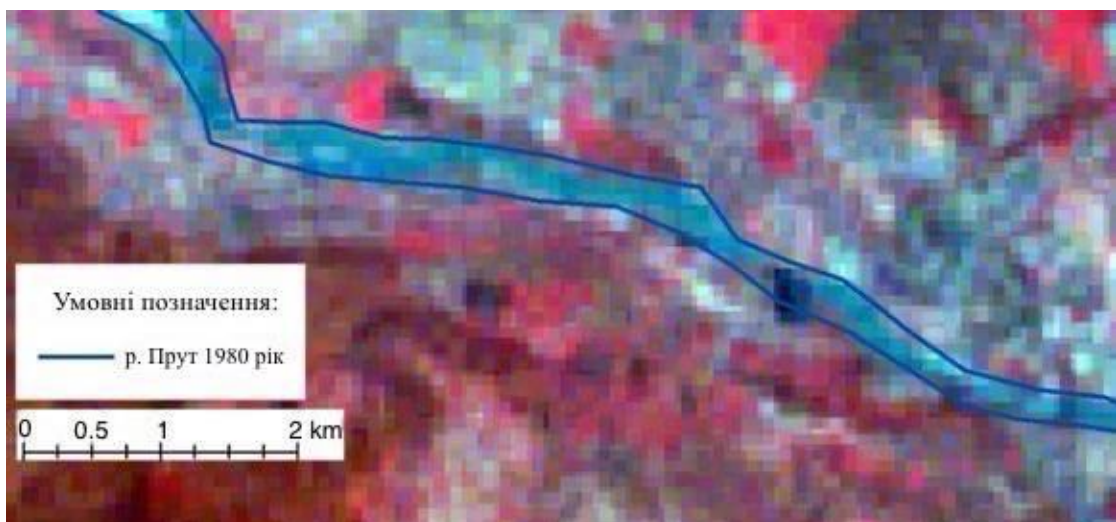


Рис. 38. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Біла, 1980 рік.

На космознімку 1980 року русло річки Прут біля населеного пункту Біла демонструє деякі зміни порівняно з 1970-ми роками. Русло річки стало менш звивистим, що видно по зменшенню кількості і амплітуди меандрів.

Це свідчить про стабілізацію русла або вплив антропогенних факторів, які могли спричинити випрямлення русла.

У порівнянні з 1970-ми роками, русло річки Прут у 1980 році демонструє менш виражені вигини, що вказує на зменшення активності процесів ерозії та відкладення. Ці зміни можуть бути пов'язані з природними умовами, такими як зміни в об'ємі води або течії, або ж з інженерними втручаннями, які мали на меті стабілізувати русло і запобігти подальшій ерозії берегів.

Ми можемо припускати про можливий вплив людської діяльності, зокрема, будівництва гідротехнічних споруд та регулювання водного стоку, що сприяло б зменшенню динаміки руслових процесів.

Подібні зміни можуть мати як позитивні, так і негативні наслідки для екосистеми річки: з одного боку, зниження ерозійних процесів зменшує ризики руйнування берегів, а з іншого боку, випрямлення русла може негативно впливати на біорізноманіття та гідрологічний режим річки.

Зменшення звивистості русла та стабілізація його форми можуть також вказувати на те, що річка досягла нового рівноважного стану, де процеси ерозії та акумуляції знаходяться у відносній рівновазі. Це може бути сприятливим для інфраструктури та землекористування в прилеглих районах, оскільки зменшується ризик паводків і берегової ерозії. Однак, це може негативно вплинути на природні процеси, які підтримують екосистему річки.

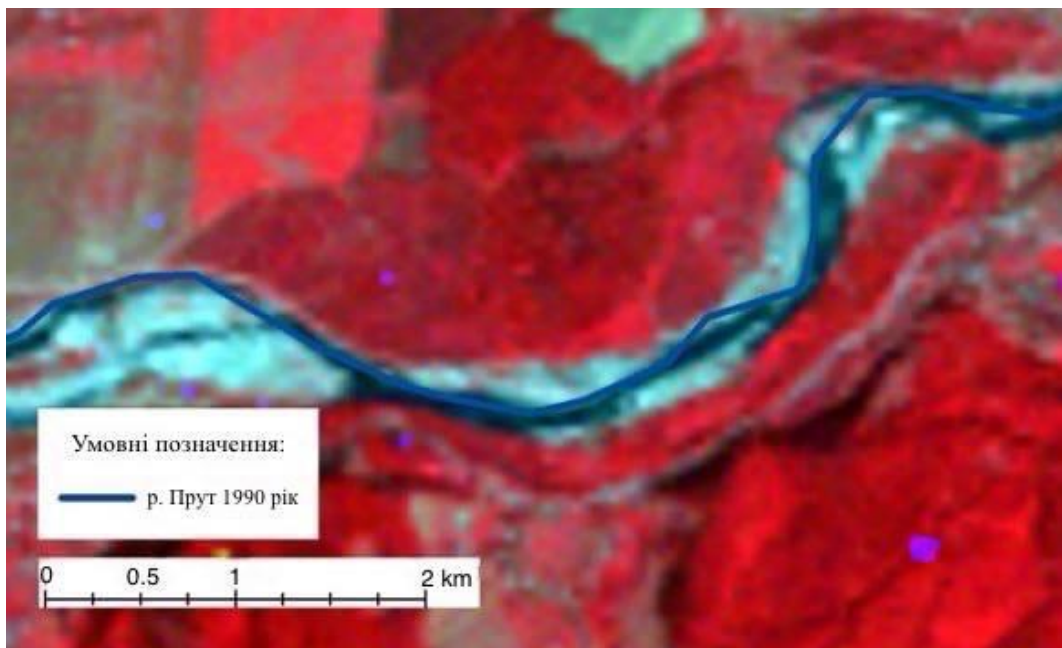


Рис. 39. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Біла, 1990 рік.

На космічному знімку 1990 року русло річки Прут демонструє деякі зміни у порівнянні з 1980 роком. Русло річки знову набуло звивистості, що можна побачити по більш виразних вигинах та меандрах. Порівняно з 1980 роком, коли русло річки стало більш прямолінійним, у 1990 році спостерігається повернення до більш природного, звивистого русла. Це може свідчити про природні процеси річкової динаміки, де річка відновлює свої меандри після періоду стабілізації або впливу антропогенних факторів. Можливе пояснення такого повернення до звивистості може бути пов'язане з відновленням природних умов, таких як коливання рівня води, або зменшенням антропогенних втручань, що дозволило річці повернутися до свого природного стану. Важливо також зазначити, що такі зміни можуть бути циклічними і залежать від багатьох факторів, включаючи кліматичні умови та локальні геоморфологічні процеси.

Такі зміни в руслі річки можуть також вказувати на взаємодію різних природних процесів, таких як ерозія берегів та осадження наносів. Ці процеси сприяють формуванню нових вигинів та відновленню старих меандрів. Крім

того, зміни в рослинності прибережної зони можуть впливати на стабільність берегів і сприяти подальшому формуванню звивистого русла.

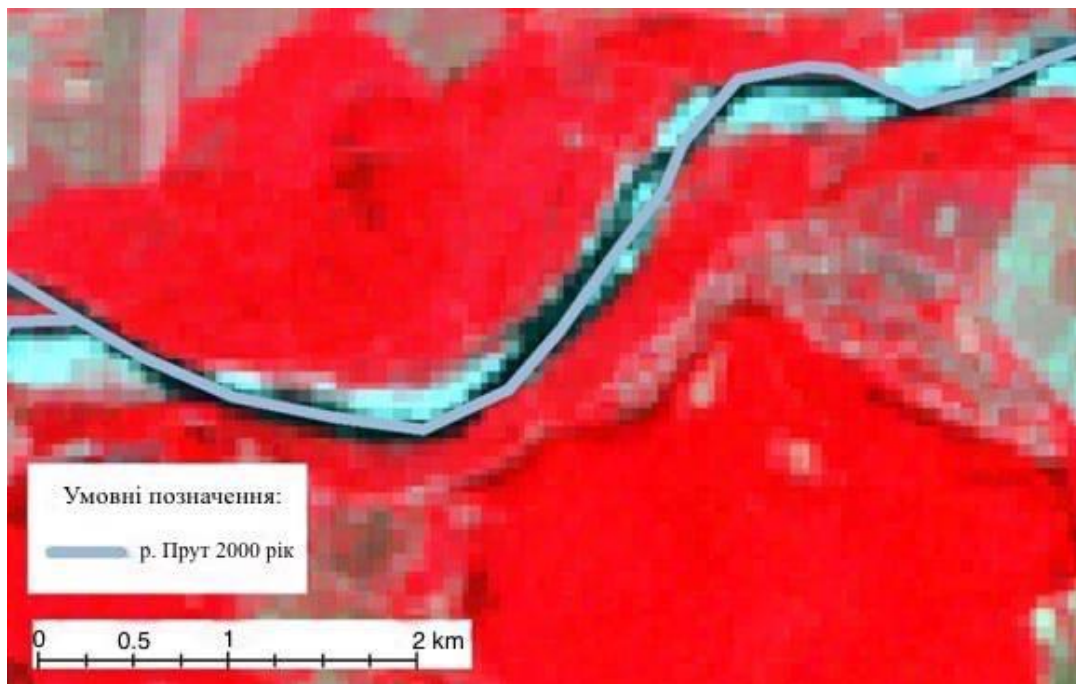


Рис. 40. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Біла, 2000 рік.

На космічному знімку 2000 року русло річки Прут демонструє незначні зміни у порівнянні з 1990 роком. Русло річки залишилося майже ідентичним з тим, яке було у 1990 році. Основні меандри збереглися, і загальна звивистість русла не зазнала значних змін. Це свідчить про стабільність річкового русла протягом цього періоду.

Можливі пояснення відсутності значних змін можуть включати стабільні гідрологічні умови або ефективне управління річковими процесами, що запобігають ерозії та надмірній зміні русла. Також це може вказувати на те, що природні процеси річкової динаміки досягли певної рівноваги на цій ділянці. Загалом, за період з 1990 до 2000 року, річка Прут на цій ділянці зберегла свої основні характеристики і демонструє стабільність у своєму розвитку.



Рис. 41. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Біла, 2017 рік.

На космознімку 2017 року русло річки Прут демонструє помітні зміни порівняно з 2000 роком. Верхня меандра майже зникла, залишивши лише незначний слід, який свідчить про її попереднє існування. Це може бути результатом природних процесів, таких як ерозія або осадження, або людських втручань, наприклад, спрямування русла.

Нижня меандра залишилася практично незмінною з 2000 року, зберігаючи свою форму і положення. Це свідчить про те, що на цій ділянці процеси, які впливають на зміну русла, були менш активними або взагалі відсутні.

Загалом, за період з 2000 до 2017 року, русло річки Прут на цій ділянці демонструє як стабільні, так і динамічні зміни. Верхня частина русла втратила свою звивистість, тоді як нижня частина залишилася стабільною.

Ці зміни можуть бути результатом як природних процесів, так і впливу людської діяльності, що свідчить про складну взаємодію між річкою та її оточенням.

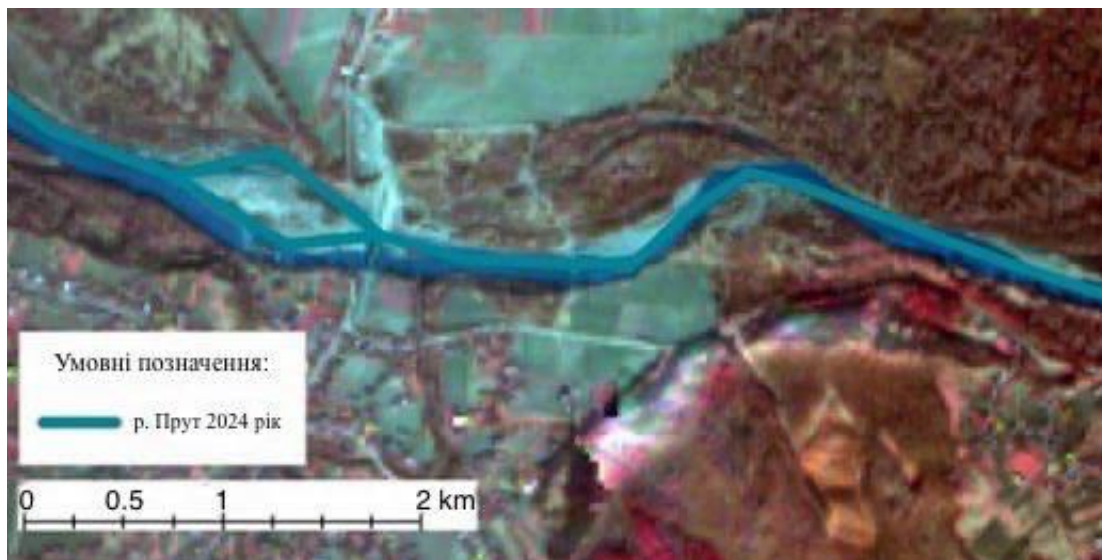


Рис. 42. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Біла, 2024 рік.

На знімку 2024 року русло річки Прут демонструє певні зміни порівняно з 2017 роком. Перша меандра, яка раніше майже зникла, знову почала формуватися, утворивши острівну ділянку.

Це може свідчити про природні процеси відновлення русла або ж про вплив антропогенних факторів. Друга меандра, розташована нижче за течією, залишилася без помітних змін, що свідчить про стабільність цієї частини русла річки.

Загальний висновок по цій ділянці з 1860 по 2024 роки показує, що русло річки Прут зазнало значних змін:

У 1860-х роках русло було відносно прямим без острівних ділянок.

У 1970-х роках русло стало більш звивистим, утворивши виразні меандри.

У 1980 році звивистість русла зменшилася, але до 1990 року знову повернулася.

З 2000 по 2017 рік русло залишалося стабільним, з незначними змінами.

Проте у 2024 році помітно відновлення першої меандри, що свідчить про

динамічні процеси у руслі річки.

Ці зміни можуть бути спричинені як природними процесами, такими як ерозія, так і впливом людської діяльності, наприклад будівництво гідротехнічних споруд. Динаміка змін русла річки Прут біля населеного пункту Біла є показником складної взаємодії між природними процесами і людською діяльністю.

МКП «Калинівський ринок»

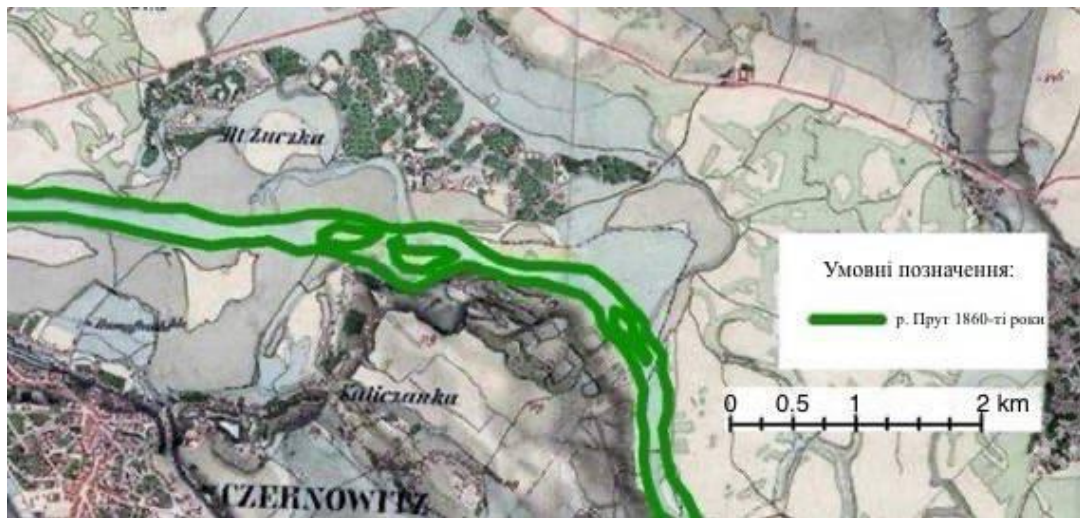


Рис. 43. Фрагмент карти русла річки Прут поблизу сучасного МКП «Калинівський ринок», 1860-х років.

На карті 1860-х років русло річки Прут, яка знаходиться на місці сучасного Калинівського ринку, демонструє звивисте русло з трьома малими острівними ділянками. Русло проходить через низькі заплавні території, що створюють умови для утворення меандрів та островів. Ця частина річки характеризується не значними вигинами та наявністю кількох малих островів, які могли виникнути внаслідок природних процесів осадження та ерозії. Низькі заплавні території сприяють повільнішому потоку води, що дозволяє наносам осідати і формувати невеликі острови.

Процеси ерозії і акумуляції наносів, характерні для таких заплавних територій, призводять до постійних змін у конфігурації русла, створюючи нові вигини та острівні утворення. Малі острови, видимі на карті 1860-х років,

могли виникнути в результаті сезонних паводків, весняного танення снігу або сильних дощів рівень води в річці значно підвищується.

Загалом, русло річки Прут на цій ділянці у 1860-х роках виглядає природно звивистим з незначними островними утвореннями. Ця звивистість і наявність малих островів може свідчити про природні динамічні процеси, які формують русло річки. Відсутність значних антропогенних впливів у той період дозволила річці зберегти свої природні характеристики, що включають активне меандрування та формування островів.



Рис. 44. Фрагмент карти русла річки Прут поблизу сучасного МКП «Калинівський ринок», 1970-х років.

На карті 1970-х років русло річки Прут, що знаходиться на місці сучасного Калинівського ринку, демонструє значні зміни у порівнянні з 1860-ми роками. Русло річки стало більш звивистим, з'явилися нові острови, а деякі з існуючих змінили форму і розмір.

Спочатку видно утворення одного маленького острова, що свідчить про процеси відкладення осадів. Далі за течією спостерігаються три острови: один великий і два малих. Це відображає динамічний процес ерозії та відкладення, який впливає на формування русла річки.

На карті 1860-х років на цьому місці були два великих острови, які

зазнали змін за 110 років. Третій острів, який був на карті 1860-х років, залишився, але збільшився в розмірі в 1970-х роках. Це свідчить про постійні зміни русла річки Прут внаслідок природних процесів, що тривають протягом тривалого часу.

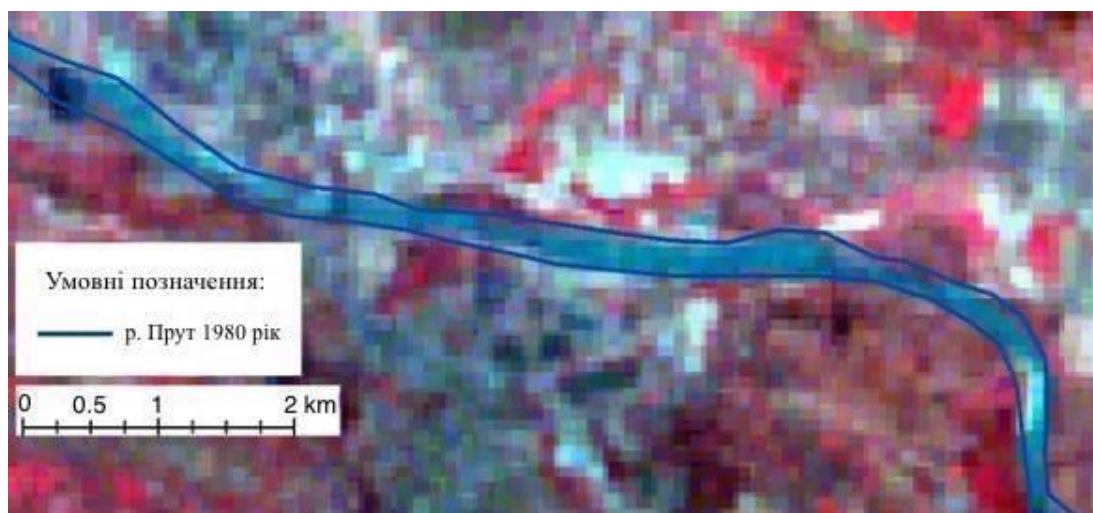
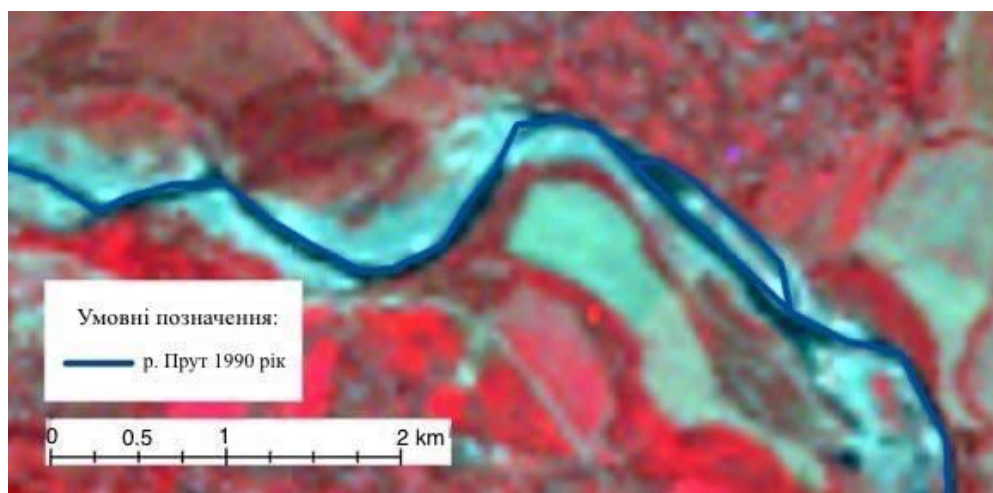


Рис. 45. Фрагмент карти русла річки Прут поблизу сучасного МКП «Калинівський ринок», 1980 рік.

На космознімку ділянки річки Прут за 1980 рік видно деякі зміни порівняно з 1970-ми роками. Русло річки стало менш звивистим, і острівні ділянки зникли або стали менш виразними. Однак, можна припустити, що на місці, де раніше був третій острів на карті 1970 року, він міг частково зберегтися. В цілому, ділянка річки стала виглядати більш прямолінійно, що свідчить про зміни в процесах відкладення осадів та ерозії. Незважаючи на це, детальніше визначити наявність острівних ділянок складно через якість знімка.



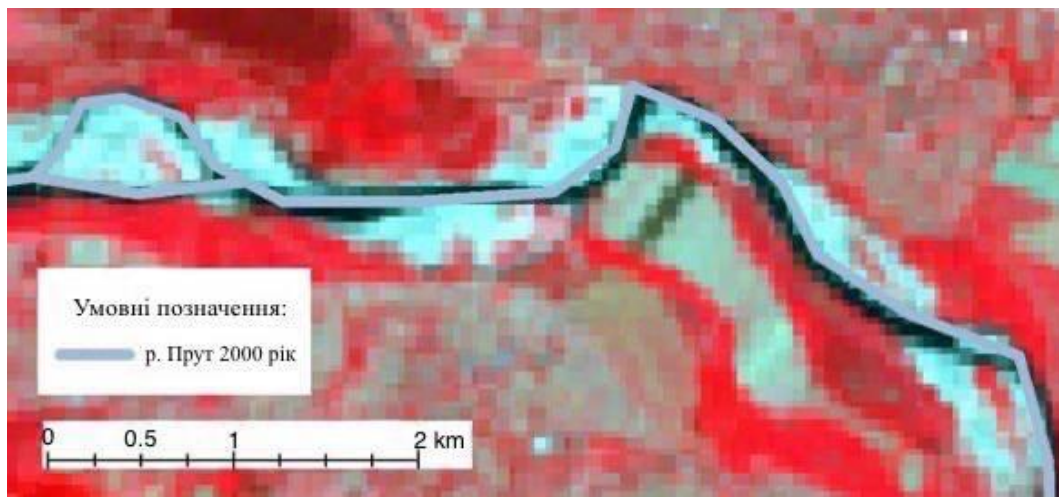
**Рис. 46. Фрагмент карти русла річки Прут поблизу МКП
«Калинівський ринок», 1990 рік.**

На космознімку за 1990 рік видно значні зміни в руслі річки Прут порівняно з 1980 роком. Русло стало більш звивистим, утворюючи меандри, що свідчить про активні процеси ерозії та відкладення осадів. Меандри, які з'явилися у 1990 році, вказують на те, що річка переживає активну фазу руслоформування.

На цій ділянці також спостерігається роздвоєння русла, яке призвело до утворення значної за розмірами острівної ділянки. Це явище може бути результатом змін у гідрологічних умовах або антропогенного впливу. Роздвоєння русла часто виникає в місцях, де річка зустрічає перешкоди або де відбуваються суттєві зміни в її гідрологічному режимі, такі як підвищення або зниження рівня води. Острівна ділянка, що утворилася внаслідок роздвоєння, може бути результатом відкладення наносів у місцях зниженої швидкості течії, де річкова вода має достатньо часу для осадження часток.

Порівняно з 1980 роком, коли острівні ділянки були менш виразними або зовсім відсутні, в 1990 році з'явилися значні ознаки річкової динаміки і зміни в конфігурації русла. Це може вказувати на зміну гідрологічних умов, наприклад, зміну кліматичних факторів, які вплинули на кількість і інтенсивність опадів, або на антропогенні втручання.

Загалом, космознімок за 1990 рік показує, що річка Прут продовжує змінюватися під впливом як природних, так і антропогенних факторів. Активні процеси меандрування і формування острівних ділянок свідчать про динамічність річкової системи, яка реагує на зміни в навколишньому середовищі.



**Рис. 47. Фрагмент карти русла річки Прут поблизу МКП
«Калинівський ринок», 2000 рік.**

На космознімку за 2000 рік видно суттєві зміни у руслі річки Прут порівняно з 1990 роком. Вище за течією з'явилася острівна ділянка, що свідчить про процеси розподілу води. Це може бути результатом як природних процесів, так і антропогенного впливу. Далі, на місці, де в 1990 році русло переходило в дворукавне і утворювало острів, у 2000 році ця ділянка зникла, і тепер річка має однорукавне русло.

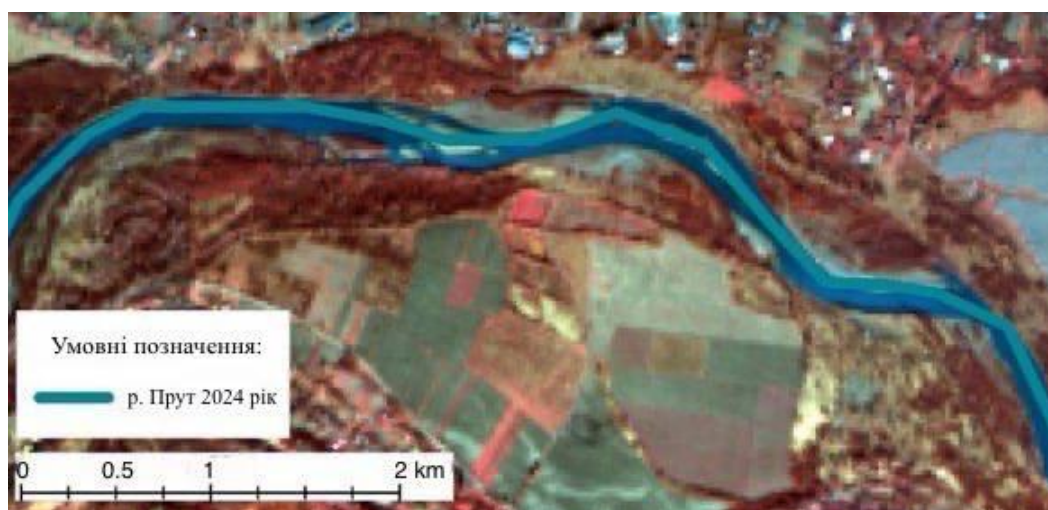
Русло залишається дещо звивистим, однак загальна кількість острівних ділянок зменшилася. Це може вказувати на стабілізацію русла або зміни в умовах течії, які спричинили зникнення острівних ділянок. Стабілізація русла може бути пов'язана з зменшенням активності меандрування, що часто відбувається при досягненні річкою більш стабільного стану, коли основні процеси ерозії та акумуляції приходять до рівноваги.

Ці зміни можуть бути обумовлені як природними процесами ерозії та акумуляції, так і антропогенним впливом, включаючи будівництво гідротехнічних споруд та зміни в гідрологічному режимі річки.



**Рис. 48. Фрагмент карти русла річки Прут поблизу МКП
«Калинівський ринок», 2017 рік.**

На космознімку за 2017 рік видно значні зміни у руслі річки Прут порівняно з 2000 роком. Русло залишилося однорукавним, але стало більш звивистим, з меандрами. Це свідчить про активні процеси ерозії берегів і переміщення русла. На знімку не видно острівних ділянок, що може вказувати на стабілізацію русла або зникнення раніше існуючих островів. Річка виглядає більш стабільною, хоча і зберігає свою природну звивистість.



**Рис. 49. Фрагмент карти русла річки Прут поблизу МКП
«Калинівський ринок», 2024 рік.**

На космознімку за 2024 рік видно, що русло річки Прут на цій ділянці майже не змінилося порівняно з 2017 роком. Однорукавне русло зберегло свою звивистість, але меандра вище за течією дещо випрямилася. Це може свідчити

про стабілізацію русла та незначні зміни в його конфігурації за останні роки.

Загальний висновок по цій ділянці з 1860-2024 рр.

Отже, зміни русла річки Прут на цій ділянці протягом 1860-2024 років демонструють наступну динаміку:

У 1860-х роках русло було звивистим із трьома малими острівними ділянками.

У 1970-х роках спостерігається утворення нових островів і зміни в конфігурації старих.

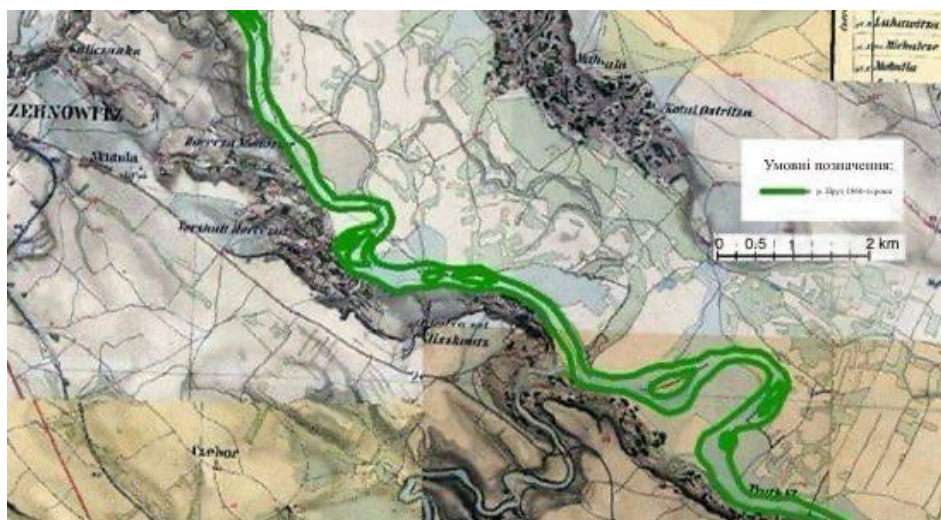
До 1980 року острівні ділянки зменшилися або зникли, а русло стало більш прямолінійним.

У 1990 році русло стало знову звивистим, з новими меандрами та острівними ділянками.

У 2000 році зникли деякі острівні ділянки, а русло стало більш стабільним і звивистим.

У 2017 році річка зберегла однорукавне русло з меандрами, а в 2024 році помітні незначні випрямлення меандр. Загалом, за понад півтора століття русло річки Прут на цій ділянці зазнало значних змін, відображаючи активні гідрологічні процеси та можливий вплив людської діяльності.

Магала



**Рис. 50. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту
Магала, 1860-х років.**

На цій ділянці річки Прут спостерігається звивисте русло з численними меандрами. Особливо помітні три острівні ділянки, що формуються в руслі. Це свідчить про активну річкову динаміку та постійні процеси ерозії і акумуляції, характерні для такої ділянки річки. Острови, як правило, утворюються внаслідок накопичення наносів та подальшого розподілу потоку води, що створює складні гідрологічні умови на цій ділянці.

Ця ділянка також може бути піддана періодичним затопленням під час високих вод, що впливає на форму та стабільність русла і островів. Активні меандри, які утворюються на цій ділянці, вказують на значні зміни русла річки протягом часу та його природну тенденцію до створення нових звивин і острівних ділянок.



**Рис. 51. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту
Магала, 1970-х років.**

На даній ділянці річка Прут, згідно з картами за 1970-ті роки, можемо спостерігати значні зміни в порівнянні з 1860-ми роками. Русло річки

залишилося звивистим, проте відбулося помітне утворення нових острівних ділянок.

На карті 1970-х років видно, що в руслі річки з'явилися декілька маленьких островів вище за течією, тоді як нижче за течією сформувалися два більші острови. Це свідчить про активні процеси руслоформування, які можуть бути пов'язані з ерозійно-аккумулятивними процесами, зміною гідрологічного режиму та антропогенним впливом на річкову систему.

Порівняння з картою 1860-х років показує, що кількість і розмір островів збільшилися, що може бути наслідком змін у водному режимі річки або природних катаклізмів, таких як повені, які вплинули на формування нового русла та створення острівних ділянок. Ці зміни свідчать про динамічний характер русла Прута і постійні трансформації в його геоморфології.

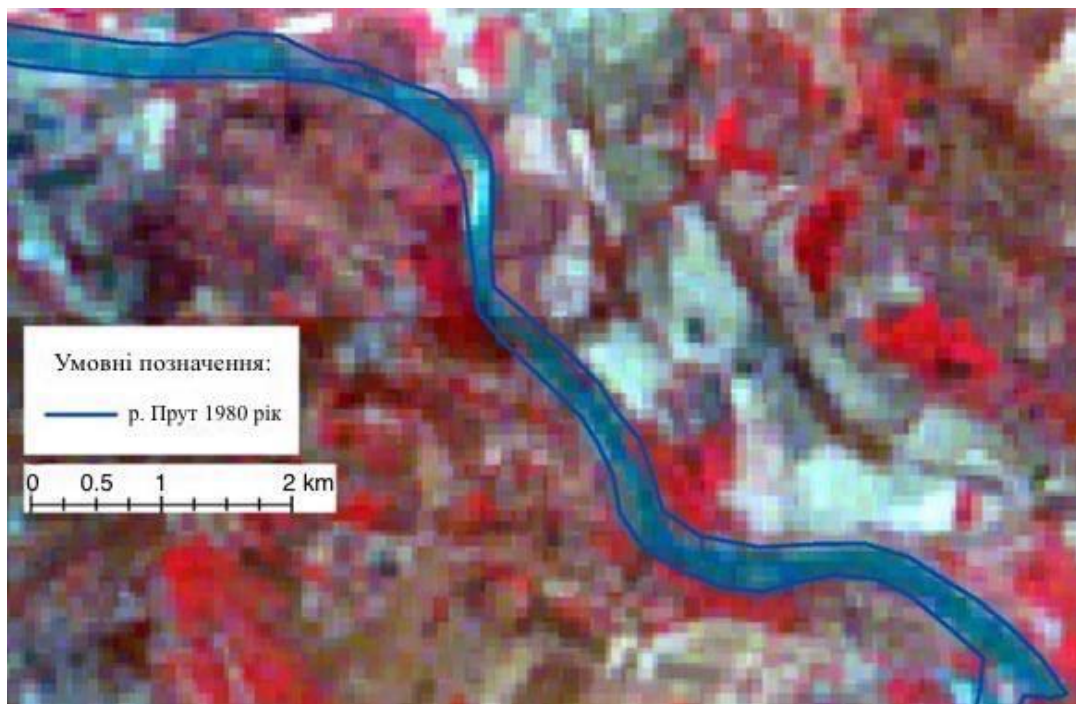


Рис. 52. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Магала, 1980 рік.

На ділянці біля населеного пункту Магала за 1980 рік можемо бачити певні зміни в порівнянні з 1970 роком. Русло річки залишається звивистим, проте якість космічного знімка ускладнює точне визначення острівних ділянок.

Вище за течією можливо є одна острівна ділянка, але це припущення, яке потребує підтвердження додатковими джерелами чи знімками кращої якості. Загалом, порівняно з 1970 роком, можна сказати, що зміни не є кардинальними. Русло річки зберігає свою звивистість, хоча можливо відбулося певне переміщення чи зникнення острівних ділянок, що є характерним для природних процесів в річкових системах. Порівняння з 1970 роком свідчить про продовження динамічних процесів у руслі річки Прут, проте без значних змін у загальній конфігурації русла.

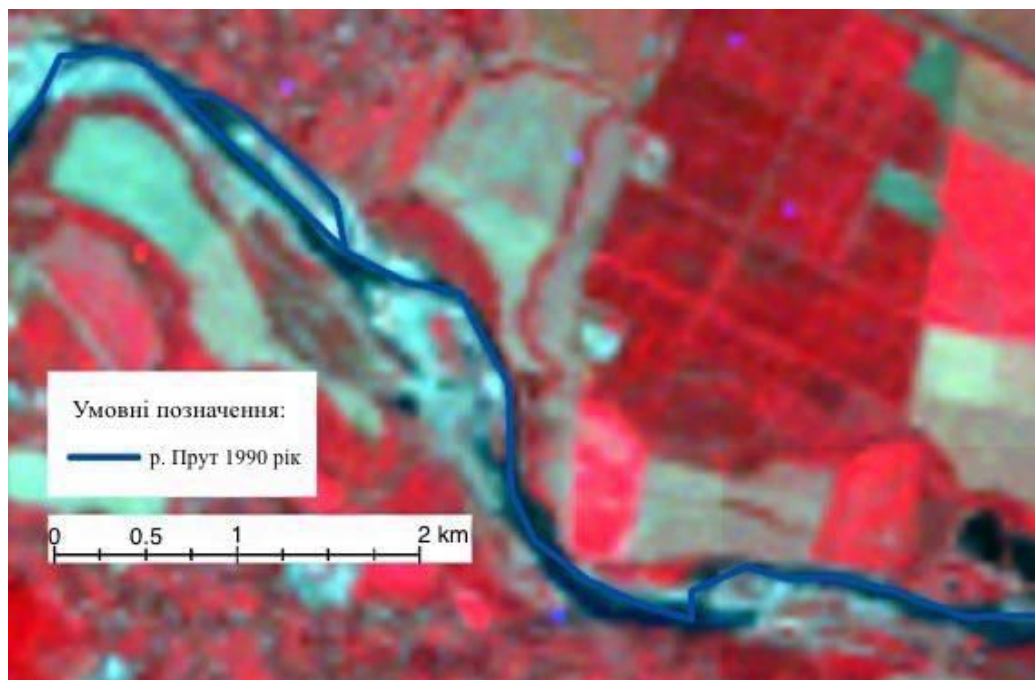


Рис. 53. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Магала, 1990 рік.

Русло річки Прут за 1990 рік має помітні зміни в порівнянні з 1980 роком. Русло річки стало більш звивистим і на певній ділянці воно переходить у дворукавне, утворюючи острівну ділянку значного розміру. Це явище є характерним для річок, що зазнають постійних змін внаслідок природних процесів, таких як ерозія, акумуляція і зміни гідрологічного режиму.

Порівняно з 1980 роком, де було важко визначити наявність острівних ділянок через низьку якість космічного знімка, у 1990 році чітко видно утворення нового острова. Це свідчить про активні процеси в руслі річки, що

можуть бути спричинені як природними умовами, так і антропогенними впливами. Русло річки зберігає свою звивистість, але з помітними змінами в конфігурації.

Загалом, протягом 1980-1990 років ділянка річки Прут біля Магали зазнала значних змін, що відображає динамічні процеси у річковій системі.

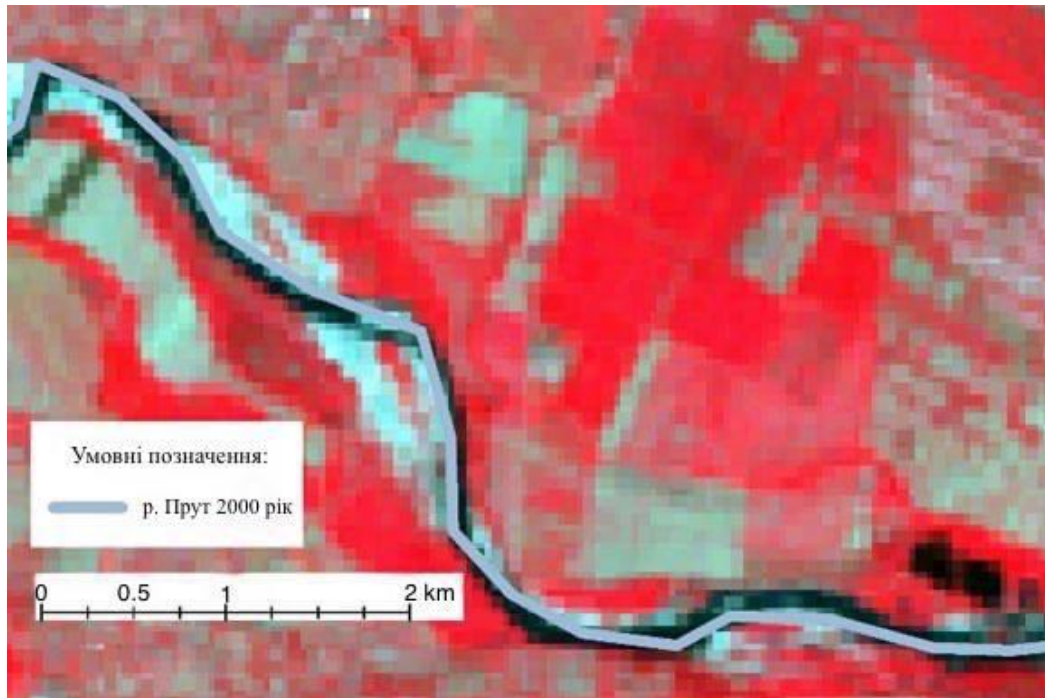


Рис. 54. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Магала, 2000 рік.

Річка Прут за 2000 рік показує деякі зміни в порівнянні з 1990 роком. Русло річки стало однорукавним і не має острівних ділянок, які були помітні в попередньому десятилітті. Це свідчить про те, що процеси акумуляції і ерозії значно змінили конфігурацію русла.

Порівняно з 1990 роком, де на певних ділянках було видно утворення дворукавного русла та наявність значного острова, у 2000 році ці особливості зникли.

Русло стало більш прямолінійним, і острівні ділянки зникли, що може бути результатом як природних процесів, так і можливого впливу антропогенних факторів, таких як регулювання русла для попередження

паводків або будівництво гідротехнічних споруд.

Загалом, за період з 1990 до 2000 року ділянка річки Прут біля Магали зазнала суттєвих змін, що відображає активні процеси руслоформування.

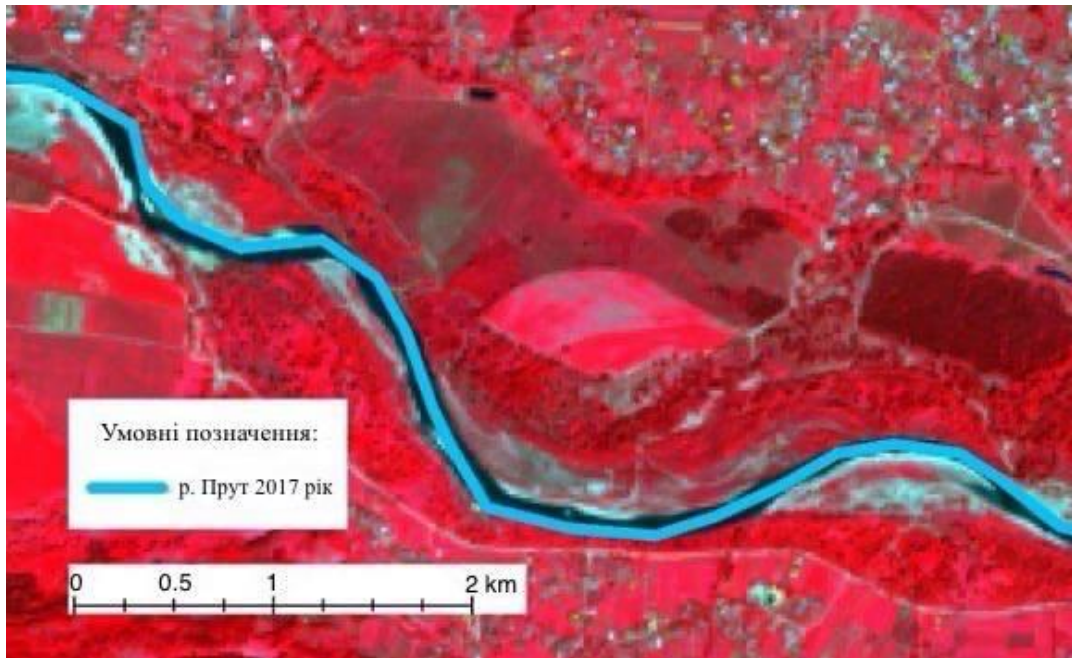


Рис. 55. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Магала, 2017 рік.

Річка Прут за 2017 рік отримала деякі зміни в порівнянні з 2000 роком. Русло залишається однорукавним, проте помітно, що воно стало дещо звивистішим на окремих ділянках. Меандри стали більш виразними, що може свідчити про активізацію ерозійних процесів.

У порівнянні з 2000 роком, коли русло було більш прямолінійним, у 2017 році ми спостерігаємо певне повернення звивистості, що може бути результатом природних процесів руслоформування. Острівні ділянки, які зникли до 2000 року, не відновились, і русло залишається однорукавним.

Таким чином, за період з 2000 до 2017 року русло річки на цій ділянці зазнало змін у плані звивистості, що свідчить про природну динаміку річкового русла.

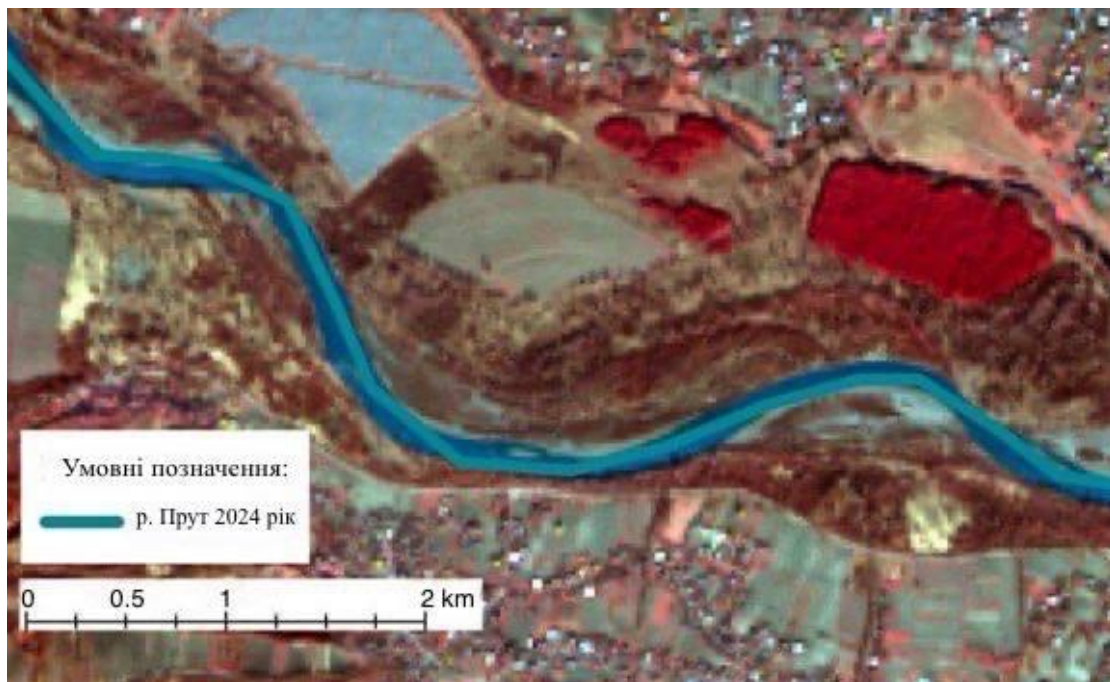


Рис. 56. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Магала, 2024 рік.

На даній ділянці річка Прут станом на 2024 рік показує, що русло річки дещо змінилося в порівнянні з 2017 роком. Основні зміни включають:

1. Звивистість русла залишається, але деякі меандри стали менш вираженими, що може свідчити про процеси випрямлення русла.
2. На деяких ділянках русло стало трохи ширшим, що може бути результатом ерозійних процесів або паводкових явищ.
3. В окремих місцях з'явилися нові невеликі острівні ділянки, що вказує на активне відкладення наносів.

Загальний висновок по ділянці за 1860-2024 роки:

- 1860-ті роки: Русло було звивистим, з трьома острівними ділянками.
- 1970-ті роки: З'явилися нові малі острови вище за течією і великі острови нижче за течією.
- 1980 рік: Острівні ділянки стали менш виразними, і деякі з них могли зникнути через погану якість знімка.

- 1990 рік: З'явилася велика острівна ділянка, русло стало дворукавним на невеликій ділянці.
- 2000 рік: Русло стало однорукавним без острівних ділянок.
- 2017 рік: Русло залишалося однорукавним з меандрами.
- 2024 рік: Русло залишається однорукавним, але деякі меандри стали менш виразними, з'явилися нові невеликі острівні ділянки.

Загалом, річка Прут на цій ділянці демонструє динамічну поведінку, характеризувану процесами меандрування, утворення та зникнення острівних ділянок, а також випрямлення русла в окремі періоди. Ці зміни є результатом як природних процесів, так і, можливо, антропогенного впливу.

Остриця



Рис. 57. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Остриця, 1860-х років.

На даній ділянці річка Прут за 1860-ті роки має такі характеристики: русло річки дуже звивисте, з виразними меандрами, що характерно для природного стану річки у рівнинній частині. Є декілька острівних ділянок, як великого, так і малого розміру, які формуються в результаті розгалуження русла річки на окремі рукави. Це свідчить про активні процеси відкладення наносів. Ширина русла варіюється, на деяких ділянках воно помітно

розширюється, що може бути результатом як ерозійних процесів, так і збільшення кількості води під час паводків. Ця ділянка демонструє типову картину для природних річок, що протікають у рівнинній місцевості з низькими ухилами, де домінують процеси меандрування і відкладення.

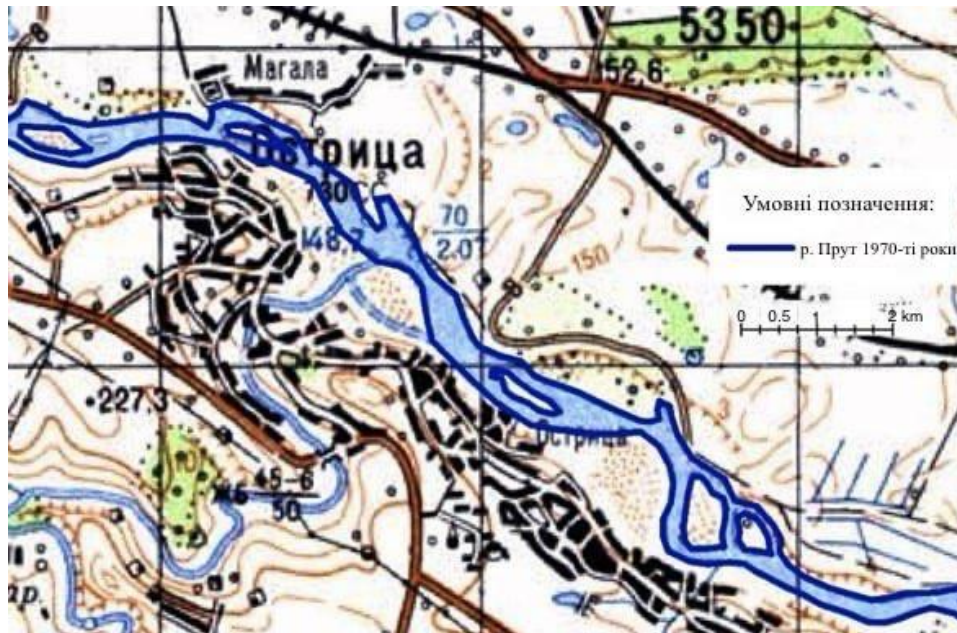


Рис. 58. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Остриця, 1970-х років.

Русло річки Прут біля населеного пункту Остриця за 1970-ті роки зазнало певних змін у порівнянні з 1860-ми роками. Відзначається, що русло стало менш звивистим, що свідчить про значне спрямлення річки. Також помітне зменшення кількості островних ділянок: замість кількох великих островів, характерних для 1860-х років, у 1970-х років з'явилися три доволі великих острови з додатковими дрібними островцями. Це свідчить про зміну гідрологічних умов та процесів, таких як відкладення і ерозія. Невеликі острови, що з'явилися вище за течією, можуть бути результатом змін у руслових процесах або впливу людської діяльності, спрямованої на контроль за річкою. Зміни у ширині русла також демонструють різноманітні гідрологічні процеси, які вплинули на його форму і динаміку. Загалом, у порівнянні з 1860-ми роками, русло річки стало більш стабільним і менш динамічним, що вказує на значний вплив антропогенних факторів на природні процеси річки.

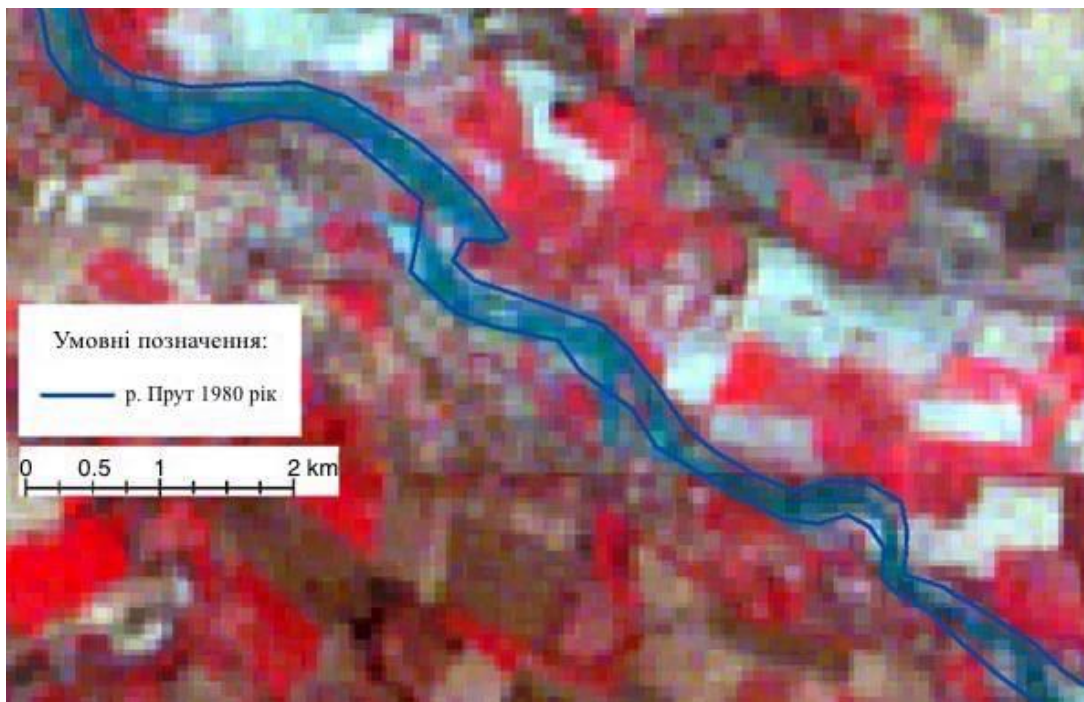


Рис. 59. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Остриця, 1980 рік.

На ділянці за 1980 рік русло річки Прут зазнало помітних змін у порівнянні з 1970-ми роками. Основні зміни включають зменшення кількості островних ділянок, які були присутні у 1970-х роках. Русло річки стало менш звивистим, особливо у середній частині ділянки, що свідчить про процеси спрямлення. Деякі острови, які були вище за течією у 1970-х роках, зникли або значно зменшилися в розмірах. Загалом, порівняння з 1970-ми роками показує, що річка зазнала значного спрямлення, що могло бути наслідком як природних процесів, так і антропогенних втручань, спрямованих на регулювання річкового русла та зменшення ризиків повеней.

Ці зміни вказують на динамічні процеси, що впливають на річкову систему. Спрямлення русла могло бути результатом природних гідрологічних процесів, таких як зменшення об'ємів води або стабілізація берегів, що призводить до зменшення звивистості. Проте, антропогенні втручання, зокрема будівництво дамб, каналів та інших гідротехнічних споруд, якщо такі були, також могли суттєво вплинути на морфологію русла.

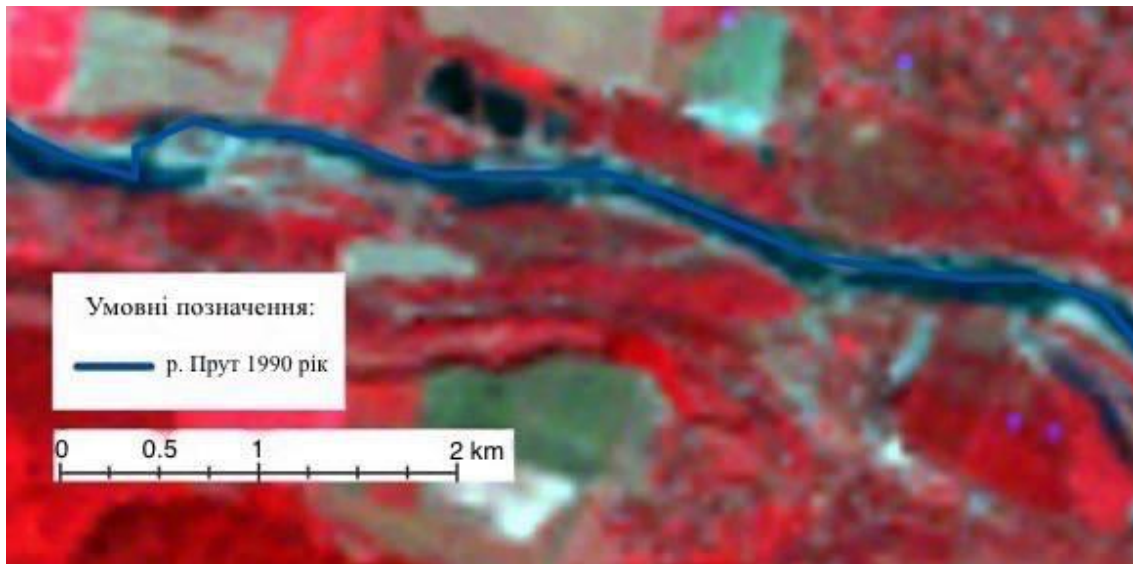


Рис. 60. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Остриця, 1990 рік.

Русло річки Прут за 1990 рік зазнало певних змін у порівнянні з 1980 роком. Русло річки знову зазнало спрямлення, стаючи менш звивистим. Зникають деякі з колишніх вигинів, що були присутні у 1980 році. Це може свідчити про подальші природні процеси ерозії та накопичення, або ж про людське втручання в русло річки з метою регулювання водного потоку.

Острівні ділянки, які могли бути присутніми у 1980 році, у 1990 році вже не помітні. Загалом русло стало більш однорукавним і менш складним, що може бути результатом спрямлення для зменшення ризику повеней та покращення навігаційних умов. Такий розвиток подій показує, що річка Прут поступово змінюється, стаючи менш звивистою з роками, ймовірно, під впливом як природних процесів, так і антропогенних заходів.

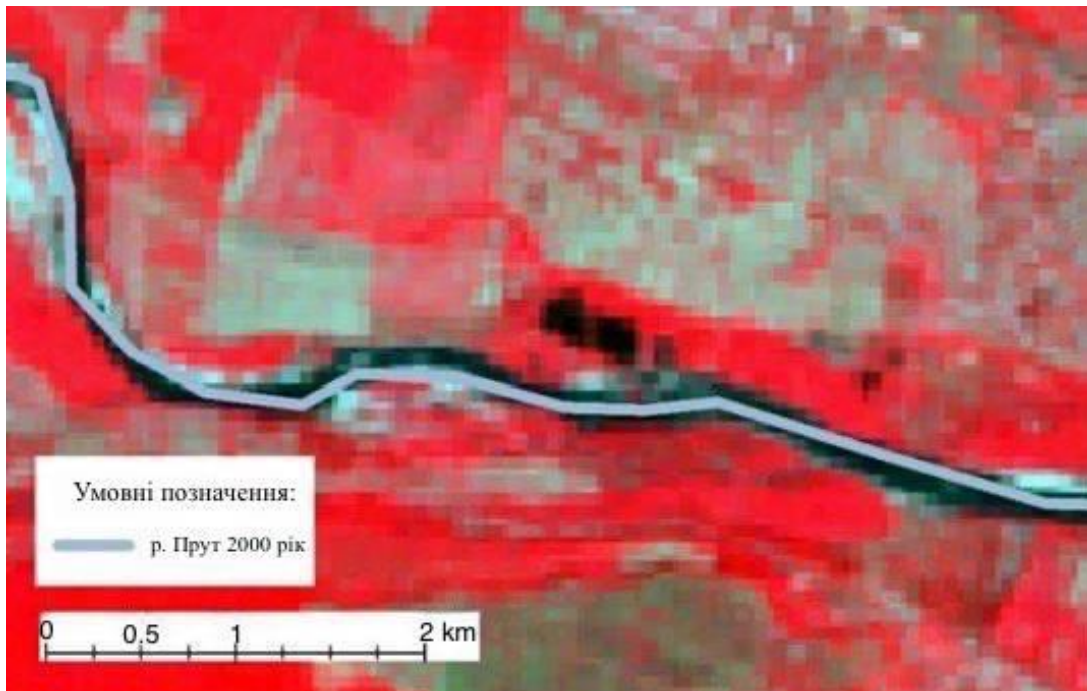


Рис. 61. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Остриця, 2000 рік.

На річці Прут за 2000 рік спостерігаються значні зміни у порівнянні з 1990 роком. Русло річки стало ще більш спрямленим, що свідчить про подальше вирівнювання русла.

Це випрямлення може бути наслідком як природних процесів, так і антропогенного втручання з метою покращення гідротехнічних умов.

У порівнянні з 1990 роком, у 2000 році русло річки стало ще менш звивистим, а ділянка з острівними утвореннями зникла. В 1990 році ми ще могли бачити невелику острівну ділянку, утворену роздвоєнням русла, але у 2000 році цього вже не спостерігається.

Русло стало однорукавним і більш спрямленим, що може свідчити про подальші роботи по регуляції річки з метою зменшення ризику повеней та покращення умов для сільськогосподарської діяльності та будівництва. Це свідчить про продовження тенденції спрямлення русла річки Прут, яка спостерігається протягом кількох десятиліть.



Рис. 62. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Остриця, 2017 рік.

На даній ділянці за 2017 рік з річкою Прут спостерігаються певні зміни у порівнянні з 2000 роком. Русло річки знову набуло більшої звивистості, яка частково відновилася у вигляді меандр. Це свідчить про природні процеси відновлення руслової динаміки, незважаючи на попередні втручання.

У порівнянні з 2000 роком, де русло було більш спрямленим і однорукавним, у 2017 році з'явилися нові вигини та меандри. Це може бути наслідком як природних процесів ерозії та накопичення наносів, так і потенційного зменшення антропогенного впливу.

Важливо зазначити, що відновлення природних форм русла свідчить про динамічний характер річкової системи Пруту, яка продовжує адаптуватися до змін у гідрологічних умовах.

Загалом, порівняно з 2000 роком, у 2017 році русло річки Прут стало більш звивистим, що може свідчити про зменшення регуляційних заходів та повернення річки до природних форм течії. Також, на саму зміну звивистості русла річки можуть впливати як природні, так і людські фактори.

Людський чинник має значний вплив на русла річок, змінюючи їх природну динаміку та морфологію. Будівництво дамб і водосховищ може

змінювати гідрологічний режим, регулюючи потік води і зменшуючи природні коливання рівня води. Каналізація річок і спрямлення русел з метою запобігання повеням або покращення судноплавства призводять до зниження звивистості русла, що впливає на процеси ерозії та осадження наносів. Меліоративні роботи та зміни в землекористуванні, такі як розширення сільськогосподарських угідь, також можуть збільшувати кількість наносів, що потрапляють у річку, змінюючи її морфологію та впливаючи на екосистеми.

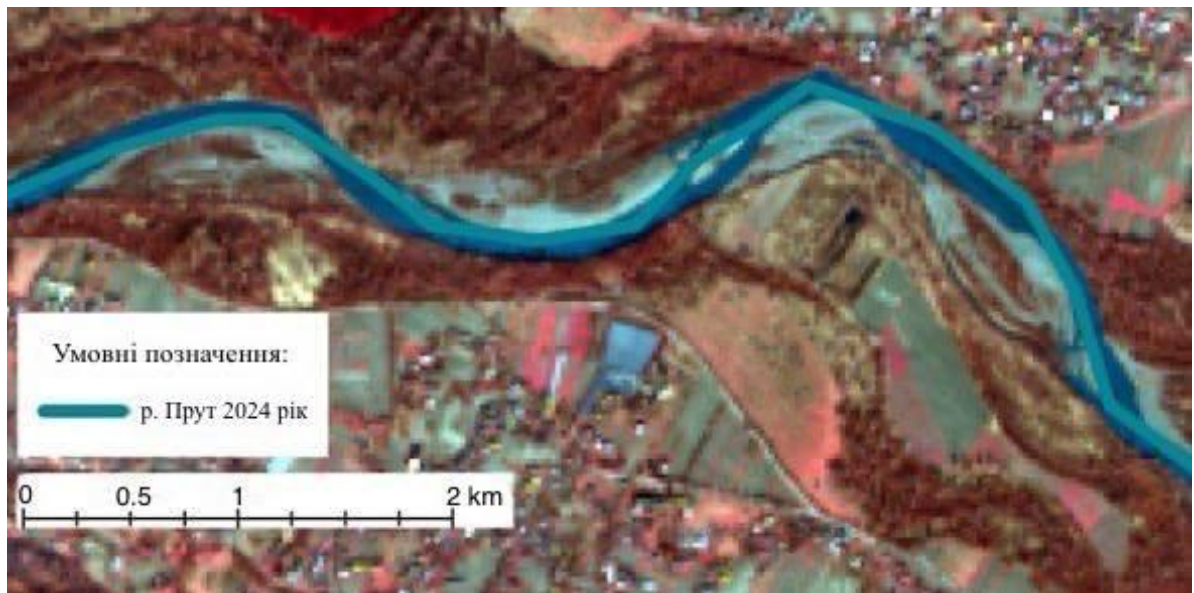


Рис. 63. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Остриця, 2024 рік.

Русло річки Прут станом на 2024 рік отримало незначні зміни порівняно з 2017 роком. Русло річки зберегло свою звивистість і меандри, які були помітні у 2017 році. У цілому, форма русла залишилася стабільною, без суттєвих змін у вигинах та напрямку течії.

Порівняно з 2017 роком, річка Прут не демонструє значних змін у 2024 році. Це може свідчити про стабільність гідрологічних умов та відсутність значних антропогенних втручань, які могли б вплинути на зміну русла.

Загальний висновок по цій ділянці за період з 1860 по 2024 роки: русло річки Прут біля населеного пункту Остриця зазнало суттєвих змін у своїй звивистості та формуванні меандр протягом даного періоду.

На старих картах 1860-х років русло мало значні звивисті вигини та численні острівні ділянки.

З часом, у 1970-х роках, спостерігається тенденція до випрямлення русла та зменшення кількості острівних ділянок.

У 1980 році русло продовжувало змінюватися, але у 1990 році відбулися деякі відновлення меандр та утворення нових острівних ділянок.

З 2000 року спостерігається відносна стабільність русла, а у 2017 та 2024 роках русло зберігає свої основні форми без значних змін.

Отже, як бачимо за такий великий період (1860-2024 рр) русло річки Прут на даній ділянці демонструє чималі зміни.

Цурень

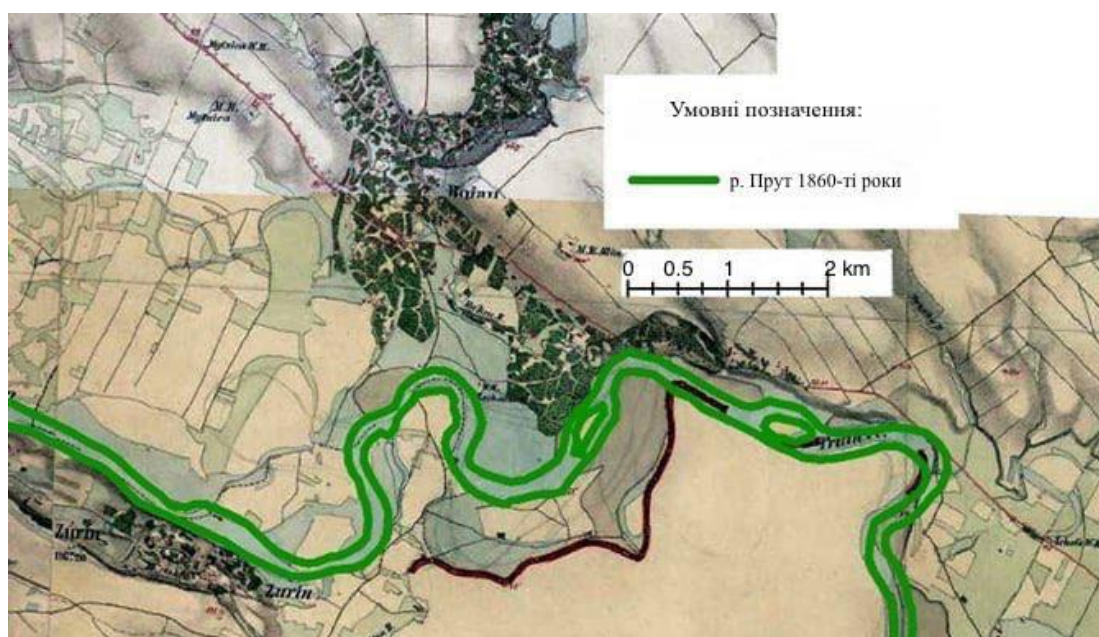


Рис. 64. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Цурень, 1860-х років.

На карті за 1860-ті роки, що зображує ділянку річки Прут біля населеного пункту Цурень, русло річки є звивистим із численними меандрами. Русло формує кілька великих вигинів, утворюючи численні острівні ділянки.

Найбільш помітна острівна ділянка розташована в центральній частині

річки на цій ділянці, де річка робить великий вигин. Цей острів займає значну площу і, ймовірно, формується завдяки постійним процесам ерозії та акумуляції наносів.

У нижній частині течії також можна побачити дещо менший за розміром острів, який, однак, має помітний вплив на гідрологічну динаміку цієї частини річки. Менший острів може бути результатом відкладення наносів внаслідок зміни швидкості течії і розподілу потоків води, які обходять острів з обох боків.

Загалом, русло річки Прут на цій ділянці характеризується високою звивистістю та наявністю значної кількості меандр і островів, що свідчить про динамічний гідрологічний режим річки в цей період.

Висока звивистість річки вказує на її здатність до самоорганізації і пристосування до місцевих умов, зокрема до змін рівня води, швидкості течії та кількості наносів. Ці характеристики також можуть бути показниками відсутності значних антропогенних втручань у природний гідрологічний режим річки на той час.

У доповнення можна сказати, що наявність численних островів вказує на активні процеси осадження наносів, які створюють сприятливі умови для розвитку прибережної рослинності. Це може сприяти стабілізації берегів і зменшенню швидкості ерозії, що є важливим для підтримання екологічної рівноваги річкової системи.

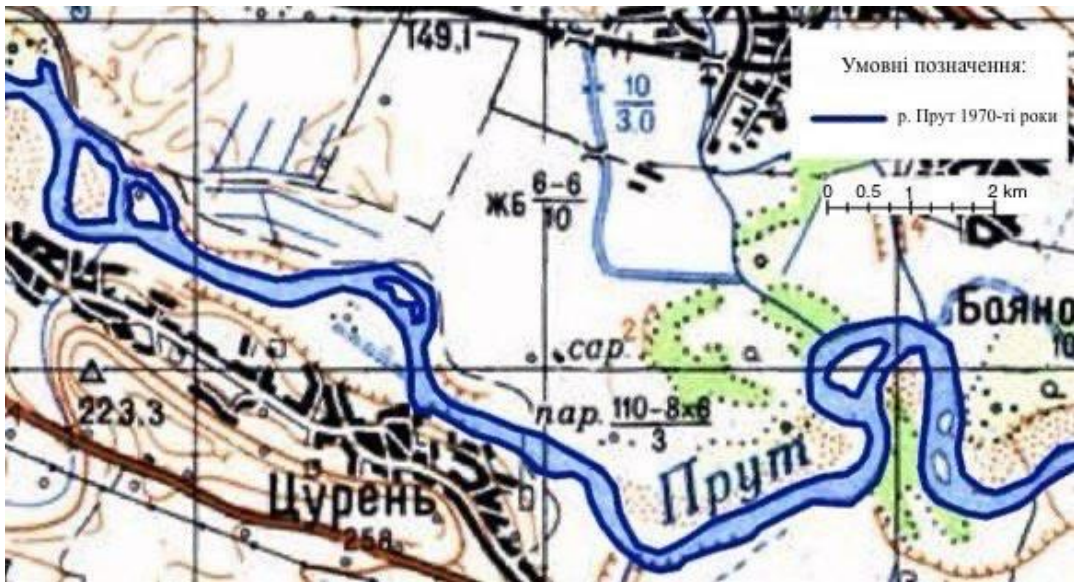


Рис. 65. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Цурень, 1970-х років.

На карті 1970-х років русло річки певним чином змінилося порівняно з 1860-ми роками. Однією з найбільш помітних змін є поява кількох нових островів. Вище за течією з'явилися два великі острови, які формуються внаслідок роздвоєння русла річки. Нижче за течією, ближче до виходу ділянки, також з'явився ще декілька нових островів, що теж сформувалися через роздвоєння русла річки.

Загалом, порівняно з 1860-ми роками, русло річки Прут зазнало значних змін. Зокрема, річка утворила нові острови, що свідчить про активні процеси ерозії та накопичення наносів. Русло річки залишилося звивистим, але зміни у вигляді нових островів свідчать про його динамічний характер та постійні зміни у гідрологічному режимі.

Окрім появи нових островів, можна помітити також зміни в конфігурації існуючих вигинів русла. Деякі з меандрів стали більш вираженими, що може вказувати на посилення процесів меандрування через зміни у швидкості потоку води або збільшення об'єму опадів у цьому регіоні. Такі зміни часто є показниками природного розвитку річкових систем, які прагнуть досягти гідродинамічної рівноваги.

Крім того, збільшення кількості островів може сприяти створенню нових біотопів, що підвищує біорізноманіття в річковій системі. Це особливо важливо для підтримання екологічного балансу та забезпечення стійкості місцевих екосистем.

Отже, в такий великий часовий проміжок як майже рівний сто років ми змогли побачити чималі зміни у русловій діяльності річки Прут.

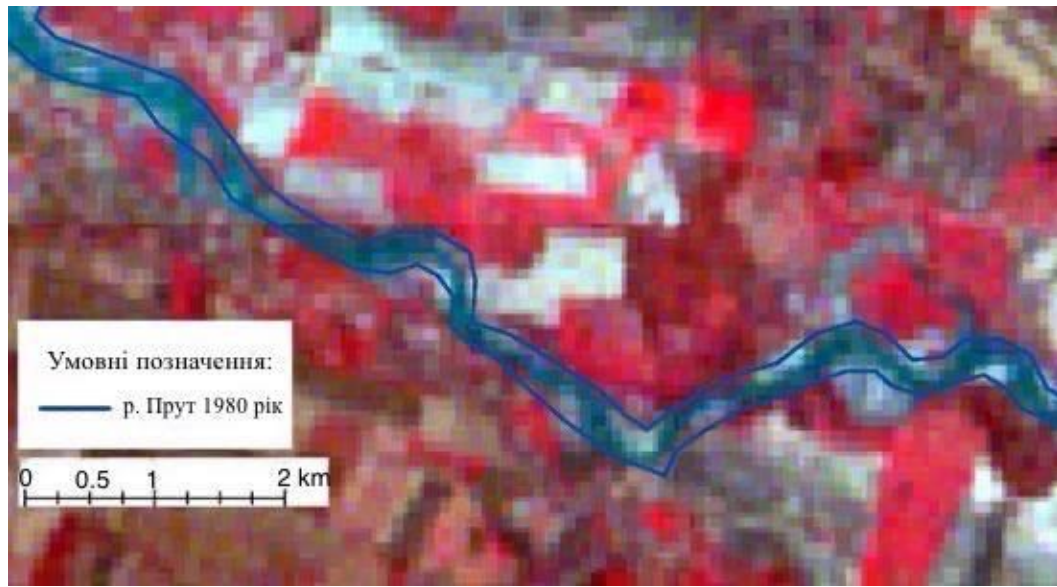


Рис. 66. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Цурень, 1980 рік.

На карті за 1980 рік можна спостерігати певні зміни в порівнянні з 1970-ми роками. Основні зміни стосуються структури русла річки. Русло залишається звивистим, проте кількість і розташування островів змінилися.

В порівнянні з 1970-ми роками, на карті 1980 року острови стали менш виразними, а деякі з них зникли або злилися з берегом. Вище за течією видно, що острови стали меншими за розмірами, а нижче за течією можна помітити зменшення роздвоєнь русла.

Основні контури русла залишилися подібними до 1970-х років, але видно, що процеси ерозії та акумуляції наносів продовжують впливати на формування русла річки. Таким чином, у порівнянні з 1970-ми роками, русло річки Прут біля населеного пункту Цурень зазнало певних змін, зокрема, зменшилася

кількість і розмір островів, що свідчить про динамічні процеси в руслі річки.

Ці зміни можуть бути викликані як природними процесами, так і людськими втручаннями, такими як регулювання водного стоку або будівництво гідротехнічних споруд. Однак, точно стверджувати, що саме вплинуло на русло, ми не можемо; ми можемо лише припускати.

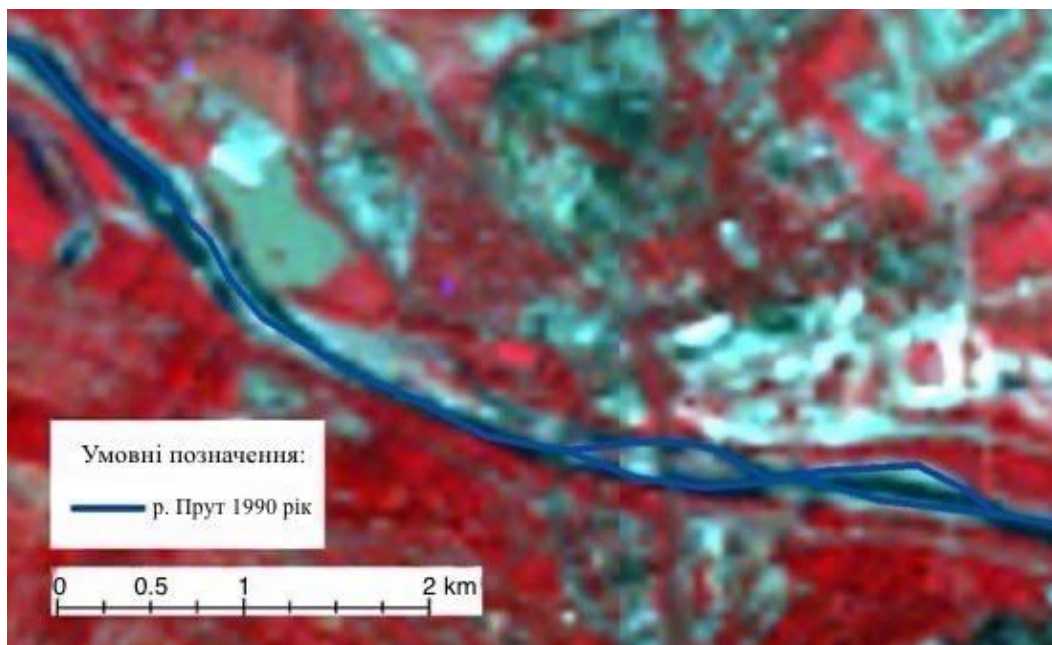


Рис. 67. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Цурень, 1990 рік.

На карті за 1990 рік, яка відображає русло річки Прут біля населеного пункту Цурень, можна спостерігати наступні зміни в порівнянні з 1980 роком. Русло річки залишається звивистим, але видно певні зміни в його структурі.

У порівнянні з 1980 роком, на карті 1990 року можна помітити зменшення кількості острівних ділянок. Вище за течією видно, що острови стали менш виразними, деякі з них зникли або злилися з берегом. Нижче за течією можна побачити, що русло знову переходить у дворукавне, утворюючи невелику острівну ділянку.

Основні контури русла залишилися подібними до 1980 року, але процеси ерозії та акумуляції наносів продовжують впливати на формування русла річки. Видно, що процеси меандрування призводять до зміщення русла та зміни його

форми.

Таким чином, у порівнянні з 1980 роком, русло річки Прут біля населеного пункту Цурень зазнало певних змін, зокрема, зменшилася кількість островних ділянок, що свідчить про динамічні процеси в руслі річки.

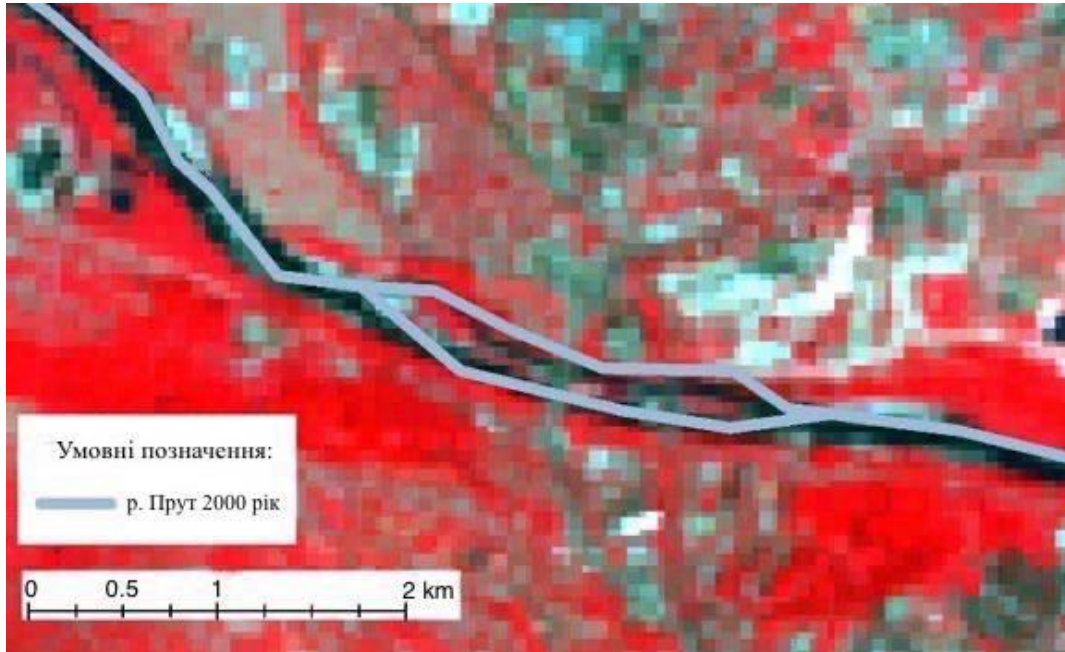


Рис. 68. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Цурень, 2000 рік.

На карті за 2000 рік видно певні зміни в порівнянні з 1990 роком. Русло річки зазнало змін у своїй структурі.

Порівнюючи з 1990 роком, можна помітити, що дворукавне русло знову стало більш вираженим, особливо в нижній частині ділянки. Острівна ділянка, яка була присутня в 1990 році, стала більш виразною і чіткою. Також помітно збільшення площі островів та їх чіткіше окреслення.

Таким чином, у порівнянні з 1990 роком, русло річки Прут біля населеного пункту Цурень зазнало значних змін, зокрема, збільшилася кількість і площа островних ділянок, що свідчить про активні процеси меандрування і динамічні зміни в руслі річки.



Рис. 69. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Цурень, 2017 рік.

На карті за 2017 рік з руслом річки Прут прослідковуються певні зміни у порівнянні з 2000 роком.

У 2017 році русло річки залишається досить звивистим, однак змінено форму і площу островів. Верхній острів, який був чітко виражений у 2000 році, став менш помітним або взагалі зник. Нижня частина ділянки, яка мала два рукави у 2000 році, зберегла свою дворукавну структуру, проте острівна ділянка стала більш вираженою і стабільною.

Русло річки загалом стало менш звивистим, оскільки помітно випрямлення деяких меандрів. Це може свідчити про проведення регуляційних робіт або природні зміни в руслі річки. Відновлення острівних ділянок свідчить про активні процеси меандрування та ерозії берегів річки.

Таким чином, у порівнянні з 2000 роком, русло річки Прут на ділянці біля населеного пункту Цурень зазнало змін, зокрема, в структурі і площі острівних ділянок, що свідчить про активні гідрологічні процеси у цьому регіоні.

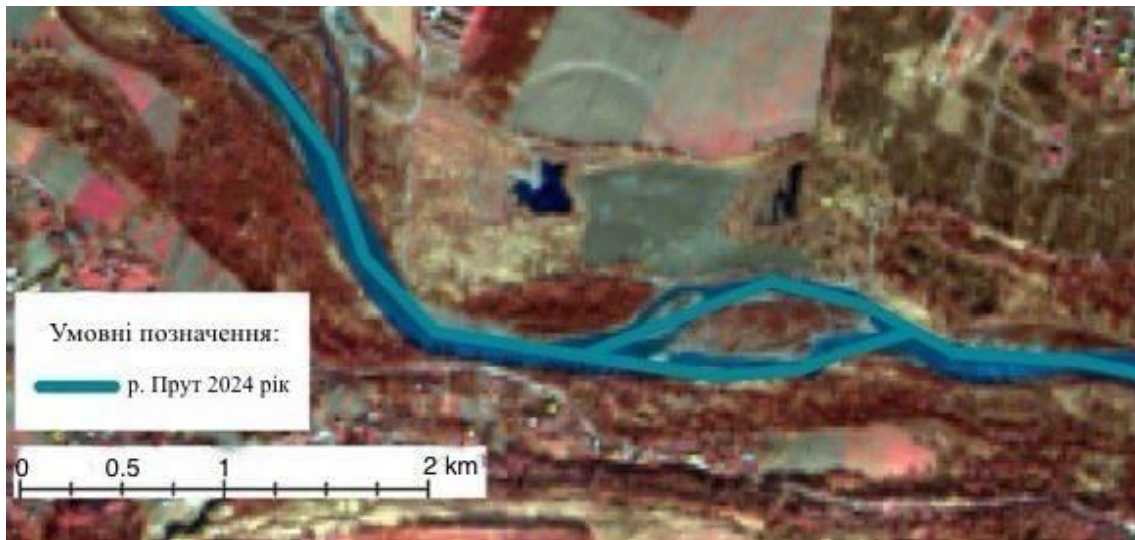


Рис. 70. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Цурень, 2024 рік.

На карті за 2024 рік також спостерігаються певні зміни у порівнянні з 2017 роком. У 2024 році русло річки Прут залишається досить звивистим, однак видно значні зміни у структурі островних ділянок. Нижній острів зберігся і став більш вираженим по своєму вигляду. Русло річки стало більш складним і розгалуженим у порівнянні з 2017 роком, що свідчить про активні гідрологічні процеси, такі як ерозія і накопичення наносів. Це може бути результатом природних процесів або антропогенного втручання.

Загальний висновок по цій ділянці за період з 1860 до 2024 роки показує, що русло річки Прут зазнало значних змін. У 1860-х роках русло було досить звивистим з численними меандрами і островними ділянками. З плином часу структура русла змінювалася, з'являлися нові островні ділянки, а старі зникали.

Вплив гідрологічних процесів, таких як ерозія і накопичення наносів, а також можливе антропогенне втручання, призвели до постійних змін у руслі річки. На останніх картах видно, що русло стало більш стабільним, але все ще залишається активним і змінюваним.

Зелений Гай

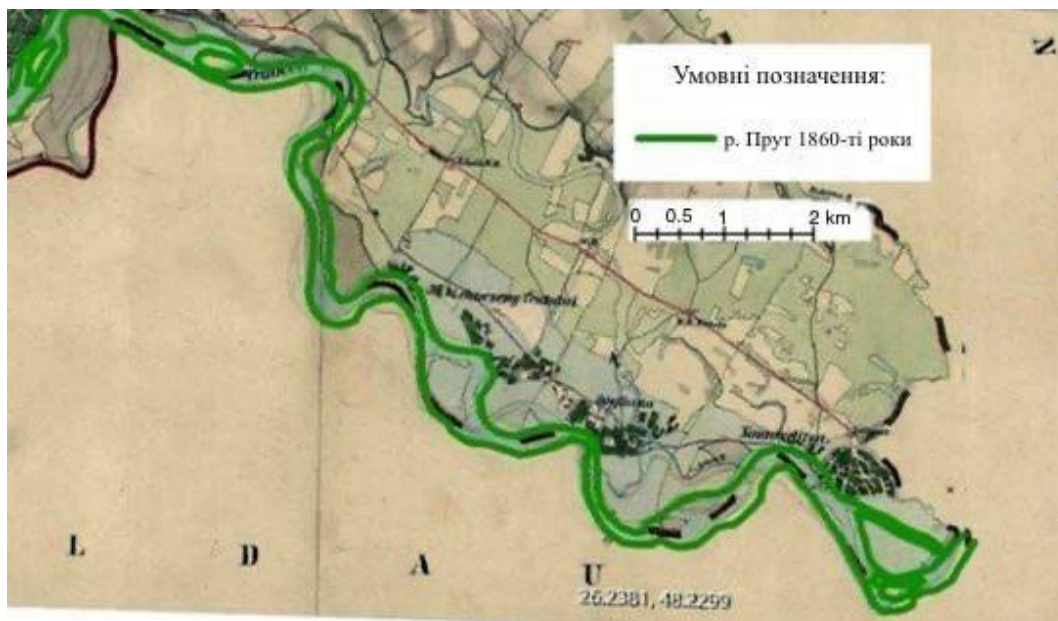


Рис. 71. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Зелений Гай, 1860-х років.

На карті 1860-х років видно, що русло річки має значну звивистість і формується кількома великими меандрами. Річка утворює численні петлі та вигини, що є типовим для природного русла в умовах рівнинної місцевості.

На цій ділянці можна побачити декілька островних ділянок, що знаходяться в межах русла. Верхня частина ділянки характеризується численними вигинами та меандрами, які переходять у серію менших і більших вигинів.

Нижче за течією річка продовжує звиватися, утворюючи кілька значних меандрів та островних ділянок. Це свідчить про активну динаміку русла, зокрема процеси ерозії та накопичення наносів, які впливають на формування островних ділянок. Загалом, русло річки Прут на цій ділянці в 1860-х роках має велику кількість вигинів і островних ділянок, що вказує на природний характер течії та відсутність значного антропогенного впливу на русло річки в цей період.

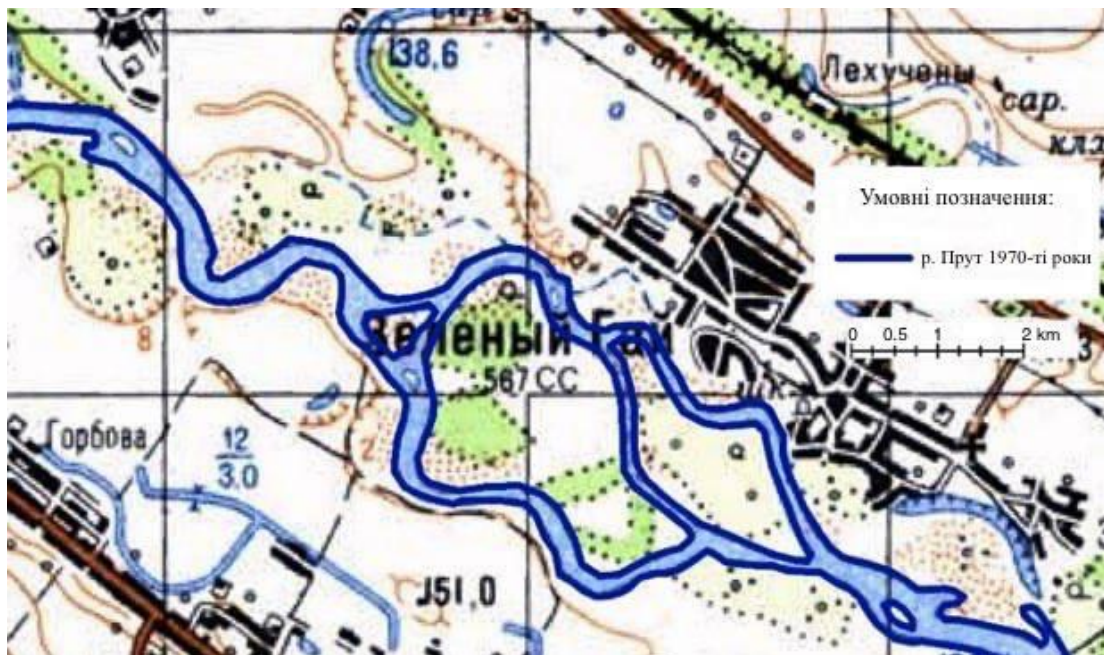


Рис. 72. Фрагмент карти русла річки Прут біля населеного пункту Зелений Гай, 1970-х років.

На карті 1970-х років для русла річки Прут біля можна побачити деякі зміни порівняно з 1860-ми роками. Основна характеристика русла залишається звивистою, але з'являються значні зміни в розташуванні та кількості острівних ділянок.

Порівняно з 1860-ми роками, у 1970-х роках можна спостерігати збільшення кількості островів у руслі річки. Верхня частина ділянки має декілька нових острівних ділянок, які утворилися внаслідок змін у руслі. Зокрема, можна помітити, що з'явилися два великі острови, розташовані у верхній частині ділянки, тоді як у нижній частині річки також утворився один великий острів.

Також помітно, що деякі з меандрів річки змінили свою форму та розташування. Деякі з них стали більш вираженими, що може свідчити про процеси ерозії берегів річки та накопичення наносів. У деяких місцях русло річки роздвоюється, утворюючи острівні ділянки, які раніше не були присутні.

Загалом, порівняння карт 1860-х та 1970-х років показує, що річка Прут зазнала значних змін у своєму руслі, що виражається у збільшенні кількості

острівних ділянок та зміні форми меандрів. Ці зміни можуть бути наслідком природних процесів ерозії та накопичення, а також можливого антропогенного впливу на річкову систему.

Динаміка русла річки Прут у цей період може також відображати загальні зміни в гідрологічному режимі річки, викликані кліматичними змінами або змінами в водному балансі басейну. Збільшення кількості острівних ділянок і більш виражені меандри можуть бути індикаторами підвищення об'єму води, що проходить через річку, або зміни в розподілі стоку протягом року.

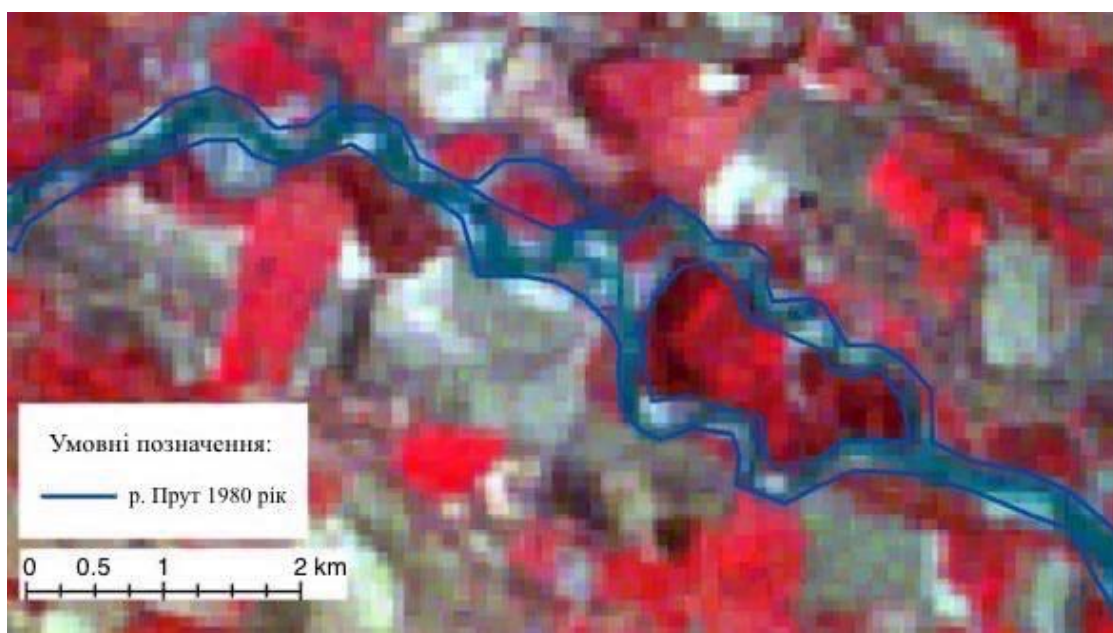


Рис. 73. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Зелений Гай, 1980 рік.

На космічному знімку за 1980 рік русло річки Прут демонструє подальші зміни порівняно з 1970-ми роками. Як і раніше, річка залишається звивистою, але з'являються нові елементи, які варто відзначити. Порівняно з 1970-ми роками, можна побачити, що кількість острівних ділянок майже не змінилася.

Крім того, змінилася форма та розташування деяких існуючих острівних ділянок. Наприклад, деякі острови стали більш вираженими та розширеними, а їх кількість і розміри збільшилися. Це можна побачити по найбільшому острові який перетворився з двох великих в один суцільний острів. Це може свідчити про процеси ерозії берегів річки та накопичення наносів. Також видно, що деякі

меандри річки стали більш виразними і змінили свою форму. Це може бути наслідком як природних процесів, так і антропогенного впливу, такого як будівництво дамб або інших гідротехнічних споруд.

У загальному, порівняння карт 1970 та 1980 років показує, що річка Прут продовжує зазнавати значних змін у своєму руслі, зокрема, острівні ділянки зберігаються та змінюється форма меандрів. Ці зміни можуть бути викликані як природними процесами, так і антропогенним впливом на річкову систему.

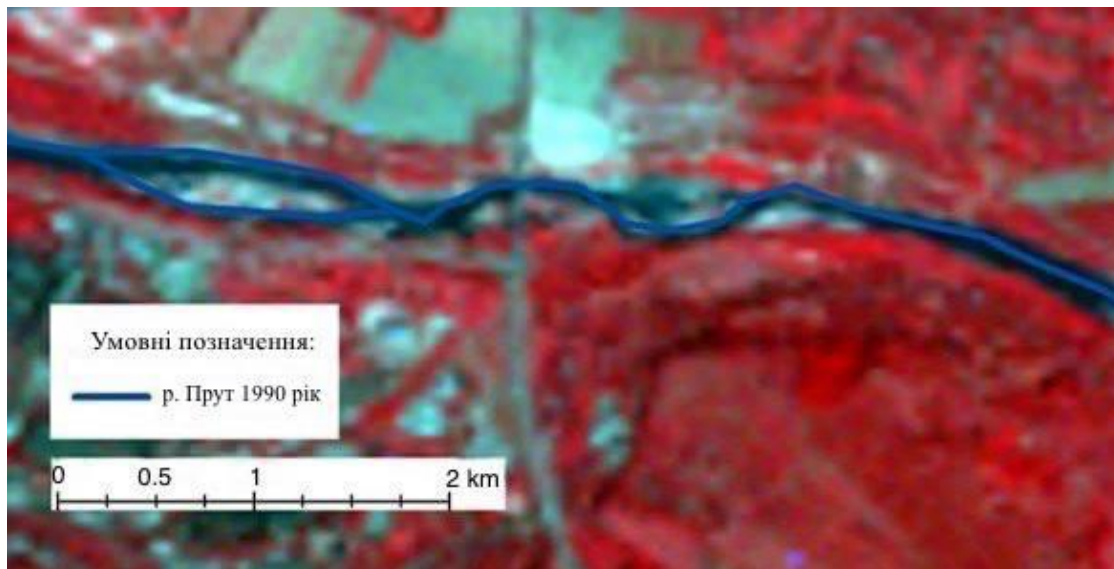


Рис. 74. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Зелений Гай, 1990 рік.

На космічному знімку за 1990 рік русло річки показує подальші зміни порівняно з 1980 роком. Як і раніше, річка залишається звивистою, але кількість та розташування острівних ділянок змінилися.

Порівняно з 1980 роком, видно, що кількість острівних ділянок зменшилася ще більше. На відміну від попереднього десятиліття, де було кілька великих островів, у 1990 році їх кількість і розміри значно зменшилися. Верхня частина ділянки зберігає деякі острови, але вони стали меншими та менш виразними.

Зокрема, центральна частина ділянки демонструє зменшення розміру та кількості острівних ділянок. Це може свідчити про зміни в руслі річки, такі як

накопичення наносів або природні процеси ерозії, які призвели до злиття окремих островців із основним руслом річки.

Форма меандрів також зазнала змін. Деякі меандри стали менш виразними, а їхні вигини стали менш різкими. Це може бути наслідком як природних процесів, так і людської діяльності, такої як будівництво дамб або інших гідротехнічних споруд.

Загалом, порівняння карт 1980 та 1990 років показує, що річка Прут продовжує зазнавати змін у своєму руслі, зокрема зменшується кількість островних ділянок та змінюється форма меандрів. Ці зміни можуть бути викликані як природними процесами, так і антропогенним впливом на річкову систему.

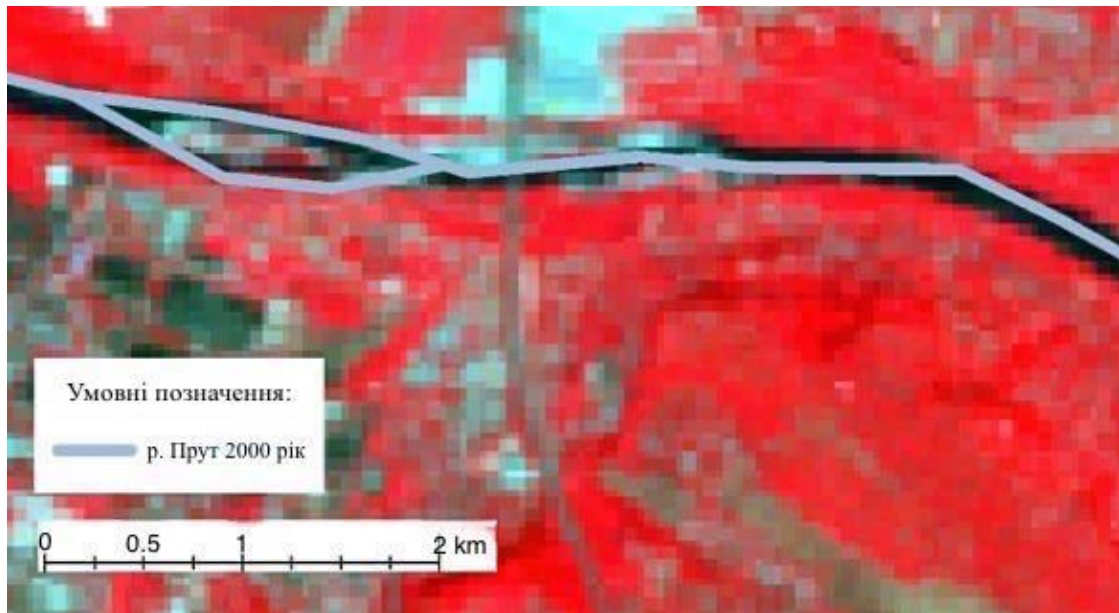


Рис. 75. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Зелений Гай, 2000 рік.

На космічному знімку за 2000 рік русло демонструє подальші зміни порівняно з 1990 роком. Річка на цій ділянці стала значно більш прямолінійною, з меншою кількістю вигинів та островних ділянок.

Порівняно з 1990 роком, видно, що розміри островних ділянок зменшилася. Основний острів, який був помітний у попередні роки, майже зник, і русло стало більш однорідним. Це свідчить про процеси ерозії, які могли

призвести до розмиву островних ділянок та їх інтеграції з основним руслом річки.

Також помітні зміни у формі меандрів. Вигини стали менш різкими, а русло стало більш прямолінійним. Це може бути наслідком природних процесів або антропогенного впливу, такого як будівництво гідротехнічних споруд, спрямованих на стабілізацію русла річки та запобігання ерозії.

Загалом, порівняння карт 1990 та 2000 років показує, що річка Прут на цій ділянці зазнала значних змін у своєму руслі. Основні зміни включають зменшення у розмірі островних ділянок та більш прямолінійне русло. Ці зміни можуть бути викликані як природними процесами, так і антропогенним впливом на річкову систему.

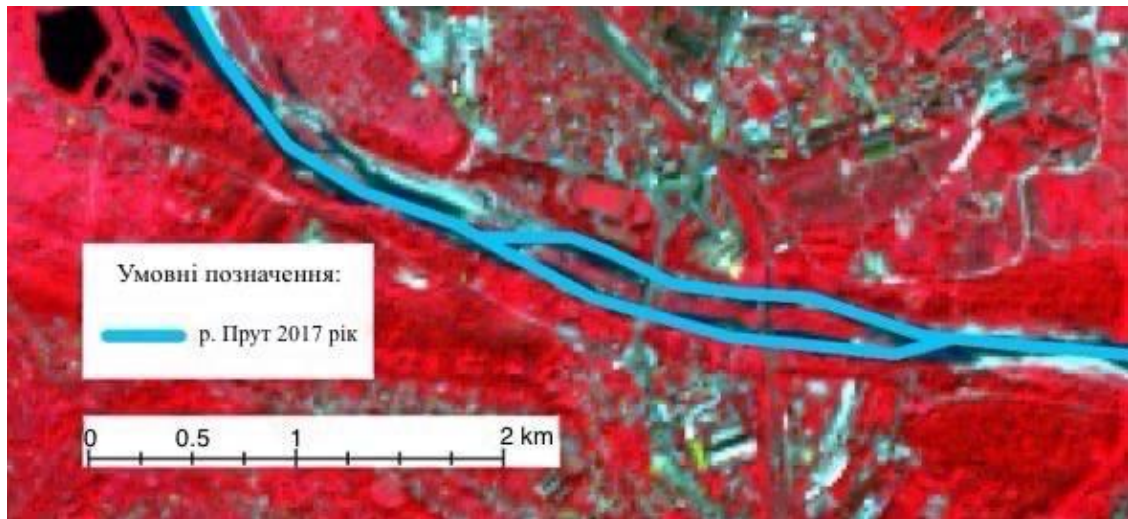


Рис. 76. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Зелений Гай, 2017 рік.

На космічному знімку за 2017 рік русло річки Прут біля населеного пункту Зелений Гай демонструє подальші зміни порівняно з 2000 роком. Русло річки зазнало певних змін у своєму вигляді та напрямку.

Порівняно з 2000 роком, видно, що русло річки стало більш складним та розгалуженим. На знімку помітно, що річка знову має кілька рукавів, що може свідчити про процеси ерозії та відкладення наносів, які призвели до утворення

нових островних ділянок. Зокрема, помітно, що в середній частині зображеної ділянки з'явився великий острів, який розділяє русло на два рукави.

Також помітно, що загальна форма русла стала більш звивистою, що може бути результатом як природних процесів, так і антропогенного впливу. Наприклад, можливе впровадження заходів по зменшенню швидкості потоку води або спрямування русла для запобігання повеням.

Загалом, порівняння карт 2000 та 2017 років показує, що річка Прут на цій ділянці зазнала незначних змін у своєму руслі. Основні зміни включають утворення нових островних ділянок та розгалуження русла на кілька рукавів. Ці зміни можуть бути викликані як природними процесами, такими як ерозія та відкладення наносів, так і антропогенним впливом на річкову систему.



Рис. 77. Фрагмент космознімку русла річки Прут біля населеного пункту Зелений Гай, 2024 рік.

На космічному знімку за 2024 рік річка демонструє незначні зміни порівняно з 2017 роком. Русло річки залишилося здебільшого стабільним, однак є кілька помітних змін.

Порівняно з 2017 роком, основні зміни включають незначну модифікацію островних ділянок і рукавів річки. Видно, що островні ділянки залишаються на місці, але їхні форми та розміри трохи змінилися. Це може бути результатом

природних процесів, таких як ерозія та відкладення наносів, які впливають на динаміку річки.

Загалом, порівняння знімків 2017 та 2024 років показує, що річка Прут на цій ділянці зберігає свою основну конфігурацію, але продовжує зазнавати незначних змін через природні процеси. Відсутність значних змін вказує на стабільність русла на цій ділянці протягом останніх років, хоча і тривають поступові зміни, викликані як природними факторами, так і, можливо, антропогенним впливом.

Загальний висновок по ділянці біля населеного пункту Зелений Гай:

Русло річки Прут на цій ділянці зазнало значних змін з 1860 по 2024 роки. З 1860 по 1970 роки річка стала більш звивистою, з'явилися нові рукави та острови. У період з 1970 по 1990 роки відбулися подальші зміни, що включають збільшення кількості рукавів та утворення нових острівних ділянок. Від 1990 до 2000 року основні зміни включали стабілізацію русла та зменшення кількості рукавів. З 2000 по 2024 роки річка знову зазнала незначних змін, зокрема, з'явилися нові острови та рукави, але загалом русло залишалося стабільним. Ці зміни вказують на постійний вплив природних процесів на динаміку річки Прут на цій ділянці.

Висновки

На основі проведених досліджень фізико-географічних умов та аналіз деформацій русла річки Прут, можна зробити такі висновки.

Фізико-географічні умови басейну річки Прут:

1. Річка Прут є важливим водним об'єктом Західної України з багатогранним гідрологічним і екологічним значенням. Вона характеризується складними геоморфологічними процесами, що відбуваються у гірських, передкарпатських та рівнинних частинах басейну.

2. Гірська частина річки, яка включає Чорногірські хребти, має значні перепади висот, складну геологічну структуру та інтенсивні ерозійні процеси. Цей регіон є важливим для рекреації та туризму завдяки мальовничим ландшафтам та природним водоспадам.

3. Передкарпатська та рівнинна частини басейну річки Прут характеризуються більш спокійним рельєфом, наявністю широких долин та значною заболоченістю, що сприяє розвитку сільського господарства, але водночас ускладнює деякі господарські види діяльності.

Аналіз деформацій русла річки Прут:

1. Деформації русла річки Прут обумовлені комплексом природних та антропогенних факторів, включаючи геологічну будову, гідрологічні умови, геоморфологічні характеристики та людську діяльність. Зміни русла річки протягом досліджуваного періоду свідчать про активні процеси ерозії та акумуляції.

2. За період з 1863 до 2024 років русло річки Прут зазнало значних змін, які можна класифікувати на кілька етапів. Аналіз історичних карт показав, що в XIX столітті русло річки було відносно стабільним, з характерними меандруваннями на рівнинних ділянках. В той час основні зміни були спричинені природними процесами, такими як повені та сезонні коливання рівня води.

3. На початку XX століття антропогенний вплив почав посилюватися. Будівництво гребель та каналів для регулювання водного стоку спричинило значні зміни у руслі річки. Особливо це стосується урбанізованих територій, де русло річки було випрямлено для запобігання затопленням та полегшення будівельних робіт.

4. У другій половині XX століття збільшення площі сільськогосподарських угідь та вирубка лісів у верхів'ях басейну призвели до підвищення ерозійних процесів. Це спричинило зміну гідрологічного режиму річки, збільшення швидкості течії та інтенсивності процесів ерозії і акумуляції. Русло річки почало частіше змінювати своє положення, утворюючи нові меандри та відгалуження.

5. В сучасний період використання космічних знімків та ГІС-технологій дозволило детально вивчити зміни русла річки Прут. Аналіз супутникових знімків показав, що русло річки продовжує змінюватися під впливом як природних, так і антропогенних факторів. Зокрема, спостерігаються активні процеси відкладення наносів, формування нових заплавлених ділянок та зміна напрямку течії річки.

6. Використання ГІС-технологій дозволило створити цифрові моделі місцевості, що відобразили динаміку змін русла річки Прут за останні десятиліття. Це забезпечило детальний аналіз процесів ерозії та акумуляції, виявлення основних напрямків деформацій русла та прогнозування майбутніх змін.

Значення досліджень для управління водними ресурсами:

1. Постійні дослідження басейну річки Прут є необхідними для своєчасного виявлення та оцінки змін у річкових системах. Це дозволяє розробляти ефективні заходи управління водними ресурсами, зменшувати ризики повеней, захищати водні екосистеми та забезпечувати стійкий розвиток регіону.

2. Вивчення впливу змін клімату та антропогенних чинників на річкові системи допомагає розробляти стратегії для мінімізації їх негативного впливу,

включаючи відновлення природних ландшафтів, впровадження стійких практик землекористування та збереження біорізноманіття.

У цілому, дослідження фізико-географічних умов, гідрологічного режиму, антропогенного впливу та деформацій русла річки Прут є важливим для розуміння динаміки річкових процесів та їх впливу на навколишнє середовище. Це дозволяє розробляти ефективні заходи управління водними ресурсами та забезпечувати стійкий розвиток регіону.

Список використаної літератури:

1. Бойчук Б. Я., Кузик А. Д., Сиса Л. В. Екологічна оцінка якості води у верхній течії річки Прут. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, №19, 2019, с. 109-113.
2. Бойчук Б.Я., Кузик А.Д., Сиса Л.В. (2020). Антропогенний вплив на природні комплекси Карпатського національного природного парку. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, №21, с. 86-92.
3. Гідрологічний словник / В. К. Хільчевський, В. В. Гребінь, В. О. Манукало. – К.: ДІА, 2022. – с. 69-180.
4. Карабінюк М. М., Гнатяк І. С., Буряник О. О., Гостюк З. В., Карабінюк Я. В. (2021). Сучасна динаміка рівнів вод та їх паводкових підйомів у верхів'ї річки Прут у межах ландшафту Чорногора (Українські Карпати). Фізична географія та геоморфологія, 1-3 (105-107), 7-17. Львів: Видавництво Львівського національного університету імені Івана Франка.
5. Клапчук В.М., Клапчук М.М. Делятинщина: історико-географічне дослідження. – Делятин-Івано-Франківськ : Фоліант, 2007. – 584 с.
6. Кравчук Я.С. Геоморфологія Передкарпаття. – Львів : Меркатор, 1999. – 188 с.
7. Кулачковський Р., Круглов І. "Геоєкологічне моделювання потенційної природної рослинності басейну витоків річки Прут". Наукові записки. № 2. 2009. Видавництво Львівського національного університету імені Івана Франка, сторінки 7-12.
8. Москаленко С.О., Бесараб Ю.С., Лук'янець О.І. "Максимальний стік води річок басейнів Пруту і Сірету в межах України та його багаторічна просторово-часова мінливість." Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, № 1 (56), 2020, с. 17-26.
9. Приходько, М. М. (2014). "Екологічні ризики та екологічна безпека басейну верхнього Пруту". Івано-Франківськ: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка. Сторінки 143-150.

10. Прут / В. В. Гребінь // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол. : І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2023. – Режим доступу : <https://esu.com.ua/article-879390>

11. Рудько Г., Кравчук Я. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України. – Львів, 2002. – 172 с.

12. Руслові процеси: підручник / О. Г. Ободовський. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2017. – 7-375 с.

13. Струк Т. В., Яремко О. Є., Корчемлюк М. В., Архипова Л. М. (2017). Тенденції глобального потепління на Прикарпатті. Українська гімназія №1 Івано-Франківської міської ради, Карпатський національний природний парк, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, с. 1-15.

14. Цись П.М. Геоморфологія УРСР. – Льв.: В-цтво Льв. ун-ту, 1962. – 262 с.

15. Lozba-Știrbuleac, R., Giurma-Handley, C.R., & Giurma, I. (2011). Water quality characterization of the Prut River. *Environmental Engineering and Management Journal*, 10(3), 411-419.