

**Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича**

**Географічний факультет
Кафедра географії України та регіоналістики**

**Проблеми управління ризиками затоплень і якістю молодого ландшафту
р. Прут біля м. Чернівці**

**Дипломна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)**

Виконав:
Студент 6 курсу, групи 617
Спеціальності 103 «Науки про Землю»
ОП «Гідрологія»
Бурбак Олексій Юрійович
Керівник проф. Ющенко Ю.С.

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри №__

від «__» _____ 20__ р.

зав.кафедри _____ проф. Костащук І.І.

Чернівці - 2022

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 103 с., 41 рис., 4 табл., 1 додаток, 42 літературних джерела.

Об'єкт дослідження: русло і заплава, молодий ландшафт р. Прут біля м. Чернівці.

Предмет дослідження: закономірності розвитку молодого річкового ландшафту Пруту біля м. Чернівці і оптимізація управління його якістю.

Мета роботи: аналіз процесів розвитку ландшафтів русла і заплави р. Прут біля м. Чернівці і на цій основі розгляд питань захисту від наводнень та формування культурного ландшафту.

Методи дослідження: аналіз і синтез, описовий, розрахунковий, статистичний, системний. Також використані загальногеографічні методи: порівняльний, картографічний, таксономії, експедиційний та інші.

Дана дипломна робота присвячена дослідженню проблем управління якістю молодого річкового ландшафту р. Прут біля м. Чернівці, включаючи питання управління ризиками затоплень та гідроекобезпеки. В ній розглянуто основні методологічні підходи, що стосуються управління водами, річками; основні поняття і терміни. Проведено вивчення розвитку русла і заплави р. Прут у природних умовах. Проаналізовано територіальну структуру долини русла і заплави річки. Також проаналізовано основні види впливу антропогенної діяльності на об'єкт дослідження та їхні наслідки. Зроблено узагальнення щодо проблеми управління якістю молодого ландшафту р. Прут біля м. Чернівці і розглянуто приклад проектного рішення щодо управління ризиками затоплень.

Ключові слова: ДОЛИНА, РУСЛО, ЗАПЛАВА, ОДНОРІДНА ДІЛЯНКА ДОЛИНИ (ОДД), ОДНОРІДНА ДІЛЯНКА ДНИЩА ДОЛИНИ (ОДд), ОДНОРІДНА ДІЛЯНКА РУСЛА ТА ЗАПЛАВИ (ОДРЗ), СИСТЕМА-ПОТІК-РУСЛО (СПР), МОЛОДИЙ РІЧКОВИЙ ЛАНДШАФТ (МРЛ), ЯКІСТЬ ЛАНДШАФТУ, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ, УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЗАТОПЛЕНЬ.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ І ПОНЯТІЙНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ АПАРАТ	6
1.1. Якість та ризику освоєння ландшафту.....	6
1.2. Планування та управління геосистемами, ландшафтами.....	11
РОЗДІЛ 2. РІЧКА ПРУТ БІЛЯ М. ЧЕРНІВЦІ ТА ЇЇ СИСТЕМА ПОТІК-РУСЛО-ЗАПЛАВА У ПРИРОДНИХ УМОВАХ	21
2.1. Поняття про річкову систему потік-русло-заплава та її функціонування.....	21
2.2. Загальні відомості про р. Прут.....	25
2.3. Територіальна структура днища долини та молодого ландшафту р. Прут біля м. Чернівці.....	36
2.4. Закономірності функціонування системи потік-русло-заплава р. Прут біля м. Чернівці у природних умовах.....	48
РОЗДІЛ 3. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ЛАНДШАФТ РУСЛА І ЗАПЛАВИ Р. ПРУТ БІЛЯ М. ЧЕРНІВЦІ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ	55
РОЗДІЛ 4. ПОТРЕБИ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ МОЛОДОГО ЛАНДШАФТУ Р. ПРУТ БІЛЯ М. ЧЕРНІВЦІ	64
ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94
ДОДАТКИ	97

Вступ

Актуальність теми.

Розвиток поселень, міст на берегах річок завжди пов'язаний із взаємодією з річкою. Це яскравий приклад, важлива складова взаємодії суспільства і природи загалом. Місто Чернівці тривалий час розвивається у безпосередній близькості до річки Прут. Поступово це призвело до все більшого освоєння русла та заплави річки Прут, її молодого річкового ландшафту. У теперішній час він значно антропогенно змінений. На його функціонування вплинули і впливають ряд інженерних споруд, комунікацій, різного роду забудова, системи берегозахисту і протипаводкового захисту, відбір руслового алювію, забруднення, засмічення тощо. Водночас, р. Прут характеризується періодичним проходженням катастрофічних паводків. У цей час активно функціонує система потік-русло-заплава (СПРЗ) – можуть відбуватися активні процеси руслоформування та затоплень. Власне і сама антропогенна діяльність значно вплинула на інтенсифікацію процесів функціонування СПРЗ. Всі зазначені обставини вказують на існування проблеми оптимізації взаємодії громади міста з річкою, створення культурного, якісного молодого річкового ландшафту. Для її розв'язання необхідно знати закономірності власного, природного розвитку цього об'єкту та особливості впливу діяльності людини, включаючи його наслідки. Важливим аспектом проблеми є питання гідроекобезпеки, зокрема питання управління ризиками затоплень. (Ці питання неможливо розглядати і вирішувати вириваючи із загального контексту).

Отже, **метою даної роботи** є аналіз процесів розвитку ландшафтів русла і заплави р. Прут біля м. Чернівці і на цій основі розгляд питань захисту від наводнень та формування культурного ландшафту.

Об'єкт дослідження: русло і заплава, молодий ландшафт р. Прут біля м. Чернівці.

Предмет дослідження: закономірності розвитку молодого річкового ландшафту Пруту біля м. Чернівці і оптимізація управління його якістю.

Завдання роботи:

- Ознайомлення з методологією і методами оптимального управління молодим річковим ландшафтом, оцінкою його стану, управління ризиками затоплень та гідроекобезпекою;
- Аналіз територіальної структури молодого ландшафту річки Прут у природних умовах;
- Аналіз характеру процесів розвитку русла та заплави річки у природних умовах;
- Характеристика антропогенних впливів на молодий річковий ландшафт в межах міста та їх наслідків;
- Оцінювання сучасного стану молодого річкового ландшафту Пруту біля м. Чернівці;
- Розгляд проблеми управління ризиками затоплень на конкретному прикладі;
- Узагальнення отриманої інформації щодо взаємодії громади м. Чернівці з річкою Прут, оптимізація управління розвитком її молодого ландшафту.

Методи дослідження: аналіз і синтез, описовий, розрахунковий, статистичний, системний. Також використані загальногеографічні методи: порівняльний, картографічний, таксономії, експедиційний та інші.

РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ І ПОНЯТІЙНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ АПАРАТ

1.1 Якість та ризику освоєння ландшафту

Ризик загалом визначають як поняття, що описує єдність імовірності та наслідків настання несприятливих подій. Отже, несприятливі події та їхні наслідки є імовірнісною характеристикою. У кількісному відношенні ризику описують, по-перше, імовірністю настання несприятливої події; по-друге обсягами негативних наслідків.

Сприятливість, або несприятливість подій перш за все трактується у відношенні до прогресивного розвитку. Виключно імовірнісне їх розуміння не пов'язане з поняттям «ризик».

Розглядають економічні, екологічні, геологічні та інші ризику. Всі вони тепер мають стосунок до сфери взаємодії суспільства та природи, сфери сталого розвитку. Екологічні ризику значною мірою (перш за все) пов'язують зі станом довкілля. У теперішній час активно розвивається сфера управління екологічними ризиками. Георизику пов'язують з несприятливими, катастрофічними, геологічними та географічними процесами. Фактично вони можуть трактуватися як особлива частина екологічних ризиків. Існують також ризику впливу космічних чинників.

Управління (керування) ризиком це певний процес прийняття рішень та їх реалізації. Він спрямований на мінімізацію негативних наслідків, забезпечення припустимого ризику. Для управління ризиками необхідно знати їх природу, правильно оцінювати, вести відповідний моніторинг, мати можливість застосовувати відповідні механізми управління, забезпечувати культуру та якість управління, що пов'язано з культурою та якістю діяльності суспільства у певній сфері, зокрема у сфері взаємодії з природою.

Одним з важливих екоризиків, георизиків є ризик від затоплень, розмивів та інших процесів, пов'язаних з проходженням хвиль паводків та повеней на річках. Для протидії таким ризикам розробляються відповідні плани управління ними. Наприклад діє Директива 2007/60/ЄС або Директива

2007/60/ Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про оцінку і управління ризиками затоплення (ще Паводкова директива) (англ. *Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks*)— нормативний акт яким регулюється порядок оцінки та управління ризиками, пов'язаними з повеннями. Документ було прийнято 23 жовтня 2007 року в Брюсселі Європарламентом і Радою Європи та набув чинності 6 листопада 2007 року. В Україні, дещо пізніше, була прийнята відповідна Постанова Кабінету Міністрів: «Про затвердження Порядку розроблення плану управління ризиками затоплення» (від 4 квітня 2018 р. № 247). Відповідно до неї за останні роки значно активізовано роботи з розробки відповідних планів управління. Згідно цих документів ризиком затоплення називають поєднання вірогідності затоплення і потенційних негативних наслідків для здоров'я людини, довкілля, культурної спадщини і господарської діяльності, пов'язаних із цим затопленням. Відповідно розробляються карти небезпек затоплення, карти ризиків затоплення і плани управління ризиками затоплення.

Досить часто дію паводків або повеней відносять до «природних загроз», «шкідливої дії вод» тощо. Насправді це скоріше конфлікти освоєння людиною річкових басейнів, ландшафтів та їхньої природи. Також відомо, що значною мірою це «шкідлива дія» самої людини. Достатньо згадати дискусію про вплив вирубування Карпатських лісів на водний режим річок, негативний вплив відбору річкового алювію, антропогенні зміни клімату тощо. Отже: ризики затоплень слід розглядати у контексті проблем взаємодії суспільства та природи; якості та культури цієї взаємодії.

Згідно Водної Рамкової Директиви ЄС [5] стаття 1, основними об'єктами досягнення мети Директиви є водні екосистеми та безпосередньо пов'язані з ними наземні екосистеми. По відношенню до річок це перш за все екосистеми їхніх русел та заплав. Основною їх одиницею є відповідні біогеоценози (шквальні, річкові біогеоценози). У географії, ландшафтознавстві їх називають

аквальними ландшафтними комплексами, або земноводними ландшафтами [19].

Згідно Карпатської Конвенції [29] стаття 6, вживаються заходи для сприяння політиці, що поєднує стале використання водних ресурсів та планування землекористування. Це положення відповідає одному з основних принципів Конвенції (стаття 2): інтегроване планування та управління земельними та водними ресурсами. У поясненні до цього принципу [29 с.31] дається посилання на розділ 18 Порядку денного на XXI століття, де інтегроване управління водними ресурсами базується на розумінні води як невід'ємної частини екосистеми.

У статті 3 Конвенції, що стосується інтегрованого підходу до управління земельними ресурсами, зазначено необхідність розробки та застосування відповідного інструментарію. Згідно розділу 10 Порядку денного одним з основних інструментів є екологічне планування ландшафтів (ЛАНДЕП). Екологічні ландшафтні плани, ландшафтне планування розвинуті у більшості країн ЄС. Вони є невід'ємною складовою просторового планування загалом.

Отже: у плануванні якості, культури взаємодії суспільства та природи, суспільства та вод необхідно звертати чільну увагу на якість та культуру екосистем, ландшафтів. (У широкому розумінні, контексті екосистеми, ландшафти це певні роди геосистем. При чому у міжнародній науці та практиці їх розуміють не тільки як природні, але і антропогеннозміннені, штучні. Зокрема застосовують термін природно-антропогенні геосистеми, ПАС).

Якість це обставина (ознака), що вказує на певний тип даної речі (об'єкту, суб'єкту), на те – якою є річ і як вона діє, функціонує. Цілком звичайними є поняття про якість товару, якість послуг, якість життя. Також говорять про якість води, повітря, середовища; загалом про якість взаємодії суспільства та природи, про якісний збалансований сталий розвиток. Якість – головна ідея, мета, цінність сталого розвитку. Таке положення тісно пов'язане з поняттям екологічного імперативу. Поняття «екологічний імператив» було

введено в науковий обіг наприкінці 80-х років М. Мойсеєвим і означало «ту межу допустимої активності людини, яку вона не має права переступати за жодних обставин» [20,21]. Крисаченко В.С. також відмічає, що ідея екологічного імперативу, яка набула популярності у 80-ті роки ХХ ст., посилює кантівський підхід поширенням відповідного ставлення і на світ тварин і рослин, біосферу загалом. Природа — не ресурс, а ціль, стався до неї так, як би ти хотів, щоб було влаштоване твоє власне життя: ось підґрунтя екологічного імперативу [14]. У кінцевому результаті цінністю є сама прогресивна еволюція на Землі (геоеволюція).

Для формалізованого опису та оцінки якості застосовують певну систему критеріїв, індикаторів, стандартів. Відповідність речей (об'єктів, суб'єктів) певним вимогам якості контролюється. Розробляються відповідні системи контролю та моніторингу.

Якість системи пов'язана з головним системоутворюючим процесом, головними функціями, що включають і безпекову функцію. Керування ризиками є реалізацією безпекової функції. Безпека та стійкість ландшафту, екобезпека це розвинуті галузі сучасних знань та практики. Зокрема це стосується культурного ландшафту. Для реалізації безпекової функції необхідно володіти знаннями, інформацією стосовно природних станів керованої геосистеми та стосовно її антропогенних перетворень, освоєння. Також необхідними є знання про місце даної геосистеми у системах регіонального та глобального (сталого) розвитку.

Концепція сталого розвитку [26] у застосуванні до геосистем [22] узагальнено включає три складових: 1) збереження і дбайливе ставлення до геосистем, близьких до природного стану; 2) відновлення або запобігання погіршенню якостей напівприродних, помірно антропогеннозмінених геосистем; 3) максимальна ефективність антропогенно значно змінених, техногенних геосистем та якісне переобладнання зруйнованих, деградованих середовищ. Стосовно змінених геосистем застосовують також термін «ревіталізація». Розробкам у цій галузі тепер надається велике значення.

Фактично, це система ековідновлювальних технологій і методів. Якість техногенних чи значно змінених систем характеризують через поняття корисних функцій, функції культурного ландшафту, екосистемні послуги, екологічні функції та інші. Останні два терміни відносяться власне до всіх сучасних геосистем. У ВРД ЄС стосовно істотно змінених людиною об'єктів застосовують термін і поняття «екологічний потенціал» (який характеризують через подібність, наближеність характеристик до відповідних не змінених водних об'єктів), набуття доброго чи відмінного екологічного потенціалу характеризують системою відповідних заходів. Загалом якість всіх типів геосистем у теперішній час і на перспективу пов'язана із розвитком екотехнологій, екологізацією виробництва, економіки, науки, усього життя суспільства.

Охорону природного стану геосистем, ревіталізацію та набуття необхідного екологічного потенціалу (потенціалу корисних функцій тощо) також називають цільовою функцією системи. При цьому головна ціль може бути визначена через порівняння з еталонним об'єктом. Ступінь відповідності стану даної геосистеми поставленій цілі визначають як правило за трирівневою шкалою: низьке значення відповідності, середнє та високе. Також застосовують таку шкалу як добра, задовільна і незадовільна (погана або дуже погана), екологічна якість чи екологічний потенціал. Ці рівні відповідності визначаються за допомогою спеціально розробленої (для даного типу об'єктів) системи критеріїв.

Додатково в оцінюванні стану геосистем використовують показники чутливості або стійкості об'єктів-систем.

Також проводиться аналіз небезпек, ризиків та конфліктів. Методики ризиків добре розвинуті у різних науках, зокрема в економіці, екологічній економіці. Їх можна застосовувати і в екології (у широкому розумінні), геоекології. Такий аналіз необхідний для правильного цілепокладання в процесі планування діяльності по управлінню геосистемами. Виявлення і

аналіз конфліктів проводиться, базуючись на даних систематизації інформації про стан об'єктів. Виділяють дві узагальнені групи:

- 1) конфлікти між природокористуванням і станом довкілля;
- 2) конфлікти між різними природокористувачами (враховуючи пріоритети розвитку геосистем)

У випадку значного погіршення стану довкілля, геосистем виникає загальний конфлікт між реальною діяльністю суспільства і перспективами розвитку.

Конфлікти також розділяють за часом виникнення:

- які виникають у минулому часі;
- які виникають у теперішньому часі;
- потенційні.

За масштабами: загальні і локальні.

За тривалістю: постійні, сезонні, епізодичні [15].

1.2 Планування управління геосистемами, ландшафтами

Як вже було відзначено в 1.1. для досягнення показників якості та безпеки геосистем необхідно проводити відповідне планування. Ландшафтне планування – це територіально-концептуальне планування охорони природи. Воно може бути і є вагомою основою для екологічного оцінювання, оцінки впливу на довкілля, стратегічного екологічного оцінювання планів і програм, що стосуються даної території. Водночас добре розроблений ландшафтний план, інтегрований із земельним кадастром, виступає надійною інформаційною основою для вирішення багатьох питань і скорочує витрати на інвентаризацію територіальних об'єктів [15]. У період розробки ландшафтних планів відбувається також накопичення і обмін досвідом, виділення характерних ситуацій, головних цілей та шляхів їх досягнення у сфері ВСП. До характерних, основних етапів ландшафтного планування відносять:

- 1) формування необхідної інформаційної основи;

- 2) оцінювання існуючого та очікуваного стану, виявлення існуючих і можливих конфліктів (оцінювальна основа);
- 3) формулювання конкретизованих природоохоронних цілей (цільова концепція);
- 4) розроблення заходів щодо реалізації цілей (концепція заходів).

У теперішній час в Україні здійснюють заходи із виконання положень, вимог Водної рамкової директиви ЄС. До 2024 року необхідно розробити і ввести в дію Плани управління річковими басейнами для дев'яти районів річкових басейнів. (Річкові басейни це складні геосистеми – річкові басейнові геосистеми, РБС, які характеризуються басейновою конфігурацією ландшафтів). Детальна інформація про це доступна на сайтах державних установ, зокрема Державного агентства водних ресурсів України, Басейнового управління водних ресурсів та у численних публікаціях (перш за все власне сама ВРД ЄС [5]). Зупинимось тут лише на принципових питаннях планування. Сам План, згідно ВРД ЄС, включає певні елементи (складові):

- 1) загальний опис характеристик району управління річковим басейном (зокрема карта меж поверхневих водних об'єктів, визначення початкових – референтних, представницьких щодо природного стану водних об'єктів);
- 2) короткий перелік значних тисків і впливу діяльності людини на стан вод;
- 3) визначення та нанесення на карту охоронних зон;
- 4) карту мереж моніторингу;
- 5) перелік екологічних цілей (для об'єктів відносно природного стану, істотно змінених та охоронних зон);
- 6) короткий виклад економічного аналізу використання води;
- 7) підсумок програми або програм заходів (для досягнення поставлених цілей);
- 8) реєстр будь-яких більш детальних програм та планів управління для району річкового басейну, пов'язаних з окремими суббасейнами, секторами, питаннями або типами вод, разом з коротким описом їхнього змісту;

9) короткий опис громадської інформації і консультаційних заходів, їхніх результатів та внесення унаслідок цього змін до плану;

10) перелік компетентних органів (інституційна модель виконання плану управління);

11) контактні джерела та процедури щодо отримання базової документації та інформації та, зокрема, деталей заходів із регулювання та фактичних даних моніторингу [5].

Такий же склад Плану управління річковим басейном наведено у статті 13 глави 3 Водного кодексу України, що був доповнений згідно із Законом №1641-VIII від 04.10.2016 р.

Центральною складовою РБС є молодий річковий ландшафт, МРЛ [8, 10,12,22,26,27,32-44]. Для інтеграції планів управління МРЛ застосовуємо наступні принципи:

- принцип активності, високої культури, цілісності розвитку;
- принцип постійного поглиблення знань про процеси розвитку МРЛ;
- загальної інтеграції планів та управління взаємодією суспільства і природи, включаючи інтеграцію управління водними, земельними ресурсами, екомережею і ландшафтами;
- екосистемний принцип (підхід), включаючи принцип ландшафтно-екологічного планування із врахуванням природної ландшафтної основи;
- принцип об'єктивності оцінювання стану МРЛ;
- принцип ієрархічного ціннісного цілепокладання, екологічний імператив;
- принцип якості та доступності інформації та інші.

Відповідний інтегрований план включає наступні складові:

- 1) формування інформаційної бази про об'єкти управління, відповідні процеси взаємодії суспільства та природи;
- 2) оцінювання стану об'єктів;
- 3) виявлення і аналіз конфліктів та ризиків;

- 4) економічний (еколого-економічний аналіз чинників стану об'єктів);
- 5) ціннісно-ієрархічне цілепокладання;
- 6) складання програми заходів;
- 7) моніторинг виконання програми заходів, стану об'єктів і забезпечення якості та відкритості інформації.

Інформація про характеристики, процеси розвитку МРЛ у природних та антропогенно змінених умовах повинна бути достатньо повною, якісною. Важливим завданням, згідно ВРД ЄС, є виявлення, опис так званих референсних/референційних умов (ANNEX VII, A., 1.1 – identification of reference conditions). Це стан об'єкта, за якого відсутні або спостерігаються у незначному обсязі зміни величин (діапазон змін) складових якості (гідроморфологічних, фізико-хімічних, біологічних), пов'язані з антропогенним втручанням. Ці умови, стан об'єктів, близький до природнього, виступають важливим орієнтиром для цілепокладання у випадках неістотних антропогенних змін об'єктів. На далі будемо використовувати термін «природні», якщо йдеться про природний стан чи етап розвитку об'єкта, або «рекомендовані», якщо йдеться про поставлену мету (по досягненню певної якості, потенціалу тощо). Також загалом будемо розрізняти природні (квaziприродні), напівприродні та штучні об'єкти – геосистеми.

Самі антропогенні впливи можна розглядати історично, або за фактичним сучасним станом. До питань антропогенної діяльності (впливів) відноситься і поточний стан моніторингу, охоронні зони, природоохоронні заходи, стан екомережі. В Україні система моніторингу стану вод розвивається, удосконалюється. У 2018 році Постановою КМУ № 758 введено нову систему, що враховує європейські підходи, вимоги ВРД ЄС. Водночас її необхідно доповнювати складовою, присвяченою власне МРЛ, враховуючи їх основні типи та особливості антропогенного впливу на них. Особливим видом антропогенного впливу є регулювання об'єктів управління (лат. *regulare* – приводити в порядок, налагоджувати; *regula* – правило). Певні правила,

досягнення цільової функції встановлюються людиною. Отже, питання у самому цілепокладанні, встановленні правила. Власне, шлях до збалансованого розвитку передбачає перегляд правил ВСП індустріального періоду, їх екологізацію.

Згідно описаним вище загальним характеристикам геосистем вищим рівнем антропогенної діяльності є формування і розвиток ідей, концепцій, цінностей. Вони впливають на принципи, методи планування і на цілепокладання.

Оцінювання поточного і майбутнього стану МРЛ спирається на отриману і систематизовану базу інформації. На даному етапі планування використовуються передові знання про закони розвитку об'єктів, результати моделювання розвитку. Згідно ВДР ЄС розрізняють об'єкти, котрі можна орієнтувати, спрямовувати у розвитку до референсних умов та істотно змінені людиною (та штучні). Фактично, це все само по собі є оцінкою стану. Ми вже також згадували про поділ на природні, напівприродні та штучні геосистеми, ландшафти. Існує велике різноманіття ступеня та особливостей впливу людини на МРЛ, як і на інші геосистеми. Більш яскраво виражені випадки, коли об'єкти або дійсно недалеко від природного стану, або значно змінені чи штучні. Але перехідних, «напівприродних» станів є маса і шляхи їх розвитку, оптимізації можуть бути досить різноманітними. Загалом, як ми вже відмічали, виникає і розвивається екопрогресивне планування і екотехнології.

Згідно ВРД ЄС та згідно ландшафтного планування, як ми вже відмічали, для оцінювання стану розробляються і застосовуються відповідні шкали та системи критеріїв, включаючи показники чутливості (стійкості). У ВРД ЄС вони застосовуються стосовно МВП. У міжнародній практиці також розробляються ключові показники стану довкілля (екологічні показники). Їх комплекси можуть відповідати конкретній меті, зокрема типу об'єктів. (Див., наприклад, Посібник з Карпатської конвенції, с. 143 [29]).

Річки, узбережжя водних об'єктів завжди були місцями концентрації як біоти, так і людей. Тут складається складна система взаємодії суспільства та

природи, стосунків у самому суспільстві, складне «переплетіння» інтересів різних галузей, різних груп людей. Відповідно, тут може складатися складна система конфліктів, ризиків, питань гідроекологічної безпеки, що необхідно враховувати при плануванні ВСП, у водно-ландшафтному плануванні. Це повною мірою стосується планування розвитку МРЛ. Важливо вивчати природу цих конфліктів та ризиків, здійснювати їх класифікацію, систематизацію. Ці питання тісно пов'язані із питаннями стійкості, чутливості МРЛ. Важливо також розвивати адекватну понятійно-термінологічну систему (ПТС). Звернемо увагу на поняття і термін «шкідлива дія вод». Фактично, для природних умов воно відсутнє, або пов'язане з настільки катастрофічними процесами, котрі призводять до повного знищення екосистем. В інших випадках «шкідлива дія вод» має скоріше антропогене походження і відображає проблеми у взаємодії людини та вод, викликані недостатнім рівнем культури, розвитку даної спільноти людей. Цікавим і культурно важливим аспектом всіх цих питань є також естетика ландшафту. Вона ж стосується і ціннісного цілепокладання.

За вимогами ВРД ЄС, економічний аналіз взаємодії людини з водами є складовою характеристик району річкового басейну, включаючи «огляд екологічного впливу людської діяльності та економічний аналіз використання води» (Стаття 5). Стаття 9 присвячена покриттю витрат за водні послуги. «Держави-члени повинні враховувати принципи покриття витрат за водні послуги, включаючи екологічні та ресурсні витрати, беручи до уваги економічний аналіз відповідно до Додатка III, та згідно, зокрема, з принципом «Той, хто забруднює, – платить» [5]. Нагадаємо, що цей принцип потрібно застосовувати ширше: «Той, хто погіршує стан геосистем, ландшафтів, екосистем, – платить».

Згідно Додатку III «економічний аналіз повинен вмещувати достатню кількість інформації з належною деталізацією (враховуючи витрати, пов'язані зі збиранням відповідних даних), для того щоби»:

а) зробити відповідні розрахунки з урахуванням довгострокових прогнозів постачання та попиту води (оцінити обсяг, ціни та витрати, пов'язані з водними послугами; оцінити відповідні інвестиції, включаючи прогноз таких інвестицій);

б) підготувати висновки щодо найбільш ефективної комбінації заходів стосовно використання води, які засновано на оцінках потенційної вартості таких заходів [5].

Як бачимо, основну увагу тут приділено власне воді. Цей підхід необхідно розширити до водних екосистем, МРЛ загалом, включаючи гідроморфологічні та біологічні показники якості і враховуючи вимоги інтегрованого планування – управління. Ці питання відносяться до сфери екологічної економіки та екотехнології, інноваційної творчої активності, котра тепер у багатьох країнах стрімко розвивається, а в інших знаходиться у зародковому стані. (Зокрема, ми вже згадували Оновлену стратегію збалансованого розвитку ЄС, а також положення Карпатської конвенції).

Як ми вже відмічали, етап цілепокладання є ключовим у плануванні збалансованого розвитку культурних геосистем, екосистем, культурного ландшафту, а також їх естетики. Високий рівень культури передбачає інтегровано-ціннісне цілепокладання. У свою чергу, система цінностей пов'язана із розвитком суспільства і має ієрархічний характер. Згідно принципів планування сталого розвитку у сфері ВСП діє екологічний імператив, спрямований на досягнення вищої еволюційної якості геосистем. У ВРД ЄС говориться про екологічні цілі, що стосуються досягнення доброго екологічного стану чи екологічного потенціалу. Також у статтях ВРД ЄС згадуються корисні цілі, яким слугують штучні або змінні характеристики водного об'єкта. Стосовно гідроморфологічних показників (елементів) якості, вважається, що вони є добрими, якщо дозволяють досягати доброго стану біологічних елементів якості, а саме «існують невеликі зміни у складі та розповсюдженості планктонних таксонів порівняно з типоспецифічними угрупованнями». Водночас слід зазначати, що це стосується неістотно

антропогенно змінених об'єктів. Стосовно ж істотно змінених, згідно статті 4 пункту 3 держави-члени можуть оголосити водний об'єкт, як штучний або істотно змінений, якщо:

а) зміни гідроморфологічних характеристик будуть мати значний негативний вплив;

б) корисні цілі не можуть бути досягнутими іншими засобами, що є значно кращим екологічним вибором.

МРЛ складається не тільки з русла і руслового потоку, але і з заплави та заплавного потоку. Таким чином, показники стану екосистем не зводяться виключно до стану планктону. Очевидно, тут необхідно значно доповнювати характеристику якості об'єктів. Стосовно гідроморфологічних показників це тим більше зрозуміло, оскільки МРЛ є одним з видів річкового гідроморфологічного ландшафту. Відповідні системи показників гідроморфологічної екологічної якості (чи потенціалу) необхідно ще розробляти, удосконалюючи підходи ВРД ЄС та із врахуванням інших підходів (руслознавчих, заплавознавчих, ландшафтознавчих, геоекологічних тощо). Нагадаємо, що це також стосується і стану земель та особливостей їх використання, включаючи їх основу, зокрема алювіальне середовище.

Відповідне цілепокладання повинно також враховувати конфлікти використання водних об'єктів, ризики, еколого-економічний та інший соціальний аналіз. Зокрема, це стосується понятійно-термінологічної системи (апарату), закладеного в основу системи цілепокладання. Розуміння того, що ми управляємо не просто ресурсами, а цілісними геосистемами і прямуємо до культурних високо організованих їх різновидів, вимагає також зміни розуміння поняття «ресурси». Для оптимального розвитку системи – це злагодженість, інтегрованість, синергія всіх основних її складових, всіх процесів функціонування. Таким чином, у системах ВСП, процесах коеволюції, ресурсами є не тільки природні, але і трудові, фінансові, інноваційні, інформаційні, інтелектуально-творчі і навіть естетичні. Тільки ефективно, інтегроване використання всіх цих ресурсів може призводити до

досягнення мети збалансованого розвитку. Досягнення мети може бути досить складним, поетапним процесом. У зв'язку із цим бажано розробляти «дерево цілей». Для його оптимізації можна застосовувати метод експертних оцінок.

Таким чином, на етапі цілепокладання у плануванні розвитку МРЛ важливо виробити, запропонувати і застосувати цілісну концепцію. Вона повинна враховуватись і при плануванні управління РБС і плануванні сталого розвитку.

На етапі складання програми заходів бажано враховувати досвід і методи управління складними системами, зокрема програмно-цільовий метод планування. Програма заходів повинна відповідати оптимізованому дереву цілей і бути оптимізована за критерієм мінімуму часу її виконання з урахуванням обмежень на ресурси. Заходи можуть носити економічний виробничо-технічний, організаційний, інституційний, науково-дослідний і соціальний характер. (Це, зокрема, відповідає плануванню управління РБС). Процес підготовки цільової програми (плану) може містити наступні складові:

- розробка різних варіантів;
- конкретизація, деталізація обраного варіанта;
- проект програми (створення організаційної структури програми).

В останній можуть входити питання:

- опис структури;
- опис результатів аналізу способів розв'язання проблеми, досягнення основної мети;
- адресні завдання (розподілені у часі);
- потреби у різних видах ресурсів (різновиди яких описані вище);
- форми та порядок організації виконання програми і моніторингу їх виконання;
- оцінку ефективності виконання програми.

Сьомий етап інтегрованого плану управління МРЛ якраз включає останні два пункти програми (проекту), а також забезпечення якості,

об'єктивності та відкритості інформації, що пов'язано з можливостями інтеграції конструктивних зусиль всіх зацікавлених сторін у збалансованому розвитку на майбутнє.

РОЗДІЛ 2. РІЧКА ПРУТ БІЛЯ М. ЧЕРНІВЦІ ТА ЇЇ СИСТЕМА ПОТІК-РУСЛО-ЗАПЛАВА У ПРИРОДНИХ УМОВАХ

2.1 Поняття про річкову систему потік-русло-заплава та її функціонування

Система потік-русло характеризується процесами самоорганізації і виникненням відносно стійких, однорідних, гідродинамічних форм – морфогенезом [3,4,33,34]. Найбільш загальним і оптимальним процесом самоорганізації односпрямованих потоків є їх стягування у компактні цілісні струмені. Це головний процес самоорганізації гідродинамічної системи даного роду. Такі системи можна назвати струминними. Вони розвинуті як в гідросфері, так і в атмосфері. Струмись володіє додатковою енергією поступального механічного руху. Вона виникає в процесах його розвитку. В інших умовах, коли розвиток струменя припиняється і він існує за інерцією, енергія витрачається на втрати пов'язані з опором. Струмись руйнується, змінює свою морфологію. Спочатку він починає меандрувати, а надалі втрачає цілісність. У зв'язку із цим можна розглядати три основні гідроморфологічні типи струминних потоків:

- 1) цілісний прямолінійний;
- 2) цілісний звивистий меандруючий;
- 3) розгалужений.

Всі ці типи характерні і відомі для річок. Також у дослідженнях розвитку руслових потоків, русел здавна застосовують поняття про річкові струмені. Головною відмінністю річок, річкових систем-потік-русло (СПР) від струменів океану та атмосфери є наявність твердого ложа і наносів, що транспортуються. Це впливає на закони розвитку річкових СПР, прояву їх морфології, гідроморфології.

У гідрології, геоморфології, руслознавстві також відомо, що річкові заплави формуються завдяки зміщенням річкового русла і подальшому утворенню ділянок, залишених руслом, з розвитком відповідних заплавних процесів. У сучасних умовах окрім руслового потоку можуть формуватися заплавні потоки певним чином з'єднані з русловим. Фактично можна розглядати цілісну систему взаємопов'язаних складових заплавно-руслового потоку та його ложа. Цю систему можна називати потік-русло-заплава (СПРЗ). Її характерні риси, особливості функціонування, як і у випадку СПР, залежать

від дії системи чинників, які відображають з одного боку умови у басейні, а з іншого умови на даній ділянці долини річки. Якщо ці умови протягом часу розвитку заплави відносно подібні, заплава і русло характеризуються подібною будовою.

Цілісні, відносно прямолінійні, однорукавні русла річок покладено в основу класифікації руслового процесу згідно його морфологічної теорії [11]. Їм відповідають стрічково-грядові та боковикові русла. Вони характеризуються зміщенням повздовж течії великих донних гряд – мезоформ. М.Є. Кондратьєв відмічав, що вивчення мезоформ є шляхом до розкриття основних закономірностей власне руслового процесу і до розуміння його логіки. Такого роду підходи і дослідження були розвинуті Н.С. Знаменською (рис.2.1., 2.2.). Вона також враховувала зміну масштабів руслових форм і всієї СПР, пов'язану зі змінами параметрів руслового потоку. При цьому характер морфогенезу зберігається в умовах зміни масштабів. Основний процес такого роду вона назвала процесом подвоєння величини гряд-мезоформ.

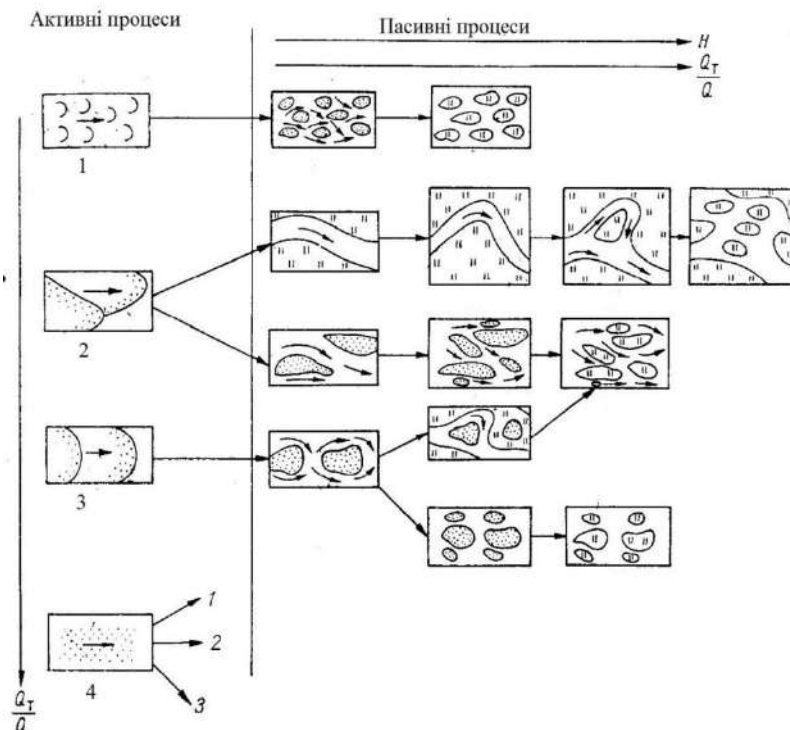


Рис.2.1. Виділення типів руслового процесу за Н.С. Знаменською на основі їх поділу на активні та пасивні [34]

Н.С. Знаменська запропонувала процеси формування головного рельєфу русла та процеси його успадкування та відповідних структурних змін описувати як єдині закономірності формування річкових русел, пов'язані з функціонуванням цілісноструминної СПР.

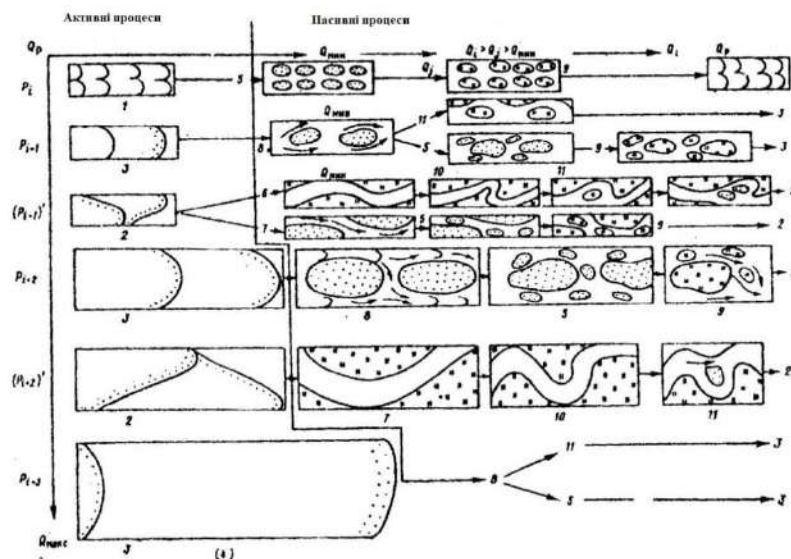


Рис. 2.2. Схема змін структурного транспорту наносів і розвитку руслових форм для активних та пасивних процесів (за Н.С. Знаменською) [34]

Струминні СПР адаптуються до конкретних умов, зокрема до особливостей контактної зони або поверхні. Для річок це розмивна поверхня суходолу. Швидкість процесів її розмиву залежить від протиерозійної стійкості гірських порід. У пухких породах струмені достатньо вільно виробляють свої форми, а у твердих повільно та специфічно. Це найбільш загальний чинник адаптації та функціонування СПР. Його можна назвати чинником жорстких обмежень. Іншим важливим чинником, частково пов'язаним з першим, виступає кількість і характеристики річкових наносів. Він впливає на характер турбулентності руслових потоків, процеси гідроморфогенезу, внутрішнього опору. Виходячи з наведеного Ю.С. Ющенко виділяє [33,34] три основні групи струминних річкових СПР:

- 1) структурні (з переважанням дії корінних порід);
- 2) структурно-алювіальні;
- 3) алювіальні.

Групи поділяються на класи залежності від особливостей дії основного чинника. Зокрема, серед структурних можна виділити скельні структурні русла, глинисті структурні русла, конгломератні. У групі алювіальних русел виділяються крупно-алювіальні, піщані, супіщані. Класи структурно-алювіальних відкладів можна отримати через поєднання першою і третьою груп [34].

Більш детальний розгляд чинників руслоформування річок пов'язаний з аналізом впливу водного режиму, режиму стоку наносів та інших. Водний режим характерний для певної ділянки річки, як і стік, та основні характеристики наносів, формуються завдяки умовам у вище розташованому водозборі. Їхня дія проявляється через адаптацію системи до місцевих умов, а також із врахуванням послідовної зміни умов від вище розташованих ділянок до нижче розташованих.

Власне функціонування СПР та СПРЗ пов'язують з гідроморфологічними процесами. Це поєднання режиму водного потоку і режиму розвитку форм русла та заплави. Гідроморфологічні процеси лежать в основі генезису руслово-заплавних комплексів, ландшафтів русла і заплави (молодого річкового ландшафту). Він також називається земноводним [19]. Такі види ландшафтів значно виділяються серед інших і завжди окремо позначаються на ландшафтних картах.

На завершення, важливо зазначити, що у природних умовах цілком нормальними є бічні зміщення русел, періодичні затоплення заплави. Такі явища і процеси зовсім не відносяться до катастрофічних, а є нормальним режимом функціонування СПРЗ річок. Дійсно катастрофічними можуть бути паводки прориву, наслідки річкових перехоплень, вплив землетрусів, тектонічних рухів та розломів тощо. У гідроморфологічному відношенні вільні закономірні поступові деформації русел і заплави, багаторічний режим максимального стоку (паводків та повеней) якраз і треба трактувати як референційні умови (див. розділ 1).

2.2 Загальні відомості про р.Прут

Історія назви р. Прут [10] походить ще з V століття до нашої ери. Вона зустрічається у працях грецького історика Геродота, який називає її скіфською рікою (*Πορᾶτα*). Сучасна форма назви засвідчена Костянтином Багрянородним у X столітті (*Βροῦτος*). Заміна *Πορᾶτα* на *Прут* сталася вже на слов'янському мовному ґрунті. В.І. Георгієв приймає, що ця перебудова сталася під впливом східно – слов'янського слова *пруд* (“швидка течія”). Наявність російського слова *пруть* та українського – *спритний* дає підстави О.С. Мельничуку для припущення існування у праслав'янській мові і іншого варіанта тієї ж основи – *prout* (>*prūt*) – “швидкий, стрибаючий”, який і міг бути використаний у слов'янському варіанті цього гідроніма. На нашу думку основою може виступати і слово *пруджий*. Також необхідно відмітити, що з'явилося два літературних відповідники назви річки (форма родового відмінка) – Пруту і Прута [10]. Перший з них закріплений нормативною літературою, зберігає сталий наголос, але змінює закінчення –а на –у. Другий же, ненормативний, проте більш уживаний, зберігає закінчення –а, але переводить наголос на це закінчення.

Витоки Пруту знаходяться на північно-східному схилі гірського масиву Чорногора (Лісисті Карпати), зі сторони південно-східного схилу г. Говерла, в 15 км південно-західніше с. Ворохта, у межах Надвірнянського району Івано-Франківської області, на висоті 1750 м над рівнем моря. Довжина річки на території України становить приблизно 250 км, падіння (до смт. Ліпкани) – 1649 м (рис. 2.3.).

Верхня частина річки розташована на території двох областей – Івано-Франківської та Чернівецької. В першій протікає по Надвірнянському, Коломийському та Снятинському районах; в другій – по Кіцманському та межі Глибоцького і Новоселицького району.

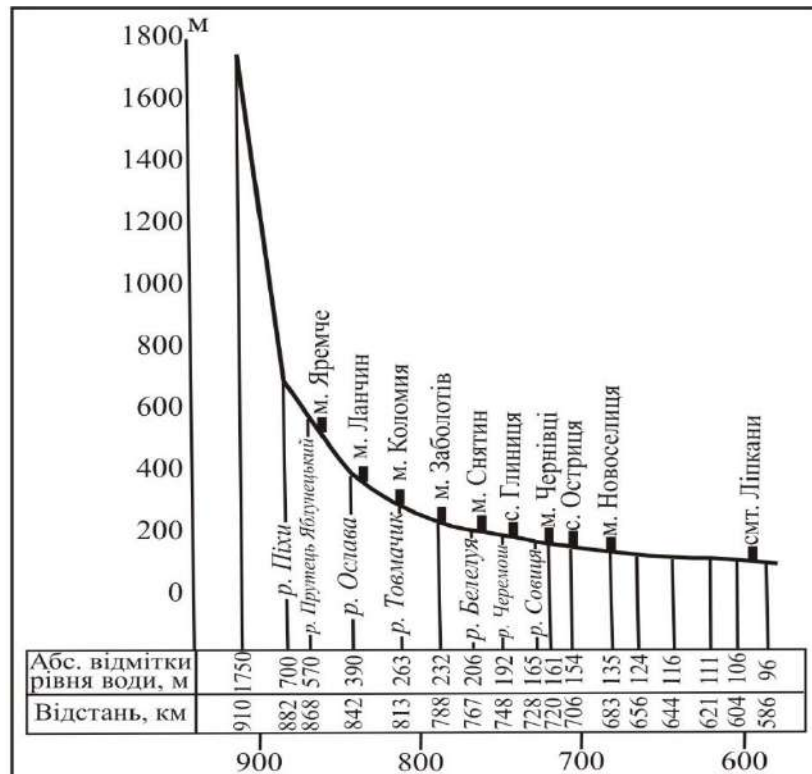


Рис. 2.3. Схематичний поздовжній профіль Верхнього Пруту

Водозбір р. Прут є складовою частиною басейну Дунаю і займає його північно-східні окраїни (рис. 2.4.).

Також він входить до Карпатської гірської країни (рис.2.5.), а саме - Українських Карпат і розташовується у їх південно-східному секторі.

Водозбір Пруту відноситься до міжнародного району річкового басейну, тому що охоплює територію більш ніж однієї держави (України, Молдови та Румунії) [5]. Це транскордонна річка, яка нижче за течією протікає на межі ЄС. За вимогами Водної Рамкової Директиви ЄС держави-члени повинні забезпечити складання плану управління річковим басейном для кожного району річкового басейну, який знаходиться цілком у межах їхньої території. Тому дослідження її русла, як одного з елементів басейну, є важливим.

Басейн Пруту входить до трьох екорегіонів: верхня частина – Карпати (10), середня – Східні рівнини (16), нижня – Понтійська провінція (12).

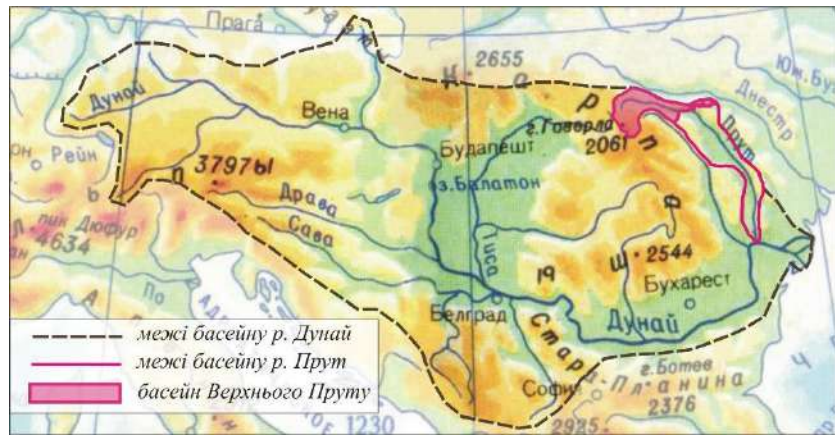


Рис. 2.4. Фізико-географічне положення басейнів Дунаю та Пруту

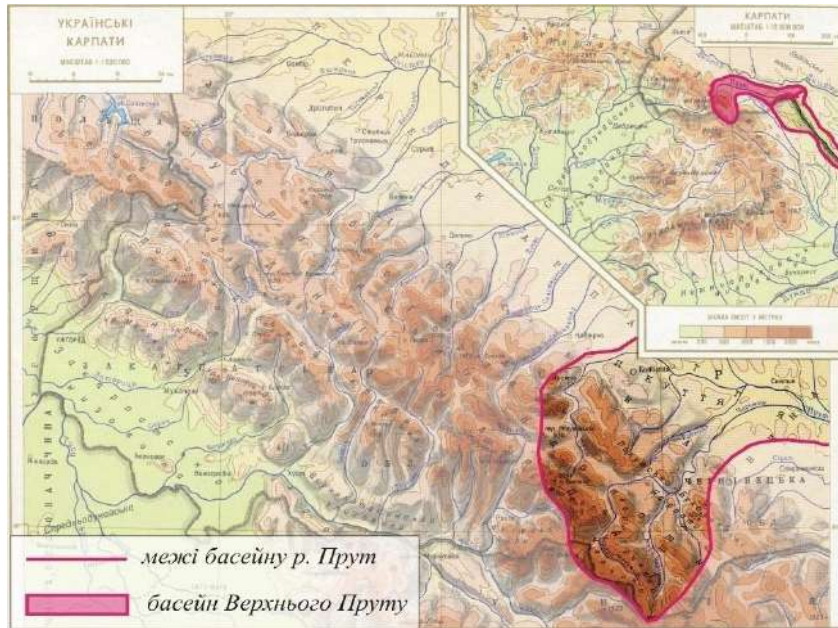


Рис. 2.5. Розташування басейну Пруту як частини Карпатської гірської країни

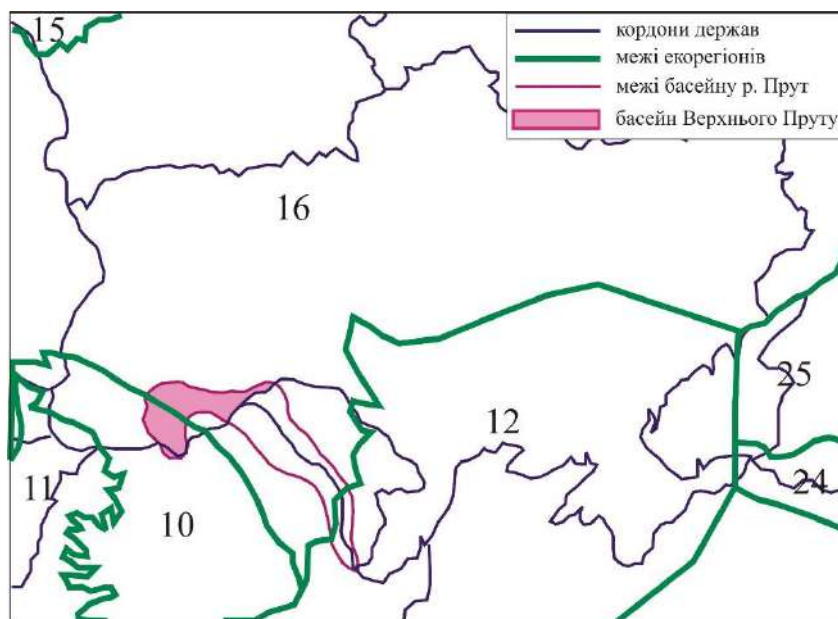


Рис. 2.6. Басейн р. Прут в розрізі екорегіонів [5]

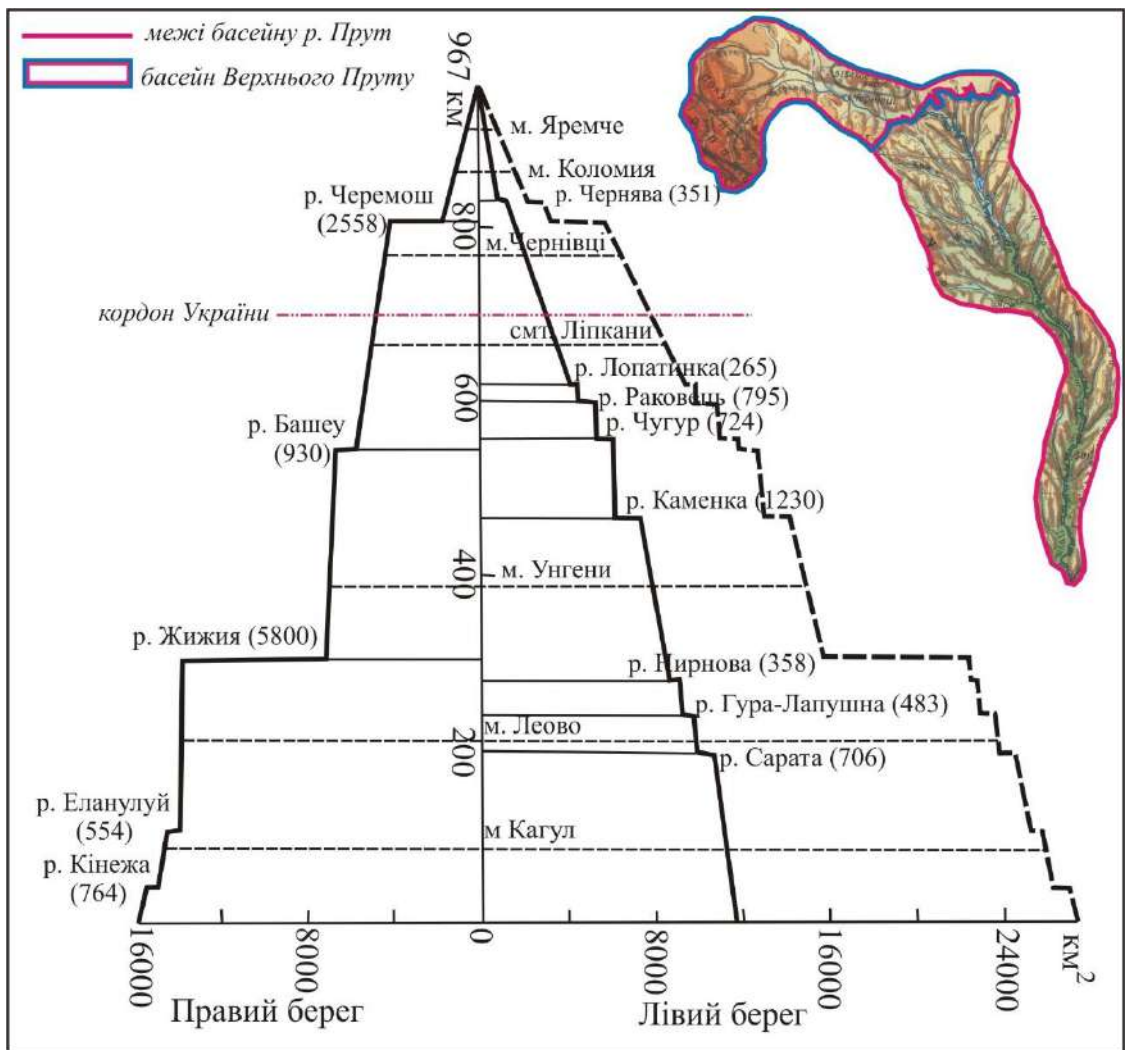


Рис. 2.7. Графік наростання площі басейну р. Прут [10]

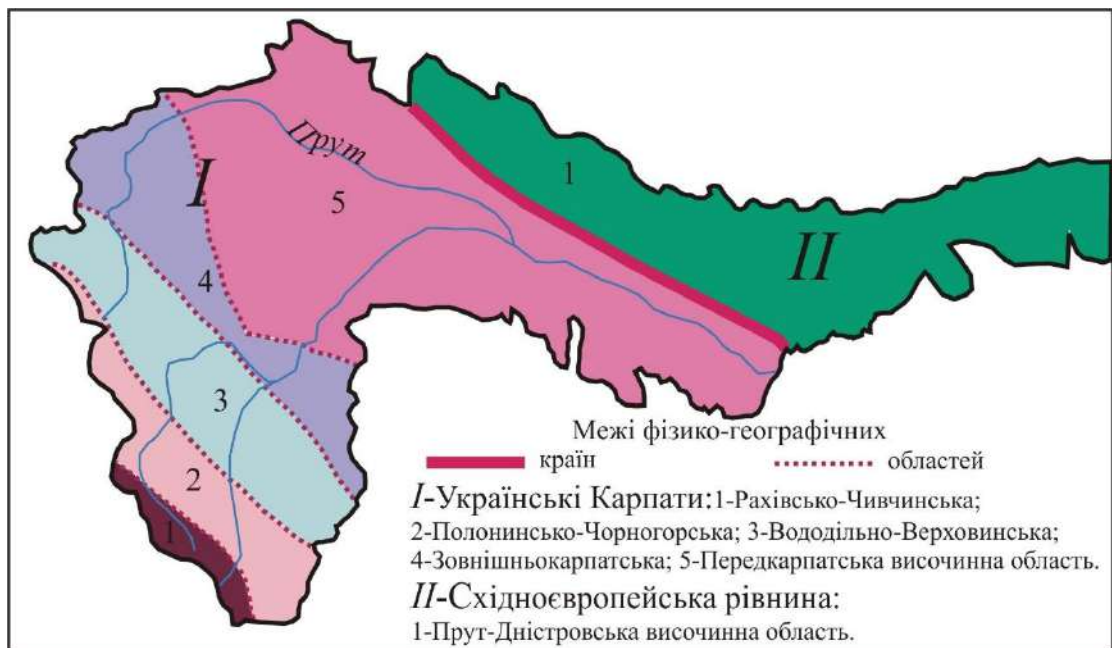


Рис. 2.8. Фізико-географічне районування басейну Верхнього Пруту [10]

Зокрема, водозбір Верхнього Пруту належить до 10-го та 16-го екорегіонів (рис. 2.6.).

Найвища частина водозбору р. Прут розташована на північно-східному схилі масиву Черногора. Площа басейну становить 27540 км² (від витoku до м. Чернівці - 6890 км²). Довжина басейну приблизно 500 км, середня ширина - 51 км.

Басейн має форму витягнутої з північного заходу на південний схід, вузької, асиметричної, вигнутої складної фігури. Середня висота до м. Яремче 1000 м, нижче м. Чернівці – 450 м, далі знижується до 300 м. Середній похил басейну у верхів'ях досягає 285 ‰, в гирловій частині річки він значно менший (рис. 2.7.)

До внутрішньої структури водозбору Верхнього Пруту входять суббасейни таких основних його приток: праві – Лючка, Пістинка, Рибниця, Черемош, Дерелуй; ліві – Товмачик, Турка, Чернява, Белелуя, Совиця Ставчанська, Совиця Кіцманська, Шубранець, Рингач, Черлена та інші.

Верхня частина басейну р. Прут до смт. Делятин і правобережжя до гирла р. Черемош розміщені в межах Лісистих, або Східних Карпат. Їх поверхня являє собою гірський ланцюг з крутими схилами, які сильно розсічені долинами річок (густота ярково-балкової мережі 1,0 - 1,25 км/км²). Лівобережна частина басейну лежить на Волино-Подільському плато. Її рельєф пагорбовий, сильно пересічений ярами та балками. В пониженнях між пагорбами деколи зустрічаються невеликі болота та озера.

Басейн Верхнього Пруту охоплює дві фізико-географічні країни – Українські Карпати (Рахівсько-Чивчинська, Полонинсько-Черногорська, Вододільно-Верховинська, Зовнішньокарпатська, Передкарпатська височинна області) та Східноєвропейську рівнину (Прут-Дністровська височинна область) (рис. 2.8.).

Біля 35% площі басейну Верхнього Пруту зайнято широколистяними і хвойними лісами. В лісистих Карпатах помітно виражена ландшафтна

поясність. Лівобережна частина басейну р. Прут в основному відкрита, розорана, і тільки зрідка зустрічаються масиви листяного лісу.

Річка Прут характеризується складним водним режимом пов'язаним з переважанням впливу дощів і складною будовою водозбору. З позицій аналізу функціонування СПР та СПРЗ, а також відповідних ризиків в освоєнні річки найбільш важливою складовою водного режиму є максимальний стік, зокрема паводки. Нижче наведемо узагальнену інформацію щодо максимального стоку річок південно-східного Передкарпаття, до яких відноситься власне і Прут біля Чернівців.

Поняття максимального стоку відноситься до багатоводних фаз у річному циклі змін водності річок. Це процеси формування високого стоку води у формі повеней або паводків. Максимальний стік описують системою кількісних показників (характеристик). Їх значення, взяті за багаторічні періоди утворюють відповідні статистичні ряди. Зокрема це стосується річних максимумів повеней або паводків. Максимальний стік, на відміну від мінімального, важливий з позицій оцінки небезпек. Тому для нього застосовують показники малої забезпеченості (1% або 0,1% та менше). Це викликає складнощі статистичних оцінок, розрахунків максимального стоку. Статистичні методи поєднують з генетичними і спільно застосовують у моделях максимального стоку. Основна схема відповідних процесів та чинників наступна: а- водоподача (рідкої води) на поверхню водозбору; б – характер стікання вод по схилах; в – характер стікання вод у річковій системі, по руслах та заплавах річок. Важливу роль відіграє масштаб процесу - величина водозбору. Зокрема, вважають, що водозбори площею менше 200-100 км² відрізняються особливостями процесів формування максимального стоку. Також його особливістю є складний розподіл по територіях. Тому не всі характеристики піддаються картуванню.

Річки Українських Карпат і відповідної частини Чернівецької області характеризуються перевищенням паводкових максимумів над повенями. Зокрема, на відміну від Закарпаття, це стосується паводків теплої пори року.

Відповідно звернемо увагу саме на них. Такі паводки формуються зливовими опадами. Останні поділяються на дві основні категорії :зливи та зливові дощі. Власне зливи характеризуються невеликими площами зрошення. Тому вони можуть викликати значні паводки тільки на малих річках. Зливові дощі охоплюють площі у десятки тисяч км². Вони мають фронтальне походження. Видатні зливові дощі формують катастрофічні, історичні паводки на річках нашого регіону. Водночас відмічаються значні відмінності по території як в межах даного паводку так і від паводку до паводку.

На річках Чернівецької області видатні паводки формувались у 1911, 1927, 1940, 1955, 1969, 1970, 1974, 1980, 2008, 2020 роках. Ізогіети цих зливових дощів показують, що за період 1-3 доби випадає 100-300 мм опадів. На рис. 2.9. та 2.10. наведено приклади карто-схем ізогіет за періоди видатних паводків.

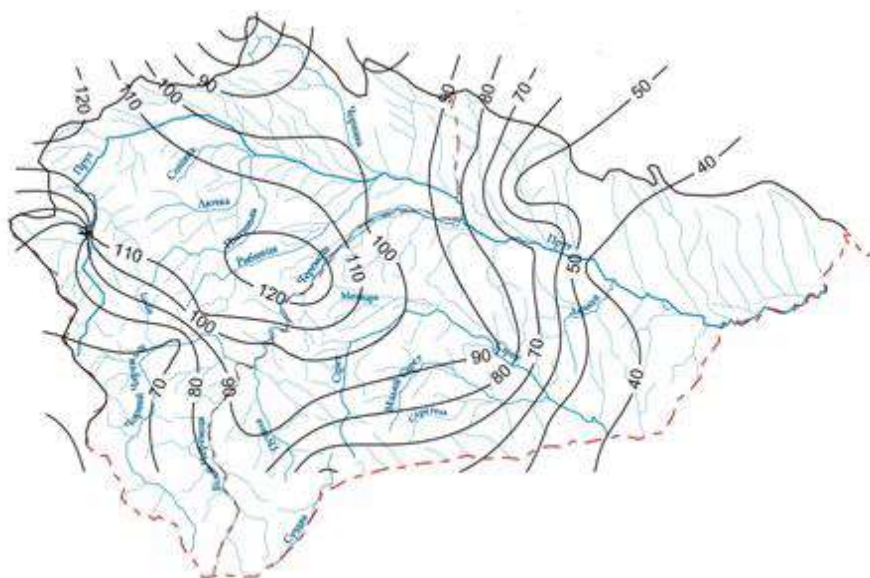


Рис. 2.9. Розподіл опадів на території басейнів Верхнього Пруту та Сірету 25 липня 2008 р. (добові опади)

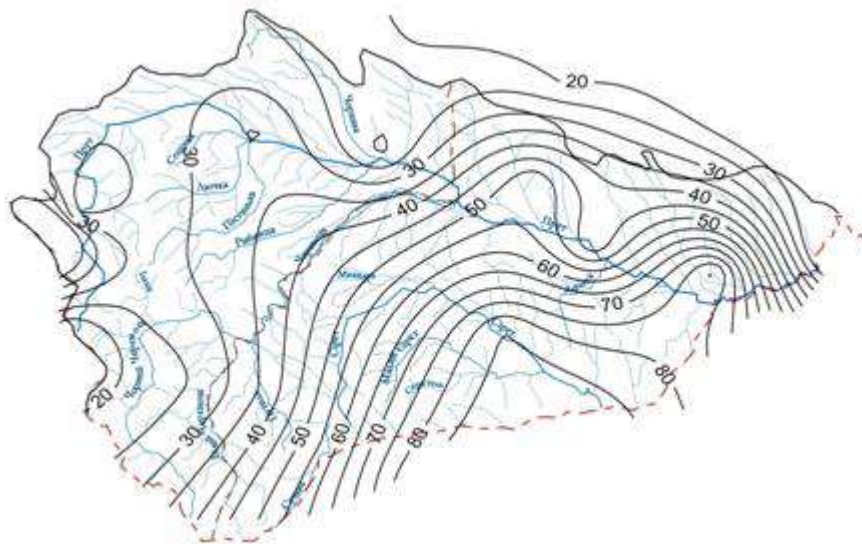


Рис. 2.10. Розподіл опадів на території басейнів Верхнього Пруту та Сірету
28-29 червня 2010 р.

Також наводимо офіційні дані про максимальні витрати води і відповідні модулі стоку у пунктах гідрологічних спостережень (табл.1).

Таблиця 1

Відомості про максимальні витрати води річок у пунктах гідрологічних спостережень

№ п/п	Індекс поста	Назва (пункт, об'єкт)	Висота нуля графіка поста, Н, м БС	Площа водозбору, F_B , км ²	Максимальна витрата води (м ³ /с) та модуль стоку (л/с·км ²)
1	Сірет	с. Долішній Шепіт	634,10	78,9	
2	Сірет	м. Сторожинець	345,28	672	(898) / 1340
3	Прут	м. Чернівці	156,49	6890	(5200) / 750
4	Білий Черемош	с. Яблуниця	592,11	552	(750) / 1360 26.07.2008

5	Черемош	с. Устеріки	474,09	1500	(1500) / 1000 26.07.2008
6	Черемош	сmt Кути	326,16		
7	Путила	сmt Путила	613,06	181	(274) / 1510 11.08.2010
8	Дністер	м. Заліщики	140,69	2460 0	(8400) / 340 04.09.1941

У значній частині випадків дані про Q_{\max} є оціночними, відновленими, оскільки прямі вимірювання під час проходження піку паводку досить небезпечні. Розрахунки проводяться за нормативно встановленою методикою. Але і вона має певні складнощі застосування і певну точність.

Стосовно ділянки р. Прут біля м. Чернівці наведемо також інформацію про періодичність катастрофічних паводків (пікові витрати яких попадають в діапазон 4500-5000 м³/с. Вони проходили у 1911, 1933, 1941, 1969, і 2008 роках. Всі вони призводили до значних затоплень та руйнувань.

Паводкові води, як і води повеней, переміщуються вздовж річок у вигляді довгих хвиль. Швидкості переміщення таких хвиль на ділянках течії гірських річок нашого регіону становлять 2-3 м/с, а у передгір'ях 1,5- 2,0 м/с. Ці хвилі певним чином формуються у річковій системі, вздовж головної річки, а також поступово розпластуються вздовж її течії. Час проходження піків паводків на різних допливах різний. Тому при їх злитті пікові Q_{\max} не додаються повністю. Крім того, паводки можуть мати по 2-3 піка. Загалом отримуємо досить складну картину максимального стоку. На модулі максимального стоку значно впливає величина (площа) водозбору. Цілком очевидно, що у час формування максимального стоку значно збільшуються і коефіцієнти стоку, у деяких випадках прямуючи до одиниці.

Між піковими характеристиками максимального стоку під час проходження дощових паводків на річках нашого регіону та відповідними характеристиками дощів виявляється досить тісний зв'язок. Як приклади наводимо графіки на рис. 2.11., 2.12., 2.13.

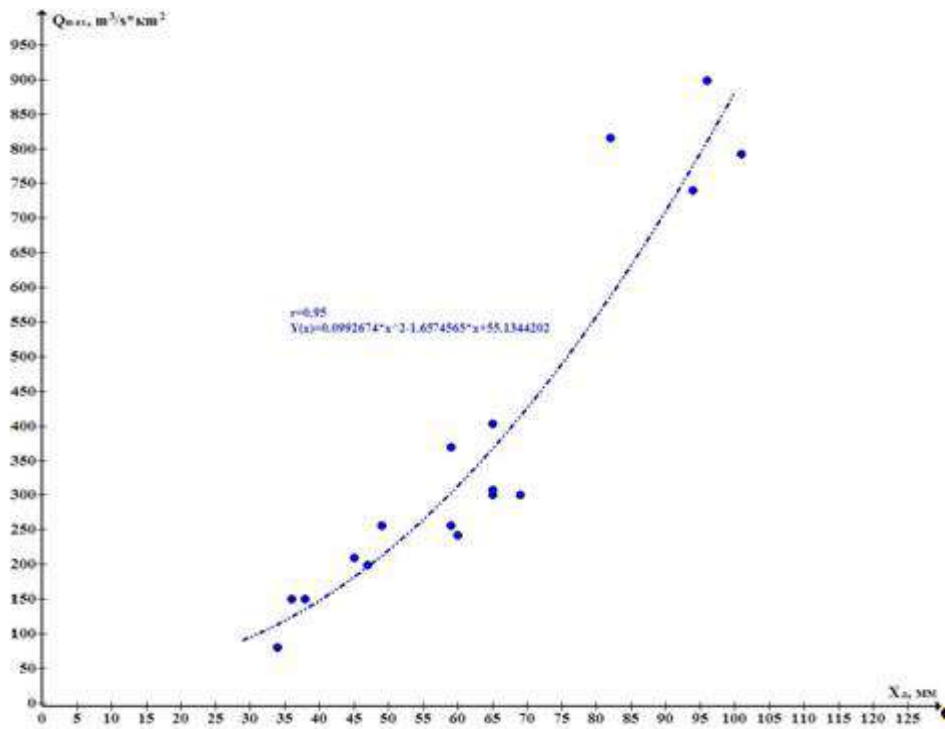


Рис.2.11. Графік зв'язку між максимальними витратами води та добовою кількістю опадів ($Q_{\max} = f(X_d)$), суббасейн р. Сірет – м. Сторожинець

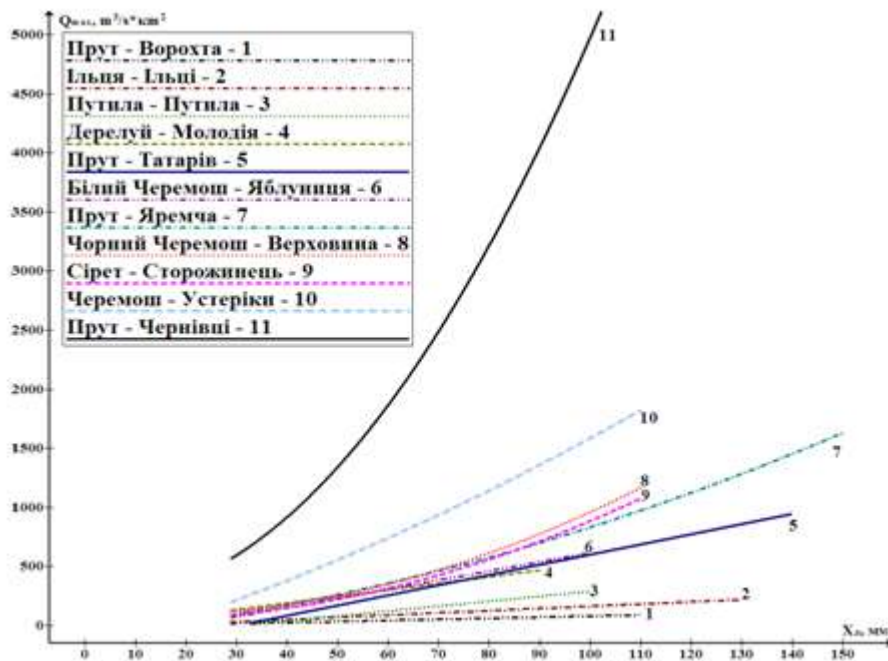


Рис.2.12. Залежності між максимальними витратами води та добовою кількістю опадів ($Q_{\max} = f(X_d)$), басейн Верхнього Пруту та Сірету

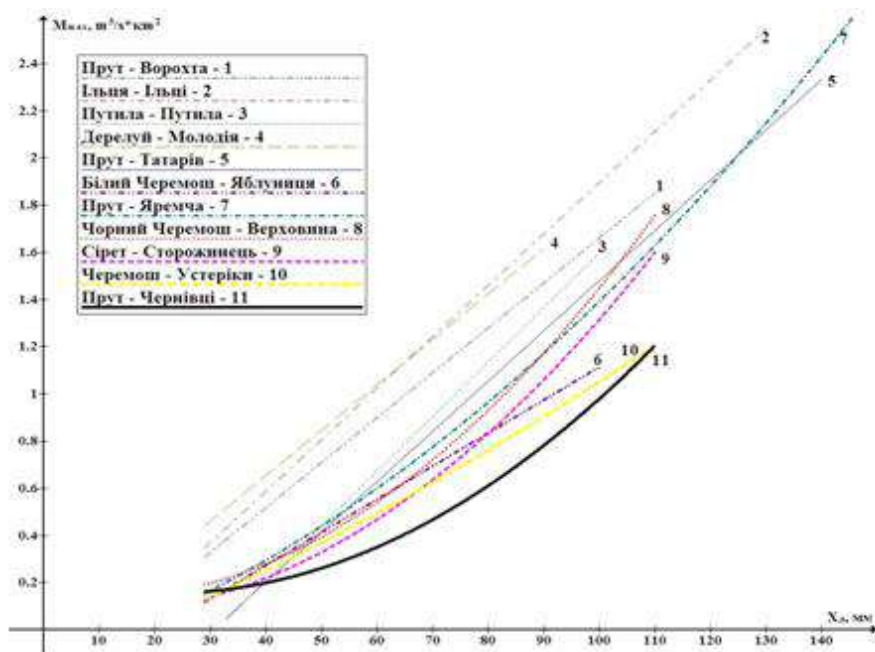


Рис. 2.13. Залежності між максимальними модулями стоку води та добовою кількістю опадів ($M_{\max} - f(X_d)$), басейн Верхнього Пруту та Сірету

З графіків видно, що характер залежностей змінюється відповідно до площ водозборів. Зокрема, модулі максимального стоку менші для більших водозборів. З рисунку також видно, що для крупних водозборів (р. Черемош – с. Устеріки, р. Прут – м. Чернівці) значне зростання модулів стоку води спостерігається лише при перевищенні зливовими опадами 90-100 мм.

2.3 Територіальна структура днища долини та молодого ландшафту р. Прут біля м. Чернівці

У даному підрозділі зупинимось на питаннях гідроморфологічної основи молодого річкового ландшафту (МРЛ). Дана методика розглядається у монографії колективу кафедри гідрометеорології та водних ресурсів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Молодий ландшафт річки Прут: минуле і сучасність (на теренах Чернівецької області) [7,8,22,31,32]. В ній розглянуті методи аналізу та синтезу, системно-цільового інтеграційного підходу до вивчення прируслових територій. Їх застосування дозволяє глибше зрозуміти поставлену проблему, усвідомити її сутність, структуру. Це дозволяє вирішити триєдине завдання:

- 1) показати шлях інтеграції різних видів планування розвитку МРЛ;
- 2) розкрити сутність основних складових, етапів інтегрованого планування;
- 3) створити базис для наступного розвитку планування, включаючи відповідну базу інформації та розкриття розуміння системи необхідних досліджень.

Центральною задачею забезпечення планувально-управлінських рішень об'єктивною і якісною інформацією є задача виявлення та аналізу законів розвитку МРЛ, русла і заплави р. Прут. МРЛ є складовою таксономічних одиниць вищого рангу, а саме – однорідних ділянок долин річок (ОДД) та однорідних ділянок днищ долин (ОДд). Долини річок розвиваються в найрізноманітніших природних (і антропогенних) умовах. Вони та їхні складові характеризуються великим різноманіттям. Вивчення річкових долин та їх ландшафтів – важливий напрям у геоморфології, гідроморфології, ландшафтознавстві. Будь-яка достатньо крупна долина перетинає або обминає певні тектонічні, геологічні, геоморфологічні структури, реагує на них. Це впливає на формування послідовності ОДД. Долини можуть мати вік у мільйони років. За цей період відбуваються складні тектонічні та геоморфологічні процеси. Тому ОДД несуть на собі «відбиток» всього спектру процесів з найбільшим проявом основних, самих потужних. Днища долин розвиваються переважно за десятки і сотні тисяч років. На їх структурі, формуванні послідовності ОДд відбивається дія відповідних чинників. Але діють вони переважно в умовах ОДД. Тому ОДд є вкладеними в них, формують більш детальну структуру.

Відповідно розглядаємо і ОДРЗ та на їх основі – МРЛ. Заплави річок вважаються загалом продуктом розвитку річок протягом голоцену. Для нашого регіону це, орієнтовно, 10-12 тисяч років. Старшим за них утворенням є перша надзаплавна тераса. Межа між ними може бути виражена більш або менш чітко. Історія їх розвитку досить складна. Заплава сама може складатися з різновікових структур і навіть містити останці першої чи другої тераси.

Заплава може мати різну основу і взагалі може бути не виражена. Тим не менше, вздовж кожної річки існує смуга розвитку русла і заплави (якщо вона виражена), котрі є послідовністю ОДРЗ і тонко реагують на місцеві умови розвитку в межах ОДд.

Саме поняття про ОДРЗ походить від поняття про морфологічно однорідні ділянки русел річок, яке часто використовується у дослідженнях процесів розвитку річкових русел. Його змістом є однорідність місцевих геоморфологічних чинників руслоформування, на які закономірно реагує річкове СПР.

Завданням застосування ієрархії територіальних утворень (гідроморфологічних ландшафтів) ОДд-ОДд-ОДРЗ є виявлення і картування відповідних меж. Як ми вже відмічали, у різних умовах ці межі виражені з різним ступенем чіткості. Можуть бути і розмиті, з перехідними зонами. Тим не менш, у даній проблемі, як і у ландшафтознавстві, і тим більше у ландшафтному плануванні, картування «виділів» є необхідною задачею. Її можна виконувати у різний спосіб. Тут ми зупинимось на нашому конкретному об'єкті – частині долини р. Прут в межах м. Чернівці і нашій конкретній задачі – картуванні ОДРЗ (МРЛ) та виявленні, розкритті закономірностей їх розвитку. Для цього застосовується геогідроморфологічний підхід (аналіз і синтез) [7,22]. Також використовуються методи аналізу картографічного матеріалу, космознімків, архівних матеріалів, даних гідрологічних спостережень та інші. Для аналізу і формування бази даних застосовуються методи ГІС-технологій.

В умовах Передкарпаття днище річкових долин вміщує русло, заплаву, першу та другу надзаплавну тераси. Третя тераса розповсюджена фрагментарно і вважається перехідною до схилових терас середнього віку. Її відносна висота оцінюється у 15-25 м. У зв'язку із цим виділення бічної межі днища долини враховує або відносно чітко виражений перехід до борту (схилу), або, як орієнтир, відносну висоту 15 м. Додатковою інформацією виступають особливості, деталі місцевого рельєфу та гідрографічної мережі.

Для такого аналізу використовуються карти масштабу від 1 : 100 000 до 1 : 25 000 різного віку, а також космознімки. Після встановлення бічних меж встановлюються орієнтовні рубежі ОДд, що, власне, і призводить до реального їх виділення та картування. При цьому враховується їх ієрархічна підлеглість ОДд, тобто аналіз і синтез проводяться із врахуванням рубежів останніх. Основними способами виділення ОДд виступають: 1) врахування їх конфігурації та орієнтації; 2) аналіз рельєфу і гідрографії днища долини; 3) врахування особливостей розташування русла річки в межах днища; характер асиметрії; 4) врахування геоморфологічного районування території. Виходячи із того, що умови розвитку днищ долин можуть бути надзвичайно різноманітними і складними, доцільно застосовувати метод поступового наближення для виявлення бічних меж та рубежів ОДд. Крім того конкретна методика повинна враховувати тип долини і особливості регіону. До складних випадків відносяться ділянки переходу русла від притиснення до одного борту долини до притиснення до іншого; так звані вузли злиття, що стосуються місць впадіння крупних допливів і з'єднання долин. Відомо, що річки у своєму тривалому розвитку тонко реагують на тектонічні рухи, розподілені згідно тектонічної будови, структури земної кори. Тому конфігурація, орієнтація, асиметрія та з'єднання днищ долин разом з їх рельєфом, їх гідрографією виступають добрими орієнтирами для виділення ОДд.

Подібна методика застосовується і для виділення ОДРЗ, котрі «вкладені» в ОДд. Різниця полягає в тому, що тут вже основну роль набуває власне геогідроморфологічний руслознавчий аналіз та синтез. Він відноситься не тільки до русла, але і до заплави, оскільки відомо, що в основі формування заплави лежать певні типи руслового процесу [11]. Зокрема, важливо аналізувати так звану багаторічну смугу руслоформування (БСР). Під нею розуміють виявлення на основі картографічної, аерокосмічної та іншої інформації, а також польових досліджень частини днища долини, де за останні багато десятків або сотні років могло мігрувати русло (зазначені періоди часу

пов'язані з переважаючими темпами розвитку основних руслових форм і бічних міграцій русла річки).

У методиці виділення, картування, створення бази даних про ОДД, ОДд і ОДРЗ (МРЛ) важливу роль відіграє застосування методів сучасних ГІС-технологій. Зокрема, для порівняння карт різної давності необхідно виконувати їх так звану прив'язку, тобто приведення у відповідність до сучасної системи географічних координат. Відповідно до цього починати прив'язку і аналіз даних доцільно із сучасних космознімків, бази даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Існують різні програми прив'язки. Але досвід показує, що поряд із ними доцільно застосовувати метод стійких місцевих орієнтирів у поєднанні з методом триангуляції. Для виділення ОДРЗ також доцільно застосовувати метод поступового наближення, принаймні з двох етапів. На першому етапі використовуються оглядового масштабу (відносно величини ділянки річки) космознімки; проводяться орієнтовні межі та рубежі ОДРЗ; виділяється БСР; проводиться експертний руслознавчий аналіз. На другому – використовують більш детальні карти, детальніше аналізують дані ДЗЗ, проводять необхідні польові дослідження для уточнення даних про ОДРЗ. Крім того, існують різні задачі. Один тип задач – це просто виділення ОДРЗ з метою їх обліку, наближеного картування, первинної загальної характеристики. Інший тип задач – детальні дослідження конкретних ОДРЗ (МРЛ). Саме ці задачі близькі і значною мірою збігаються з дослідженнями заплавно-руслових комплексів [30] і детальними дослідженнями ландшафтів русел та заплав річок.

Ще одним важливим методично-технологічним питанням є надання назв чи/та індексів ОДРЗ (МРЛ), як і ОДД та ОДд. Фактично це індивідуальні територіальні утворення, одиниці, тому для них доречні індивідуальні назви. Назви дають за місцевими орієнтирами, топонімами. Там, де є населені пункти, перш за все використовують їх назви. Для коротких ділянок це може бути один населений пункт або його частина. Для довгих – два. Також може додаватися певна характеристика ділянки. Аналіз територіальних одиниць

дещо подібний до аналізу та обліку земель. На нашу думку, МРЛ є настільки важливими, що заслуговують на ведення відповідного кадастру, який буде органічно поєднаний із земельним і буде корисним для місцевих громад. Для ведення такого кадастру застосовуються особливі підходи [9,15,22].

Важливою складовою досліджень ОДРЗ (МРЛ) є польові дослідження. Для їх організації та проведення використовують відповідні групи методів, зокрема GPS-зйомки. Відмітимо лише, що розробляються протоколи польових досліджень, котрих необхідно ретельно дотримуватись.

Як окрему групу методів досліджень русел і заплав річок, ОДРЗ, МРЛ можна розглядати методи моніторингу. Системи моніторингу довкілля, ВСП знаходяться у перманентному розвитку. Елементи спостережень за руслами, русловими потоками, заплавами і заплавними потоками здавна були присутні у системах гідрологічних спостережень.

Досліджувана частина долини Пруту відноситься переважно до передгірної течії річки, а у геоморфологічному, тектонічному відношенні розташована на межі Карпатської гірської країни та Східноєвропейської платформи з поступовим переходом в межі останньої.

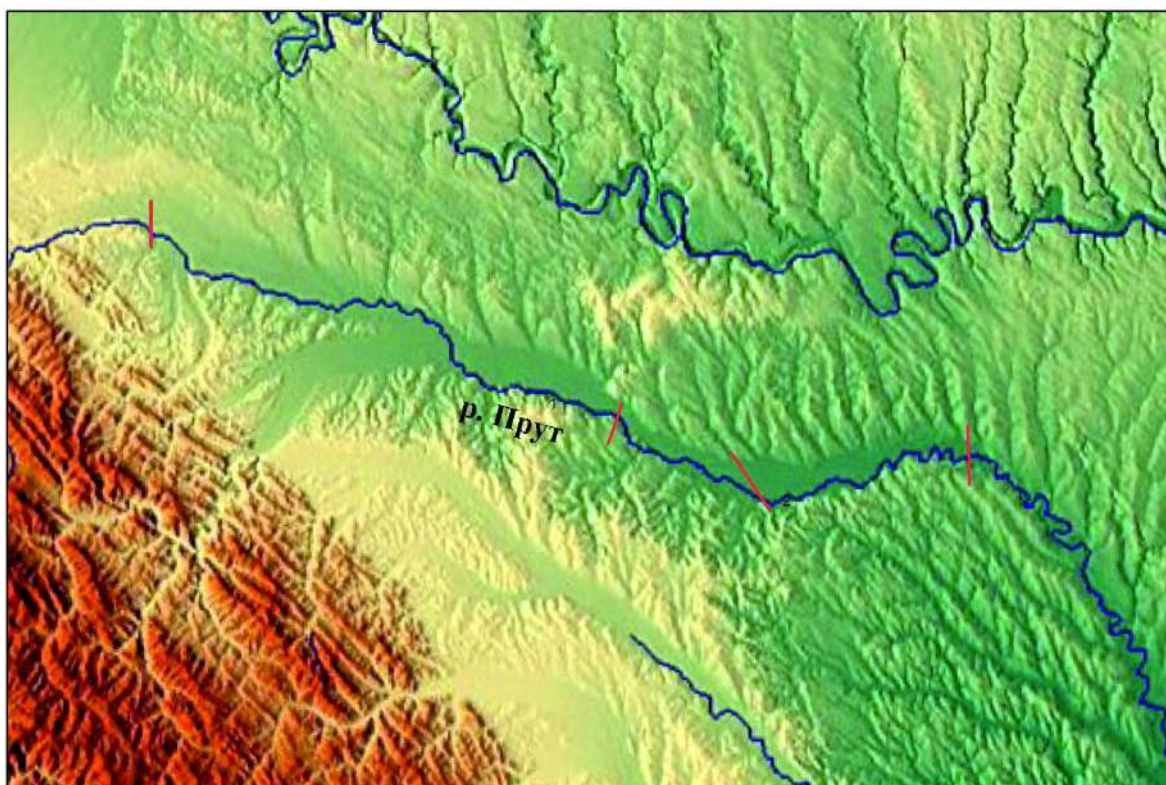


Рис. 2.14. Картохема положення долини р. Прут у Передкарпатті (див. пояснення в тексті про однорідні долини)

Тектонічні умови розвитку долини та її складових досить складні, що пов'язано з тектонічними структурами нижчих порядків аж до локальних. Зокрема, це стосується дрібноблокової будови земної кори на межі гір і платформи і складних різноспрямованих нетектонічних рухів блоків.

У геоморфологічному відношенні розглядають три основні структурні одиниці долини (ОДД) (рис.2.14.):

- 1) Коломийсько-Чернівецьку (алювіальну рівнину);
- 2) Перехідну ділянку від Чернівців до с. Цурень;
- 3) Новоселицьку улоговину.

Перша ОДД є частиною системи алювіальних рівнин Передкарпаття (рис.2.15.).

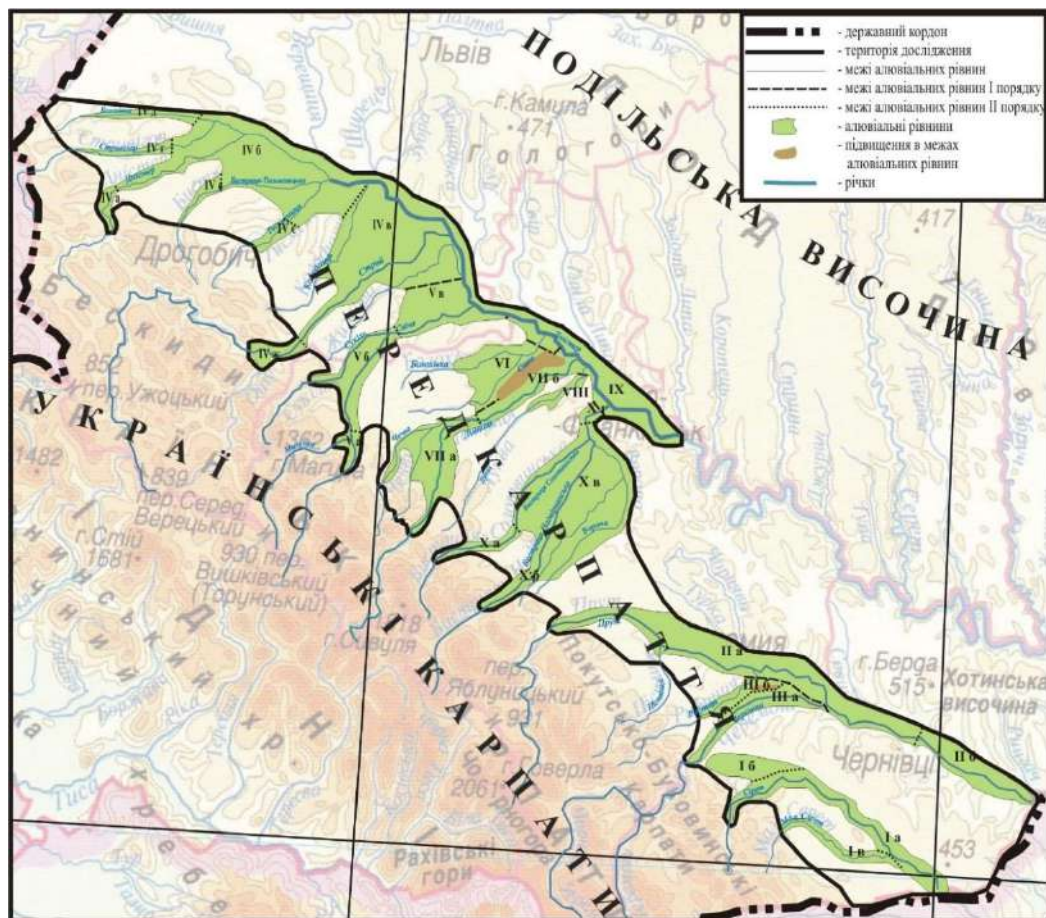


Рис. 2.15. Картохема алювіальних рівнин Передкарпаття [27]

Фактично і Новоселицька улоговина, котра розповсюджена до початку впливу на долину та річку Липканського підняття в районі с. Мамалига, теж є алювіальною рівниною [27]. Перехідна, відносно стиснута ділянка долини є наслідком впливу Хотинського підняття і височин Прут-Сіретського межиріччя.

Нами виділені однорідні ділянки долини р. Прут, котрі виходять за межі досліджуваної території. У свою чергу в їх межах можемо намітити однорідні ділянки днища долини (ОДд), що відображають основну його структуру і особливості розвитку та визначають дію місцевих чинників русло формування та розвитку заплави (функціонування СПР, СПРЗ) (2.16.а,б,в).

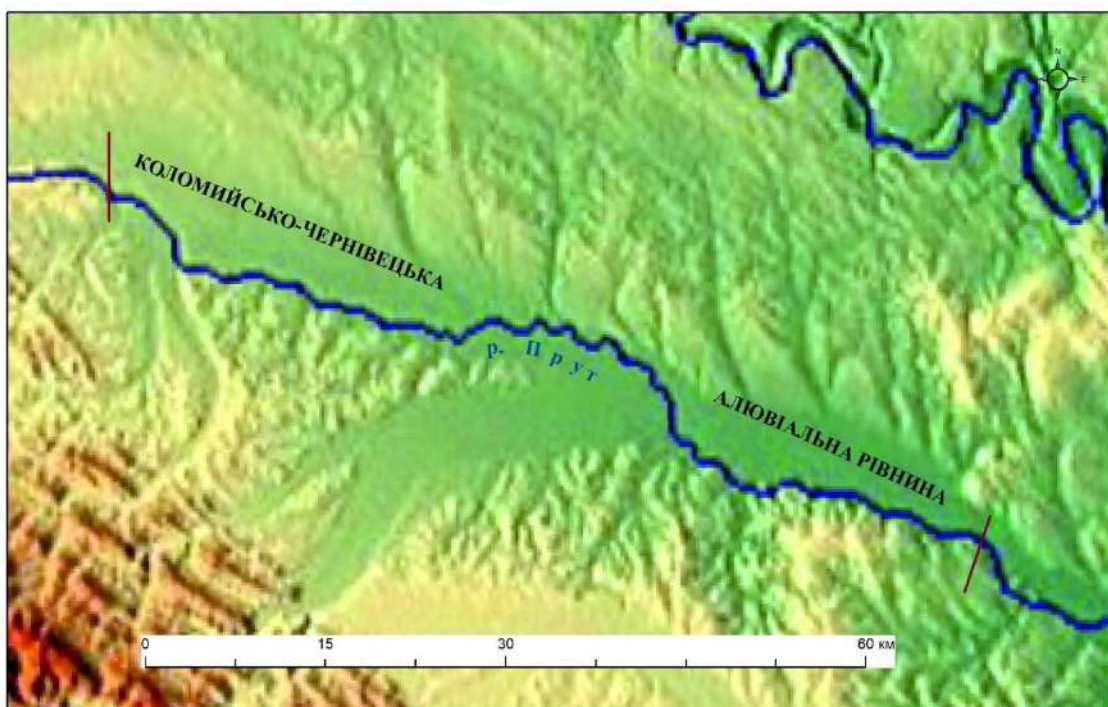


Рис. 2.16.а.Картосхема із загальним виглядом Коломийсько-Чернівецької алювіальної рівнини

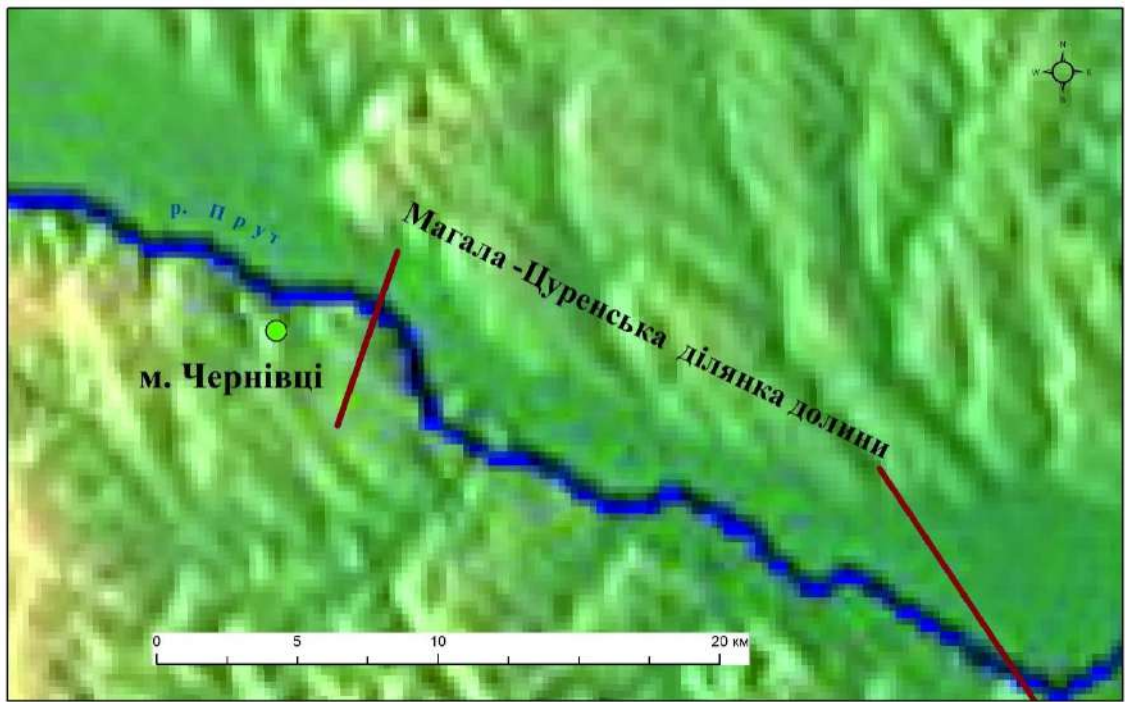


Рис. 2.16.б. Картохема із загальним виглядом Магала-Цуренської ділянки долини

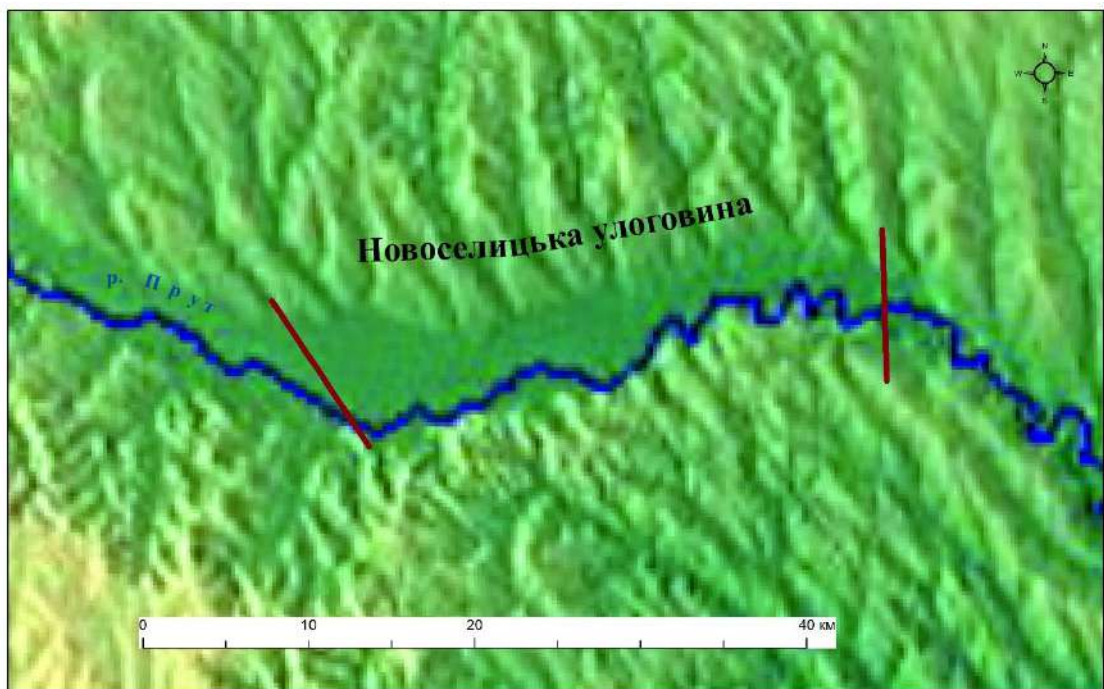


Рис. 2.16.в. Картохема із загальним виглядом ділянки Новоселицької улоговини

Вище м. Чернівці, починаючи від звуження днища долини в районі сіл Шипинці та Бурдеї і до наступного, подібного стиснення смуги

руслоформування та днища долини, а також правобічного притиснення у м. Чернівці нижче с. Ленківці сформувалась Шипинсько-Ленківська ОДд (рис.2.17.). У самому місті сформувалась Чернівецька Центральна ОДд, яка характеризується відносно розширеним днищем долини. Це невеличка ділянка, завершує Коломийсько-Чернівецьку алювіальну рівнину. Це завершення пов'язане з так званими «Чернівецькими воротами» – загальним звуженням долини в районі виступу Хотинської височини – масиву Мошків (одразу нижче сучасного Калинівського ринку, див.рис.2.16.б). Особливістю умов даної ОДд є те, що перед загальним стисненням долини утворилась місцева «кишеня» днища, виражена тим, що і правобічне притиснення зникає (правий борт долини робить вигин) і масив терас по лівому берегу теж. Це особливі локальні умови.

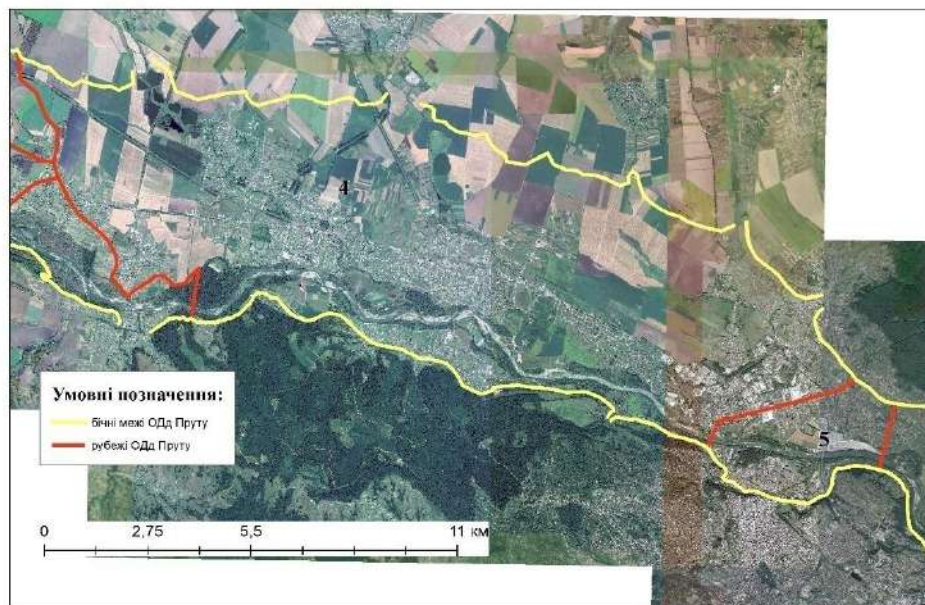


Рис. 2.17. Картохема однорідних ділянок днища долини р. Прут вище м. Чернівці (Шипинсько-Ленківська), та у межах міста (Чернівецька центральна)

Наступна ОДд співпадає з ОДд і має назву Магала-Цуреньська (рис.2.18.). Вона характеризується правобічним притисненням, котре є не

дуже потужним і періодично порушується значним розвитком меандр-звивин у лівий бік.

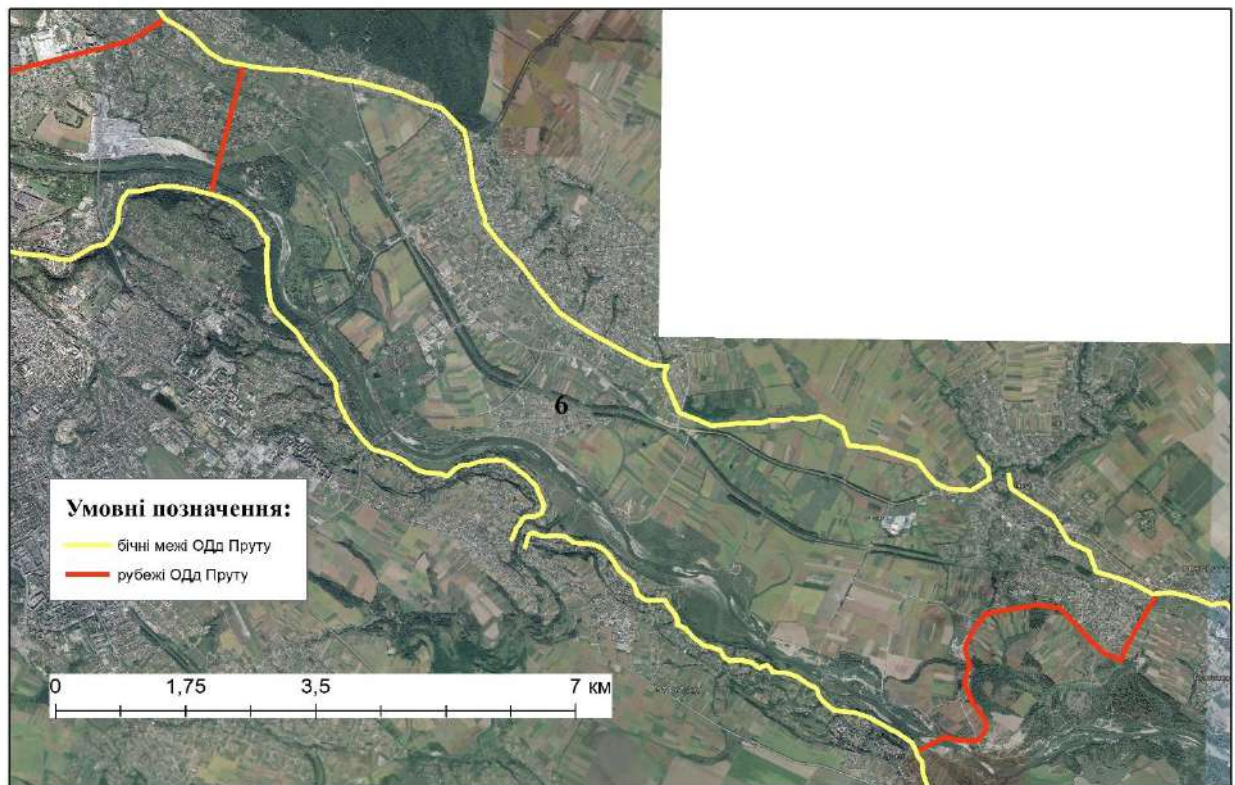


Рис. 2.18. Картосхема Магала-Цуреньської однорідної ділянки днища долини

На досліджуваній ділянці Пруту ОДРЗ слабо деталізують ОДд у розумінні більшої кількості ділянок, оскільки і самі ОДд відносно невеликі і детально відображають місцеві умови. Шипинсько-Ленківська ділянка має нижній рубіж у верхній частині Чернівців, де стає вираженим правобічне притиснення річки та загалом стиснення смуги руслоформування. Тому тут додатково виділяємо невелику ОДРЗ: Ленківсько-Чернівецьку, стиснуту. Нижче за течією Пруту назви ОДРЗ співпадають із назвами ОДд.

Основні параметри ОДд та ОДРЗ характерні для р. Прут в межах Чернівецької області [22] наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Параметри однорідних ділянок

№	Назва		Протяжність, км		Характерні ширини, км	
	ОДд	ОДРЗ	ОДд	ОДРЗ	ОДд	ОДРЗ
1	Оршівсько-Неполоківська, перехідна	Оршівсько-Неполоківська, перехідна	3,8	3,8	3-5,5	0,8-1,5
2	Прут-Черемоська, вузлова		3,6		2,2 – 2,6	
2.1		Прут-Черемоська		1		0,8-1
2.2		об'єднана Прут-Черемоська		2,6		1-1,5
3	Брусницько-Глиницька	Брусницько-Глиницька	5,7	5,7	1,3 – 1,6	0,6 – 1,1
4	Шипинсько-Ленківська		14,5		5,2-6	
4.1		Шипинсько-Ленківська		13,5		0,6-1,5
4.2		Ленківсько-Чернівецька		1		0,35
5	Чернівецька центральна	Чернівецька центральна	4,7		1,8-3,6	
6	Магала-Цуреньська	(□в межах міста Чернівці)	12,5		3-3,3	0,3-1,4
7	Боянівсько-Новоселицька	(в даній роботі не розглядається)	14,2		4-6	1,2-1,6(3)

Отже, в районі міста Чернівці в природних умовах згідно дії місцевих чинників розвитку та функціонування СПРЗ, було сформовано три однорідні

ділянки молодого річкового ландшафту: Ленківсько-Чернівецька, Чернівецька центральна, Магала-Цуреньська.

2.4. Закономірності функціонування системи потік-русло-заплава р. Прут біля м. Чернівці у природних умовах

Ленківсько-Чернівецька природна однорідна ділянка характеризується значною дією бічних обмежень розвитку русла та заплави порівняно з вище і нижче розташованими ділянками. Це призводило до специфіки руслового процесу, яка проявлялася у формуванні відносно прямолінійного русла і відсутністю значних звивин, а, отже, і значних масивів заплави (рис. 2.19., 2.20.).



Рис. 2.19. Вигляд русла р. Прут в районі м. Чернівці на карті 1773 року



Рис. 2.20. Вигляд русла р. Прут в районі м. Чернівці на карті 1775 року

На початку даної ділянки у ложі річки розташовані пороги. Вони пов'язані із виходом пластів щільного пісковика, що залягають серед глин. Оскільки ділянка досить коротка, вона зазнає значного впливу вище розташованої ділянки з більш вільним розвитком русла, СПР. В залежності від розташування звивин у її нижній частині активний русловий потік під різним кутом входив (та входить) у межі Ленківсько-Чернівецької ОДРЗ. Відповідно він по-різному відбивається від правого, корінного берега. У зв'язку із цим процес полягає у формуванні двохрукавного русла з островами – осередками витягнутими між рукавами. Зміни активності рукавів, почергове їх домінування, відбуваються під час проходження потужних паводків, сформована руслова ситуація надалі зберігається протягом періодів з менш потужними паводками. Також під час паводків активно деформуються острови – осередки, зокрема змінюється рельєф їхньої поверхні, можуть змінювати положення поперечні другорядні протоки.

Природна Чернівецька центральна ділянка характеризувалась значним розширенням меж ОДРЗ, багаторічної смуги руслоформування, відповідним розвитком процесів меандрування (розвиком звивин) (рис. 2.21., 2.22.).

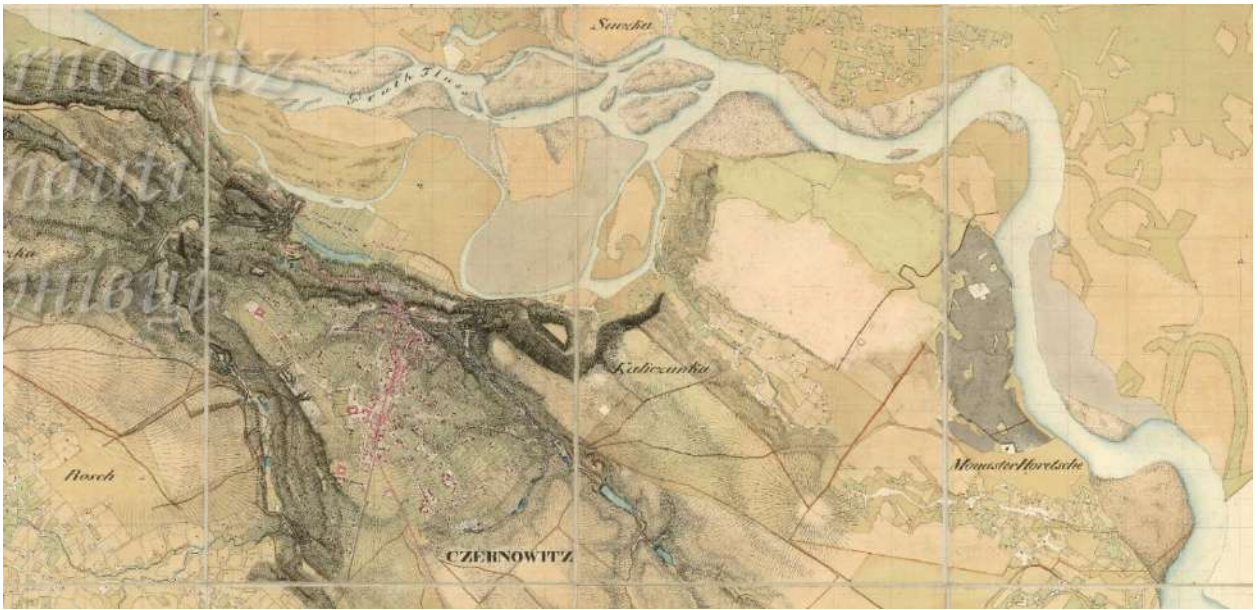


Рис. 2.21. Вигляд русла р. Прут в районі м. Чернівці на карті 1823 року

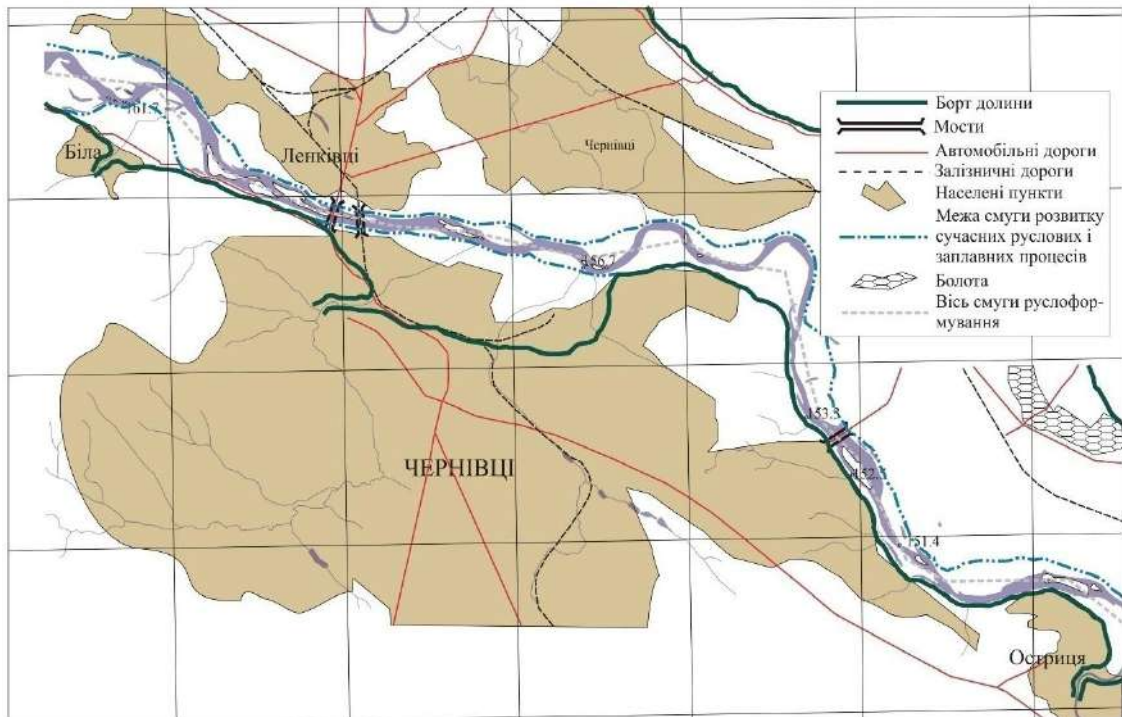


Рис. 2.22. Картосхема з відображенням русла р. Прут в районі м. Чернівці за картою 1948 року [22]

Водночас, оскільки р. Прут біля м. Чернівці зберігала характер крупноалювіальної передгірної СПР, зі значним стоком придонних наносів, розвинутим алювіальним середовищем, на фоні основних форм – звивин часто проявлялися другорядні – у вигляді островів, невеликих проток на фоні основних. Складну структуру русла відображено на рис. 2.21. З таким

характером функціонування СПР (СПРЗ) був пов'язаний значний розвиток заплави, розвиток складних заплавних масивів. Вони, як і русло, характеризувалися багатством гідроморфологічних обстановок, а, отже, і багатством екосистем.

Остання (нижня) ділянка СПРЗ р. Прут в межах м. Чернівці це початкова ділянка Магала-Цуренської ОДд – ОДРЗ. Вона загалом характеризується звуженням долини та її днища, та яскраво вираженим правобічним притисненням СПР (правобічною асиметрією). Це значно впливає на русловий процес та розвиток заплави. Власне у Чернівцях ділянка починається в умовах перетину річкою так званих «Чернівецьких воріт» - звуження долини, котре замикає знизу Коломийсько-Чернівецьку алювіальну рівнину. Специфіка руслового процесу в умовах правобічного притиснення СПР полягає у поєднанні частин відносно спрямленого русла під правим берегом із частинами, де розвиваються яскраво виражені лівобічні звивини – меандри. Як і на попередній ділянці, в умовах навантаженої наносами передгірної СПР основні форми завжди були ускладнені другорядними. Також відмітимо, що безпосередньо нижче «Чернівецьких воріт» у руслі р. Прут локально виражені донні пороги.

Завдяки особливостям руслоформування р. Прут у природних умовах, що характеризуються достатньо вільним розвитком планової міграції русла, багаторічна смуга руслоформування (БСР) займає на всіх однорідних ділянках основну частину території ОДРЗ (рис. 2.23.).

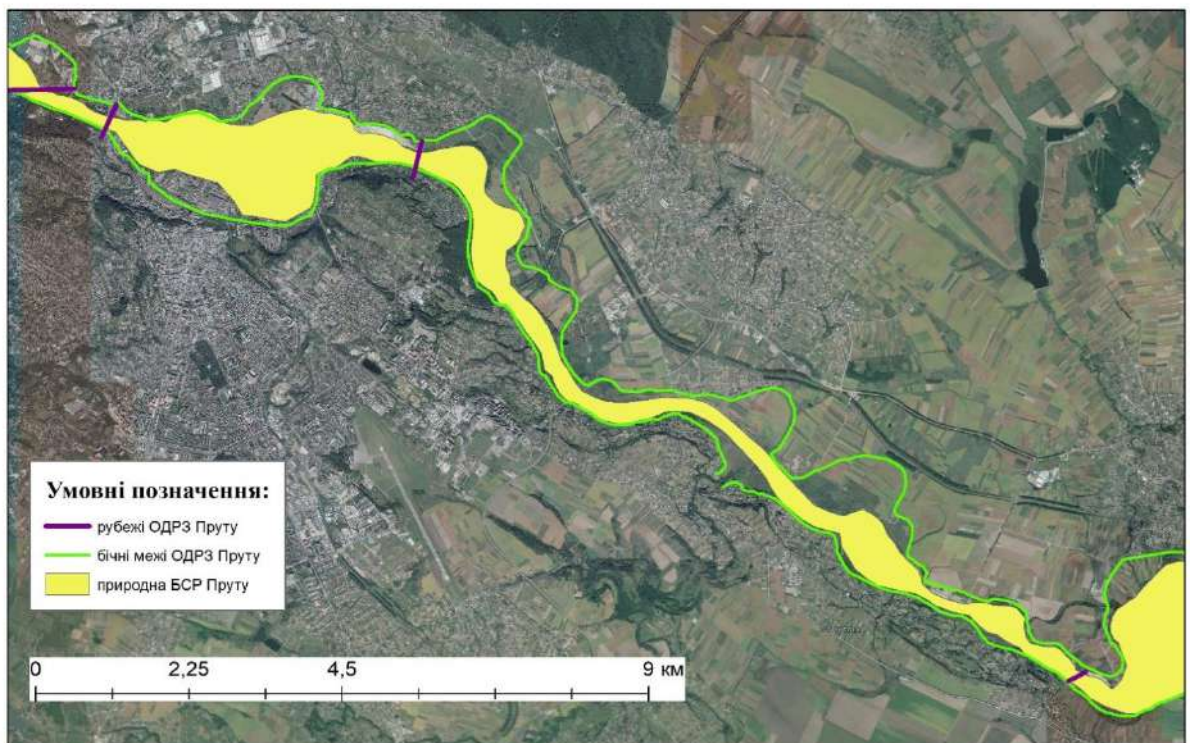


Рис. 2.23. Природна багаторічна смуга руслоформування (БСР) р. Прут біля м. Чернівці на фоні ОДРЗ

Природна територіальна структура ландшафтів русла і заплави р. Прут розкрила особливості дії місцевих чинників на закономірності функціонування СПРЗ. При чому, чинники водозбору на досліджуваній ділянці річки практично однакові. Отже, зміна процесу по ділянках є наслідком дії саме місцевих чинників. У підрозділі 2.1 вже було зазначено, що будова та функціонування заплави (СПРЗ) нерозривно пов'язані з особливостями характеру руслових процесів, функціонування СПР на даній ОДРЗ. Це стосується таких характеристик заплави, гранулометричний (механічний) склад руслової та заплавної фації алювію, сучасний рельєф заплавної масивів, вираженість та співвідношення характерних їх частин, відносні висоти, затоплюваність, водно-гідралічний режим тощо. Зокрема, затоплюваність і відносні висоти заплави взаємопов'язані з режимом рівнів води в основному руслі річки, і перш за все з активною амплітудою змін рівнів. Коротко кажучи, відносна висота заплави залежить від амплітуди рівнів.

Остання у свою чергу залежить від водного режиму річки та характеру руслового процесу на даній ділянці.

У подібних, споріднених умовах (природних умовах) на річках приблизно одної величини формуються запливи з подібними характеристиками. Це можна прослідкувати, наприклад, на основних річках Передкарпаття. За даними Я.С. Кравчука [13] на р. Дністер біля м. Самбір спостерігаються рівень низької запливи (0,5-1 м) та високої запливи (1-2 м); на р. Свіча – 0,5-1 м; на р. Лімниця: рівень низької запливи (0,5-0,8 м) та високої запливи (1-1,5 м); на р. Бистриця-Солотвинська: рівень низької запливи (до 0,8 м) та високої запливи (до 1,5 м); на р. Бистриця Надвірнянська: рівень низької запливи (0,5-1 м) та високої запливи (до 1,2 м); на р. Прут нижче виходу з гір: 0,9-1,3 м; а також нижче с. Іванівка: рівень низької запливи (0,5-1 м) та високої запливи (1-1,5 м); на р. Черемош у передгір'ях переважно 1-1,5 м. Як бачимо, відносна висота масивів високої запливи не перевищує 1,5 м. За даними інших дослідників вона може досягати 2 м та більше. На ділянці р. Прут в межах м. Чернівці масиви високої запливи могли досягати відносної висоти 1,5-2 м (див. рис. 2.24.).

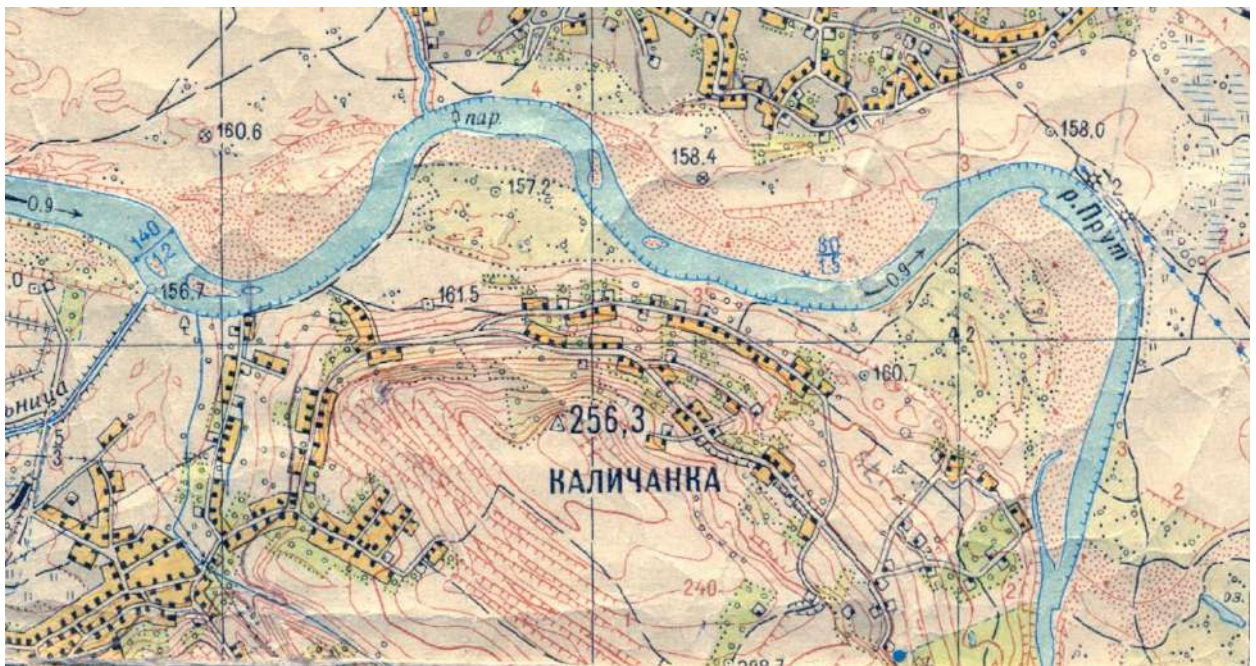


Рис. 2.24. Фрагмент топографічної карти зі станом місцевості на 1948 рік

Отже, періодичний розвиток звивин та наявність «островів», тобто транзитних відкладів річкових наносів, невеликі відносні висоти заплави та її періодичні затоплення - це і є природний стан СПРЗ, її референційні умови. Для них якраз характерно багатство, повнота розвитку алювіального середовища. Все це створювало гідроморфологічну основу молодого річкового ландшафту і відповідного багатства екосистем.

РОЗДІЛ 3. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ЛАНДШАФТ РУСЛА І ЗАПЛАВИ Р. ПРУТ БІЛЯ М. ЧЕРНІВЦІ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ

Антропогенний вплив на молодий ландшафт р. Прут в межах м. Чернівці розвивався і як складова регіональних впливів, і як складова урбанізації. Найпершими потребами людини в освоєнні ландшафтів русла та заплави річки були потреби функціонування переправ та мостів. У зв'язку із цим визначалися найбільш вигідні та важливі ділянки і на них проводилось відповідне облаштування. Про них зберіглась інформація як описового характеру, так і у вигляді карт. Такими були ділянки в районах сучасних автодорожніх мостів. Їх експлуатація мала досить давню історію. Пізніше, у середині – другій половині 19 століття, підготували ділянку і збудували залізничний міст. Також від початку 19 століття, як видно з рис. 3.1., робилися спроби регулювання русла різними типами споруд.

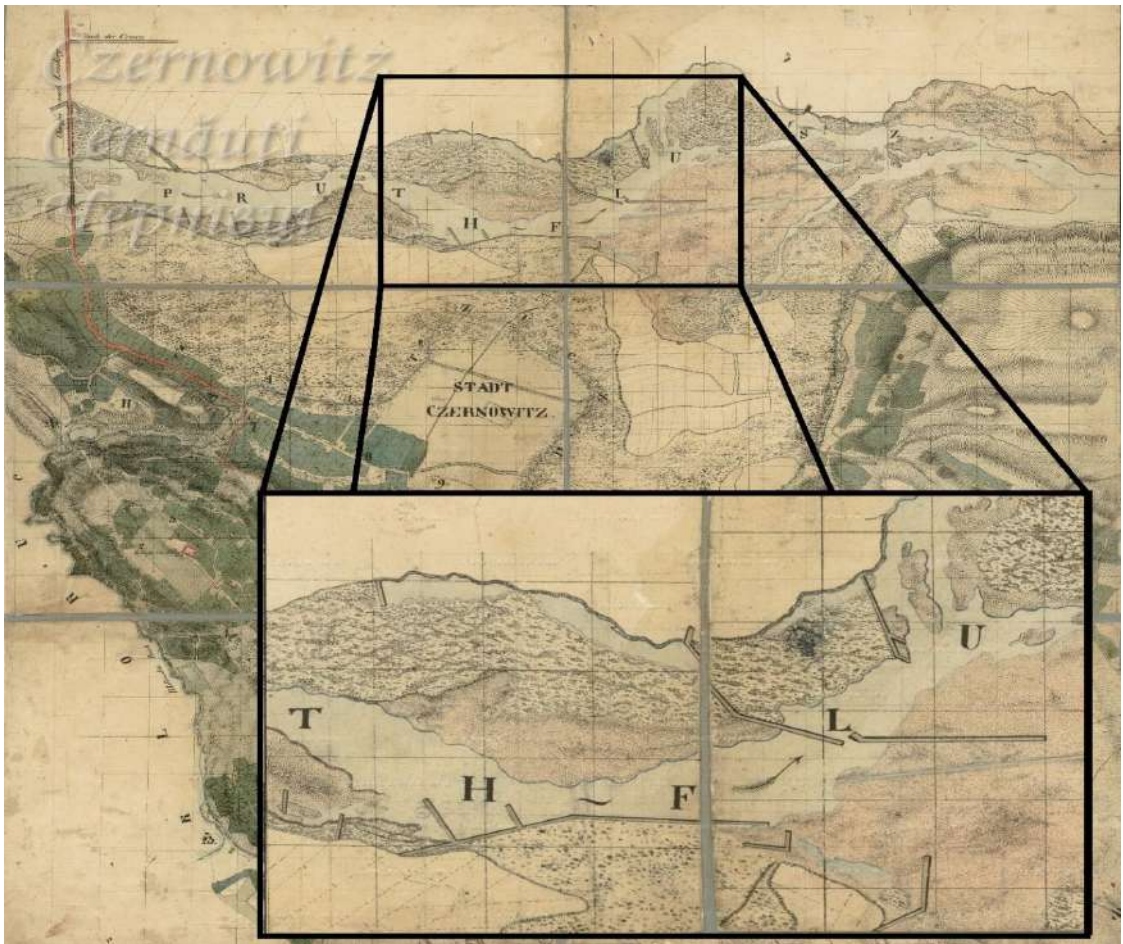


Рис. 3.1. Приклад регулювання русла р. Прут в районі м. Чернівці на початку XIX ст.

Однак вони не були вдалими, що пояснюється активним функціонуванням СПР річки. Водночас у період побудови залізничного мосту відбулося спрямлення русла та річкового потоку у районі сучасних залізничного вокзалу, машинобудівного заводу та інших підприємств (рис. 3.2.). Ця, спрямлена ділянка залишилася і донині.



Рис. 3.2. Картосхема з відображенням русла р. Прут в районі м. Чернівці на карті 1910 року (стан русла на 1889 рік)

Ще одна масштабна спроба регулювання СПР Пруту була виконана наприкінці 19 століття на межі з 20 століттям (рис. 3.3.).

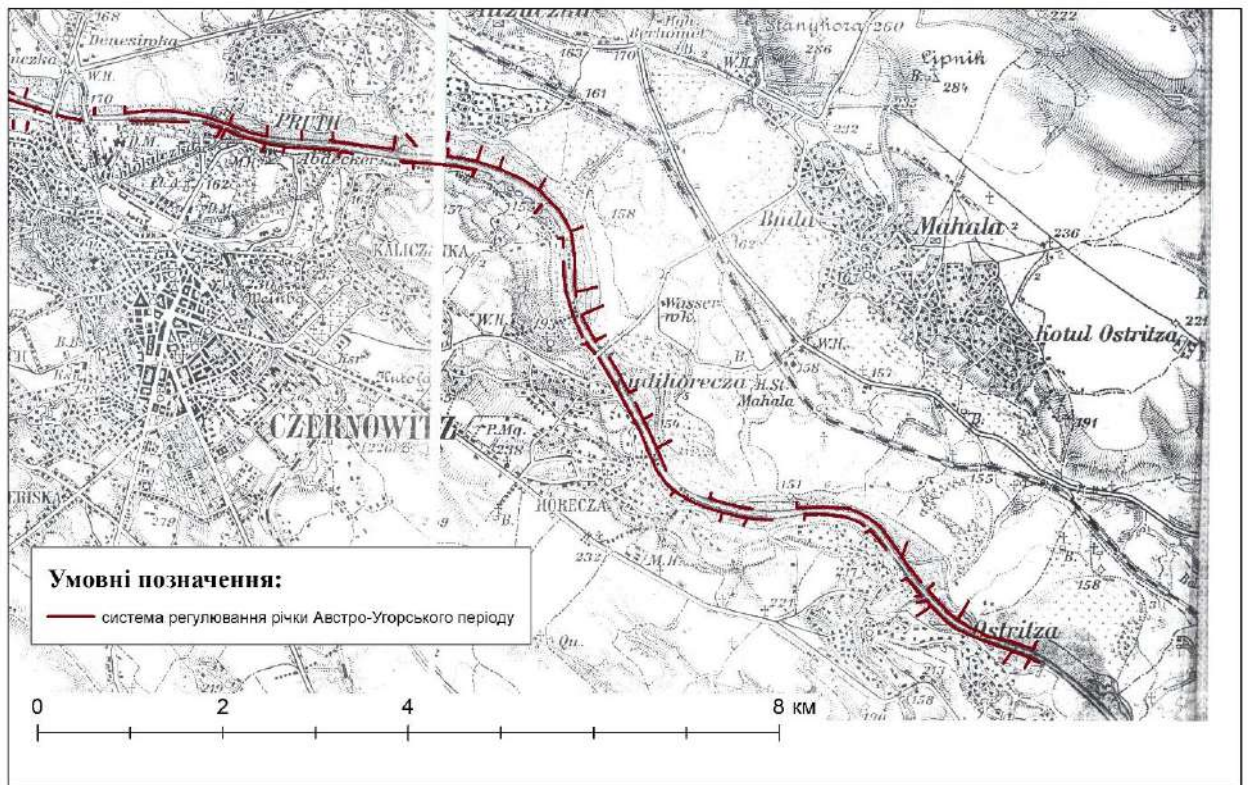


Рис. 3.3. Система регулювання русла р. Прут Австро-Угорського періоду

Однак і вона виявилася невдалою. Серія паводків, починаючи від видатного паводку 1911 року, і відповідні процеси руслових деформацій (розвитку форм русла, руслових форм) поступово зруйнували основну частину споруд (див. рис. 2.24, русло відновилося, залишків споруд не видно). Активність функціонування СПР Пруту, потужний розвиток руслових форм пов'язаний із тим, що це напівгірська річка, яка відноситься до класу крупноалювіальних. Потужність потоку у період паводку дуже велика. Річка «намагається» відновити свій природний стан, стан **природної рівноваги**.

Після паводку 1969 року розпочався новий етап освоєння МЛР Пруту. Під цей час значні частини заплави вже були зайняті промисловими та житловими спорудами. Вони були затоплені під час проходження паводку. Тому була прийнята програма побудови системи споруд протипаводкового захисту, перш за все дамб обвалування. Це було виконано у досить стислі терміни (рис. 3.4.). Ця система пізніше була доповнена і функціонує до нині.

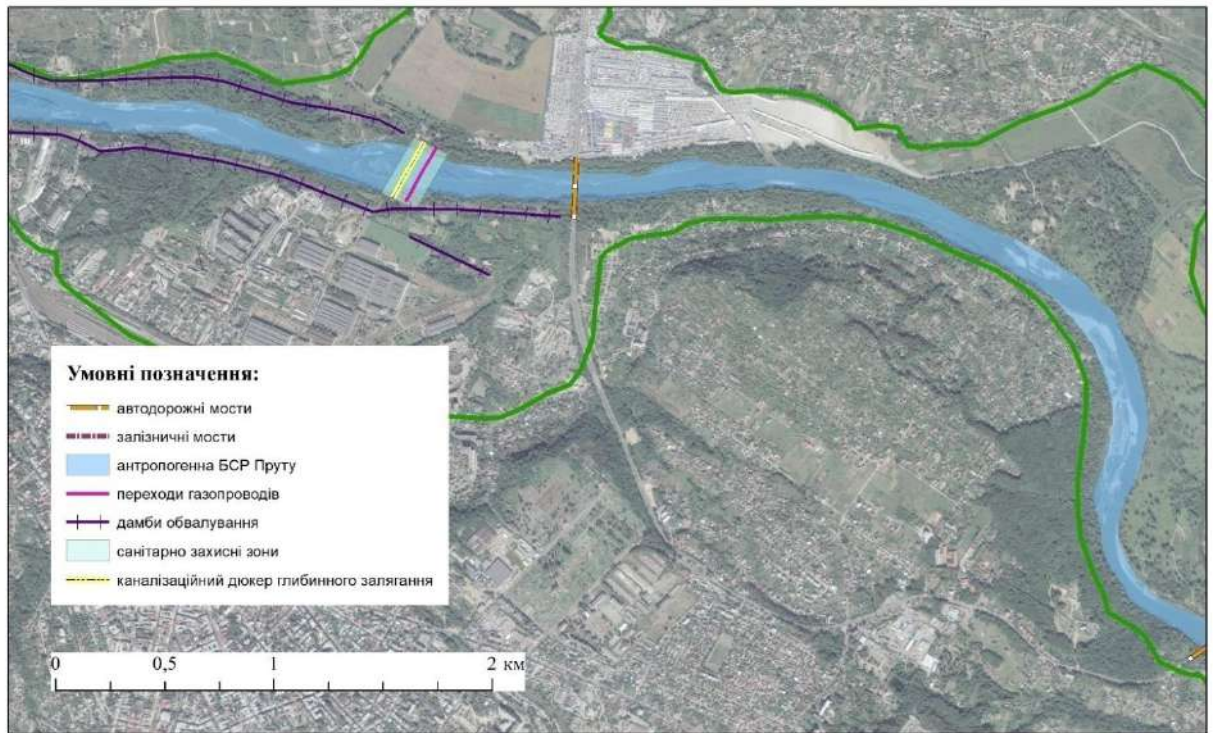


Рис. 3.4. Картохема розташування інженерних споруд і санітарно-захисних зон в межах русла і заплави р. Прут (Схема подана на фоні виділених ОДРЗ р. Прут. Відповідні позначення див. на рис.2.23.)

У гідрології, руслознавстві відомо [1,30], що при спрямленні звивин русел річка вривається у своє ложе (понижуються середні відмітки дна). Це пов'язано зі збільшенням питомої потужності потоку, котра є важливим чинником функціонування СПР річки, а також з необхідністю пропускати сконцентровано транзит води та наносів. Такі процеси відбулися і на р. Прут біля м. Чернівці. Вони зафіксовані даними гідрологічних спостережень. Первинна величина врізу річки становила приблизно 1 м. Пізніше процеси врізання значно посилюються у зв'язку з масовим «видобутком руслового алювію» («гравію»), який було кваліфіковано як «корисну копалину». Обсяги відбору алювію значно перевищували обсяги його транспортування річкою (стоку придонних наносів). Місця відбору не обов'язково повинні бути в межах міста. Адже результати локальних впливів поступово накопичуються, а заглибини від них поступово розповсюджуються (розпливаються) вгору і вниз за течією річки. Дані гідрологічних спостережень та сучасних

спеціальних вимірювань [22] показують, що теперішні величини врізу річки досягнули у місті понад 3,5 м (рис. 3.5.).

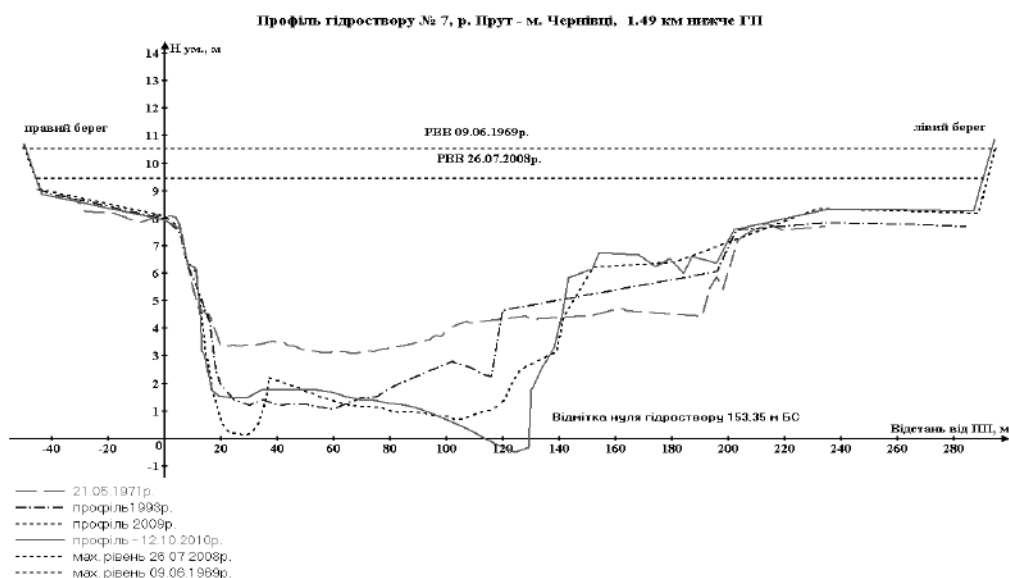


Рис. 3.5. Поперечні профілі по гідроствору № 7 на р. Прут-м. Чернівці за багаторічний період [23]

Наслідками процесів врізання річки перш за все стали втрата стійкості і руйнування ряду інженерних споруд (рис. 3.7.).



Рис. 3.6. Сучасний залізничний міст і залишки старого (зруйнованого внаслідок паводку 1969 року) на р. Прут у м. Чернівці

Характер врізання річки також було досліджено із застосуванням GPS – зйомок, дані яких порівнювались із даними повздовжнього профілю річки, взятими з топографічної карти, що відображала стан місцевості на 1948 рік (рис. 3.7.).

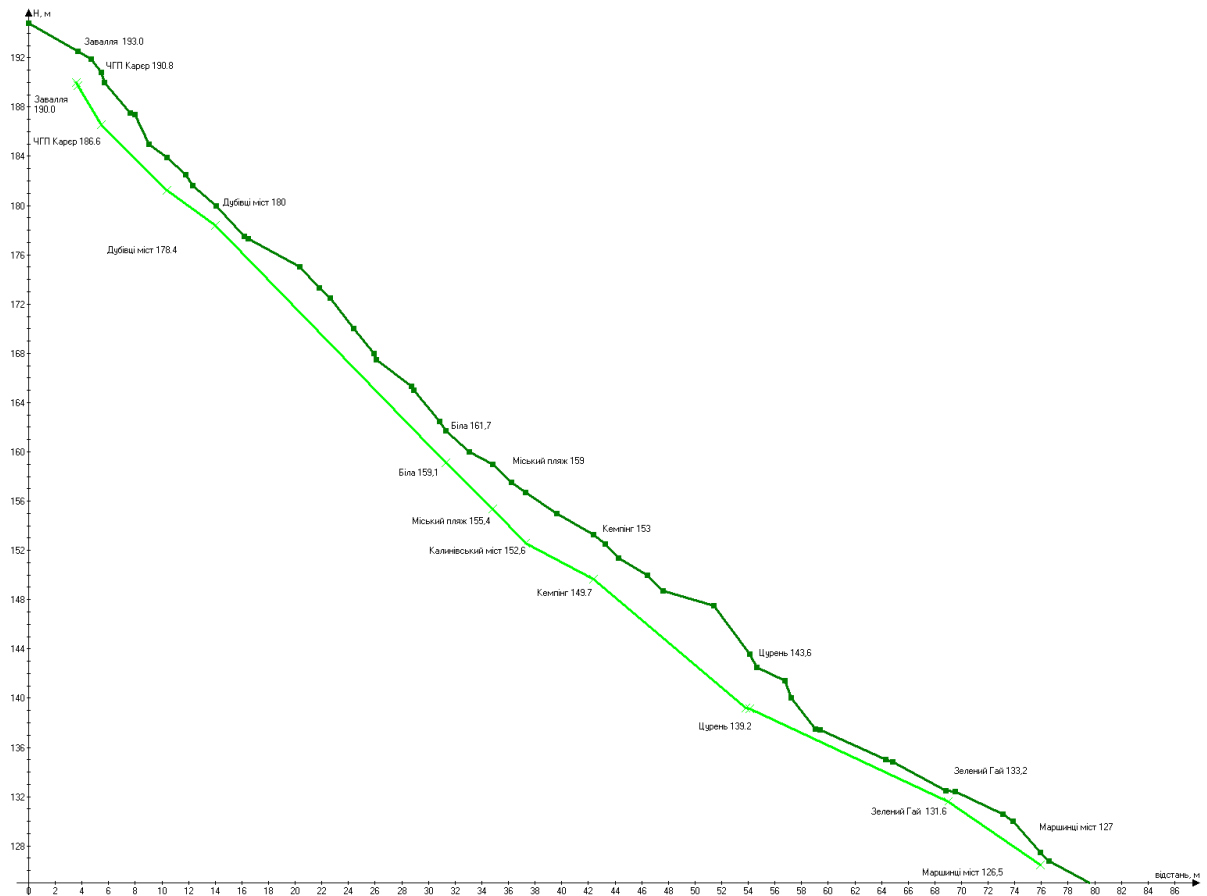


Рис. 3.7. Суміщений поздовжній профіль р. Прут на ділянці течії від с. Оршівці до с. Маршинці [22]

Положення точок ідентифікувалось через систему визначення відповідних координат, за допомогою методу триангуляції та темпів врізу. Достовірність даних зйомок і результатів порівняння зокрема підтверджується повним збігом з даними про поперечні перерізи в районі гідростворів у місті Чернівці та даними гідрологічних спостережень по водомірному посту.

Водночас ці наслідки набагато більш різноманітні та комплексні. Змінюється стан МРЛ та відповідних екосистем. Перш за все варто відмітити зміни положення, статусу та режиму заплави. Ті її масиви, що збереглися від природного стану, і які тоді мали відносні висоти 1-1,5 м, тепер мають відносні висоти 4,5- 5 та більше метрів. Фактично вони перейшли у статус та режим антропогенно утвореної першої надзаплавної тераси (змінилася також структура низьких терас загалом). У природних умовах такі зміни займають десятки тисяч років, а в антропогенних – в межах сотні. Тобто інтенсивність

антропогенних процесів перевищує природні у сотні раз. Також масиви бувшої заплави інтенсивно освоєні людиною, забудовані тощо. Докорінно змінені екосистеми.

Також процеси врізання річки означають виснаження і навіть подекуди зникнення алювіального середовища русла річки. Отже, змінилися і руслові екосистеми, умови існування водних організмів.

Врізання та штучні бічні обмеження руслового потоку змінили також характер планових деформацій СПР, руслового режиму загалом. Вони стосуються як Чернівецької Центральної ОДРЗ, так і Магала-Цуренської. Поступові зміни планових форм русла видно на рис.3.8.

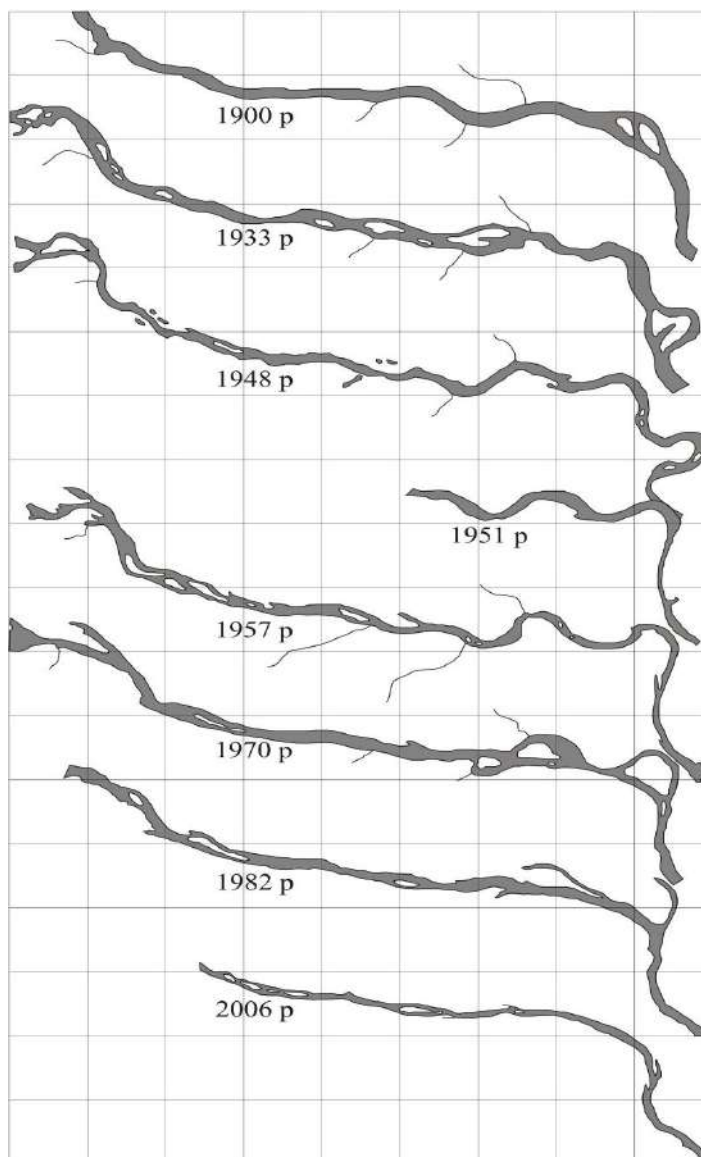


Рис. 3.8. Схема порівняння положення русла р. Прут біля м. Чернівці

Зміни у процесах планового розвитку звивин (планових деформацій), пов'язані з врізанням річки, означають також зміни інтенсивності та небезпеки цих процесів. Сконцентрований русловий потік володіє більшою потужністю ніж у природних умовах. І хоча розвиток врізаних звивин відбувається дуже поступово, але водночас невинно і потужно. Тому протистояти йому шляхом спорудження берегозахисних споруд стає все більш важко і дороговартісно. Такі споруди повинні мати вищий рівень капітальності.

Зміни процесів розвитку планових форм русла річки відобразилися також на розвитку антропогенної БСР (рис. 3.9.), котра значно вужча ніж природна.

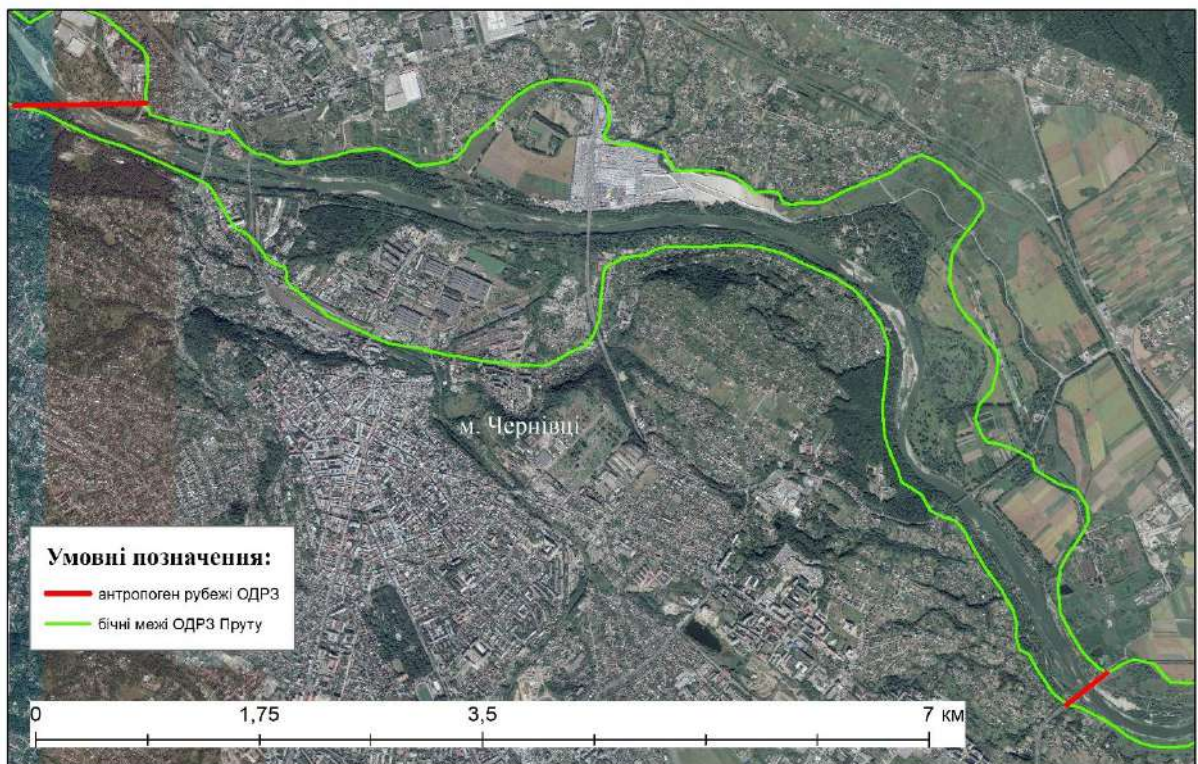


Рис. 3.9. Чернівецька урбанізована ОДРЗ

В умовах урбанізованої ділянки фактично відбулася зміна бічних меж та рубезів однорідних ділянок русла та заплави (ОДРЗ). Враховуючи нову специфіку дії місцевих чинників функціонування СПРЗ доцільно виділяти антропогенну Чернівецьку урбанізовану ОДРЗ (рис. 3.9.).

На завершення важливо відзначити складність, значні особливості виявлення і характеристики переходу від референційних до антропогенних

умов функціонування СПРЗ, що пов'язана з фактичною історією антропогенного впливу у поєднанні з протидією активної передгірної річки. Умовно можемо вважати, що завершення періоду референційних умов відноситься до другої половини 60-х років – початку 70-х років. Інформація про русло і заплаву цього періоду виявляє ознаки значних змін морфології русла і заплави річки, які надалі виявилися незворотними. Вочевидь це пов'язано зі зростанням потужності та комплексності антропогенного впливу.

РОЗДІЛ 4. ПОТРЕБИ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ МОЛОДОГО ЛАНДШАФТУ Р. ПРУТ БІЛЯ М. ЧЕРНІВЦІ

Аналіз антропогенних навантажень на ландшафти р. Прут, зокрема в межах урбанізованої території міста Чернівці показує, що існує ряд проблем у

стосунках «людина-річка», в управлінні якістю та безпекою цих ландшафтів та екосистем [2,24]. У теперішній час і у зв'язку з рухом України до Європейського Союзу поставлені (і будуть виконуватися) задачі оптимізації стану річок, річкових ландшафтів, екосистем на основі удосконалення процесів планування та управління. Для цього необхідно бачити реальну картину проблем та стану об'єктів управління. Стосовно МРЛ Пруту біля м. Чернівці відомо, що до основних проблем можна віднести:

- заглиблення русла річки і відповідна небезпека для ряду інженерних споруд, деякі з яких у минулому вже були зруйновані;
- проблема захисту від наводнень, затоплень, небезпечної дії руслового потоку, яка сутнісно пов'язана з освоєнням, забудовою частин молодого ландшафту (заплави та русла);
- проблема забруднення річкових вод, всіх вод урбанізованої території;
- проблема засмічення річкових ландшафтів, екосистем;
- проблема деградації річкових екосистем у єдності з питаннями (проблемами розвитку екологічної мережі, системи прорічно-заповідного фонду).

Всі вони є складовою проблематики розвитку урбоекосистеми Чернівців загалом, оптимізації управління нею. У даному ж розділі, згідно мети та завдань магістерської роботи, розглянемо перш за все питання пов'язані з гідроморфологічною основою МРЛ та функціонування СПРЗ Пруту, що впливає на протипаводковий захист, берегозахист, захист інженерних споруд.

В оцінюванні стану МРЛ, як ми вже відмічали, принципово важливими є дані про гідроморфологію, функціонування СПРЗ. Їх отримують на основі різних видів моніторингу [22]. Дуже важливим питанням досліджень, моніторингу є оцінювання стану об'єктів. Нагадаємо, що, згідно статті 1 ВРД ЄС, це екосистеми. Водночас, це річкові геосистеми, річковий земноводний або молодий річковий ландшафт. Не дивлячись на те, що він генетично гідроморфологічний, відповідні показники є лише складовою загальних показників стану об'єктів, включаючи показники якості води і

якості біоти. З іншого боку, існує критерій критичного, лімітуючого показника, за яким загальна оцінка якісного стану не може бути вищою, ніж мінімальна. Очевидно, що для застосування даного критерію показники, що враховуються, повинні дійсно мати велике значення, відображати сутнісно важливі характеристики, функції об'єкту-системи. Добре, коли всі основні показники стану об'єкту є кращими, ніж критичні значення. Тоді відкритий шлях до удосконалення. Але в іншому випадку необхідно думати про серйозне лікування, валідизацію, вихід з критичного стану. Такі питання вже відносяться до безпекових, сфери екобезпеки і повинні розглядатися відповідним чином.

У розділі 1 ми вже відмічали, що у випадках значного негативного впливу змін гідроморфологічних характеристик на стан об'єкту, згідно статті 4 ВРД ЄС, він може бути віднесений до істотно змінених. Також було підкреслено складність досліджень напівприродних об'єктів. Повернення їх до природного стану (якраз за критичним показником) практично неможливе. Хоча за іншими показниками ситуація може бути кращою. Тому для них, об'єктів, важливо намічати певний шлях валідизації та оптимізації за екопослугами (вигодами) та корисними функціями, серед яких, до речі, також можуть бути превалюючі (позитивно критичні).

Нашим завданням є розгляд системи гідроморфологічних показників стану МРЛ і, зокрема, їх критичних значень. Наведемо огляд підходів, що існують у даній сфері. Згідно Методичних рекомендацій з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії «Річки» [18] у підрозділі 4.2 «Протокол оцінки гідроморфологічного стану» розглянуто показники стану русла річки, характеристики потоку, показники гідрологічного режиму, неперервності річки, стану берега і прибережної зони, стану заплави. Перш за все відмітимо, що, розрізняючи русло і заплаву, не згадується про багаторічну смугу руслоформування (БСР), що, на нашу думку, є принциповою помилкою.

Це стосується, власне, сучасного русла, то для нього застосовано два основних показника: 1) форма русла в плані; 2) профіль русла. Шкалу оцінок стану, якості ми вже згадували у 1.1, вона містить п'ять рівнів: 1 – відмінний; 2 – добрий; 3 – задовільний; 4 – поганий; 5 – дуже поганий. Очевидно, що критичним значенням є четверте – поганий стан. За критерієм форми русла в плані він присвоюється, коли понад 35 % довжини ділянки річки/русла зазнали значних змін. Також наголошується на тому, що «у випадку, коли на річці спостерігається штучна звивистість або втрата природного меандрування (наприклад, каналізоване або спрямлене русло), присвоюється бал 5» [18, с. 25].

Наступними розглядають показники потоку. До них віднесено і донні відклади. Основним показником якості тут виступає близькість до природного стану. З іншого боку, наявність значної кількості штучного матеріалу, неприродна (істотно змінена) структура та характеристики донних відкладів оцінюються як «дуже поганий» або «поганий» стан об'єкту. Додавимо, що донні відклади у багатьох випадках (котрі є принципово важливими) є складовою більш загального утворення та відповідного поняття – «алювіальне середовище» розвитку МРЛ. Значні антропогенні зміни цього середовища, його виснаження – це також погана оцінка якості МРЛ. Подібне зауваження знаходимо у пункті 4: характеристика ерозії/відкладень. Дану позицію характеризують показниками наявності руслових форм (4а) та змінності (мінливості) ширини русла (вздовж течії; 4б). Зазначається, що ці показники є важливими для оцінювання комплексу антропогенних навантажень, які впливають на процеси у річці. Вони можуть бути кваліфіковані за допомогою експертної оцінки. Разом із тим, згідно таблиці 4.8, при істотному (> 50 %) відхиленні від умов, близьких до природних, якісний стан об'єкту визнається «дуже поганим».

Особлива система показників присвячена заплавам. «Предметом оцінювання є території сучасної заплави та характер її змін у порівнянні з природним станом» [18, с. 41].

Першою позицією є землекористування. У цьому відношенні розглядається відсоток неприродного ґрунтового-рослинного покриву. Якщо він перевищує 35 %, то стан заплави поганий чи дуже поганий. Тут же слід зазначити, що виявлення природності ґрунтового-рослинного покриву заплави – це предмет відповідних заплавознавчих, ландшафтознавчих досліджень, котрі у більшості випадків відсутні. Крім того, відомо, що заплави річок здавна приваблювали людей своїми багатствами, родючістю і просто як додаткові території для освоєння. Особливими питаннями тут є також урбанізація, промислове освоєння, протипаводкові заходи тощо. Таким чином, питання збалансованого розвитку заплавної частини, складової МРЛ є досить складним і потребує детального вивчення згідно конкретних умов.

Другою позицією є взаємодія між руслом та заплавою. Іншими словами – збереження гідрологічного режиму заплави. Основним показником тут виступає вплив систем захисту від наводнень (дамби, канали тощо). Поганий і дуже поганий стан знову ж таки визнається у випадку відповідного розташування споруд на понад 35 % довжини ділянки обстеження. Імовірно, тут мається на увазі розташування дамб обвалування безпосередньо близько до корінного берега річки. Якщо ж дамби віднесені далі на заплаву – питання потребує додаткового вивчення.

Як бачимо, основні елементи системи гідроморфологічного оцінювання стану/якості об'єктів враховує віддаленість від природного стану. Виникає запитання: чи може об'єкт не вважатися істотно зміненим (як мінімум напівприродним), якщо ряд критичних показників відноситься до категорії «поганий чи дуже поганий»? На нашу думку, ні.

Дослідження в галузі екологічного руслознавства, антропогенних впливів на русла та заплави річок розпочаті ще у 60-70-х роках ХХ століття [1,25,30]. Розглянемо приклад оцінювання екологічного стану заплавно-руслових комплексів (ЗРК) за дослідженнями К. М. Берковича та О. В. Чернова [1,30]. Згідно першого з авторів, русла достатньо великих річок проходять певні стадії погіршення екологічного стану. Спочатку з'являються первинні ознаки

кризової екологічної ситуації (КЕС). Вони пов'язані з помірним чи розосередженим видобутком алювію, обвалуванням, відбором води та іншими видами робіт. Далі наступає передкризовий стан русел. Перш за все він характеризується активізацією вертикальних руслових деформацій (врізанням річок). «Розмиви дна русла призводять до пониження його відміток та змінам рівневого режиму, внаслідок чого порушується робота водозаборів, виникає загроза руйнування підводних переходів трубопроводів ... відбуваються помітні зміни морфології русла та складу донних відкладів» [230, с. 545]. Значні зміни, в інших випадках, навпаки пов'язані з додатковою акумуляцією наносів. Описані значні зміни морфології русла, руслового процесу повністю корелюють з положенням статті 4 ВРД ЄС про віднесення об'єктів до істотно антропогенно змінених та поняттям про напівприродні об'єкти. Власне кризова екологічна ситуація (КЕС) пов'язується із незворотними змінами русла річки, порушенням пов'язаного з руслом прибережного ландшафту (заплава, пов'язані з водними наземні екосистеми за ВРД ЄС), що негативно впливає і на саму людину.

Антропогенна екологічна напруга на заплавах пов'язана зі змінами їх рельєфу, погіршенням гідрологічного режиму, включаючи режим ґрунтових вод, зміною складу рослинного покриву, деградації ґрунтів тощо. Особливими є питання гірничих розробок на заплаві та якості рекультивації земель (включаючи видобуток алювію), забудова заплави тощо. Такі впливи регулюються законодавством та відповідними нормативними документами. Тут важливою є роль екологічної експертизи (включаючи руслознавчу), екологізації проектів. Ми вже відмічали також роль відповідних досліджень: гідрологічних, ландшафтознавчих, екосистемних тощо.

О. В. Черновим запропоновано також ряд шкал (таблиць) для визначення екологічної напруженості. Зокрема в умовах антропогенного врізання річок найвищий, п'ятий бал надається, якщо сумарний вріз (пониження відміток і «посадка» рівнів води) становить понад 1 м.

Наведені вище приклади аналізу та оцінювання гідроморфологічних та пов'язаних з ними показників стану МРЛ (русла і заплави) є достатніми, щоби скласти картину проблеми їх якості, належності до певних видів геосистем за ступенем антропогенного впливу на них. Отже, ділянку русла і заплави р. Прут в межах м. Чернівці слід відносити до істотно-змінених людиною (напівприродних).

Гідроморфологічний стан МРЛ значно впливає на характер гідроекологічних небезпек та ризиків. Перш за все, це стосується впливу катастрофічних паводків. Освоєння русла і заплави р. Прут в межах м. Чернівці супроводжується значними ризиками затоплень і відповідними збитками. Це наочно показав паводок 2008 року (рис. 4.1., 4.2., 4.3.).

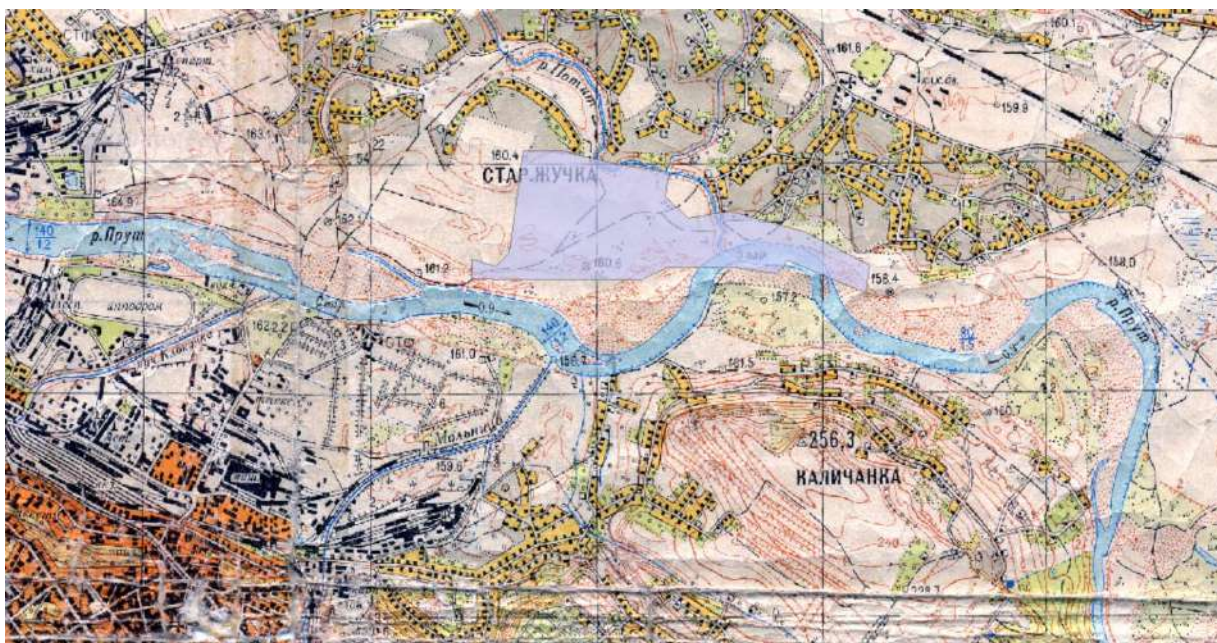


Рис. 4.1. Фрагмент топографічної карти зі станом місцевості на 1948 рік і нанесеним для порівняння контурам сучасних ринків



Рис. 4.2. Контури сучасних ринків в межах бувшої заплави р. Прут біля м. Чернівці (космоснімок)



Рис. 4.3. Приклад відображення результатів моделювання зон затоплення р. Прут біля м. Чернівці

В процесі урбанізованого освоєння заплавної території річки Прут з 1990-х років на території Садгірського району м. Чернівців було облаштовано комунальне підприємство торгівлі. На сьогоднішній день це місце постійного перебування близько 15000 підприємців і 20000 відвідувачів. З метою захисту відповідної території від затоплення і забезпечення населення, у 2007 році керівництвом торговельного підприємства “Добробут” (ТОВ «Інвест Альянс», директор Прозоровський М.О.) було прийнято рішення розробити концепцію і техніко-економічного обґрунтування облаштування протипаводкових споруд і водосховищ за приватні кошти.

До паводку 2008 р. були проведені роботи з техніко-економічного обґрунтування розвитку протипаводкового захисту. Зокрема, вони включали техніко-економічні розрахунки (ТЕР). У Додатку 1 наведено вихідну інформацію щодо території та об’єктів, яких стосується ТЕО і ТЕР *(Державний комітет України по водному господарству. Державний регіональний проектно-розвідувальний інститут «ЛьВІВДІПРОВОДГОСП». Протипаводковий інженерний захист м. Чернівці. Техніко економічний розрахунок (ТЕР). Львів, 2008).*

В ТЕР передбачено влаштування протипаводкових водосховищ, які заповнюються під час паводку і спорожнюються після проходження паводку. Об’єм водосховищ і їх площа визначались на основі побудованих по картам МІ:10000 батіграфічних характеристиках.

Клас споруд по капітальності IV, але для водосховищ розташованих вище міста клас споруд прийнятий на одиницю вищим (III) із забезпеченістю повірочної витрати 0,5%.

Максимальний підпертий рівень (МПП) визначався при умові акумуляції всього паводкового стоку паводку 0,5 % забезпеченості.

Нові водосховища після паводку повністю спорожнюються. У водосховищах, в часі яких попадають існуючі рибоводні ставки, за рівень мертвого об’єму (РМО) прийнято рівень води в цих ставках.

В основу рішень про призначення створу регулюючих водосховищ покладена вимога – закумулювати максимальний об'єм води.

В ТЕР передбачено будівництво 9 нових водосховищ і необхідність ремонту споруд 3 водосховищ на стр. Мошків.

Водосховища утворюються за допомогою гребель з місцевого суглинистого ґрунту, який розробляється в чаші водосховища на віддалі до 2 км.

Параметри поперечного перерізу гребель прийняті згідно типового проекту 820-0-1 «Секции земляних насыпных плотин высотой до 15 м с укрепленным откосом». Ширина греблі по гребню 6,5 м, закладення укосів верхового 1:3, низового 1:2.

Запас над максимальним рівнем води прийнятий з урахуванням нахату хвилі і дорівнює 1 м.

Кріплення відкосів та поверхні греблі може виконуватися посівом трав по шару рослинного ґрунту. У випадку влаштування рибоводних ставків передбачено кріплення верхового укосу мостінням каменем по гравійній підготовці на висоту вище РМО на 1 м.

Всі водосховища, крім водосховища № 1 стр. Задубрівка можуть повністю затримати в своєму створі об'єм максимального поверхневого стоку 0,5 % забезпеченості, що відповідає повірочній величині для споруд III класу по капітальності.

З водосховища № 1 стр. Задубрівка у водосховище № 2 із загального об'єму стоку 1830 тис.м³ скидається 310 тис.м³.

Таблиця 3

Характеристики водосховищ

Водотік	Водосх. №	РМО, м	Характеристики			
			Площа, га	МПР, м	Об'єм, млн.м ³	Максимальна глибина, м
стр.Шубранець	1	210,0	38	214,70	1,250	7,70

стр.Шубранець	2	203,0	42	204,80	0,620	5,80
стр.Шубранець	3	197,0	36	199,35	0,784	5,35
стр.Шубранець	4		27	187,20	0,810	9,20
стр.Шубранець	I		35	171,50	0,470	3,50
стр.Задубрівка	1		45	218,20	1,510	8,20
стр.Задубрівка	2		37	201,40	1,176	6,40
стр.Задубрівка	3		14	198,80	0,340	4,80
стр.Задубрівка	4		27	182,60	0,760	6,60
стр.Мошків	1	216,4	70	221,20	1,400	9,20
стр.Мошків	2	201,5	41	204,80	1,100	10,00
стр.Мошків	3	202,2	22	206,10	0,400	8,10
стр.Стонигора	1		20	183,20	0,826	11,20

Вода скидається з водосховища через шахтні водоскиди. Водоскид виконується з монолітного залізобетону. Водовідвідні труби зроблені з того ж матеріалу. Вони мають діаметр 140 см. Максимальна розрахункова витрата $Q = 8 \text{ м}^3/\text{с}$.

При відмітці рівня води, що відповідає 1 % забезпеченості починається перелив води через верх шахти шаром 0,5...1,0 м. Витрата буде складати 2...8 $\text{м}^3/\text{с}$.

Тривалість паводків струмків 10...12 годин.

Після закінчення паводку водосховище спорожнюється з витратою 6...8 $\text{м}^3/\text{с}$.

Повний час скидання паводкового об'єму 0,5 % забезпеченості по кожному каскаду водосховищ – 1...5 діб.

В зв'язку з малим впливом на величину витрати і відносно велику площу, яку воно буде займати, водосховище № 5 на стр. Шубранець будувати не пропонується.

На струмках і малих річках, де існують рибоводні ставки, греблі нижче розташованих водосховищ повинні виконувати функцію скиду зайвої води зі

ставу, шляхом потрапляння до входу в шахту і скидання через отвір під щитом. Щит повинен бути відкритим і забезпечувати пропуск необхідних мінімальних витрат води (до $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$).

При загрозі високого паводку приймається рішення про повну акумуляцію стоку, на водосховищах споруд відповідно рис. 4.4.

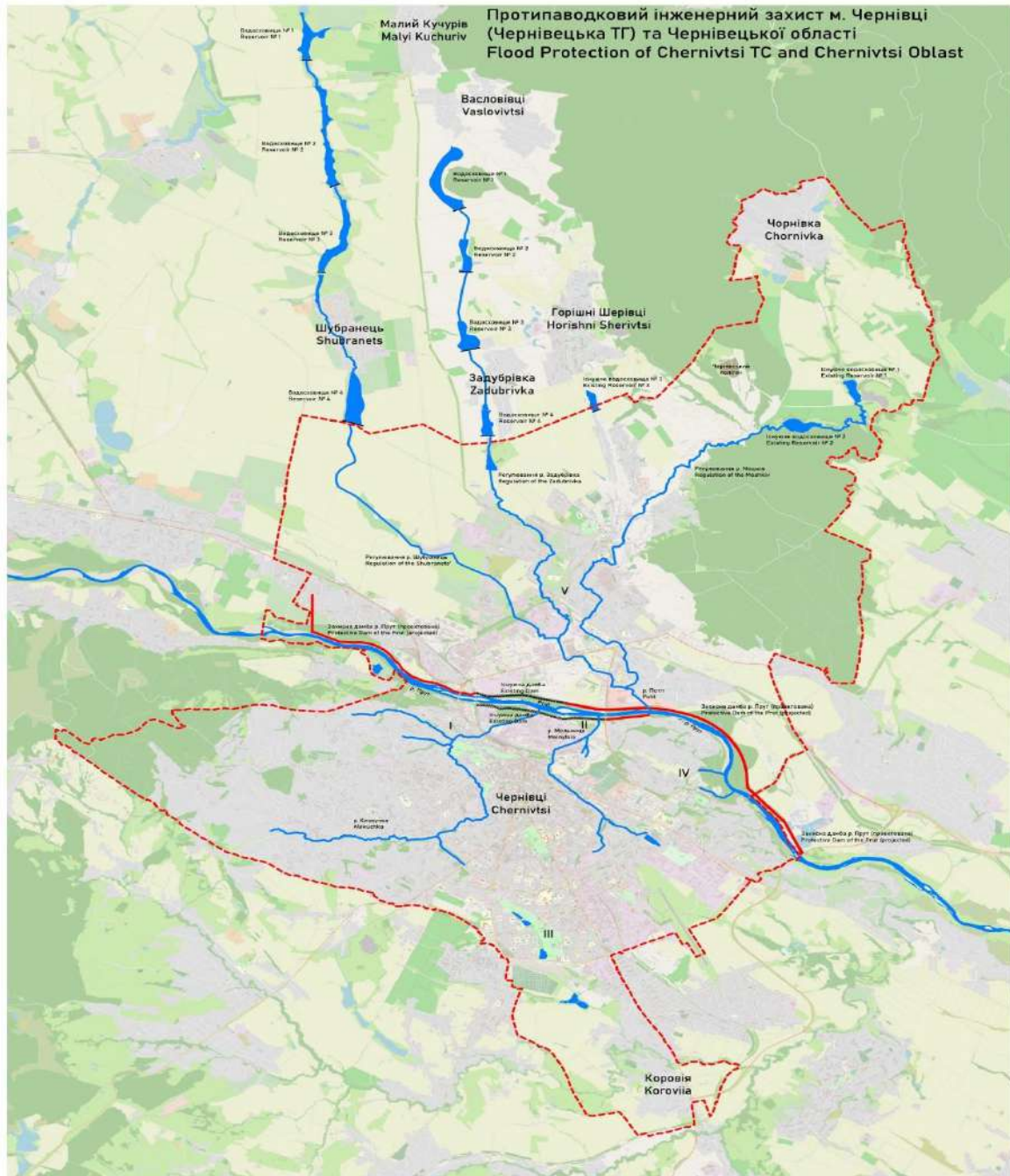


Рис. 4.4. Запропонована система протипаводкового інженерного захисту м. Чернівці (Садгирський район)

Регулювання струмків

На основі гідрологічних розрахунків встановлені розрахункові витрати по струмках, що формуються нижче водосховищ при умові перекидання частини витрати з стр. Мошків в стр. Задубрівка.

Вони становлять:

- стр. Шубранець – 41 м³/с;
- стр. Задубрівка – 64 м³/с;
- стр. Мошків – 66 м³/с;
- стр. Потіт – 125 м³/с.

В розрахунках передбачається розчистка русел річок від намулу та сміття, а також викорчовування дерев на території забудови з кріпленням дна і укосів. Кріплення окремих ділянок русел виконується збірними залізобетонними плитами (ПР10-10-1,5) із гравійною підготовкою (товщиною 0,15 м). Визначені розрахунками параметри русел є наступними: ширина по дну від 2 м до 4 м, закладення укосів 1:1,%. Ґрунт від розчистки русел річок може частково вирівнюватися на місці, а частково вивозитися з метою засипки понижень в заплаві ріки Прут. На окремих ділянках може бути виконане спрямлення русел струмків.

Регулювання стр. Стонигора розпочинається від автодорожнього моста на вул. Січових Стрільців. Параметри русла даного струмка становлять: ширина по дну – 4 м., закладення укосів 1:1,5. На нижче розташованій ділянці (від ПК16...ПК19+78) передбачається улаштування труби (ПТУ2х20х25). Регулювання русла струмка закінчується біля залізничного насипу.

Влаштування нового русла стр. Потіт передбачено для відведення води з території, яка захищається. Параметри русла стр. Потіт: ширина по дну – 6 м, закладення укосів 1:1,5. Для зменшення швидкості течії води в руслі передбачено будівництво чотирьох перепадів з монолітного залізобетону висотою, м.

При проходженні в р. Прут паводку забезпеченістю 1 % зворотнім током буде затоплюватись територія за лівобережною дамбою № 2. Тому вздовж

оновленого русла струмка Потіт передбачено улаштування дамби. При цьому розбирається частина існуючої дороги. Після будівництва ця дорога до ринку буде проходити по лівобережній дамбі струмка Потіт.

В ТЕР передбачається реконструкція 10 шт. мостів, так як вони не забезпечують пропуску навіть трансформованого потоку.

Захисні дамби

Для захисту забудови м. Чернівці від затоплення водами р. Прут в ТЕР передбачено улаштування захисних дамб довжиною:

- правобережна дамба – 1130 м;
- лівобережна дамба №1 – 1730 м;
- лівобережна дамба №2 – 11950 м.

В ТЕР розглянуто два варіанти улаштування лівобережної захисної дамби №2 на ділянці від автодорожнього моста по вул. Січових Стрільців до залізничного моста на довжині 7350 м.

По варіанту 1 дамба проходить з максимальним розширенням міждамбового простору до 400...500 м. По варіанту 2 ширина міждамбового простору зменшується до 260...300 м.

У зв'язку зі значним збільшенням швидкості течії в руслі (на 10...30%) по варіанту 2, є загроза посилення розмиву дна русла на ділянці ПК28....ПК78. Для запобігання розмиву дна передбачено додаткове кріплення дна русла закатами з накиду великогабаритного каменю. На даній ділянці дамби передбачено також посилення горизонтального кріплення в основі укусу.

Таблиця 4

Порівняння варіантів

Показники		Варіанти
-----------	--	----------

	Одиниці виміру	1	2
Довжина дамби №2	м	11950	11950
Об'єм насипу	млн.м ³	1,305	1,519
Кількість загат	шт	4	15
Вартість будівництва по локальному кошторису	тис.грн.	47643,644	82909,979
в тому числі: вартість загат	тис.грн.	5836,205	21086,631
Вартість дамби	тис.грн.	41807,439	61823,348
В цінах 2008 р.			

Проектні відмітки гребня дамб прийняті згідно ДБН-360-92, п.9,8 на 1 м вище рівня води 1 % забезпеченості, який визначено розрахунком кривої вільної поверхні води при двосторонньому обвалуванні із запасом на накат хвилі.

Тип дамб – ґрунтові насипні з місцевого ґрунту.

Дамби відсипаються із забезпеченням максимальної ширини міждамбового простору з приближенням їх трас до краю існуючої зони меандрування.

Параметри поперечного перерізу дамб прийняті згідно матеріалів інженерно – геологічних вишукувань і «Типовые материалы для проектирования. Плотины земляные насыпные высотой до 15 м, 820-04-28-87».

Ширина дамб про гребню 4 м. Закладення верхового укосу прийнято 1:2,5, низового – 1:2.

Перед відсипкою дамб з основи здійснюється зняття рослинного шару ґрунту товщиною 0,15 м.

Дамби відсипаються з супіщаного ґрунту, який буде розроблятися в резервах і кар'єрах на території заплави ріки Прут. Дальність перевезення ґрунту до 1 км.

Гребінь і низовий укіс дамб кріпляться посівом трав по шару рослинного ґрунту.

Верховий укіс дамб кріпиться: один ряд знизу плитами ПОРІО-10-1,5, а вище плитами ПРІО-10-1,5, в шаховому порядку з мостінням каменем товщиною 0,15 м по гравійній підготовці товщиною 0,15 м.

Верх кріплення верхового укусу захисних дамб прийнятий з врахуванням допустимої швидкості для супіщаних ґрунтів – 0,8 м/с. В основі кріплення укусу дамби на заплаві вкладається упор з плит ПР10 – 20.

В основі кріплення укусу, при розташування дамб біля берега ріки, вкладається горизонтальне кріплення з габіонних ящиків розміром 3x1x0,5 м шириною 6 м по вистилці з хмизу товщиною 0,2 м.

Між залізничним і автодорожнім мостами для захисту території від затоплення необхідно виконати знесення частини промислової забудови і побудувати підпірну стінку з монолітного залізобетону висотою до 5,5 м. По варіанту 1 знесенню підлягає також промислова забудова нижче залізничного моста (ПК67...ПК72), а також тимчасова забудова Калинівського ринку.

Додатково розглянута можливість захисту від затоплення правобережної заплави в районі ПК90...ПК100 (пикети по дамбі №2), яка може бути виконана при розробці робочої документації, при умові перерахунку кривої вільної поверхні на даній ділянці і перегляду проектних рішень по визначенню висоти дамби, її кріпленню і стабілізації дна ріки Прут. Схема розміщення дамб зображена на рис. 4.5.



Рис. 4.5. Система захисних дамб та інших інженерних споруд повздож річки Прут (Державний комітет України по водному господарству. Державний регіональний проектно-розвідувальний інститут «ЛьВІВДІПРОВОДГОСП». Противаводковий інженерний захист м. Чернівці. Техніко економічний розрахунок (ТЕР). Львів, 2008)

Стабілізація дна р. Прут

У зв'язку зі значним зростанням швидкості під час проходження паводків при зменшенні ширини міждамбового простору з 450...500 м до 260...300 м посилюється розмив дна. Для захисту від розмиву передбачається фіксація дна р. Прут за допомогою загат. Загати виконуються з накиду великогабаритного каменю з вирівнювання поверхні розклинюванням каменем менших розмірів. Ширина загат по гребню 6 м, закладення укосів 1:1,5. Висота загат з врахування глибини розмиву 3 м. Загальна кількість загат по варіанту №1 – 4 шт, а по варіанту №2 – 15 шт.

Для облаштування загат через р. Прут необхідно виконати наступні роботи:

- русло перемістити під один берег;
- відсипати направляючу перемичку з ґрунту і великогабаритного каменю;
- виконати будівництво загати з накиду каменю від берега до нового русла;
- розібрати перемичку;
- відсипати направляючу перемичку для забезпечення переміщення русла до другого берега;
- завершити будівництво загати до другого берега;
- розібрати перемичку.

Послідовність виконання робіт

На підставі вивчення місцевих умов, проведених інженерних розрахунків, а також умов будівництва і експлуатації захисних споруд в ТЕР розроблено комплекс заходів по захисту м. Чернівці від затоплення паводковими водами.

Для запобігання катастрофічних ситуацій і втрат при будівництві і експлуатації захисних споруд в ТЕР передбачається наступна послідовність проектування і будівництва об'єктів по захисту м. Чернівці від затоплення паводковими водами:

1. Будівництво водосховищ:
 - на стр. Шубранець – 4 шт;
 - на стр. Задубрівка – 4 шт;
 - на стр. Стонигра – 1 шт.
2. Реконструкція водосховищ на стр. Мошків – 3 шт.
3. Регулювання з укріпленням русел струмків.
4. Регулювання стр. Стонигора.
5. Улаштування нового русла стр. Потіт.
6. Реконструкція мостів.
7. Будівництво загат на р. Прут.
8. Будівництво лівобережної захисної дамби №2 по варіанту 1 р. Прут починаючи зверху.
9. Будівництво правобережної захисної дамби р. Прут.
10. Будівництво лівобережної захисної дамби №1 р. Прут.

Розглянувши питання оцінки сучасного стану МРЛ Пруту, пов'язаного з особливостями функціонування системи потік-русло-заплава, а також питання управління ризиками затоплень можемо більш обґрунтовано та комплексно підійти до розгляду загальної проблеми – розвитку культурного МРЛ, оптимізації управління ним. Цілком очевидно, що управлінські рішення перш за все повинні базуватись на достатньо повній, об'єктивній, якісній інформації. Для цього бажано створити відповідну базу даних, геоінформаційну систему, як складову бази даних про урбосистему загалом. Як приклад наводимо карту міста (рис. 4.6.).

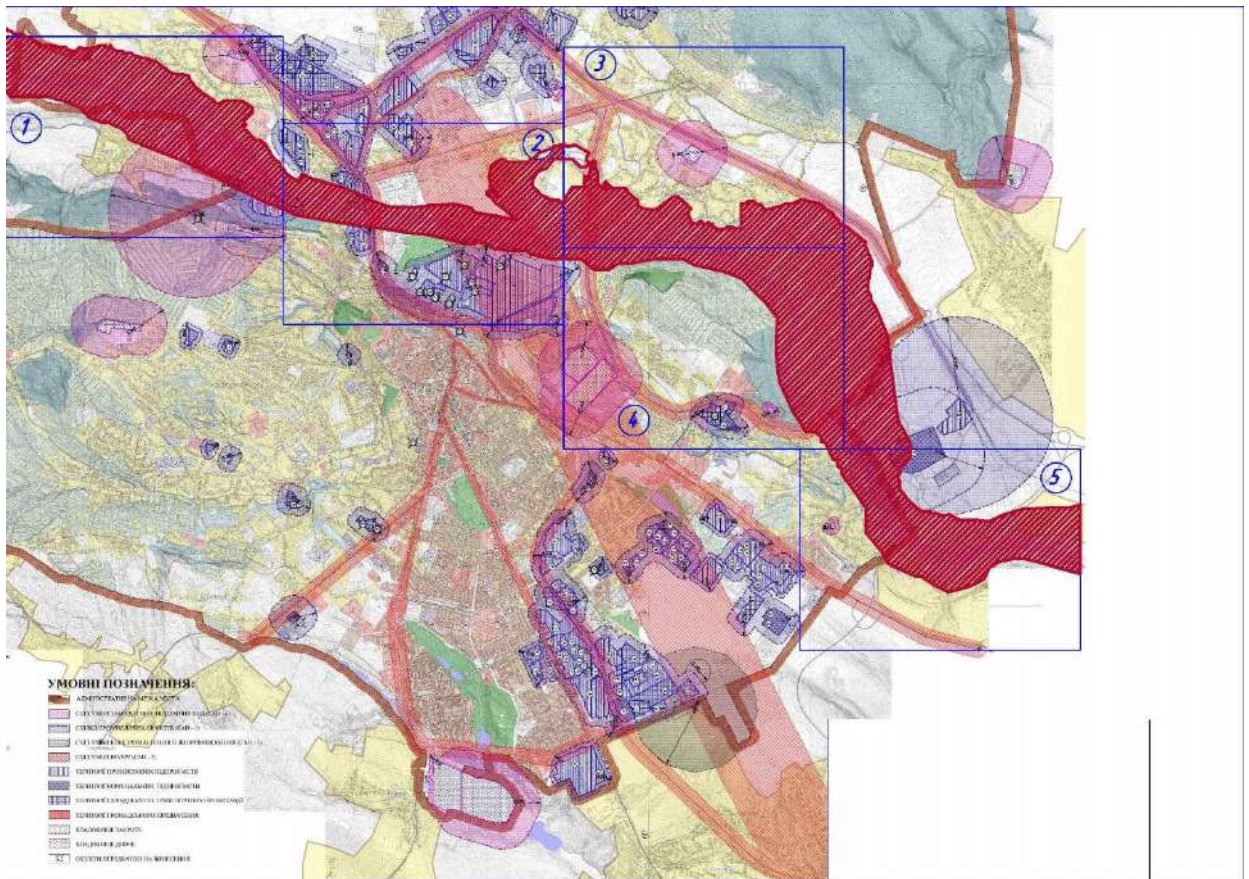


Рис. 4.6. Картохема, що відображає інтенсивність і комплексність антропогенного впливу на територію м. Чернівці

Для повноцінного функціонування баз даних необхідно також проводити моніторинг стану об'єктів управління. Місто функціонує і розвивається не відокремлено від регіону, від інших громад, що взаємодіють з р. Прут. Отже, цей аспект також повинен бути врахований. Зокрема це стосується питань відбору руслового алювію та його наслідків.

До управлінських рішень регіонального рівня відносяться План управління суббасейнами річок Прут та Сірет, а також План управління ризиками затоплень цими річками. Їх формування виконане у контексті руху України до Європейського Союзу, врахування і застосування його водних Директив. У цьому ж контексті необхідно згадати Дунайську Стратегію та Карпатську конвенцію, інші міжнародні документи. Вони впливають на розвиток правових основ взаємодії суспільства та річок в Україні. При цьому одним із центральних питань є розширення прав та обов'язків територіальних громад. У методичному, методологічному відношенні центральною задачею є

інтеграція різних видів планування, аж до рівня стратегічного. Стосовно МРЛ перш за все це інтеграція планування управління водами (басейнами), землями (земельними та водними ресурсами), гідроекобезпекою (ризиками) та екомережею, природно-заповідним фондом.

Стосовно організації, поетапності планування, основних вимог до нього ми вже навели інформацію у першому розділі нашого дослідження. Тут наведемо важливі рекомендації власне з проблеми оптимізації взаємодії р. Прут.

Аналіз існуючих підходів та принципів планування у сфері взаємодії з р. Прут, показує доцільність ландшафтно-екосистемного підходу, котрий створює можливості досягнення високого рівня інтеграції планування управління земельними та водними ресурсами, екомережею. Також відбувається інтеграція у систему просторового планування і стратегічного планування сталого розвитку.

Найбільш загальною категорією ландшафтів, що відображає єдність вод і земель, є «земноводний ландшафт». У Водній рамковій директиві ЄС та інших міжнародних документах йдеться про водні екосистеми та залежні від них наземні екосистеми, про води як складову екосистем, про їх охорону та підвищення якості. Все це цілісні геосистеми, що нерозривно поєднують землі, води, біоту, а також діяльність людини. Їх охорона – це, у своїй основі, одночасна, цілісна система охорони вод та земель. Тому концепцію інтегрованого управління доцільно назвати концепцією водоохоронних земель (КВЗ). Саме вона може дати синергію культурного ландшафту і сталого, збалансованого розвитку. Для реалізації даного підходу необхідно розвинути відповідну цілісну концепцію.

Важливим видом земноводних ландшафтів, водоохоронних земель є молодий річковий ландшафт, що включає однорідні ділянки русла і заплави річки. У їх визначенні принциповою позицією є виявлення і фіксація природних меж, контурів, оскільки значні їх частини освоєні людиною. Це дає

можливість виявляти об'єктивні закони їх розвитку і застосовувати ці знання в оптимізації взаємодії суспільства і природи.

Концепція управління ландшафтом потребує належної правової підтримки, основи. В Україні застосовують категорію «землі водного фонду». Для них визначено певний правовий режим та систему управління. Водночас на річках вони далеко не завжди охоплюють все русло і заплаву, отже стосуються лише частини цілісних геосистем, екосистем. Це, зокрема, відображає особливості впливу на річки. Застосовуючи ландшафтно-екологічний принцип, а також принцип інтеграції управління земельними та водними ресурсами, просторового планування та управління територіями, зокрема екомережею, можемо дійти висновку про доцільність розробки та запровадження певного правового режиму водоохоронних земель. Такий крок передбачає і відповідну організацію управління об'єктами. Правовий режим може бути подібним до об'єктів природо-заповідного фонду, тобто включати території більш жорстких обмежень певних видів діяльності та буферні зони, зони часткового регулювання господарської діяльності. До перших доцільно віднести природну багаторічну смугу руслоформування, санітарно-захисні зони, важливі екосистеми заплави. Очевидно також, що особливими випадками є ділянки водосховищ, урбанізовані та інші антропогенно змінені ділянки. Тут потрібні спеціальні рішення. Загалом правовий режим водоохоронних земель важливо інтегрувати з режимом екомережі, річкових екологічних коридорів. Особливий правовий статус, режим водоохоронних земель потребував би відповідної організації системи менеджменту, його цілей та економічних (еколого-економічних) інноваційних механізмів; ведення відповідної спільної частини земельного та водного кадастру, а також моніторингу стану об'єктів.

Проведене дослідження дозволило ідентифікувати молоді річкові ландшафти (потенційні водоохоронні землі) Пруту, об'єктивно оцінити стан, якісні показники як гідроморфологічної основи, так і самих вод. Закладено важливі основи інформаційної бази планування їх розвитку, управління ним,

а також основи для наступних комплексних досліджень. Спираючись на результати дослідження, можна сформулювати пропозиції і рекомендації як до планування управління МРЛ Пруту (оперативного і перспективного), так і щодо першочергових заходів.

До оперативних віднести наступні заходи:

- Ввести вимогу і запровадити практику проведення необхідних робіт з регулювання русла річки та берегозахисту без відбору алювію. Виключенням можуть бути лише екстремальні оперативні ситуації. Кожний такого роду проект повинен проходити ґрунтовну руслознавчо-екологічну експертизу з виділенням відповідних коштів та організацією доступності, повноти та якості інформації.
- Розробити систему заходів із забезпечення потреб будівництва матеріалами із кар'єрів, що не входять до молодого річкового ландшафту із відповідним інноваційним та еколого-економічним обґрунтуванням, включаючи оцінку вже існуючих та можливих збитків від врізання річки, руйнації, погіршення стану інженерних споруд, відповідних затрат на берегозахист, укріплення та відновлення інженерних споруд, збитків від нищення молодого річкового ландшафту як основи екологічного коридору, включаючи пониження рівнів ґрунтових вод.
- В оцінках, визначенні якості води доцільно звертати першочергову увагу на критичні показники, які значно понижують величину інтегрального індексу, зокрема на наявність небезпечних речовин.

До перехідного оперативно-перспективного рівня належить завдання активізації робіт з розвитку екологічної мережі, зокрема річкового екологічного коридору, відповідної валідації напівзруйнованого молодого річкового ландшафту.

До оперативно-довготермінового рівня відносяться також питання моніторингу. У найближчий час запланована реалізація програми нової

системи моніторингу стану вод на державному рівні. У цій системі доцільно звернути увагу на виявлення стану екосистем у межах всього молодого річкового ландшафту та моніторинг врізання річок («ерозії») і відповідних наслідків, зокрема пониження рівнів ґрунтових вод.

До перспективних завдань та цілей відносимо наступні:

- Ґрунтова розробка і запровадження концепції водоохоронних земель із досягненням високого рівня інтегрованості різних видів планування на основі ландшафтно-екосистемного підходу. Прут може виступити експериментальним об'єктом для відповідних наукових прикладних розробок.
- У рамках реалізації цієї стратегії важливо розробити систему кроків по валідизації та окультурюванню природно-антропогенних систем, сформованих на основі МРЛ Пруту із використанням передового досвіду.

ВИСНОВКИ

1. Розвиток міста Чернівці поступово призводив до все більшого освоєння русла та заплави річки Прут, її молодого річкового ландшафту. У теперішній час він значно антропогенно змінений. На його функціонування вплинули і впливають ряд інженерних споруд, комунікацій, різного роду забудова, системи берегозахисту і протипаводкового захисту, відбір руслового алювію, забруднення, засмічення тощо. Водночас, р. Прут характеризується періодичним проходженням катастрофічних паводків. У цей час активно функціонує система потік-русло-заплава. Всі зазначені обставини вказують на існування проблеми оптимізації взаємодії громади міста з річкою, створення культурного, якісного молодого річкового ландшафту. Для її розв'язання необхідно знати закономірності власного, природного розвитку цього об'єкту та особливості впливу діяльності людини, включаючи його наслідки. Виходячи із цього основними завданнями роботи було:

- Ознайомлення з методологією і методами оптимального управління молодим річковим ландшафтом, оцінкою його стану, управління ризиками затоплень та гідроекобезпекою;
- Аналіз територіальної структури молодого ландшафту річки Прут у природних умовах;
- Аналіз характеру процесів розвитку русла та заплави річки у природних умовах;
- Характеристика антропогенних впливів на молодий річковий ландшафт в межах міста та їх наслідків;
- Оцінювання сучасного стану молодого річкового ландшафту Пруту біля м. Чернівці;
- Розгляд проблеми управління ризиками затоплень на конкретному прикладі;
- Узагальнення отриманої інформації щодо взаємодії громади м. Чернівці з річкою Прут, оптимізація управління розвитком її молодого ландшафту.

2. Центральною складовою річкової басейнової системи є молодий річковий ландшафт, МРЛ. Для інтеграції планів управління МРЛ застосовуємо наступні принципи:

- принцип активності, високої культури, цілісності розвитку;
- принцип постійного поглиблення знань про процеси розвитку МРЛ;
- загальної інтеграції планів та управління взаємодією суспільства і природи, включаючи інтеграцію управління водними, земельними ресурсами, екомережею і ландшафтами;
- екосистемний принцип (підхід), включаючи принцип ландшафтно-екологічного планування із врахуванням природної ландшафтної основи;
- принцип об'єктивності оцінювання стану МРЛ;
- принцип ієрархічного ціннісного цілепокладання, екологічний імператив;
- принцип якості та доступності інформації та інші.

Інформація про характеристики, процеси розвитку МРЛ у природних та антропогенно змінених умовах повинна бути достатньо повною, якісною. Важливим завданням, згідно ВРД ЄС, є виявлення, опис так званих референсних/референційних умов. Також загалом важливо розрізнити природні (квазіприродні), напівприродні та штучні об'єкти – геосистеми.

3. Центральною задачею забезпечення планувально-управлінських рішень об'єктивною і якісною інформацією є задача виявлення та аналізу законів розвитку МРЛ, русла і заплави р. Прут. МРЛ є складовою таксономічних одиниць вищого рангу, а саме – однорідних ділянок долин річок (ОДД) та однорідних ділянок днищ долин (ОДд). Для вирішення цієї задачі застосовується відповідна методика, яка розкриває зміст відповідної таксономічної системи територіальних одиниць. Досліджувана частина долини Пруту (в межах Чернівецької області) відноситься переважно до передгірної течії річки, а у геоморфологічному, тектонічному відношенні розташована на межі Карпатської гірської країни та Східноєвропейської

платформи з поступовим переходом в межі останньої. Тектонічні умови розвитку долини та її складових досить складні, що пов'язано з тектонічними структурами нижчих порядків аж до локальних. Зокрема, це стосується дрібноблокової будови земної кори на межі гір і платформи і складних різноспрямованих нетектонічних рухів блоків. У геоморфологічному відношенні розглядають три основні структурні одиниці долини (ОДД): Коломийсько-Чернівецьку (алювіальну рівнину); Перехідну ділянку від Чернівців до с. Цурень; Новоселицьку улоговину.

В межах однорідних ділянок долини виявлено наступні однорідні ділянки її днища: Оршівсько-Неполоківська, перехідна, Прут-Черемоська, вузлова, Брусницько-Глиницька, Шипинсько-Ленківська, Чернівецька центральна, Магала-Цуреньська, Боянівсько-Новоселицька.

На фоні однорідних ділянок днища долини розвинулись наступні однорідні ділянки русла і заплави Пруту: Оршівсько-Неполоківська, перехідна, Прут-Черемоська, об'єднана Прут-Черемоська, Брусницько-Глиницька, Шипинсько-Ленківська, Ленківсько-Чернівецька, Чернівецька центральна, Магала-Цуреньська, Боянівсько-Новоселицька.

4. В межах трьох природних ОДРЗ р. Прут біля м. Чернівці проявлялись особливості процесів розвитку русла і заплави відповідно до дії місцевих чинників. Перш за все ці чинники обмежені.

Завдяки особливостям руслоформування р. Прут у природних умовах, що характеризуються достатньо вільним розвитком планової міграції русла, багаторічна смуга руслоформування (БСР) займає на всіх однорідних ділянках основну частину території ОДРЗ.

Періодичний розвиток звивин та наявність «островів», тобто транзитних відкладів річкових наносів, невеликі відносні висоти заплави та її періодичні затоплення це і є природний стан СПРЗ, її референційні умови. Для них якраз характерно багатство, повнота розвитку алювіального середовища. Все це створювало гідроморфологічну основу молодого річкового ландшафту і відповідного багатства екосистем.

5. Врізання та штучні бічні обмеження руслового потоку Пруту біля м. Чернівці змінили характер планових деформацій СПР, руслового режиму загалом. Вони стосуються як Чернівецької Центральної ОДРЗ, так і Магала-Цуренської. Зміни у процесах планового розвитку звивин (планових деформацій), пов'язані з врізанням річки, означають також зміни інтенсивності та небезпеки цих процесів. Сконцентрований русловий потік володіє більшою потужністю ніж у природних умовах. І хоча розвиток врізаних звивин відбувається дуже поступово, але водночас невпинно і потужно. Тому протистояти йому шляхом спорудження берегозахисних споруд стає все більш важко і дороговартісно. Такі споруди повинні мати вищий рівень капітальності.

Зміни процесів розвитку планових форм русла річки відобразилися також на розвитку антропогенної БСР, котра значно вужча ніж природна. В умовах урбанізованої ділянки фактично відбулася зміна бічних меж та рубежів однорідних ділянок русла та заплави (ОДРЗ). Враховуючи нову специфіку дії місцевих чинників функціонування СПРЗ доцільно виділяти антропогенно Ленківсько-Чернівецьку Центральну ОДРЗ.

Також важливо відзначити складність, значні особливості виявлення і характеристики переходу від референційних до антропогенних умов функціонування СПРЗ, що пов'язана з фактичною історією антропогенного впливу у поєднанні з протидією активної передгірної річки. Умовно можемо вважати, що завершення періоду референційних умов відноситься до другої половини 60-х років – початку 70-х років. Інформація про русло і заплаву цього періоду виявляє ознаки значних змін морфології русла і заплави річки, які надалі виявилися незворотними. Вочевидь це пов'язано зі зростанням потужності та комплексності антропогенного впливу.

6. Розглянуті у роботі приклади аналізу та оцінювання гідроморфологічних та пов'язаних з ними показників стану МРЛ (русла і заплави) є достатніми, щоби скласти картину проблеми їх якості, належності до певних видів геосистем за ступенем антропогенного впливу на них. Отже,

ділянку русла і заплави р. Прут в межах м. Чернівці слід відносити до істотно-змінених людиною (напівприродних).

7. Проблема управління ризиками затоплень р. Прут розглянута у роботі на конкретному прикладі, що включає систему техніко-економічних розрахунків і варіанти побудови відповідних інженерних споруд. Наступний розгляд питань пов'язаних з вирішенням даної проблеми має бути комплексним відповідно до врахування її місця у проблемах гідроекобезпеки та якості річкового ландшафту загалом.

8. Розглянувши питання оцінки сучасного стану МРЛ Пруту, пов'язаного з особливостями функціонування системи потік-русло-заплава, а також питання управління ризиками затоплень можемо більш обґрунтовано та комплексно підійти до розгляду загальної проблеми – розвитку культурного МРЛ, оптимізації управління ним. Цілком очевидно, що управлінські рішення перш за все повинні базуватись на достатньо повній, об'єктивній, якісній інформації. Для цього бажано створити відповідну базу даних, геоінформаційну систему, як складову бази даних про урбосистему загалом. Для повноцінного функціонування баз даних необхідно також проводити моніторинг стану об'єктів управління. Місто функціонує і розвивається не відокремлено від регіону, від інших громад, що взаємодіють з р. Прут. Отже, цей аспект також повинен бути врахований. Зокрема це стосується питань відбору руслового алювію та його наслідків.

До управлінських рішень регіонального рівня відносяться План управління суббасейнами річок Прут та Сірет, а також План управління ризиками затоплень цими річками. Їх формування виконане у контексті руху України до Європейського Союзу, з врахуванням і застосуванням його водних Директив. У цьому ж контексті необхідно згадати Дунайську Стратегію та Карпатську конвенцію, інші міжнародні документи. Вони впливають на розвиток правових основ взаємодії суспільства та річок в Україні. При цьому одним із центральних питань є розширення прав та обов'язків територіальних громад. У методичному, методологічному відношенні центральною задачею є

інтеграція різних видів планування, аж до рівня стратегічного. Стосовно МРЛ перш за все це інтеграція планування управління водами (басейнами), землями (земельними та водними ресурсами), гідроекобезпекою (ризиками) та екомережею, природно-заповідним фондом.

Стосовно організації, поетапності планування, основних вимог до нього ми вже навели інформацію у першому розділі нашого дослідження. У заключному розділі роботи наведено основні рекомендації власне з проблеми оптимізації взаємодії громади Чернівців з р. Прут.

9. Концепція управління ландшафтом потребує належної правової підтримки, основи. В Україні застосовують категорію «землі водного фонду». Для них визначено певний правовий режим та систему управління. Водночас на річках вони далеко не завжди охоплюють все русло і заплаву, отже стосуються лише частини цілісних геосистем, екосистем. Це, зокрема, відображає особливості впливу на річки. Застосовуючи ландшафтно-екологічний принцип, а також принцип інтеграції управління земельними та водними ресурсами, просторового планування та управління територіями, зокрема екомережею, можемо дійти висновку про доцільність розробки та запровадження певного правового режиму водоохоронних земель. Такий крок передбачає і відповідну організацію управління об'єктами. Правовий режим може бути подібним до об'єктів природо-заповідного фонду, тобто включати території більш жорстких обмежень певних видів діяльності та буферні зони, зони часткового регулювання господарської діяльності. До перших доцільно віднести природну багаторічну смугу руслоформування, санітарно-захисні зони, важливі екосистеми заплави. Очевидно також, що особливими випадками є ділянки водосховищ, урбанізовані та інші антропогенно змінені ділянки. Тут потрібні спеціальні рішення. Загалом правовий режим водоохоронних земель важливо інтегрувати з режимом екомережі, річкових екологічних коридорів. Особливий правовий статус, режим водоохоронних земель потребував би відповідної організації системи менеджменту, його цілей та економічних (еколого-економічних) інноваційних механізмів;

ведення відповідної спільної частини земельного та водного кадастру, а також моніторингу стану об'єктів.

Список використаних джерел

1. Беркович К. М. Географический анализ антропогенных изменений русловых процессов. Москва : ГЕОС, 2001. 164 с.

2. Білоконь Ю. М. Регіональне планування (теорія і практика) / За ред. І. О. Фоміна. Київ : Логос, 2003. 246 с.
3. Великанов М. А. Гидрология суши. Ленинград : Гидрометеиздат, 1948. 530 с.
4. Великанов М. А. Динамика русловых потоков. Ленинград : Гидрометеорологическое изд-во, 1949. 473 с.
5. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. К., 2006. 240 с.
6. Водний кодекс України (ВКУ). 2018. URL: <https://urist-ua.net/>
7. Гідроекологічне обґрунтування безпечного та збалансованого розвитку річкових природно-антропогенних систем Передкарпаття : монографія / Ющенко Ю.С., Гончар О.М., Григорійчук В.В. та ін.; за ред. Ю.С. Ющенка. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2017. 472 с.
8. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір : монографія: у 2 т. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. Т. 2. 504 с.
9. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. Том 10 (спеціальний випуск). Чернівці : Зелена Буковина, 2004. 568 с.
10. Кирилюк А. О. Геогідроморфологічний аналіз розвитку русла та заплави Верхнього Пруту : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія». Київ, 2009. 22 с.
11. Кондратьев Н. Е., Попов И. В., Смищенко Б. Ф. Основы гидроморфологической теории руслового процесса. Ленинград : Гидрометеиздат, 1982. 272 с.
12. Костенюк Л.В. Закономірності руслоформування у річковій системі Верхнього Пруту : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія» / Л.В. Костенюк. – Чернівці, 2012. – 20 с.
13. Кравчук Я. Геоморфологія Передкарпаття / Я. Кравчук. – Львів: Меркатор, 1999. – 188 с.
14. Крисаченко В. С. Некоторые особенности экологизации современной биологии //Методологические аспекты естественнонаучных исследований. К., 1985. С. 113—134
15. Ландшафтне планування в Україні / Л. Г. Руденко, Є. О. Маруняк, О. Г. Голубцов та ін., під ред. Л. Г. Руденка. Київ : Реферат, 2014. 144 с.
16. Латориця: гідрологія, гідроморфологія, руслові процеси : монографія / О. Г. Ободовський, В. В. Онищук, З. В. Розлач та ін. За ред. О. Г. Ободовського. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. 319 с.
17. Маккавеев Н. И., Чалов Р. С. Руловые процессы : Учебник. Москва : Изд-во Московского университета, 1986. 262 с.
18. Методичні рекомендації з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії «Річки». Київ, 2019. 71 с.

19. Мильков Ф.М. Общее землеведение / Ф.М. Мильков. – М. : Высшая школа, 1990. – 335 с.
20. Моисеев Н.Н. Современный антропогенез и цивилизационные разломы. Эколого-политологический анализ / Н.Н. Моисеев // Вопросы философии. – 1995. – № 1. – С. 3–30.
21. Моисеев Н.Н. Экология человечества глазами математика: (Человек, природа и будущее цивилизации) / Н.Н. Моисеев – М. : Молодая гвардия, 1988. – С. 254.
22. Молодий ландшафт річки Прут: минуле і сучасність (на теренах Чернівецької області) : монографія / Ющенко Ю. С., Пасічник М. Д., Білоконь М. В., Григорійчук В. В., Николаєв А. М., Сівак В. К., Шевчук Ю. Ф.; за ред. Ю. С. Ющенка. Чернівці:ФОП Садовський С.С., 2019. 115 с.
23. Настюк М.Г. Гідролого-руслознавчий аналіз даних гідрометричних спостережень у басейнах Верхнього Пруту та Сірету : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія» / М.Г. Настюк. – Чернівці, 2015. – 20 с.
24. Николаєв А. М. Гідрологічний і гідрохімічний режими малих річок урбанізованої території : монографія. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. 156 с.
25. Ободовський О. Г., Ярошевич О. Є. Гідроморфологічна оцінка якості річок басейну Верхньої Тиси / За ред. О. Г. Ободовського. Київ : Інтертехнодрук, 2006. 70 с.
26. Оновлена стратегія збалансованого розвитку ЄС. Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія «Європейська інтеграція». Київ, липень, 2016, № 7 (151). 35 с.
27. Паланичко О. В. Закономірності руслоформування річок Передкарпаття : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія». Київ, 2010. 22 с.
28. Пасічник М.Д. Геогідроморфологічний аналіз територіальної структури днищ долин основних річок Чернівецької області : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія» / М.Д. Пасічник. – Чернівці, 2012. – 20 с.
29. Посібник з Карпатської конвенції. Регіональний Екологічний Центр Центральної та Східної Європи. Угорщина, 2007. 198 с.
30. Чернов А. В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии / Москва :ООО «Крона», 2009. 684 с.
31. Швевс Г. И., Борисевич Т. Д., Назаренко М. Ф. Парагенетические ландшафты нижнего Приднестровья, прогноз их изменений и рекомендации по рациональному природопользованию // Физ. география и геоморфология. Київ : Вища школа, 1983. Вып. 30. С. 42-50.
32. Швевс Г. И., Васютинская Т. Д. Районирование долинных парагенетических ландшафтных комплексов малых рек // Физ. география и геоморфология. Київ : Вища школа, 1979. Вып. 22. С. 33-39.

33. Ющенко Ю. С. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел / Ю. С. Ющенко. Чернівці : Рута, 2005. 320 с.
34. Ющенко Ю. С. Загальна гідрологія : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2017. 591 с.
35. Ющенко Ю. С., Кирилук А. О., Костенюк Л. В. та ін. Територіальна структура умов та проявів руслоформування річок // Фізична географія та геоморфологія. Київ : ВГЛ «Обрії», 2012. Вип. 2 (66). С. 72-78.
36. Ющенко Ю.С. Вплив катастрофічного паводку 2008 року на русла річок Передкарпаття / Ю.С. Ющенко, О.В. Паланичко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К. : Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка, 2009. – Т. 17. – С. 40–55.
37. Ющенко Ю.С. Територіальна структура умов та проявів руслоформування річок / Ющенко Ю.С., Кирилук А.О., Костенюк Л.В. та ін. // Фізична географія та геоморфологія. – К. : ВГЛ «Обрії», 2012. – Вип. 2 (66). – С. 72–78.
38. Ющенко Ю.С. Територіальні одиниці сучасних річково-долинних систем (на прикладах Верхнього Пруту та Сірету) / Ющенко Ю.С., Кирилук А.О., Костенюк Л.В та ін. // Науковий вісник Чернівецького університету : збірник наукових праць. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2014. – Вип. 696. Географія. – С. 55–60.
39. Ющенко Ю.С. Інтегроване басейново-просторове планування. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 3 (54). С. 91-93.
40. Ющенко Ю., Пасічник М., Білоконь М., Николаєв А., Микитчин О. Дослідження сучасного стану антропогенної трансформації молодого річкового ландшафту Пруту (в межах Чернівецької області). Науковий вісник Чернівецького університету. Географія. 2020. Вип. 824. С. 55–63.
41. Yushchenko Yu.S., Pasichnyk M.D., Darchuk K.V. Kostashchuk I.I., Zakrevskyi O.V. Contemporary Geoinformation Technologies in Postmodern Education of Geographers, Hydrometeorologists, Land Surveyors. Postmodern Openings. Vol. 13, Issue 2. 2022. P.409-429. <https://doi.org/10.18662/po/13.2/462> ISSN: 2068-0236, e-ISSN: 2069-9387 (Web of Science).
42. Ющенко Ю.С. Водоохоронні землі. Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології. – Київ: Ніка-Центр, 2019. 32 – 38 с.

ДОДАТКИ

Додатки

Ділянка проектування включає в себе частину площі басейнів струмків Задубрівка, Шубранець, Мошків і Стонигора лівобережних приток р. Прут і знаходиться на території колишнього Садгірського району м. Чернівців і прилеглого Чернівецького району Чернівецької області. В середній своїй частині струмки перетинають великий житловий масив, а в нижній –

промислову зону міста (Державний комітет України по водному господарству. Державний регіональний проектно-розвідувальний інститут «ЛьвівДІПРОВОДГОСП». Протипаводковий інженерний захист м. Чернівці. Техніко економічний розрахунок (ТЕР). Львів, 2008).

Територія Чернівецького району в основному зайнята лісом, сільськогосподарськими угіддями, городами і забудовою сіл Шубранець, Задубрівка, Васловівці, Горішні Шерівці, Магала і Буда.

У зв'язку з тим, що місцевість гориста, режим струмків характерний для гірських потоків. Руслу струмків звивисті, на деяких ділянках розгалужені, шириною від 2 до 6 м, по берегах зарослі чагарником. Глибини в межень невеликі 0,5-1,0 м, швидкість течії 0,1-0,2 м/с. Дно галькове і піщано-галькове. Береги круті.

Заплави і схили долин заросли чагарником, деревами, розорані.

Заплава чергується по берегах, рівна, пересічена староріччями і старицями, місцями заболочена. Весною і літом під час паводків затоплюється шаром води 1-2 м на декілька днів. Живлення струмків здійснюється за рахунок атмосферних опадів і ґрунтових вод.

На струмках Задубрівка, Шубранець і Мошків побудовані ставки, які використовуються для розведення риби. Греблі ставків невисокі з місцевого ґрунту.

Забудова міста розташована безпосередньо біля водотоків і під час паводків значна її частина затоплюється.

Паводки в Садгирському районі спостерігались в 1965, 1967, 1968, 1969, 1970, 1972, 1974, 1975, 1977 роках.

По даним Чернівецького міського комунального відділу збитки від затоплення тільки в 1969 р. лише в Садгирському районі склали 3242 тис. руб.

В 1978 р. в цілях захисту Садгирського району від затоплення було запроектовано водосховище невеликої ємності на р. Мошків і почалось будівництво водосховища на стр. Задубрівка по проекту, який виконав Чернівецький філіал інституту «Львівдіпроводгосп».

Для повного вирішення протипаводкового захисту м. Чернівці цього не достатньо.

Відсутність значних паводків на р. Прут за період після 1969 року заспокоїло населення. Водночас паводок на струмках 29.07.1991 року показав, що роботи по протипаводкових заходах необхідно виконувати.

Річка Прут на значній протяжності має дамби з обох сторін. За період з 1984 року дно ріки опустилось на окремих ділянках на 3 м.

До основних причин, які призводять до затоплення слід віднести:

- відсутність захисних протипаводкових споруд на р. Прут і його притоках;
- будівництво промислових і цивільних об'єктів в прибережній зоні без ув'язки з протипаводковими заходами;
- відсутність належної експлуатації автомобільних і залізничних мостів, гідротехнічних споруд;
- захаращеність русел малих водотоків побутовим сміттям;
- наявність в руслах струмків великої кількості кущової і деревної рослинності;
- не забезпечується пропуск розрахункових паводків руслами водотоків, існуючими мостами і трубами.

У зв'язку з будівництвом мостів, дамб, забором гравійного ґрунту руслові процеси в р. Прут змінилися з вільного меандрування на каналізоване русло, що призвело до інтенсивного його поглиблення.

Таблиця 1

Основні фізико-географічні і морфометричні характеристики струмків у
розрахункових створах

№ п/п	Струмки	Створ	F, км ²		Озерність, %	Заболоченість, %
			загальна	часткова		

1	Шубранець	1	14.2		0	1
2	Шубранець	2	21.3	7.1	0	1
3	Шубранець	3	30.2	8.9	0	1
4	Шубранець	4	39.4	9.2	0	1
5	Шубранець	5 _a		6.2	0	1
6	Шубранець	5		12.4	0	1
7	Задубрівка	6	50.5	7.3	0	1
8	Мошків	7	73.5	29.2	0	1
9	Шубранець	8		75.5	0	1
10	Потіт	9		89.8	0	1
11	Стонигора	10		11.3	0	1
12	р.Прут	11	6890		1	1

Кліматична характеристика басейну та максимальні витрати вод

Клімат басейну помірно-континентальний, з відносно м'якою зимою і вологим помірно теплим літом.

Середні багаторічні значення основних кліматичних характеристик приведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Середні багаторічні значення основних кліматичних характеристик

Місяці											За рік
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Температура повітря, в градусах, м/с Чернівці											

-5.0	-3.5	1.5	8.3	14.3	17.4	19.3	18.6	14.2	8.6	2.4	-2.4	7.8
Відносна вологість повітря, %												
84	84	78	69	69	70	71	72	74	79	87	88	77
Опади, мм, м/с Чернівці												
39	42	46	60	75	91	95	75	59	50	42	38	712

Зареєстровані максимальна і мінімальна температури повітря відповідно рівні +38 і -32 градусів.

Кількість посушливих днів (вологість повітря менше 30 %) становить в середньому 12,8 на рік.

Сніговий покрив у басейні спостерігається у 71 % зим.

Середня висота снігового покриву складає 34 см, максимальна - 64 см.

Найбільша глибина промерзання ґрунту сягає 65 см.

Гідрологічний режим. У гідрологічному відношенні струмки невивчені.

За вивченням рік-аналогів, струмки відносяться до Подільського гідрологічного району. Водний режим характеризується нерівномірним стоком протягом року з двома максимумами, зумовленими таненням снігу та випаданням інтенсивних опадів. Живлення змішане: дощове, снігове, підземне, переважаючим є дощове живлення.

Більша частина річного стоку припадає на весняну повінь.

Найбільші витрати води спостерігаються в період літньо-осінніх паводків.

Меженний період починається від кінця весняної повені і продовжується до вересня-жовтня. Мінімальні витрати частіше спостерігаються у січні місяці.

Максимальні витрати води на струмках Шубранець, Задубрівка (Кучур), Мошків Стонигора і Потіт спостерігаються під час весняної повені і дощових паводків.

Максимальні витрати дощових паводків переважають витрати весняної повені і являються розрахунковими. Розрахунки максимальних витрат води дощових паводків визначені згідно вимог нормативних документів СНиП

2.01.14-83 «Определение расчетных гидрологических характеристик» і «Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик».

В основу розрахунків покладені матеріали спостережень над стоком на г/п р. Міхідра – х. Ліповани і р. Дерелуй – с. Молодія, що прийняті за аналоги.

Ряд спостережень по вищезгаданих постах опрацьований графоаналітичним методом визначення параметрів кривої забезпеченості, запропонованим проф. Г.А. Алексєєвим.

Максимальні витрати води у заданих розрахункових створах визначені через модулі максимального стоку 1%-ї забезпеченості, які розраховувались різними методами: по формулі граничної інтенсивності, по зв'язку з модулем рівної забезпеченості річок-аналогів (у двох варіантах), по редуційній залежності з параметрами розрахованими за матеріалами багаторічних спостережень на р. Міхідрі і р. Дерелуй. Визначені величини максимальних витрат води 1 %-ї забезпеченості у розрахункових створах приведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Максимальні витрати вод у розрахункових створах

№ п/п	Річка	Створ	F, км ²		Q _{1%} , м ³ /с	
			загальна	часткова	загальна	часткова
1	2	3	4	5	6	7
1	Шубранець	1	14.2	-	53.0	-
2	Шубранець	2	21.3	7.1	82.0	27.5
3	Шубранець	3	30.2	8.9	102	30.0
4	Шубранець	4	39.4	9.2	130	30.4

5	Шубранець	5	-	18.6	-	41.1
6	Шубранець	5 ^a		12.4	-	27.3
7	Задубрівка	6	50.5	7.3	168	24.3
8	Мошків	7	73.5	29.2		106
9	Потіт	8	-	75.5	403	125
10	Стонигора	10	-	11.3	-	18.1
11	р.Прут	11	6890	-	6356	

Примітка.

Часткові площі і витрати відносяться до ділянки між вище розташованим створом і створом, що розглядається.

Збитки по паводках в Чернівецькій області за 2008-2020 рр.

2008 рік

Загальні збитки склали – 1.6 млрд. грн.

Затоплено – 9814 будинків

Затоплені території:

21319 - присадибних ділянок

9949 га – с/г угідь

2010 рік

Загальні збитки склали – 60 млн. грн.

Затоплено – 4400 будинків

Затоплені території:

15593 - присадибних ділянок

2261 га – с/г угідь

2020 рік

Загальні збитки склали – 22 млн. грн.

Затоплено – 728 будинків

Затоплені території:

15000 - присадибних ділянок

20000 га – с/г угідь

Кількість населення, що проживає у паводко-небезпечних зонах Чернівецької області складає - 39256 чол.

Зона затоплення в басейні річок Прут та Сірет в Чернівецькій області складає - 24220 га.