

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

Закревський Олександр Олександрович

УДК 556.06+551.49+711.1+911.3

ДИСЕРТАЦІЯ

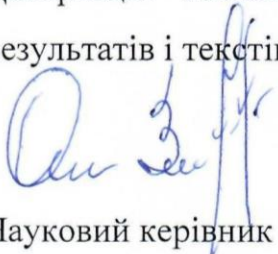
**ГІДРОЛОГО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКОВОЇ
ФУНКЦІЇ РІЧКОВИХ ГЕОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДАХ БАСЕЙНІВ
ВЕРХНЬОГО ПРУТУ ТА СІРЕТУ)**

106 – Географія

10 – Природничі науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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



/ **О.О. Закревський**

Науковий керівник – **Ющенко Юрій Сергійович**,
доктор географічних наук, професор

Чернівці – 2025

АНОТАЦІЯ

Закревський О.О. Гідролого-морфологічні основи якості та безпекової функції річкових геосистем (на прикладах басейнів Верхнього Пруту та Сірету). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – Природничі науки за спеціальністю 106 – Географія. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Міністерство освіти і науки України. Чернівці, 2025.

Дисертаційна робота присвячена вивченню гідролого-морфологічних закономірностей трансформації природного молодого ландшафту річок Прут, Черемош та Сірет у природно-антропогенні геосистеми та формулюванню на цій основі рекомендації щодо оптимізації управління ними.

У теперішній час відбувається активний розвиток гідроекологічних та гідроморфологічних досліджень пов'язаний як із застосуванням новітніх методичних підходів, дослідницьких технологій, так і з удосконаленням, поглибленням інтегрованого управління водами. Зокрема, це стосується реалізації принципу інтеграції управління водами та землями, з яким тісно пов'язана інтеграція басейнового та ландшафтного планування. Важливим напрямком є формування знань про молодий річковий ландшафт, річкові геосистеми сформовані на основі однорідних ділянок русла та заплави, про перехід від природного до антропогенно зміненого стану. Інформація, отримана в ході досліджень, лягає в основу оптимізації управління річками.

Об'єкти нашого дослідження є складовими річкових систем Верхнього Пруту та Сірету. Їх функціонування залежить від чинників, які формуються у вище розташованій частині басейну та від таких, які представляють умови на даній ділянці річки.

Особливості долин та їхніх днищ, що впливають на молодий річковий

ландшафт сформовані протягом тривалих періодів часу і є складовою регіональної системи долин загалом. Ділянки річок Черемош, Прут та Сірет на яких розташовані об'єкти нашого дослідження розташовані переважно в межах передгірних алювіальних рівнин і частково в умовах переходу від гірської до передгірної течії. Це зумовлює характерні риси руслового та заплавного процесів.

З метою характеристики водного режиму досліджуваних річок нами виконано також аналіз та узагальнення характеристик водного балансу водозборів, середнього багаторічного, мінімального та максимального стоку води у річках.

На досліджуваній ділянці р. Черемош сформовано 4 ОДд та 5 ОДРЗ. На досліджуваній ділянці р. Прут сформовано 7 ОДд та 9 ОДРЗ. На досліджуваній ділянці р. Сірет сформовано 8 ОДд та 13 ОДРЗ.

Відмінності морфології русла та заплави на основній частині передгірної течії Черемошу полягали у переході від власне розгалуженого русла до розгалуженого з проявами розвитку звивин. Особливою є ділянка поступового розширення днища долини на межі Карпат, зменшення інтенсивності впливу чинника обмежень. Це ділянка зародження розгалуженого русла. Значно меншими особливостями у природних умовах характеризувалася ділянка максимального розвитку розгалужень з ознаками внутрішньої дельти (Мілієвсько-Банилівська) та ділянка в межах з'єднання днищ долин Черемошу та Пруту – давньогирлова Вашківсько-Неполоківська.

Досліджувана ділянка русла і заплави р. Прут в межах Чернівецької області є складовою ділянки передгірної, перехідної від гір до рівнини ділянки загалом. Верхня її частина, на межі Чернівецької та Івано-Франківської областей, відноситься до досить складної однорідної ділянки поєднання днищ долин річок Прут і Черемош. Складність зумовлена дрібноблоковою будовою земної кори, складним розвитком тектонічних рухів і власне з'єднанням двох річок.

Злиття з Черемошем, який приносив велику масу наносів та характеризувався розвинутим розгалуженим руслом з окремими елементами меандрування призводило до відродження розгалужень і у руслі Пруту. Процес передгірної трансформації знову розпочинався від нового відліку. Яскравий перехід до меандрування розпочинався вже у межах Новоселицької улоговини.

Основним висновком з виконаного гідроморфологічного аналізу природного стану однорідних ділянок русла та заплави р. Сірет є те, що загальні закономірності еволюції, трансформації руслового та заплавного процесів при переході від гірської до передгірної та рівнинної течії річки доповнюється значною специфікою адаптації до місцевих умов, зокрема до таких, що пов'язані з наслідками перехоплення р. Черемош. Таким чином, вся досліджувана ділянка складається з двох основних частин: 1 – до досягнення пра-долини Черемошу; 2 – після досягнення (в межах неї).

На досліджуваних ділянках річок Черемош, Прут та Сірет характер руслового процесу, а також характеристики і режим заплави значно змінилися за рахунок діяльності людини. На більшості однорідних ділянок у сучасних умовах спостерігається значне зменшення ширини багаторічної смуги руслоформування. При цьому основними змінами морфології русел та руслового процесу є наступні: 1) природні розвинуті багаторукавні русла частково деградували, зменшилась їхня ширина, кількість проток, деградували частина дрібних успадкованих бічних проток; 2) на частині ділянок, де у природних умовах функціонувало розгалужене русло тепер функціонує більш сконцентроване русло з проявами меандрування; 3) сам розвиток звивин, меандрування стали більш обмеженими у плані – посилилась дія бічних обмежень. Поряд зі змінами руслового процесу спостерігаються зміни характеристик заплави.

Виконаний гідроморфологічний аналіз дозволив виділити антропогенні ОДРЗ за зміною положень рубежів. (Задача дослідження змін внутрішньої територіальної та просторової будови в межах нових ОДРЗ не ставилась).

Виконано гідроморфологічний аналіз дії наступних антропогенних чинників на розвиток та сучасний стан об'єктів дослідження: чинник видобутку руслоформуєчого алювію; наслідки антропогенного врізання річок; чинник регулювання русел; чинник протипаводкового захисту; чинник розвитку поселень та освоєння простору МРЛ; чинник розвитку інфраструктурних об'єктів. Досліджені нами чинники та наслідки їхньої дії досить характерні для регіону Передкарпаття. Найбільш потужною та комплексною є спільна дія відбору руслового алювію та дамб обвалування. Перший чинник є прямим, активним і таким, що змінюється у часі та просторі. Другий – непрямий, але теж досить активний, такий, що впливає на паводковий потік.

На основі виконаного гідроморфологічного аналізу змін молодого річкового ландшафту об'єктів дослідження при переході від природних умов до антропогенних, а також на основі сформованої відповідної інформаційної бази зроблено ряд висновків та рекомендацій стосовно оптимізації управління ними. Перш за все це стосується узагальнено-релевантної оцінки сучасного їх стану. Така оцінка, виконана нами, врахувала дію АВР, вплив дамб обвалування та відповідні зміни БСР, а, отже, і морфології МРЛ. Найважливішим висновком з неї є те, що абсолютна більшість однорідних ділянок є істотно зміненими діяльністю людини.

До найбільш загальних рекомендацій щодо оптимізації управління гідроморфологічною якістю та безпековою функцією МРЛ, окрім наведених вище, можна віднести: 1) повну заборону видобутку руслового алювію (тим більше у комерційних цілях); 2) врахування достатньо повної бази інформації про природний та антропогенний стани МРЛ при розробці будь-яких проєктів пов'язаних з річками; 3) відновлення та удосконалення системи протипаводкового захисту із врахуванням необхідності хоча б часткового відновлення водно-гидравлічного режиму заплав; 4) розвиток елементів річкових екологічних коридорів; 5) удосконалення правової бази для формування

оптимального правового режиму земель МРЛ. Більш детальні рекомендації розроблені стосовно кожної з досліджуваних річок.

Запропоновані у роботі інформаційна та оціночна бази, що стосуються стану молодого річкового ландшафту є необхідною основою для подальшого розвитку інтегрованого управління річками. Результати гідроморфологічних досліджень однорідних ділянок річок Прут, Черемош, Сірет вже використовуються у практиці управління довкіллям Чернівецької області. Теоретичні, методичні підходи до вивчення річкових ландшафтів, процесів управління ними, отримана нова наукова інформація можуть також бути використані у навчальному процесі підготовки гідрологів та географів.

Ключові слова: гідрологія, гідроекологія річок, гідроморфологія річок, русловий процес річок, гірські річки, річковий ландшафт, річкова басейнова система, антропогенний вплив, якість річкового ландшафту, водні ресурси, геоекологічний стан басейну, водокористування, план управління річковим басейном, стратегія сталого розвитку, Українські Карпати.

ANNOTATION

Zakrevskyi O.O. *Hydromorphological Foundations of the Quality and Safety Function of River Geosystems (on the Example of the Upper Prut and Siret Basins).* – Qualification scientific work as a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 10 – Natural Sciences, specialty 106 – Geography. Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ministry of Education and Science of Ukraine. Chernivtsi, 2025.

The dissertation is devoted to the study of hydrological and morphological patterns in the transformation of the natural young landscape of the Prut, Cheremosh, and Siret rivers into natural-anthropogenic geosystems, and to the development of recommendations for optimizing their management based on these findings.

Currently, hydrological-ecological and hydromorphological research is actively

developing, driven by the application of advanced methodological approaches, research technologies, and improvements in integrated water management. In particular, this concerns the implementation of the principle of integrating water and land management, which is closely related to the integration of basin and landscape planning. A significant research focus is the development of knowledge about young river landscapes and river geosystems, which are based on homogeneous segments of riverbeds and floodplains, and about the transition from natural to anthropogenically altered states. The information obtained during the research provides a foundation for optimizing river management.

The objects of this research are components of the river systems of the Upper Prut and Siret. Their functioning depends both on factors formed in the upstream parts of the basins and on conditions specific to individual river segments.

The features of valleys and their floors, which influence the young river landscape, have been formed over extended periods and constitute an integral part of the regional valley system as a whole. The sections of the Cheremosh, Prut, and Siret rivers studied in this research are located predominantly within the foremountain alluvial plains and partially within the transitional zone from mountainous to foremountain flow. This determines the specific characteristics of channel and floodplain processes.

In order to characterize the water regime of the studied rivers, an analysis and generalization of water balance parameters of the catchments was conducted, along with the assessment of long-term average, minimum, and maximum river discharges.

In the studied section of the Cheremosh River, 4 homogeneous channel segments (HCS) and 5 homogeneous river floodplain segments (HRFS) were identified. In the Prut River section, 7 HCS and 9 HRFS were delineated. In the Siret River section, 8 HCS and 13 HRFS were determined.

The differences in channel and floodplain morphology in the main foremountain part of the Cheremosh flow consist in the transition from a truly braided channel to a braided channel with signs of meandering. A notable feature is the section of gradual

valley-floor widening at the edge of the Carpathians, where the intensity of limiting geological factors decreases—this marks the origin of the braided channel. Less prominent natural features are observed in the section with the most developed braiding and indications of an internal delta (Miliiv–Banyliv area), as well as in the area where the valley floors of the Cheremosh and Prut rivers merge—the ancient mouth area of Vashkivtsi–Nepolokivtsi.

The studied channel and floodplain section of the Prut River within Chernivtsi Oblast is part of the foremountain transitional zone from mountains to plains. Its upper part, at the border of Chernivtsi and Ivano-Frankivsk Oblasts, belongs to a complex homogeneous section formed by the merging of the Prut and Cheremosh valley floors. The complexity of this area is due to the block-structured composition of the Earth's crust, complex tectonic development, and the actual confluence of the two rivers.

The confluence with the Cheremosh River, which carried a large volume of sediment and was characterized by a well-developed braided channel with individual elements of meandering, led to the re-emergence of braiding in the Prut River channel. The process of foremountain transformation began anew from this point. A distinct transition to meandering started within the boundaries of the Novoselytsia Depression.

The main conclusion drawn from the hydromorphological analysis of the natural state of homogeneous channel and floodplain segments of the Siret River is that the general patterns of evolution and transformation of channel and floodplain processes during the transition from mountainous to foremountain and lowland flows are significantly influenced by adaptation to local conditions—particularly those related to the consequences of flow interception from the Cheremosh River. Thus, the entire studied section is composed of two main parts: (1) up to the point of reaching the paleo-valley of the Cheremosh; and (2) within and beyond that point.

In the studied sections of the Cheremosh, Prut, and Siret rivers, the nature of channel processes, as well as floodplain characteristics and regimes, have changed significantly under human influence. On most homogeneous segments, there has been

a marked reduction in the width of the multi-year channel-forming zone. The main morphological and channel process changes observed are as follows: naturally developed multichannel braided systems have partially degraded, with reduced overall channel width, fewer distributaries, and the degradation of small inherited side channels; in some areas where braided channels functioned under natural conditions, a more concentrated single-channel pattern with signs of meandering now predominates; the development of meanders has become more spatially restricted due to increased lateral confinement.

Alongside changes in channel processes, significant alterations in floodplain characteristics have also been observed.

The conducted hydromorphological analysis made it possible to identify anthropogenically altered homogeneous river floodplain segments (HRFS) based on changes in boundary positions. *(Note: The research did not aim to analyze the internal territorial and spatial restructuring within the newly delineated HRFS.)*

A hydromorphological analysis was carried out to assess the influence of the following anthropogenic factors on the development and current condition of the studied river segments: the impact of in-channel alluvium extraction; the consequences of anthropogenic river incision; channel regulation; flood protection infrastructure; settlement development and spatial utilization of young river landscapes (YRL); expansion of infrastructure networks.

The factors and their consequences examined in this study are typical for the Pre-Carpathian region. The most significant and complex impact stems from the combined effects of in-channel sediment extraction and embankment construction. The first factor is direct, active, and variable in space and time. The second is indirect but also quite active, particularly in influencing flood flows.

Based on the hydromorphological analysis of changes in the young river landscape under the transition from natural to anthropogenically modified conditions, as well as the developed information database, a number of conclusions and recommendations

have been formulated regarding the optimization of their management. Foremost among these is the integrated and relevant assessment of their current state. This assessment considered the influence of in-channel sediment extraction (ICSE), the impact of embankments, and the corresponding changes in channel-forming processes and morphology of the YRL. The key conclusion is that the vast majority of homogeneous segments have been substantially altered by human activity.

Among the general recommendations for optimizing the hydromorphological quality and safety function of young river landscapes, in addition to those outlined above, the following should be emphasized: a complete ban on in-channel alluvium extraction, particularly for commercial purposes; the incorporation of a comprehensive dataset on both the natural and anthropogenically altered states of YRL in the planning of any river-related projects; the restoration and improvement of flood protection systems with due consideration for at least partial restoration of the floodplain's hydrological and hydraulic regimes; the development of river ecological corridor elements; the improvement of the legal framework to establish an optimal legal regime for YRL land use. More detailed, river-specific recommendations have been developed for each of the studied rivers.

The informational and assessment frameworks proposed in this study regarding the condition of young river landscapes serve as an essential foundation for the further development of integrated river management. The results of the hydromorphological studies conducted on the homogeneous sections of the Prut, Cheremosh, and Siret rivers are already being applied in environmental management practices in the Chernivtsi region. The theoretical and methodological approaches to the study of river landscapes and their management processes, as well as the newly obtained scientific data, can also be utilized in the educational process for training hydrologists and geographers.

Keywords: hydrology, river hydroecology, river hydromorphology, river channel process, mountain rivers, river landscape, river basin system, anthropogenic impact, quality of river landscape, water resources, geo-ecological state of the basin, water use,

river basin management plan, sustainable development strategy, Ukrainian Carpathians.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Наукові праці у виданнях, включених до переліку наукових фахових видань

України:

1. Ющенко, Ю., Паланичко, О., Пасічник, М., & Закревський, О. (2021). Вплив атмосферних опадів на стік річки Путила. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія*, (2(51)), 24–29. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.21.2.3> (особистий внесок: здобувач збирав, обробляв, упорядковував первинну інформацію по об'єктах дослідження, брав участь в аналізі інформації та у формуванні висновків; Ющенко, Ю. - методичне керівництво, участь у написанні тексту; Паланичко, О. - аналіз гідрологічної та метеорологічної інформації, написання тексту, Пасічник, М. - аналіз гідрологічної та метеорологічної інформації, графічні роботи).
2. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Паланичко, О., Вудвуд, М., & Закревський, О. (2023). Природний територіальний устрій ландшафту р. Прут в межах Чернівецької області, його антропогенні трансформації та особливості функціонування системи потік-русло-заплава. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, (845), 41–51. <https://doi.org/10.31861/geo.2023.845.41-51> (особистий внесок: здобувач брав участь в експедиційних дослідженнях, збирав, обробляв, упорядковував, аналізував первинну інформацію щодо дії антропогенних чинників та антропогенно зміненого стану ландшафту, брав участь у написанні тексту; Ющенко, Ю. - методичне керівництво, написання тексту; Пасічник, М. -

експедиційні дослідження, методика застосування ГІС-технологій, графічні роботи, участь у написанні тексту; Паланичко, О. -гідроморфологічний аналіз первинної інформації, участь у написанні тексту; Вудвуд, М. - збір, обробка, упорядкування, аналіз первинної інформації щодо природного стану молодого річкового ландшафту, участь у написанні тексту).

3. **Закревський, О. О.** (2025). Закономірності будови та функціонування ландшафтів річища та заплави річки Черемош. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*, 5(5), 95–104. <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2025.5.09>

Наукові праці у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у наукометричній базі даних Web of Science Core Collection:

4. Yushchenko, Y. S., Pasichnyk, M. D., Darchuk, K. V., Kostashchuk, I. I., & **Zakrevskyi, O. O.** (2022). Contemporary geoinformation technologies in postmodern education of geographers, hydrometeorologists, land surveyors. *Postmodern Openings*, 13(2), 409–429. <https://doi.org/10.18662/po/13.2/462>
(особистий внесок: здобувач брав участь в експедиційних дослідженнях, збирав, обробляв, упорядковував, аналіз первинної інформації по об'єктах дослідження; Ющенко, Ю. - методичне керівництво, написання тексту; Пасічник, М. - експедиційні дослідження, методика застосування ГІС-технологій, графічні роботи; Дарчук, К. - методика застосування ГІС-технологій, графічні роботи; Костащук, І. - аналіз методів постмодерної освіти, написання тексту).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Zyhar, A., Savchyn, I., Yushchenko, Y., & **Zakrevskyi, O.** (2021). Evaluation of changes in rock characteristics based on analysis and interpretation of seismicacoustic observations in the area of the natural and technical system of

- Dnister PSPP. У *International conference of young professionals «geoterrace-2021»*. European Association of Geoscientists & Engineers. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K3008> (особистий внесок: здобувач аналізував і дав характеристику природних умов району розташування природно-технічної системи; Zyhar, A., Savchyn, I.; Yushchenko, Y,- виконано обробку статистичних масивів цифрових, геоінформаційне і картографічне моделювання здійснено з використанням ГІС-програми QGIS 3.10 (відкрита ліцензія)).
6. Zyhar, A., Zayats, I., & **Zakrevskiy, O.** (2023). GIS-Oriented approach to analyzing the causes of water displays on hydraulic structures. У *International conference of young professionals «geoterrace-2023»*. European Association of Geoscientists & Engineers. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510037> (особистий внесок: здобувач збирав та аналізував первинний матеріал, взяв участь у формулюванні висновків; Zyhar, A. - опрацьовано архівні матеріали установ, виконано обробку статистичних масивів цифрових, геоінформаційне і картографічне моделювання, Zayats, I., - здійснено з використанням ГІС-програми QGIS 3.10 (відкрита ліцензія)).
7. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Вудвуд, М., & **Закревський, О.** (2024) Черемоський молодий річковий ландшафт. *Природа і суспільство: виклики і поступ.* Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю географічного факультету ЧНУ ім. Ю. Федьковича (м. Чернівці, 11–13 жовтня 2024 р.). С. 106-108. https://geo.chnu.edu.ua/media/a0qnb nib/conferenc_material_80.pdf (особистий внесок: здобувач взяв участь в експедиційних дослідженнях, виконав збір та обробку первинних матеріалів щодо русла і заплави річки, взяв участь у формулюванні висновків; Ющенко, Ю., Пасічник, М., Вудвуд, М. – експедиційні дослідження, написання тексту, висновки).
8. **Закревський, О.** (2025). Територіальна структура ландшафту річок Прут і

Черемош у природних та антропогенних умовах. *Шевченківська весна – 2025: Географія*. Збірник наукових праць XXII міжнародної наукової міждисциплінарної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (Вип. XXII, с. 118–120). Київ: Видавництво «Наукова столиця». https://drive.google.com/file/d/1RIYBh4KkW3z9pj9FDh_FsyZYO98gH84V/view

9. Віват, А., Кондратюк, І., Лісогор, М., Назарчук, Н., Бочко, О., & **Закревський, О.** (2025). Удосконалення інженерно-геодезичних методів вивірки фундаментів та обладнання за допомогою наземного лазерного сканування. *Матеріали 28-ї Міжнародної науково-технічної конференції «GEOFORUM'2025»*, 9–11 квітня 2025 р., Львів–Брюховичі. – Львів: Видавництво Львівської політехніки. С. 230-233. https://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2025/04/ТЕЗИ_ГЕОФОРУМ_2025.pdf (особистий внесок: здобувач збирав та обробляв первинну інформацію; Віват, А., Кондратюк, І., Лісогор, М., Назарчук, Н., Бочко, О. – експериментальні дослідження, аналіз отриманої інформації, написання тексту, висновків).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

10. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Бурбак, О., Вудвуд, М., & **Закревський, О.** (2023). Природний і антропогенно змінений стан ландшафту річки Прут в межах урбоекосистеми Чернівців та проблеми оптимізації управління ним. *Věda a perspektivy*, 8(27), Série “Ekologie”, 295–307. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-8\(27\)-295-307](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-8(27)-295-307) (особистий внесок: здобувач брав участь в експедиційних дослідженнях, збирав, обробляв, упорядковував, аналізував первинну інформацію щодо дії антропогенних чинників та антропогенно зміненого стану ландшафту, брав участь у написанні тексту; Ющенко, Ю. - методичне керівництво, написання тексту; Пасічник, М. - експедиційні дослідження, методика застосування ГІС-технологій, графічні роботи, участь у формуванні висновків;

Бурбак, О. - обробка інформації щодо урбосистеми Чернівців, участь у формуванні висновків та рекомендацій щодо оптимізації управління річковим ландшафтом; Вудвуд, М. - збір, обробка, упорядкування, аналіз первинної інформації щодо природного стану молодого річкового ландшафту, участь у написанні тексту).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	19
РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ, ЗАВДАННЯ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	26
1.1 Річкові геосистеми, ландшафти і управління ними.....	26
1.1.1. Річкові геосистеми як об'єкти досліджень.....	26
1.1.2. Річкові геосистеми, ландшафти як об'єкти управління.....	40
1.2. Методика і структура дослідження.....	45
Висновки до розділу 1.....	52
РОЗДІЛ 2. РІЧКОВІ БАСЕЙНОВІ СИСТЕМИ ВЕРХНЬОГО ПРУТУ ТА СІРЕТУ.....	55
2.1. Огляд досліджень.....	55
2.2. Основні гідрографічні та гідрологічні характеристики суббасейнів Верхнього Пруту та Сірету в межах Чернівецької області.....	57
Висновки до розділу 2.....	80
РОЗДІЛ 3. ПРИРОДНИЙ СТАН МОЛОДОГО РІЧКОВОГО ЛАНДШАФТУ ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	81
3.1. Завдання щодо характеристики природного стану молодого річкового ландшафту об'єктів дослідження і його територіальна структура.....	81
3.2 Природний стан молодого ландшафту р. Черемош в межах Чернівецької області (передгірна ділянка течії).....	99
3.3. Природний стан молодого ландшафту р. Прут в межах Чернівецької області.....	112
3.4 Природний стан молодого ландшафту р. Сірет в межах Чернівецької області.....	121

Висновки до розділу 3.....	128
РОЗДІЛ 4. ГІДРОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ МОЛОДОГО РІЧКОВОГО ЛАНДШАФТУ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ НИМ.....	132
4.1. Аналіз основних антропогенних змін природного територіального устрою молодого річкового ландшафту.....	132
4.2. Гідроморфологічний аналіз дії антропогенних чинників на розвиток та сучасний стан об'єктів дослідження.....	143
4.3. Оцінка сучасного стану об'єктів дослідження і рекомендації щодо оптимізації управління ними.....	168
Висновки до розділу 4.....	187
ВИСНОВКИ.....	190
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	199
ДОДАТКИ.....	217

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

РБС – річкова басейнова система

СРДС – сучасна річково-долинна система

СПР – система потік-русло

ІУВР – інтегроване управління водними ресурсами

ВРД ЄС – Водна Рамкова Директива Європейського Союзу

ПУРБ – План управління річковим басейном

БП – басейнове планування

ЛП – ландшафтне планування

ПАС – природно-антропогенна система

ВАЛ – водні антропогенні ландшафти

ОДД – однорідна ділянка долини річки

ОДд – однорідна ділянка днища ділянки річки

ОДРЗ – однорідна ділянка русла і заплави річки

МРЛ – молодий річковий ландшафт

ГМА – гідроморфологічний аналіз

БСР – багаторічна смуга руслоформування

АВР – антропогенне врізання річок

ДЗЗ – дистанційне зондування Землі

GNSS – Global Navigation Satellite System

ВСТУП

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Однією з головних цілей сталого розвитку є збереження та підвищення якості, безпеки довкілля. Важливою складовою довкілля, складовою сталого розвитку є води, зокрема поверхневі води суходолу, річки. Задачі підвищення їх якості вирішуються через розвиток відповідних концепцій, підходів, планів управління. Принципово важливим є екосистемний підхід, який нерозривно пов'язаний з ландшафтним плануванням. Розвиток інтегрованого управління водними ресурсами включає інтеграцію управління водами та землями, отже і ландшафтами. Стосовно річок це перш за все означає приділення уваги річковим екосистемам, ландшафтам, які розвиваються на основі русла та заплави. Самі русла і заплави є складовими систем потік-русло-заплава. Їх будова і функціонування підлягають гідроморфологічним законам. Отже, гідроморфологічні дослідження лежать в основі підтримки якості та безпеки молодого річкового ландшафту. Такі дослідження стосовно річок Прут, Черемош, Сірет виконуються протягом останніх десятиліть у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича. Розвивається відповідна база даних. На сучасному етапі виникла задача комплексного гідроморфологічного аналізу та систематизації відповідної інформації з метою формування інформаційної та оціночної баз для оптимізації управління якістю та безпекою молодого ландшафту річок Прут, Черемош, Сірет в межах Чернівецької області. Для цього необхідно реалізувати основні завдання гідроморфологічного аналізу у поєднанні з принципом вивчення переходу від природного до антропогенного стану молодого річкового ландшафту. З цим пов'язана актуальність теми і завдань даного дисертаційного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в рамках наукової тематики кафедри географії України та регіоналістики Чернівецького національного університету імені Юрія

Федьковича і є частиною наукової теми «Ландшафти русел і заплав річок південно-східного Передкарпаття: стан, конфлікти, ризики, оптимізація», державний реєстраційний № 0121U100418 (2021-2025 рр).

Метою дисертаційного дослідження є на основі вивчення гідролого-морфологічних закономірностей трансформації природного молодого ландшафту річок Прут, Черемош та Сірет у природно-антропогенні геосистеми сформулювати рекомендації щодо підвищення їх якості, оптимізації безпекової функції та управління ними.

Досягнення цієї мети передбачає виконання наступних *завдань*:

- виконати огляд досліджень річкових геосистем, ландшафтів; підходів до управління їх якістю з метою виявлення важливих наукових завдань у цій сфері;
- сформулювати методику дослідження;
- дослідити основні гідрографічні та гідрологічні характеристики річкових систем Верхнього Пруту та Сірету;
- виконати гідроморфологічний аналіз природного стану об'єктів дослідження;
- проаналізувати основні антропогенні зміни морфології та територіального устрою молодого річкового ландшафту на досліджуваних ділянках річок;
- виконати гідроморфологічний аналіз дії антропогенних чинників на розвиток та сучасний стан об'єктів дослідження;
- сформулювати рекомендації щодо підвищення якості, оптимізації безпекової функції та управління річковими геосистемами на основі виконаного гідроморфологічного аналізу.

Об'єктом дослідження є молодий річковий ландшафт і природно-антропогенні геосистеми сформовані на основі однорідних ділянок русел та заплав річок Прут, Черемош та Сірет в межах Чернівецької області.

Предметом дослідження є гідролого-морфологічний аналіз трансформації молодого річкового ландшафту з природного стану у природно-антропогенні системи та оптимізація управління ним.

Ділянки дослідження: 1) р. Черемош – від с. Тюдів до гирла; 2) р. Прут – від с. Оршівці до с. Мамалига; 3) р. Сірет – від с. Долишній Шепіт до с. Новий Вовчинець.

Матеріали, інформаційна основа дослідження. Для виконання завдань дослідження було використано матеріали гідрологічних спостережень на річках регіону дослідження, що стосуються середніх, мінімальних та максимальних витрат води; архівні, картографічні матеріали різних періодів часу; дані космічного зондування Землі; матеріали експедиційних досліджень русел та заплав річок Прут, Черемош, Сірет, а також дані геоінформаційної системи (гідроморфологічної бази даних), яка формується на географічному факультеті Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича).

Методологія і методи дослідження. Основи методології та методів гідроморфологічних досліджень закладені у теорії руслових та заплавних процесів річок, теорії систем потік-русло та потік-русло-заплава. У теперішній час гідроморфологічні дослідження стали невід’ємною частиною досліджень пов’язаних з управлінням річковими басейновими системами, якістю річкових екосистем, ландшафтів, геосистем. Відповідні положення, підходи, концепції розглянуто у першому розділі дисертації. Основним методом дослідження виступив гідроморфологічний аналіз закономірностей будови та функціонування однорідних ділянок русла та заплави досліджуваних річок у природному та антропогенно трансформованому стані. Здійснення цього аналізу потребувало застосування методів обробки гідрологічної інформації, аналізу архівної, картографічної інформації, космознімків, а також проведення ряду експедиційних досліджень. Останні зокрема, включали застосування методики GNSS-зйомок.

Наукова новизна отриманих результатів.

Вперше:

- виконано комплексний гідроморфологічний (ландшафтно-руслознавчий) аналіз закономірностей територіальної структури та природного стану однорідних ділянок русла та заплави річок Прут, Черемош, Сірет в межах Чернівецької області;
- застосовано гідроморфологічний аналіз для виявлення основних закономірностей антропогенної трансформації молодого ландшафту річок Прут, Черемош, Сірет;
- створено базу даних про територіальну структуру молодого ландшафту річок Прут, Черемош, Сірет і відповідні характеристики систем потік-русло-заплава в антропогенних умовах;
- виконано комплексну характеристику та аналіз дії основних групи чинників антропогенної трансформації гідроморфологічної основи молодого ландшафту річок Прут, Черемош, Сірет;
- запропоновано і застосовано методику оцінювання стану молодого річкового ландшафту за основними гідроморфологічними показниками його антропогенної трансформованості, які враховують зміни територіальної структури і вертикального положення русел.

удосконалено:

- базу даних про територіальну структуру молодого ландшафту річок Прут, Черемош, Сірет і відповідні характеристики систем потік-русло-заплава у природних умовах;
- поняття про завдання гідроморфологічного моніторингу стану річкових геосистем та формування відповідної інформаційної бази для планування управління ними;

отримало подальший розвиток:

- структура і завдання гідроморфологічного аналізу у зв'язку з вивченням

антропогенної трансформації річкових ландшафтів;

- база даних про умови та чинники розвитку русел та заплав річок Прут, Черемош, Сірет;
- характеристика гідроморфологічної якості та безпекової функції молодого річкового ландшафту;
- концепція інтеграції басейнового та ландшафтного планування управління річками.

Теоретичне значення отриманих результатів полягає в удосконаленні методики ландшафтно-руслознавчого аспекту гідроморфологічного аналізу територіальної структури та функціонування річкових систем потік-русло-заплава у природних та антропогенно змінених умовах. Також поглиблено розуміння закономірностей адаптації цих систем до місцевих географічних умов, і, зокрема, застосування принципу прослідковування змін вздовж течії річок.

Практичне значення отриманих результатів загалом полягає у внеску в реалізацію концепцій інтегрованого управління річковими екосистемами, ландшафтами, геосистемами; підвищення їх якості, стійкості, безпеки. Зокрема це стосується концепції інтеграції басейнового та ландшафтного планування, принципу інтегрованого управління водами та землями. На прикладі конкретних об'єктів дослідження (обраних як достатньо характерні приклади щодо умов Передкарпаття) створено інформаційну та оціночну бази, що стосуються стану молодого річкового ландшафту. Результати ландшафтно-руслознавчих, гідроморфологічних досліджень вже використовуються у плануванні управління якістю довкілля Чернівецької області. Зокрема вони включені як складова у Звіт з госпдоговірної теми «Наукове обґрунтування принципів планування сталого якісного розвитку річки Черемош у межах Чернівецької області». Також вони використовуються при виконанні кафедральної держбюджетної теми «Ландшафти русел і заплав річок південно-східного Передкарпаття: стан, конфлікти, ризики, оптимізація». У майбутньому результати дослідження

можуть бути використані для подальшого розвитку плану управління суббасейнами річок Прут та Сірет та у плануванні сталого розвитку області. Теоретичні, методичні підходи до вивчення річкових ландшафтів, процесів управління ними, отримана нова наукова інформація можуть також бути використані у навчальному процесі підготовки гідрологів та географів.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною науковою працею, виконаною на основі авторських досліджень гідроморфологічних показників природного та антропогенно зміненого станів молодого річкового ландшафту річок Прут, Черемош, Сірет в межах Чернівецької області. У процесі роботи автором систематизовано інформацію про територіальну структуру молодого річкового ландшафту у природних та антропогенно змінених умовах, виконано гідроморфологічний аналіз закономірностей руслового процесу, будови русел та заплав; створено відповідні інформаційну та оціночну бази для оптимізації управління якістю та безпековою функцією річкових геосистем. Розширено коло завдань гідроморфологічного аналізу у питаннях антропогенної трансформації річкових ландшафтів. Виконано відповідне дослідження системи антропогенних чинників та наслідків їх дії. Запропоновано рекомендації щодо оптимізації управління річковим ландшафтом.

Апробація результатів дисертації. Результати дисертаційного наукового дослідження доповідалися на 5 наукових конференціях міжнародного рівня. А саме: 1) International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2021» (Lviv, 4-6 October 2021); 2) International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023» ((Lviv, 2-4 October 2023); 3) міжнародна наукова конференція присвячена 80-річчю географічного факультету Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича «Природа і суспільство: виклики і поступ» (м. Чернівці, 11-13 жовтня 2024 р.); 4) XXII міжнародна наукова міждисциплінарна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Шевченківська весна – 2025: Географія» (м. Київ, 9 квітня 2025 р.); 5) Міжнародна науково-технічна

конференція «GEOFORUM'2025» (Львів–Брюховичі, 9-11 квітня 2025 р.).

Публікації. За темою дослідження опубліковано 9 наукових праць, у тому числі: 1 стаття в індексованому науковому виданні Web of Science, 3 статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б» (з яких 1 одноосібна) та 5 тез доповідей у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій.

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 255 сторінок, з яких 180 – основного тексту, 42 – рисунки та 10 – таблиць. Додатки розміщені на 39 сторінках.

РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ, ЗАВДАННЯ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Річкові геосистеми, ландшафти і управління ними

1.1.1. Річкові геосистеми як об'єкти досліджень

Процеси самоорганізації характеризуються виробленням структури – морфогенезом. Він може проявлятися в конкретних просторових формах. Для абіогенних геосистем характерні геоморфологічні процеси, в ході яких виробляються певні типи, форми рельєфу. Такі процеси характерні і для річок, це процеси самоорганізації системи потік-русло і відповідного гідроморфогенезу. Основними структурами СПР є типи руслового процесу (Ободовський, 2001, Ободовський, 2017, Ющенко, 2005, Bridge, 2003, Kaszowski & Krzemień, 1999, Krzemień, 1999). Вони виникають у певних умовах через взаємодію зовнішніх чинників та внутрішніх властивостей самоорганізації турбулентного потоку (струменя). Їх також можна назвати проявами адаптації струминного потоку до різних умов суходолу. Головним структурним зв'язком у типах руслового процесу (СПР) є зв'язок між морфологією русла і формами гідродинамічної самоорганізації потоку. При цьому розрізняються активний і пасивні стани системи. Підтримання структурних зв'язків у цих станах, перш за все, пов'язане з головною функцією річок – пропуском стоку води. Для більшості річок із цією функцією нерозривно пов'язана інша – пропуск стоку наносів. У даному відношенні розрізняють процеси збалансованого транспорту наносів (стан рівноваги), недостачі наносів (від'ємного їх балансу на ділянці річки), що призводить до глибинної ерозії (врізання), та надлишку, що призводить до акумуляції. Додатковими, вторинними функціями СПР є функції стоку

розчинених речовин, стоку тепла та інші.

Отже, в основі всіх річкових ландшафтів, екосистем лежать гідроморфологічні процеси (гідроморфологічний річковий ландшафт). Це стосується також системи потік-русло-заплава, оскільки вона є продуктом СПР, хоча і за значно триваліші проміжки часу. За ці проміжки часу мета, структура і функціонування СПР стають більш складними, різноманітними. Але у відповідних умовах все ж основні структурні зв'язки та функції зберігаються.

Екосистеми (біогеоценози), біогенні ландшафти сформовані на основі абіогенного гідроморфологічного характеризуються власною метою, структурою (морфологією) і функціями. Але всі вони не відірвані від гідроморфологічної основи, з необхідністю залежать від неї, хоча і породжують деякі зворотні зв'язки. Гідроморфологічна основа визначає водно-гідравлічний та літогенний режим екосистем. Разом з тепловими та гідрохімічними чинниками формується середовище існування річкових та заплавної організмів. Функції екосистем досить різноманітні. Але серед них виділяють головні: функцію засвоєння сонячної енергії, передачі енергії в ланцюгах живлення, функцію кругообігу речовин, а також функції передачі та переробки інформації. При описі функціонування біогеоценозів розкривають такі аспекти як: біомаса і продуктивність, баланс продукції та деструкції, трофічна мережа, сукцесії. Всі ці функції мають значні особливості у річкових екосистемах (екосистемах молодого річкового ландшафту). Цю специфіку власне і розглядають при їх вивченні. Вона стосується особливостей балансу енергії та речовини в різних гідроморфологічних умовах (елементах), географічних умовах та відповідних особливостей співтовариств живих організмів, трофічних ланцюгів, продукції і деструкції. Особливими періодами функціонування річкових екосистем є періоди проходження максимальних витрат води. У цей час значно змінюється стан всього середовища існування організмів, включаючи морфологію, просторову будову русла і заплави. У цей час можуть утворюватися нові екосистеми. Річки

також є важливими центрами притягання біорізноманіття з інших екосистем. За своїм типом вони відносяться до відкритих екосистем.

Функціонування (функції) природних ландшафтів об'єднує закономірності функціонування абіогенного середовища та співтовариств живих організмів. При цьому для кожного типу ландшафтів розглядають ієрархію процесів функціонування (виділяють головний процес системи). Це, зокрема, відображається у генетичних рядах ландшафтних комплексів. Серед них виділяють ряд гідродинамічних ландшафтів до яких відноситься молодий річковий ландшафт.

Тематика вивчення річкових ландшафтів, ландшафтів річкових долин загалом має давню історію і охоплює проблеми як географії, так і екології. Річкові ландшафти є прикладом тривалої історії взаємодії людини і природи, освоєння людиною довкілля. Вони не тільки є важливими елементами природи, але і геосистемами потужної концентрації взаємодії суспільства і природи, коеволюції. Отже, вони потребують максимальної уваги суспільства і масштабних, всебічних наукових досліджень. Зокрема, це стосується антропогенних ландшафтів та екосистем. У географії та екології прийнято розглядати поряд із біосферою ландшафтну сферу Землі. Вона трансформується під впливом діяльності людини. Її дослідження є комплексними, міждисциплінарними. Вони включають й дослідження річкових ландшафтів, екосистем.

У сфері екологічних досліджень, при вивченні структури біосфери, до основних типів екосистем зазвичай відносять прісноводні, серед яких окреме місце посідають екосистеми водотоків, зокрема річкові. В екології та гідроекології річки розглядаються як складні та водночас чутливі природні системи. Їх складність визначається наявністю багатьох компонентів біоти та її вертикальною структурованістю: виділяють зони повітряно-водної рослинності, занурених видів і рослин із плавучим листям. Додатково у водному середовищі

функціонують планктон, бентос, перифітон, які беруть участь у біологічному кругообігу.

Складна взаємодія між русловою течією, прибережною зоною, водною товщею та донними відкладами формує інтенсивний обмін речовин і енергії, що ускладнює динаміку функціонування річкової екосистеми. Вразливість цих систем пояснюється тим, що на обмеженій за площею смузі річища зосереджено стік з усієї площі водозбору. Тому стан річкової підсистеми можна вважати інтегральним індикатором водного режиму всього басейну – як з кількісного, так і з якісного боку. Цей показник дозволяє оцінити функціонування інших екологічних підсистем та ступінь антропогенного навантаження на територію.

Річка тісно взаємодіє з іншими частинами басейнової екосистеми через процеси обміну речовин і енергії, формуючи єдине екологічне ціле. Водночас у межах самої річкової системи формується специфічна структура кругообігу речовин із характерним складом гідробіонтів, власною трофічною сіткою, рівнями живлення і пов'язаними процесами, зокрема самоочищення. Трофічні ланцюги річкових екосистем зазвичай є короткими, що зумовлено обмеженістю кормової бази. Як правило, вони починаються з автотрофної рослинності й завершуються хижими видами риб.

Особливі екосистеми формуються в межах заплав річок. Вони носять перехідний характер від аквальних систем до систем суходолу (наземних). Тут формуються певні фітоценози, які є основою відповідних біогеоценозів (екосистем). Вони характеризуються складною внутрішньою горизонтальною і вертикальною структурою. Екосистеми заплав детально і ґрунтовно досліджені у заплавознавстві. Біотопи заплав поділяють на лучні, лісові, болотні, плавневі та інші. У географії та екології відомо, що долини річок і особливо заплави є важливими центрами біологічного різноманіття, вони є важливими шляхами міграції і центрами видоутворення. За М.Д. Гродзинським (2005) заплави є надзвичайно вразливими. Невеликі зміни екологічних чинників можуть

призводити до значної перебудови екосистем, втрати біологічного різноманіття і деградації. Також слід відмітити, що тут може поєднуватися дія потужних антропогенних навантажень і катастрофічних природних процесів. Багато міжнародних і національних програм природоохоронного характеру спрямовані на збереження та відновлення заплав річок і дельтових комплексів.

За останні десятки років у різних регіонах світу значно збільшився прес людської діяльності на екосистеми басейнів малих річок. Це призвело до багатьох кризових ситуацій і до підриву самих основ функціонування екосистем річок. Проблеми малих річок це предмет важливого напрямку екологічних, гідроекологічних, геоекологічних та інших досліджень.

За С.О. Афанасьєвим (Афанасьєв, 2006, Afanasyev, Lietitskaya & Manturova, 2013, Afanasyev, 2019) цілісна річкова екосистема характеризується просторовими і темпоральними зв'язками, що мають біологічну, фізичну (руслові процеси) та кліматичну (водність, паводок, природу). До гідроморфологічної складової екосистем (на прикладах річок басейну річки Прип'ять він відніс: русло річки, характеристики потоку та його субстрату, берег та водоохоронну зону, заплаву (зміни затоплення, зміни рослинності).

Праці С.О. Афанасьєва зокрема пов'язані з реалізацією в Україні положень Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу. У цьому відношенні головною метою є підвищення якості річкових екосистем, зокрема гідроморфологічної якості. У руслознавчому відношенні вони вивчені О.Г. Ободовським. Отже, «дно» і потік річкових екосистем це не просто компоненти, а визначальна гідроморфологічна основа. Це також можна зрозуміти із того, що фітоценоз (як основа трофічних ланцюгів) повинен активно пристосовуватись до змінних гідроморфологічних умов.

За Ф.М. Мільковим ландшафтна сфера Землі є продуктом найбільш активної взаємодії чотирьох конкретних середовищ: земної кори, тропосфери, поверхневої рідкої гідросфери та льоду. Біостром присутній скрізь і прискорює та ускладнює

процеси взаємодії. На контактних поверхнях розвиваються головні варіанти ландшафтної сфери: наземний, льодовий, земноводний, водний та донний. Земноводний варіант характеризується найвищим рівнем інтенсивності взаємодії, потоків обміну речовиною, енергією та інформацією між контрастними середовищами. До його складу віднесено чотири класи ландшафтів: річкові, озерні, літоральні та мілководні морські. Річки також розглядаються як структурні елементи долинно-річкових ландшафтів, віднесених до наземного варіанту. Отже, річкові ландшафти з'єднують земноводний і наземний варіанти.

У наземному варіанті виділено особливий підклас ландшафтів річкових долин. Долина та річки утворюють єдиний, генетично однорідний долинно-річковий ландшафтний комплекс. Із врахуванням віку та історії розвитку річкові долини можна поділити на сучасні, давні, пра-долини та викопні долини. Сучасна долина охоплює власне відносно вирівняне днище загалом. Вона може вміщувати русло, заплаву і одну-дві нижні надзаплавні тераси. Сучасні річкові долини, як і річки об'єднані у цілісні системи (річкові системи та сучасні річково-долинні системи – РС та СРДС), які є структурними складовими річкових басейнових систем (РБС).

Ф.М. Мільков відносив долинно-річкові ландшафти також до гідродинамічного, флювіального генетичного ряду. Надклас цих ландшафтів був поділений ним на два класи: гірський та рівнинний. (Такий поділ загалом характерний для ландшафтознавства. Наприклад, за О.М. Мариничем та П.Г. Шищенком виділяють гірські та рівнинні ландшафтні структури). Також Ф.М. Мільков розглядав долинно-річкові парагенетичні ландшафтні системи, що включають ландшафтні комплекси, урочища русел, заплав, терас, схилів.

Дослідженню річкових ландшафтів приділяє значну увагу учень Ф.М. Мількова Г.І. Денисик (Денисик, 2012; Денисик, 2015) і представники його наукової школи. Ними виділяються натуральні річкові урочища і антропогенні

ландшафти річищ; а також натуральні ландшафтні комплекси заплав і антропогенні ландшафти заплав. Значна увага приділена теоретико-методологічним засадам даного напрямку досліджень. Зокрема, розглянуто питання започаткування вчення про річкові ландшафти та його розвиток, про історію досліджень заплав, проблему виділення парагенетичних і парадинамічних зв'язків між ландшафтними комплексами, принципи та методи дослідження антропогенних ландшафтів річищ і заплав. Г.І. Денисиком запропоновано теоретичні і методологічні основи антропогенного ландшафтознавства. Він вважає, що «у структурі антропогенних ландшафтів доцільно розрізняти три їх групи: *власне антропогенні ландшафти, ландшафтно-інженерні та ландшафтно-техногенні системи*. Усі антропогенні ландшафти – системи, але системи різної організації. Їх пізнання – процес значно складніший, ніж вивчення натуральних ландшафтів і, відповідно, повинен проходити на різних рівнях». Також він вважає, що цим трьома групами відповідають наступні рівні пізнання: ландшафтний рівень (власне антропогенні ландшафти), географічний рівень (ландшафтно-техногенні геосистеми), геотехнічний рівень (ландшафтно-інженерні геосистеми).

Наприкінці ХХ – початку ХХІ століття Г.І. Денисиком та його учнями розглянуто річкові ландшафти у контексті вчення про антропогенні ландшафти загалом. Водні антропогенні ландшафти (ВАЛ) вивчаються як клас антропогенних ландшафтів. ВАЛ – це система водосховищ, ставків, каналів і копанок, що сформувались у процесі освоєння річок, а також похідні водні антропогенні ландшафтні комплекси, котрі утворилися в місцях кар'єрних виробок, антропогенного карсту, а також відстійники. Також у даному напрямі наукових досліджень на основі ідей Ф.М. Мількова та Г.І. Денисика розроблено концепцію за якою організаційну структуру антропогенних ландшафтів формують групи власне антропогенних ландшафтів та ландшафтно-технічних систем. Долинно-річкові ландшафтно-технічні системи є об'єктом досліджень у

працях О.Д. Лаврика (Лаврик, Цимбалюк & Стефанков, 2022, Лаврик, Корінний, Гарбар, Власенко & Андрійчук, 2023). Важливим методичним підходом при цьому є розгляд антропогенних ландшафтів річкових долин у зв'язку із антропогенними ландшафтами водозбірних басейнів, тобто по суті з усіма класами антропогенних ландшафтів. Це означає пріоритет басейнового підходу у дослідженнях річкових ландшафтів.

Концепцію парагенетичних та парадинамічних ландшафтних комплексів запропонував Ф.М. Мільков у 1966 році. Він запозичив термін «парагенезис» із наукових публікацій в галузі мінералогії. Цей термін означає суміжне породження, створення; тобто породження у спільних, взаємопов'язаних умовах. Парагенетичні комплекси утворюють парагенетичну систему. Парагенетичні зв'язки Ф.М. Мільков вважав різновидом парадинамічних. Це положення пов'язане з положенням про зв'язки між підсистемами у складних системах, що проявляються в активному обміні речовиною, енергією, інформацією. Фактично прослідковуються потоки цих субстанцій, що дає можливість вивчати парадинамічні ландшафтні комплекси.

Концепція парагенетичних ландшафтних комплексів (ПГЛК) була застосована у дослідженнях річково-долинних ландшафтів. В.С. Хромих першим запропонував відповідну таксономічну систему: 1 – парагенетична область (добре розроблена долина річки з надзаплавними терасами); 2 – парагенетичний ландшафт (уступ нижньої тераси, річище та заплава з луками, лісами, болотами, старицями і протоками); 3 – парагенетичне урочище (великі болотні масиви, плоскі блюдцеподібні западини тощо); 4 – парагенетична фація (система: грива – улоговина). Надалі дослідження ПГЛК отримали наступний розвиток.

В Україні концепцію і вчення Ф.М. Мількова підтримав Г.І. Швебс. У 70 – 80-х роках ХХ століття він розробив власну концепцію парагенетичних ландшафтів і природокористування. Він вважав, що долина річки (русло, заплава, схили, тераси, гирло) утворюють парагенетичний ландшафт. Під ним слід

розуміти співпоходження та співзнаходження множини структурних елементів комплексу, з'єднаних в єдину ціле потоками води, наносів, розчинених речовин. Ці структурні елементи функціонують, перш за все, під дією, впливом даних процесів. Важливим методичним завданням є відображення ПГЛ у вигляді картографічних моделей. Адекватність моделі дійсності досягається, перш за все, за основною ознакою – морфологією. Функціонування парагенетичних комплексів описується опосередковано через пізнання типових рис основних процесів. На картах виділяються парагенетичні ландшафтні комплекси (ПГЛК) як поєднання однотипних за будовою просторово суміщених геокомплексів поєднаних спільністю генезису. Структура ПГЛК зберігає відбитки минулих явищ та процесів. Усі комплекси виділяються цілісними територіальними одиницями. Принциповим підходом є ідентифікація ПГЛК виключно як поєднання комплексів у вигляді ланцюгів вздовж лінії току. Г.І. Швєбсом було намічено три основні категорії парагенетичних річкових ландшафтів: ПГ – пояс, ПГ – сектор і ПГ – ланка геокомплексів (1982). Поряд із категоріями було запропоновано виділяти ряди схилово-терасних та заплавно-руслених комплексів у вигляді смуг навколо системо утворюючих ліній току.

Парагенезис ландшафтів, геосистем, парагенетичні конфігурації ландшафту розглянув також М.Д. Гродзинський (2005). Він відмічав, що під парагенетичними зв'язками у ландшафтознавстві розуміють горизонтальні зв'язки між суміжними місцями, котрі характеризуються спільним генезисом. Парагенетичні комплекси інтерпретуються як територіальні одиниці, ділянки, що складаються з генетично близьких геотопів, тісно пов'язаних між собою горизонтальними потоками субстанцій і формують динамічну цілісність. М.Д. Гродзинський вважав, що виділення парагенетичних конфігурацій ландшафту повинно передбачати чітке визначення типу генетичної близькості. Горизонтальні зв'язки між місцями, їх територіально цілісні сукупності повинні породжуватися на стільки сильним і яскраво вираженим генетичним чинником,

процесом, який тривалий час визначає формування даних місць. До таких чинників, перш за все, відноситься водний потік. При цьому, парагенетичні зв'язки найкраще виражені уздовж лінії потоку і послаблюються із віддаленням від нього. Даний вид парагенезису носить початково абіогенну природу, але надалі впливає і на біогенні та антропогенні процеси та об'єкти, геосистеми. «До них тяжіють і населені пункти з їх збурюючим впливом на ландшафт. В еволюційній екології також доведено, що саме долини річок є ядрами формоутворення: тут еволюція видів прискорена й виникнення нових видів відбувається швидше, аніж на рівнинах і навіть у горах». Також М.Д. Гродзинським відмічено важливе значення розробленої Г.І. Швобсом та його співробітниками таксономічної системи територіальних парагенетичних одиниць ландшафту. «Найменшою одиницею є *парагенетична ланка*. Вона являє собою сукупність суміжних генетично близьких місць у заплавно-русовій частині долини річки (для долинно-річкових парагенетичних комплексів) або у днищах ерозійних форм (для яружно-балкових комплексів). Парагенетичні ланки ніби нанизані на потік як на стрижень. При їх виділенні важливими ознаками є характеристики заплави та русла: їх морфометричні параметри, особливості затоплення, інтенсивність відкладання наносів, тип руслового процесу, сучасна рослинність.

Закономірне поєднання послідовно спряжених парагенетичних ланок з прилеглими ландшафтними смугами, які спираються на русло, формує *парагенетичний сектор*. Це ділянка долини, однотипна за структурою та динамікою насамперед терас і схилів. Провідними ознаками його виділення є характеристики схилових і терасових ландшафтних смуг.

Парагенетичний пояс розглядається як територіально цілісний фрагмент долини з однотипним перебігом сучасних фізико-географічних процесів в умовах однієї морфоструктури. Основними ознаками виділення цієї парагенетичної одиниці ландшафту є тип долини, особливості морфоструктури, генетичний тип

рельєфу, стадія розвитку річкової долини, знак і швидкість неотектонічних рухів, зональний тип ґрунтово-рослинного покриву».

У науці про русла і заплави річок, дослідженнях руслових і заплавних процесів ще у середині ХХ століття було показано, що заплава є породженням руслового процесу, тільки за достатньо тривалі проміжки часу (орієнтовно голоцен). Були розроблені відповідні схеми класифікації заплав (у зв'язку з типами руслових процесів). Оскільки характер процесу певним чином закономірно змінюється вздовж течії річки, і оскільки, відповідно, було запропоновано виділяти та аналізувати морфологічно однорідні ділянки русел річок, раціонально було проектувати це і на ділянки заплав (за умови стійкості типу руслового процесу). На початку 90-х років руслознавцями Московського державного університету К.М. Берковичем, Р.С. Чаловим та О.В. Черновим було запропоновано досліджувати заплавно-русові комплекси (ЗРК). Перш за все, їх розуміли як природні комплекси. Пізніше цей термін та підхід отримав розповсюдження у гідрологічних та географічних наукових публікаціях. Слід відмітити, що сама послідовність «заплава – русло» пов'язана із розумінням авторами ролі зворотних зв'язків у даній системі. Водночас генетично основними, головними є зв'язки «русло – заплава». Тому доречніше говорити про руслово-заплавні комплекси. Надалі дослідженнями О.В. Чернова було охоплено питання структури та функціонування ЗРК, їх зв'язку з географічним руслознавством, екологічного стану та інші.

Дослідження, присвячені екологічному руслознавству та впливу антропогенних чинників на руслово-заплавні комплекси річок, активно розпочалися ще у 1960–1970-х роках ХХ століття. Ці наукові роботи охоплюють широкий спектр проблем, зокрема вивчення факторів, що зумовлюють зміни русел і заплав, закономірності розвитку відповідних процесів, їхні екологічні наслідки, а також здійснення гідроекологічної оцінки стану річкових систем та забезпечення гідроекологічної безпеки.

Значний внесок у формування теоретичних і методичних основ цього напрямку здійснили представники наукової школи Московського державного університету, зокрема К.М. Беркович і О.В. Чернов. Ними були запропоновані методологічні підходи до оцінки стану заплавно-руслених комплексів (ЗРК). Згідно з положеннями, викладеними у працях К.М. Берковича, русла великих річок проходять послідовні стадії екологічної деградації. Початковим етапом цього процесу є поява первинних ознак кризової екологічної ситуації (КЕС). Вони виникають у результаті помірного або локалізованого видобутку руслових алювіальних відкладів, здійснення інженерних робіт (обвалування), відбору води для потреб різних секторів економіки та інших форм господарської діяльності. Надалі спостерігається перехід до передкризового стану, що характеризується активізацією вертикальних руслових деформацій, насамперед – врізанням русел у підстилаючі геологічні породи, що свідчить про порушення динамічної рівноваги руслової системи. «Розмиви дна русла призводять до пониження його відміток та змін рівневого режиму, внаслідок чого порушується робота водозаборів, виникає загроза руйнування підводних переходів трубопроводів ... відбуваються помітні зміни морфології русла та складу донних відкладів». 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.

Методики оцінювання стану русел та заплав річок розглядаються як у наукових екологічних дослідженнях, так і науково-прикладних, пов'язаних із впровадженням Європейських водних директив в Україні.

У перших десятиліттях ХХІ століття тематика досліджень територіальних утворів (місць), що розвиваються вздовж річок набула втілення у працях гідрологів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. У роботах Ю.С. Ющенка першопочатково було розглянуто закономірні зміни руслового процесу вздовж течії річок Карпато – Подільського регіону України, а також основні чинники руслового процесу і таких змін. Було звернуто увагу на загальні закономірності переходу від гірських ділянок течії до передгірних і далі до рівнинних. Ці закономірності взаємопов'язані із загальною класифікацією русел річок та процесів русло формування.

Надалі поступово було розгорнуто дослідження територіальної структури річково-долинних ландшафтів, геокомплексів із врахуванням моделі РБС «крона-стовбури», основними структурними елементами якої виступають елементи крони, молодий річковий ландшафт (або вона зводиться до елементарної РБС). Тут доречно відмітити, що існує важливий методологічний аспект дослідження ПГЛК – спільне розуміння морфологічної, гідроморфологічної генетичної сутності цих ландшафтів як у ландшафтознавстві, так і у руслознавстві. Більше

того, поняття МРЛ інтегрує в собі такі аспекти як: елемент РБС, парагенетичний ландшафт, земноводний ландшафт (та екосистема), однорідна ділянка русла і заплави, заплавно-русовий комплекс та інші. У даному відношенні доречно навести розроблену Ю.С. Ющенком (Ющенко, Пасічник & Чернега, 2012) таксономічну систему природних гідроморфологічних одиниць (геотопів, ландшафтів) (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Спільна таксономічна система гідроморфологічних і
ландшафтних геокомплексів річкових долин

<i>Поділ вздовж річкових долин</i>		
№ п/п	Гідроморфологічні територіальні одиниці	Ландшафтні територіальні одиниці
1	Долини великих рік, що перетинають територію геоморфологічних країн	Долинний парагенетичний мегаландшафт (ДПГМЛ)
2	Частини долин великих рік у межах геоморфологічних країн, що перетинають геоморфологічні області і відповідні долини річок менших розмірів	Долинний парагенетичний макроландшафт (ДПГмЛ)
3	Характерні частини долин чи цілі долини, що відповідають основним морфоструктурам територій	Парагенетичний ландшафтний пояс (ПГЛП)
4	Однорідні ділянки долин річок (ОДД)	Парагенетичний ландшафтний сектор (ПГЛС)
<i>Внутрішній поділ однорідних ділянок річкових долин</i>		
5	Ділянки схилів річкових долин, включаючи високі та середні тераси	Схильовий парагенетичний ландшафтний підсектор (СПГЛПС)

6	Однорідні ділянки днищ річкових долин (ОДд)	Днищ долин парагенетичний ландшафтний підсектор (ДДПГЛПС)
6а	Однорідні ділянки низьких терас (ОДНТ)	Низькотерасні парагенетичні ландшафтні ланки (НТПГЛЛ)
6б	Однорідні ділянки русел та заплав (ОДРЗ)	Русел та заплав парагенетичні ландшафтні ланки (РЗПГЛЛ)

1.1.2. Річкові геосистеми, ландшафти як об'єкти управління

Управління річковими геосистемами є важливою складовою управління сферою взаємодії суспільства та природи загалом. Тут зупинимося на аспектах інтеграції пов'язаних з основними об'єктами управління: екосистемами, ландшафтами, зокрема МРЛ. Вона прямо стосується управління водами, землями, територіями; басейнового та просторового, ландшафтного планування.

При реалізації різних видів планування постійно виникає питання: а чим саме ми управляємо, якими об'єктами? Здавалося б по відношенню до річкового басейну і річок це питання знято. Але басейни і річки мають свою структуру, на яку, до того ж, може впливати людина. Власне у Водній Рамковій Директиві ЄС використовують термін «Water body», котрий у словнику до неї зазначений як «водний об'єкт», цільна субодинаця річкового басейну (району річкового басейну), для якого встановлюються екологічні цілі, зазначені у ВРД. Тому головною метою визначення водних об'єктів є створення умов для того, щоби точно описати стан вод і порівняти його з екологічними цілями.

Якщо під «водами» розуміти власне потік води, то основою виступає власне якість води. Але у ВРД вимагається аналізувати також гідроморфологічну якість. Це якість русла і заплави річки. Тут доречно згадати статтю 1 ВРД ЄС, у якій говориться про захист стану водних та пов'язаних з ними екосистем, тобто реальних екосистем, що розвиваються вздовж річок. Фактично, це водночас і

річкові ландшафти, геосистеми, геокомплекси. У вітчизняній літературі, нормативних та інших документах спочатку використовували прямий переклад – «водне тіло», але потім замінили його на термін «Масив поверхневих вод» (МПВ). Перший термін фактично підкреслює зв'язок понять «води» і «водні екосистеми», «водні ландшафти». Виділення МПВ, зокрема, означає виділення певних однорідних ділянок вздовж достатньо крупних річок. Водночас процес виділення значно формалізований. У підсумку виділені МПВ не являють собою реальні територіальні структури, відсутні визначені контури. Таким чином, вони також не можуть сприйматися як геосистеми, екосистеми, ландшафти. Надалі ми будемо використовувати власну термінологію, котра не протирічить МПВ, але глибше пояснює, відображає реальні об'єкти, зокрема через їх гідроморфологічний генезис.

Ми вже відмічали, що згідно статті 1 ВРД ЄС основна увага в управлінні приділяється водним і пов'язаним з ними екосистемам. Водночас, у словнику термінів їх визначення відсутнє. Так само не має інформації щодо річкових ландшафтів. Натомість, як операційну одиницю управління визначено «water body». Це загальне поняття у даному прикладному відношенні трактується як виділення річок чи їх ділянок за системою формальних ознак. В Україні цей термін замінили на термін «масиви поверхневих вод» (див. 1.1.1).

Принцип зв'язку з природною основою у ВРД відображено у системі оцінювання якісного стану об'єктів управління. Стан «відмінно» надається таким, що найбільше відповідають природному, преференційному стану. Найгірші стани пов'язані з інтенсивним антропогенним впливом, який призвів до пониження показників гідрохімічної, гідроморфологічної та гідробіологічної якості. Також використовують поняття істотно змінених об'єктів (в Україні ІЗ МПВ). Для оцінювання стану об'єктів у ВРД запропоновано систему моніторингу.

Досвід впровадження ВРД ЄС показує певні переваги, здобутки такого

підходу, але і певні недоліки. Досить очевидним є протиріччя між басейновим та ландшафтним плануванням. Хоча цілі їх близькі, об'єкти управління різні. Виходячи із загального екологічного принципу «природний стан → антропогенно змінений стан» (який по відношенню до визначення якісного стану вод застосовано і у ВРД), першоосновою планування є все ж природний ландшафт. Як вже було показано у пункті 1.1.1., це річковий гідроморфологічний ландшафт. Саме у зв'язку із цим у процедурах ВРД недостатню увагу приділено гідроморфології загалом, гідроморфологічним показникам якості.

Окрім ПУРБ в Україні виконано розроблення і затвердження Планів управління ризиками затоплень (ПУРЗ). Це відповідає впровадженню Директиви 2007/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 р. про оцінку та управління ризиками затоплення. Вони також містять розділи з програмами заходів. Управління річковими геосистемами пов'язане також з низкою інших міжнародних документів як глобального рівня, так і європейських. Зокрема, це інші водні директиви ЄС, а також Ландшафтна конвенція, Карпатська конвенція та інші. Важливим є також зв'язок з розвитком природно-заповідного фонду (ПЗФ), екологічної мережі, нормативно-правової бази використання земель (зокрема заплавних), земель водного фонду тощо.

Особливим аспектом аналізу сучасного стану русел і заплав річок та управління ним є землеустрій в їх межах. Ми вже згадували про один з важливих принципів інтегрованого управління сферою взаємодії суспільства та природи, стратегічного планування сталого розвитку – принцип інтегрованого управління водами і землями, що передбачає їх розуміння як цілісних геосистем, ландшафтів. У процесах управління землями, землеустрої базові положення пов'язані з виділенням категорій земель. Відомо також, що необхідно удосконалювати їх класифікацію. Питання основних категорій земель доповнюються додатковими, більш детальними класифікаціями. Зокрема, необхідно враховувати об'єктивні закономірності розвитку геосистем та ландшафтів. Для інтегрованого управління

при цьому важливо діяти через територіальні громади.

Ще одним важливим аспектом управління гідроморфологічною якістю МРЛ є питання організації регулювання русел в умовах значних антропогенних змін. Діяльність людей по регулюванню русел річок – одна з найдавніших сфер діяльності організованих спільнот. Вона виникла, ймовірно, в один період з регулюванням стоку. Це важлива складова взаємодії людей та річок загалом, потужна сфера взаємодії суспільства та природи. Її складність пов'язана з великим різноманіттям річок і діяльності людини. Як і в будь-якій галузі, тут накопичено і позитивний, і негативний досвід. В умовах панування концепцій підкорення природи під регулюванням русел річок розуміли систему заходів зі штучних змін природного русла в інтересах водогосподарського використання. У сучасній енциклопедії водного господарства, природокористування, природовідтворення, сталого розвитку розглянуто термін «регулювання річок». Це «сукупність заходів і робіт з упорядкування русел річок для підтримання необхідного рівня води поблизу водозабірних споруд і створення умов, сприятливих для життєдіяльності водних рослин і тварин, судноплавства, лісосплаву тощо». З даного визначення витікає, що упорядкування русел не повинно протирічити вимогам підтримання якості річкових екосистем. Це відповідає загальній меті та підходам ВРД ЄС. З позицій теорії руслового процесу регулювання русел це керівний вплив людини на саморегульовану СПР.

Отже, у сучасних умовах регулювання русел – це складова управління якістю річкових екосистем, ландшафтів, яке враховує вимоги сталого, екологічно збалансованого розвитку і відповідно регулює «водогосподарські інтереси». Водне господарство України стає складовою стратегії сталого розвитку. Згідно з Водною стратегією України на період до 2050 року (далі – Водна стратегія), другою її ціллю є «поліпшення якісного стану водних екосистем». Такий підхід прямо відповідає основним положенням стратегії сталого, збалансованого розвитку і, зокрема, ВРД ЄС. Згідно статті 1 ВРД ЄС, що стосується її головної

мети, «метою цієї Директиви є встановлення засад щодо охорони поверхневих вод суші, перехідних вод, прибережних та підземних вод, які: (а) запобігають подальшому погіршенню, захищають і покращують стан водних екосистем та, відповідно до їхніх водних потреб, також наземних екосистем та водно-болотних угідь, які безпосередньо залежать від водних екосистем».

У ВРД ЄС регулювання русел прямо не згадується. Але у положеннях, пов'язаних з гідроморфологічними показниками якості водних (річкових) екосистем, відображено важливі, принципові позиції. До гідроморфологічних елементів якості віднесено коливання глибини та ширини річки, структуру субстрата русла річки і структуру прибереженої зони (додаток V п. 1.1). Можемо трактувати це, зокрема, як алювіальний субстрат річкових екосистем і морфологію русла та заплави. У додатку II ВРД п. 1.4 стосується визначення основних антропогенних тисків. Одним з положень є «визначення значних морфологічних змін у водних об'єктах». Деталізація цих вимог передана у компетенцію кожної країни, де розроблено відповідні комплекси додаткових документів. У ВРД ЄС також зазначається, що максимальний екологічний потенціал істотно змінених і штучних водних об'єктів за гідроморфологічними елементами якості характеризується «забезпеченням найкращого наближення до екологічного континууму, зокрема, що стосується міграції фауни та сприятливих місць для нересту й розмноження» (додаток V, табл. 1.2.5). Відомо, що міграція та нерест характеризуються пристосуванням фауни до характеристик річок, зокрема гідроморфологічних. Виходячи з наведеного, планування регулювання русел і експертиза відповідних проектів з необхідністю повинні враховувати показники гідроморфологічної якості ділянок річок.

Гідроморфологічний режим річок неможливо не враховувати у формуванні знань про річкові екосистеми, ландшафти. Адже вони сутнісно, генетично є гідроморфологічними, земноводними. Саме цей режим визначає як умови проживання організмів, так і умови взаємодії людини з річкою. Існує багато

прикладів валідизації ділянок річок, побудованої власне на оптимізації їх гідроморфологічного режиму. Також очевидно, що важливими є комплексні гідробіологічно-гідроморфологічні екосистемні та ландшафтознавчі дослідження із врахуванням законів функціонування СПРЗ. Саме така комплексність дає змогу об'єктивно, обґрунтовано формувати стратегію і правові основи управління такого роду об'єктами, МРЛ.

У Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича за останні понад 10 років виконуються дослідження річкових басейнових систем (на основі моделі «крона-стовбури») суббасейнів Сірету та Пруту (в межах України) та молодого річкового ландшафту. Протягом 2021 – 2024 років у цих дослідженнях брав безпосередню участь автор даної роботи. Зокрема, це стосувалось виконання госпдоговірних робіт. Цими дослідженнями виявлено значний антропогенний вплив на молодий річковий ландшафт, що необхідно враховувати у плануванні управління ним. Більш детальна інформація щодо наших досліджень буде наведена у наступних розділах роботи.

Дослідження також показали, що є можливості поступового поєднання підходів басейнового і ландшафтного планування управління якістю довкілля. Поєднання їх з іншими видами управління довкіллям, поступового розвитку, відповідної інформаційної та оціночної бази. Водночас існують деякі важливі питання, які потребують свого розв'язку. Вирішенню значної частини з них присвячено завдання нашого дослідження. Зокрема, вони включають систематизації, аналіз і синтез проблемних питань пов'язаних з управлінням СПРЗ, гідроморфологічною основою МРЛ на прикладах річок Сірет, Прут, Черемош.

1.2. Методика і структура дослідження

Для досягнення поставленої мети і виконання завдань дослідження

застосовано ряд методологічних положень (підходів), методів та прийомів дослідження. Головною складовою методики є гідроморфологічний метод (Ющенко, 2005) (підхід, аналіз), застосований до молодого річкового ландшафту. Морфологічний метод, аналіз (морфологія) широко застосовується у науці. Він має пряме відношення до вивчення структури і функціонування геосистем. У географічних дослідженнях важливе місце займає геоморфологія. Важливою її складовою є вивчення флювіальних форм рельєфу та флювіальних процесів. У цьому відношенні гідроморфологію річок можна вважати складовою геоморфології. Але, водночас, вона має і свою значну специфіку. У цій сфері наукових досліджень починаючи від межі 19-го та 20-го століть поступово сформувались цілий ряд наукових дисциплін. Це: динаміка руслових потоків, теорія руслового процесу, заплавознавство, руслознавство та інші. У другій половині 20-го століття під керівництвом М.Є. Кондратьєва була сформована гідроморфологічна теорія руслового процесу. Всі ці дисципліни так чи інакше застосовують гідроморфологічний метод як системи конкретних методів, прийомів, способів досліджень. У зв'язку із цим сформовано поняття про гідроморфологічний аналіз (ГМА). Згідно гідроморфологічної теорії – це комплекс прийомів вивчення натурних матеріалів з метою виявлення форм прояву руслового процесу, його закономірностей, а також зв'язків з головними (визначальними) чинниками. При цьому пропонується виявляти морфологічні утвори (форми рельєфу) з яких складаються русла та заплави річок, фіксувати їхні кількісні характеристики, їхні зміни (деформації), вивчати інформацію про чинники розвитку русел і заплав та зв'язки параметрів чинників з русловим і заплавленим процесами. Поняття про руслові деформації пізніше стали пов'язувати із поняттям «морфодинаміка». Окрім роботи з первинною інформацією до ГМА було віднесено також оформлення його результатів, прогноз деформацій, програму подальших досліджень. Також слід відмітити, що ГМА майже одразу був пов'язаний з проведенням гідроморфологічного (руслового) моніторингу

ділянок річок.

Поступово ГМА став широко застосовуватися (точніше – стали ширше використовувати цей термін). Також відбувається його розвиток. Як приклад наведемо дані згідно О.Г. Ободовського (2017). Він відмічає, що ГМА має велике значення для планування руслових досліджень, спостережень, прогнозування процесів руслоформування. Також звернуто увагу на повноту і якість вихідної інформації, сучасні методи та способи її отримання, відповідність інформаційної бази поставленій задачі. Першочерговим заданням ГМА є визначення типу руслового процесу (русла). До основних методів здійснення ГМА віднесено оцінку швидкості руслових деформацій (із врахуванням їх типу), методи польових досліджень, метод оцінки балансу наносів. У послідовності та способах проведення ГМА О.Г. Ободовським звернуто увагу на схему його проведення та на облаштування і паспортизацію річкових гідроморфологічних створів (РГМС). Наведено розгорнутий алгоритм виконання польових експедиційних досліджень при закладанні РГМС. Фактично методика РГМС поєднує як традиційні гідрологічні та руслознавчі методи моніторингу, так і методи пов'язані з розробкою та обґрунтуванням планів управління річковими басейнами згідно ВРД ЄС. Такий гідроморфологічний моніторинг зокрема спрямований на оцінювання гідроморфологічного стану ділянок річок (Водна рамкова директива ЄС, 2006, Ободовський & Ярошевич, 2006, Міністерство екології та природних ресурсів України, 2019).

Оцінювання стану необхідне у контексті стану довкілля та геосистем загалом. Господарські, екологічно спрямовані елементи моніторингу, як і ГМА фактично розвиваються разом із вченням про русла та заплави річок. Зокрема, перші дослідження були тісно пов'язані із забезпеченням судноплавства на річках, з каналами та іншими видами господарської діяльності людини. Окрім власне водогосподарського напрямку починаючи від 70-х – 80-х років 20-го століття формуються складові екологічного руслознавства. У теперішній час

ГМА фактично нерозривно пов'язаний з екологічними аспектами, питаннями. Важливою також є інтеграція наукових і прикладних досліджень навколо системного підходу, що стосується екосистем, ландшафтів, геосистем. Водогосподарським та екологічний напрями також поступово інтегруються. Це проявляється у концепціях, ідеях, конкретних розробках, а також у розвитку систем планування управління водами, річковими басейновими системами, річками. В основі досліджень та практичних рішень лежить розвиток інформаційної та оціночної баз, відповідне удосконалення методології та методики. Накопичується об'єктивна інформація про розвиток русел і заплав річок, зокрема через досягнення палеогеографічних, палеоруслознавчих досліджень та через досягнення сучасних дослідницьких технологій.

У нашій роботі зроблено спробу підтримати і застосувати описані вище загальні тенденції по відношенню до об'єктів дослідження та із врахуванням вже накопичених знань про них, відповідної інформаційної бази.

Застосування гідроморфологічного аналізу до вивчення процесів функціонування, структури молодого річкового ландшафту у природних та антропогенно змінених умовах пов'язане із дотриманням ряду методологічних принципів (Ющенко, 2005, Ющенко, Кирилюк, Костенюк, Опеченик, Паланичко & Пасічник, 2012, Ющенко, 2017, Ющенко, Паланичко, Пасічник & Закревський, 2021, Zyhar, Savchyn, Yushchenko & Zakrevskyi, 2021; Yushchenko, Pasichnyk, Darchuk, Kostashchuk & Zakrevskyi, 2022, Ющенко, Пасічник, Бурбак, Вудвуд & Закревський, 2023, Ющенко, Пасічник, Паланичко, Вудвуд & Закревський, 2023; Zyhar, Zayats & Zakrevskyi, 2023; Ющенко, Пасічник, Вудвуд & Закревський, О., 2024) Ющенко, Заячук, Пасічник, Паланичко & Мельник, 2025, Закревський, 2025a, Закревський, 2025b; Віват, Кондратюк, Лісогор, Назарчук, Бочко & Закревський, 2025). Власне у гідроморфологічному відношенні це перш за все принцип самоорганізаційної сутності СПР, проявом якої є цілісні турбулентні геострумені (Ющенко, 2005). Відповідно до цього наступним принципом є підхід

до класифікації процесів руслоформування через аналіз основних умов адаптації струминних СПР. Третім принципом є застосування перших двох через аналіз пасивних та активних станів СПР пов'язаних з водно-гідравлічним режимом річок. Пріоритет надається активним станам і процесам. Четвертим гідроморфологічним принципом є застосування ГМА через прослідковування змін морфології русел, особливостей руслового процесу на характерних, однорідних ділянках річок вздовж їх течії. Такий спосіб аналізу застосовується у дослідженнях руслового процесу ще від початкових їх етапів. П'ятим принципом є ієрархічний, таксономічний підхід до вивчення та ідентифікації територіальної структури річкового гідроморфологічного ландшафту, зокрема з метою вивчення МРЛ. Цей принцип повністю співпадає з системними уявленнями про русловий та заплавний процес.

Поряд із руслознавчими, гідроморфологічними принципами для вивчення МРЛ в антропогенних умовах необхідно дотримуватися ряду загальноекологічних, геоекологічних принципів. У нашому дослідженні застосовано принаймні два з них. Це: 1) принцип розгляду цілісних екосистем, ландшафтів, геосистем як об'єктів управління та індикаторів коеволюції, сталого розвитку; 2) принцип формування та аналізу інформації про об'єкти управління у послідовності природний стан → антропогенно змінений стан. Перший з цих двох принципів застосовано у нашому дослідженні через розгляд конкретних, індивідуальних МРЛ та їхньої гідроморфологічної основи. У даному відношенні важливими виявилися розвиток, відповідні доповнення ГМА. Застосування другого принципу відповідає також концепції ВРД ЄС, згідно якої найвища якість річок пов'язана з наближенням до природних, референційних умов. Водночас цей принцип відповідає сутності стратегічного планування сталого розвитку. З ним також пов'язана структура дисертації.

Основні принципи впливають на вибір та застосування конкретних методів дослідження (на його методику), а також на формування інформаційної бази. У

нашому дослідженні значну увагу приділено вивченню особливостей територіального устрою молодого річкового ландшафту об'єктів дослідження. При цьому було використано базу даних геоінформаційної системи, яка формується колективом гідрологів географічного факультету Чернівецького національного університету протягом багатьох років. Також застосовано методику трирівневої таксономічної системи ідентифікації територіальної структури річкових ландшафтів, що включає виділення однорідних ділянок долини (ОДД), однорідних ділянок днищ долини (ОДд) та однорідних ділянок русел та заплав (ОДРЗ) (Ющенко, Кирилюк, Костенюк, Опеченик, Паланичко, & Пасічник, 2012). У роботі вона доповнена інформацією, отриманою на основі ГМА природного та антропогенного стану об'єктів дослідження. Визначення територіальної організації ландшафтів річкових долин здійснюється з певним рівнем точності, який залежить від наявних умов та інформаційного забезпечення. Ступінь допустимих похибок визначається з урахуванням специфіки наукових або практичних завдань. У процесі поглиблення дослідження можлива додаткова деталізація даних. Вивчення структури та функціонування СПРЗ проводиться із залученням картографічних матеріалів, гідрологічних джерел, архівних документів, наукових публікацій і результатів експедиційних спостережень. Ключове значення в цьому контексті має аналіз руслової динаміки, що включає гідроморфологічне дослідження. Такий аналіз базується як на характеристиках конкретного об'єкта, так і на узагальнених знаннях щодо закономірностей формування та трансформації русел у різних регіонах. Описані методичні підходи базуються на відповідному гідроморфологічному моніторингу. Який, зокрема, орієнтований на виявлення змін та деталей територіальної організації річкового ландшафту та на зміни його просторової будови, а саме перш за все вертикального положення русла. Останнє асоціюється зі складовою досліджень спрямованих руслових процесів, до яких відносять поступове врзання або підвищення відміток завдяки акумуляції

алювію (за багаторічні періоди).

Коректне розмежування інформаційних масивів, що стосуються як природних (еталонних), так і трансформованих антропогенно умов, є надзвичайно важливим. Проте такий поділ часто є умовним і залежить від специфіки історичного розвитку взаємодії людини з елементами системи потік–русло–заплава в межах конкретної території. Дослідження цієї історичної взаємодії становить одне з ключових завдань аналізу. Актуальні дані щодо морфології русла та заплави можуть бути використані для реконструкції природного стану за умови належної інтерпретації та адаптації до контексту.

Оцінювання впливу антропогенних факторів на структуру та характеристики системи потік–русло–заплава (СПРЗ) і руслових ландшафтів (МРЛ) здійснюється на основі аналізу опублікованих матеріалів, інформації про реалізовані берегозміцнювальні заходи, системи протипаводкового захисту, роботи з видобутку алювіальних відкладів. Додатково використовуються картографічні джерела, супутникові знімки (ДЗЗ) та результати польових обстежень. У процесі досліджень була розроблена та впроваджена методика експедиційного вивчення, яка включала знімання поперечних профілів, фіксацію меж високих вод, детальний гідроморфологічний опис і фотодокументацію досліджуваних ділянок, аналіз гранулометричного складу руслоформуєчих наносів, обстеження гідротехнічних споруд і виконання GNSS-зйомок. Було зафіксовано істотні антропогенні трансформації руслової структури та планової конфігурації, що дало змогу визначити нову, антропогенно зумовлену БСР, а також відстежити зміни в основних ділянках ОДРЗ. Основним чинником таких змін вважається антропогенне врізання річки (АВР), унаслідок чого формування оновленої БСР відбувається на знижених висотних рівнях і в межах новоутворених корінних берегів. АВР також значно трансформує умови функціонування заплави та всієї СПРЗ. Для контролю динаміки АВР застосовується моніторинг, який базується на результатах GNSS-зйомок, аналізі

стану гідротехнічних споруд та гідрологічних спостереженнях. Методика GNSS-зйомок полягає у зіставленні абсолютних висот урізів меженного рівня води, отриманих із сучасних вимірювань та з історичних картографічних матеріалів у відповідних точках.

До методики ГМА, його змісту, схеми включають умови та чинники розвитку руслових процесів на ділянках річок. Чинники поділяються на такі, що формуються у басейні (до даної ділянки чи даного створу) і на місцеві. Основним проявом останніх є характер долини річки та її днища на досліджуваній ділянці. Гідрологічна характеристика басейнів, РБС важлива також для вирішення питань управління річками. Згідно ВРД ЄС та Водного кодексу України вона є складовою ПУРБ та ПУРЗ. Вона включає гідрографію басейну, аналіз водного балансу, характеристик стоку води, водного режиму річок, характеристик річкових наносів тощо. У нашому дослідженні для опису та аналізу умов суббасейнів Пруту та Сірету в межах України застосовано методи систематизації та аналізу інформації про рельєф території, характеристики мережі річкових долин, річкової мережі, а також стандартні методи аналізу та представлення гідрологічної інформації для виконання завдань дослідження окрім ГМА необхідно було застосувати загально-наукові методи, зокрема методи огляду та аналізу наукових публікацій за темою дисертації (порівняння, систематизація, виявлення проблемних питань тощо).

У роботі застосовано певний (відповідний) понятійно-термінологічний апарат.

Висновок до розділу 1

1. У підрозділі 1.1 виконано огляд дослідження річкових геосистем, екосистем, ландшафтів результати яких представлені у працях географів – ландшафтознавців, гідрологів, гідробіологів. Показано, що в основі всіх цих

систем лежить функціонування річкових систем потік-русло та відповідні гідроморфологічні процеси. Вони супроводжуються формуванням, розвитком річкового гідроморфологічного ландшафту. Цей ландшафт характеризується певною, ієрархічно побудованою територіальною структурою. Вона пов'язана з парагенетичною структурою ландшафту. Синтез руслознавчих підходів дозволив Ю.С. Юценку запропонувати спільну таксономічну систему гідроморфологічних і ландшафтних геокомплексів річкових долин. Ця система буде застосована у нашому дослідженні. Зокрема це стосується молодого річкового ландшафту та його змін під впливом діяльності людини. Молодий річковий ландшафт є важливим об'єктом управління в ході взаємодії суспільства та природи, зокрема в інтегрованому управлінні водними, земельними ресурсами, ландшафтами, екосистемами. Розвиток відповідних досліджень має велике наукове та практичне значення. Такі дослідження виконуються на прикладах конкретних об'єктів, характерних для певного регіону та певних географічних умов.

2. Головною складовою методики дослідження є гідроморфологічний метод та гідроморфологічний аналіз. Вони є складовою системного підходу, вивчення самоорганізації систем, зокрема геосистем, річкових геосистем потік-русло. Гідроморфологічний аналіз руслового процесу включає вивчення основних форм русла та заплави річки, морфодинаміки, а також чинників які їх визначають. В умовах впливу діяльності людини важливо досліджувати також антропогенні чинники та наслідки їх дії. Виходячи з методичного висновку зробленого згідно змісту підрозділу 1.2 об'єктом гідроморфологічного аналізу повинен виступати молодий річковий ландшафт сформований на основі однорідних ділянок русла та заплави. Важливо відмітити, що гідроморфологічний аналіз невпинно розвивається, як у зв'язку із розвитком дослідницьких технологій, так і у зв'язку з розвитком питань пов'язаних з оптимізацією управління річками. Для виконання гідроморфологічного аналізу у нашому дослідженні застосовано

методи обробки та систематизації гідрологічної, картографічної інформації, даних дистанційного зондування Землі, архівних матеріалів. Особливу складову становили методи експедиційних досліджень, зокрема у застосуванні до моніторингу антропогенного врізання річок. І загалом гідроморфологічний аналіз тісно пов'язаний з гідроморфологічним моніторингом річок, формуванням відповідної бази гідроморфологічної інформації. У даному відношенні він тісно збігається із завданнями сучасного гідрологічного моніторингу, який інтенсивно розвивається в Україні у зв'язку із реалізацією положень та підходів ВРД ЄС. Застосування гідроморфологічного аналізу в умовах антропогенної трансформації МРЛ потребує також застосування відповідних загальних методологічних принципів, інформацію про які наведено у підрозділі 1.2. Окрім того поряд із формуванням інформаційної бази управління МРЛ необхідно формувати оціночну базу. Відповідний спосіб оцінки його сучасного стану запропоновано і реалізовано у нашій роботі.

РОЗДІЛ 2. РІЧКОВІ БАСЕЙНОВІ СИСТЕМИ ВЕРХНЬОГО ПРУТУ ТА СІРЕТУ

Згідно методологічних положень розглянутих у першому розділі нашої роботи річкові геосистеми сформовані на основі СПРЗ, молодий річковий ландшафт розвиваються як складові РБС і зазнають впливу як місцевих чинників, так і чинників характерних для вище розташованих частин течії річок, вище розташованої частини басейну загалом. Таким чином, перш ніж аналізувати стан конкретних МРЛ, треба розглянути характеристики РБС, суббасейнів Пруту та Сірету (в межах України). Для цього спочатку розглянемо стан їх досліджень, а далі основні гідрографічні та гідрологічні характеристики.

2.1. Огляд досліджень

Геоморфологічні та гідрологічні дослідження річкових долин, річок регіону південно-східної частини Українських Карпат, де розташовані суббасейни Пруту та Сірету, проводяться вже протягом понад 100 років. Водночас, до досліджень власне річкових систем (РБС), як цілісних геосистем, а також до вивчення їхніх основних складових, геосистем, що формуються на основі русел та заплав річок перейшли (наблизились) лише в останні десятиліття. Частково це стосується праця Б.В. Кіндюка присвячених Українським Карпатам загалом (Кіндюк, 2004). Дослідження спрямовані безпосередньо на системи Пруту та Сірету виконуються гідрологами географічного факультету Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

У першому розділі ми вже частково (переважно у методологічному відношенні) звертали на них увагу. Тепер розглянемо лише основні конкретні результати. У працях І.С. Березки дано поглиблену характеристику

гідрографічної мережі у суббасейні р. Сірет (Березка, 2008, Березка, 2009, Березка, 2011). Гідрографічна мережа розглянута як результат, наслідок дії геологічної будови РБС, тектоніки, геоморфологічних процесів і рельєфу, клімату. Всі ці чинники розглянуто досить ґрунтовно. Також виконано аналіз історії та результатів відповідних досліджень. Приділено значну увагу методичним питанням опису басейнових систем. Виконано гідролого-морфометричну параметризацію басейнових систем Верхнього Сірету. Зокрема, проаналізовано: типи малюнку річкових систем, порядки річок (за базовою картою масштабу 1:100000), їх кодування за різними схемами, міру їхньої складності. Проведено морфометричний аналіз рельєфу басейну, а саме: густоти річкової мережі, характеристик суббасейнів (водозборів), глибини ерозійного розчленування та кутів нахилу поверхні.

До вивчення басейнових систем звертаються також географи соціально-економічного та геоекологічного спрямування. Зокрема, важливим питанням в оцінках структури природокористування і виробничого природно-ресурсного потенціалу є вивчення впливу гідротехнічних споруд, малої гідроенергетики тощо.

У працях Ю.С. Ющенка, А.О Кирилюка, О.В. Паланичко, М.Д. Пасічника, Л.В. Костенюк, О.В. Кирилюк, М.Г. Настюка, О.Ю. Ющенка (зі співавторами) наведено результати застосування моделі РБС КС та методики ідентифікації МРЛ до систем Пруту та Сірету. Виділено і охарактеризовано стовбурні ділянки долин, їх однорідні частини та елементи крони. Наведено характеристику басейнових систем окремих річок. Розглянуто важливі аспекти та приклади антропогенного впливу на річкові геосистеми, ландшафти, а також переходу від природного, референційного стану до антропогенно зміненого. Конкретні результати та питання їх доповнення і розвитку будуть розглянуті у наступних розділах та підрозділах нашого дослідження.

2.2. Основні гідрографічні та гідрологічні характеристики суббасейнів Верхнього Пруту та Сірету в межах Чернівецької області

Води

Води Чернівецької області у теперішній час переважно знаходяться в антропогенно зміненому стані. Однак нас цікавлять і відносно природні стани та закони функціонування, оскільки вони є «точкою відліку» і певним орієнтиром у взаємодії суспільства та вод. Саме визначення ступеня, часу і тенденцій антропогенних змін – це досить непроста задача. Тому стосовно цього варто вести мову там, де вони досить чітко і яскраво виражені. Окрім того, води не відірвані від ландшафтів, екосистем, а є їхньою складовою, компонентом. Тому цей аспект розгляду інформації про води також за необхідністю може бути розкритим.

Загалом інформацію розміщено за гідрологічним принципом, згідно структури водного кадастру: це системи Сірету з Сучавою, Пруту і Дністра. Оскільки на р. Сучава в межах України гідрологічні спостереження не проводяться, дані про цю річку обмежені.

Гідрографічна характеристика і основні типи водних об'єктів

Гідрографічна мережа Чернівецької області складається з різних типів водних об'єктів. Переважно під гідрографічною мережею розуміють системи достатньо крупних поверхневих водних об'єктів. Водночас існують і мережі мікрооб'єктів, підземних об'єктів тощо. До основних природних водних об'єктів відносять :річки, озера, болота і підземні води. До основних штучних: водосховища і ставки, меліоративні канали. Особливим типом є технічні системи. Наприклад, системи водопостачання та водовідведення. Також особливими є антропогенно перетворені водні об'єкти або їх частини. Межі (і саме розуміння) водного об'єкту можуть бути складними, неоднозначними . Наприклад: річковий потік може концентруватися у руслі, а може виходити на заплаву (чи навіть на

терасу). Коли іде паводок чи повинь ми весь потік називаємо річкою, а коли встановлюється межень заплаву річкою не вважаємо. Більше того, такі підходи відображено і у деяких нормативних документах. Більш точними є терміни: система потік–русло (СПР) та система потік–русло–заплава (СПРЗ). Остання включає СПР. Також використовують термін «заплавно-русовий комплекс» (ЗРК). З позицій ландшафтознавства можна застосовувати терміни «річковий земноводний ландшафт» або «молодий річковий ландшафт (МРЛ)», котрий включає ландшафти річища та заплави.

Особливості визначення водних об'єктів, їх антропогенні зміни впливають і на зміст поняття «гідрографічна мережа». Це водночас і мережа земноводних ландшафтів. У теперішній час, час наскрізної екологізації, вочевидь, слід все більше користуватися поняттями, пов'язаними з екосистемами, ландшафтами, геосистемами, оскільки саме вони найбільшою мірою відображають цілісність об'єктів, збалансованість їх внутрішніх та зовнішніх зв'язків. Це стосується як, власне, природних об'єктів, так і природно-антропогенних чи природно-технічних.

Гідрографічний опис водних об'єктів певної території може здійснюватись з різною детальністю і відповідати вирішенню різних задач. Колись це були задачі первинного вивчення, освоєння територій, організації гідрологічних спостережень. Надалі опис носив довідниково-прикладний характер. У теперішній час цікавою і важливою може бути задача упорядкування інформації про різні водні об'єкти, про їх стан в минулому і тепер. Адже частина з них навіть просто зникла під впливом діяльності людини. Для вирішення такої задачі можна використовувати архівні матеріали, старі карти, відповідні польові дослідження, кадастрові і довідникові матеріали. Її вирішення потребує зусиль і важливе у формуванні об'єктивної картини взаємодії суспільства та природи.

Головною складовою гідрографічної мережі Чернівецької області є річкова (мережа МРЛ). Вона вкладена у систему річкових долин, яка пройшла складну

історію розвитку, зумовлену спільною дією ендегенних та екзогенних чинників. Як показано у розділах, присвячених рельєфу, територія нашої області включає гірську, передгірну та рівнинну частини. Відомо, що річки та їх долини є добрим індикатором геологічної будови і тектонічних процесів. Карпатська дуга разом з прилеглими територіями розвивається як ротаційна тектонічна структура. Це впливає на дотичні зміщення, різне висотне положення блоків земної кори, регіональні особливості взаємодії з оточуючими платформами і загалом на значну подрібненість на місцеві блоки та їх складні неотектонічні рухи. Переважаючими рухами Передкарпаття є висхідні, а низовини Закарпаття – низхідні. Все це відобразила система річкових долин у своєму розвитку. Також це впливає і на сучасний розвиток річок.

Різне висотне положення основних структур Чернівецької області можна прослідкувати за відмітками тальвегів річкових долин по лінії Вікно – Путила, тобто приблизно нормально до межі гір. Дністер біля с. Вікно розташований на висоті 130 м; Прут біля Чернівців на висоті 160 м; Сірет біля Сторожинця – 350 м; Путила біля Путили – 620 м. Характерною ознакою саме блокової різновисотності є також наявність «сходинок у рельєфі»: власне сам дністровський каньйон (його правий схил); гряда Прут-Сіретського межиріччя, котру добре видно між селами с. Кам'яна та Глибочок; перепад до внутрішньої частини Карпат, на який вказує Шурдинський перевал.

Для виводу стоку води за межі гір розвинулись річки, що перерізають основні хребти. Разом із річками менших розмірів вони утворюють характерну для Карпатської частини області мережу. За межами гір напрямок течії основних річок стає субпаралельним до них (у напрямку основного скату до Чорного моря). Мережа менших річок підкорюється місцевим умовам.

Характерною особливістю розвитку основних річкових долин за межами гір є формування системи алювіальних рівнин. Це стосується як нашої області, так і Передкарпаття загалом. На рис. 2.1 представлено карту алювіальних рівнин

Старою Жадовою тепер існує покинута ним долина пра-Черемошу, котру також називають «Багна». Її займає система невеликої річки Міхідра. Якщо уявити (за картою) старі системи Черемошу та Пруту – побачимо такі характерні для південно-східної частини Карпат та Передкарпаття обриси, (малюнок) річкових систем. Вони мають гіллясте верхів'я у горах і субпаралельні до межі гір сточища у передгір'ях. Тепер же існує з'єднання гірського Черемошу з Прутом. Перехопленню сприяв тектонічно зумовлений перепад висот майже у 200 м.

Натомість Сірет став основною річкою, а Сучава його правим допливом. Частини системи р. Сучави знаходяться в межах Чернівецької області. Загалом її гірська течія довша ніж у Сірету. Положення долини зумовлене тектонічно і відповідає переходу від підвищеної центральної частини Східних Карпат до відносно пониженої. Ця ж закономірність прослідковується і на карті алювіальних рівнин (рис. 2.1) .

Також загалом слід відмітити відмінність долин Сірету та Сучави від розташованих північніше (Черемош, Рибниця, Пістинька та ін.). Тут алювіальні рівнини мають своє продовження (початок) власне в межах гір. Це вказує на іншу тектонічну обстановку їх розвитку.

Русло р. Сучава біля с. Селятин знаходиться на висотах біля 770 м н.р.м А русла річок системи Путили, розташовані поблизу, на висотах біля 820 м н.р.м. Це вказує на різне висотне положення сусідніх блоків земної кори. А у рельєфі – на відносну припіднятість Ворохто-Путильського низькогір'я. Цей же, структурно зумовлений, перепад висот проявляється і у поздовжніх профілях невеликих лівих допливів Сучави в районі Шурдинського перевалу – Руська з Зубринцем, Ульма.

Завершуючи розгляд основних частин річкової, (річково-долинної) мережі нагадаємо, що Карпати, Передкарпаття і прилегла частина Поділля досить тривалий час знаходяться в умовах загального переважання висхідних тектонічних рухів. Це вплинуло і на розвиток Дністровського каньйону, і на

розвиток добре вираженої долини Пруту.

На фоні основних долин і зв'язку з ними, з їх розвитком сформувались мережі відносно невеликих річок. На Прут-Дністровському межиріччі сформована мережа річок за своїм малюнком, структурою подібна до Подільської. Вважають, що вона включає дві різновікові підструктури:

- 1 – спрямовані у напрямку Пн.Зх – Пд.Сх;
- 2 – субмеридіонального напрямку.

Перша з них старшого віку. Друга – виникла пізніше завдяки зміні загального напрямку стоку через річкові перехоплення. Також вплинули зміщення Дністра та Пруту вправо. Завдяки цьому та загальним тектонічним особливостям території праві притоки Дністра короткі і стрімкі. Натомість ліві допливи Пруту займають більшу частину межиріччя, значно довші і характеризуються меншими поздовжніми похилами. Водночас слід відзначити значні впливи місцевих чинників на річкову мережу межиріччя: Хотинська височина, Товтри, карст тощо.

Структура Прут-Сіретського межиріччя інша. Гряда зі значним перепадом висот має складну структуру, виражена не скрізь. Тому вододіл має кулісоподібну конфігурацію. Водночас перепади висот правих допливів Пруту значно більші ніж лівих допливів Сірету. Це позначається і на характері долин. Тут же нагадаємо відомий факт, що витoki р. Брусниця знаходяться у безпосередній близькості до р. Сірет. Вважають, що тут склались умови для чергового річкового перехоплення. Але для його реалізації необхідна значна активізація ерозійної активності Брусниці. Котра у теперішній час не спостерігається. (Тут же можливе перекидання частини стоку Сірету у Прут. Але такий вплив має міжнародний та загальноєкологічний аспект).

Ще однією важливою рисою формування гідрографічної мережі Чернівецької області є те, що у процесі розвитку глибоких долин річок сформувались крупні їх звивини – меандри. Вони мають свої закономірності

розвитку і є індикаторами особливостей геологічної будови та місцевих тектонічних структур. Такі долинні меандри преш за все ми бачимо на Дністрі. Також вони характерні для гірської частини Черемошу. На Пруті вони спостерігаються вже за межами області при перетині Липканського підняття.

У системі Сірету специфіка стовбурних долин пов'язана з тектонічними особливостями розвитку території, діяльності річок, а також з перехопленням Черемошу, внаслідок чого залишились пра-долини «Багна» та нижче розташована успадкована долина зайнята власне Сіретом. Тектонічно зумовленим є розвиток стовбурних долин на ділянках четвертого порядку: на р. Сірет поблизу сіл Долишній Шепіт та Лопушня, а на р. Малий Сірет підгірна ділянка, субпаралельна до межі гір.

У системі Пруту окрім власне Прутської і Черемоської долин до стовбурних відносяться ділянки долин Білого Черемошу та Путили у середній та нижній течії, р. Дерелуй теж у середній та нижній течії. Так званім «псевдо стовбуром» є долина р. Гуків після виходу за межі Хотинської височини.

Весь каньйон Дністра (у природних умовах) це добре виражена стовбурна долина.

Крона річкових систем складається з елементів (ЕК). Це річкові системи, басейни початкових порядків (до четвертого включно) або окремі річки та їх басейни, що впадають у стовбурні ділянки річок. Серед ЕК особливою частиною є малі річки, закладені власне межах широких плоских днищ стовбурних ділянок долин. У природних умовах їх мережа була досить розвинутою. Загалом гідрографічна мережа плоских днищ включала також озера-стариці, озеровидні розширення на малих річках, болотні масиви і ділянки так званого гирлового подовження допливів. Заболоченістю характеризувалась і пра-долина «Багна». Всі ці системи об'єктів можна відносити до водно-болотних угідь, як особливого виду земноводних ландшафтів. Вони характеризувались розвитком багатих екосистем. На жаль через сільськогосподарське освоєння цих територій,

широкий розвиток гідромеліорації, освоєння під забудову і транспортні шляхи більшість з них на сьогодні значно змінені, втратили свою цінність або просто зникли.

Положення річок в річкових системах характеризують за допомогою поняття «порядок». Скористуємось схемою Штраллера-Гарцмана. За нею другий порядок і вище отримують ділянки річок, а не цілі річки. Встановленню порядку допомагають дослідження елементів крони.

Річка Сірет нижче злиття з річкою Малий Сірет характеризується шостим порядком. П'ятий порядок вона отримує від гирла р. Мигова. Малий Сірет отримує п'ятий порядок від гирла р. Сіретьель.

Річка Сучава отримує четвертий порядок від гирла р. Кобелора у с. Шепіт. Далі цей порядок насичується за рахунок приток третього порядку. Але змінюється на п'ятий лише в межах Румунії, в районі гирл річок Бродіна та Фалькеу.

Річка Прут перед злиттям з річкою Черемош характеризується досить потужним, наповненим сьомим порядком. Це пов'язано зі значною кількістю допливів п'ятого порядку і впливом потужної системи Пістенка-Лючка-Сопівка, що має шостий порядок у гирловій частині. Річка Черемош отримує сьомий порядок від свого початку, тобто від місця злиття Білого і Чорного Черемошів. Білий Черемош отримує шостий порядок після впадіння лівого допливу – р. Пробійна. Майже одразу у Черемош впадає потужна притока – р. Путила. Таким чином сьомий порядок як і у Пруту, досить насичений. Прут після злиття з Черемошем характеризується насиченим восьмим порядком.

Річка Дністер в межах Чернівецької області характеризується дев'ятим порядком.

Основні дані про річки Чернівецької області наведено у монографії (Костишин, Юсько, & Лосік, 2006).

Густота річкової мережі залежить від зволоженості територій та характеру

підстильної поверхні. Для гірської частини Чернівецької області орієнтовні значення цього показника становлять $d \approx 1,4 \div 2,8 \text{ км/км}^2$. У передгір'ях $d \approx 0,7 \div 2,2 \text{ км/км}^2$. На Прут-Дністровському межиріччі $d \approx 0,3 \div 0,8 \text{ км/км}^2$, що відповідає показникам, характерним для достатньо зволжених рівнин. Основний внесок у густоту мережі роблять малі річки. І вони ж найбільш реагують на зміни місцевих умов.

Гідрологічні спостереження і дослідження водних об'єктів на території Чернівецької області

Систематичні гідрологічні спостереження за водними об'єктами, перш за все річками, на території Чернівецької області розпочалися ще у дев'ятнадцятому столітті. (У цьому підрозділі розглянемо інформацію про пункти спостережень, котрі організаційно, адміністративно відносяться як до Чернівців, як певного центру, так і до інших центрів збору та обробки інформації). М.Г. Настюк (Настюк, 2010) виділяє чотири основні періоди розвитку гідрологічної мережі: 1 – австро-угорський (1850-1914 рр.); 2 – міжвоєнний польсько-румунський (1918-1940 рр.); 3 – радянський (1944-1991 рр.) та 4 – сучасний, український. Згідно досліджень даного автора, перші спостереження на спеціально обладнаних постах (станціях) розпочалися ще у середині 19-го століття. Зокрема, у пункті р. Дністер-м. Заліщики вони проводяться від 1850 року. У 1872 році розпочалися спостереження у пункті р. Прут-м. Коломия (спостерігались рівні води), у 1882 році – у пункті р. Прут-м. Чернівці. Також є відомості про початок спостережень на р. Черемош біля с. Кути у 1873 році (рівні води).

Згідно досліджень Т.М. Негадайлової та Л.Ю. Рибак (Негадайлова & Рибак, 2007), а також М.Г.Настюка (Настюк, 2010) відомо, що у жовтні 1889 року, австрійський інженерний союз архітекторів звернувся до Високого Рейхстагу і Високого Королівського уряду з проханням створити єдиний орган державної гідротехніки, або для початку перехідний орган зберігання, обробки й використання своїх досліджень, які надалі лягали в основу гідрографічної

державної служби. У 1892 році в державному кошторисі Міністерства внутрішніх справ були передбачені кошти для створення департаменту гідротехніки. При цьому департаменті дозволялося організувати гідрографічне бюро.

У 1893 році на базі гідрографічного бюро створено Гідрографічну службу, а в період 1893 - 1894 рр. після завершення підготовчої роботи – засновано Королівське Гідрографічне центральне бюро. Водночас почав розроблятися устав Гідрографічної служби Австрії.

У радянський період, у середині 20-го століття відбувалося значне розширення мережі пунктів гідрологічних спостережень. Але пізніше, у 70-х роках, відбувалося закриття ряду пунктів. В український період відбувається переобладнання постів сучасним устаткуванням, уточнення програм спостереження, відкрито новий пункт: р. Сірет - с. Долішній Шепіт.

Короткі відомості про пункти гідрологічних спостережень наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Відомості про пункти гідрологічних спостережень на річках Чернівецької області

<i>№ п/п</i>	<i>Річка</i>	<i>Назва (пункт, об'єкт)</i>	<i>Дата початку спостереж ень</i>	<i>Основний склад спостережень у сучасний період, або в основний період дії</i>	<i>Висота нуля графіка поста, Н, м БС</i>	<i>Площа водозбору, F_в, км²</i>
1	Сірет	с.Долішній Шепіт	2015	Рівень води, витрата води, температура води, стан водної поверхні, льодові явища, товщина льоду, кількість опадів, атмосферні явища, висота снігового покриву, запас води у сніговому покриві.	634,10	78,9
2	Сірет	м.Сторожинець	1886 (23.05.1962)	Рівень води, витрата води, температура води, стан водної поверхні, льодові явища, товщина	345,28	672

				льоду, твердий стік, кількість опадів, атмосферні явища, висота снігового покриву, запас води у сніговому покриві.		
3	Прут	м. Чернівці	1880 (11.06.1944)	Рівень води, витрата води, температура води, стан водної поверхні, льодові явища, товщина льоду, запас води у сніговому покриві.	156,49	6890
4	Білий Черемош	с. Яблуниця	01.09.1954	Рівень води, витрата води, температура води, стан водної поверхні, льодові явища, товщина льоду, кількість опадів, атмосферні явища, висота снігового покриву.	592,11	552
5	Черемош	с. Устеріки	1890 (16.07.1957)	Рівень води, витрата води, температура води, стан водної поверхні, льодові явища, товщина льоду, твердий стік, кількість опадів, атмосферні явища, висота снігового покриву.	474,09	1500
6	Черемош	сmt Кути	1897 (15.11.1927)	Рівень води, температура води, стан водної поверхні, льодові явища, товщина льоду, кількість опадів, атмосферні явища, висота снігового покриву, запас води у сніговому покриві.	326,16	
7	Путила	сmt Путила	29.06.1950 (01.01.1963)	Рівень води, витрата води, температура води, стан водної поверхні, льодові явища, товщина льоду, кількість опадів, атмосферні явища, висота снігового покриву.	613,06	181
8	Дністер	м. Заліщики	1850	Рівень води, витрата води, температура води, стан водної поверхні, льодові явища, товщина льоду, кількість опадів, атмосферні явища,	140,69	24600

				<i>висота снігового покриву, запас води у сніговому покриві.</i>		
--	--	--	--	--	--	--

Примітка: Всі пости підпорядковані Чернівецькому ЦГМ, окрім гідропоста р. Дністер – м. Заліщики підпорядкованого станції у м. Чортків (Тернопільський ЦГМ).

Також у зв'язку з виконанням гранту з Євросоюзом відкрито ряд автоматичних постів, що підпорядковуються Басейновому управлінню водних ресурсів річок Прут та Сірет: р. Сірет – с. Долішній Шепіт, р. Сірет – с. Лопушна, р. Сірет – м. Сторожинець, р. Сірет – с. Кам'янка, р. Сірет – с. Черепківці, р. Міхідра – с. Стара Жадова, р. Малий Сірет – с. Верхні Петрівці, р. Прут-с. Дубівці, р. Прут – м. Чернівці, р. Прут-с. Тарасівці, р. Черемош – с. Устеріки, р. Черемош – смт Кути, р. Черемош – с. Чорторія, р. Білий Черемош – с. Яблуниця, р. Путила – смт Путила, р. Дерелуй – с. Остриця.

Організація гідрологічних спостережень нерозривно пов'язана з виконанням наукових досліджень, а також практично спрямованих інженерно-технічних вишукувань.

У радянський час найбільш активно гідрологічні дослідження почали розвиватися від 60-х років. Особливий поштовх дав паводок 1969 року. Дослідження проводились науковцями кафедри гідрології та кліматології Чернівецького державного університету, Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту, Українського науково-дослідного інституту гідротехніки та меліорації, інших установ. Вони стосувались умов формування і характеристик паводкового стоку води у річках, зон затоплення, можливостей протиаварійного захисту і регулювання русел, стоку та характеристик наносів, руслових процесів та інших питань.

В український період гідрологічні дослідження вод області отримали подальший розвиток. Зроблено важливі узагальнення щодо водного балансу

Українських Карпат. Сформовано важливі напрями: дослідження гідрохімічного режиму і якості води; гідрологія урбанізованої території; дослідження руслових процесів і територіальної структури сучасних річково-долинних систем, молодого річкового ландшафту; гідроекологічне обґрунтування збалансованої взаємодії суспільства та вод. Дані про води Чернівецької області також наводяться у публікаціях пов'язаних із гідрологічними дослідженнями в Україні загалом, або таких, що стосуються регіону Українських Карпат.

Водний баланс і стік води

Загальні відомості про водний баланс

Для детального вивчення водного балансу певних ландшафтів, малих водозборів обладнують спеціалізовані стаціонари і організовують відповідні спостереження. Такими стаціонарами можуть виступати водно-балансові, селестокові, гідромеліоративні, болотні та інші станції. На жаль, на території Чернівецької області вони відсутні. Тому про водний баланс можна судити на основі даних про опади та стік, а також через використання загальних даних по Українських Карпатах. Найбільш відомими публікаціями з даного питання є «Тепловой и водный режим Украинских Карпат» та «Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат». Зокрема, згідно даних проф. М.І. Кирилюка у гірській частині нашої області річні суми опадів в середньому за багаторічний період становлять 800-1100 мм. Також відомо, що опади збільшуються з висотою. При переході від висот 600-700 м до 1100-1300 м таке збільшення може становити 50-70%. Середні багаторічні значення стоку води у річках для гірської частини області становлять 300-500 мм. Відповідні значення середнього річного сумарного випаровування становлять приблизно 600 мм.

Для передгірної частини Чернівецької області відповідні характеристики мають наступні значення: опади – 700-800 мм; стік – 150-300 мм; сумарне випаровування – 500 мм.

Для рівнинної частини: опади – 500-700 мм; стік – 100-200 мм; сумарне

випаровування – 400-500 мм. Отже, ми бачимо досить чітку картину змін умов формування водного балансу від гірської частини Чернівецької області до рівнинної. Однак на загальному фоні можуть проявлятися місцеві особливості. Зокрема, це стосується гірських схилів, Хотинської височини, водозборів чи територій з проявами карсту тощо.

Середній річний стік і внутрірічний розподіл стоку води у річках

Середні річні витрати води певним чином змінюються у часі. Ці зміни відображають і аналізують за допомогою хронологічних графіків, графіків ковзних середніх, різницевих інтегральних кривих, сумарних кривих тощо. Бувають випадки коли ряди спостережень містять пропуски, або потребують подовження. Для вирішення задач відновлення та подовження рядів розроблено і застосовуються відповідні методи. Нами використано переважно ряди 1960 – 2010 рр., але по пункту р. Прут – м. Чернівці є один з найдовших рядів спостережень на річках України. На рис. 2.2 показано інтегральну криву багаторічних змін середніх річних витрат води, що відображені через модульні коефіцієнти K . Ділянки зростання графіка це багатоводні періоди, а спадання – маловодні. Загалом за період понад 100 років бачимо збалансованість ходу водності.

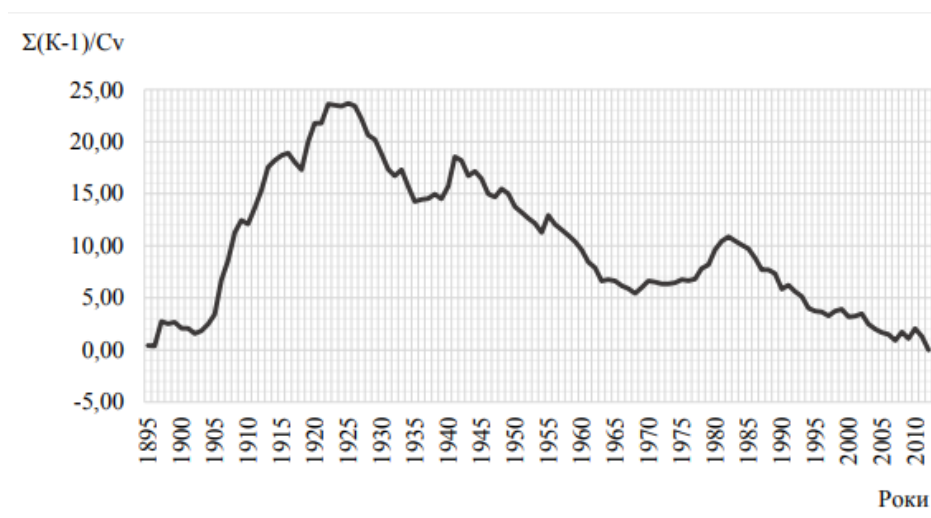


Рисунок 2.2 – Різницева інтегральна крива витрат води р. Прут – м. Чернівці

На рис. 2.3 показано графік змін витрат води у часі із застосуванням п'яти- та десятирічних ковзних. На ньому значно виділяється багатоводний період на початку 20 століття.

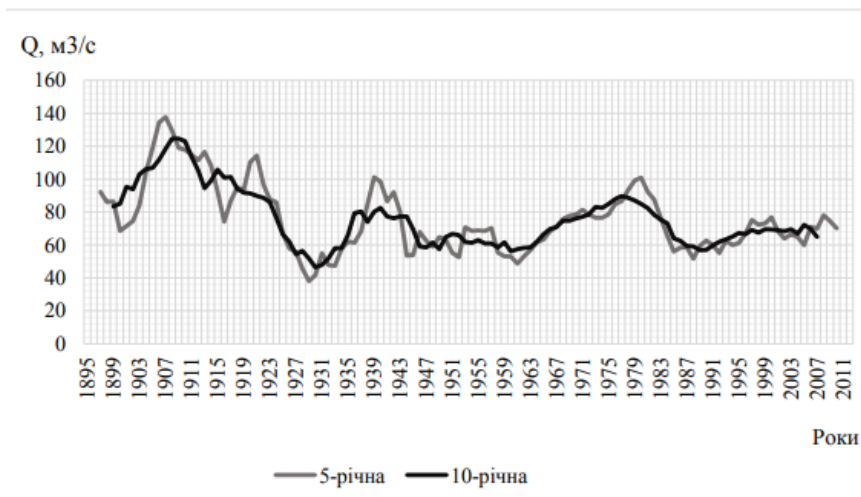


Рисунок 2.3 – Ковзні середніх річних витрат води р. Прут – м. Чернівці

Питомі характеристики стоку води, такі як модулі чи шари можна картографувати. Для цього обираються створи басейни яких є не дуже малими і не дуже великими, тобто такими, що добре відображають середні географічні умови однорідних регіонів. Занадто малі водозбори можуть зазнавати впливу локальних чинників, а занадто великі відносяться до категорії інтразональних. Показники, що картографуються відносяться до центрів ваги басейнів. Крім того, якщо необхідно побудувати карту стоку для певної території, доцільно розглядати показники на прилеглих басейнах. Тоді легше і більш обґрунтовано можна проводити ізолінії на межах обраної території. А для підвищення інформативності можна загалом відобразити більшу територію. Враховуючи всі наведені вимоги на рис. 2.4 представлено карту модулів середнього багаторічного стоку води Чернівецької області та прилеглих територій.

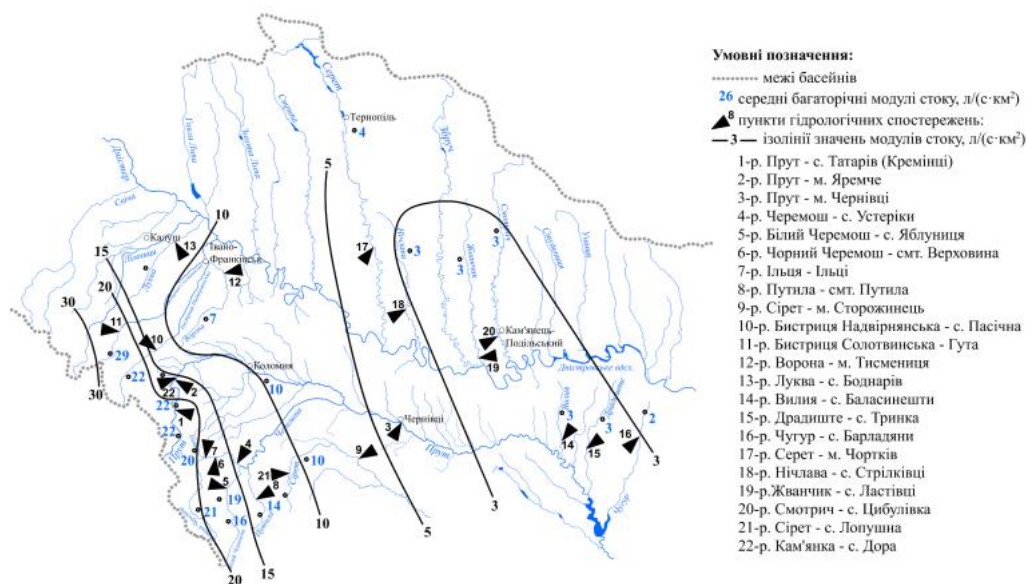


Рисунок 2.4 – Середній багаторічний стік річок Південно-східного Передкарпаття

З карти добре видно, що стік води закономірно зменшується від гірських регіонів до передгірних і далі до рівнинних. Також проявляється вплив широтної зональності та Хотинської височини. Водночас слід відмітити, що карта є настільки детальною, на скільки щільно розташовано пункти гідрологічних спостережень. Особливим є розташування ізолінії зі значенням модуля стоку 3 л/с·км². Вона окреслює специфічну зону пониженого стоку. Імовірно це викликано спільною дією кліматичних чинників та чинників підстильної поверхні. Водночас відомо, що відповідні частини території області та прилеглі характеризуються слабким розвитком річок, що підтверджує малі величини стоку води. Характер розподілу стоку на наведеній карті співпадає із картами, побудованими для Українських Карпат та України загалом. У географічному відношенні шар стоку води порядку 100 мм (модуль ~ 3 л/с·км²) відповідає умовам лісостепу, а 300 мм (модуль ~ 10 л/с·км²) умовам широколистяних лісів.

Порівняння карти шарів стоку із картою шарів опадів дає можливість судити про загальні середні багаторічні коефіцієнти стоку. (Детальність такої

інформації залежить від детальності даних про опади та стік. Можна розглядати також способи картування коефіцієнту стоку). Тут скористуємось генералізованими даними про річну кількість опадів наведеними на карті у Національному атласі України. Для рівнинної частини області це переважно 600-650 мм; для передгірної 650-700мм; для гір (із віддаленням від їх зовнішньої межі) 700-1200 мм. З карти модулів стоку видно, що аналогічні у географічному відношенні величини становлять для рівнинної частини переважно $3-8 \frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{км}^2}$; для передгірної частини переважно $5-10 \frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{км}^2}$; для гірської $10-20 \frac{\text{л}}{\text{с} \cdot \text{км}^2}$. Тобто шари стоку становлять 95-250 мм; 160-315 мм; 315-630 мм. Відповідно коефіцієнти стоку для рівнини становлять 0,15-0,35; для передгір'їв 0,25-0,45; для гір 0,45-0,50. Це пов'язано зі значною генералізацією та орієнтовними значеннями характеристик випаровування. Коефіцієнти стоку отримані через аналіз його реальних величин на основі багаторічних спостережень більш достовірні.

Аналіз інформації про мінімальний стік показав, що екстремально низькі модулі стоку на гірських річках нашого регіону становлять приблизно 1-2,5 л/с·км² (для достатньо великих водозборів) та 0,2-0,8 л/с·км² (для невеликих водозборів); 0,2-0,8 л/с·км² на річках у передгір'ях. На жаль, на річках рівнинної частини відсутні пункти гідрологічних спостережень (окрім Дністра). Тому про екстремальний мінімальний стік води можна скласти уяви лише за аналогією з прилеглою частиною Поділля. Там модулі стоку можуть становити 0,2-0,05 л/с·км² і менше.

Ще однією особливістю розгляду мінімального стоку є генетично обґрунтований для територій з вираженою холодною зимою(температури повітря протягом тривалих періодів стають від'ємними) його поділ на дві основні категорії: 1) мінімальний стік періоду відкритого русла; 2) мінімальний стік зимового періоду.

Дослідження мінімального стоку надзвичайно важливі як для потреб різних

видів господарської діяльності людини, потреб водопостачання, так і в екологічному відношенні (екологічний стік річок). У практиці інженерної гідрології для відображення опису мінімального стоку використовують різні кількісні характеристики. Це можуть бути різноманітні середні багаторічні величини, величини певної забезпеченості (переважно у діапазоні 75-97%) і абсолютні екстремуми. Також розглядають статистику дат настання і завершення періодів мінімального або меженного стоку. Відповідні вимоги прописані у нормативних документах. У даному розділі ми розглядаємо дані про 30-добові річні мінімуми стоку води 95-відсоткової забезпеченості та 80-відсоткової забезпеченості.

За даними спостережень побудовано емпіричні криві забезпеченості $\mu_{\min}$ періоду відкритого русла та зимового періоду. Усі вони подібні за структурою і дозволяють досить точно визначати характеристику $\mu_{\min 95\%}$ та $\mu_{\min 80\%}$. У якості прикладу наводимо дані на рис. 2.5.



Рисунок 2.5 – Емпірична крива забезпеченості модулів мінімального стоку води (за зимовий період) по пункту спостережень р. Прут – м. Чернівці.

Дані про 30-добові $\mu_{\min 95\%}$ та $\mu_{\min 80\%}$ лягли в основу побудови карт мінімального стоку. Як і у випадку середнього багаторічного стоку води використано дані не лише по Чернівецькій області, але і по оточуючих регіонах (рис. 2.6, 2.7)

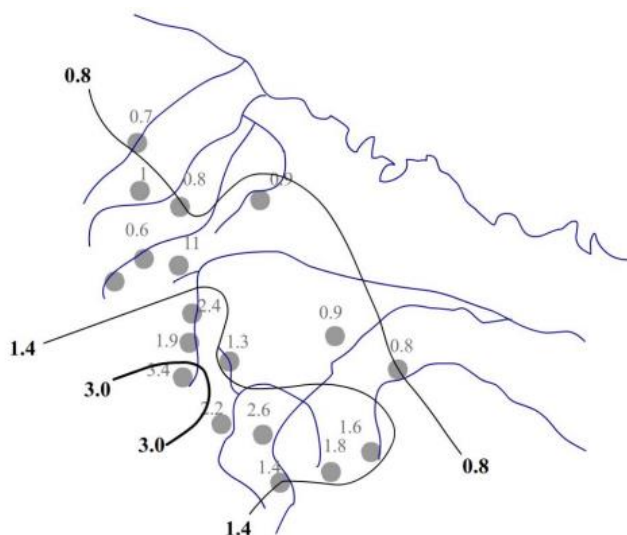


Рисунок 2.6 – Розподіл модулів стоку 95-ти % забезпеченості по території басейнів Верхнього Пруту та Сірету.

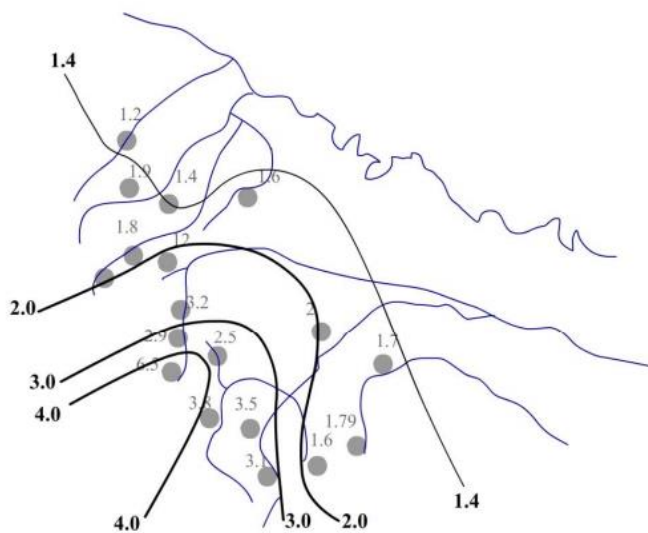


Рисунок 2.7 – Розподіл модулів стоку 80-ти % забезпеченості по території басейнів Верхнього Пруту та Сірету.

З карт видно значний вплив Карпат на збільшення мінімального стоку (на порядок).

Порівняння двох карт також показує дещо більший стік у період відкритого русла. Це однозначно корелює зі співвідношенням опадів у теплу і холодну пору

року характерним для нашої території.

Мінімальним витратам води загалом відповідають найнижчі рівні води у річках. Але у багаторічних коливаннях цих величин можуть спостерігатися значні відмінності. Це пов'язано зі змінами висотного положення русла річки на ділянці спостережень. У випадку врізання річки і пониження відміток русла за багаторічні періоди мінімальні рівні води будуть поступово понижуватись, а відповідні витрати води ні. Такий процес зафіксовано спостереженнями на ділянці р. Прут – м. Чернівці. Для його демонстрації наводимо суміщений хронологічний графік змін мінімальних річних (спостережених) витрат води та відповідних рівнів (рис. 2.8).

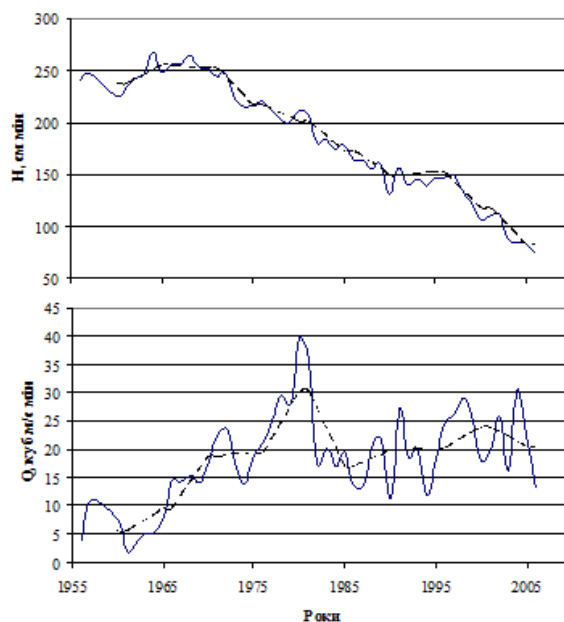


Рисунок 2.8 – Графіки багаторічних змін мінімальних рівнів та витрат води р. Прут – м. Чернівці (пунктиром позначені п'ятирічні ковзні).

Пониження мінімальних рівнів води та врізання річки викликані відбором руслового алювію.

Максимальний стік

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.

Також наводимо офіційні дані про максимальні витрати води і відповідні модулі стоку у пунктах гідрологічних спостережень (табл. 2.2)

Таблиця 2.2

Відомості про максимальні витрати води річок у пунктах гідрологічних спостережень

<i>№ п/п</i>	<i>Індекс поста</i>	<i>Назва (пункт, об'єкт)</i>	<i>Висота нуля графіка поста, Н, м БС</i>	<i>Площа водоз бору, F_в, км²</i>	<i>Максимальна витрата води (м³/с) та модуль стоку (л/с·км²)</i>
1	Сірет	с.Долішній Шенім	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	24600	(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.

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. З табл.4 видно, що $\mu_{\max}$ може досягати 1000 – 1500 л/с·км². Спостереження в Українських Карпатах також показують, що на малих річках $\mu_{\max}$ може досягти значень 4000 л/с·км² та більше. 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.

Водно-гідравлічний режим річок

Водний режим хоча і є первинним, дуже важливим, але водночас, він є лише складовою гідрологічного режиму загалом, оскільки на функціонування річки окрім джерел водного живлення діє ряд інших чинників. Із врахуванням важливості гідравлічного режиму можна говорити про водно-гідравлічний режим, а також, ще ширше, про режим функціонування річкових систем потік-русло (СПР) і потік-русло-заплава (СПРЗ).

Важливою характеристикою водно-гідравлічного режиму річок є амплітуда змін рівнів від меженних до найвищих. З нею пов'язані особливості затоплень прирічних територій. У свою чергу ця характеристика залежить від особливостей функціонування системи потік – русло на даній ділянці річки. Загалом в умовах більших бічних стиснень амплітуди рівнів зростають, а на широких, плоских ділянках розгалужених чи меандруючих русел – зменшуються. Також очевидно, що амплітуди залежать від величини річки. Найбільші амплітуди змін рівнів води на річках Чернівецької області спостерігаються на р. Прут біля м. Чернівці та на р. Дністер у каньйоні (до водосховища). Вони досягають 8-10 м. На інших ділянках Пруту амплітуди становлять переважно 5-6 м. На р. Черемош та р. Сірет у передгір'ях 4-3 м. На малих річках амплітуди змін рівнів води можуть становити 1-2 м.

Висновки до розділу 2

Об'єкти нашого дослідження є складовими річкових систем Верхнього Пруту та Сірету. Їх функціонування залежить від чинників, які формуються у вище розташованій частині басейну та від таких, які представляють умови на даній ділянці річки. У свою чергу всі чинники залежать від місцевих, регіональних географічних умов.

Особливості долин та їхніх днищ, що впливають на молодий річковий ландшафт сформовані протягом тривалих періодів часу і є складовою регіональної системи долин загалом. Ділянки річок Черемош, Прут та Сірет на яких розташовані об'єкти нашого дослідження розташовані переважно в межах передгірних алювіальних рівнин і частково в умовах переходу від гірської до передгірної течії. Це зумовлює характерні риси руслового та заплавного процесів. Особливості пов'язані з історією розвитку долин і впливом відповідних чинників. Зокрема це стосується впливу перехоплення р. Черемош допливом р. Прут. Гідрографічна мережа власне в межах днищ долин, а також розташування та характер допливів також враховуються в аналізі молодого річкового ландшафту.

З метою характеристики водного режиму досліджуваних річок нами виконано також аналіз та узагальнення характеристик водного балансу водозборів, середнього багаторічного, мінімального та максимального стоку води у річках.

РОЗДІЛ 3. ПРИРОДНИЙ СТАН МОЛОДОГО РІЧКОВОГО ЛАНДШАФТУ ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

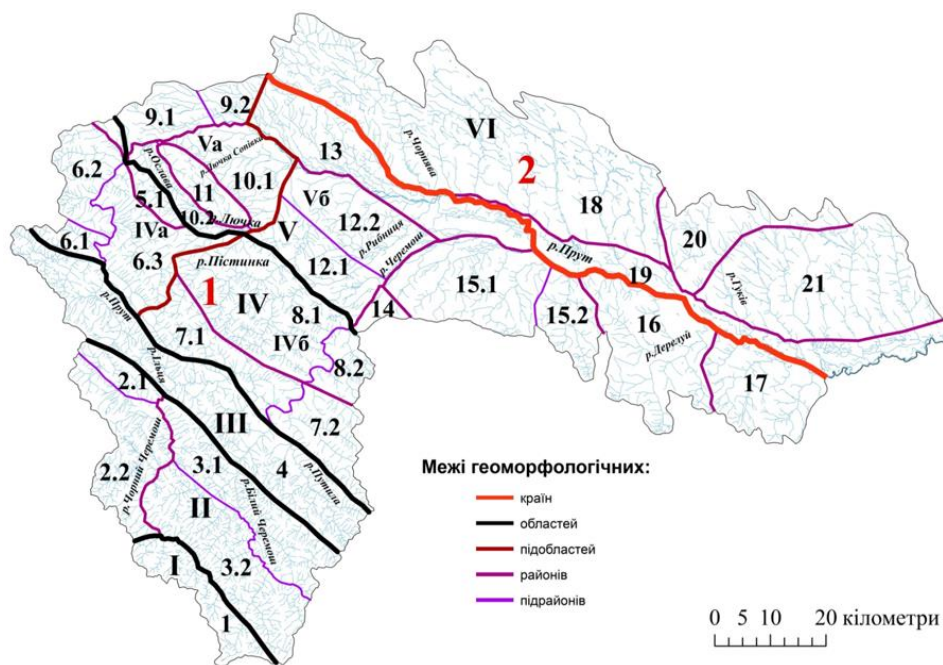
3.1. Завдання щодо характеристики природного стану молодого річкового ландшафту об'єктів дослідження і його територіальна структура

Необхідність опису природного стану об'єктів пов'язана із застосуванням загального принципу екології, що стосується обов'язкового врахування цього стану в аналізі антропогенних перетворень та навантажень. Цей принцип застосовано також у Водній Рамковій Директиві Європейського Союзу, згідно якої оцінювання стану, якості об'єктів проводиться через порівняння з референційними умовами. Розуміння закономірностей функціонування та будови природних об'єктів необхідне для правильної організації взаємодії суспільства і природи, для планування цієї взаємодії і сталого розвитку. Водночас, для опису природного стану об'єктів необхідно користуватися відповідною, релевантною інформацією. Положення ВРД ЄС говорять про необхідність виділення і характеристики референційних умов. Для цього необхідно виконати попереднє дослідження інформації про дію антропогенних чинників розвитку об'єктів. Такі дослідження вже виконувались по об'єктах нашого дослідження (Ющенко, 2005, Кирилюк, 2009, Паланичко, 2010, Пасічник, 2012, Костенюк, 2012, Настюк, 2014 та ін.). Більш детально це питання буде розглянуто у підрозділі 4.2. Відповідні питання, що стосувалися річкових ландшафтів, русел і заплав річок були розглянуті у підрозділах 1.2 та 1.3, а також у розділі 2. Перш за все, йдеться про ідентифікацію молодого річкового ландшафту, його територіальну структуру. Такі дослідження стосовно річок Прут, Черемош та Сірет в межах Чернівецької області проводилися науковцями географічного факультету Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича у період 2007 – 2023 років. Нижче наведемо деякі основні їх результати.

Ю.С. Ющенком та А.О. Кирилюком (Кирилюк, 2009) у 2005-2009 роках було виконано перше дослідження з виділенням однорідних ділянок русла та заплави вздовж всієї течії річки Прут в межах України. У гірській частині течії річки виділено 16 ділянок. На той час вони ще не трактувалися як індивідуальні річкові ландшафти, а також були виділені лише орієнтовно, за основними особливостями СПР та місцевих умов її функціонування (місцевих чинників).

Для аналізу структури днища долин, а також однорідних ділянок русла та заплави важливо врахувати як особливості їх параметрів, будови та розташування гідрографічної мережі, так і вплив зовнішніх чинників, який узагальнено відображається у схемах районування.

Узагальнену схему геоморфологічного районування території наведено у дослідженні Костенюк Л.В. (2012) (рис. 3.1).



- 1** КАРПАТСЬКА ГІРСЬКА КРАЇНА
- I** Північна окраїна Мармарошської геоморфологічної області:
- 1 Район альпійського рельєфу Чивчин
- II** Полонинсько-Чорногірська геоморфологічна область:
- 2 Район альпійського і середньогірського рельєфу групи Чорногора
 - 2.1 Кострице-Куцький підрайон
 - 2.2 Говерляський підрайон
 - 3 Район середньогірського рельєфу групи Гринява і Лосова
 - 3.1 Підрайон Скупої-Максимія-Путілі
 - 3.2 Підрайон Писве-Ярвині
- III** Вододільно-Верховинська геоморфологічна область:
- 4 Ворохто-Путіліське древнє терасоване низькогір'я
- IV** Область Зовнішніх (Скибових) Карпат:
- IVa** Підобласть Скибових Горганів:
- 5 Район низькогірного рельєфу Скибових Горганів
 - 5.1 Делятинський підрайон
 - 6 Район середньогірського рельєфу Скибових Горганів
 - 6.1 Пасічинсько-Яремчанський підрайон
 - 6.2 Добушанський підрайон
 - 6.3 Підрайон Запрутських Горганів
- IVб** Підобласть Покутсько-Буковинських Карпат:
- 7 Район середньогірського рельєфу скибових Покутсько-Буковинських Карпат
 - 7.1 Покутське середньогір'я
 - 7.2 Буковинське середньогір'я
 - 8 Район низькогірного рельєфу скибових Покутсько-Буковинських Карпат
 - 8.1 Покутське низькогір'я
 - 8.2 Буковинське низькогір'я
- V** Геоморфологічна область Передкарпаття:
- Va** Підобласть Пригортанського Передкарпаття:
- 9 Прут-Бистрицька денудативно-аккумулятивна височина
 - 9.1 Височина Лосвої
 - 9.2 Височина Хоросно
 - 10 Прут-Львівська височина з денудативно-аккумулятивним та денудативно-ерозійним рельєфом
 - 10.1 Печеніжинська височина
 - 10.2 Ослівська міжгірська долина
 - 11 Слобода-Рунгурське структурно-ерозійне низькогір'я
- Vб** Підобласть Покутсько-Буковинського Передкарпаття:
- 12 Покутська скульптурна височина
 - 12.1 Косівська передгірна височина
 - 12.2 Припрутська височина
 - 13 Коломийсько-Чернівецька алювіальна рівнина
 - 14 Багненська алювіальна рівнина
 - 15 Брусицька пасмово-улоговинна височина
 - 15.1 Брусицько-Черемоська височина
 - 15.2 Брусицько-Галицька височина
 - 16 Чернівецька пасмово-горбиста височина
 - 17 Герцаївська горбисто-пасмова терасова височина
- 2** СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКА ПОЛІГЕННА РІВНИНА
- VI** Прут-Дністровська область:
- 18 Тлумач-Городенківський район
 - 19 Припрутський район
 - 20 Район Хотинської височини
 - 21 Новоселицький район

Рисунок 3.1 – Геоморфологічне районування басейну Верхнього Пруту (Костенюк, 2012)

Згідно геоморфологічних даних в межах ділянки долини Пруту на переході від гір до рівнини виділяють три великі структурні одиниці (ОДД) (рис. 3.2, 3.3, 3.4):

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

Перша ОДД є частиною системи алювіальних рівнин Передкарпаття. Також і Новоселицька улоговина, яка простягається до району села Мамалига, де на долину починає впливати Липканське підняття, фактично є алювіальною рівниною. Друга, більш стиснута ділянка утворилася під впливом Хотинського підняття та височин Прут-Сіретського межиріччя.

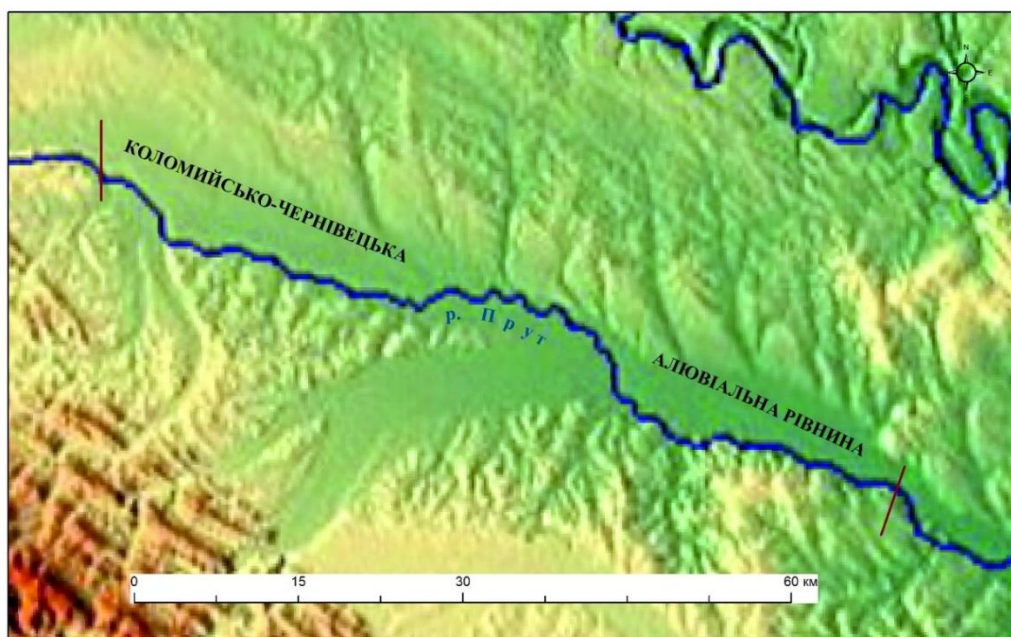


Рисунок 3.2 – Картосхема Коломийсько-Чернівецької алювіальної рівнини

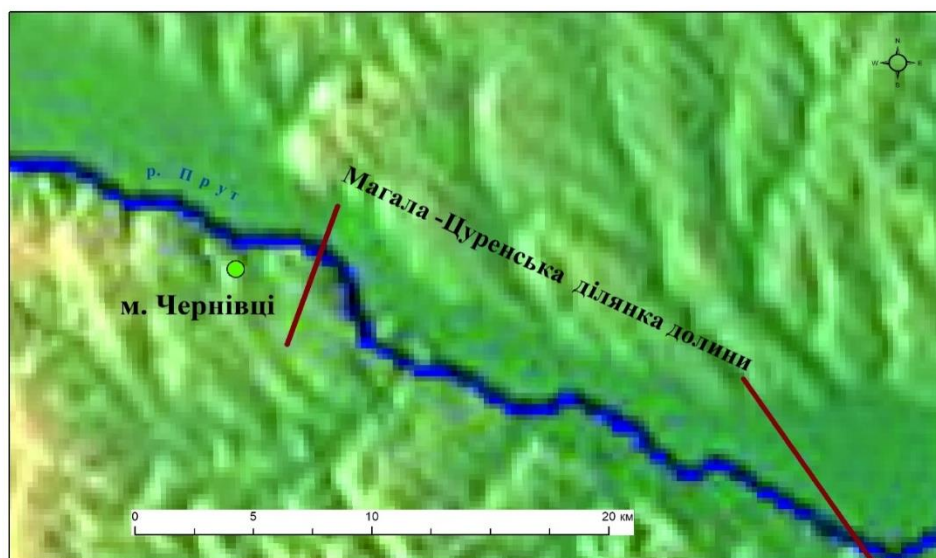


Рисунок 3.3 – Картосхема Магала-Цуренської ділянки долини

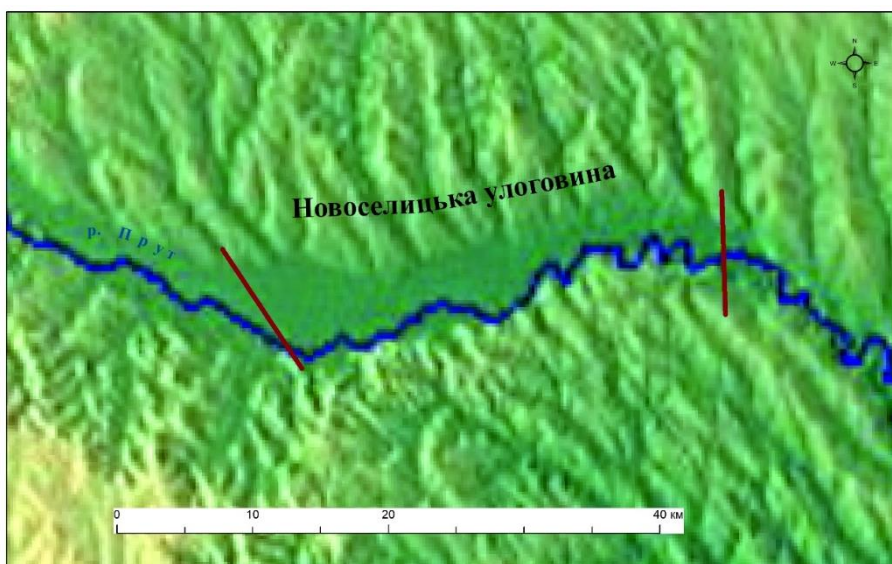


Рисунок 3.4 – Картохема ділянки Новоселицької улоговини

В межах ОДД можна виокремити однорідні ділянки днища долини (ОДд), які відображають особливості розвитку території, вплив місцевих чинників на формування річкового ландшафту.

На ділянці річки Прут між селами Оршівці та Дубівці чітко проявляється складна структура днища долини, зумовлена непростими неотектонічними умовами та складними рельєфоутворювальними процесами. Тут відбувається зміна лівобічної асиметрії днища долини. Також у цій зоні знаходиться вузол злиття річкових систем Пруту та Черемошу. Русла річок мають динамічний характер і змінювали своє положення впродовж останнього геологічного періоду.

За таких умов конфігурація ОДд є досить складною, а їхні межі не мають чіткої вираженості. Єдиною чітко окресленою межею можна вважати прилягання до правого борту долини на відрізку Пруту між Брусницею та Глиницею і трохи нижче за течією. Відповідно до основних критеріїв виділення ОДд тут можна виокремити три ділянки (рис. 3.5).

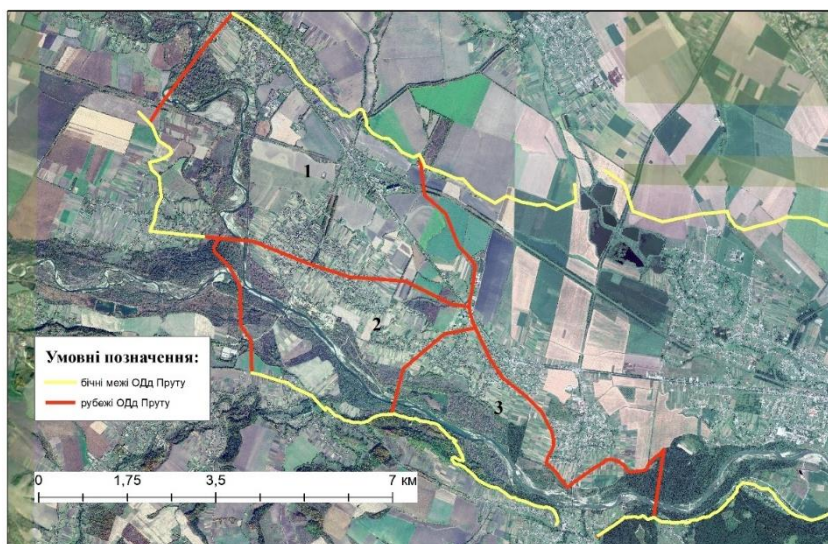


Рисунок 3.5 – Картосхема однорідних ділянок днища долини р. Прут (Оршівсько-Неполоківська – 1; Прут-Черемоська, вузлова – 2; Прут-Черемоська об'єднана – 3)

1. Оршівсько-Неполоківська ділянка розвинулась в умовах переходу річки від лівого до правого борту долини. Вона завершується біля злиття з р. Черемош. Згідно картографічної інформації русло річки тут меандрувало і залишало стариці та староріччя. Цікаво, що раніше русло знаходилося нижче за загальним напрямком течії Пруту, але в певний період почало відступати, ймовірно, внаслідок висхідного тектонічного руху.

2. Вузлова ділянка злиття річок Прут і Черемош. Зміщення русла Пруту спричинило й міграцію цього вузла, який поступово відступав проти течії. Ця зона відома як Прут-Черемоська вузлова ділянка.

3. Ділянка, де русло та заплава Пруту чітко притиснуті до правого борту долини – Брусницько-Глиницька.

У районі села Дубівці спостерігається виступ першої тераси по лівому берегу річки. Він впливає на звуження смуги руслоформування. Ймовірно, це результат того ж підняття, що спричинило відступ перехідної ділянки. Цікаво, що на картах до середини XX століття цей виступ тераси позначався як Шипинський Лук. По правому берегу річки тут же (між селами Коростувата та Бурдеї)

спостерігається добре виражене її притиснення річки до борту долини. Смуга руслоформування найбільш вузька на ділянці Шипинський Лук – Бурдеї. Тому тут визначаємо рубіж Брусницько-Глиницькою ділянкою та наступною. Це ділянка: Шипинсько-Ленківська. Вона простягається до наступного звуження смуги руслоформування та правобічного притиснення біля м. Чернівці.

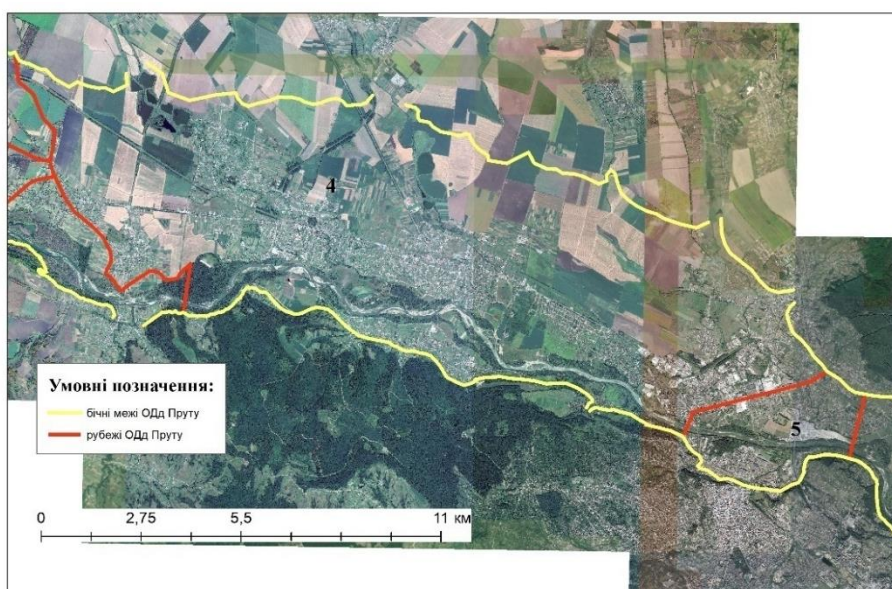


Рисунок 3.6 – Картосхема однорідних ділянок днища долини р. Прут
(Шипинсько-Ленківська – 4; Чернівецька центральна – 5)

Наступна ділянка сформувалася в межах сучасної географічної центральної частини Чернівців, тому її називають Чернівецькою центральною (рис. 3.6). Вона є відносно невеликою і завершує Коломийсько-Чернівецьку алювіальну рівнину. Тут сформувалися «Чернівецькі ворота» – звужена ділянка долини, що пов’язана із впливом Хотинської височини. Характеристикою цієї ділянки є формування своєрідної «кишені» днища перед загальним звуженням долини. Це проявляється у зникненні правобічного притиснення (правий борт долини утворює вигин), а також у зміні характеру масиву терас на лівому березі. Такі умови є унікальними для цієї локальної ділянки.

Наступна ОДд - Магала-Цуреньська (рис. 3.7). Її характеризує правобічна асиметрія та притиснення до борту долини. Воно не надто інтенсивне. Тут

періодично розташовані ділянки розвитку меандр, спрямованих у лівий бік.

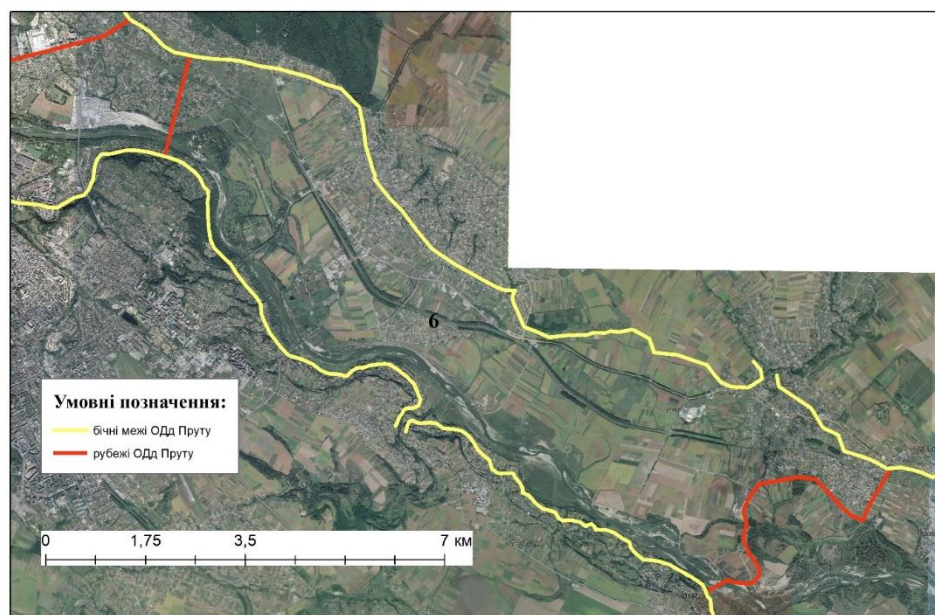


Рисунок 3.7 – Картосхема Магала-Цуреньської однорідної ділянки днища долини р. Прут

Наступна ділянка (Боянівсько-Новоселицька) розташована у верхній, розширеній частині Новоселицької улоговини (рис. 3.8). Вона характеризується відсутністю асиметрії долини.

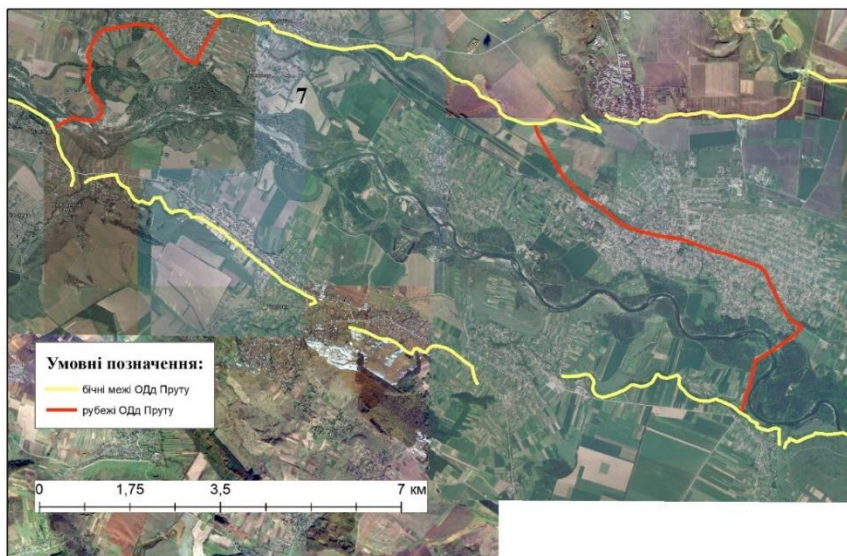


Рисунок 3.8 – Картосхема Боянівсько-Новоселицької однорідної ділянки днища долини р. Прут

Останні дві ОДд характеризуються відносною однорідністю будови, що пов'язано з переходом до умов рівнини і платформи.

Варто нагадати, що для визначення бічних меж та рубежів ОДРЗ доцільно проводити порівняльний аналіз картографічних матеріалів різних років та космознімків. Також важливим фактором є форма багаторічної смуги руслоформування. На досліджуваній ділянці Пруту ОДРЗ за рубежами фактично наслідують ОДд, тому що розвиток останніх був подібним і достатньо детально відображає територіальну структуру ландшафту.

В районі злиття з р. Черемош сформувалася Прут-Черемоська вузлова ОДРЗ. Нижче неї у минулому спостерігалася частина дельти Черемошу. Тепер вона не функціонує. Тому тут доцільно виділити Прут-Черемоську об'єднану ОДРЗ. Нижче за течією річки сформувалися Брусницько-Глиницька та Шипинсько-Ленківська ОДРЗ. Нижній рубіж останньої спостерігається біля м. Чернівці. Тут виражене правобічне притиснення річки та загальне стиснення смуги руслоформування. На цій ділянці об'єктивно виділяється невелика Ленківсько-Чернівецьку ОДРЗ. Далі за течією Пруту назви ОДРЗ співпадають з назвами ОДд.

Основні параметри ОДд та ОДРЗ наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Параметри однорідних ділянок

№	Назва		Протяжність, км		Характерні ширини, км	
	ОДд	ОДРЗ	ОДд	ОДРЗ	ОДд	ОДРЗ
1	Оршівсько-Неполоківська, перехідна		3,8	3,8	3-5,5	0,8-1,5
2	Прут-Черемоська, вузлова		3,6		2,2 – 2,6	
		Прут-Черемоська		1		0,8-1
		об'єднана Прут-Черемоська		2,6		1-1,5

3	Брусницько-Глиницька		5,7	5,7	1,3 – 1,6	0,6 – 1,1
4	Шипинсько-Ленківська		14,5		5,2-6	
		Шипинсько-Ленківська		13,5		0,6-1,5
		Ленківсько-Чернівецька		1		0,35
5	Чернівецька центральна		4,7		1,8-3,6	
6	Магала-Цуреньська		12,5		3-3,3	0,3-1,4
7	Боянівсько-Новоселицька		14,2		4-6	1,2-1,6(3)

Дослідження однорідних ділянок долини, її днища, русла та заплави р. Черемош у передгірній ділянці течії проводились протягом 2010-2024 років. Перший орієнтовний поділ було наведено у дисертації О.В. Паланичко. Але основні публікації з даного питання підготовлені у теперішній час. Також у 2023 році за участю автора було виконано госпдоговірну науково-дослідну тему «Наукове обґрунтування принципів планування сталого якісного розвитку річки Черемош у межах Чернівецької області».

Також важливо відмітити (і це видно на геоморфологічних картах, зокрема на карті К. Братеску (1928)), що загалом розвиток системи долин даної території характеризується наявністю давніх річкових перехоплень, що надає їй значних особливостей. Зокрема, перехоплення були здійснені як у пра-системі Черемош – Сірет, так і у пра-системах Рибниця – Черемош, Прут – Рибниця. Днища долин Рибниці та Черемошу фактично з'єднані до теперішнього часу в районі села Джурів. Особливості історії розвитку долин відобразилися у системі річкових терас. Їх опис знаходимо у праці Я.С. Кравчука (Кравчук, 1999). Також для ідентифікації територіальної структури долини враховується характер геоморфологічної та фізико-географічної регіоналізації

аналізу територіальної структури у таких умовах необхідно застосовувати метод послідовного наближення. Уточнення положення бічних меж та рубежів потребує більш детального аналізу відносно невеликих ділянок в межах ОДРЗ на основі відповідної інформації. Важливо також визначати багаторічну смугу руслоформування річки як особливу територіальну структуру. Визначення проводять із застосуванням різних методів. Найбільш часто через порівняння відображень положення русла на картах різного віку (картографічна багаторічна смуга руслоформування – БСР). Поряд з використанням картографічної інформації досить важливим є аналіз рельєфу і гідрографічної мережі відповідних ділянок долини. Зокрема, можна аналізувати детальні аеро- або космознімки. Інформація про БСР важлива тому, що допомагає правильно аналізувати стан СПРЗ, а також узгоджувати, перевіряти різні види інформації.

Таким чином, важливо було враховувати такі ознаки-індикатори як положення старих бічних проток та чітко виражених ділянок корінних берегів. Додатково враховано таку характеристику СПРЗ як амплітуда змін рівнів води від меженних до максимальних паводкових – активна амплітуда коливань рівнів води ($A_{\text{на}}$). (Активні амплітуди коливань рівнів води – це різниця між найвищими рівнями паводків та характерними меженними за той же рік). Вона була зафіксована нами в ході експедиційних обстежень міток високих вод Черемошу. Загалом же виділення бічних меж ОДРЗ характеризується доцільною генералізацією. БСР визначена за картографічний період. Це період близько 250 років. Співвідношення смуг БСР та ОДРЗ виявилось різним у різних частинах долини Черемошу. Також різним є положення БСР, ділянок заплави і терасового днища долини. Ці дані у сукупності з даними руслознавчого аналізу особливостей функціонування СПРЗ дозволили виділити ОДРЗ (визначити положення рубежів). Всі ОДд, окрім Вижницько-Банилівської, вміщують по одній ОДРЗ. В межах Вижницько-Банилівської ОДд виділяються Вижницько-Мілієвська та Мілієвсько-Банилівська ОДРЗ (рис. 3.10, табл. 3.2). Це пов'язано зі

змінами річкового ландшафту нижче с. Мілієве. Він характеризується збільшенням ширини заплави та русла, ознаками посилення процесів місцевого перевідкладення крупних фракцій наносів, що виявлено в ході експедиційних досліджень.

Орієнтовна межа періоду природних (референційних) та антропогенно змінених умов функціонування СПРЗ Черемошу відноситься до 60-70-х років ХХ століття. У цей час розпочалися такі потужні процеси як відбір руслового алювію та побудова комплексу споруд берегозахисту. До цього періоду впливи людини були недостатніми для того, щоби значно змінити процеси розвитку русла та заплави річки. У нашому дослідженні поняття про референційні умови застосоване власне на основі даних про збереження основних рис територіального устрою річкового ландшафту (в антропогенних умовах його територіальна структура змінилася частково і була видозмінена). Більш детальний розгляд цього питання буде проведено у розділі 4.

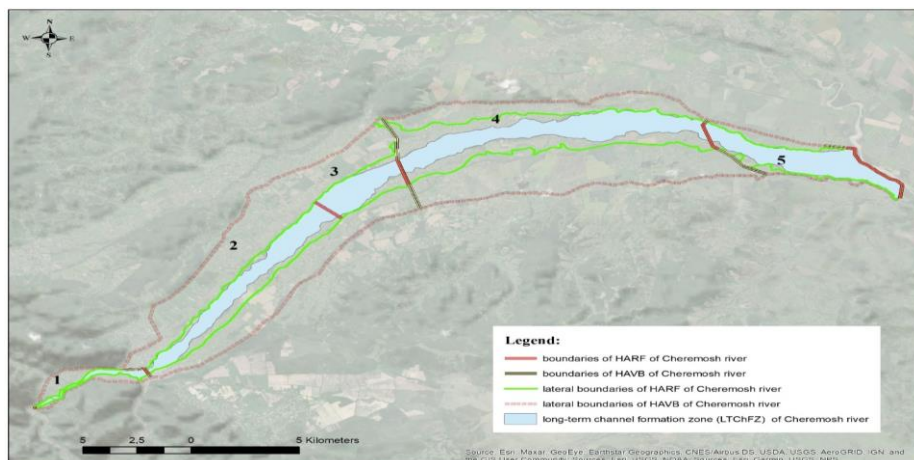


Рисунок 3.10 – Схема контурів однорідних ділянок русла і заплави р. Черемош та контурів багаторічної смуги руслоформування

1 – Тюдівсько-Вижницька; 2–Вижницько-Мілієвська; 3– Мілієвсько-Банилівська; 4– Банилівсько-Вашківська; 5–Вашківсько-Неполоківська (давньогирлова)

Таблиця 3.2

Загальні характеристики ОДРЗ

Назва ОДРЗ	Довжина, км	Ширина, м	Висоти, м
1	2	3	4
Тюдівсько-Вижницька	6,2	150-480	355-332,5
Вижницько-Мілієвська	13,6	1000-1500	332,5-275
Мілієвсько-Банилівська	4,5	1600-2000	275-257,5
Банилівсько-Вашківська	14,8	3200-1800	257,5-209
Вашківсько-Неполоківська (давньогирлова)	7,9	1200-2000	209-187,5

У руслознавчому відношенні виділені ОДРЗ характеризують закономірний перехід від гірської течії до змін в межах підгірної нахиленої алювіальної рівнини. Виділення двох ОДРЗ (Вижницько-Мілієвської та Мілієвсько-Банилівської) в межах другої ОДд пов'язане з особливостями реакції системи потік-русло на зміни власних параметрів з віддаленням від гір і утворенням локально розширеного русла та розширеної БСР, що займає більшу частину заплави. Вашківсько-Неполоківська, давньогирлова ОДРЗ є реакцією системи потік-русло р. Черемош на багатовікові, тисячолітні зміни у вузлі злиття з р. Прут, що відбувалися у зв'язку з особливостями місцевих тектонічних процесів.

Дослідження територіальної структури долини русла і заплави р. Сірет в межах України також виконувались протягом 2010-2024 років. Інформація про них поступово уточнювалась і доповнювалась. Перші схеми були наведені у дисертаціях О.В. Паланичко; М.Д. Пасічника, Ю.В. Караван, а також у деяких статтях, наприклад. У 2021 році за участі автора було виконано госпдоговірну науково-дослідну роботу «Наукове обґрунтування принципів планування

сталого якісного розвитку ландшафтів русла і заплави річки Сірет у межах Чернівецької області».

Важливо відмітити, що басейн і долина р. Сірет в гірсько-передгірній частині течії розвивалися в умовах складних тектонічних рухів і річкових перехоплень. З розвитком східчастої будови території південно-східного Передкарпаття взаємопов'язано розвивались екзогенні процеси (діяльність річок, ерозійні процеси та ін.). Зокрема, це проявилось в особливих процесах перебудови гідрографічної мережі – річкових перехопленнях. Найбільш відомими є перехоплення однією з невеликих правих приток Пруту річки Черемош (Пра-Черемош). Приблизно понад 100 тис. років тому після виходу з гір в районі сучасного м. Вижниця він повертав праворуч і спрямовував свою течію у південно-східному напрямку вздовж їх межі. У ті часи Сірет, Сучава та інші річки були його правими допливами. Між Вижницею і Старою Жадовою тепер існує покинута ним долина Пра-Черемошу, котру також називають «Багна». Її займає система невеликої річки Михидра. Якщо уявити (за картою) старі системи Черемошу та Пруту – побачимо такі характерні для південно-східної частини Карпат та Передкарпаття обриси (малюнок) річкових систем. Вони мають гіллясте верхів'я у горах і субпаралельні до межі гір сточища у передгір'ях. Тепер же існує з'єднання гірського Черемошу з Прутом. Перехопленню сприяв тектонічно зумовлений перепад висот майже у 200 м.

Натомість Сірет став основною річкою, а Сучава його правим допливом. Частини системи р. Сучава знаходяться в межах Чернівецької області. Загалом її гірська течія довша, ніж у Сірету. Положення долини зумовлене тектонічно і відповідає переходу від підвищеної центральної частини Східних Карпат до відносно пониженої. Ця ж закономірність прослідковується і на карті алювіальних рівнин.

Також загалом слід відмітити відмінність долин Сірету та Сучави від розташованих північніше (Черемош, Рибниця, Пістинька та ін.). Тут алювіальні

1	2	3	4	5	6	7
1	Верхня Долішньошепітська	у межах с. Долішній Шепіт	4,8	350-620	696-627	14,4
2	Нижня Долішньошепітська	с. Долішній Шепіт – с. Лопушна	3,5	400-500	627-580	13,4
3	Лопушнянська	гирло р. Лопушна – гирло стр. Сухий	10,4	300-800	580-484	9,23
4	Берегометська	гирло стр. Сухий – с. Лукавець	14,5	570- 3000	484-400	5,8
5	Старожадівська	с. Лукавець – гирло р. Михидра	8,7	1300- 1900	400-377	2,64
6	Сторожинецька	гирло р. Михидра – гирло р. Малий Сірет	30,6	2500- 3500	377-322	1,8
7	Кам'янська	гирло р. Малий Сірет – с. Старий Вовчинець	10	3200- 4200	322-304	1,2
8	Новововчинецька (прикордонна, неповна)	с. Старий Вовчинець – державний кордон (умовно)	5	3200- 3300	304	1,2

На основі наведеної нами методики аналізу таксономічної системи територіальних одиниць ландшафту та детальної характеристики ОДд виконано виділення однорідних ділянок русла та заплави Сірету. Додатково враховано інформацію експедиційних досліджень та іншу. Бічні межі ОДРЗ, зафіксовані нами у базі даних GIS, переважно як перехід до першої надзаплавної тераси та як зовнішня огинаюча заплавлених масивів за багаторічний період. Рубежі ОДРЗ, як правило, не протирічать походженню рубежів ОДд та доповнюють їх, якщо ОДд

містить декілька ОДРЗ. Для їх визначення враховано конфігурацію бічних меж, асиметрію положення русла, характер руслового процесу. (Лише в одному випадку рубіж ОДРЗ дещо не співпав з рубежем ОДд – на межі Лопушнянської та Берегометської ділянок. Це пов'язано з інтенсивністю транспортування потоком руслоформуєчих наносів і розвитком розгалуженого русла під час проходження катастрофічних паводків). Дані про ОДРЗ (МРЛ) наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Однорідні ділянки русла та заплави р. Сірет

№ п/п ділянки	Назва ОДРЗ	Межі ділянки	Довжина ділянки L, км	Діапазони похилів I, ‰	Діапазони абсолютних висот на ділянці, Н _{абс}
1	2	3	4	5	6
1	Верхня Долішньошепінська	у межах с. Долішній Шепіт	4,8	14,4	696-627
2	Нижня Долішньошепінська	с. Долішній Шепіт – с. Лопушна	3,8	13,4	627-580
3	Лопушнянська	с. Лопушна	10,4	9,23	580-484
4	Берегометська	смт Берегомет – с. Мигово	6,3	7,3	484-438
5	Мигівська	с. Мигово – с. Верхні Лукавці	4,8	4,8	438-415
6	Верхня Старожадівська	с. Лукавці	2,6	6,2	415-399
7	Центральна Старожадівська	с. Лукавці – с. Стара Жадова	5,8	2,0	399-387,5
8	Михидринська	с. Стара Жадова – с. Нова Жадова	3,7	2,7	387,5-377,5
9	Комарівсько – Панківська	с. Комарівці – с. Панка	8,9	2,3	377,5-357,5
10	Сторожинецька	м. Сторожинець	5,5	1,0	357,5-352
11	Ропча – Просіка	м. Сторожинець – Просіка	17	1,9	352-320

		(гирло р. Малий Сірет)			
12	Кам'янська	с. Просіка – с. Черепківці	10,0	1,0	320,0-311,7
13	Новововчинецька	с. Черепківці – держ. кордон	5,0	0,8	311,7-304
$\Sigma=13$			88,3		

3.2 Природний стан молодого ландшафту р. Черемош в межах Чернівецької області (передгірна ділянка течії)

Річки, що витікають з гір і протікають в межах нахилених підгірних алювіальних рівнин у природних умовах характеризуються певною закономірною організацією руслового процесу, його закономірними змінами з віддаленням від гір. На них додатково можуть накладатися особливості дії місцевих чинників, переважно геоморфологічного характеру.

Зокрема, ці закономірності характерні для підкласу напівгірських крупноалювіальних русел з переважанням геоструминної саморегуляції СПР над шорсткісною. Тут спостерігається поступовий перехід від розгалужених до меандруючих русел. Він досить чітко виражений на багатьох ділянках річок Українських Карпат. Це основний вид морфологічних перетворень, який диктується не зовнішніми умовами, а внутрішніми процесами в системі. Вплив зовнішніх бічних процесів може так чи інакше приводити до відхилень від даної закономірності. На послідовність морфологічно однорідних ділянок можуть впливати також крупні притоки, особливо якщо вони транспортують значну кількість крупного руслового алювію, а також інші локальні фактори.

Важливою складовою саморегуляції, внутрішніх змін у системі на передгірних ділянках течії є гідравлічне сортування наносів у зв'язку із падінням питомої потужності потоків. Шляхом гідравлічного сортування (і частково перетирання) наносів система потік-русло ефективно знижує ентропійне

(дезорганізаційне) навантаження, збільшує можливості «маневрування» власними формами і, в кінцевому результаті, звільняється від значного впливу на гідравлічний опір окремих часток наносів та стягається в компактний оптимальний струмінь.

Поступовий перехід від розгалужень до меандрування вниз за течією може проявлятися спочатку в посиленні звивистості окремих проток, все більшій вираженості основного струменя та русла, далі – в розвитку звивин зі спрямленням (елементи незавершеного меандрування). Така трансформація цікава поєднанням елементів різних типів процесів. Крім того, навіть меандруючі русла залишаються відносно розпластаними порівняно з «класичним» меандруванням.

Частина таких русел розвивається в умовах посиленої дії бічних обмежень. Основними різновидами русел тут є: обмежено меандруючі, меандруючі з одnobічними адаптаціями, одиночні пальцеподібні звивини (що періодично виникають на фоні відносно прямолінійних одnobічно притиснутих русел), нерозгалужені одnobічно притиснуті та розгалужені одnobічно притиснуті. Таке різноманіття пов'язане як зі ступенем бічних обмежень, так і з проявами тектонічно зумовленої асиметрії днищ річкових долин і, відносно, притиснень.

На досліджуваній частині течії р. Черемош такого роду закономірності у власне морфологічному відношенні проявилися наступним чином. На перехідній ділянці від гір до передгір'їв долина і русло Черемошу поступово розширюються. Тут розвиваються чітко виражені алювіальні форми, які закономірно змінюються за течією. Безпосередньо за межею гір русло швидко набуває рис розгалуженого. У зв'язку із цим зменшуються глибини та швидкості паводкового потоку. Починається процес природного сортування і перевідкладання принесених річкою наносів. Фактично, розширення та розгалуження русла пов'язане як з меншою дією бічних обмежень, так і з посиленням впливу придонної області потоку.

Для основної частини течії Черемошу у передгір'ях характерна відсутність великих допливів і значних бічних обмежень. Значні розгалуження переважно характеризуються витягнутими протоками та островами, які нижче за течією стають дедалі коротшими і все більше пов'язаними з розвитком звивин. Поступово розвиваються ознаки меандрування, які органічно поєднуються з розгалуженим передгірним руслом. Тим не менше, все більше стає добре вираженим основний потік і основне русло. Крупність донних наносів та відкладів досить швидко і закономірно зменшується.

Внутрішні закономірності розвитку СПР поєднуються із впливом зовнішніх – тектонічних та геологічних факторів. Причому, система дуже тонко реагує на них. Для Передкарпаття характерна складна блокова будова території з відповідною складною диференціацією тектонічних рухів, які спричиняють особливості руслоформування річок. Черемош теж перетинає складну систему блоків. Це відобразилось на особливостях будови розгалуженого русла. Природна смуга руслоформування розвивалась протягом сотень і тисяч років. Також вона могла мігрувати в межах днища долини. Поступово формувалась система основних і другорядних приток. Важливими у даному відношенні є так звані «млинівки». Вони виступають гарним індикатором спрямованих зміщень смуги руслоформування.

Згідно проведених у 70-80-х роках досліджень середній діаметр руслоформуючих наносів річки Черемош становив біля с. Устеріки понад 200 мм; біля м. Вижниця понад 100 мм і у гирловій частині 50 мм. Такі зміни в межах передгір'їв є результатом сортування наносів самою СПР (гідравлічне сортування). Поступове відкладання найбільш крупних фракцій корелює зі зменшенням поздовжніх похилів річки вздовж її течії. Це результати одного процесу саморегуляції. Також слід відмітити, що звільнення системи від впливу шорсткості крупних фракцій і поступове уповільнення їх руху призводить до швидких змін у співвідношенні стоку завислих та придонних наносів на користь

перших.

Морфологія русла нерозривно пов'язана з параметрами самого потоку. Вони є спільними результатами гідроморфологічних процесів, процесів функціонування системи потік-русло (або потік-русло-заплава). Для виявлення цих параметрів потрібна інформація про водність потоку та про детальну будову русла. Нами досліджено зв'язки максимальних паводкових витрат води у річках південно-східного Передкарпаття та відповідних модулів стоку з добовими сумами опадів у водозборах, які вплинули на формування цих витрат (Настюк, 2014). Суми опадів визначаються за даними про ізогієти зливових дощів.

Максимум опадів зливових дощів 2008 року захопив середню течію р. Черемош. Отже, можемо стверджувати, що відповідний паводок значно вплинув на всю течію річки. Це важливо, оскільки, власне, після нього були проведені експедиційні дослідження з нівелюванням поперечних профілів річки, фіксацією міток рівнів високих вод та інших характеристик СПРЗ. Було зроблено обґрунтований висновок про модуль максимального стоку, який був не менше $1 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{км}^2$ для створу р. Черемош – смт Кути. Такий же модуль спостерігався у створі р. Черемош – с. Устеріки. Враховуючи, що площа водозбору р. Черемош біля смт Кути становить орієнтовно 2150 км^2 , отримуємо оцінку максимальної витрати води понад $2000 \text{ м}^3/\text{с}$ (можливо до $2200\text{-}2300 \text{ м}^3/\text{с}$). Ця витрата найбільш імовірно була характерною для всієї передгірної течії, оскільки Черемош приймає тут тільки малі допливи.

Для того, щоби аналізувати параметри СПРЗ, необхідно мати відповідну достатньо детальну інформацію про неї. Інформація за референційний, природний період на наших річках переважно обмежена. Це окремі дані гідрологічних спостережень і карти. Тому для аналізу параметрів та функціонування СПРЗ можемо використати деяку сучасну інформацію та інтерпретувати її з поправками на природний стан. Зокрема, окрім гідрологічної інформації, це дані експедиційних досліджень.

Найбільш точною інформацією є інформація про геометрію (морфологію русла і заплави). Це стосується планових відображень та поперечних перерізів. У сучасних умовах також важливими є цифрові моделі рельєфу. Але доступ до них обмежений. Менш точною і обмеженою є інформація про рівні високих вод (РВВ). Це не суто геометрична інформація, а комплексна. По ділянці дослідження р. Черемош вона отримана тільки нами в ході проведення експедиційних досліджень після паводку 2008 року. Але і вона обмежена. Існує також формалізована інформація про затоплення русла і заплави р. Черемош, отримана на основі гідродинамічного моделювання в рамках проекту EastAvert (<https://cutt.ly/zwKPZDxu>). Її важко інтерпретувати з позицій реального функціонування СПРЗ та аналізу його закономірностей в умовах складного багаторукавного русла Черемошу.

Ділянка р. Черемош у передгір'ях Карпат відноситься до СПР типу руслової багаторукавності. Основною рисою таких СПР є те, що вони цілісно-диференційовані. Це означає, що в даних умовах не формується один єдиний русловий потік – струмінь. Річкових струменів є декілька, навіть під час проходження видатних паводків. Водночас руслова багаторукавність відрізняється від заплавної тим, що під час активного руслоформування русловий потік повністю вкриває русло, не обтікаючи заплавні острівці. Він активно транспортує наноси і переформовує русло. (На річках Передкарпаття в умовах руслової багаторукавності за період між видатними паводками можуть формуватися острови низької заплави, на яких встигають виростати досить потужні дерева. Але під час наступного активного великого паводку навіть повністю розмиваються). Цілісність такого потоку означає, що навіть над потужними донними грядами-осередками повинен рухатися транзитний потік достатньої глибини та з достатніми швидкостями течії. (Такими, що перевищують розмиваючі швидкості (V_0) для даного складу придонних наносів). Для наносів з середнім діаметром 100-50 мм, характерних для досліджуваної

ділянки р. Черемош, V_0 становить:

- а) при глибинах 0,5 м приблизно 1,6-1,9 м/с;
- б) при глибинах 1,5 м приблизно 2-2,5 м/с;
- в) при глибинах 2,5 м приблизно 2,3-2,8 м/с.

Найбільш імовірно, наноси, як і потік та його швидкості, диференційовані по ширині багатурукавного русла. (Диференціація насправді відбувається у просторі і досить складно. Але для схематизованого розгляду явища достатньо розглядати її прояви по ширині). В основних струменях наноси більш крупні, швидкості течії найбільші. На вершинах осередків глибини та швидкості найменші, наноси найдрібніші. Імовірні швидкості та глибини виступають важливим орієнтиром для аналізу інформації про поперечні перерізи та РВВ.

Сама руслова багатурукавність в межах описаних загальних рис може характеризуватися певними різновидами. Перш за все, слід розглядати закономірні зміни вздовж течії річок з віддаленням від гір у межах розвинутих нахилених алювіальних рівнин, про що вже було сказано вище. Отже, згідно загальної закономірності, ближче до гір переважають видовжені протоки (основні річкові струмені), що пов'язано з більшими поздовжніми похилами, більшою активністю транспортування придонних наносів загалом і крупних фракцій зокрема та відповідною структурою, різновидом донних гряд. Далі від гір активність поступово знижується, форми гряд змінюються, наноси пофракційно перевідкладаються. На цьому фоні серед активних струменів (проток) може більше виділятися один, основний. Поступово розвиваються прояви, елементи вторинного меандрування. Такі прояви руслового процесу відображаються і на диференціації СПР по ширині, що, зокрема, може бути зафіксовано у структурі поперечних перерізів.

Загальні схеми завжди у реальних умовах супроводжуються певними відхиленнями, доповненнями. Це можуть бути особливості дії місцевих чинників, що впливають на діяльність СПРЗ за тривалі проміжки часу. Вони

можуть проявлятися і як певні обмеження, і як формування елементів (проявів) заплавних розгалужень, тобто формування островів, які зберігаються під час проходження видатних паводків. Цікавим і важливим прикладом є так звані «внутрішні дельти», де в силу місцевих умов СПР відкладає дуже велику кількість наносів, у зв'язку із чим протоки значно розходяться по ширині відносно плоского днища долини. Такі явища спостерігаються на річках Українських Карпат.

Особливості руслової багаторукавності проявляються також в особливостях СПРЗ. Для них загалом не характерно формування значних (по ширині) ділянок заплави. Крім того, існує специфіка будови та функціонування заплави загалом. Розрізняють більш стару, сформовану «високу» заплаву та «низьку» (сучасну мінливу). Для р. Черемош їхні відносні висоти становлять 0,5-1,5 м та 1,5-2,5 м. Поточна межа між ними також може бути мінливою та не чітко вираженою.

Для Черемошу в передгір'ях у природних умовах характерною була значна інтенсивність процесів транспорту руслоформуючих наносів, морфодинаміка руслової багаторукавності. Це пов'язано з історією формування і параметрами всієї долини. Це означало, що прояви виникнення елементів меандрування були не дуже чітко виражені аж до гирлової ділянки. Також особливими є прояви дій місцевих чинників, які сприяли утворенню фрагменту внутрішньої дельти, а також особливої давньогирлової СПРЗ в області злиття з р. Прут.

Описані особливості проявів руслової багаторукавності прямо впливають на методику і точність спільного, комплексного аналізу вихідної інформації про морфологію русла, РВВ та витрати історичних паводків. Точність інформації про витрати становить 10-15 %. Визначення міток РВВ досить орієнтовне. (Зокрема, у зв'язку зі складною будовою русла та заплави, наявністю значних поперечних похилів русла та вільної поверхні потоку). В таких умовах аналіз спрямовується на уникнення принципових грубих похибок. Для цього потрібні відповідні орієнтири – критерії. Ними виступають розмиваючі швидкості, зокрема

диференційовані по ширині потоку, а також цілісність паводкового потоку. Додатково можна враховувати відносні висоти гряд – осередків. Розмиваючі швидкості для крупного алювію при глибинах менше 0,5 м у гідрології та руслознавстві взагалі не розглядаються. Це означає припинення транспорту наносів і порушення цілісності потоку (СПР). З іншого боку, за рахунок значних ширин відносно невеликі прирости РВВ означають великі прирости площ перерізу, а, отже, падіння середніх швидкостей. Вони можуть ставати меншими, ніж розмиваючі. При цьому слід враховувати диференціацію умов транспорту наносів і течії води по ширині. У першому наближенні достатньо розглядати умови основних струменів та вершин осередків. Для останніх на р. Черемош потрібні швидкості порядку 1,7 м/с і більше. Для основних струменів – понад 3 м/с. Осереднено по ширині отримуємо орієнтир 2,4-2,5 м/с. (Ступінь диференціації швидкостей на рівні 1,7-1,8 та більше досить характерний для розпластаних, розгалужених СПР). При витратах води 2000-2200 м³/с отримуємо орієнтир по площах 800-880 м². Безпосередньо аналізуючи певний поперечний переріз, перш за все, беремо до уваги зафіксовані на річці РВВ. (Вони у всіх випадках перевищували вершини осередків більше ніж на 0,5 м). Відносно них проводимо розрахунок площ та швидкостей. Якщо останні значно відрізняються від V_0 , значно перевищують їх, вводиться корекція на збільшення РВВ. Насправді ж реальні дані по р. Черемош показали, що досить часто корекцію треба вводити на пониження РВВ та збільшення оцінки швидкостей течії. Використовуючи отримані дані про швидкості та враховуючи ступінь їх диференціації, а також геометричні, морфологічні дані, нами виконано оцінку та аналіз основних параметрів СПР Черемошу.

У таблиці 3.5 наведено зведену інформацію стосовно основних параметрів СПР за результатами аналізу створів. У дужках наведено інформацію, яка стосується основних струменів або частин розгалуженого русла.

Таблиця 3.5

Зведені дані по семи поперечниках

№	Назва створу	B, м	ω , м ²	A _{На} , м	h _с , м	Г	V, м/с	Fr
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кути	220	700	4	3,35	4,4	3,1	0,50
2	Чорногузи	500	700	2,35	1,4	16	3	0,46
3	Мілієве	450 (130)	860 (300)	(3,1)	1,9 (2,4)	11,15	2,6 (3,1)	0,35 (0,46)
4	Попельники	485 (80)	900	2,3 (3)	1,85	11,85	2,4	0,30
5	Слобода-Банилів	400	900	2,75	2,25	8,9	2,45	0,30
6	Вашківці	600 (150) (380)	(280) (750)	(2,3) (2,4)	1,8 (1,9) (2)	13,4 (6,4) (9,75)	(2,2) (2,2)	0,25
7	Чортория	500 (120)	900 (400)	(3,4)	1,8 (3,3)	12,4 (3,3)	2,4 (2,6)	0,29 (0,34)

Серед загальних висновків з таблиці 3.5 можна відмітити зростання загальних площ поперечного перерізу всього русла вже на ділянці нижче с. Чорногузи. Також все більше виділяються виокремлені площі основних проток. Середні швидкості течії та числа Фруда поступово понижуються. Виключенням є тільки відносно невелике збільшення по створу Чортория порівняно зі створом Вашківці. Параметри розпластаності, числа Глушкова можуть змінюватися в залежності від місцевих умов. Найбільш розпластаним є русло у с. Чорногузи. Це пов'язано з великою інтенсивністю процесу руслової багаторукавності в умовах відносно більших поздовжніх похилів і транспорту

крупних фракцій наносів. На різних ділянках вздовж течії також певним чином змінюється характер диференціації СПР по ширині. У створі біля с. Мілієве найбільш імовірно проявився вплив діяльності Іспаського кар'єру. У створах біля с. Слобода-Банилів та м. Вашківці диференціація носить природний характер. У Вашківцях у складі СПР з'являється острів, який, імовірно, не затоплюється під час паводків.

Порівняння даних аналізу поперечників з картографічною інформацією за період природного стану русла також дозволяє зробити деякі важливі висновки. Біля смт Кути русло характеризувалося значно більшим розвитком руслової багаторукавності. Також ця ділянка характеризується особливим режимом СПРЗ у зв'язку із тим, що крупні паводки виносять з території Карпат значні кількості руслоформуєчих наносів. Це впливає на значну мінливість поперечного перерізу як по ширині, так і по висоті. По створу біля с. Черногузи у природних умовах відмічалася більша ширина розгалуженого русла. Це означає більшу інтенсивність процесу. Біля с. Мілієве спостерігалась ділянка русла типу внутрішньої дельти. Її ширина була у 1,5-2 рази більша за сучасну. Тобто процес тут змінився докорінно. Біля сіл Попельники і Слобода-Банилів ширина русла була не набагато більшою, ніж сучасна. Тому визначені параметри можна вважати близькими до природних. Характер природного русла також зберігся біля м. Вашківці. Це специфічна ділянка на переході від ОДРЗ 4 до ОДРЗ 5. Біля центральної частини с. Чорторія у природних умовах спостерігався початок значних дельтових розгалужень Черемошу. Тому теперішня диференціація в умовах досить розвинутої звивини носить скоріше антропогенний характер.

Наступний опис, аналіз природного стану однорідних ділянок русла та заплави Черемошу враховує інформацію наведену на ілюстраціях у Додатку 1.

ОДРЗ 1. Тюдівсько-Вижницька

- Ця ділянка за своєю природою є перехідною від гірської течії Черемошу до передгір'їв. Тут (біля смт Кути та м. Вижниця) долина поступово

розширюється і зменшуються поздовжні похили дна. Також зменшуються донні обмеження від виходу скельних порід (вони поступово зникають вниз за течією) і розвивається алювіальне русло. Бічні обмеження ще достатні, але такі, що дозволяють СПР утворювати обмежені звивини та розгалуження. Звивини часто доповнені відторженими пляжами. В інші періоди ці пляжі можуть приймати форму осередків. Все це пов'язане зі значним динамізмом, активністю процесу. Потік достатньо потужний, концентрований і активно транспортує придонні наноси, стік яких з гір є значним. Особливо це проявляється під час видатних паводків. За відображенням на карті 1863 року розвиток алювіального русла простежується і у гирлі (на той час дельті) річки Виженка.

ОДРЗ 2. Вижницько-Мілієвська

- У верхній частині ділянки, біля м. Вижниця та смт Кути чітко видно видовжені протоки, що відповідно окреслюють видовжені острови та ділянки низької заплави. Основних проток переважно дві, деколи три. Проявів меандрування проток практично немає. Контури багатурукавного русла та БСР майже повністю заповнюють територію МРЛ. Отже, в основному виражена низька заплава. Ширина русла 400-600 м.

- У середній частині ділянки, в районі сіл Черногузи, Слобідка, верхня частина с. Іспас, характер руслової багатурукавності загалом зберігається. Основних проток дві – три. Водночас по правому берегу з'являється смуга заплави, розташована за межами БСР. Також бере початок млинівка, що далі протікає селом Іспас. Відносні висоти заплави за даними топографічної карти 1948 року становлять переважно 2-3 м. Її ширина 300-400 м.

- У нижній частині ділянки, біля сіл Рибне, Іспас, верхня частина с. Мілієве, одна або дві основні протоки ще більш чітко виражені. На протоці біля правого берега, яка, імовірно, є меншою, зафіксовано невеликі прояви звивистості. Також видно деградовані протоки (карта 1948 року). Все русло майже повністю займає територію БСР. По правому берегу продовжується смуга

заплави за межами БСР шириною 200-350 м. Недалеко від межі БСР розвинута ціла система млинівок. Ця територія від середини XIX століття почала освоюватися людиною. Власне, вздовж млинівок з'являються перші оселі.

ОДРЗ 3. Мілієвсько-Банилівська

- Це ділянка значного розширення розгалуженого русла. Ширина у центральній частині досягає понад 1 км. Русло займає всю ширину БСР. Проток дві – три, деколи чотири. На їх фоні виділяється одна, найбільша. Конфігурація проток та островів досить складна. Імовірно, у природних умовах відбувалися складні гідроморфологічні процеси, значні переміщення, перебудови русла. У таких умовах, імовірно, руслова багаторукавність доповнювалася заплавною. У верхній частині ділянки заплава вздовж правого берега відсутня. У нижній з'являються млинівка та заплава. Як і у с. Іспас, прилегла територія (с. Банилів) освоюється людиною з XIX століття.

ОДРЗ 4. Банилівсько-Вашиківська

- У верхній частині ділянки, біля сіл Попельники та Банилів, у природних умовах спостерігалось значно розвинуте багаторукавне русло. Воно включало основну частину (одна – дві недалеко розташованих і періодично з'єднаних протоки) та другорядні протоки. Загальна ширина основного русла становила переважно 400-500 м. Загальна ширина БСР досягала 1 км. На всіх відображеннях основне русло розташоване у правій половині БСР. Інші частини БСР – це, імовірно, низька заплава. Конфігурація русла загалом і другорядних проток зокрема включає прояви звивистості, чим СПР тут відрізняється будовою від СПР ОДРЗ 2. Заплава за межами БСР шириною до 600-800 м спостерігається з обох боків річки. Вона порізана млинівками та здавна заселена. Нагадаємо також, що це ділянка в районі з'єднання з днищем долини р. Рибниця. На карті затоплень добре видно таку близькість. Вочевидь, територія має плоский вирівняний рельєф. Можливо, це сприяло її освоєнню.

- У середній частині ділянки в районі сіл Драгосимів і Слобода-Банилів

у природних умовах спостерігалась будова СПРЗ, подібна до верхньої частини. Ширини БСР становлять переважно 700-800 м. У локальному розширенні понад 1 км. Основне розгалужене русло не займає всю БСР. Його ширини 400-600 м. Воно розташоване спочатку під правим берегом, а у нижній частині ділянки робить звивину у бік лівого. Основних проток переважно дві. Вони періодично з'єднані та злегка меандрують. Спостерігається багато островів середнього і малого розміру. Також багато другорядних проток. За межами БСР з обох берегів спостерігаються ділянки заплави шириною 300-700 м з дуже звивистою бічною межею ОДРЗ, особливо по правому берегу. Також тут більше розвинуті млинівки. Це вказує на складну історію розвитку території у голоцені. Як і у верхній частині ОДРЗ, ці ділянки заплави у ХІХ столітті вже були частково заселені.

ОДРЗ 5. Вашківсько-Неполоківська (давньогирлова)

- Ділянку детального дослідження розташовано біля межі ОДРЗ 4 та ОДРЗ 5, але більшою частиною в останній. Це особлива ділянка долини р. Черемош, де вона з'єднується з долиною р. Прут і де протягом десятків тисяч років поступово розвивався та зміщувався вузол злиття. Вище і нижче м. Вашківці по правому берегу спостерігаються відносно невеликі ділянки заплави зі значно звивистою бічною межею. Це прояви розвитку меандр у минулому, що добре видно на карті затоплень. Заплава заселена лише по периферії. По лівому берегу контур БСР співпадає з контуром ОДРЗ (корінні береги). У центральній частині поселення заплава за межами БСР відсутня. Ширина БСР становить 800-1000 м. Потужне розгалужене русло займає більшу частину БСР. Його ширини становлять 400-750 м. У природних умовах воно включало дві – три основні протоки і ряд другорядних. Протоки періодично з'єднані, включають елементи меандрування та утворюють ряд потужних островів. У таких умовах не виключене існування елементів (проявів) заплавної багаторукавності.

Гирлова ділянка р. Черемош (у вузлі злиття з р. Прут) у природних умовах

характеризувалась дельтовидним розширенням. Дві – три основні протоки доповнювались другорядними, що створювало досить складну структуру території з масою островів різного розміру. Також були розповсюджені затони, гальково-піщані відмілини. Досить чітко виражені прояви меандрування як малих, так і великих проток. Окремі меандри досягали значної стадії розвитку. Ширини всього утворення становили в основному приблизно 1 км, а вздовж Пруту до 1,5 км. По лівому берегу заплава за межами БСР відсутня. Досить добре виражений корінний берег. По правобережжю нижче села Чортория присутня смуга заплави шириною 300-500 м з досить вирівняним рельєфом. На картах 1863 р. та 1905 р. в її межах видно стариці і староріччя. Вся гирлова частина Черемошу ніби «насунута» на р. Прут, русло якої підтиснуте під лівий берег. Загалом процес можна назвати гирловою заплавно-руською багаторукавністю. Вочевидь, це були багатющі ландшафт, екосистема. На відміну від ділянок у середній передгірній течії Черемошу, територія даного МРЛ практична, не була захоплена поселеннями.

3.3. Природний стан молодого ландшафту р. Прут в межах Чернівецької області

Наступний опис, аналіз природного стану однорідних ділянок русла та заплави Пруту враховує інформацію наведену на ілюстраціях у Додатку 2.

Природний стан МРЛ характеризується як через природну територіальну структуру (підрозділ 3.1), так і через нерозривно пов'язані з нею закономірності функціонування СПР в межах однорідних ділянок. Згідно досліджень Ю.С. Ющенка гірські крупноалювіальні СПР річок закономірно змінюють особливості свого функціонування уздовж течії спрямованої через передгір'я до рівнин. На особливості прояву цих закономірностей впливають конкретні місцеві умови дніщ долин. Ю.С. Ющенком також було надано загальну характеристику змін функціонування СПР р. Прут від ділянки виходу з Карпат в районі смт Делятин

до ділянки переходу у рівнинні умови біля смт Липкани (Молдова) (Ющенко, 2005). Нами виконано детальний опис функціонування СПР Прут в межах Чернівецької області за виділеними ОДРЗ (підрозділ 3.1) та із застосуванням більшого обсягу інформації (картографічної, ДЗЗ, експедиційних досліджень).

В районі злиття річок Прут та Черемош будова та історія розвитку днища долини, смуги русла та заплави досить складні, тому тут розвинулись декілька відносно невеликих ділянок, які значною мірою пов'язані між собою і утворюють певний комплекс, а з іншого боку мають специфіку функціонування СПР. Межу природного та антропогенного стану приймаємо для даних трьох ділянок як межу 60-70 х рр. ХХ ст. Такий період було обрано тому, що тоді розпочалася активна діяльність Чернівецького гравійно- піщаного кар'єру (ЧГПК), а також тому, що після паводку 1969 року відбулося масове будівництво дамб обвалування для захисту від паводків на досліджуваній території.

Оршівсько-Неполоківська ділянка знаходиться між селами Оршівці та Неполоківці Чернівецької області. Також в межах ділянки знаходиться с. Завалля, що відноситься до Івано-Франківської області. Довжина ділянки становить 3,8 км, середня ширина – 0,94 км. В верхній частині ділянки знаходиться залізничний міст. В межах природної алювіальної рівнини населені пункти здавна розташовувались лише на відносних підвищеннях і тонко враховували особливості місцевого рельєфу та діяльності річки. Наприкінці ХІХ століття були побудовані залізничні колії, але їх вплив на місцевість був відносно невеликий. Стан русла на Оршівсько-Неполоківській ділянці ми маємо змогу оцінити з австрійської карти 1861-1864 рр., що зображена на рисунку 3.1. На даній карті ділянка характеризується нерівномірним звивистим руслом. Спостерігається дві звивини: верхня та центральна. Параметри центральної звивини є такими: довжина становить 760 м, крок звивини становить 650 м, коефіцієнт звивистості 1,16, середня ширина 110 м. На 1890 р. русло на даній

ділянці не зазнало значних змін. Відбулися зміни параметрів звивини. Довжина становить 870 м, крок звивини 680 м, коефіцієнт звивистості 1,27, середня ширина 100 м. У 1932-33 рр. спостерігається спрямлення русла на всій ділянці. Утворюється своєрідний заплавний масив. Територія, де русло раніше протікало на карті виділена і характеризується лучною рослинністю. У 1948 р. русло знову стає звивистим. Центральна звивина зміщується відносно старої на 400 м в бік лівого берега і вниз. Ділянка старого русла лучна, присутні стариці, які з'єднані протоками. Параметри центральної звивини: довжина становить 510 м, крок звивини 380 м, коефіцієнт звивистості 1,34, середня ширина 40 м. Перед нею також спостерігається верхня звивина з такими параметрами: довжина 400 м, крок 350 м, коефіцієнт звивистості 1,14, середня ширина 50 м.

Прут-Черемоська ОДд дещо умовно поділяється на дві ОДРЗ у зв'язку із тим, що правобічні досить довгі протоки у дельті Черемошу у певний момент часу перестали функціонувати і у зв'язку із цим динаміка та характер русла Пруту змінилися. Виділяємо дві ОДРЗ: Прут-Черемоську та Прут-Черемоську об'єднану. Дані стосовно довжин, ширин та площі будуть наведені загальні. Довжина двох ділянок становить 3,6 км, а середня ширина – 1,05 км. Біля них знаходять такі населені пункти: с. Неполоківці, с. П'ядиківці та с. Клопочка. Також в межах досліджуваної ділянки знаходиться Неполоківське (Барбештське) гравійно-піщане родовище ЧГПК, що відоме з 1945-1946 рр. В межах природної алювіальної рівнини населені пункти здавна розташовувались лише на відносних підвищеннях і тонко враховували особливості місцевого рельєфу та діяльності річки. Наприкінці ХІХ століття були побудовані залізничні колії, але їх вплив на місцевість був відносно невеликий. Як і для попередньої ділянки, для Черемосько-гирлової межі природного та антропогенного стану ми приймаємо як середину ХХ ст. Далі переходимо до аналізу розвитку русла у природніх умовах на даній ділянці. На карті 1861-1864 рр. русло річки на даній ділянці прямолінійне до середини ділянки, далі

звивисте. Спостерігаються 2 великі звивини. Довжина першої становить 1,2 км, крок звивини 960 м, коефіцієнт звивистості 1,25, середня ширина 130 м. Параметри нижньої звивини такі: довжина 1 км, крок звивини 720 м, коефіцієнт звивистості 1,39, середня ширина 130 м. У 1890 р. верхня частина русла ділянки не змінюється, нижня звивина зміщується вліво і розширюється, повністю змінюється конфігурація русла на межі з 3 ділянкою. Центральна звивина характеризується такими параметрами: довжина 1400 м, крок звивини 1150 м, коефіцієнт звивистості 1,22, середня ширина 120 м. Перед центральною звивиною з'являється спрямлююча протока, яка впадає в основне русло. Виникає динамічна межа з 3 ділянкою, де з'являється другорядна спрямлена звивина і відповідний острів. На 1932-1933 рр. русло на даній ділянці характеризується значними змінами. Русло в верхній частині ділянки зміщується вправо на 170 м на ділянці впаду р. Черемошу в р. Прут. Тут і утворюється певна зміна в напрямку русла. Відповідно тут спостерігається зміна положення рубіжу ОДРЗ. Він зміщується вправо на 120 м і вниз на 160 м. Ці зміни стосуються рубіжу в верхній частині ділянки, тобто біля межі з Оршівсько-Неполоківською ділянкою. Далі видно, що основне русло змінює своє положення, і тепер воно проходить по території, де в 1890 р. була протока. На даній території русло прямолінійне, характеризується невеликими спрямленими звивинами з острівцями. Верхня частина колишнього головного русла річки пересохла, в нижній все ще зберігається центральна звивина з своїми параметрами, але зменшується ширина русла річки. У 1948 р. верхня частина русла на ділянці стає звивистою, місце злиття зміщується вниз на 260 м. Далі основне русло характеризується трьома звивинами. Параметри центральної звивини такі: довжина 600 м, крок звивини 450 м, коефіцієнт звивистості 1,33, середня ширина 55 м. Параметри нижньої звивини: довжина 820 м, крок звивини 590 м, коефіцієнт звивистості 1,39, середня ширина 90 м. Також подекуди на цій ділянці спостерігаються стариці. Колишнє головне русло

все ще існує у вигляді стариць старорічч.

Довжина Брусницько-Глиницької ділянки становить 5,7 км. Відповідно дана ділянка є і найдовшою серед досліджуваних. Середня ширина становить 1,15 км. В межах ділянки знаходяться такі населені пункти: с. Клопочка, с. Берегомет, с. Дубівці, с. Глиниця. На початку ділянки, біля рубежу з Черемосько-гирловою ділянкою р. Прут впадає р. Брусниця. В нижній частині ділянки знаходиться міст між с. Дубівці та с. Глиниця, який співпадає з нижнім рубезом ділянки. В межах природної алювіальної рівнини населені пункти здавна розташовувались лише на відносних підвищеннях і тонко враховували особливості місцевого рельєфу та діяльності річки. Наприкінці XIX століття були побудовані залізничні колії, але їх вплив на місцевість був відносно невеликий. Також в межах досліджуваної ділянки знаходиться колишні родовища Чернівецького гравійно-піщаного кар'єру (ЧГПК), що відомий з 1945-1946 рр. Як і для попередніх двох ділянок, для Брусницько-Глиницької ділянки межу природного та антропогенного стану ми приймаємо як середину XX ст. Далі переходимо до аналізу розвитку русла у природних умовах на даній ділянці. На 1864 р. на даній ділянці русло має звивистий характер. Спостерігається чітко виражена права асиметрія. На початку ділянки ми бачимо 2 достатньо великих звивини, перша з яких вершиною упирається в правий берег долини. Довжина даної звивини становить 1030 м, крок звивини 820 м, коефіцієнт звивистості 1,26, середня ширина 135 м. Далі спостерігається дуже полого звивина, що упирається вершиною в правий борт долини. Довжина даної звивини становить 1 км, крок звивини 840 м, коефіцієнт звивистості 1,19, середня ширина 140 м. На 1864 р. верхня звивина зрізана і основний потік спрямовується до правого корінного берега. Нижче спостерігається розгалужене русло притиснуте до правого корінного берега. На 1890 р. на початку ділянки відбулися значні зміни, що стосуються русла річки. Воно змістилося на 350 м вліво за рахунок звивини. Довжина даної звивини змінилась

і становить 710 м, крок звивини 470 м, коефіцієнт звивистості 1,51, середня ширина 110 м. Далі не відбулося значних змін, але наприкінці ділянки сформувалося розгалужене русло з островами різної величини. На 1932-1933 рр. значних змін, що стосуються русла не відбулося. На початку ділянки відбулося зміщення звивини вправо до 120 м. Довжина звивини 650 м, крок звивини 500 м, коефіцієнт звивистості 1,3, середня ширина 95 м. Далі значних змін не спостерігалось. На 1948 р. в верхній частині ділянки відбулося зміщення русла на 100- 150 м в різних частинах вправо. Вершина звивини тепер змістилася також вгору на 550 м. Довжина даної звивини становить 480 м, крок звивини 360 м, коефіцієнт звивистості 1,33. Далі русло стало більш-менш прямолінійним, але на середині ділянки спостерігається одна звивина. Довжина даної звивини 610 м, крок звивини 470 м, коефіцієнт звивистості 1,3, середня ширина 60 м. Також ми можемо спостерігати, що на даній ділянці залишились відмерлі протоки. Довга лівобічна протока почала відмирати. В нижній частині русло з розгалуженого перетворилося на звивисте. Також спостерігаються локальні розгалуження.

Шипинсько-Ленківська ділянка характеризується довжиною – 13,5 км, поздовжнім похилом 1,1 ‰. Вона знаходиться в районі сіл Шипинці, Мамаївці, Стрілецький Кут, Ревно, Біла, Ленківці та с.м.т. Лужани. Особливістю даної території є наявність трьох блокових структур. Їм відповідають S-подібні мегазвивини русла та комплекси заплавних масивів. У верхніх частинах цих підділянок смуга руслоформування Пруту відхиляється виступами правого борту долини вліво. Нижче за течією, відповідно до дії загального правобічного притиснення, вона поступово знову повертає праворуч. Тут русловий потік зазнає відносно менших бічних обмежень, розвиваються звивини і окремі розгалуження, ширина смуги руслоформування зростає до 500-900 м. Заплава суттєво не відрізняється від неї, проте в районі с. Мамаївці її ширина може досягати 1 км. При цьому вона поперемінно однобічна. Оцінка темпів розвитку

звивин - 5 м/рік. Завершуються S-подібні мегазвивини правобічними притисненнями русла. Крок блокових підділянок істотно перевищує крок основних руслових форм і становить приблизно 2 км. Домінантні форми мають кроки 500-1100 м (імовірно два порядки). Ширини русла становлять 70-120 м, в місцях розгалужень – до 550 м.

При аналізі матеріалів за багаторічний період (XX століття) описані властивості проявляються досить чітко. Карти межі XIX-XX століть показують наявність спрямлених меандр і великих груп островів. Наступний розвиток русла показує значний вплив паводків. Найбільші з них закладають нові боковики та осередки, відносно яких потім розвиваються звивини. Дуже часто утворюються відторжені боковики – пляжі (спрямлені сегментні звивини, своєрідне поєднання звивистості та розгалужень), а також розвиваються заплавні масиви незавершеного меандрування. В цілому процес можна охарактеризувати як помірно адаптований, зі значним впливом крупних паводків, при поєднанні рис звивистості та розгалужень. Генералізована характеристика типу русла - звивисто-розгалужене при $S = 2$ (локально - 4).

Ленківсько-Чернівецька ділянка досить маленька, але має свою значну специфіку. Ця специфіка пов'язана з максимальним впливом бічних та вертикальних обмежень. Конфігурація надзаплавних терас створила дане звуження і сама залежить від довготривалого впливу тектонічних процесів. Також тут спостерігаються виходи включень масивних прошарків пісковиків у неогенові глини. У руслі вони проявляються у вигляді донних порогів. Значна специфіка СПРЗ полягає у тому, що в межах стиснутої ділянки русла всеодно можуть періодично формуватися і функціонувати видовжені заплавні острови. Це пов'язано з характером удару основного паводкового струменя р. Прут у правий корінний берег на початку ділянки.

Чернівецька центральна ОДРЗ характеризується поздовжнім похилом 0,9 ‰. Вона належить до урбанізованої території і має свою історію розвитку. Ділянка

розташована в межах сходинки повздовжнього профілю долини Пруту. Вона займає верхню її частину. У відповідності зі сходинкою в повздовжньому профілі річки тут спостерігається звуження бортів долини. Ширина днища долини складає тут півтора кілометра. Однак і нижче від міста ця ширина зростає до 2-3 км. Найбільш характерною рисою природного процесу розвитку русла та масивів заплави був досить вільний розвиток меандр. У нижній частині ділянки також розвивались звивини, але в умовах обмежуючої дії правого корінного берега, який робить тут поворот вправо.

Магала-Цуреньська ОДРЗ характеризується поздовжнім похилом 0,89 ‰ та довжиною 12,5 км. Вона знаходиться в районі сіл Магала, Остриця та Цурень. В її межах проявляється досить інтенсивне правобічне притиснення. Долина звужена, ящикоподібна. Русло утворює окремі розгалуження, прорвані звивини, на найбільш прямолінійних ділянках розвинуті боковики. Звивини в основному середнього ступеня розвитку, хоча стариці вказують на те, що колись могли розвиватися і пальцеподібні в бік лівого берега. Темпи розвитку звивин – 5 м/рік. Тут прослідковується характерна для напівгірської течії Пруту в цілому, наявність більш стабільних ділянок, що чергуються з ділянками більш вільного прояву бічних руслових деформацій. Кроки домінантних руслових форм становлять 500-600 м, хоча зустрічаються і до 1 км. Ширина русла 80-150 м (у місцях розгалужень – 300-600 м). Кількість рукавів – 2. Заплава збігається з багаторічною смугою руслоформування (ширина переважно 250 – 300 м). Параметри островів співпадають з параметрами звивин. На нижній межі ділянки відбувається зміна правобічного притиснення русла на лівобічний. Генералізована характеристика типу русла – звивисто-розгалужене, при $S = 4$.

Боянівсько-Новоселицька ОДРЗ має довжину 14,2 км і поздовжній похил 1 ‰. Тут розташовані села Боянівка, Маморниця Вама, Зелений Гай, Горбова, Банчени, Мольниця, Маршинці та місто Новоселиця. При вході у Новоселицьку улоговину одразу проявляється сильна звивистість, поєднана із заплавними

розгалуженнями. Смуга руслоформування відхиляється вліво, притиснення і бічні обмеження не виражені. В межах заплави і першої тераси спостерігається велика кількість звивистих стариць і староріч. Ширина смуги руслоформування в порівнянні з попередньою ділянкою збільшується від 300-400 м до 1-1,5 км, але за рахунок крупного тектонічно-зумовленого острова та біфуркації русла.

У Новоселицькій улоговині у природних умовах формувалася значна молода алювіальна рівнина. На вході в улоговину також спостерігається щось на зразок внутрішньої дельти. Тепер існує великий острів (1,5 км шириною і 2,5 км довжиною) за рахунок біфуркації річки і велика кількість досить розвинутих звивин-меандр. За даними порівняння карт досить чітко простежується їх розвиток, наприклад: біля с. Маморниця Вама з 1904 р. по 1977 р. зміщення звивин вниз за течією становило 700 - 750 м, а на космознімку 2006 р. спостерігається спрямлення русла річки; поблизу с. Зелений Гай - 200-300 м (правий рукав) за 1977-2006 рр.; в районі с. Мольниця бічні зміщення звивин становлять 500 - 600 м (за весь період спостережень). Таким чином, основний показник темпів планових деформацій 7-10 м/рік. Генералізована характеристика типу русла – звивисто-розгалужене, при $S = 1$ (особливістю є наявність біфуркацій).

У таблиці 3.1 (див. підрозділ 3.1) вказано ділянки лише до кордону з Румунією, який розташовано по правому берегу річки. Але далі, нижче за течією до кордону з Молдовою розташована ще одна однорідна ділянка в районі сіл Тарасівці – Мамалига. Довжина ділянки – 39,8 км, поздовжній похил 0,40 ‰. Дана ділянка найбільша за довжиною і знаходиться в районі сіл Тарасівці, Ванчиківці, Новоіванківці, Костичани, Думени, Негринці, Кошуляни та Мамалига. Вона є завершальною частиною русла р. Прут у межах України і фактично входить у межі Молдови. Це перша ділянка безпосередньо в межах Східноєвропейської платформи і одразу вона має іншу (більшу) довжину. Тут знову періодично проявляється правобічне притиснення, але досить локально і

не інтенсивно. Основний тип процесу – розвиток вільних та частково адаптованих звивин з окремими (деколи інтенсивними) розгалуженнями. Ділянка може бути поділена на окремі частини, що пов’язано зі збереженням впливу блокової тектоніки. В цілому ж варіації процесу значно менші, ніж вище за течією. Звивини сегментні, синусоїдальні, деколи омегоподібні. Правобічна адаптація впливає на особливості кроків основних руслових форм, але переважають 500-600 м (хоча окремі є і більші – до 700-800 м). Є також другорядні форми кроком 200-300 м. Темпи планових деформацій становлять 5-10 м/рік (але вони на певних місцевостях і в різні періоди змінювалися). Ділянка не охоплена гідрологічними (стаціонарними) та експедиційними спостереженнями. Найбільш імовірно, що тут відбувається перехід до останнього підкласу крупноалювіальних русел. Дно долини широке, розвинуті низькі тераси, проте заплава знаходиться в основному в межах смуги руслоформування, ширина якої складає до 1 км. Її звуження представлено більш епізодично (на відміну від всіх напівгірських ділянок). Заплава і частина першої тераси порізана значною кількістю стариць і староріч. Бічних проток немає, а русло з’єднане, цілісне, шириною 100-180 м. На даній ділянці розташовано ландшафтний заказник «Прутська заплава». Мегаформи на даній ділянці представлені як угруповання домінантних форм і пов’язані з впливами зовнішніх обмежень і особливостями смуги руслоформування. У багатьох лівих дрібних приток спостерігається яскраво виражене гирлове подовження. Частина з них тече майже паралельно одна одній і руслу Пруту в межах плоского нахиленого днища долин. Генералізована характеристика типу русла – звивисте, при $S = 1$ та 2 .

3.4 Природний стан молодого ландшафту р. Сірет в межах Чернівецької області

Наступний опис, аналіз природного стану однорідних ділянок русла та

заплави Сірету враховує інформацію наведену на ілюстраціях у Додатку 3.

Верхня течія р. Сірет повністю розташована в межах Чернівецької області України. Особливості розвитку СПРЗ Сірету у голоцені проявляються через специфіку тектоніки, вплив успадкування долини пра-Черемошу, а також через меншу величину річки порівняно з Черемошем та Прутом. Остання впливає на більшу підлеглість СПРЗ дії місцевих умов, необхідність більш детальної адаптації, а, отже, і на структуру ОДРЗ (як загальну, та і внутрішню). Тим не менше, навіть дана специфіка не перекреслює прояв загальних закономірностей еволюції СПРЗ при переході від гір до передгір'їв, а також певні аналогії, зокрема з територіальною структурою Пруту. Остання пов'язана з проявами правобічних притиснень, впливом Чернівецько-Сторожинецького підняття, виходом в межі розширених ділянок долини з вільним проявом меандрування. Специфічною відмінністю гірської частини її долини, порівняно з долиною р. Черемош, є те, що наявна розширена ділянка днища, про що вже було зазначено у розділі 2. Це пов'язано з особливостями структурно-тектонічного плану території, які яскраво проявляються у системі річкових долин. Також нагадаємо про уступ рельєфу від відносно підвищеної частини Ворохто-Путильського низькогір'я до долини і басейну Сірету. Власне витік Сірету відносять до точки сходження багатьох річок, котрі стікають з різних частин уступа і характеризуються значними похилами та активним транспортом значних об'ємів уламкового матеріалу. У верхній та центральній частині с. Долишній Шепіт вони попадають у підгірну улоговину. Тут сформувались Верхня Долишньошепітські однорідна ділянка днища долини та однорідна ділянка русла та заплави Сірету.

У центральній нижній та нижній частині улоговини річка розробила складну систему сучасних та успадкованих розгалужень. Але смуга руслоформування чітко обмежена уступами до масивів терас. Загалом русло характеризується значною кількістю валунно-галькового матеріалу у поєднанні з брилами та виходами скельних порід. Розгалуження чергувались з ділянками більш

концентрованого русла.

Нижче гирла правобічної притоки р. Лустун загальний напрямок течії Сірету та його долини змінюється з північно-східного на північно-західний. Вочевидь це зумовлено тектонічно, а також відображається у загальному плані рельєфу, включаючи гірські хребти. Днище долини тут більш однорідним, вирівняним, відносно прямолінійним, зайнятим смугою русла, заплави та низьких терас. Це нижня Долишньошепітська ОДд. В її рубежах розвинулась відповідна ОДРЗ. Русло річки спочатку включає окремі розгалуження, а далі (на основній частині ділянки) стає більш сконцентрованим, з поодинокими вузлами розгалужень. Характерною рисою є поперемінна зміна асиметрії його розташування в межах днища долини з притисненнями до чітко виражених її бортів. Водночас звивисто-асиметричною є також смуга русла та заплави (конфігурація ОДРЗ). Вся система устрою ОДд – ОДРЗ виглядає цілісно однорідною, з добре вираженою власною специфікою. Русло складене валунно-гальковим матеріалом. Брили та виходи корінних порід зустрічаються рідко.

Нижче за течією Сірету розташована тектонічно зумовлена розширена ділянка днища долини сформована безпосередньо в межах гір. Відповідно річка тут сформувала алювіальну рівнину з добре вираженим розгалуженим руслом і заплавою. Цу Лопушнянська ОДРЗ. Загальний поздовжній похил річки зменшується порівняно з Нижньою Долишньошепітською ОДРЗ від 13,4 до 9,2 ‰. Водночас він значно більший ніж похил річки після виходу з гір. Це говорить про специфіку СПРЗ, великі швидкості течії руслового потоку та відповідну специфіку структурного транспорту наносів у природних умовах. Такою значною специфікою ділянки є наслідки дії видатних паводків. Такі паводки формують основну внутрішню гідроморфологічну структуру ОДРЗ, яка успадковується на наступний період часу. За цей період масиви заплави, островів встигали значно заростати чагарниками і деревами. За даними карт періоду 1863 – 1948 років природна смуга русла та заплави займала більшу частину днища долини, була

доволі прямолінійною, хоча на фоні плавних звивин днища долини проявлялися послідовні ділянки лівобічної та правобічної асиметрії. Природна БСР займала більшу частину території русла та заплави і особливо у нижній частині ділянки, де функціонувало найбільш потужне розгалужене русло шириною до 250-300м.

Біля центральної частини смт. Берегомет р. Сірет залишає межі Українських Карпат. Тут спостерігається локальне та відносне звуження днища долини, після якого сформована нахилена підгірна алювіальна рівнина. Напрямок течії та вісі долини змінюється з субмеридіонального на північно-східний, характерний і для долини Черемошу і для Передкарпаття загалом. Тут сформувалась Берегометська ОДРЗ. Поздовжні похили поступово зменшуються від 8 до 6‰ та менше. Смуга русла та заплави спочатку дуже широка (до 500 м) і вигнута дугою, поступово переходячи до чітко вираженої правобічної асиметрії. Її ширини на ділянці правобічного притиснення варіюють від 200 до 400 м. БСР займає практично всю ширину ОДРЗ. Русло потужне, розгалужене з витягнутими протоками і островами.

Нижче смт. Берегомет, приблизно у двох кілометрах вище гирла правобічного доплива – р. Мигова відбувається значна зміна у морфології русла та БСР. Русло характеризується розвитком звивин, прорваних звивин у поєднанні з окремими розгалуженнями. Відповідно змінюється і структура БСР. Вона характеризується складною конфігурацією, займає переважно половину або меншу частину території ОДРЗ, часто вписана у корінні заплавні береги. Поздовжній похил осереднений для даної, Мигівської, ділянки становить 4,8‰. Ширина ОДРЗ поступово зростає від 200 – 300 м до 500 – 600 м і до майже 1 км.

Нижче за течією, на межі сіл Лукавець та Стара Жадова ширина смуги русла та заплави значно зменшується (до 250 – 350 м). Тут завершується правобічна асиметрія її розташування. Ця смуга та БСР відносно прямолінійні та майже співпадають. Однорукавне русло характеризується плавними звивинами. Добре виражені корінні береги. Загальний поздовжній похил зростає до 6,2 ‰. Це

перехідна ділянка від нахиленої відносно плоскої асиметричної алювіальної рівнини до долини Пра-Черемошу (фактично спаду у цю долину). Назва ОДРЗ – Верхня Старожадівська.

Ближче до центральної частини с. Стара Жадова напрямом течії Сірету стає субпаралельним до межі Карпат і відповідає загальному напрямку долини Пра-Черемошу. Смуга русла та заплави різко розширюється, місцями до майже 1 км. Розширюється також БСР (до 350 – 500 м). Спочатку спостерігається її лівобічна асиметрія, а потім правобічна. Поздовжній похил різко зменшується від понад 6 ‰ до 2 ‰. Русло звивисте з окремими невеликими островами. На заплаві спостерігаються стариці та староріччя. На ОДРЗ: Центральна Старожадівська.

Нижче неї, по завершенню правобічної асиметрії, напрямом течії Сірету та вісі смуги русла і заплави змінюється на північно-східний. Річка переходить до центральної частини долини Пра – Черемошу. Тут, відповідно, розташоване гирло р. Міхідра. Після нього напрямом смуги русла за заплави коліноподібно змінюється на південно-східний і стабілізується. Тут розвинувся своєрідний вузол злиття. І Сірет і Міхідра дуже складно меандрують, утворюючи деколи пальцеподібні звивини, які потім стають прорваними. Утворено складну систему стариць і староріч. БСР займає практично всю територію русла та заплави. Це вказує на динамізм процесу. Водночас потужні круті корінні береги (до 4 м відносної висоти) вказують на потужне накопичення наносів. Тут розвинулась природна Михидринська ОДРЗ. Вона має складну конфігурацію. Відповідно її ширини теж мінливі (від 400 – 500 м до 750 – 850 м).

Біля с. Комарівці розпочинається основна частина субпаралельної до краю Карпат течії Сірету та його (успадкованої) долини. На початку підрозділу вже було відмічено, що для неї характерна деяка аналогія до відповідної ділянки долини р. Прут. Досить характерною є правобічна асиметрія розташування смуги русла та заплави в межах днища долини. Разом із тим для Сірету, очікувано, ширини останнього є неспівмірно більшими. Також важливу роль відіграє

поперечне Чернівецько – Сторожинецьке підняття. Отже, на межі с. Панка та м. Сторожинець спостерігається зміна характеру СПРЗ. Тому виділяється Комарівсько-Панківська ОДРЗ. За розташуванням вона подібна до Шипинсько-Ленківської на р. Прут. Але за структурою та типом процесу вона значно відрізняється. Якщо потужний Прут (який підсилений впливом Черемошу) розробляв у природних умовах розгалужено-звивисте русло, Сірет сформував переважно однорукавне меандруюче русло з відповідними заплавними масивами. Також для нього характерно практичне співпадіння БСР зі смугою русла та заплави. У даному випадку це означає наявність потужних корінних берегів, що є певною аналогією з попередньою ОДРЗ. Переважаючі значення ширин Комарівсько-Панківської ОДРЗ становлять 200 – 300 м. (Ширини днища долини становлять декілька кілометрів).

У м. Сторожинець під впливом Чернівецько-Сторожинецького підняття днище долини Сірету звужується до приблизно двох кілометрів, робить поворот вправо. Смуга русла та заплави змінює напрям з субширотного на субмеридіональний (утворюючи ніби коліно). Її ширина поступово зменшується з 200 – 300 м до 150 – 100 м. З нею повністю співпадає БСР. Однорукавне русло характеризується вписаними звивинами середнього ступеня розвитку. Поздовжній похил зменшується від 2 до 1 ‰. Бічні обмеження пов'язані із впливом низьких терас. (Власне на них розташована значна м. Сторожинець). Довжина ділянки відносно невелика (5,5 км).

Нижче Сторожинця відновлюється південно-східний загальний напрямок днища долини. Воно поступово розширюється. Відновлюється також поздовжній похил річки (1,9 ‰). Сформована ділянка дещо подібна до Комарівсько-Панківської, але є і відмінності. Правобічна асиметрія характерна тільки верхньої частини ділянки. У центральній частині смуга русла та заплави наближається до лівого борту долини. У нижній – займає центральне положення. Її конфігурація складніша ніж на Комарівсько-Панківській. Криволінійність бічних меж

пов'язана з розвитком звивин річки та русла. Водночас подібним залишається те, що БСР майже співпадає з нею (займає більшу частину). Це означає наявність корінних берегів низьких терас. Ділянка завершується біля с. Просіка та гирла р. Малий Сірет. Її назва: Ропча – Просіка.

Нижче злиття з Малим Сіретом зростають масштаби руслових форм Сірету, потужність стоку. Водночас відновлюється чітко виражене правобічне притиснення, що впливає на характер розвитку звивин. Досить виражена асиметрія меандрування. Це відображається і у криволінійності лівобережної бічної межі смуги русла та заплави. Загалом будова лівого берегу, включаючи прилеглі частини першої тераси, досить складна. Тут наявна велика кількість стариць і староріч. Назва ділянки: Кам'янська. Вона дещо подібна до Магала – Цуренської ОДРЗ на р. Прут, розташованої нижче м. Чернівці. Дослідження виконані В.Г. Смирновою та З.М. Швець (Смирнова & Швець, 2006) привели їх до висновку про складну плейстоцен-голоценову історію розвитку СПРЗ. Зокрема, невеликі синусоїдальні та пальцеподібні звивини кінця плейстоцену були змінені більш потужним розгалуженим руслом початку голоцену у зв'язку зі зростанням водності Сірету. Надалі поступово сформувалось сучасне звивисте русло. Відмітимо також, що на цій ділянці зменшився поздовжній похил, порівняно з ОДРЗ Ропча – Просіка (від 1,9 до 1,0 ‰).

Нижче с. Черепківці, в районі с. Новий Вовчинець р. Сірет втікає в межі широкого розлогого днища долини. Поздовжній похил ще зменшується до 0,8 ‰. Правобічна асиметрія не виражена. Послаблюються бічні обмеження. СПР практично вільно меандрує. Збільшуються ширини смуги русла та заплави, БСР (до 600 – 800 м). Добре виражені системи стариць. Такий характер днища долини та СПРЗ зберігається до кордону з Румунією. Ділянка в межах України не завершується. Її назва (умовно) Нововочинецька.

Висновки до розділу 3

1. Розуміння закономірностей функціонування та будови природних об'єктів необхідне для правильної організації взаємодії суспільства і природи, для планування цієї взаємодії і сталого розвитку. Водночас, для опису природного стану об'єктів необхідно користуватися відповідною, релевантною інформацією. Зокрема необхідною є інформація про територіальний устрій природного річкового ландшафту. Такі дослідження також є складовою гідроморфологічного аналізу. Відповідні дослідження були виконані Ю.С. Ющенком, А.О. Кирилюком, О.В. Паланичко, М.Д. Пасічником, Л.В. Костенюк, М.Г. Настюком та іншими дослідниками. У нашому дослідженні, ми виконали систематизацію та часткові уточнення та доповнення такої інформації. Дані про неї будемо представляти у послідовності згідно принципу прослідковування змін руслового та заплавного процесу вздовж течії річок. На досліджуваній ділянці р. Черемош сформовано 4 ОДд та 5 ОДРЗ. На досліджуваній ділянці р. Прут сформовано 7 ОДд та 9 ОДРЗ. На досліджуваній ділянці р. Сірет сформовано 8 ОДд та 13 ОДРЗ.

2. Загальний характер русла та заплави р. Черемош на передгірній ділянці течії визначається наявністю широкого днища долини – розвинутої нахиленої підгірної рівнини. Вільні умови розвитку розгалуженого русла та відповідної заплави практично не порушуються додатковими чинниками (локальні звуження долини, виходи корінних порід, крупні допливи тощо). У таких умовах досить добре проявляється закономірність пов'язана зі зменшенням поздовжніх похилів, інтенсивності течії та інтенсивності транспорту наносів. Але повного прояву цієї закономірності немає завдяки відносно невеликій довжині ділянки у поєднанні з великою кількістю транспортованих наносів у природних умовах. Внаслідок цього відмінності морфології русла та заплави на основній частині передгірної течії Черемошу полягали у переході від власне розгалуженого русла до

розгалуженого з проявами розвитку звивин. Особливою є ділянка поступового розширення днища долини на межі Карпат, зменшення інтенсивності впливу чинника обмежень. Це ділянка зародження розгалуженого русла. Значно меншими особливостями у природних умовах характеризувалася ділянка максимального розвитку розгалужень з ознаками внутрішньої дельти (Мілієвсько-Банилівська) та ділянка в межах з'єднання днищ долин Черемошу та Пруту – давньогирлова Вашківсько-Неполоківська.

3. Досліджувана ділянка русла і заплави р. Прут в межах Чернівецької області є складовою ділянки передгірної, перехідної від гір до рівнини ділянки загалом. Верхня її частина, на межі Чернівецької та Івано-Франківської областей, відноситься до досить складної однорідної ділянки поєднання днищ долин річок Прут і Черемош. Складність зумовлена дрібноблоковою будовою земної кори, складним розвитком тектонічних рухів і власне з'єднанням двох річок. Перед злиттям з Черемошем р. Прут вже досягає передгірної трансформації руслового та заплавного процесу до стадії переважання меандрування. Водночас різкий перехід від лівобічної до правобічної асиметрії розташування річки в межах днища долини призводить до відносного посилення дії чинника обмежень. Тому перша, Оршівсько-Неполоківська, однорідна ділянка у природних умовах характеризувалась розвитком звивин русла вписаних в обмеження від терас. Злиття з Черемошем, який приносив велику масу наносів та характеризувався розвинутим розгалуженим руслом з окремими елементами меандрування призводило до відродження розгалужень і у руслі Пруту. Процес передгірної трансформації знову розпочинався від нового відліку. Яскравий перехід до меандрування розпочинався вже у межах Новоселицької улоговини. Хоча і у районі сучасних Чернівців також була локальна ділянка, яка нижче за течією змінювалась на асиметричний розвиток звивин в умовах правобічного притиснення. І загалом слід відмітити потужний вплив особливостей тектоніки території на будову днища долини та на особливості руслового та заплавного

процесів.

4. Основним висновком з виконаного гідроморфологічного аналізу природного стану однорідних ділянок русла та заплави р. Сірет є те, що загальні закономірності еволюції, трансформації руслового та заплавного процесів при переході від гірської до передгірної та рівнинної течії річки доповнюється значною специфікою адаптації до місцевих умов, зокрема до таких, що пов'язані з наслідками перехоплення р. Черемош. Таким чином, вся досліджувана ділянка складається з двох основних частин: 1 – до досягнення пра-долини Черемошу; 2 – після досягнення (в межах неї). Додатковою специфікою першої частини є наявність тектонічно та історично зумовленого розширеного днища долини ще в межах гір. Вже там річкою сформовано своєрідну алювіальну рівнину. В межах гір сформовано три однорідні ділянки русла та заплави: власне з вираженими рисами гірського русла; перехідну (в межах відносного розширення днища долини); в межах внутрігірської алювіальної рівнини, з добре вираженою русловою багаторукавністю. Після виходу за межі гір Сірет сформував класичну нахилену підгірну алювіальну рівнину (хоча і відносно невеликого розміру). В її межах розгалужене русло відносно швидко переходить в розгалужене з елементами меандрування і далі у більш сконцентроване переважно меандруюче. Специфічною є ділянка переходу до пра-долини Черемошу, яка також зазнала впливу Славецького підняття. Загалом в межах першої частини течії Сірету сформувались сім однорідних ділянок русла і заплави, що значно відрізняє його від р. Черемош та інших річок Передкарпаття. Ділянки відносно невеликі. Наступна, друга частина передгірної течії Сіртеу характеризується як специфікою адаптації до умов пра-долини, так і подібністю до відповідної частини течії р. Прут, тобто загальною специфікою дії регіональних чинників. Перша особливість пов'язана зі зменшенням поздовжніх похилів і тривалим накопиченням алювіальних відкладів Сірету. Меандруюче русло значно зазнає значних обмежень від оточуючих низьких терас. Тут також проявляється складна

палеогеографічна історія розвитку. Друга особливість проявляється у переважанні правобічної асиметрії розташування русла, впливі Чернівецько-Сторожинецького поперечного підняття і у досягненні умов вільного меандрування у нижній частині течії. Додатковим чинником є вплив крупного правобічного допливу – р. Малий Сірет. Все це призвело до формування шести однорідних ділянок русла та заплави річки.

РОЗДІЛ 4. ГІДРОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ МОЛОДОГО РІЧКОВОГО ЛАНДШАФТУ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ НИМ

4.1. Аналіз основних антропогенних змін природного територіального устрою молодого річкового ландшафту

Як вже було показано у попередніх розділах, молодий річковий ландшафт є генетично гідроморфологічним. Ця його сутність стосується як природного, так і антропогенно зміненого станів. Тому гідроморфологічний аналіз антропогенного стану МРЛ є принципово важливим для оптимізації управління ним та для характеристики його якості і сталого функціонування. Дослідження гідроморфології річок постійно розвиваються. Разом з тим розвивається гідроморфологічний аналіз МРЛ. Зокрема, у даному дослідженні вперше виконано аналіз антропогенних змін його територіальної структури (на прикладах об'єктів нашого дослідження). При цьому застосовано загальні принципи (методичні положення) гідроморфологічних досліджень СПРЗ річок, які стосуються врахування їхньої ієрархічної будови та необхідності порівняння природного і антропогенно зміненого станів для виявлення закономірностей такого переходу. Стосовно виділення відповідної релевантної інформації коротко вже було зауважено у вступній частині третього розділу роботи. Ієрархічний підхід стосується як методики застосування таксономічної тріади ОДД – ОДд – ОДРЗ, так і виділення задач гідроморфологічного аналізу загальної територіальної структури МРЛ в антропогенних умовах, а також внутрішньої будови та параметрів в межах антропогенних ОДРЗ (хоча остання задача виходить за рамки завдань даного дослідження). Розгляд змін ОДД та ОДд також виходить за межі задач дослідження. Тому основна увага приділена змінам

територіальної структури ОДРЗ у зв'язку зі змінами руслового процесу та основних параметрів заплави. Нова територіальна структура розглядається у порівнянні з природною. Такий підхід носить методичний характер. Для цього, зокрема, дані про стан русла і заплави розглядаються на фоні природної територіальної структури. Антропогенна територіальна структура ОДРЗ може входити у протиріччя з природними межами та будовою річкового ландшафту. Це пояснюється потужністю основних антропогенних чинників. Водночас, проведення відповідного гідроморфологічного аналізу дозволяє виявляти ці чинники, характеризувати особливості їх дії та ієрархію. Первинний огляд чинників антропопресії на об'єкти дослідження вже було наведено у розділах 1 та 3. Більш детально вони будуть розглянуті у підрозділі 4.2. Тут зауважимо, що антропогенне врізання річок у комплексі з іншими чинниками призводить до змін як територіальної структури ОДРЗ, так просторової загалом (що буде розглянуто у підрозділі 4.2).

Ідентифікація антропогенних ОДРЗ у першому наближенні (у даному дослідженні) виконується взаємопов'язано з характеристикою головних морфологічних ознак зміни характеру руслового процесу (функціонування СПР).

Згідно зазначений вище методичних положень розглядаємо МРЛ Черемошу в межах Тюдівсько-Вижницької природної ОДРЗ з використанням інформації про сучасний стан та про антропогенні навантаження.

1. Тюдівсько-Вижницька антропогенна

У природних умовах потужні відторжені боковики. БСР майже повністю займала ширину ОДРЗ. Транспорт, потужне перевідкладання великої кількості наносів. Конфігурація і параметри основних форм близькі до характерних для обмеженого меандрування. Але воно ще й «відторжене». Значні зміни під час проходження видатних паводків. На підйомі концентрація струменя і боковики. На спаді обмежене меандрування. У наступні періоди його розвиток, включаючи процеси відторгнення. Такого роду відторгнення характерне якраз для гірських

річок за рахунок дії поздовжніх вихорів під корінними берегами.

В антропогенних умовах русло більш сконцентроване. Основні форми менші за розміром. Спостерігається чергування ділянок однорукавного русла та місцевих розгалужень. Самі розгалуження відносяться до типу одиночних, тобто більше пов'язані з осередками, ніж з боковиками. Антропогенна БСР значно звужена. Місцями займає лише половину ширини ОДРЗ. Можливо і наносів менше.

Верхній рубіж не змінений. Він чітко визначений місцевими обмежуючими умовами. Нижній рубіж став виражений навіть краще, ніж у природних умовах, за рахунок того, що розвинуті розгалуження контрастують з концентрованим руслом (нижче гирла р. Виженка). Заплава в антропогенних умовах характеризується новим гідроморфологічним режимом завдяки концентрації основного русла.

2. Вижницько-Чорногузівська антропогенна

На даній ділянці основним процесом залишилась руслова багаторукавність з витягнутими островами та протоками. Але змінився її різновид та масштаб. Острови, що виникли на основі осередків, меншого розміру, менше згруповані у комплекси. Русло значно звужилось, подекуди добре виражена лише одна, основна протока. Антропогенна БСР характеризується шириною у 2-4 рози меншою порівняно з природною. В межах русла, на островах, слабо розвивається освоєна рослинністю заплава.

Безпосередньо нижче с. Чорногузи, на межі з с. Іспас спостерігається досить чітко виражений перехід до переважаючого звивистого однорукавного русла. Це новий, антропогенний нижній рубіж ОДРЗ. Тому їй надано назву Вижницько-Чорногузівська. Значна частина ділянки по правому берегу відсічена суцільною дамбою обвалування. Це стосується навіть частини природної БСР. До нового антропогенного гідроморфологічного режиму перейшли правобічні млинівки та ділянки заплав. Вони освоєні людиною. Розвивається задамбовий простір ОДРЗ.

3. Іспаська антропогенна

Вище с. Іспас на космознімках простежується відносно сконцентроване русло, яке утворює декілька крупних звивин в межах сучасної, антропогенної БСР. За рахунок розвитку потужних звивин вона не сконцентрована безпосередньо навколо русла, але і відповідає природній, характерній для розгалуженого русла. Її ширини переважно вдвічі менші ніж природної. На фоні основних звивин кроком 0,5-1 км спостерігаються вторинні, кроком 100-300 м, які доповнюються невеликою системою осушених проток, а також системою староріч від звивин. Порівняння положення основних звивин за різночасовими космознімками показує, що вони поступово розвиваються (перш за все імовірно під час проходження паводків). По правому берегу розташована дамба обвалування, яка відсікає відносно невелику частину природної БСР. У верхній частині ділянки крупна звивина своєю вершиною впритул наближена до дамби.

Описаний загальний характер русла зберігається в межах верхньої частини природної Мілієвсько-Банилівської ділянки. Нижче спостерігається розгалужене русло. Це новий, антропогенний, рубіж. Для Іспаської антропогенної ділянки – нижній.

4. Мілієвсько-Банилівська антропогенна

Розгалужене русло, яке змінює переважно однорукавне сформоване в межах Іспаської антропогенної ділянки, розвинулось в умовах обмежень дамбами з обох берегів. Дамби значно обмежили природну БСР. Сучасні розгалуження значно менші ніж природні. Між ними розташовані локальні ділянки однорукавного основного русла. Сучасна смуга руслоформування (БСР) займає не всю частину міждамбового простору, а відносно природної незначну частину. Водночас динаміка розвитку розгалужень така, що створює значні небезпеки підмиву і руйнування правобережної дамби. Нижній рубіж ділянки змістився дещо вниз за течією порівняно з природним.

5. Банилівсько-Вашківська антропогенна

Характерною рисою природної Банилівсько-Вашківської ділянки була зміна характеру руслової багаторукавності, яка полягала у її доповненні звивистістю основних проток. В антропогенних умовах загалом ця риса збереглася. Але вона доповнена розвитком мегазвивин всієї смуги руслоформування (БСР) у міждамбовому просторі. Водночас слід відмітити, що правобережна і лівобережна дамби розташовані переважно близько до меж природної БСР. Тим не менше це не призвело до їх безпечного функціонування саме за рахунок розвитку мегазвивин розгалуженого русла. Ширина антропогенної БСР (власне смуги розгалуженого русла) вдвічі менші, ніж ширини міждамбового простору. Нижній природний рубіж ОДРЗ змістився вище за течією і у теперішній час розташований біля верхньої межі Вашківців (по лівому берегу біля с. Долишнє Залучча).

6. Вашківсько-Чорторийська антропогенна

Особливості розвитку системи потік-русло-заплава р. Черемош біля смт. Вашківці, як у природних, так і в антропогенних умовах, характеризуються звуженням всього простору русла та заплави. Це вплив терас, як з лівого так і з правого берега. БСР займає основну частину ОДРЗ. У природних умовах це була складна система звивин та розгалужень. У теперішній час русло більш сконцентроване. Смуга руслоформування займає половину або чверть ширини природної. Водночас воно зберігає певне поєднання звивин та розгалужень. Такий його характер зберігається до верхньої межі с. Чортория. Власне біля центру смт. Вашківці дамби обвалування відсутні. Ділянки заплави по-за межами БСР фрагментарні і невеликі. Натомість по лівому берегу розвинуті значні простори заплави. Загалом територіальний устрій ділянки досить складний, враховуючи як природні бічні межі ОДРЗ, так і розташування дамб обвалування у верхній та нижній її частинах.

7. Чорторийсько-Неполоківська антропогенна

Біля с. Чортория і нижче за течією, аж до гирла р. Черемош, у сучасних

умовах розвинулось переважно однорукавне звивисте, меандруюче русло. Його заплавні масиви мають складну будову і посічені рядом староріч та проток. Відповідна антропогенна смуга руслоформування дещо звивиста. Її ширини становлять 20-10 % від природної. Сучасний стан Черемошу різко контрастує з природним. Більшість дамб обвалування розташовані безпосередньо в межах природної БСР. Деякі з них були у свій час зруйновані річкою. Тільки правобічна дамба у нижній частині ділянки розташована на межі природної БСР. Водночас за нею залишилася значна частина природної заплави.

Перші чотири природні ОДРЗ (1) Оршівсько-Неполоківська; 2) Прут-Черемоська вузлова; 3) Прут-Черемоська об'єднана; 4) Брусницько-Глиницька) у період антропогенного впливу зазнали трансформації перш за все за рахунок активної діяльності руслового кар'єру в смт. Неполоківці («Чернівецький ГПК»). Також побудована значна система дамб обвалування. Рубежі перші ОДРЗ збереглися. Зберігася і сам тип процесу – відносно обмежене меандрування в межах уступів терас. Водночас воно набуло рис розвитку врізаних меандр. Рубежі збереглися завдяки чітко вираженим природним межам пов'язаним з переходом БСР від лівобічного притиснення в межах днища долини до правобічного, точніше до вузлової ділянки злиття з Черемошем. За рахунок врізання антропогенна БСР значно звузилася. За рахунок специфіки місцевих умов, для захисту від затоплень (яким підлягала навіть значна частина першої тераси) лівобічна дамба обвалування розташована у вузькій смузі між БСР та лівою бічною межею ОДРЗ. Утворився відносно невеликий задамбовий простір. Все це характеризує оновлені риси територіального устрою антропогенної Оршівсько-Неполоківської ОДРЗ.

Наступні три природних ОДРЗ опинилися у центрі впливу діяльності Чернівецького ГПК. Основної трансформації зазнала Прут-Черемоська об'єднана. Вона характеризувалась тим, що це була нижня частина дельти Черемошу, де його протоки періодично зазнавали гирлового подовження і,

об'єднуючись з водами Пруту, фактично створювали розгалужене русло останнього поєднане з розвитком звивин. У теперішній час обидві ділянки представлені відносно цілісним врізаним руслом з окремими островами. Імовірно в основі цих островів лежать виступи корінних порід. БСР у природних умовах займала всю, значну ширину (територію) ОДРЗ. У теперішній час не більше 20 % ширини. Лівобережна дамба обвалування переважно розташована вздовж лівої бічної межі природної ОДРЗ. Задамбовий простір виражений одним фрагментом. Також важливо відмітити, що промислова площадка самого Чернівецького ГПК розташована в межах заплави. Деградація природного розгалуженого русла розповсюдилась і на Брусницько-Глиницьку природну ОДРЗ. Раніше тут функціонувала значна система островів, розгалужень, звивин. Водночас ширини ОДРЗ і особливо природної БСР були значно менші ніж на попередній ділянці. Також різниця полягала у добре вираженій правобічній асиметрії. У теперішній час русло переважно сконцентроване з окремими невеликими осередками-островами в основі яких, як і на попередній ділянці, імовірно лежать виходи корінних порід. Такі виходи (порожисті ділянки) були зафіксовані в ході експедиційних досліджень. Особливо чітко пороги виражені безпосередньо біля с. Глиниця. Тут спостерігається система вимушених розгалужень та різких поворотів меженного русла (потoku). Сучасна смуга руслоформування значно звужена, порівняно з природною і подібна до смуги на попередніх ділянках. Правобічні притиснення виражені не скрізь. Дамба обвалування по лівому берегу має вигляд дуги. Вершина спрямована від річки у середній частині ділянки, і досягає бічної межі ОДРЗ. В результаті утворилися верхня та нижня частини задамбового простору. По правому берегу залишились фрагменти заплави.

Загалом описані три (природні) ділянки в умовах антропогенної трансформації характеризуються спільними рисами морфології русла і нової територіальної структури за межами сучасної БСР. Отже, доцільно виділити Черемосько-Глиницьку антропогенну ОДРЗ.

Наступна, Шипинсько-Ленківська природна ОДРЗ, характеризувалась складними вписаними в бічні межі мегазвивинами БСР. Це пов'язано з особливостями дрібноблокової будови і тектоніки даної території. У свою чергу мегазвивини БСР утворювали значні масиви заплави, розташовані у шаховому порядку. Система потік-русло також формувала крупні звивини доповнені розгалуженнями. У теперішній час ширини БСР зменшились орієнтовно у 2 рази. Але загальна конфігурація мегазвивин збереглася. Русла також представлене звивинами і розгалуженнями меншого розміру ніж у природних умовах. Загалом ділянка зберегла свою специфіку порівняно з вище та нижче розташованими. Тому залишається назва Шипинсько-Ленківська антропогенна.

Нижче за течію від Шипинсько-Ленківської антропогенної ОДРЗ розташована ділянка впливу урбанізованої території м. Чернівці. Вона охоплює Ленківсько-Чернівецьку, Чернівецьку центральну і частково (верхню частину) Магала-Цуренської природних ОДРЗ. Природна БСР в цих межах змінювалась від ділянки до ділянки завдяки специфіці їх умов. У теперішній час вона стала досить однорідною, звуженою. Русло переважно однорукавне з окремими, осередковими розгалуженнями. Воно значно антропогенно врізане, характеризується значним інженерним навантаженням (мости, дюкери, берегозахист, дамби тощо). Нижній рубіж проведено в районі мосту окружної дороги Чернівців. Назва ділянки: Чернівецька урбанізована.

Нижче неї розташована більша частина природної Магала-Цуренської ОДРЗ. Нижній її рубіж чітко означений переходом до Новоселицької улоговини (та відповідних ОДД та ОДд). Він зберігся і в антропогенних умовах. Останні, перш за все, характеризуються потужним антропогенним врізанням річки викликаним великими обсягами сучасного видобутку руслоформуючого алювію в районі с. Бояни. Відмінність цього видобутку від діяльності офіційних руслових кар'єрів полягає у тому, що у період 21-го століття він проводився (і проводиться) під прикриттям так-званих «русловиправних робіт» Їх наслідками стали

локальне, але значне зменшення ширин БСР і повна зміна морфології русла (руслового та заплавного процесів). Зокрема, повністю зникли асиметричні лівобічні звивини. Утворилися значні об'єднані лівобічні та правобічні ділянки заплави. Антропогенна БСР стала однорідно не широкою, з плавними слабковираженими вигинами. Руслові форми – це окремі невеличкі осередки та порізані осушеними і неосушеними дрібними протоками пляжі на фоні досить чітко вираженого цілісного прямолінійного або слабо звивистого основного русла. Це: Магала-Цуренська антропогенна ОДРЗ.

Наступна за течією, Боянісько-Новоселицька ОДРЗ залишилася у своїх межах (рубежах). Вона менше антропогенно трансформована ніж попередня. Це стосується перш за все характеру руслового процесу, який зберігся у вигляді відносно вільного розвитку звивин зі збереженням їх кроку. Однак ступінь розвинутої зменшився. Для цієї ділянки характерним також є антропогенне врізання річки за рахунок видобутку руслового алювію. У сучасних умовах глибина врізу вздовж течії річки значно зменшується: від понад 4 м біля с. Цурень до 2,1 м в районі с. Зелений Гай і до приблизно 1 м в районі с. Маршинці. Відповідно зменшились і ширини БСР (антропогенної). Відповідно утворилися великі території успадкованої заплави, що призвело до освоєння як частин ОДРЗ, так і природної БСР. Це: Боянівсько-Новоселицька антропогенна ОДРЗ.

Верхня Долишньошепітська ділянка характеризується помірно-локальними змінами антропогенної БСР порівняно з природними. Основна морфологія русла та заплави також слабо змінилась. Це пояснюється і природними особливостями ділянки і відносно невеликим впливом діяльності людини. Зокрема, через те, що оселення Долишній Шепіт розташоване переважно на терасах. У таких умовах немає потреби значно змінювати положення нижнього рубежа ділянки. Отже, за нею залишається і назва.

Нижня Долишньошепітська ділянка характеризується також помірними

локальними змінами БСР. На даній ділянці це пов'язано з поступовим розвитком крупних, комплексних звивин, які фактично є звивинами БСР в межах не широкого днища долини. Морфологія русла також загалом слабко змінилась. Це вторинні розгалуження на фоні основних звивин. Назва ОДРЗ залишається.

У теперішній час більш потужне і чітко виражене розгалужене русло з відповідним характером заплави розпочинається дещо вище гирла р. Лопушна (лівобічний доплив Сірету). Тут же розпочинається нова, антропогенна ОДРЗ. Загальний характер русла та заплави зберігається орієнтовно до нижньої частини смт. Берегомет. Існують варіації потужності СПРЗ вздовж течії Сірету. Але вони не змінюють загальний її характер, тип. Розгалужене русло в антропогенних умовах відрізняється від природного меншою потужністю (ширинами), меншою кількістю проток, виділенням основного концентрованого струменя, який періодично формує звивини. Слід також відмітити, відсутність потужної чагарникової та деревної рослинності порівняно з природним станом. Також важливо відмітити наявність системи дамб обвалування. Порівняння антропогенної та природної БСР показує, що вони відносно порівнянні лише на самому початку ділянки, вище с. Лопушна. Надалі, в основному, перша з них займає орієнтовно половину ширини природної, а локально (на виході з гір) лише чверть. Біля центральної частини с. Лопушна антропогенна БСР має конфігурацію у вигляді періодичних розширень. (За попередніми даними тут спостерігається потужне антропогенне врізання річки). Завершується дана антропогенна ділянка переходом від достатньо добре вираженого розгалуженого русла до більш сконцентрованого та звивистого. Також це впливає і на звивистість та особливу конфігурацію антропогенної БСР. Відповідний рубіж розташовується дещо вище природного. Загальна назва ділянки Лопушнянсько – Берегометська.

Нижче розташована ділянка для якої характерним також є зменшення ширин антропогенної БСР порівняно з природною. Але це зменшення порівняно

помірно, переважно до 40% і лише локально до 50%. Конфігурація БСР також переважно збереглася. Це періодичні розширення та звуження, пов'язані зі звивистістю основного русла. Загальне розташування в межах смуги русла та заплави також збереглося. Описаний характер сучасної СПРЗ об'єднує Лукавецьку та Верхню Старожадівську природні ОДРЗ. Отже, це Лукавецько – Старожадівська антропогенна ОДРЗ.

В межах природної Центрально – Старожадівської ОДРЗ тепер спостерігається значне звуження БСР. Антропогенна БСР займає переважно 15-25% природної.

Цей процес максимально розвивається в межах Михидринської ОДРЗ. Тут локально антропогенна БСР займає менше 10% природної.

В межах Комарівсько – Панківської ОДРЗ це явище дещо послаблюється, але загалом зберігається. Тут антропогенна БСР утворює крупні звивини в межах смуги русла та заплави, періодично торкаючись їх. Ймовірно це призводить до розмиву корінних берегів. Загальний тип морфології СПРЗ зберігається, порівняно з природним. Хоча розвиток звивин – меандр не такий інтенсивний. Звивини в основному помірно розвинуті. Локально спостерігаються їхні «вузли». Три останні ділянки зберігають назву (таку ж, як і природні): Центральна Старожадівська, Михидринська, Комарівсько – Панківська. Це пов'язано із тим, що природні рубежі були досить чітко вираженими і зберегли своє значення та положення і в антропогенних умовах.

В межах Сторожинецької ОДРЗ в антропогенних умовах спостерігається значно більша концентрація потоку в основному руслі. Звивини розвиваються дуже повільно, або майже закріплені. Антропогенне БСР значно звужена, до 15-25% від ширин природної. Лише у центральній частині міста, де сама природна БСР була дуже вузькою, відносне зменшення невелике. Загальний характер значно зменшеної антропогенної БСР зберігається і на ділянці Ропча – Просіка. Конфігурація цієї БСР згладжена. Це означає значне зменшення інтенсивності

розвитку звивин русла. Обидві ділянки характеризуються значним антропогенним врізанням річки, а друга також впливом дамб обвалування. За загальним типом сучасної СПРЗ доцільно виділити антропогенну ОДРЗ Сторожинець – Просіка.

Кам'янська та Новововчинецька ОДРЗ загалом зберегли свою специфіку та рубежі в антропогенних умовах. В межах першої з них БСР значно звузилась (переважно до 50% і менше), але збереглося яскраво виражене правобічне притиснення з періодичними асиметричними звивинами БСР в бік лівого берега у тих же локаціях, що і у природних умовах (згідно конфігурації смуги русла та заплави). Також добре видно збільшення параметрів (масштабу) русла і руслових форм Сірету після злиття з Малим Сіретом. Звивини русла в антропогенних умовах характеризуються меншим ступенем розвитку, ніж у природних. Асиметрія розвитку проявляється локально і не інтенсивно. Наданій ділянці спостерігається значний антропогенний вріз річки.

Новововчинецька ділянка переважно зберегла свою природну специфіку. Антропогенна БСР подібна до природної і займає більше половини її площі. Характер сучасного розвитку меандрування потребує окремого, більш детального дослідження. Це ж стосується внутрішньої структури МРЛ.

4.2. Гідроморфологічний аналіз дії антропогенних чинників на розвиток та сучасний стан об'єктів дослідження

Чинник видобутку руслоформуючого алювію

Фактичний матеріал для аналізу процесів врізання досліджуваних ділянок річок отримано нами на основі використання даних гідрологічних спостережень на постах р. Прут – м. Чернівці та р. Сірет – м. Сторожинець, а також на основі застосування методики порівняння даних про висотне положення визначених ділянок русла та заплави за період від середини 20 століття до теперішнього часу

(через порівняння даних з топографічних карт та даних GNSS – зйомок).

На рис. 4.1 відображено суміщені графіки поперечних перерізів р. Прут біля м. Чернівці за період 1971 – 2021 рр.

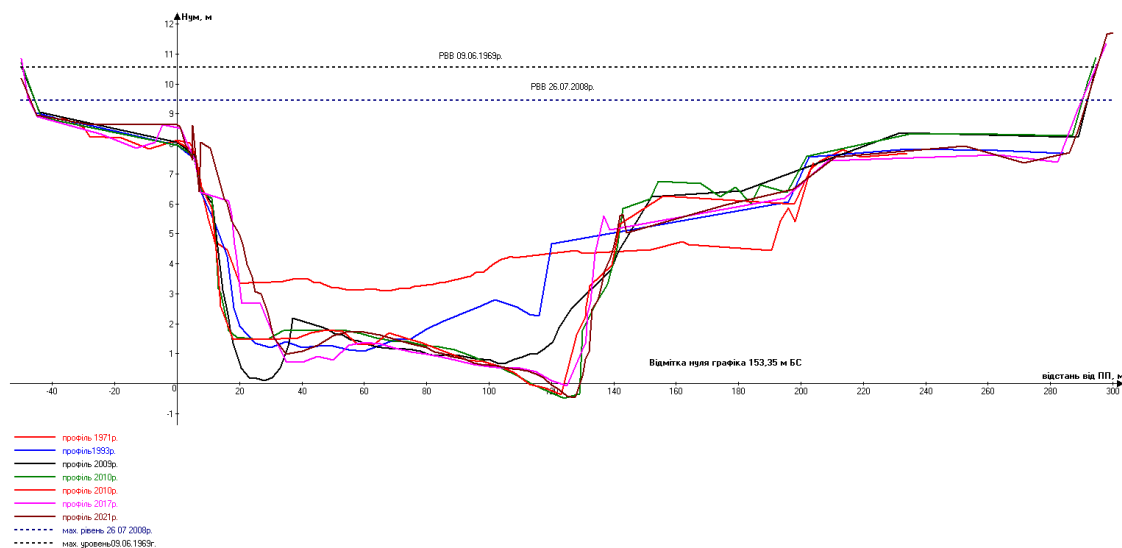


Рисунок 4.1 - Суміщені графіки поперечних перерізів р. Прут біля м. Чернівці за період 1971 – 2021 рр.

Амплітуда врізання річки за найнижчими частинами перерізів становить до 3,5 м, а за осереднюючими лініями ложа руслового потоку – приблизно 3 м. Врізання призвело до зменшення ширини русла від 190 м до 120 м. При цьому частина бувшого русла вздовж лівого берега згідно даних наведених на рис. 4.1 до 1993 р. була занесена на 1,5 – 2 м і перейшла у режим заплави. Такі деформації відображають зміни у характері функціонування системи потік-русло (СПР). Сформувався більш концентрований струмінь паводкового руслового потоку. Водночас зросли амплітуди підйому рівнів води під час проходження крупних паводків. Порівняння амплітуд за паводки 1969 р. та 2008 р. показує зростання від 7,5 м до 8,5 м. Це, зокрема, означає, що врізання річки не пропорційно зменшує небезпеки затоплення прилеглих до русла територій, небезпеки значною мірою залишаються.

На рис. 4.2 наведено суміщені графіки поперечних перерізів р. Сірет біля м. Сторожинець за період 1975 – 2019 рр.

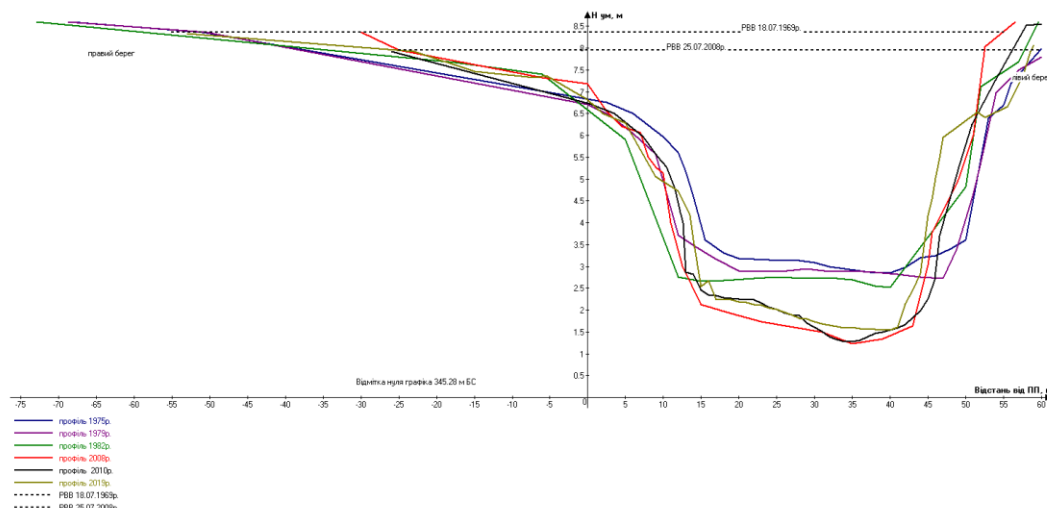


Рисунок 4.2 - Суміщені графіки поперечних перерізів р. Сірет біля м. Сторожинець за період 1975 – 2019 рр.

Відмінність від даних по р. Прут біля м. Чернівці полягає у значно меншій амплітуді врізання. Також важливо відмітити різницю в охопленні часових періодів: по Чернівцях перші профілі відносяться до 1971 р. та 1993 р. і показують врізання річки за цей час; а по Сторожинцю – до 1975, 1979 та 1982 рр. і не фіксують за цей час значного врізання. Також спостерігається стабілізація положення ложа руслового потоку у 2008 – 2019 рр. Загальна амплітуда врізання (як за найнижчими частинами профілів, так і за осереднюючими лініями ложа) становить приблизно 1,6 м. Ширина русла майже не змінилася. Але за рахунок врізу паводковий потік став більш сконцентрованим. Внаслідок цього амплітуда зміна рівнів під час проходження видатних паводків зросла від приблизно 4 м у 1969 р. до 5 м у 2008 р.

Окрім даних про врізання досліджуваних ділянок річок отриманих на основі гідрологічних спостережень для аналізу АВР застосовано також GNSS-зйомки. Методика проведення цих зйомок має на меті виявлення змін у висотному положенні річкових русел шляхом зіставлення сучасних результатів вимірювань із висотами урізів води, зафіксованими на топографічних картах масштабу 1:25 000, які датуються серединою XX століття (Ющенко, Заячук, Пасічник, Паланичко & Мельник, 2025). У її основу покладено аналіз можливих похибок та

оцінку доцільності такого порівняння. Для отримання коректних результатів порівнюють однакові точки — ті, що зазначені на історичних топографічних матеріалах, і ті, де здійснювалися сучасні GNSS-вимірювання. Це дозволяє максимально точно простежити зміни висотного положення русла на обраній ділянці річки. Загальним підходом є те, що точки відносяться до урізів меженного потоку на визначеній локальній ділянці. Важливим питанням є ідентичність розташування точок по довжині (вздовж течії) річки на топокартах та на сучасних космознімках. Для цього застосовано метод засічок від стабільних, надійних місцевих орієнтирів. (Також додатково можна контролювати кути між базисом і напрямками на обрану точку). Такі побудови ідентичні на топографічній карті і на сучасному космознімку. Якщо сучасне русло змістилось відносно старого положення в бік, то на місцевості і космознімку обирається точка урізу, що знаходиться на лінії проведеній поперек загального напрямку течії річки (осьової лінії багаторічної смуги руслоформування).

На рис. 4.3 представлені графіки загальних амплітуд врізу річок Черемош, Прут, Сірет на досліджуваних ділянках течії за період від 1948 р. до теперішнього часу (експедиційні дослідження проводились протягом 2019-2021 рр.). Дослідженнями поки що охоплено відносно невелику кількість локальних ділянок, але таких, які є показовими, характерними.

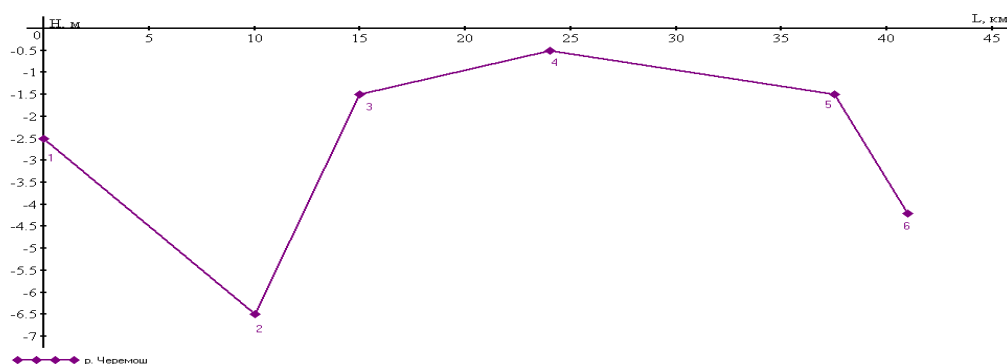


Рисунок 4.3 – Графік змін глибини врізу р. Черемош на досліджуваній ділянці течії (GNSS-зйомки проводились у 2020-2021 рр.) (Заячук, Костащук, Пасічник, Паланичко & Мельник, 2024).

1. м. Вижниця; 2. с. Іспас; 3. с. Рибне; 4. с. Драгасимів; 5. с. Чартория; 6. гирло.

Графік амплітуд врізу вздовж передгірної ділянки течії р. Черемош (рис...) показує, що максимальні значення пов'язані з розташуванням Іспаського та Неполоківського кар'єрів (офіційна назва: Чернівецький гравійно-піщаний кар'єр). Біля с. Іспас зафіксовано амплітуду врізу р. Черемош 6,5 м. У гирловій частині річка знаходиться в зоні впливу діяльності Чернівецького ГПК (розташованого у с. Неполоківці). Тут зафіксовано амплітуду врізу 4,3 м. Вплив діяльності Іспаського кар'єру розповсюдився вверх (проти течії) на відстань понад 10 км. Амплітуда врізу р. Черемош біля м. Вижниця становить 2,5 м. На її величину впливає також відбір руслового алювію, що здійснюється безпосередньо в районі міста в якості «руслорегулюючих робіт», які продовжуються донині (рис. 4.4).



Рисунок 4.4 – Космознімок частини русла і заплави р. Черемош в межах м. Вижниця станом на 2021 р. (на лівому березі заготовлений для вивозу русловий алювій)

Вплив Іспаського кар'єру вниз (за течією) розповсюдився на понад 4 км. На ділянці р. Черемош від с. Мілієве до с. Чорторія зафіксовано амплітуди врізу 1,5-0,5 м. Ця ділянка, довжиною понад 22 км, характеризується найменшими проявами відбору руслового алювію, що пов'язано як з природними умовами,

доступністю (характеристики системи потік-русло-заплава, структура днища долини), так і з розташуванням населених пунктів та комунікацій, потребами в алювію.

На рис. 4.5 наведено суміщений графік амплітуд врізу річок Прут і Сірет на досліджуваних ділянках. Доцільність суміщення графіків полягає у важливих рисах подібності змін умов антропогенного впливу вздовж течії цих річок.

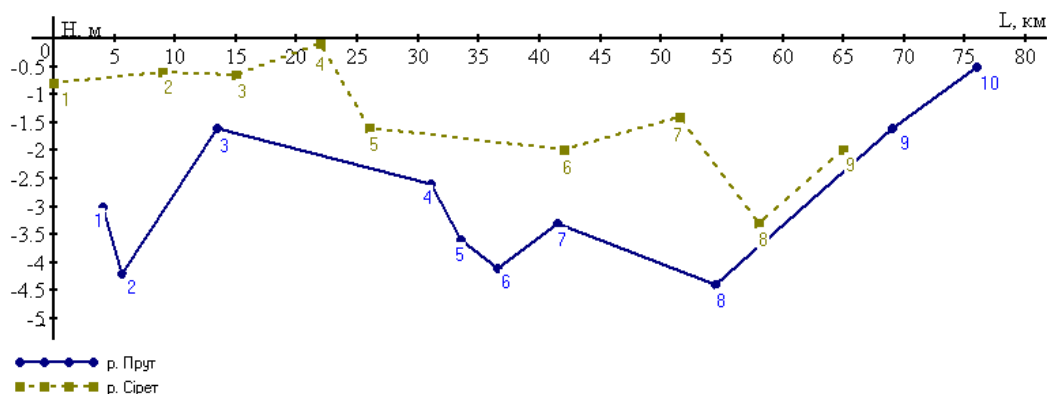


Рисунок 4.5 – Суміщений графік глибин врізу річок Прут та Сірет на

досліджуваних ділянках течії (GNSS – зйомки проводились у 2019-2020 рр.)

Суцільна лінія – р. Прут: 1. с. Завалля; 2. смт. Неполоківці; 3. с. Дубівці; 4. с. Ленківці; 5. м. Чернівці («міський пляж»); 6. м. Чернівці (МТК «Калинівський ринок»); 7. м. Чернівці (нижня частина); 8. с. Цурень та с. Бояни; 9. с. Зелений Гай; 10. с. Маршинці.

Пунктирна лінія – р. Сірет: 1. с. Лукавці; 2. с. Стара Жадова; 3. с. Комарівці; 4. с. Панка; 5. м. Сторожинець (район гідропоста); 6. с. Ропча; 7. с. Карапчів; 8. с. Просіка; 9. с. Черепківці (Заячук, Костащук, Пасічник, Паланичко & Мельник, 2024).

Основними чинниками виступають: розташування населених пунктів і комунікацій; близькість ділянок до державного кордону. Частково впливають зміни у складі руслового алювію (з віддаленням від гір і наближенням до рівнинних умов починають переважати фракції меншої крупності, що важливо для потреб будівництва). В умовах р. Прут також значно впливає кар'єр в с. Неполоківці. В умовах р. Сірет такого об'єкту у передгір'ях немає. Але видобуток алювію все одно тут має місце, що відобразилось в амплітудах врізу 0,6-0,8 м.

Нижче за течією р. Сірет вони ще зменшуються майже до 0 м в районі с. Панка. На р. Прут зменшення спостерігається нижче зони впливу Неполоківського кар'єру – до 1,8-2,5 м (с. Дубівці – с. Ленківці). Нижче за течією обидвох річок розташовані ділянки концентрації населених пунктів і комунікацій. На р. Сірет це ділянка від м. Сторожинець до гирла р. Малий Сірет. Тут амплітуди врізу зростають до 1,6-3,3 м. На р. Прут це ділянка від м. Чернівці до с. Бояни. Амплітуди врізу тут зростають до 3,3-4,4 м. Надалі, в бік державного кордону на обидвох річках (а на р. Прут також у зв'язку із впливом умов Новоселицької улоговини) амплітуди врізу поступово зменшуються до 1,5-0,5 м.

Графіки врізу досліджуваних річок також дозволяють доповнити інформацію про орієнтовні темпи активного врізання. Для цього необхідно правильно визначити періоди активного впливу видобутку руслового алювію. Русловий кар'єр в с. Іспас розпочав свою роботу у середині 60-х років 20 століття. Наприкінці 80-х років роботи у руслах річок були заборонені і видобуток алювію було перенесено в межі заплав. Отже, початковий, активний період впливу становить приблизно до 25 років. Саме у цей час відбулося основне врізання р. Черемош. За даними експедиційних досліджень проведених наприкінці 80-х років його амплітуда оцінювалась близько 5 м. Таким чином орієнтовні темпи активного врізання становлять понад 200 мм/рік. Темпи на р. Прут та р. Черемош в районі с. Неполоківці визначаються нами за період від середини 60-х років до теперішнього часу. Використано також інформацію з архівних матеріалів вишукувальних робіт 1990-1991 рр.. Положення урізу меженного потоку в місці злиття за топокартами середини 20 століття становило приблизно 191 м. За матеріалами вишукувальних робіт – приблизно 189 м. А за даними GPS-зйомок 2019 року – 186,7 м. Отже, отримаємо відносно однакові темпи врізання, що становлять понад 80 мм/рік. Така різниця порівняно із впливом Іспаського кар'єру може бути пояснена набагато більшою площею діяльності Неполоківського. (Оцінка темпів врізання на інших ділянках досліджуваних

річок потребує використання додаткової інформації: як картографічної, архівної, так і стосовно організації робіт з видобутку алювію).

За результатами застосування методу GNSS-зйомок можна зробити висновок про його ефективність та обґрунтованість, оскільки отримані дані принципово співпали з даними про амплітуди врізу річок на ділянках гідрологічних спостережень, а також з даними інших досліджень в районах діяльності кар'єрів та біля опор мостів. Наприклад, зміни положення русла біля мосту через р. Прут в районі с. Дубівці та с. Глинниця можна було зафіксувати через порівняння сучасного стану з проведеними наприкінці 80-х років роботами по укріпленню його опор (рис. 4.6).



Рисунок 4.6 – Розмив укріплених опор мосту в с. Дубівці після паводку 2008 року

Отримані результати щодо процесів врізання річкових русел, а також їх співставлення з матеріалами наукових публікацій, надають достатні підстави стверджувати про виразну антропогенну природу цього явища. Основним фактором, що спричиняє врізання, є видобуток алювіального матеріалу з русла, який чинить набагато сильніший вплив, ніж обвалувальні дамби. Останні, як правило, не мають суцільного характеру та розташовані переважно по периферії зони природного формування русла, а іноді лише з одного боку. Таке розуміння має ключове значення як для вивчення змін у динаміці системи потік–русло–

заплава, так і для розробки ефективних стратегій управління та оптимізації підходів до формування якісного сучасного річкового ландшафту. Першочерговим завданням у цьому процесі є неупереджений аналіз наслідків антропогенного втручання у розвиток річкових систем.

Наслідки антропогенного врізання річок

Процес врізання русел річок, спричинений людською діяльністю, супроводжується низкою суттєвих змін у функціонуванні природно-технічних систем, зокрема потік–русло–заплава, інженерних конструкцій, а також у структурі взаємодії між людиною та річковим середовищем. Незважаючи на те, що антропогенний чинник у більшості випадків є провідним і домінантним, його дія завжди поєднується з іншими видами антропогенних впливів і реалізується в контексті природного стану річки. Таким чином, оцінювання наслідків антропогенного врізання може включати як виявлення загальних тенденцій, притаманних більшості річок, так і аналіз локальних особливостей, зумовлених специфікою окремих ділянок.

Одним із ключових наслідків врізання річки, що має вагоме значення як для гідродинамічного режиму системи потік–русло, так і для функціонування інженерної інфраструктури, зокрема берегозахисних споруд, є підвищення інтенсивності та ризику бічних деформацій, особливо на ділянках із формуванням меандрів. Разом з тим, навіть на відносно прямолінійних відтинках русла зберігається висока ймовірність порушення стабільності конструкцій, розташованих у межах річкового ложа. Такі негативні процеси були зафіксовані ще з 1970-х років на досліджуваних ділянках річок. Зокрема, опори історичного залізничного мосту в місті Чернівці, зведеного у XIX столітті, втратили стійкість, що зумовило потребу в будівництві нового мосту. Аналогічно, укріплені наприкінці 1980-х років опори автодорожнього мосту між селами Дубівці та Глиниця зазнали руйнування, що призвело до втрати мостової споруди. Подібна небезпека стосується також інших інженерних об'єктів, таких як дюкери,

водогони та комунікаційні системи, що перетинають русла.

Крім трансформацій у функціонуванні системи потік–русло та пов’язаних із цим загроз для інженерних споруд, антропогенне врізання річок зумовлює широкий спектр інших суттєвих змін. Насамперед, воно впливає на стан заплави, що також залежить від наявності дамб обвалування та інших штучних факторів. Окрему увагу слід звернути на порушення режиму підземних вод, особливо ґрунтових, які відіграють ключову роль у гідрологічній стабільності прилеглих територій. Відбувається також перебудова просторової структури молодих річкових ландшафтів, змінюється потужність і літологічний склад алювіальних відкладів. У сукупності ці процеси істотно трансформують умови існування та функціонування річкових екосистем.

Чинник регулювання русел

Всі перші спроби регулювання русел досліджуваних річок здійснені у 19 – на початку 20-го століття. Вони в основному були невдалими через відсутність достатніх знань про закони функціонування системи потік-русло. Це черговий раз підкреслює необхідність розвитку і врахування таких знань у взаємодії з річками, в управлінні молодим річковим ландшафтом, а також необхідність застосування коеволюційного принципу «природний стан – антропогенно змінений стан». На рис. 4.7 відображено приклад однієї з перших спроб регулювання русла р. Прут в межах м. Чернівці на початку XIX століття.

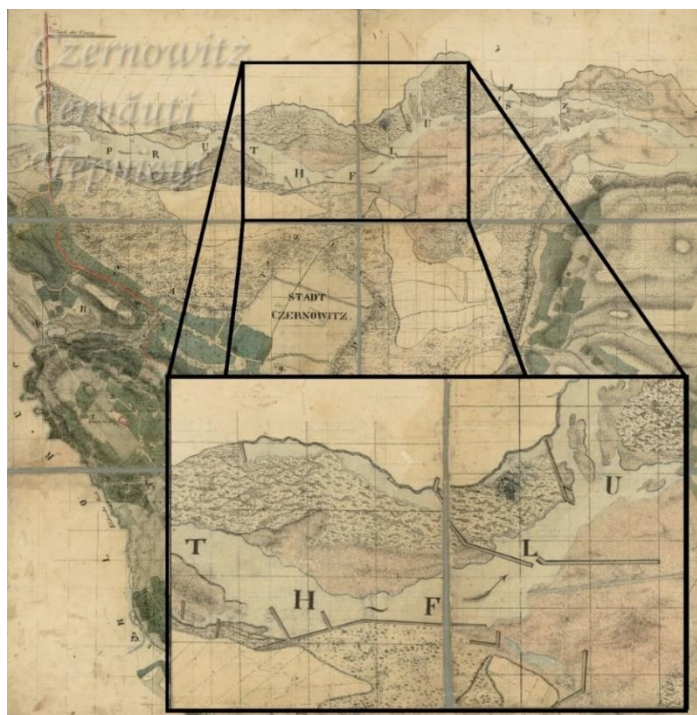


Рисунок 4.7 – Споруди регулювання русла р. Прут у центрі м. Чернівці відображені на карті на початку XIX ст.

Для порівняння з природним станом русла у той період часу наводимо частину карти 1823 р. (рис. 4.8).

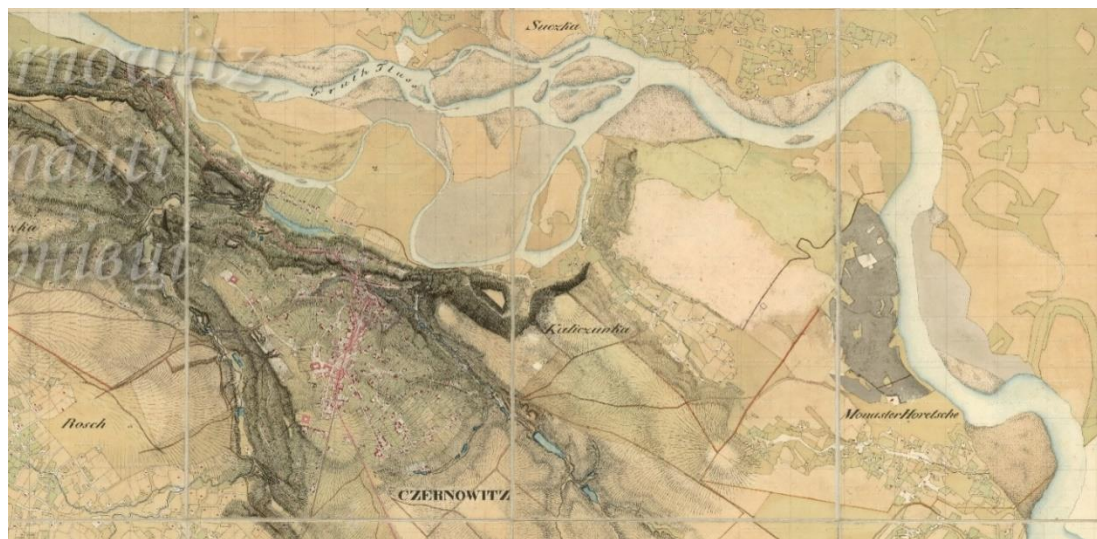
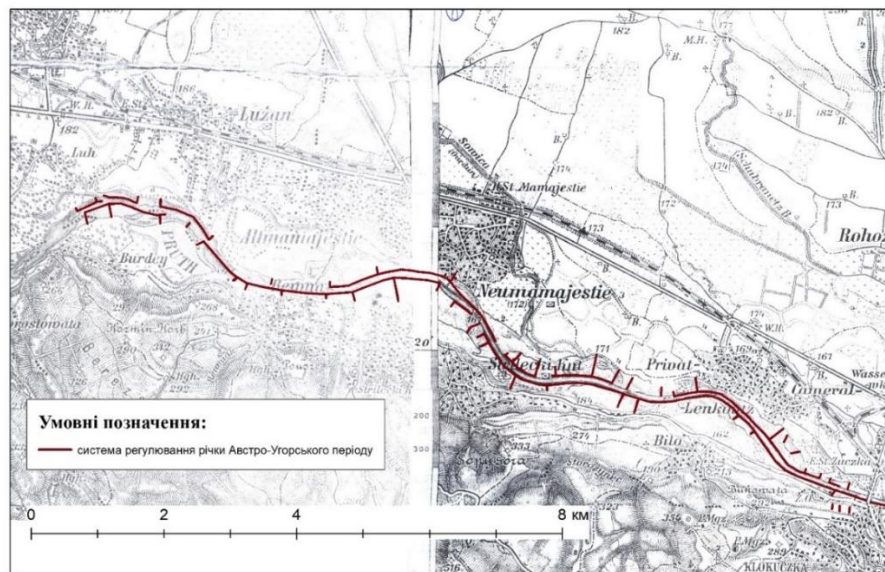


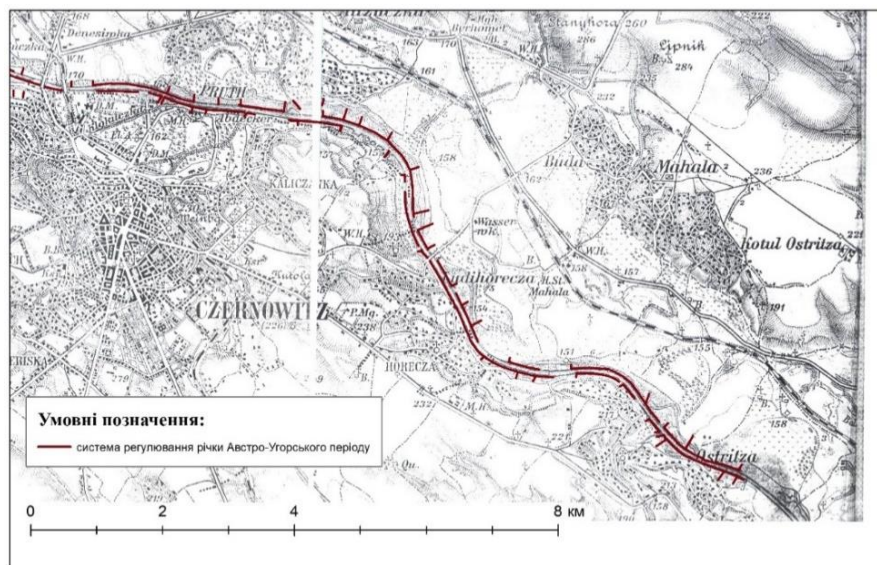
Рисунок 4.8 – Відображення русла р. Прут біля м. Чернівці на карті 1823 року

У другій половині XIX — на початку XX століття, русловиправні роботи активно проводилися на відрізку річки Прут, який простягається від села Бурдей

до села Цурень. У цей період були зведені спеціальні споруди, спрямовані на стабілізацію русла та регулювання водного потоку (рис. 4.9 а, б).



а.



б.

Рисунок 4.9 – Відображення споруд регулювання русла р. Прут на картах межі XIX – XX ст.

Однак, як і попередні, ця система не витримала дії наступних паводків і зазнала руйнування. На топографічних картах середини XX століття можна простежити лише окремі її фрагменти. Це свідчить про недостатню ефективність

та невідповідність обраного підходу до регулювання русла, який був запозичений із європейського досвіду, але не враховував специфіку руслових процесів річки Прут.

Відповідні руслознавчі дослідження р. Сірет належать В. Г. Смирновій та Л. В. Горшеніній (Смирнова & Горшеніна, 2007). Ними зроблено висновок про антропогенну перетвореність ділянок, які колись характеризувалися значним розвитком звивин. Зокрема, спрямлення звивин відбувалось шляхом розробки короткої протоки по поверхні заплави природним або штучним способом. В останньому випадку йдеться про облаштування каналів – прокопів. На рис. 4.10 наведено приклад ділянки русла р. Сірет в районі с. Панка. Тут у 60-х роках 20-го століття було виконано штучне спрямлення декількох звивин. Скорочення довжини річки становило 1,7 км. Це сприяло зростанню швидкості течії, активізації глибинних деформацій і утворенню східчастої заплави.

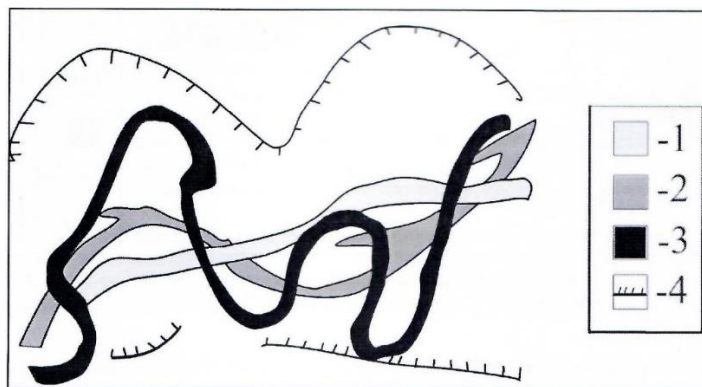


Рисунок 4.10 – Схема розвитку петлеподібних звивин русла р. Сірет біля с. Панка: 1 – положення русла на період 1977 р.; 2 – 1987 р.; 3 – 1947 р.; 4 – бровка надзаплавної тераси (Смирнова & Горшеніна, 2007).

Дещо пізніше подібні дослідження були виконані М.Д. Пасічником (2012). Він виявив, що на ділянках значного розвитку звивин р. Сірет у цей же час (друга половина 20-го століття) були виконані окремі їх спрямлення (рис. 4.11). Значне спрямлення русла було здійснено у м. Сторожинець.

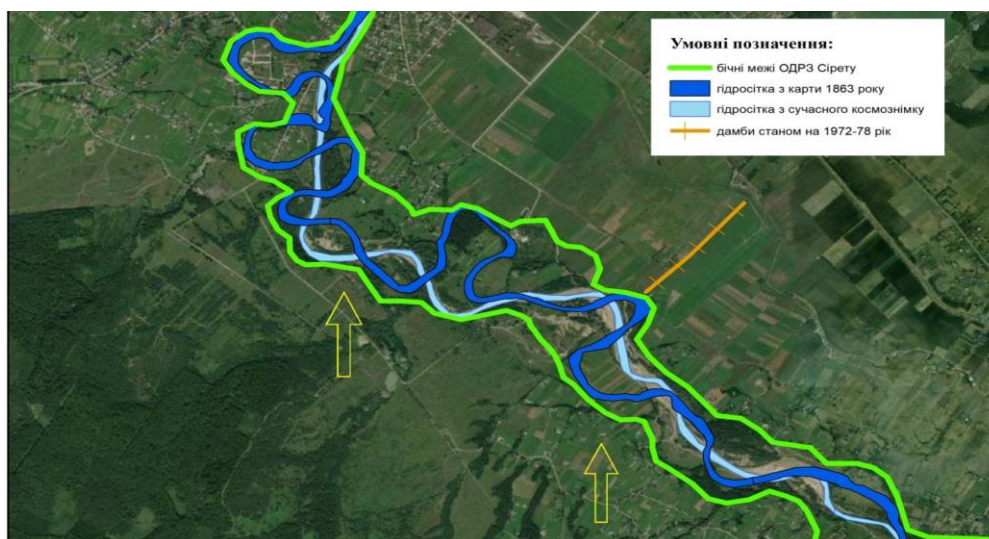


Рисунок 4.11 – Картосхема спрямлення звивин у межах Сторожинецької та Ропча – Просіківської ОДРЗ

Чинник протипаводкового захисту

Поселення людей в межах молодого річкового ландшафту, в межах зон затоплення річками це історичний процес, так як і використання складових МРЛ, взаємодія з річками загалом. Такі процеси спостерігаються і для регіону Українських Карпат. Річки цього регіону характеризуються паводковим водним режимом, про що, зокрема, було наведено дані у другому розділі дисертації. Отже, протипаводкових захист також є частиною історичного процесу. Його також можна розглядати як регулювання СПРЗ. Основною складовою цього захисту на об'єктах нашого дослідження виступають дамби обвалування. Саме на них звернемо увагу і проаналізуємо характерні приклади їх функціонування. Активний процес побудови дамб обвалування розпочався після видатного паводку 1969 року, який приніс ряд катастрофічних наслідків. Важливою відмінністю від спроб регулювання русел здійснених на межі 19 – 20-го століть була наявність вже досить добре розробленої теорії руслового процесу, а також знань в області гідрології та гідротехніки загалом. Тим не менше час показав, о були більш вдалі та менш вдалі спроби побудови і розташування дамб. До найбільш невдалих спроб можна віднести приклади розташування дамб у гирловій частині р. Черемош (рис. 4.12) та у районі Берегометської ділянки

видобутку алювію Чернівецьким ГПК, біля с. Реваківці (рис. 4.13).

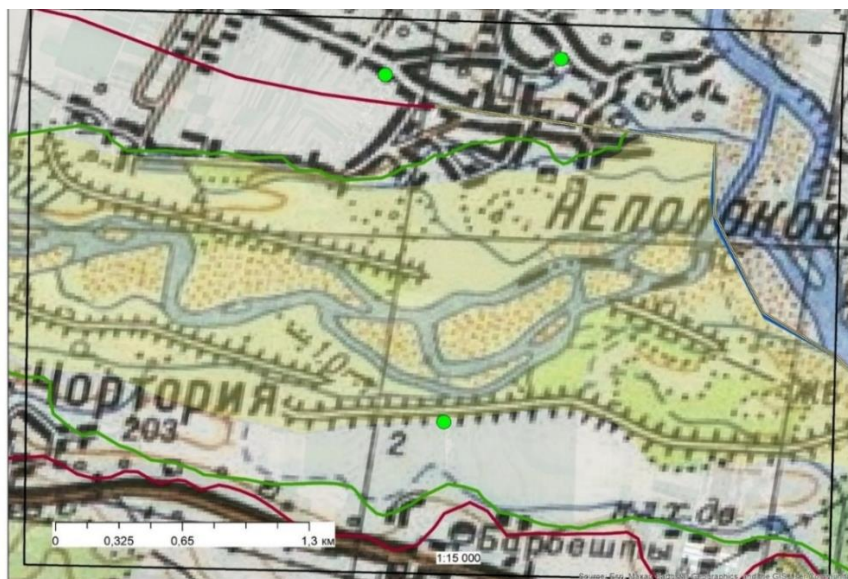


Рисунок 4.12 – Картосхема з відображення положення дамб обвалування на фоні природної багаторічної смуги руслоформування р. Черемош (гирлова ділянка)



Рисунок 4.13 – Вигляд ділянки видобутку алювію із заплави р. Прут в районі с. Реваківці: а. космознімок 2005 року (видно озера відділені від основного русла земляною дамбою); б. космознімок 2018 року (земляну дамбу розмило паводком 2008 року, озера частково замулені і починають заростати)

Не зовсім вдалим є розташування дамб таким чином, що вони зрізають природну БСР і розташовуються в зоні розвитку природного русла, СПР (рис. 4.14).



Рисунок 4.14 – Картосхема ділянки р. Сірет з суміщенням гідросітки середини XIX століття та сучасними берегозахисними спорудами

Є також досить вдалі випадки розташування дамб на зовнішніх межах природних БСР.

Чинник розвитку поселень та освоєння простору МРЛ

Формування поселенських структур в межах природних МРЛ є складовою загальних історичних процесів їх освоєння та господарювання людини. З часом, в ході розвитку взаємодії суспільства і річки, господарського освоєння МРЛ положення поселень змінюється. Водночас, такі зміни пов'язані з особливостями внутрішньої будови МРЛ, структури заплавних комплексів та особливостей їх затоплення. Тому дослідження деталей процесу розвитку поселень є особливою задачею. Найбільш потужно процеси освоєння та розвитку поселенських структур проявляються на урбанізованих територіях.

Паводок 1969 року став поштовхом до нового етапу господарського

освоєння заплавної частини середньої течії Пруту. На той момент значна частина заплави вже була забудована промисловими об'єктами та житловими кварталами, які опинилися під водою під час стихії. У відповідь на ці події було ухвалено рішення про реалізацію програми створення інженерної системи протипаводкового захисту, основним елементом якої стали дамби обвалування. Роботи були здійснені у доволі стислі строки (рис. 4.15). Згодом ця система була модернізована і зберігає свою функціональність до сьогодні.

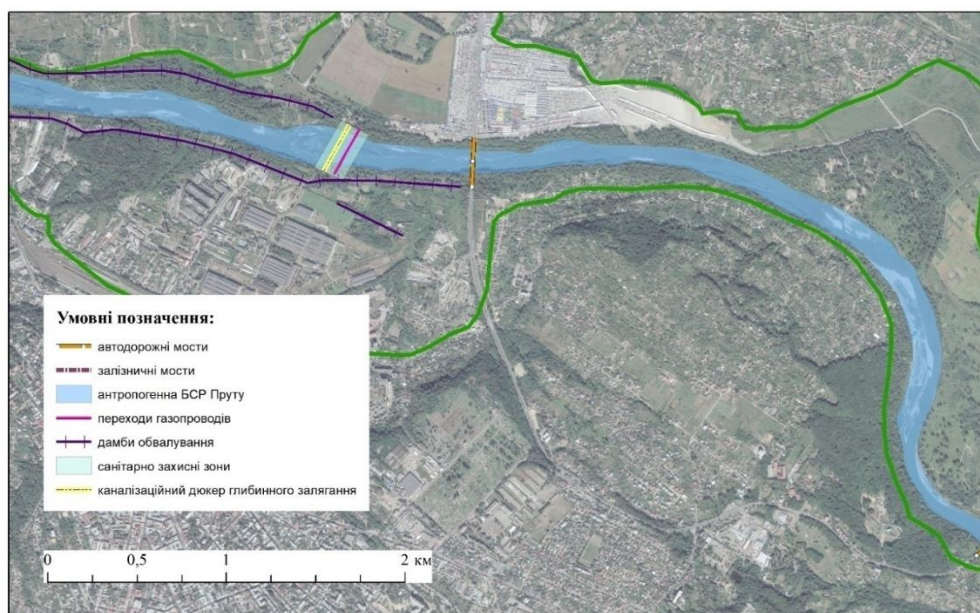


Рисунок 4.15 – Картохема розташування інженерних споруд і санітарно-захисних зон в межах русла і заплави р. Прут (Схема подана на фоні виділених ОДРЗ р. Прут. Відповідні позначення є у Додатку 2)

Розташування промислових зон в межах МРЛ може бути і не тільки в межах урбанізованих територій. Це можуть бути території крупних підприємств, наприклад руслових кар'єрів тощо. На рис. 4.16 наведено приклад розташування промзони Чернівецького ГПК біля смт. Неполоківці.

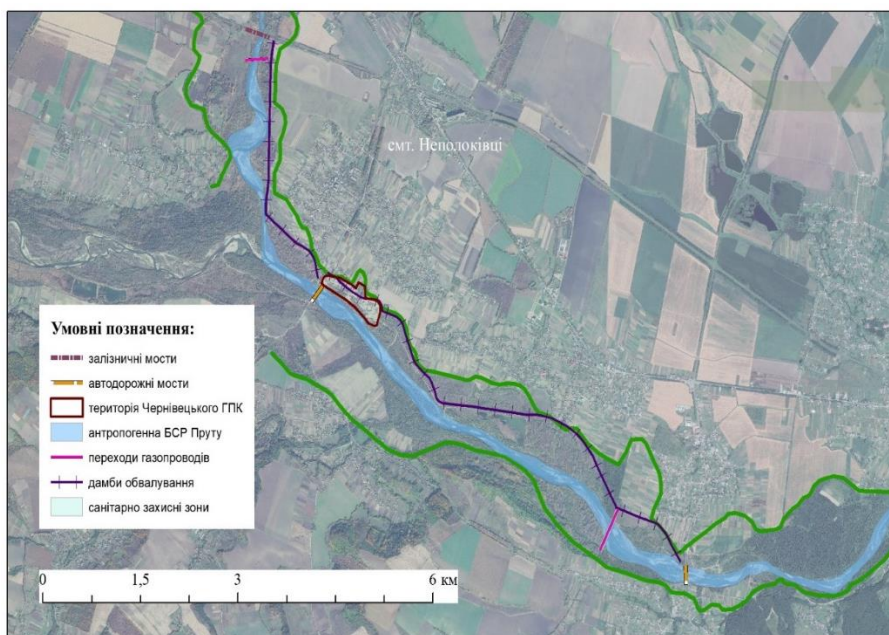


Рисунок 4.16 – Картосхема розташування інженерних споруд на ділянці смт. Неполоківці – с. Дубівці із відображенням промислової зони Чернівецького ГПК

Одночасно з розвитком поселень формується структура землекористування в межах МРЛ. На неї значно впливає розташування дамб обвалування, що призводить до виникнення та розвитку задамбового простору. Розглянемо особливості землекористування на прикладі р. Прут.

Аналіз інформації про молодий річковий ландшафт Пруту в межах Чернівецької області показав, що його територія зайнята землями водного фонду, сільськогосподарськими землями, землями під інженерними спорудами та включеними до санітарно-захисних зон, землями під промисловими та іншими підприємствами, під житловими спорудами (підрозділи 2.3; 2.4; Додатки).

Більшу частину території МРЛ займає колишня природна заплава. Заплави річок загалом є привабливими для освоєння, не дивлячись на те, що тут значними є ризики затоплення. Тому існує великий досвід їх освоєння і застосовуються відповідні норми права, норми регулювання будівництва тощо, які враховують специфіку даних територій, ландшафтів. У нашому випадку частини масивів заплави внаслідок антропогенного врізання річки поступово переходять у режим

терас, що не може не впливати на процеси освоєння (під сільськогосподарські угіддя, підприємства, будови тощо).

Землі русла річки та прилеглі до них відносяться до категорії «землі водного фонду». Згідно Водного кодексу України (ст. 4) до них в межах МРЛ належать землі, зайняті річками; островами, не зайнятими лісами; прибережними захисними смугами; гідротехнічними та іншими водогосподарськими спорудами. Згідно статті 88, прибережні захисні смуги встановлюються по берегах річок уздовж урізу води у меженний період шириною до 100 метрів (в залежності від величини річки). Вже у цих нормах закладено певні нечіткості, неоднозначності. Між поняттями «берег» та «уріз меженного потоку» є величезна різниця. Виникає також питання, чому «прибережні», а не «приурізні» смуги? Крім того, як трактувати положення «землі, зайняті річками»? Річка – це тільки меженний потік? Складними можуть бути і самі природні процеси: значні міграції русел, складна їх будова, вузли розгалужень, дельти тощо. Такі випадки і загалом неоднозначність правового режиму та ідентифікації земель можуть призводити до проблем і конфліктів у використанні річок, річкових русел. (У підрозділі 2.4 ми вже наводили приклад «освоєння» частини русла Пруту в районі с. Зелений Гай. Існують також інші випадки, зокрема, пов'язані із «руслорегулюючими» роботами).

На Публічній кадастровій карті України можна почерпнути інформацію, що стосується конкретних земельних ділянок (частин території), а також тематичних шарів, що певною мірою відображають категорії земель. Відповідно, можна визначати просторові характеристики фігур цих територій. Вздовж р. Прут на досліджуваній ділянці до конкретних ділянок належать землі місцевих громад (рад) та землі запасу. У тематичному відношенні відображено «умовну прибережну захисну смугу» і «незареєстровані території» (рис. 4.17). Прибережні захисні смуги переважно займають все русло та частину берегів, тобто відраховуються не від урізу.



Рисунок 4.17 – Фрагмент публічної кадастрової карти України з відображенням території в районі злиття річок Пруту і Черемош (блакитним кольором показана умовна прибережна захисна смуга, зеленим – незареєстровані території)

У деяких випадках, навпаки, умовна ПЗС не займає все русло, що підкреслює вище наведене нами стосовно проблемних ситуацій, пов'язаних із неврахуванням законів його розвитку і будови. Наприклад, це відноситься і до ситуації в районі с. Зелений Гай (рис. 4.18).

Разом з іншими землями (які ми охарактеризували вище) ці два типи земель займають основну частину ОДРЗ, а самі – основну частину природної БСР. Аналіз положення умовної прибережної захисної смуги показує, що вона охоплює всю конфігурацію русла та у більшості випадків прилягаючу прибережну смугу. Виключенням є стиснута ділянка річки у м. Чернівці, де прибережні смуги частково відсутні. Все це підтверджує нашу думку про включення всього русла до земель водного фонду. Більше того, консультації з фахівцями Держгеокадастру показали, що і незареєстровані території вздовж річки також відносяться ними до земель водного фонду. Усе наведене вище показує необхідність подальшої розробки правового режиму земель, пов'язаних з річками, аж до охоплення ними територій МРЛ, що означає застосування

ландшафтно-екосистемного принципу інтеграції управління.



Рисунок 4.18 – Фрагмент публічної кадастрової карти України з відображенням території в районі с. Зелений Гай (блакитним кольором показана умовна прибережна захисна смуга, зеленим – незареєстровані території)

Інша проблемна ситуація склалася в районі с. Зелений Гай. У природних умовах тут функціонував вузол біфуркації руслового потоку з періодичною активізацією або відмиранням рукавів річки і відповідним функціонуванням заплавної масиву у вигляді періодично існуючого острова (рис. 4.19а, рис. 4.19б).

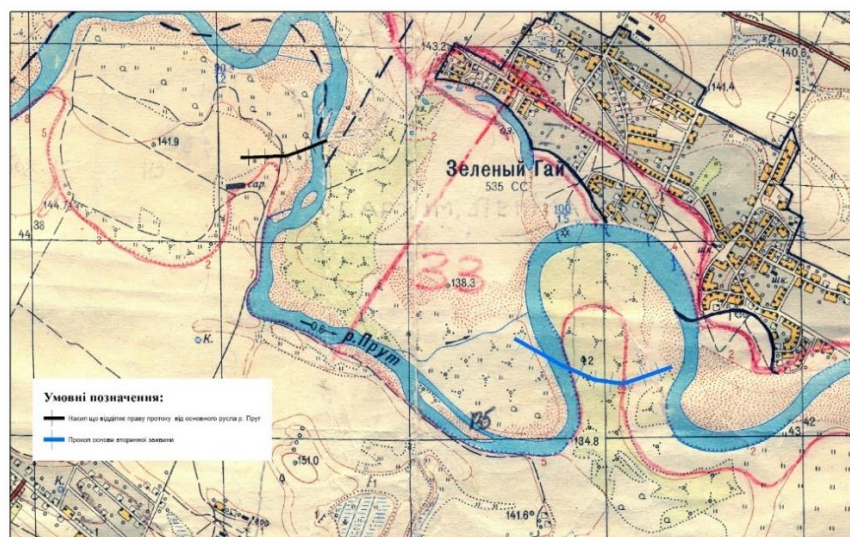


Рисунок 4.19 а – Картосхема положення насипу, що відділяє праву протоку

від основного русла р. Прут і прокопу в районі с. Зелений Гай на фрагменті карти середини XX ст.

На певному етапі, коли одна з проток була ослаблена і не функціонувала, землі острова були віднесені до сільськогосподарських. Тепер колишній острів приватизований і там проводиться ряд робіт, зокрема зроблено спрямлюючий прокоп, щоби річка протікала прямо і на розвивала звивини. Фактично тут наявна чергова проблемна ситуація у стосунках людини та річки.

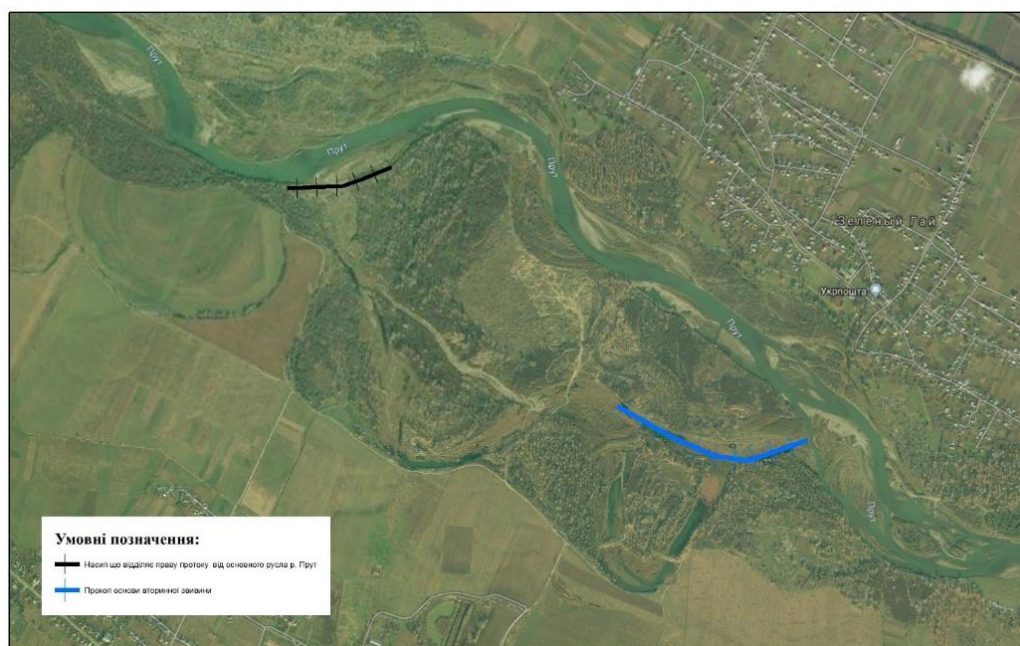


Рисунок 4.19 б – Картосхема положення насипу, що відділяє праву протоку від основного русла р. Прут і прокопу в районі с. Зелений Гай на сучасному космознімку.

Завершуючи характеристику чинника розвитку поселень та освоєння простору МРЛ слід відмітити, що він діє поетапно згідно структури історичного процесу.

Чинник розвитку інфраструктурних об'єктів

До основних інфраструктурних об'єктів, які присутні в межах досліджуваних МРЛ відносяться: автомобільні та залізничні мости, автодороги,

залізниця, дюкери, переходи газогонів, переходи ліній електропередач та інші. Становлення їхньої мережі, як і розвиток поселень, є поетапним, а також є складовою процесу освоєння МРЛ загалом. Наведемо характерні приклади, які є важливими у руслознавчому, гідроморфологічному відношенні. Історично першими були дороги та мости.

У середині XIX століття розпочалося будівництво перших мостів, що стало можливим завдяки розвитку залізничного транспорту та введенню залізниці в експлуатацію. У цей період також відзначається початок забудови окремих частин заплави річки. Згодом у східній частині міста, на напрямку до села Магала, був споруджений автомобільний міст. Крім того, було прокладено залізничну гілку до міста Вижниця, яка перетинала річку Прут у межах села Неполоківці за допомогою залізничного мосту (рис. 4.20).



Рисунок 4.20 – Фрагмент карти 1932 року

Побудований міст згодом був зруйнований паводками, що вкотре підкреслило динамічність і непередбачуваність водного режиму Пруту. Упродовж XX століття, особливо в його другій половині, спостерігалось стрімке зростання кількості інженерних споруд у руслі та заплаві річки. Це охоплювало

як транспортні переходи, так і елементи протипаводкового захисту, що суттєво впливали на природну морфодинаміку водотоку.

Проблематика функціонування інфраструктурних об'єктів в межах МРЛ стосується не тільки їх впливу на природну основу, але і питань надійності та безпеки. У даному відношенні доречно згадати про коректність застосування терміну «шкідлива дія вод». Якщо об'єкт запроектований і побудований невдало – це теж шкідлива дія вод? Такі питання стосуються всього комплексу господарювання людини у річковому ландшафті.

Для підведення підсумку ГМА дії антропогенних чинників на розвиток та сучасний стан об'єктів дослідження доцільно навести інформацію про загальні руслознавчі підходи до таких питань. Перш за все такі чинники діють як складові (у контексті) історичного розвитку діяльності суспільств на даній території. У зв'язку із цим можна виділяти певні етапи, які характеризуються відповідними концепціями, підходами, технологіями, умовами тощо. Частково така інформація була наведена при розгляді окремих чинників або їх груп.

Дослідження чинників антропогенних змін гідроморфології МРЛ є складовою відповідної великої загальної тематики досліджень річок загалом і відповідних ландшафтів. Водночас, головна їх специфіка носить руслознавчий характер. Одну з перших такого роду класифікацій чинників (впливів людини) запропонував Б.Ф. Сніщенко. У системі антропогенної діяльності у басейнах річок він виділяв річкові інженерні споруди та заходи. Їх було поділено на активні та пасивні. У свою чергу активні за потужністю впливу було поділено на дві категорії. Перша з них стосувалась повної або суттєвої зміни течії, кількості води, кількості наносів. Також відзначимо, що подібні класифікації споруд і заходів розроблялися у галузі водного господарства. Тематика антропогенного впливу на руслові процеси розроблялась також у дослідженнях екологічного руслознавства. О.Г. Ободовським (2017) пропонується перш за все поділяти вплив інженерних споруд та заходів на прямі та опосередковані. Далі вони

поділяються: 1) за тривалістю дії (постійна, довга, тимчасова); 2) за спрямованістю (ерозія, акумуляція, нейтральна); 3) за поширенням ефекту (річкова система регіонального рівня, ділянка річки, окремий створ).

Чинники можуть бути активні і пасивні, прямі і непрямі, різного масштабу та різного співвідношення з величиною річки. Вони можуть певним чином взаємодіяти (спільна дія, протидія, різна дія). Результати дії, на певний період часу, прослідковуються, аналізуються через їх наслідки – зміни (антропогенну трансформацію) природної основи, МРЛ.

Досліджені нами чинники та наслідки їхньої дії досить характерні для регіону Передкарпаття. Найбільш потужною та комплексною є спільна дія відбору руслового алювію та дамб обвалування. Перший чинник є прямим, активним і таким, що змінюється у часі та просторі. Другий – непрямий, але теж досить активний, такий, що впливає на паводковий потік. Також його розглядаємо як прояв регулювання СПРЗ. Чинник прямого регулювання русел, включаючи берегозахист, має специфічну історію, а у теперішній час значно менш потужний, локально діючий, такий, що доповнює перші два.

Значною специфікою відрізняється чинник поселень, освоєння МРЛ. Він є фактично першопричиною антропогенних змін, але, водночас, і наслідком цих змін, оскільки історично розвивається у відповідних умовах.

Чинники впливу інфраструктури на досліджуваних об'єктах значно менш потужні, ніж перші і діють локально.

Розглянута нами система головних антропогенних чинників, які вплинули і впливають на об'єкти дослідження (видобуток алювію спільно з дамбами обвалування) відноситься, на нашу думку, до активних (за О.Г. Ободовським), а також до другої категорії (за Б.Ф. Сніщенком) та до рівня впливу на систему ділянок річок. Водночас, вплив видобутку алювію по суті носить регіональний характер і може бути віднесений до першої категорії. Відповідний активний комплексний вплив здійснюється також в межах урбанізованої території м.

Чернівці. Слід відзначити, що і «глухі» мостові переходи, які перекривають весь поперечник заплави за Б.Ф. Сніщенком відносяться до першої категорії впливів.

Вплив на цілі ділянки та їхні послідовності означає вплив на основну територіальну структуру МРЛ, а також на його внутрішню структуру та процеси функціонування. Це означає істотний характер антропогенних змін, антропогенної трансформації.

Дослідження наслідків дії антропогенних чинників дозволяє також робити внесок у типологію гідроморфологічно антропогенно змінених МРЛ. На нашу думку, характерним для регіону Передкарпаття буде тип одамбованого ландшафту з антропогенно врізаним руслом. Також серед урбанізованих річкових ландшафтів доцільно виділяти ландшафти з антропогенно врізаним руслом.

4.3. Оцінка сучасного стану об'єктів дослідження і рекомендації щодо оптимізації управління ними

Методологічні питання, які стосуються якості та безпекової функції річкових геосистем, ландшафтів розглянуті у першому розділі дисертації. Суттєві зміни всієї гідросфери в межах України, об'єктів, що її складають, річок відмічені і досліджуються багатьма географами, гідрологами. Це праці Г.І. Денисика, О.Д. Лаврика, В.В. Гребеня, І.П. Ковальчука, В.О. Фесюка, Л.П. Царика, В.К. Хільчевського, О.Г. Ободовського, Ю.С. Юценка та ін. Відмітимо тут, що ці зміни стосуються річкових ландшафтів. Отже, існує задача виявлення і характеристики антропогенної структури та особливостей функціонування таких об'єктів. Ця задача прямо пов'язана із задачами оцінювання сучасного стану об'єктів управління згідно Директив Європейського Союзу, Водного Кодексу України та інших нормативних документів. Її складовою є питання виділення характерних ознак нових об'єктів, основних їх характеристик як особливих

природно-антропогенних геосистем. Значні зміни молодого річкового ландшафту згідно палеоруслознавчих та палеогеографічних досліджень відбувалися і у природних умовах, протягом голоцену. Але діяльність людини значно відрізняється своєю специфікою, наслідками і значно сконцентрована у часі.

У даному підрозділі звертаємось до завдання оптимізації управління молодим річковим ландшафтом на прикладах об'єктів дослідження. У підрозділах 4.1 та 4.2 фактично було запропоновано інформаційну базу планування управління річковим гідроморфологічним ландшафтом. Тут звертаємо увагу на основи оціночної бази та на необхідні рекомендації. Гідроморфологічний аналіз надає об'єктивну інформацію також щодо небезпек у функціонуванні антропогенних МРЛ. Безпекова функція річкових геосистем стосується антропогенно зміненого їх стану, антропогенних МРЛ. Концепція екологічної безпеки прямо вказує на те, що безпека є складовою якості природно-антропогенних геосистем, а також системою відповідної діяльності людини. Отже, безпекова функція стосується як антропогенних, так і природних складових геосистем взятих в їхній єдності, коеволюції, розвитку. Власне гідроморфологічного річкового ландшафту розкриває зміст і вирішує ряд важливих питань у даній сфері. Вони стосуються як ризиків, викликів та небезпек, так і розвитку якості систем. Інформація наведена у підрозділах 4.1 та 4.2 дозволяє сформувати картину гідролого-морфологічних небезпек на об'єктах дослідження. Поряд із відомою загрозою крупних паводків вони включають: втрату якостей алювіального середовища, як однієї з основ (важливої компоненти середовища життя) річкових екосистем; зміни морфології русла (що теж важливо для екосистем); зміни гідролого-морфологічного режиму заплав аж до переходу у режим надзаплавних терас; наростання глибини руслових деформацій та відповідної їх інтенсивності, що призводить до небезпек у функціонуванні інженерних, житлових споруд та до інших негативних наслідків. Весь цей

комплекс явищ та процесів формується в ході певного історичного розвитку, який у свою чергу є виразом, реалізацією відповідних концепцій, ідей, підходів у взаємодії суспільств та річок. Загалом йдеться про закономірності розвитку річкових природно-антропогенних геосистем на основі МРЛ. Можна також дати визначення функції екологічної безпеки та якості антропогенних МРЛ – це комплекс дій спрямованих на повноцінне функціонування річкових екосистем у гармонійній єдності з функціонуванням антропогенних компонентів, природо-господарських комплексів та соціуму. Даний комплекс дій, заходів спрямовується на мінімізацію ризиків та небезпек, а також на підтримку стійкості і надійності систем.

Гідроморфологічний аналіз антропогенно зміненого МРЛ повинен передбачати не тільки характеристику нової територіальної структури та аналіз дії основних чинників, але і оцінювання поточного стану. Оціночна база планування нерозривно пов'язана із загальною інформаційною. Вона перш за все стосується ступеня та характеру антропогенної перетвореності природної основи. Вирішення задач оцінювання це потужний напрям екологічної науки й практики. Зокрема, це оцінка впливів на довкілля, а також складова різних видів планування управління в області взаємодії суспільства та природи. У ландшафтному плануванні (Голубцов, 2021) вона включає оцінювання існуючого та очікуваного стану об'єктів. Також важливо виявляти існуючі та ймовірні у майбутньому конфлікти природокористування. Ландшафтне планування передбачає оцінювання компонентів природного середовища. У випадку ГМА МРЛ відповідно йдеться про гідроморфологічну основу. У ландшафтному плануванні використовують такі поняття як «значення» і «чутливість». Перше з них означає ступінь відповідності реального стану компонента природного середовища певному «еталону». Останній визначається виходячи з основної цілі використання даного компонента. Чутливість компонента також пов'язана з пріоритетною цільовою функцією його використання. В основі чутливості

лежить його стійкість, можливості самовідновлення, опору змінам. Для оцінювання рівня відповідності реального стану об'єкта (ландшафту, компонента) бажаному («еталонному») вводять відповідні шкали. Враховуючи те, що різні види планування якості довкілля отримали значний розвиток лише в останні десятиліття і далеко не скрізь ступінь відповідності – невідповідності складових довкілля бажаному стану може бути дуже різна. Відомо, що це можуть бути об'єкти еталонного (заповідного) значення, частково антропогенно трансформовані, істотно змінені, штучні, деградовані. Від реалістичної оцінки такого стану залежить реалістичність та якість наступної діяльності людини. Все це повною мірою відноситься і до річок, до МРЛ та його гідроморфологічної основи. Яким же є спектр її змін? Крайніми пунктами антропогенної трансформації можуть бути заміна СПРЗ геосистемою водосховища, або зникнення ділянки СПРЗ річки. Інші ділянки залишаються у близькому до природного стану. Стосовно геоecології водосховищ і гребель тривалий час точаться дискусії. У теперішній час чітко намітилась тенденція до дотримування вимог стосовно якісного функціонування річкових екосистем. Зокрема, реалізуються програми з вільною течією річок [Open rivers programme <https://openrivers.eu/>]. Згідно ВРД ЄС (2009) основної її метою є покращення стану водних екосистем. Це положення включено і до Водної Стратегії України (2022). Відомо, що річки, МРЛ є «живими артеріями» суходолу, однією з основ екомережі. У даному відношенні зрозумілим є те, що згідно ВРД ЄС еталонним, бажаним їх станом є стан близький до природних, референційних умов. Власне з таких позицій повинен виступати і гідроморфологічний аналіз. Для ділянок на яких збереглася хоча б і антропогенно трансформована ОДРЗ, згідно ВРД ЄС важливою якісною градацією виступає істотна зміна об'єктів управління. У контексті нашого дослідження це конкретні, індивідуальні МРЛ (ОДРЗ). Відповідно виникає задача введення критеріїв таких змін. У руслознавчому, гідроморфологічному відношенні найбільш важливим критерієм виступає зміна

типу руслового та заплавного процесу. Згідно результатів дослідження представлених у підрозділах 4.1 та 4.2 основними індикаторами змін гідроморфологічної основи МРЛ виступають: 1) зміна положення рубежів і формування нових ОДРЗ; 2) відсікання дамбами обвалування значних частин заплав і формування антропогенної внутрішньої структури МРЛ, що включає міждамбовий і задамбовий простори; 3) зміна БСР (перехід від природної до антропогенної); 4) антропогенне врізання річок.

Для того щоби запропонувати спосіб встановлення межі істотної антропогенної змінності гідроморфологічної основи МРЛ розглянемо існуючі підходи.

Відповідно до *Методичних рекомендацій з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії «Річки»* (Міністерство екології та природних ресурсів України, 2019), у підрозділі 4.2, що має назву «Протокол оцінювання гідроморфологічного стану», представлено систему показників, за якими визначається стан русла, гідродинамічні характеристики потоку, гідрологічний режим, неперервність річкового середовища, а також умови берегової зони, заплави та прибережних територій. Стан оцінюється за п'ятибальною шкалою: 1 — відмінний, 2 — добрий, 3 — задовільний, 4 — поганий, 5 — дуже поганий.

Щодо оцінки сучасного стану русла, основну увагу зосереджено на двох ключових показниках: формі русла в плані та його поперечному профілі. Відповідно до встановлених критеріїв, статус «поганий стан» надається у випадках, коли понад 35 % довжини річкової ділянки зазнало суттєвих трансформацій. Крім того, зазначено, що якщо на досліджуваній річці виявлено штучну зміну звивистості або втрату природного меандрування (наприклад, спрямлення або каналізування русла), то оцінка автоматично знижується до п'ятого рівня. На нашу думку, в контексті таких критеріїв цілком обґрунтовано включати до аналізу і зміни багаторічної смуги формування русла, як важливого

елемента гідроморфологічної динаміки.

У подальшому розгляду підлягають характеристики потоку та структури донних відкладів. Ключовим критерієм якості в цьому контексті виступає ступінь наближеності їхнього стану до природного. Водночас, наявність значної кількості штучного матеріалу або суттєво змінена морфологія і фізико-хімічні властивості донних наносів свідчать про низьку екологічну якість річкової ділянки й оцінюються як «поганий» або навіть «дуже поганий» стан. Слід також зазначити, що донні відклади у багатьох випадках входять до складу більш комплексного природного утворення — *алювіального середовища* — що є важливою складовою молодого річкового ландшафту (МРЛ). Істотне антропогенне порушення або деградація цього середовища розглядається як серйозне погіршення його стану, що прямо впливає на інтегральну оцінку якості МРЛ. Цей аспект також знаходить підтвердження у пункті 4 методичних рекомендацій, що стосується ерозійних процесів та акумуляції наносів. Зокрема, в рамках цього розділу розглядаються два показники: наявність руслових форм (підпункт 4а) та варіативність ширини русла вздовж його течії (підпункт 4б). Обидва ці параметри є важливими індикаторами рівня антропогенного впливу на річкові процеси та можуть бути оцінені експертним шляхом. Згідно з табл. 4.8, якщо спостерігається значне ($> 50\%$) відхилення від умов, які наближені до природного стану, то екологічний статус досліджуваного об'єкта класифікується як «дуже поганий».

Окрема група гідроморфологічних показників присвячена аналізу заплав річок. Як зазначено у відповідних методичних матеріалах, *об'єктом оцінки виступають сучасні заплавні території та характер їхніх змін у порівнянні з природним станом*. Одним із ключових параметрів є землекористування, зокрема, частка заплави, покрита неприродним ґрунтово-рослинним покривом. Якщо ця частка перевищує 35% , заплава класифікується як така, що перебуває у поганому або дуже поганому екологічному стані. Варто наголосити, що

визначення рівня природності покриву заплави є завданням спеціалізованих ландшафтознавчих і заплавознавчих досліджень. Проте, на практиці такі дослідження проводяться рідко або взагалі відсутні. Це ускладнює об'єктивну оцінку стану заплавної зони. Заплави з давніх часів привертали увагу людей завдяки своїй високій родючості, доступності та багатству природних ресурсів, що призвело до їх активного освоєння. Серед найважливіших чинників, що змінюють заплашний ландшафт, слід згадати урбанізацію, розміщення промислових об'єктів, а також реалізацію заходів із протипаводкового захисту. Усе це свідчить про те, що забезпечення сталого, збалансованого розвитку заплавної частини річкового середовища — як важливої компоненти молодого річкового ландшафту (МРЛ) — є складним завданням, що вимагає індивідуального підходу з урахуванням конкретних регіональних умов. Водночас першочерговою умовою ефективного управління є наявність об'єктивної і детальної інформації про просторову структуру русла та заплав, як основи для прийняття рішень у сфері охорони та планування розвитку річкових ландшафтів.

Наступним важливим компонентом у системі гідроморфологічного моніторингу є оцінка взаємозв'язку між руслом і заплавною територією, а точніше — збереження гідрологічного режиму заплави. У цьому контексті основну роль відіграє ступінь впливу інженерних захисних споруд, таких як дамби, канали та інші елементи протипаводкової інфраструктури. Якщо подібні споруди розміщені вздовж понад 35 % довжини оцінюваної ділянки річки, то заплава визнається такою, що перебуває у поганому або дуже поганому екологічному стані. Ймовірно, мається на увазі випадок, коли дамби зведено в безпосередній близькості до корінного берега, що порушує природну динаміку взаємодії потоку та заплави. У ситуаціях, коли дамби віднесені далі, у глибину заплави, питання набуває складності й потребує індивідуального аналізу з урахуванням локальних особливостей території.

Загалом, система гідроморфологічного оцінювання базується на визначенні

ступеня відхилення від природного стану. Це піднімає важливе методологічне питання: чи може водний об'єкт вважатися хоча б частково природним (наприклад, напівприродним), якщо за кількома ключовими критеріями він отримує оцінку «поганий» або «дуже поганий»? На нашу думку — ні. Такий об'єкт не відповідає мінімальним вимогам природності, і отже, не може класифікуватися як істотно незмінений у гідроморфологічному сенсі.

Згідно з Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 14 січня 2019 року №4 (2019), до основних критеріїв, за якими масив поверхневих вод (річки) можуть бути віднесені до категорії істотно змінених (розділ II, пункт 9), належить наступне: «якщо принаймні 70% довжини масиву води зазнало впливу на гідрологічний режим, а також зміни морфології русла, берегової лінії або прилеглої частини заплави».

Також слід зазначити, що відповідно до Водної рамкової директиви ЄС (ВРД ЄС), процедура віднесення масивів поверхневих вод до категорії істотно змінених залишається в компетенції держав-членів ЄС. Для України, яка прагне вступити до ЄС, це означає необхідність адаптації національних стандартів до європейських вимог.

Слід також зазначити, що на відміну від критеріїв оцінки стану масивів поверхневих вод річок, що викладені у *Методичних рекомендаціях з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії «Річки»* (Міністерство екології та природних ресурсів України, 2019) та інших чітко визначених руслознавчих оцінок, зазначений вище критерій для Істотно змінених масивів поверхневих вод (ІЗ МПВ) виглядає достатньо розмитим. Наприклад, чи враховується зміна водно-гідравлічного режиму заплави внаслідок будівництва дамб обвалування або в разі антропогенного впливу (АВР)? І, зокрема, яким чином враховується ступінь цього АВР? Крім того, варто зазначити, що в наведених критеріях відсутня чітка деталізація ступеня та видів антропогенного впливу. Відтак, роль гідроморфологічних досліджень у цьому контексті

залишається на другому плані, оскільки основний акцент ставиться на негативний вплив на водну екосистему через біологічні показники якості.

Дослідження в області екологічного руслознавства та антропогенних впливів на русла і заплави річок розпочались ще в 60-70-х роках ХХ століття. Зокрема, концепція бальної оцінки екологічного стану заплавно-руслових комплексів (ЗРК) була запропонована в роботах К. М. Берковича та О. В. Чернова. Згідно з дослідженнями Берковича, русла великих річок проходять кілька етапів погіршення екологічного стану. Спочатку спостерігаються первинні ознаки кризової екологічної ситуації (КЕС), які виникають внаслідок помірного або розосередженого видобутку алювію, обвалування, водозабору та інших подібних діяльностей. Наступним етапом є передкризовий стан русел, що характеризується активізацією вертикальних деформацій русла, зокрема врізанням річки. «Розмиви дна русла ведуть до зниження його рівнів та зміни рівневого режиму, що порушує роботу водозаборів і може спричинити руйнування підводних трубопроводів... відбуваються суттєві зміни морфології русла і складу донних відкладів». В інших випадках КЕС може бути пов'язана з накопиченням значної кількості наносів. Ці зміни у морфології русла та процесах, які відбуваються в ньому, повністю корелюють з визначенням ВРД ЄС щодо віднесення таких об'єктів до істотно антропогенно змінених, а також із поняттям напівприродних об'єктів. Кризова екологічна ситуація зазвичай пов'язана з незворотними змінами русла річки і порушенням прибережного ландшафту, включаючи заплави та водні наземні екосистеми, що, відповідно, має негативний вплив на життя людей.

Антропогенна екологічна напруга на заплавах спричинена змінами їх рельєфу, погіршенням гідрологічного режиму, включаючи режим ґрунтових вод, зміною складу рослинного покриву, деградацією ґрунтів тощо. Особливу увагу привертають питання гірничих розробок на заплавах територіях та ефективність рекультивації земель (у тому числі видобуток алювію), а також забудова цих

територій. Усі ці впливи регулюються відповідним законодавством та нормативними актами. Важливу роль у цьому процесі відіграє екологічна експертиза (в тому числі руслознавча) та екологізація проектів. Відзначено також необхідність проведення комплексних досліджень, таких як гідрологічні, ландшафтознавчі, екосистемні та інші.

Вищезазначені приклади аналізу та оцінки гідроморфологічних показників, пов'язаних із станом молодого річкового ландшафту (МРЛ), зокрема русла та заплави, дозволяють створити чітку картину проблем, що стосуються їх якості, а також класифікувати ці території за рівнем антропогенного впливу та їх належністю до певних типів геосистем.

З питанням оцінювання стану русел і заплав взаємопов'язане питання вивчення гідроекологічних небезпек, ризиків у взаємодії людини з річкою. Особливо виділяють ризики гідроморфологічного характеру. Вони пов'язані із особливостями функціонування систем потік-русло-заплава. Певним ризиком супроводжуються розробки річкового алювію на заплавах. Утворені виробки, котловани можуть бути розташовані недалеко від основного русла. Слабко укріплені, неширокі перемички можуть бути розмиті паводковим потоком, що значно змінює особливості місцевих руслово-заплавних комплексів.

Наші дані стосовно антропогенного врізання річок показують, що згідно критеріїв екологічної напруженості запропонованого О.В. Черновим (табл. 4.1) абсолютно більша частина ділянок течії відносяться до екологічно-небезпечних, таких, що знаходяться у кризовій або передкризовій екологічній ситуації.

Таблиця 4.1

Критерії екологічної напруженості на річках, що виникають внаслідок механічних змін у руслі через вплив гідровузлів та інших будівельних чи водогосподарських заходів, були запропоновані О.В. Черновим

Напруженість, бали	Посадка рівнів води внаслідок розмивів русел у нижніх б'єфах гідровузлів та у районах руслових кар'єрів
--------------------	---

	Сумарне пониження рівня, м	Інтенсивність посадки рівнів, мм/рік
1	< 1	< 30
2	0,1-0,2	30-50
3	0,2-0,5	50-100
4	0,5-1	> 100
5	> 1	> 100

Так само і за темпами врізання ці ділянки не можуть вважатися такими, що знаходяться у природному стані. Тобто вони істотно змінені людиною.

Пропозиції стосовно врахування АВР та зміни БСР вже були формалізовані і застосовані у дослідженні гідроекологічної оцінки стану молодого ландшафту річки Сирет в межах України (Заячук, Костащук, Пасічник, Паланичко, О. В., & Мельник, 2024). Критеріями істотних або небезпечних змін МРЛ обрано зменшення ширини БСР у понад 2 рази та антропогенне врізання річки понад 1 м. Водночас оцінювання проведене стосовно природних ОДРЗ. Згідно нашого дослідження сучасний стан МРЛ стосується антропогенних ОДРЗ. Тому і критерії ступеня трансформованості доцільно застосовувати саме до них.

Отже, повертаючись до описаних нами основних індикаторів антропогенних змін гідроморфологічної основи МРЛ і враховуючи, що вони вже відносяться до антропогенних ОДРЗ, можемо запропонувати спосіб виявлення істотних змін, який буде враховувати існуючі підходи. Він базується на комплексній дії антропогенних чинників (див. підрозділ 4.2) та відповідному комплексі індикаторів змін. Зокрема слід зауважити, що врізання річки на понад 1 м впливає і на стан алювіальної основи річкової екосистеми, і на водно-гідравлічний режим заплави, і на інженерні споруди. В умовах функціонування дамб обвалування відбувається взаємне посилення їх дії з чинником видобутку руслового алювію.

Стосовно просторового розповсюдження наслідків дії антропогенних чинників вважаємо доцільним взяти за орієнтир критерії запропоновані у «Методичних рекомендаціях з гідроморфологічного моніторингу масивів

поверхневих вод категорії «Річки» (Міністерство екології та природних ресурсів України, 2019). Згідно різних оцінок для визнання об'єкту істотно зміненим встановлюємо критерій виявлення впливу потужного антропогенного чинника на хоча б 50 % довжини ділянки. Потужність впливу АВР та змін БСР вже обґрунтована у ряді публікацій (Заячук, Костащук, Пасічник, Паланичко, О. В., & Мельник, 2024; Заячук, Ющенко, Пасічник, Паланичко & Настюк, 2025) та ін. Це глибина врізу понад 1 м і зменшення ширин природної БСР вдвічі та більше. До цих чинників додаємо вплив дамб обвалування. Потужність їхнього впливу перш за все пов'язана з суцільністю і відповідним впливом на заплаву (з утворенням задамбового простору). Тоді критерієм істотності впливу може виступати відсікання принаймні половини площі заплави хоча б по одному з берегів. В оцінці істотної зміни МРЛ достатньо критичного впливу хоча б одного з наведених трьох чинників. така оцінка принципово важлива для об'єктивної характеристики сучасного стану взаємодії людини та СПРЗ. У свою чергу це дає поштовх до правильного планування і оптимізації управління МРЛ загалом. Враховуючи те, що серед досліджених нами об'єктів не залишилося таких, які повністю знаходяться у природному стані (а також враховуючи загальні відомості про стан водних об'єктів України (Denysyk, Yatsentiuk, Denysyk, Chyzh & Voïna, 2024)) доцільно в оцінюванні стану розглядати дві основні категорії: 1) помірно антропогенно змінені об'єкти (ПЗ); 2) істотно антропогенно змінені об'єкти (ІЗ) (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Результати оцінювання стану антропогенних ОДРЗ

Назва антропогенної ОДРЗ	$\Delta_{\text{АВР}} \geq 1 \text{ м}$	$K_{\text{БСР}} \geq 2$	$K_{\text{д}} \geq 50\%$	Клас об'єкту
р. Черемош				
Тюдівсько-Вижницька	+	+	–	ІЗ
Вижницько-	+	+	+	ІЗ

Чорногузівська				
Іспаська	+	+	+	IЗ
Мілієвсько- Банилівська	+	+	+	IЗ
Банилівсько- Вашківська	-	+	+	IЗ
Вашківсько- Чорторийська	+	+	+	IЗ
Чорторийсько- Неполоківська	+	+	+	IЗ
р. Прут				
Оршівсько- Неполоківська	+	+	-	IЗ
Черемош- Глиницька	+	+	-	IЗ
Шипинсько- Ленківська	+	+	-*	IЗ
Чернівецька урбанізована	+	+	+	IЗ
Магала-Цуренська	+	-	-	IЗ
Боянівсько- Новоселицька	+	-	-	IЗ
р. Сірет				
Верхня Долішньошепітська	-*	-	-	ПЗ
Нижня Долішньошепітська	-*	-	-	ПЗ
Лопушнянсько- Берегометська	+*	+	+	IЗ
Мигівсько- Старожадівська	-	+	-	IЗ
Центральна Старожадівська	-	+	-	IЗ
Михидринська	-	+	-	IЗ
Комарівсько- Панківська	-	+	-	IЗ
Сторожинець- Просіка	+	+	-	IЗ
Кам'янська	+	+	-	IЗ
Новововчинецька	-*	-	-	ПЗ

Δ_{ABP} – середня глибина антропогенного врізу.

$K_{BCP} = \frac{\bar{B}(BCP.n)}{\bar{B}(BCP.a)}$ – відношення середньої ширини природної БСР в межах антропогенної ОДРЗ до середньої ширини антропогенної БСР.

K_d – коефіцієнт впливу дамб, що показує величину задамбового простору по відношенню до площі природної заплави.

Клас об'єкту: помірно змінений (ПЗ) або істотно змінений (ІЗ).

* - зірочкою позначено випадки з недостатнім забезпеченням вихідною інформацією.

Рекомендації щодо оптимізації управління антропогенними ландшафтами в межах об'єктів дослідження стосуються гідролого-морфологічних основ їх якості та безпекової функції і базуються на результатах виконаного дослідження. Фактично вони є підсумком дослідження і враховують методологічні положення, принципи, зокрема принцип ландшафтно-геосистемного підходу. Рекомендації спрямовані на розвиток і доповнення реалізації європейських підходів, Директив, програм в Україні та регіоні.

Перш за все необхідно звернути увагу на принципово важливе підвищення статусу гідроморфологічних компонентів якості МРЛ, що вже робиться у країнах Європейського Союзу, зокрема через напрями вільної течії річок, рекультивації ділянок річок, ролі седиментів тощо. Важливим тут є подальший розвиток і практичне застосування методів гідроморфологічного аналізу із врахуванням ландшафтно-геосистемного підходу та інших принципів досліджень МРЛ. Такі результати прямо стосуються інформаційної та оціночної баз планування управління річковими геосистемами. Зокрема, важливим є подальший розвиток гідроморфологічного моніторингу, наприклад моніторингу АВР та його наслідків. Також доцільно розпочати формування баз даних про ландшафтну структуру річкових басейнових систем та про її елементи. До інформаційної та оціночної баз доцільно вносити дані про основні антропогенні впливи на

гідроморфологічну основу МРЛ, а також про небезпеки, ризики, конфлікти, які при цьому можуть виникати.

Зважаючи на глибину і складність проблеми антропогенного впливу на річкові екосистеми, важливо виокремити питання антропогенного врізання річок (АВР). Для вирішення цієї проблеми можна запропонувати такі кроки:

1. Включити в гідроморфологічний моніторинг річок компонент, що передбачає визначення ступеня їх врізання в порівнянні з референційними умовами.
2. При оцінці антропогенного впливу на річки, враховувати показники гідроморфологічного стану ділянок, що зазнали втручання людини, при визначенні істотно змінених водних об'єктів.
3. Розробити і впровадити чітко обґрунтовану бальну шкалу для реалістичної оцінки небезпеки АВР і відповідної оцінки стану водних об'єктів.
4. Включити гідроморфологічні небезпеки до аналізу основних водно-екологічних проблем.
5. Проводити варіативний еколого-економічний та інноваційний аналіз, що є частиною системи управління водними ресурсами.
6. Використовувати результати гідроморфологічного моніторингу і оцінки стану ділянок річок як основу для проектування заходів з регулювання русел.
7. Включати детальну характеристику референційного гідроморфологічного стану об'єктів у проекти з регулювання русел.
8. Проектування на локальному рівні повинно базуватися на детальному аналізі процесів на однорідних ділянках русел та заплав річок.
9. У випадку істотного антропогенного втручання у русла, застосовувати заборону на видалення руслового алювію з цих ділянок.
10. Розробляти проекти валідації для ділянок річок, що зазнали істотного антропогенного втручання.
11. Запроваджувати ґрунтовну еколого-гідроморфологічну експертизу проектів регулювання русел, а також аудиту виконання робіт у руслах та заплавах річок.

12. Забезпечити доступність, повноту та обов'язковість інформації щодо гідроморфологічного стану ділянок річок, планів антропогенних впливів та управлінських заходів.
13. Включити відповідні положення в Програми управління річковими басейнами (ПУРБ), зокрема в програми конкретних заходів.
14. Розвивати інтегроване управління річковими ландшафтами, зокрема з урахуванням екологічної мережі та функціонування екосистем.

Щодо конкретних питань забезпечення безпекової функції антропогенних МРЛ сформованих на досліджуваних ділянках річок можна відзначити наступне.

- Виходячи з наведеної загальної характеристики безпекової функції важливо перш за все передбачати її розвиток та необхідні заходи у процесах планування та проектування.
- Важливо створити базу даних гідроморфологічних небезпек пов'язаних з негативними наслідками антропогенних змін СПРЗ включаючи історію антропогенного впливу. Ця база повинна бути органічно поєднана з базою даних про небезпеки від паводків. Вона повинна стосуватися як інженерних, господарських, так і екологічних небезпек та проблемних ситуацій.

Також потрібний подальший розвиток оціночної бази планування управління гідролого-морфологічною основою МРЛ (річкових ПАС) із врахуванням результатів нашого дослідження. Зокрема, це стосується інформації про існуючі та можливі у майбутньому конфлікти інтересів.

Загалом потрібний розвиток гідролого-морфологічних баз (основ) планування в межах РБС, зокрема суббасейнів Пруту та Сірету. Для розвитку інформаційної та оціночної баз надзвичайно важливим питанням є подальший розвиток комплексного гідроморфологічного моніторингу МРЛ, зокрема моніторингу АВР

Якість і культура коеволюції, сталий розвиток, стратегічне планування тісно

пов'язані з концепцією культурного ландшафту. Зокрема це стосується культурного МРЛ (КМРЛ). КМРЛ є невід'ємною складовою якісного довкілля загалом. Таким чином стратегічне планування у даному випадку намічає проміжні цілі, основні кроки з підвищення якості МРЛ; способи, шляхи і ресурси для їх досягнення.

Розглянемо загальну характеристику КМРЛ, принципові вимоги до стратегічного планування його розвитку, систему проміжних цілей (або завдань) та їх реалізацію стосовно МРЛ р. Сірет.

Поняття культурного ландшафту має різні трактування, але основним є таке, що відповідає високій якості довкілля, високому рівню культури взаємодії суспільства та природи. Поряд із цим ми використовуємо терміни «геосистема», «природно-антропогенна геосистема», «екосистема» та ін. Вони мають коріння в різних науках і відображають різні аспекти розвитку природних і змінених людиною систем. На нашу думку, найбільш загальним є термін «геосистема», що поєднує як матеріальний вираз взаємодії, так і нематеріальний (інтелектуальний, духовний, віртуальний). Відповідно до цього, необхідно розглядати як матеріальні, так і нематеріальні аспекти, складові КМРЛ. До матеріальних відносяться речовинно-енергетичні об'єкти, елементи (абіотичні, біотичні, антропічні або ноогенні); потоки речовини та енергії. До нематеріальних – знання, моделі, бази даних, екологічна політика, право, культура тощо. (Відповідна інформація базується на матеріальних носіях, але не зводиться до них).

Культурний ландшафт, культурна геосистема – це така природно-антропогенна система (ПАС), яка є результатом раціонального, стратегічно перспективного, екологічно культурного господарювання. Водночас культурний ландшафт – це мета, а, отже, і процес.

Для досягнення цілі розвитку культурного ландшафту, геосистеми застосовують різні види планування управління. Вони пов'язані з розвитком

державної політики і законодавства у сфері взаємодії суспільства та природи. Оскільки культурна геосистема є цілісним утвором, усі види планування повинні бути інтегровані та не призводити до виникнення протиріч, конфліктів, ризиків, загроз, які можуть унеможлиблювати чи суттєво затримувати оптимальний, сталий розвиток.

Зокрема, необхідно забезпечувати стійке функціонування системи, зростання її корисних функцій, якостей. Це стійке функціонування, стійкість геосистеми загалом; мінімізація дії негативних чинників, деструктивних процесів, управління ризиками; високий рівень організації, культури моніторингу, інформаційного забезпечення, планування, управління (на основі глибоких знань законів розвитку геосистем даного типу та використання розвинутих моделей); оптимальне землекористування; оптимальне середовище життя людей; високе естетичне та соціокультурне достоїнство.

Для КМРЛ доцільно виділити такі основні функції, як:

- підтримка стійкого функціонування СПРЗ;
- функція забезпечення гідроекобезпеки;
- функція забезпечення якості екосистем, підтримки біорізноманіття;
- функція водопостачання та водовідведення;
- функція якості середовища життя людей, зокрема естетична, історико-культурна, рекреаційно-туристична тощо.

Стратегічне планування, власне, і спрямоване на досягнення оптимального стійкого функціонування та високої якості системи. Проміжні цілі, завдання повинні враховувати загальну структуру планування управління.

Нематеріальні компоненти досліджуваних річкових геосистем загалом стосуються баз даних, інформації для прийняття управлінських рішень; організації моніторингу; оцінювання стану (перш за все, матеріальних компонент; організації землекористування; економічних аспектів; правових основ і організації управління).

Зокрема при розробці планів управління річковими басейнами проводиться економічний аналіз. Він включає аналіз (характеристику) економічного розвитку територій; характеристику водокористування; соціально-економічне значення води за секторами економіки; прогноз потреб у водних ресурсах тощо. Такий аналіз вже проведено для басейну р. Сірет (у межах України). Водночас виявлено, що важливими, не повністю вирішеними питаннями є розвинуті інструменти економічного контролю процесів використання вод. Вони, зокрема, повинні враховувати принципи «користувач платить», «забруднювач платить», «той, що наносить шкоду довкіллю, платить». Для цього необхідно значно розвинути оцінку користі та шкоди МРЛ, загалом економічний аналіз не просто водних ресурсів, як обсягів можливого водокористування, а річкових геосистем, МРЛ. Сюди ж відноситься аналіз, розрахунок коштів та всі види робіт по розвитку культурного МРЛ. Загалом, фактично, потрібний перехід від теорії та практики інтегрованого управління водними ресурсами до управління водними геосистемами.

Важливим питанням управління МРЛ є доступність, якість, комплексність інформації і, на основі неї, активна участь громадськості, всіх зацікавлених сторін у підготовці та реалізації планів управління, що відповідає положенням багатьох міжнародних документів у сфері водних ресурсів і довкілля загалом. У теперішній час, в Україні це стосується також ролі територіальних громад, яка значно зростає. Водночас територіальні громади повинні мати доступ користуватися повноцінними базами даних, послугами спеціалістів. Права територіальних громад повинні органічно поєднуватися з обов'язками, відповідальністю, дотриманням загальних правил взаємодії з річками. Це повинно бути таке ж органічне, цілісне, якісне поєднання, якими цілісними та якісними повинні бути відповідні геосистеми, як об'єкти сталого розвитку.

На завершення оцінки сучасного стану річкових геосистем відмітимо, що недоліки, проблеми у нематеріальних їх компонентах мають наслідком негативні

процеси у матеріальних. Саме розуміння цих процесів, причин і наслідків дасть можливість реально оцінювати стан МРЛ і твердо намічати шляхи його покращення.

Висновки до розділу 4

1. Гідроморфологічний аналіз змін територіального устрою молодого річкового ландшафту є важливою складовою як розвитку гідроморфологічних досліджень загалом, так і застосування ландшафтного (геосистемного) підходу до управління водами. На досліджуваних ділянках річок Черемош, Прут та Сірет характер руслового процесу, а також характеристики і режим запови значно змінилися за рахунок діяльності людини. На більшості однорідних ділянок у сучасних умовах спостерігається значне зменшення ширини багаторічної смуги руслоформування. При цьому основними змінами морфології русел та руслового процесу є наступні: 1) природні розвинуті багаторукавні русла частково деградували, зменшилась їхня ширина, кількість проток, деградували частина дрібних успадкованих бічних проток; 2) на частині ділянок, де у природних умовах функціонувало розгалужене русло тепер функціонує більш сконцентроване русло з проявами меандрування; 3) сам розвиток звивин, меандрування стали більш обмеженими у плані – посилилась дія бічних обмежень. Поряд зі змінами руслового процесу спостерігаються зміни характеристик запови. Зокрема, власне у територіальному, плановому відношенні це зміни пов'язані зі звуженням БСР, а також зумовлені побудовою систем інженерних споруд, перш за все системи дамб обвалування.

Виконаний гідроморфологічний аналіз дозволив виділити антропогенні ОДРЗ за зміною положень рубежів. (Задача дослідження змін внутрішньої територіальної та просторової будови в межах нових ОДРЗ не ставилась). На досліджуваній ділянці р. Черемош виділено 7 антропогенних ОДРЗ (у природних

умовах 5). Збільшення числа (подрібнення) ОДРЗ перш за все пов'язане з локальною, але потужною дією Іспаського та Неполоківського руслових кар'єрів, що призвело до значних змін морфології русла та заплави. На ділянці р. Прут виділено 6 антропогенних ОДРЗ (у природних умовах 9). Такі зміни пов'язані з деградацією розгалуженого русла в районі діяльності Неполоківського кар'єру (Чернівецького ГПК) і відповідним об'єднанням природних ОДРЗ за відносною однорідністю морфології у сучасних умовах. Також вплинуло формування Чернівецької урбанізованої ОДРЗ. На р. Сірет виділено 10 антропогенних ОДРЗ (у природних умовах 13). В антропогенних умовах значно зменшилися, знівельовані морфологічні відмінності між природними Лопушнянською та Берегометською ділянками; Мигівською та Верхньою Старожадівською; Сторожинецькою та Ропча-Просіка. Зміни стосуються не тільки кількості ОДРЗ, але і положення рубежів.

2. Виконано гідроморфологічний аналіз дії наступних антропогенних чинників на розвиток та сучасний стан об'єктів дослідження: чинник видобутку руслоформуєчого алювію; наслідки антропогенного врізання річок; чинник регулювання русел; чинник протипаводкового захисту; чинник розвитку поселень та освоєння простору МРЛ; чинник розвитку інфраструктурних об'єктів. Досліджені нами чинники та наслідки їхньої дії досить характерні для регіону Передкарпаття. Найбільш потужною та комплексною є спільна дія відбору руслового алювію та дамб обвалування. Перший чинник є прямим, активним і таким, що змінюється у часі та просторі. Другий – непрямий, але теж досить активний, такий, що впливає на паводковий потік. Також його розглядаємо як прояв регулювання СПРЗ. Чинник прямого регулювання русел, включаючи берегозахист, має специфічну історію, а у теперішній час значно менш потужний, локально діючий, такий, що доповнює перші два. Значною специфікою відрізняється чинник поселень, освоєння МРЛ. Він є фактично першопричиною антропогенних змін, але, водночас, і наслідком цих змін, оскільки історично розвивається у відповідних умовах. Чинники впливу інфраструктури на

досліджуваних об'єктах значно менш потужні, ніж перші і діють локально.

3. На основі виконаного гідроморфологічного аналізу змін молодого річкового ландшафту об'єктів дослідження при переході від природних умов до антропогенних, а також на основі сформованої відповідних інформаційної та оціночної баз можна зробити ряд висновків та рекомендацій стосовно підвищення якості, оптимізації безпекової функції та управління річковими геосистемами. Перш за все це стосується узагальнено-релевантної оцінки сучасного їх стану. Така оцінка, виконана нами, врахувала дію АВР, вплив дамб обвалування та відповідні зміни БСР, а, отже, і морфології МРЛ. Найважливішим висновком з неї є те, що абсолютна більшість однорідних ділянок є істотно зміненими діяльністю людини. Це принципово змінює оцінки застосовані у Плані управління суббасейнами річок Прут та Сірет. Це також вказує на нагальну необхідність розвитку існуючих підходів до оцінювання стану ділянок річок за гідроморфологічними показниками. Ще одним результатом ГМА є те, що він надав об'єктивну інформацію щодо причин та сутності небезпек у функціонуванні антропогенних МРЛ. А отже і завдань щодо підтримки, оптимізації безпекової функції. Найпершим кроком є формування достатньо повних та об'єктивних інформаційної та оціночної баз управління річками. Основу для цього становить наведений у роботі гідроморфологічний аналіз, відповідна його методична основа, відповідний гідроморфологічний моніторинг.

До найбільш загальних рекомендацій щодо оптимізації управління гідроморфологічною якістю та безпековою функцією МРЛ, окрім наведених вище, можна віднести: 1) повну заборону видобутку руслового алювію (тим більше у комерційних цілях); 2) врахування достатньо повної бази інформації про природний та антропогенний стани МРЛ при розробці будь-яких проєктів пов'язаних з річками; 3) відновлення та удосконалення системи протипаводкового захисту із врахуванням необхідності хоча б часткового відновлення водно-гидравлічного режиму заплав; 4) розвиток елементів річкових екологічних коридорів; 5) удосконалення правової бази для формування оптимального правового режиму земель МРЛ. Більш детальні рекомендації розроблені стосовно кожної з досліджуваних річок.

ВИСНОВКИ

1. У підрозділі 1.1 виконано огляд дослідження річкових геосистем, екосистем, ландшафтів результати яких представлені у працях географів – ландшафтознавців, гідрологів, гідробіологів. Показано, що в основі всіх цих систем лежить функціонування річкових систем потік-русло та відповідні гідроморфологічні процеси. Вони супроводжуються формуванням, розвитком річкового гідроморфологічного ландшафту. Цей ландшафт характеризується певною, ієрархічно побудованою територіальною структурою. Вона пов'язана з парагенетичною структурою ландшафту. Синтез руслознавчих підходів дозволив Ю.С. Ющенку запропонувати спільну таксономічну систему гідроморфологічних і ландшафтних геокомплексів річкових долин. Ця система буде застосована у нашому дослідженні. Зокрема це стосується молодого річкового ландшафту та його змін під впливом діяльності людини. Молодий річковий ландшафт є важливим об'єктом управління в ході взаємодії суспільства та природи, зокрема в інтегрованому управлінні водними, земельними ресурсами, ландшафтами, екосистемами. Розвиток відповідних досліджень має велике наукове та практичне значення. Такі дослідження виконуються на прикладах конкретних об'єктів, характерних для певного регіону та певних географічних умов.

2. Головною складовою методики дослідження є гідроморфологічний метод та гідроморфологічний аналіз. Вони є складовою системного підходу, вивчення самоорганізації систем, зокрема геосистем, річкових геосистем потік-русло. Гідроморфологічний аналіз руслового процесу включає вивчення основних форм русла та заплави річки, морфодинаміки, а також чинників які їх визначають. В умовах впливу діяльності людини важливо досліджувати також антропогенні чинники та наслідки їх дії. Виходячи з методичного висновку зробленого згідно

змісту підрозділу 1.2 об'єктом гідроморфологічного аналізу повинен виступати молодий річковий ландшафт сформований на основі однорідних ділянок русла та заплави. Важливо відмітити, що гідроморфологічний аналіз невпинно розвивається, як у зв'язку із розвитком дослідницьких технологій, так і у зв'язку з розвитком питань пов'язаних з оптимізацією управління річками. Для виконання гідроморфологічного аналізу у нашому дослідженні застосовано методи обробки та систематизації гідрологічної, картографічної інформації, даних дистанційного зондування Землі, архівних матеріалів. Особливу складову становили методи експедиційних досліджень, зокрема у застосуванні до моніторингу антропогенного врізання річок. І загалом гідроморфологічний аналіз тісно пов'язаний з гідроморфологічним моніторингом річок, формуванням відповідної бази гідроморфологічної інформації. У даному відношенні він тісно збігається із завданнями сучасного гідрологічного моніторингу, який інтенсивно розвивається в Україні у зв'язку із реалізацією положень та підходів ВРД ЄС. Застосування гідроморфологічного аналізу в умовах антропогенної трансформації МРЛ потребує також застосування відповідних загальних методологічних принципів, інформацію про які наведено у підрозділі 1.2. Окрім того поряд із формуванням інформаційної бази управління МРЛ необхідно формувати оціночну базу. Відповідний спосіб оцінки його сучасного стану запропоновано і реалізовано у нашій роботі.

3. Об'єкти нашого дослідження є складовими річкових систем Верхнього Пруту та Сірету. Їх функціонування залежить від чинників, які формуються у вище розташованій частині басейну та від таких, які представляють умови на даній ділянці річки. У свою чергу всі чинники залежать від місцевих, регіональних географічних умов.

Особливості долин та їхніх днищ, що впливають на молодий річковий ландшафт сформовані протягом тривалих періодів часу і є складовою регіональної системи долин загалом. Ділянки річок Черемош, Прут та Сірет на

яких розташовані об'єкти нашого дослідження розташовані переважно в межах передгірних алювіальних рівнин і частково в умовах переходу від гірської до передгірної течії. Це зумовлює характерні риси руслового та заплавного процесів. Особливості пов'язані з історією розвитку долин і впливом відповідних чинників. Зокрема це стосується впливу перехоплення р. Черемош допливом р. Прут. Гідрографічна мережа власне в межах днищ долин, а також розташування та характер допливів також враховуються в аналізі молодого річкового ландшафту.

З метою характеристики водного режиму досліджуваних річок нами виконано також аналіз та узагальнення характеристик водного балансу водозборів, середнього багаторічного, мінімального та максимального стоку води у річках.

4. Розуміння закономірностей функціонування та будови природних об'єктів необхідне для правильної організації взаємодії суспільства і природи, для планування цієї взаємодії і сталого розвитку. Водночас, для опису природного стану об'єктів необхідно користуватися відповідною, релевантною інформацією. Зокрема необхідною є інформація про територіальний устрій природного річкового ландшафту. Такі дослідження також є складовою гідроморфологічного аналізу. Відповідні дослідження були виконані Ю.С. Ющенком, А.О. Кирилюком, О.В. Паланичко, М.Д. Пасічником, Л.В. Костенюк, М.Г. Настюком та іншими дослідниками. У нашому дослідженні, ми виконали систематизацію та часткові уточнення та доповнення такої інформації. Дані про неї будемо представляти у послідовності згідно принципу прослідковування змін руслового та заплавного процесу вздовж течії річок. На досліджуваній ділянці р. Черемош сформовано 4 ОДд та 5 ОДРЗ. На досліджуваній ділянці р. Прут сформовано 7 ОДд та 9 ОДРЗ. На досліджуваній ділянці р. Сірет сформовано 8 ОДд та 13 ОДРЗ.

Загальний характер русла та заплави р. Черемош на передгірній ділянці течії

визначається наявністю широкого днища долини – розвинутої нахиленої підгірної рівнини. Вільні умови розвитку розгалуженого русла та відповідної заплави практично не порушуються додатковими чинниками (локальні звуження долини, виходи корінних порід, крупні допливи тощо). У таких умовах досить добре проявляється закономірність пов'язана зі зменшенням поздовжніх похилів, інтенсивності течії та інтенсивності транспорту наносів. Але повного прояву цієї закономірності немає завдяки відносно невеликій довжині ділянки у поєднанні з великою кількістю транспортованих наносів у природних умовах. Внаслідок цього відмінності морфології русла та заплави на основній частині передгірної течії Черемошу полягали у переході від власне розгалуженого русла до розгалуженого з проявами розвитку звивин. Особливою є ділянка поступового розширення днища долини на межі Карпат, зменшення інтенсивності впливу чинника обмежень. Це ділянка зародження розгалуженого русла. Значно меншими особливостями у природних умовах характеризувалася ділянка максимального розвитку розгалужень з ознаками внутрішньої дельти (Мілієвсько-Банилівська) та ділянка в межах з'єднання днищ долин Черемошу та Пруту – давньогирлова Вашківсько-Неполоківська.

Досліджувана ділянка русла і заплави р. Прут в межах Чернівецької області є складовою ділянки передгірної, перехідної від гір до рівнини ділянки загалом. Верхня її частина, на межі Чернівецької та Івано-Франківської областей, відноситься до досить складної однорідної ділянки поєднання днищ долин річок Прут і Черемош. Складність зумовлена дрібноблоковою будовою земної кори, складним розвитком тектонічних рухів і власне з'єднанням двох річок. Перед злиттям з Черемошем р. Прут вже досягає передгірної трансформації руслового та заплавного процесу до стадії переважання меандрування. Водночас різкий перехід від лівобічної до правобічної асиметрії розташування річки в межах днища долини призводить до відносного посилення дії чинника обмежень. Тому перша, Оршівсько-Неполоківська, однорідна ділянка у природних умовах

характеризувалась розвитком звивин русла вписаних в обмеження від терас. Злиття з Черемошем, який приносив велику масу наносів та характеризувався розвинутим розгалуженим руслом з окремими елементами меандрування призводило до відродження розгалужень і у руслі Пруту. Процес передгірної трансформації знову розпочинався від нового відліку. Яскравий перехід до меандрування розпочинався вже у межах Новоселицької улоговини. Хоча і у районі сучасних Чернівців також була локальна ділянка, яка нижче за течією змінювалась на асиметричний розвиток звивин в умовах правобічного притиснення. І загалом слід відмітити потужний вплив особливостей тектоніки території на будову днища долини та на особливості руслового та заплавного процесів.

Основним висновком з виконаного гідроморфологічного аналізу природного стану однорідних ділянок русла та заплави р. Сірет є те, що загальні закономірності еволюції, трансформації руслового та заплавного процесів при переході від гірської до передгірної та рівнинної течії річки доповнюється значною специфікою адаптації до місцевих умов, зокрема до таких, що пов'язані з наслідками перехоплення р. Черемош. Таким чином, вся досліджувана ділянка складається з двох основних частин: 1 – до досягнення пра-долини Черемошу; 2 – після досягнення (в межах неї). Додатковою специфікою першої частини є наявність тектонічно та історично зумовленого розширеного днища долини ще в межах гір. Вже там річкою сформовано своєрідну алювіальну рівнину. В межах гір сформовано три однорідні ділянки русла та заплави: власне з вираженими рисами гірського русла; перехідну (в межах відносного розширення днища долини); в межах внутрігірської алювіальної рівнини, з добре вираженою русловою багаторукавністю. Після виходу за межі гір Сірет сформував класичну нахилену підгірну алювіальну рівнину (хоча і відносно невеликого розміру). В її межах розгалужене русло відносно швидко переходить в розгалужене з елементами меандрування і далі у більш сконцентроване переважно меандруюче.

Специфічною є ділянка переходу до пра-долини Черемошу, яка також зазнала впливу Славецького підняття. Загалом в межах першої частини течії Сірету сформувались сім однорідних ділянок русла і заплави, що значно відрізняє його від р. Черемош та інших річок Передкарпаття. Ділянки відносно невеликі. Наступна, друга частина передгірної течії Сірету характеризується як специфікою адаптації до умов пра-долини, так і подібністю до відповідної частини течії р. Прут, тобто загальною специфікою дії регіональних чинників. Перша особливість пов'язана зі зменшенням поздовжніх похилів і тривалим накопиченням алювіальних відкладів Сірету. Меандруюче русло значно зазнає значних обмежень від оточуючих низьких терас. Тут також проявляється складна палеогеографічна історія розвитку. Друга особливість проявляється у переважанні правобічної асиметрії розташування русла, впливі Чернівецько-Сторожинецького поперечного підняття і у досягненні умов вільного меандрування у нижній частині течії. Додатковим чинником є вплив крупного правобічного допливу – р. Малий Сірет. Все це призвело до формування шести однорідних ділянок русла та заплави річки.

5. Гідроморфологічний аналіз змін територіального устрою молодого річкового ландшафту є важливою складовою як розвитку гідроморфологічних досліджень загалом, так і застосування ландшафтного (геосистемного) підходу до управління водами. На досліджуваних ділянках річок Черемош, Прут та Сірет характер руслового процесу, а також характеристики і режим заплави значно змінилися за рахунок діяльності людини. На більшості однорідних ділянок у сучасних умовах спостерігається значне зменшення ширини багаторічної смуги руслоформування. При цьому основними змінами морфології русел та руслового процесу є наступні: 1) природні розвинуті багаторукавні русла частково деградували, зменшилась їхня ширина, кількість проток, деградували частина дрібних успадкованих бічних проток; 2) на частині ділянок, де у природних умовах функціонувало розгалужене русло тепер функціонує більш

сконцентроване русло з проявами меандрування; 3) сам розвиток звивин, меандрування стали більш обмеженими у плані – посилилась дія бічних обмежень. Поряд зі змінами руслового процесу спостерігаються зміни характеристик заплави. Зокрема, власне у територіальному, плановому відношенні це зміни пов'язані зі звуженням БСР, а також зумовлені побудовою систем інженерних споруд, перш за все системи дамб обвалування.

Виконаний гідроморфологічний аналіз дозволив виділити антропогенні ОДРЗ за зміною положень рубежів. (Задача дослідження змін внутрішньої територіальної та просторової будови в межах нових ОДРЗ не ставилась). На досліджуваній ділянці р. Черемош виділено 7 антропогенних ОДРЗ (у природних умовах 5). Збільшення числа (подрібнення) ОДРЗ перш за все пов'язане з локальною, але потужною дією Іспаського та Неполоківського руслових кар'єрів, що призвело до значних змін морфології русла та заплави. На ділянці р. Прут виділено 6 антропогенних ОДРЗ (у природних умовах 9). Такі зміни пов'язані з деградацією розгалуженого русла в районі діяльності Неполоківського кар'єру (Чернівецького ГПК) і відповідним об'єднанням природних ОДРЗ за відносною однорідністю морфології у сучасних умовах. Також вплинуло формування Чернівецької урбанізованої ОДРЗ. На р. Сірет виділено 10 антропогенних ОДРЗ (у природних умовах 13). В антропогенних умовах значно зменшилися, знівельовані морфологічні відмінності між природними Лопушнянською та Берегометською ділянками; Мигівською та Верхньою Старожадівською; Сторожинецькою та Ропча-Просіка. Зміни стосуються не тільки кількості ОДРЗ, але і положення рубежів.

6. Виконано гідроморфологічний аналіз дії наступних антропогенних чинників на розвиток та сучасний стан об'єктів дослідження: чинник видобутку руслоформуєчого алювію; наслідки антропогенного врізання річок; чинник регулювання русел; чинник протипаводкового захисту; чинник розвитку поселень та освоєння простору МРЛ; чинник розвитку інфраструктурних

об'єктів. Досліджені нами чинники та наслідки їхньої дії досить характерні для регіону Передкарпаття. Найбільш потужною та комплексною є спільна дія відбору руслового алювію та дамб обвалування. Перший чинник є прямим, активним і таким, що змінюється у часі та просторі. Другий – непрямий, але теж досить активний, такий, що впливає на паводковий потік. Також його розглядаємо як прояв регулювання СПРЗ. Чинник прямого регулювання русел, включаючи берегозахист, має специфічну історію, а у теперішній час значно менш потужний, локально діючий, такий, що доповнює перші два. Значною специфікою відрізняється чинник поселень, освоєння МРЛ. Він є фактично першопричиною антропогенних змін, але, водночас, і наслідком цих змін, оскільки історично розвивається у відповідних умовах. Чинники впливу інфраструктури на досліджуваних об'єктах значно менш потужні, ніж перші і діють локально.

7. На основі виконаного гідроморфологічного аналізу змін молодого річкового ландшафту об'єктів дослідження при переході від природних умов до антропогенних, а також на основі сформованої відповідних інформаційної та оціночної баз можна зробити ряд висновків та рекомендацій стосовно підвищення якості, оптимізації безпекової функції та управління річковими геосистемами. Перш за все це стосується узагальнено-релевантної оцінки сучасного їх стану. Така оцінка, виконана нами, врахувала дію АВР, вплив дамб обвалування та відповідні зміни БСР, а, отже, і морфології МРЛ. Найважливішим висновком з неї є те, що абсолютна більшість однорідних ділянок є істотно зміненими діяльністю людини. Це принципово змінює оцінки застосовані у Плані управління суббасейнами річок Прут та Сірет. Це також вказує на нагальну необхідність розвитку існуючих підходів до оцінювання стану ділянок річок за гідроморфологічними показниками. Ще одним результатом ГМА є те, що він надав об'єктивну інформацію щодо причин та сутності небезпек у функціонуванні антропогенних МРЛ. А отже і завдань щодо підтримки, оптимізації безпекової функції. Найпершим кроком є формування достатньо повних та об'єктивних інформаційної та оціночної баз управління річками.

Основу для цього становить наведений у роботі гідроморфологічний аналіз, відповідна його методична основа, відповідний гідроморфологічний моніторинг.

До найбільш загальних рекомендацій щодо оптимізації управління гідроморфологічною якістю та безпековою функцією МРЛ, окрім наведених вище, можна віднести: 1) повну заборону видобутку руслового алювію (тим більше у комерційних цілях); 2) врахування достатньо повної бази інформації про природний та антропогенний стани МРЛ при розробці будь-яких проєктів пов'язаних з річками; 3) відновлення та удосконалення системи протипаводкового захисту із врахуванням необхідності хоча б часткового відновлення водно-гидравлічного режиму заплав; 4) розвиток елементів річкових екологічних коридорів; 5) удосконалення правової бази для формування оптимального правового режиму земель МРЛ. Більш детальні рекомендації розроблені стосовно кожної з досліджуваних річок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афанасьєв, С. О. (2006). *Структура біотичних угруповань та оцінка екологічного статусу річок басейну Тиси*. Київ: СП «Інтердрук».
2. Афанасьєв, С. О., Гребінь, В. В., Мокін, В. Б., & Крижановський, Є. М. (2016). Оптимізація гідрографічного та водогосподарського районування України відповідно до світових підходів та вимог Водної рамкової директиви ЄС. *Гідробіологічний журнал*, 52(5), 81–92.
3. Березка, І. С. (2008). Особливості структури річкової мережі басейну Сірету. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія: Географія*, 1(23), 69–73.
4. Березка, І. С. (2009). Гідрографічні просторові ознаки складності річкових басейнів. *Науковий вісник Чернівецького університету: Географія*, (480–481), 184–188.
5. Березка, І. С. (2011). *Морфометричний аналіз басейну річки Сірет та оцінка антропогенного навантаження з метою прогнозування несприятливих процесів* (Автореферат дисертації кандидата географічних наук). Чернівці.
6. Верховна Рада України. (1995). *Водний кодекс України: Закон України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР. Відомості Верховної Ради України*, (24), ст. 189.
7. Верховна Рада України. (2004). *Про екологічну мережу України: Закон України від 24 червня 2004 р. № 1864-IV*.
8. Вихрист, С., Мудра, К., Осійський, Е., Скоблей, М., & Ярошевич, О. (2018). *Методичні рекомендації щодо визначення основних антропогенних навантажень та їхніх впливів на стан поверхневих вод*. <https://davv.gov.ua/fls18/mvod1.pdf>
9. Віват, А., Кондратюк, І., Лісогор, М., Назарчук, Н., Бочко, О., & Закревський, О. (2025). Удосконалення інженерно-геодезичних методів вивірки фундаментів та обладнання за допомогою наземного лазерного сканування.

- Матеріали 28-ї Міжнародної науково-технічної конференції «GEOFORUM'2025», 9–11 квітня 2025 р., Львів–Брюховичі. – Львів: Видавництво Львівської політехніки. С. 230-233. https://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2025/04/ТЕЗИ_ГЕОФОРУМ_2025.pdf*
10. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС. (2006). Київ: [б. в.].
 11. Волощук, М. Д., & Гілецький, Й. Р. (2022). *Водно-ерозійні процеси у природних комплексах Українських Карпат: монографія*. Івано-Франківськ: Симфонія форте.
 12. Всеукраїнська екологічна ліга. (2016). *Оновлена стратегія збалансованого розвитку ЄС* (Серія «Європейська інтеграція», № 7(151)). Бібліотека ВЕЛ.
 13. Голубцов, О. Г. (2021). Ландшафтне планування: основні положення та досвід реалізації в Україні. *Український географічний журнал*, (1), 63–72.
 14. Гопчак, І. В. (2018). Нормування антропогенного навантаження як основа збереження басейнів малих річок. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*, (4[84]), 31–45.
 15. Гопчак, І. В. (2021). *Наукові засади збереження та відродження малих річок Західного Полісся України* (Автореферат дисертації доктора сільськогосподарських наук, спеціальність 06.01.02). Київ.
 16. Гопчак, І. В., Басюк, Т. О., Семенко, Л. О., & Мушка, Г. Г. (2018). Аналіз зміни якісного стану малої річки Луга. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*, (2[82]), 168–179.
 17. Гопчак, І. В., Корбутяк, М. В., & Басюк, Т. О. (2015). Оцінка впливу меліоративного навантаження на басейни малих річок Українського Полісся. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*, (3[71], ч. 2), 156–161.
 18. Гопченко, Є. Д., Овчарук, В. А. & Шакірзанова Ж. Р. (2018). *Екстремальні гідрологічні явища: паводки і посухи на території гірських регіонів України* (Монографія). Одеський державний екологічний університет. ТЕС.

19. Гребінь, В. В. (2010). *Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз)*. Ніка-Центр.
20. Гребінь, В. В., Афанасьєв, С. О., Бабчук, В. С., та ін. (2015). *Терміни та визначення водних рамкових директив Європейського Союзу: Довідник*. НВП «Інтерсервіс».
21. Гребінь, В. В., Мокін, В. Б., Сташук, В. А., Хільчевський, В. К., та ін. (2013). *Методики гідрографічного та водогосподарського районування території України відповідно до вимог Водної рамкової директиви ЄС*. Інтерпрес.
22. Гребінь, В., & Хільчевський, В. К. (2016). Ретроспективний аналіз досліджень річкової мережі України та застосування типології річок Водної рамкової директиви ЄС на сучасному етапі. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 2, 32–37.
23. Гродзинський, М. Д. (1993). *Основи ландшафтної екології*. Либідь.
24. Гродзинський, М. Д. (1995). *Стійкість геосистем до антропогенних навантажень*. Лікей.
25. Гродзинський, М. Д. (2005). *Пізнання ландшафту: місце і простір* (Т. 2). Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет».
26. Денисик, Г. І. (2012). *Регіональне антропогенне ландшафтознавство. Ч. 2: Антропогенне ландшафтознавство* (Навчальний посібник). ПП «ТД Видавництво Едельвейс і К».
27. Денисик, Г. І. (2015). *Антропогенне ландшафтознавство. Ч. 2: Регіональне антропогенне ландшафтознавство* (Навчальний посібник). Вінницька обласна друкарня.
28. Денисик, Г. І., & Лаврик, О. Д. (2012). *Антропогенні ландшафтні річища та заплави Південного Бугу* (Монографія). ПП «ТД Едельвейс і К».
29. Денисик, Г. І., Хаєцький, Г. С., & Стефанков, Л. І. (2007). Водні антропогенні ландшафти Поділля. У *Збірник наукових праць* (с. 26–46). Теза.
30. Закревський, О. (2025). Територіальна структура ландшафту річок Прут і

- Черемош у природних та антропогенних умовах. *Шевченківська весна – 2025: Географія*. Збірник наукових праць XXII міжнародної наукової міждисциплінарної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (Вип. XXII, с. 118–120). Київ: Видавництво «Наукова столиця». https://drive.google.com/file/d/1RIYBh4KkW3z9pj9FDh_FsyZYO98gH84V/view
31. Закревський, О. О. (2025). Закономірності будови та функціонування ландшафтів річища та заплави річки Черемош. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*, 5(5), 95–104.
 32. Заячук, М. Д., Костащук, І. І., Пасічник, М. Д., Паланичко, О. В., & Мельник, А. А. (2024). Гідроекологічна оцінка стану молодого ландшафту річки Сірет в межах України. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Географічні науки*, 20, 46–55.
 33. Заячук, М. Д., Ющенко, Ю. С., Пасічник, М. Д., Паланичко, О. В., & Настюк, М. Г. (2025). Методичні підходи оцінювання стану й управління молодими річковими ландшафтами в умовах антропогенного врізання річок (на прикладі Гірського краю Українських Карпат).
 34. Заячук, М., Пасічник, М., & Заячук, О. (2024). До питання реалізації заходів плану управління річковими суббасейнами Пруту і Сірету та спроможності територіальних громад (на прикладі української частини суббасейну Сірету). *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 849, 96–105.
 35. Іванов, Є. А., Пилипович, О. В., & Терновецька, Х. В. (2023). Оцінка якості води у річці Зубра в межах міста Львів. *Природнича освіта та наука*, (2), 97–101.
 36. Кабінет Міністрів України. (2017, 18 травня). *Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном: Постанова № 336*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/336-2017-%D0%BF#Text>
 37. Кабінет Міністрів України. (2018, 19 вересня). *Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод: Постанова № 758*.

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>

38. Кабінет Міністрів України. (2022). *Про схвалення Водної стратегії України на період до 2050 року: Розпорядження № 1134-р від 9 грудня 2022 р.* <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text> (дата звернення: 29.04.2025)
39. Кирилюк, А. О. (2009). *Геогідроморфологічний аналіз розвитку русла та заплави Верхнього Пруту* (Автореферат дисертації кандидата географічних наук, спеціальність 11.00.07). Київський національний університет імені Тараса Шевченка.
40. Кирилюк, М. І. (2001). *Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат* (навч. посібник). Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича.
41. Кілінська, К., Ющенко, Ю., Смик, О., & Єремія, Г. (2020). Гідрогеоморфологічні характеристики транскордонних річок Карпатського регіону (на прикладі території України). *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 824, 4–8.
42. Кіндюк, Б. В. (2004). *Гідрографічна мережа та зливовий стік річок Українських Карпат* (Автореферат дисертації доктора географічних наук, спеціальність 11.00.07). Київ.
43. Ковальчук, А., Ковальчук, І., & Павловська, Т. (2020). Трансформаційні процеси у річково-басейновій системі Бистриці та їх геоінформаційно-картографічні моделі. *Geodynamika (JGD)*, 2(29), 33–50.
44. Ковальчук, І. П. (1997). *Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз*. Видавництво Інституту українознавства.
45. Ковальчук, І. П., & Павловська, Т. С. (2008). *Річково-басейнова система Горині: структура, функціонування, оптимізація* (Монографія). РВВ «Вежа» Волинського національного університету імені Лесі Українки.
46. Ковальчук, І. П., Швець, О. І., & Андрейчук, Ю. М. (2013).

Трансформаційні процеси у басейнових геосистемах правобережної притоки Дністра – р. Бережниця та методи їх оцінювання і картографування. *Фізична географія та геоморфологія*, 2, 282–293.

47. Ковальчук, І., & Петровська, М. (2003). *Геоєкологія Розточчя* (Монографія). Редакційно-видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка.
48. Костенюк, Л. В. (2008). Загальний аналіз гідрологічного режиму річок басейну Черемошу. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 14, 131–138. Київ: ВГЛ “Обрії”.
49. Костенюк, Л. В. (2012). *Закономірності руслоформування у річковій системі Верхнього Пруту* (Автореферат дисертації кандидата географічних наук, спеціальність 11.00.07). Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича.
50. Костенюк, Л. В. (2020). Особливості гідрологічного режиму та руслові процеси на річці Ільця (басейн Чорного Черемошу). *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 824, 37–47.
51. Костенюк, Л. В. (2022). Застосування програмного забезпечення ГІС для досліджень руслових процесів (на прикладі басейну р. Річка). *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 839, 91–99.
52. Костенюк, Л. В. (2023). До питання використання засобів ГІС у вивченні палеодолин в басейні Верхнього Пруту. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*, 1(15), 66–77.
53. Костенюк, Л. В., & Заблотовська, Н. В. (2022). Особливості руслових процесів на гірських річках в межах Ворохто-Путильського низькогір’я (басейн Черемошу). *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія: Географія*, 1(52), 51–59.
54. Костенюк, Л. В., & Заблотовська, Н. В. (2024). Гідрологічний режим ріки Ікви (басейн Південного Бугу). *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат та прилеглих територій*, 1(16), 43–64.

55. Костенюк, Л. В., & Смирнова, В. Г. (2010). Формування гідрографічної мережі гірської частини басейну Верхнього Пруту. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 2(19), 105–113. Київ: ВГЛ “Обрії”.
56. Костишин, М. Д., Юсько, О. В., & Лосік, І. І. (2006). *Водний фонд Чернівецької області: довідник*. Чернівці.
57. Кравчук, Я. (1999). *Геоморфологія Передкарпаття*. Меркатор.
58. Кучерявий, В. П. (2010). *Загальна екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів*. Світ.
59. Лаврик, О. Д. (2020). Динаміка та багатовимірність ландшафтно-технічних систем. *Видавництво Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Географія*, 89–94.
60. Лаврик, О. Д., & Цимбалюк, В. В. (2021). Антропогенні басейнові парадинамічні ландшафтні комплекси правобережної України. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Географічні науки*, 14, 63–71.
61. Лаврик, О. Д., Власенко, Р. П., Андрійчук, Т. В., & Костюк, В. С. (2022). Міські ландшафтно-технічні системи у річкових долинах Правобережної України. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Екологія*, 26, 6–16. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2022-26-01>
62. Лаврик, О. Д., Корінний, В. І., Гарбар, О. В., Власенко, Р. П., & Андрійчук, Т. В. (2023). Виокремлення осередкових ландшафтів на прикладі долинно-річкових ландшафтно-технічних систем. *Український журнал природничих наук*, 3, 102–115.
63. Лаврик, О. Д., Цимбалюк, В. В., & Стефанков, Л. І. (2022). Інженерне ландшафтознавство в Україні: сучасний стан і зарубіжний досвід. *Ландшафтознавство*, 1(1), 27–39.
64. Лобода, Н. С. (2010). Закономірності коливань річного стоку річок України при змінах клімату на початку ХХІ сторіччя. *Гідрологія, гідрохімія і*

- гидроекологія*, 18, 62–70.
65. Маляж, Р., Новак, В., Проскурняк, М., & Андрейчук, В. (2008). Русловий алювій Черемошу. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 14, 253–262. Київ: ВГЛ “Обрії”.
 66. Маринич, О. М., & Шищенко, П. Г. (2006). *Фізична географія України* (3-тє вид., стер.). Т-во «Знання», КОО.
 67. Мельник, А. А., & Ячнюк, М. О. (2022). Використання ГІС при дослідженні горизонтальних зміщень русла річки Сірет. *Географія та туризм*, 67, 47–53.
 68. Міністерство екології та природних ресурсів України. (2019). *Методичні рекомендації з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорії «Річки»*. Київ.
 69. Міністерство екології та природних ресурсів України. (2019). *Про затвердження Методики визначення масивів поверхневих та підземних вод: Наказ № 4 від 14.01.2019 р.* <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0287-19#Text> (дата звернення: 29.04.2025)
 70. Міністерство екології та природних ресурсів України. (2019). *Про затвердження Методики віднесення масиву поверхневих вод до одного з класів екологічного та хімічного станів: Наказ № 5 від 14.01.2019 р.* <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0127-19#Text> (дата звернення: 29.04.2025)
 71. Мольчак, Я. О., Герасимчук, З. В., & Мисковець, І. Я. (2004). *Річки та їх басейни в умовах техногенезу*. РВВ ЛДТУ.
 72. Мольчак, Я. О., Мисковець, І. Я., та ін. (2019). *Поверхневі води Волині*. ІВВ ЛНТУ.
 73. Настюк, М. Г. (2010). Розвиток мережі пунктів гідрологічних спостережень на території басейнів річок Дністра, Прута та Сірету в межах Карпат та Передкарпаття. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 483, 46–49.
 74. Настюк, М. Г. (2014). *Гідролого-руслознавчий аналіз даних гідрометричних*

- спостережень у басейнах Верхнього Пруту та Сірету* (Автореф. дис. канд. геогр. наук, 11.00.07). Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича.
75. Негадайлова, Т. М., & Рибак, Л. Ю. (2007). Чернівецькому ЦГМ – 50 років (з історії розвитку гідрометслужби на Буковині). У О. О. Косовець (Ред.), *Праці Центральної геофізичної обсерваторії*, 3(17), 85–91. Інтерпрес ЛТД.
 76. Николаєв, А. М. (2011). *Гідролого-геохімічна оцінка стану річок урбанізованої території (на прикладі м. Чернівці)* (Монографія). Чернівецький національний університет.
 77. Николаєв, А. М. (2016). *Гідрологічний і гідрохімічний режими малих річок урбанізованої території* (Монографія). Чернівецький національний університет.
 78. Ободовський, О. Г. (2001). *Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України)*. Ніка-Центр.
 79. Ободовський, О. Г. (2017). *Руслові процеси* (Підручник). Київський університет.
 80. Ободовський, О. Г., & Ярошевич, О. Є. (2006). *Гідроморфологічна оцінка якості річок басейну Верхньої Тиси*. Інтертехнодрук.
 81. Ободовський, О. Г., Онишук, В. В., Гребінь, В. В., Розлач, З. В., Коноваленко, О. С., & Яцюк, В. В. (2010). *Руслові процеси річки Лімниці*. Київ.
 82. Ободовський, Ю. О., Хільчевський, В. К., & Ободовський, О. Г. (2018). *Гідроморфоекологічна оцінка руслових процесів річок верхньої частини басейну Тиси (в межах України)* (О. Г. Ободовський, ред.). Прінт-сервіс.
 83. Осадчий, В. І. (2013). *Процеси формування хімічного складу поверхневих вод* (Монографія). Ніка-Центр.
 84. Паланичко, О. (2023). Вивчення умов руслоформування річок Передкарпаття в межах алювіальних рівнин. *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій*, 1(15), 48–65.

85. Паланичко, О. В. (2010). *Закономірності руслоформування річок Передкарпаття* (Автореф. дис. канд. геогр. наук, 11.00.07). Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича.
86. Паланичко, О. В., & Воляннюк, К. М. (2024). Застосування сучасних технологій для аналізу антропогенних змін в басейні річки Серет. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*, 6(57), 185–191.
87. Паланичко, О., & Пригода, Н. (2023). Вплив атмосферних опадів на формування стоку річки Золота Липа протягом 1945–2015 років. *Науковий вісник Чернівецького університету. Серія: Географія*, 842, 43–50.
88. Пасічник, М. Д. (2011). Аналіз місцевих умов руслоформування річки Черемош із застосуванням ГІС-інструментарію. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 25, 75–84. Київ: Київський національний ун-т ім. Т. Шевченка.
89. Пасічник, М. Д. (2012). *Геогідроморфологічний аналіз територіальної структури днищ долин основних річок Чернівецької області* (Автореф. дис. канд. геогр. наук, 11.00.07). Чернівці.
90. Пилипович, О. В., & Ковальчук, І. П. (2017). *Геоєкологія річково-басейнової системи верхнього Дністра: монографія* / за наук. ред. проф. І. П. Ковальчука. Львів; Київ: ЛНУ ім. Івана Франка.
91. Пилипович, О. В., & Ковальчук, І. П. (Ред.). (2017). *Геоєкологія річково-басейнової системи верхнього Дністра* (Монографія). Львів; Київ: ЛНУ ім. Івана Франка.
92. Пилипович, О., Іванов, Є., Андрейчук, Ю., Голубєв, Ю., & Жовтянський, О. (2024). Антропогенне навантаження на водозбір Щирецького водосховища. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія*, 56(1), 159–167.
93. Регіональний екологічний центр Центральної та Східної Європи. (2007). *Посібник з Карпатської конвенції*. Угорщина.
94. Рекомендації по визначенню максимальних витрат води річок Карпат по

- мітках рівня високих вод. (1999). Київ: УкрНДГМІ.
95. *Річкові долини. Природа – ландшафти – людина: Збірник наукових праць.* (2007). Чернівці–Сосновець. 314 с.
 96. Руденко, Л. Г. (голов. ред.), Патон, Б. Є. (голова ред. кол.), НАН України, Інститут географії, Державна служба геодезії, картографії та кадастру. (2007). *Національний атлас України.* ДНВП «Картографія».
 97. Руденко, Л. Г., Маруняк, Є. О., Голубцов, О. Г., та ін. (2014). *Ландшафтне планування в Україні* (Л. Г. Руденко, ред.). Реферат.
 98. Самойленко, В. М., & Іванок, Д. В. (2015). *Моделювання басейнових геосистем.* Монографія. ДП Прінт Сервіс.
 99. Самойленко, В. М., & Корогода, Н.П. (2006). *Геоінформаційне моделювання екомережі.* Ніка-Центр.
 100. Смирнова, В. Г., & Швець, З. М. (2006). Палеогідрологія Верхнього Сірету. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 11, 148–153.
 101. Смирнова, В., & Горшеніна, Л. (2007). Структура і динаміка заплавно-руслових комплексів річки Сірет. У *Річкові долини. Природа-ландшафти-людина: Збірник наукових праць* (С. 220–228). Чернівці – Сосновець.
 102. Сухий, П. О., & Березка, І. С. (2020). *Морфометричний аналіз та оцінка антропогенного навантаження басейну річки Сірет* (Монографія). Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича.
 103. Фесюк, В. О., Карпюк, З. К., & Журба, Д. В. (2023). Вплив водогосподарського комплексу м. Луцька на забруднення вод р. Стир. *Український журнал природничих наук*, 4, 177–189.
<https://doi.org/10.32782/naturaljournal.4.2023.18>
 104. Фесюк, В. О., Мороз, І. А., Карпюк, З. К., & Чижевська, Л. Т. (2022). Методика дослідження структури земельного покриття для розробки схем екологічної мережі локального рівня з використанням методів ГІС та ДЗЗ. У *Географія та туризм: Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної*

- Інтернет-конференції* (С. 43–50). Харків: ХНПУ ім. Г. С. Сковороди.
105. Фесюк, В., & Захарчук, Д. (2021). Антропогенна трансформованість басейну р. Конопельки. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*, 50(1), 18–25.
 106. Фесюк, В., & Слюсарчук, А. (2021). Геоекологічний стан басейну р. Оконка та його оптимізація. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*, 51(2), 81–89.
 107. Фесюк, В., Чижевська, Л., & Войтичук, Р. (2023). Антропогенна трансформованість басейну р. Лютиця. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Географія*, 54(1), 24–31.
 108. Хільчевський, В. К. (2021). Сучасна характеристика поверхневих водних об'єктів України: водотоки та водойми. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 1(59), 17–27.
 109. Хільчевський, В. К. (2023). Водна політика: світові тенденції, стан в Україні. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, С. 6–22.
 110. Хільчевський, В. К., & Гребінь, В. В. (2017). Гідрографічне та водогосподарське районування території України, затверджене у 2016 р. – реалізація положень ВРД ЄС. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 1(44), 8–20.
 111. Хільчевський, В. К., & Гребінь, В. В. (2022). Деякі аспекти щодо стану території районів річкових басейнів та моніторингу вод під час вторгнення Росії в Україну (2022 р.). *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 3(65), 6–14.
 112. Хільчевський, В. К., Гребінь, В. В., & Забокрицька, М. Р. (2024). *Управління річковими басейнами* (Навчальний посібник). Київ: ДІА.
 113. Царик, Л. П. (Ред.), Царик, П. Л., Кузик, І. Р., & Царик, В. Л. (2021). *Природокористування та охорона природи у басейнах малих річок* (2-ге вид., допов. і переробл.). Тернопіль: СМП «Тайп».
 114. Царик, Л., Буртак, О., & Царик, В. (2018). Геоекологічна ситуація у басейні

- річки Нічлава. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Географія*, 2(45), 147–153.
115. Царик, Л., Царик, П., & Царик, В. (2020). Заповідні гідрологічні об'єкти: їх стан і роль в умовах посиленого антропогенезу і аридизації клімату. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: Географія*, 2, 194–204.
 116. Царик, П. (2019). Природно-заповідний фонд басейну р. Нічлава. *Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства*, 2(2), 39–43.
 117. Царик, П., & Царик, В. (2019). Сучасний стан та перспективи розвитку природно-заповідного фонду басейну річки Гнізни. У *Подільські читання. Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття: Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції* (С. 201–204). Хмельницький: ХНУ.
 118. Шевчук, Ю. Ф. (2019). *Аналіз водних ресурсів Чернівецької області та оцінка їх якості* (Монографія). Чернівці: Нац. ун-т ім. Ю. Федьковича.
 119. Ющенко, Ю. С. (2005). *Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел*. Чернівці: Рута.
 120. Ющенко, Ю. С. (2007). Черемоський річковий геоекологічний коридор. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 361, 74–81.
 121. Ющенко, Ю. С. (2017). *Загальна гідрологія* (Підручник). Чернівці: Чернівецький національний університет.
 122. Ющенко, Ю. С. (2019). Водоохоронні землі. У *Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології: Монографія* (С. 32–38). Київ: Ніка-Центр.
 123. Ющенко, Ю. С. (2019). Інтегроване басейново-просторове планування. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 3(54), 91–93.
 124. Ющенко, Ю. С., Гончар, О. М., Григорійчук, В. В., та ін. (2017). *Гідроекологічне обґрунтування безпечного та збалансованого розвитку річкових природно-антропогенних систем Передкарпаття: монографія* (Ю.

- С. Ющенко, ред.). Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича.
125. Ющенко, Ю. С., Заячук, М. Д., Пасічник, М. Д., Паланичко, О. В., & Мельник, А. А. (2025). Методичні аспекти гідроморфологічного аналізу антропогенної трансформації річкового ландшафту (на прикладах р. Черемош). *Український журнал природничих наук*, 11, 325–344.
 126. Ющенко, Ю. С., Кирилюк, А. О., & Костенюк, Л. В. та ін. (2014). Територіальні одиниці сучасних річково-долинних систем (на прикладах Верхнього Пруту та Сірету). *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 696, 55–60.
 127. Ющенко, Ю. С., Кирилюк, А. О., Костенюк, Л. В., Опеченик, В. М., Паланичко, О. В., & Пасічник, М. Д. (2012). Територіальна структура умов та проявів руслоформування річок. *Фізична географія та геоморфологія*, 2(66), 72–79.
 128. Ющенко, Ю. С., Николаєв, А. М., Пасічник, М. Д., Паланичко, О. В., & Бузей, О. В. (2023). Зміни режиму водного стоку річки Сірет у період глобального потепління. *Наукові перспективи. Державне управління*, 11(41), 419–434.
 129. Ющенко, Ю. С., Пасічник, М. Д., & Чернега, П. І. (2012). Територіальна структура річкових долин. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 612–613, 188–196.
 130. Ющенко, Ю. С., Пасічник, М. Д., Білоконь, М. В., Григорійчук, В. В., Николаєв, А. М., Сівак, В. К., & Шевчук, Ю. Ф. (2019). *Молодий ландшафт річки Прут: минуле і сучасність (на теренах Чернівецької області)* (Ю. С. Ющенко, ред.). Чернівці.
 131. Ющенко, Ю., Паланичко, О., Пасічник, М., & Закревський, О. (2021). Вплив атмосферних опадів на стік річки Путила. *Наукові записки ТНПУ імені В. Гнатюка. Серія: Географія*, 2(51), 24–29. <https://doi.org/10.25128/2519->

[4577.21.2.3](#)

132. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Білоконь, М., Николаєв, А., & Микитчин, О. (2020). Дослідження сучасного стану антропогенної трансформації молодого річкового ландшафту Пруту (в межах Чернівецької області). *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 824, 55–63.
133. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Бурбак, О., Вудвуд, М., & Закревський, О. (2023). Природний і антропогенно змінений стан ландшафту річки Прут в межах урбоєкосистеми Чернівців та проблеми оптимізації управління ним. *Věda a perspektivy. Sér. "Ekologie"*, 8(27), 295–307. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-8\(27\)-295-307](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-8(27)-295-307)
134. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Вудвуд, М., & Закревський, О. (2024). Черемоський молодий річковий ландшафт. *Природа і суспільство: виклики і поступ.* Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю географічного факультету ЧНУ ім. Ю. Федьковича (м. Чернівці, 11–13 жовтня 2024 р.). С. 106-108. https://geo.chnu.edu.ua/media/a0qnb nib/conferenc_material_80.pdf
135. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Паланичко, О., Вудвуд, М., & Закревський, О. (2023). Природний територіальний устрій ландшафту р. Прут в межах Чернівецької області, його антропогенні трансформації та особливості функціонування системи потік–русло–заплава. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 845, 41–51. <https://doi.org/10.31861/geo.2023.845.41-51>
136. Явкін, В. Г., & Кирилюк, А. О. (2005). Особливості впливу господарської діяльності на процеси деформації русла р. Прут. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, 238, 20–34.
137. Явкін, В. Г., & Мельник, А. А. (2020). Антропогенізація параметрів гідрографів паводків Карпато-Подільських приток річки Дністер: монографія. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича.

138. Явкін, В. Г., & Мельник, А. А. (2022). Функціонування річково-басейнових систем під впливом природокористування: монографія. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича.
139. Явкін, В. Г., Кирилюк, А. О., & Цепенда, М. В. (2006). Особливості паводків та процеси вертикальної ерозії русел річок басейну Прута. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*, 11, 158–163.
140. Яцик, А. В. (1997). *Екологічні основи раціонального водокористування*. Київ: Генеза.
141. Яцик, А. В., & Шевчук, В. Я. (2006). *Енциклопедія водного господарства, природокористування, природовідтворення, сталого розвитку*. Київ: Генеза.
142. Afanasyev, S. A. (2019). Problems and progress of investigations of hydroecosystems' ecological state in view of implementation of EU environmental directives in Ukraine. *Hydrobiological Journal*, 55(2), 3–17. <https://doi.org/10.1615/HydrobJ.v55.i2.10>
143. Afanasyev, S. A., Lietitskaya, Y. N., & Manturova, O. V. (2013). Altitude distribution and structural organization of hydrobionts' communities in the rivers of the mountainous part of the Tisa River basin. *Hydrobiological Journal*, 49(4), 16–25. <https://doi.org/10.1615/HydrobJ.v49.i4.20>
144. Bratescu, C. (1928). Einige quartäre und imminente Flussanzapfungen in der Bukowina und in Pakutien. *Bulletinul Facultății de Științe din Cernăuți*, II.
145. Bridge, J. (2003). *Rivers and floodplains: Forms, processes and sedimentary record*. Oxford, UK: Blackwell Science Ltd.
146. Denysyk, H. I., & Mizina, S. K. (2022). Trubizh water management paradynamic landscape-technical system. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Geology-Geography-Ecology"*, 56, 198. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-56-19>
147. Denysyk, H. I., Yatsentiuk, Y. V., Denysyk, B. H., Chyzh, O. P., & Voina, I. M. (2024). Modern anthropogenic hydrosphere of Ukraine. *Ukrainian Geographical*

- Journal*, 4, 12–21. <https://doi.org/10.15407/ugz2024.04.012>
148. Department for Environment, Food and Rural Affairs. (2006, March). *The flood risks to people methodology*. Flood Management Division.
 149. Grebin, V. V., Mokin, V. B., Kryzhanivskiy, Y. M., & Afanasyev, S. A. (2016). Optimization of hydrographic and water-management regionalization of Ukraine according to world approaches and principles of the EU Water Framework Directive. *Hydrobiological Journal*, 52(5), 81–92. <https://doi.org/10.1615/HydrobJ.v52.i5.90>
 150. Kaszowski, L., & Krzemień, K. (1999). Classification systems of mountain river channels. *Prace Geograficzne*, (104), 27–40. Kraków: Instytut Geografii UJ.
 151. Khilchevskyi, V. K., Grebin, V. V., & Sherstyuk, N. P. (2019). Modern hydrographic and water management zoning of Ukraine's territory in 2016: Implementation of the WFD-2000/60/EC. In *Electronic Book with Full Papers XXVIII Conference of the Danubian Countries on Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management* (pp. 209–223).
 152. Khilchevskyi, V. K., Pasichnyk, M. P., Ilyin, L. V., Zabokrytska, M. R., & Ilyina, O. V. (2021). Hydrographic characteristics of the Shatsk Lakes according to the EU Water Framework Directive. In *15th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment* (pp. 1–5). <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2002>
 153. Khilchevskyi, V., Leta, V., Sherstyuk, N., Pylypovych, O., Zabokrytska, M., Pasichnyk, M., & Tsvietaieva, O. (2023). Hydrochemical characteristics of the Upper reaches of the Tisza River. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 32(2), 283–294.
 154. Krzemień, K. (1999). Structure and dynamics of the high-mountain channel of river Plima in the Ortler-Cevedale massif (South Tirol). *Prace Geograficzne*, (104), 41–55. Kraków: Instytut Geografii UJ.
 155. Mykhnovych, A. V., & Pylypovych, O. V. (2017). Riverbed deformations in the upper Dnister catchment under gravel-pits exploitation. *Problems of Geomorphology*

- and Paleogeography of the Ukrainian Carpathians and Adjacent Territories*, 1, 112–122.
156. Osadchy, V., Nabyvanets, B., Linnik, P., Osadcha, N., & Nabyvanets, Y. (2016). *Processes determining surface water chemistry*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-42159-9>
 157. Pylypovych, O., Mykhnovych, A., Andreychuk, Y., & Morozovs'ka, U. (2024). Influence of the small hydropower stations on the hydrologic processes in the Seret river (left tributary of the Dnister river). *Environmental Problems*, 9(1), 35–42. <https://doi.org/10.23939/ep2024.01.035>
 158. Shvebs, G. I., Vasyutinskaya, T. D., & Antonova, S. A. (1982). Valley-river paragenetic sites (typology and formation). *Geography and Natural Resources*, 1, 24–32.
 159. Yushchenko, Y. S., Pasichnyk, M. D., Darchuk, K. V., Kostashchuk, I. I., & Zakrevskyi, O. O. (2022). Contemporary geoinformation technologies in postmodern education of geographers, hydrometeorologists, land surveyors. *Postmodern Openings*, 13(2), 409–429. <https://doi.org/10.18662/po/13.2/462>
 160. Yushchenko, Y., Nastiuk, M., Opechenyk, V., Yushchenko, O., & Yavkin, V. (2013). Patterns of forming and distribution of maximum flood water discharge in Prut and Siret river systems. *Geographia Cassoviensis*, 7(2), 83–90.
 161. Zyhar, A., Savchyn, I., Yushchenko, Y., & Zakrevskyi, O. (2021). Evaluation of changes in rock characteristics based on analysis and interpretation of seismic-acoustic observations in the area of the natural and technical system of Dnister PSPP. In *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2021»* (pp. 1–5). <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K3008>
 162. Zyhar, A., Zayats, I., & Zakrevskyi, O. (2023). GIS-Oriented approach to analyzing the causes of water displays on hydraulic structures. *Y International conference of young professionals «geoterrace-2023»*. European Association of Geoscientists & Engineers. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510037>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Інформація щодо природного та антропогенного стану однорідних ділянок
р. Черемош

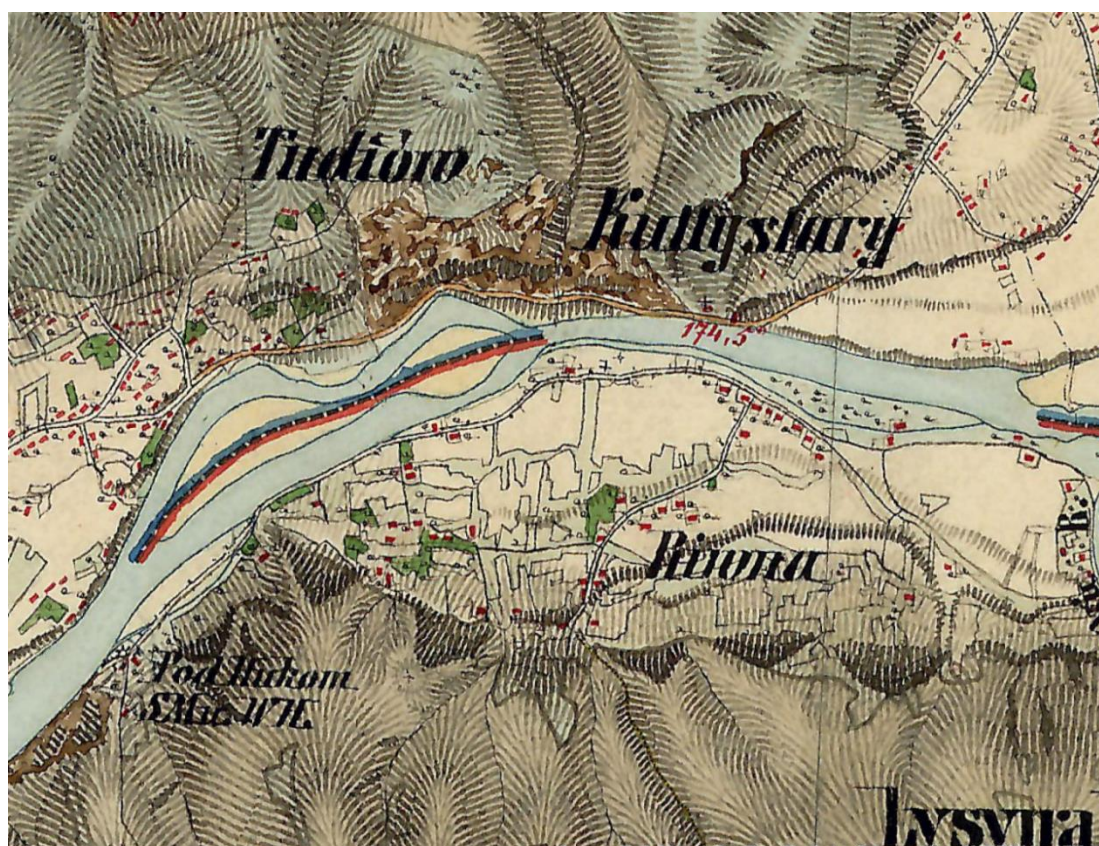


Рисунок А.1 – Фрагмент карти 1864 р. Річка Черемош. ОДРЗ 1. Тюдівсько-Вижницька

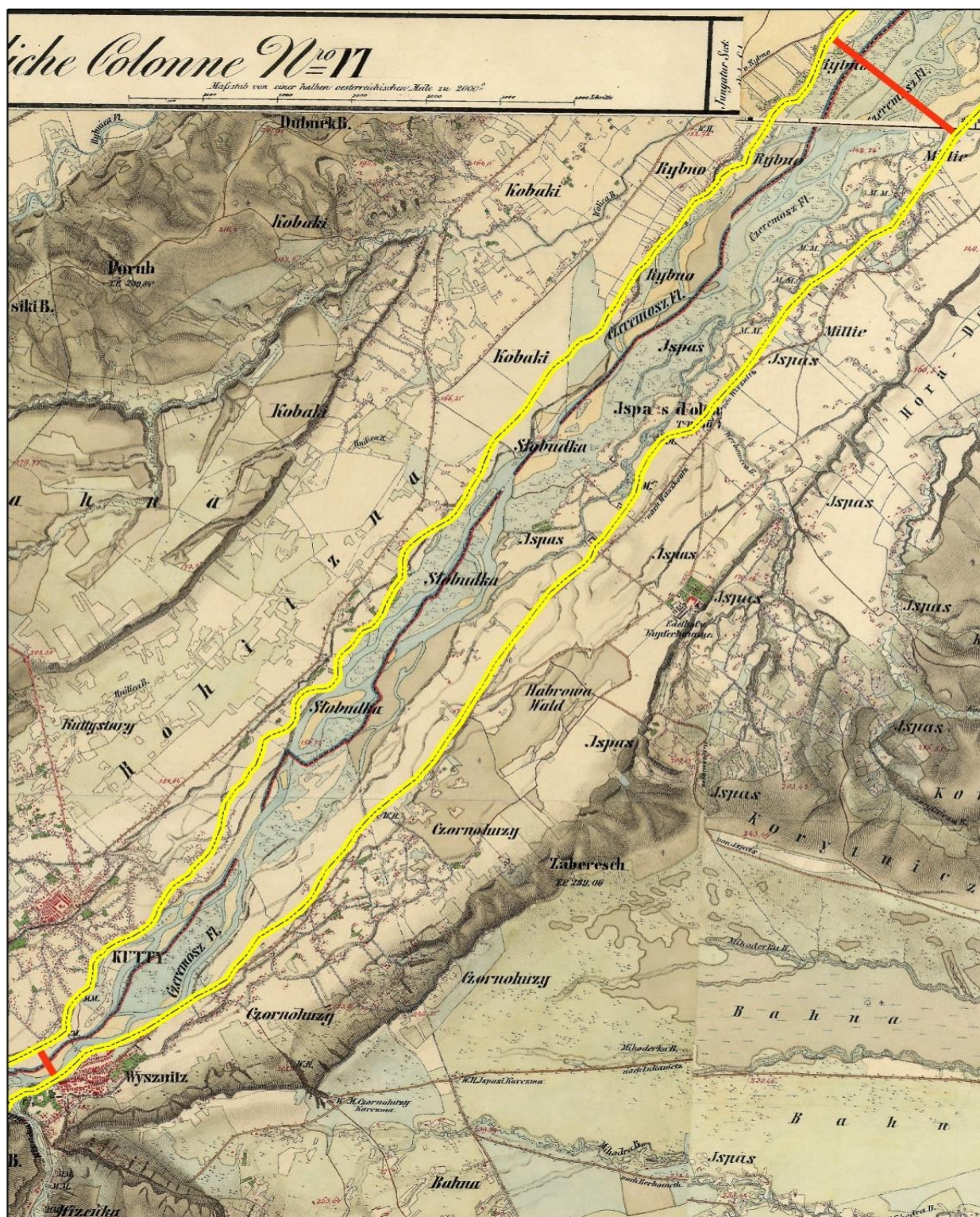


Рисунок А.2 – Фрагмент карти 1863 р. Річка Черемош. ОДРЗ 2. Вижницько-Мілієвська

- бічні межі ОДРЗ
- рубежі ОДРЗ

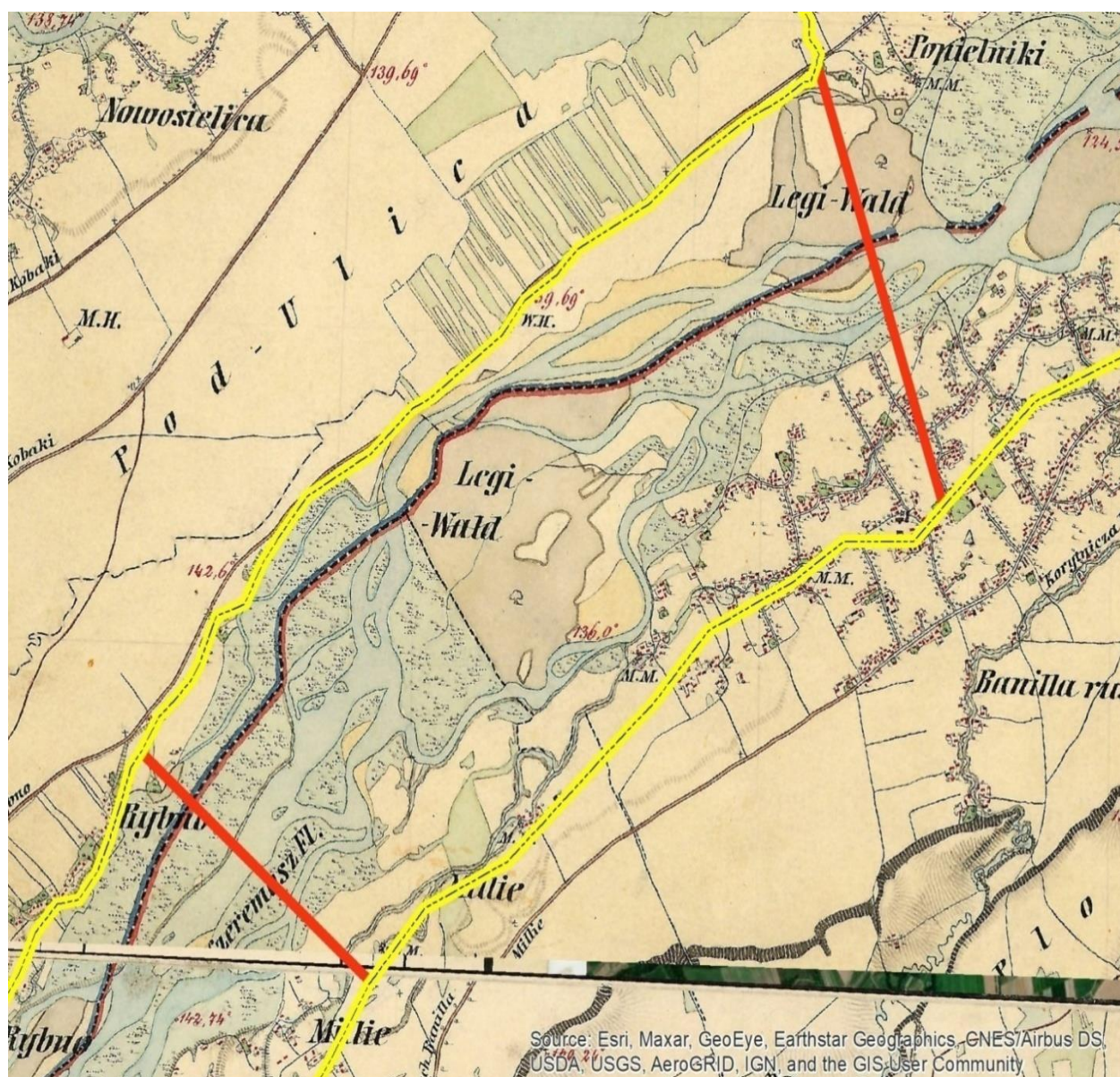


Рисунок А.3 – Фрагмент карти 1863 р. Річка Черемош. ОДРЗ 3. Мілієвсько-Банилівська

- бічні межі ОДРЗ
- рубежі ОДРЗ

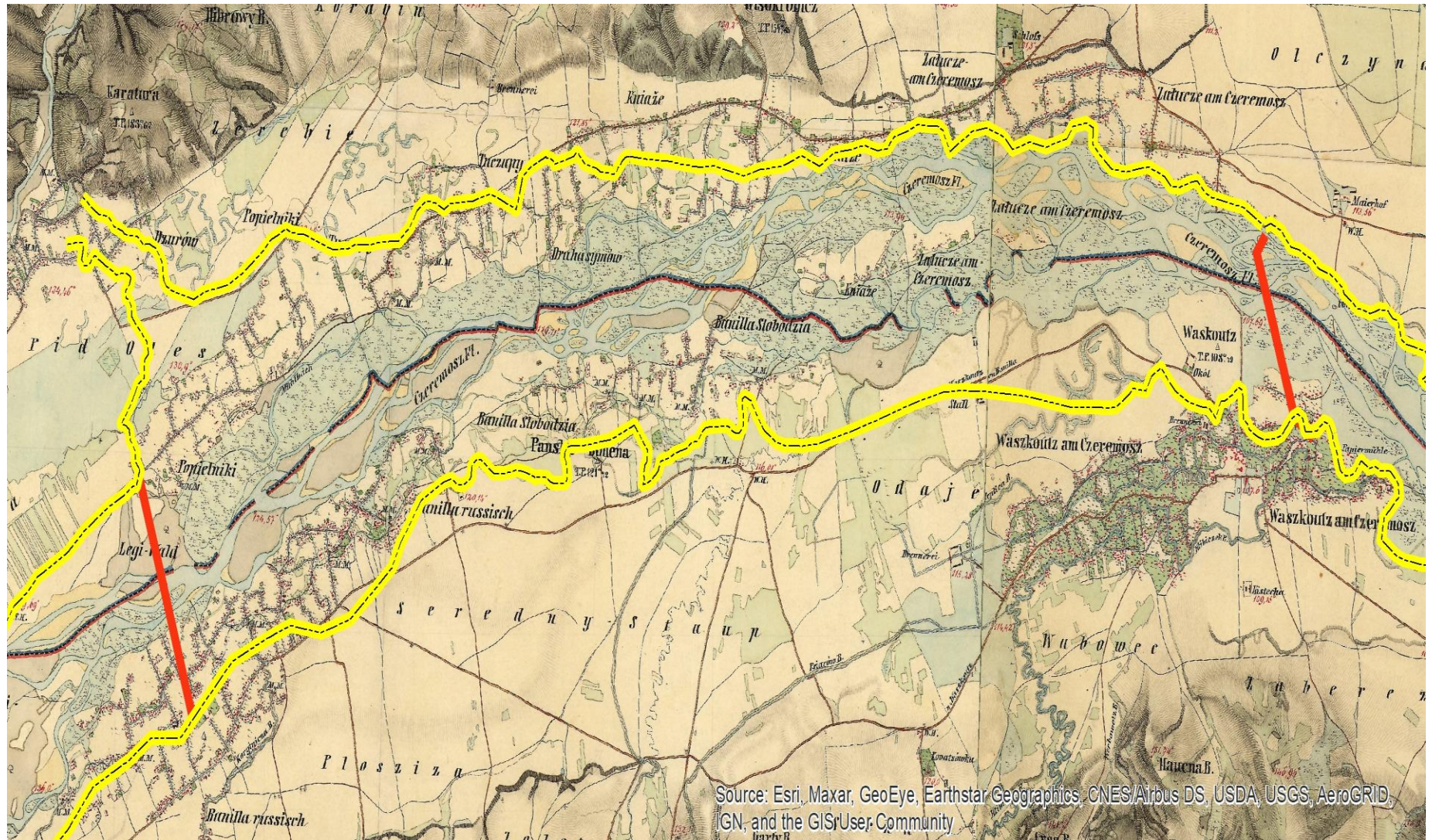


Рисунок А.4 – Фрагмент карти 1863 р. Річка Черемош. ОДРЗ 4. Банилівсько-Вашківська

- бічні межі ОДРЗ
- рубежі ОДРЗ

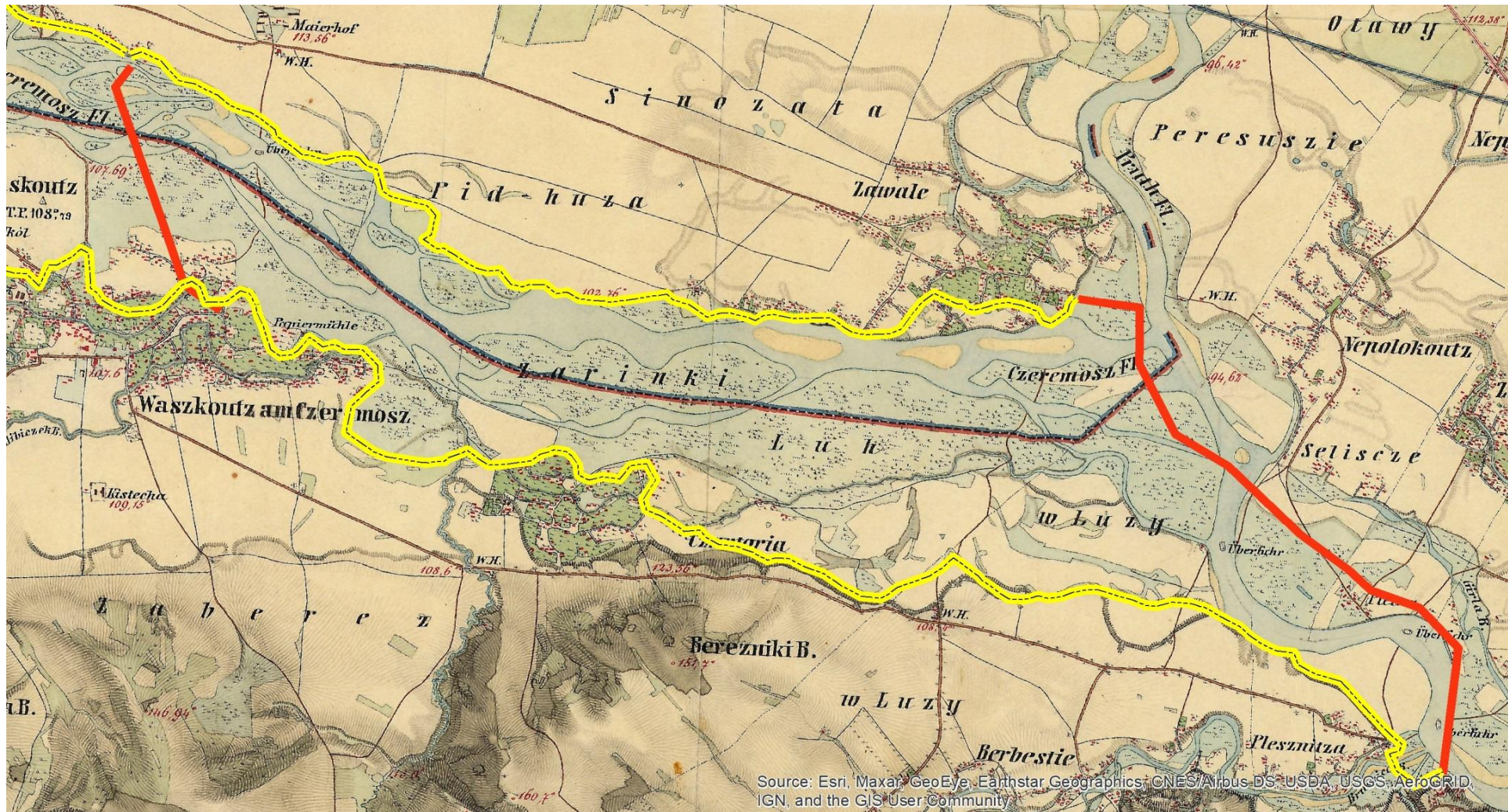


Рисунок А.5 – Фрагмент карти 1863 р. Річка Чермош. ОДРЗ 5. Вашківсько-Неполоківська

- бічні межі ОДРЗ
- рубежі ОДРЗ

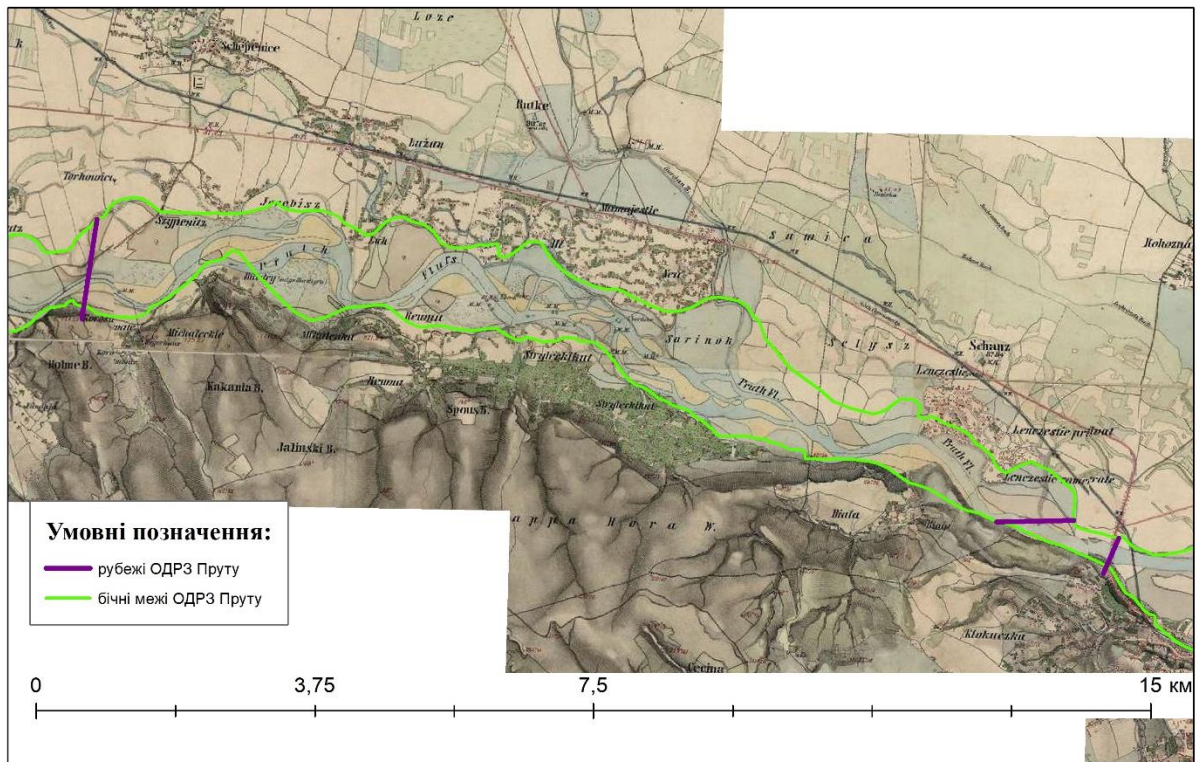


Рисунок Б.2 – Фрагмент карти 1861-1864 рр. Річка Прут. ОДРЗ: 5 – Шипинсько-Ленківська; 6 – Ленківсько-Чернівецька

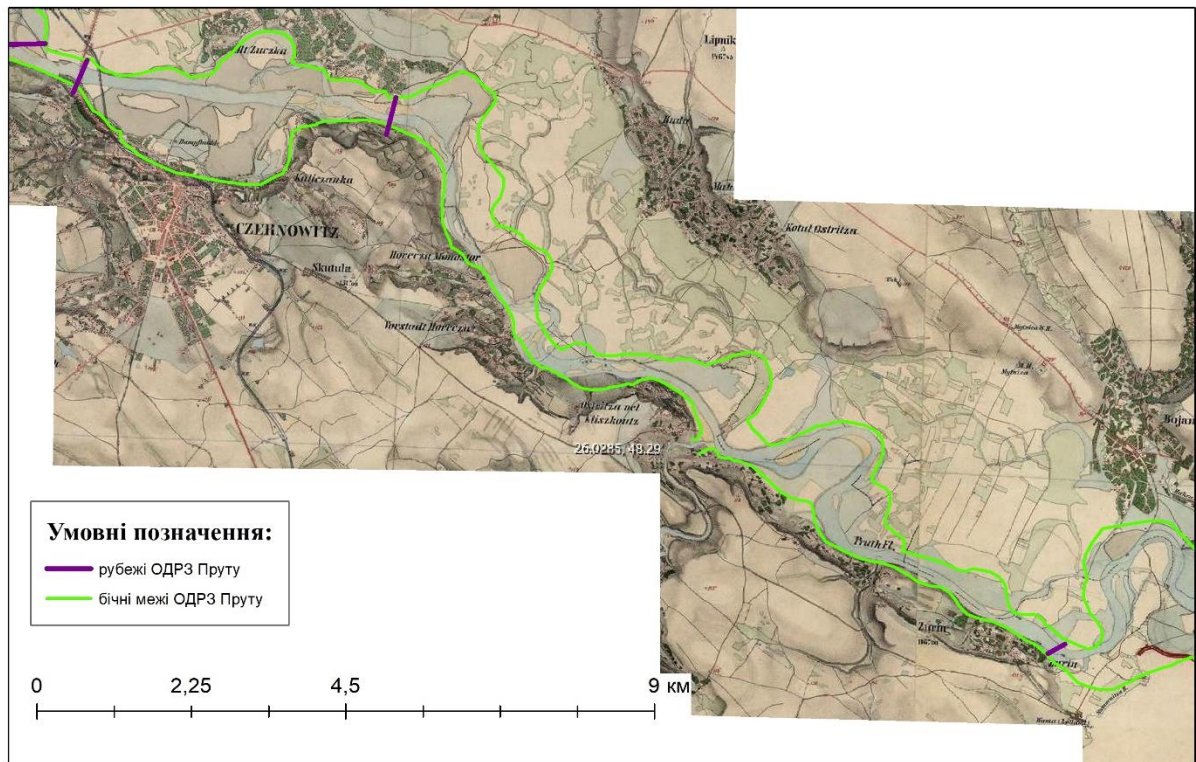


Рисунок Б.3 – Фрагмент карти 1861-1864 рр. Річка Прут. ОДРЗ: 7 – Чернівецька
центральна; 8 – Магала-Цуреньська

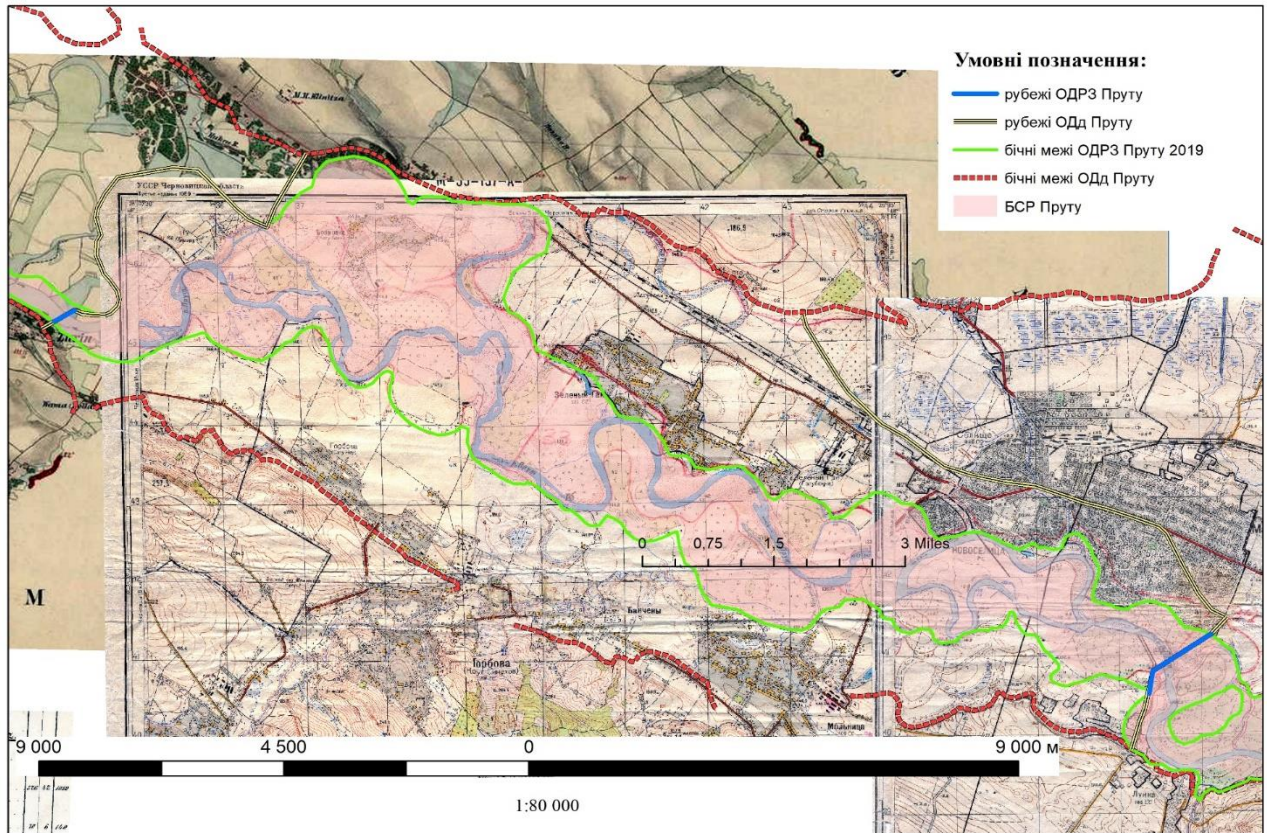


Рисунок Б.4 – Фрагмент карти 1948 р. Річка Прут. ОДРЗ: 9 – Боянівсько-Новоселицька

Природна багаторічна смуга руслоформування (БСР) р. Прут на фоні ОДРЗ

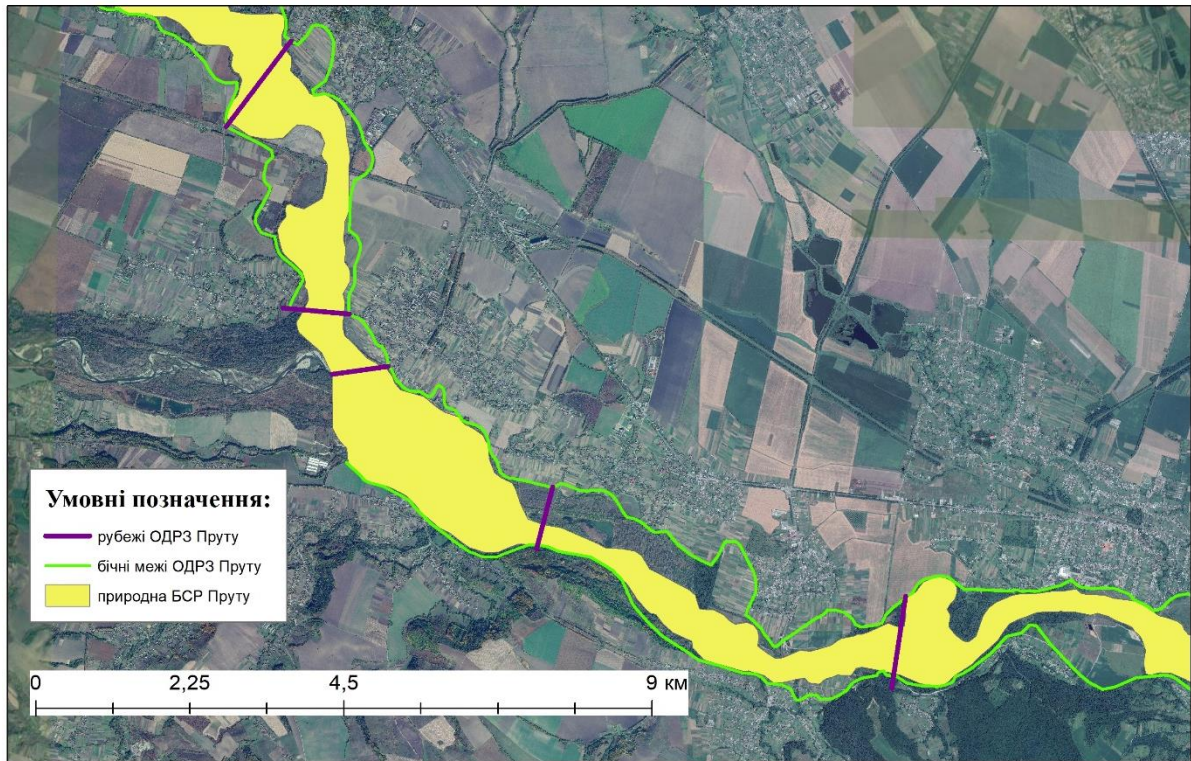


Рисунок Б.5 – ОДРЗ 1 – 4

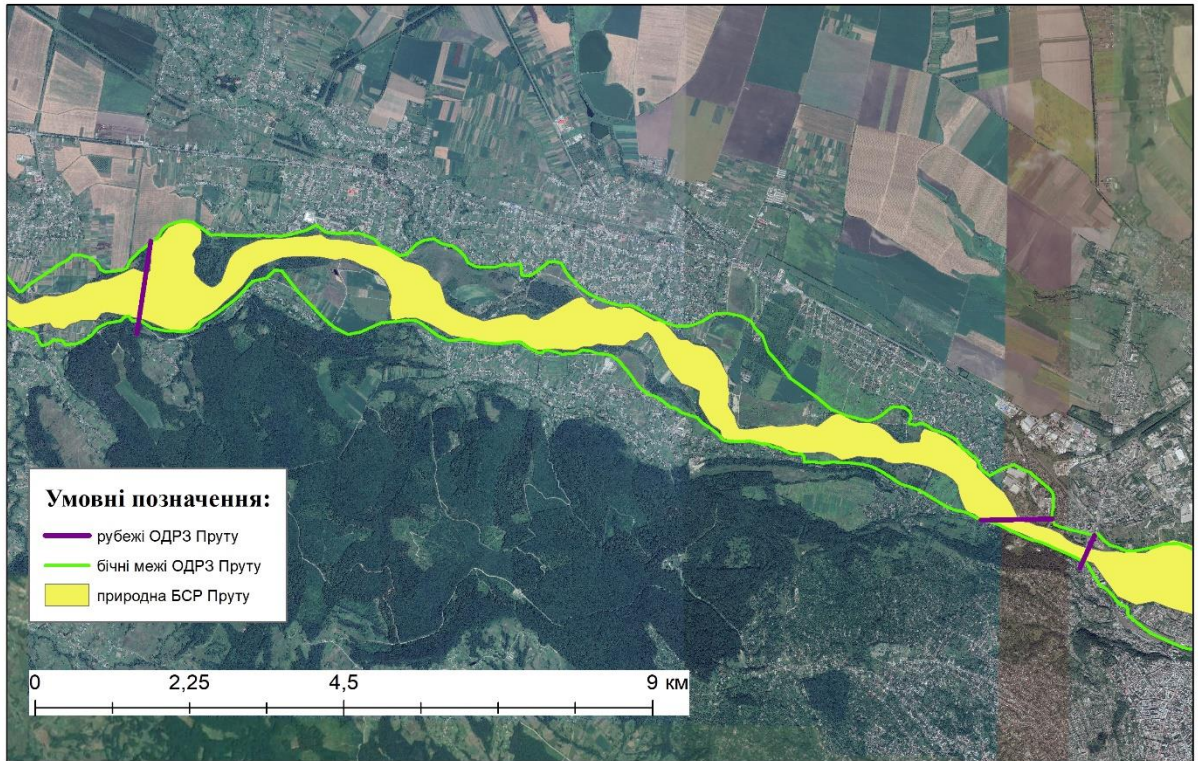


Рисунок Б.6 – ОДРЗ 5 – 6

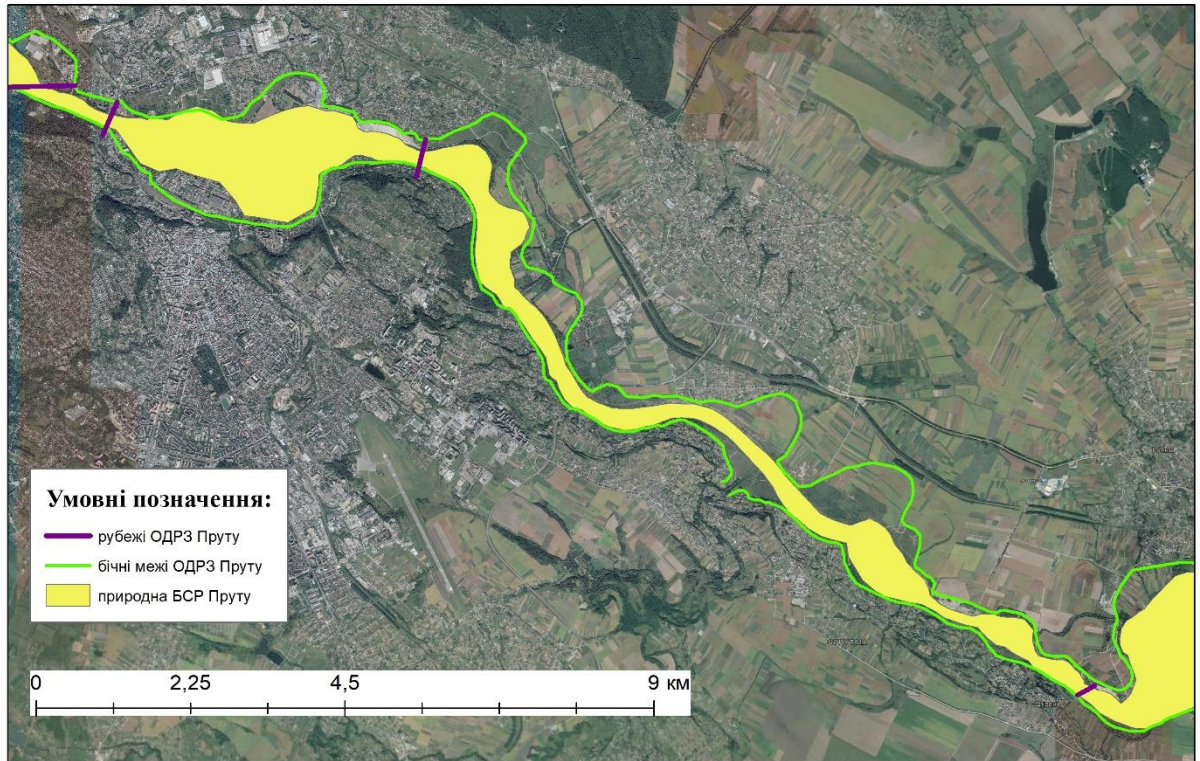


Рисунок Б.7 – ОДРЗ 7 – 8

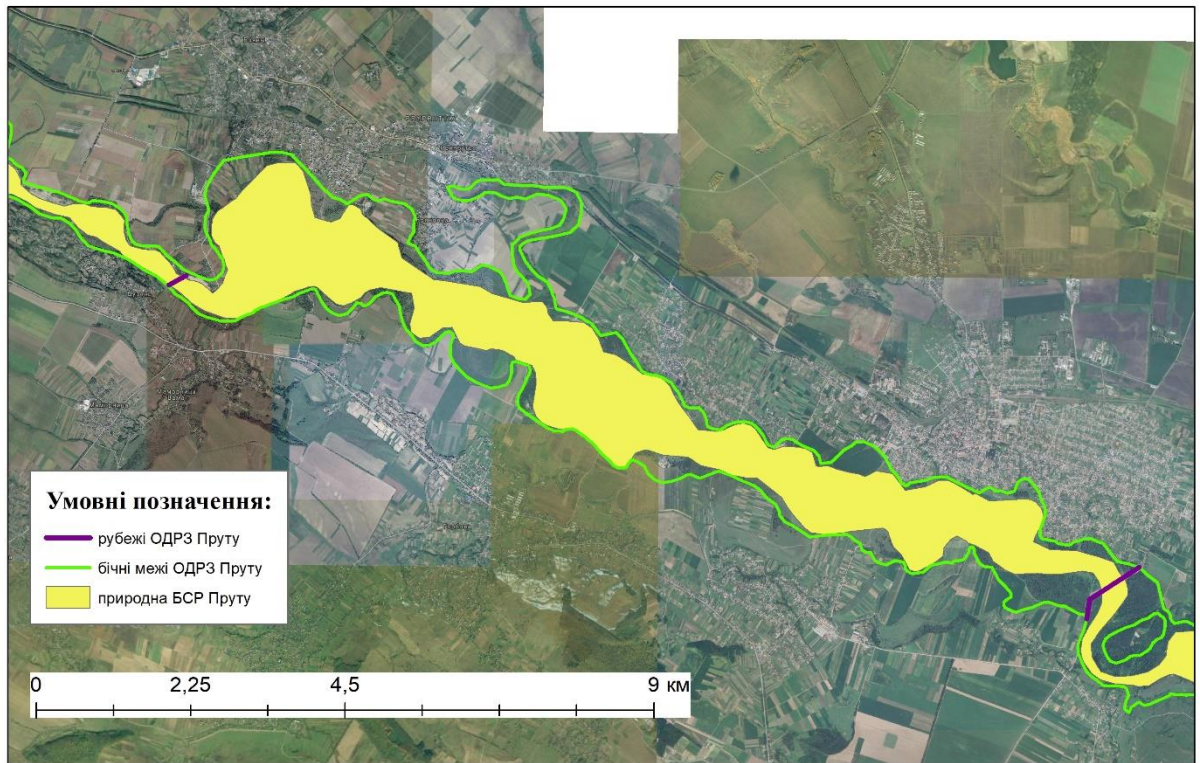


Рисунок Б.8 – ОДРЗ 9

Антропогенна багаторічна смуга руслоформування (БСР) р. Прут на фоні ОДРЗ

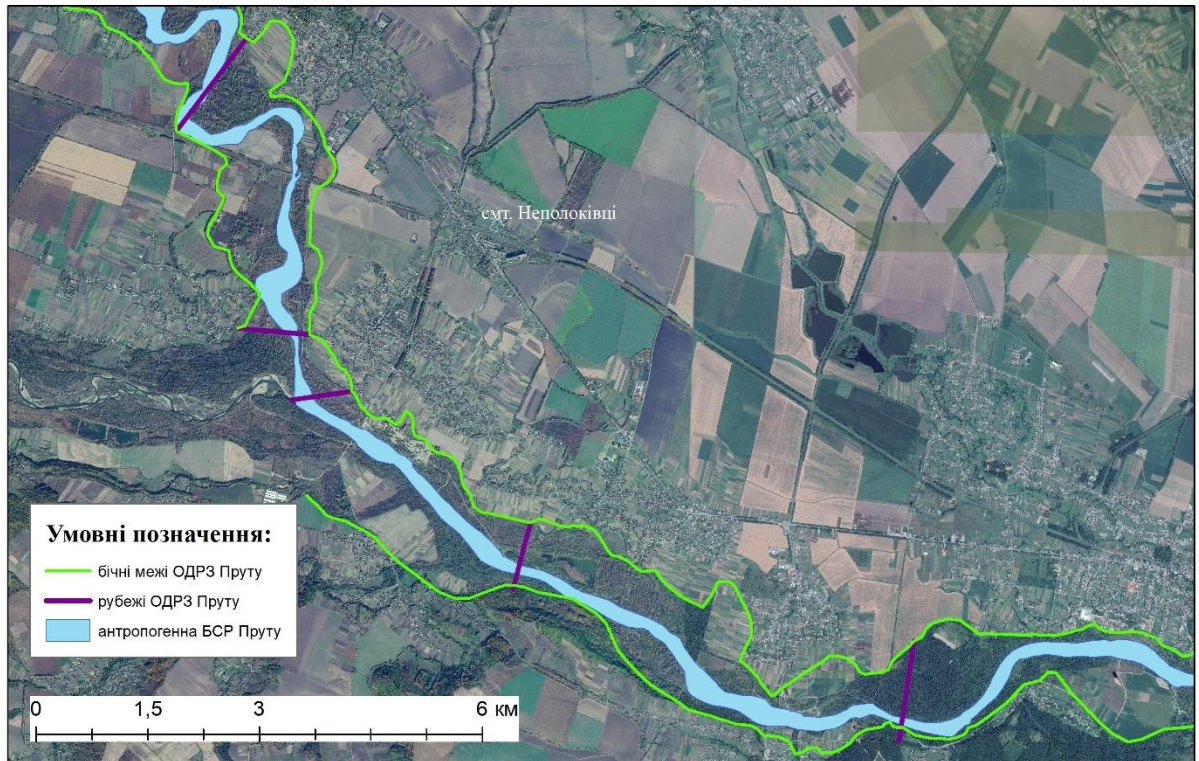


Рисунок Б.9 – ОДРЗ 1 – 4

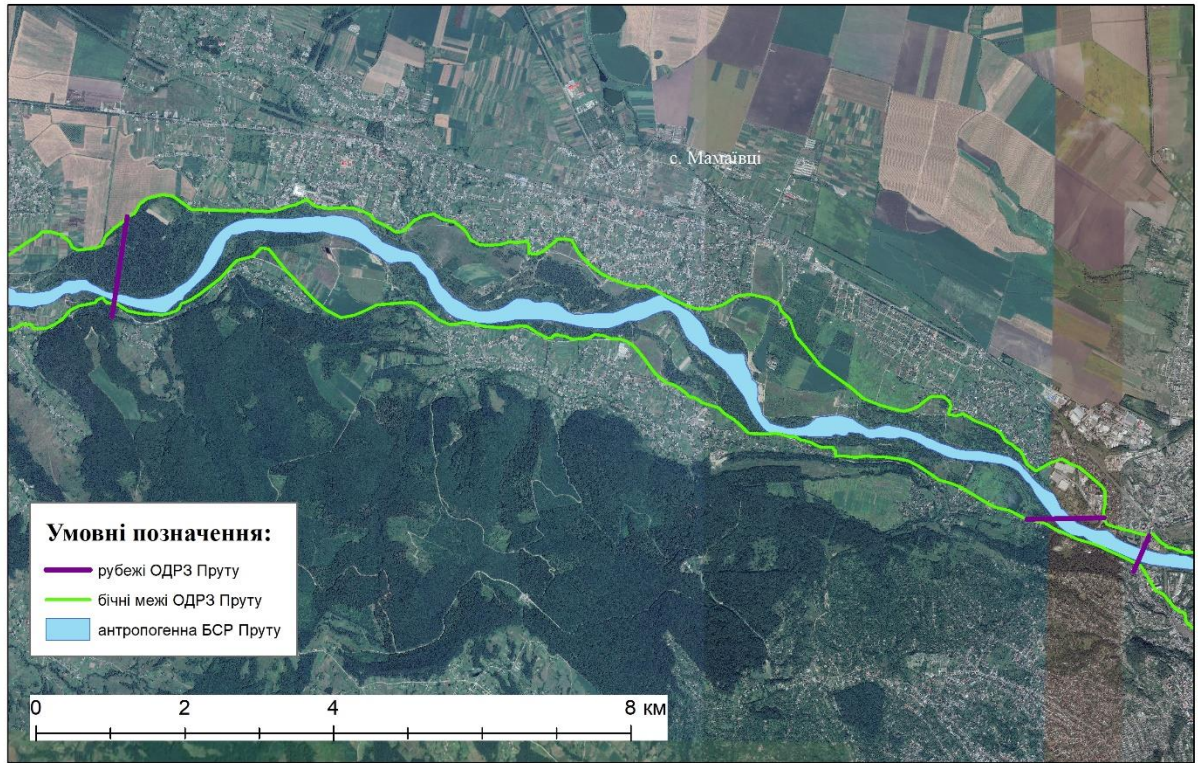


Рисунок Б.10 – ОДРЗ 5 – 6

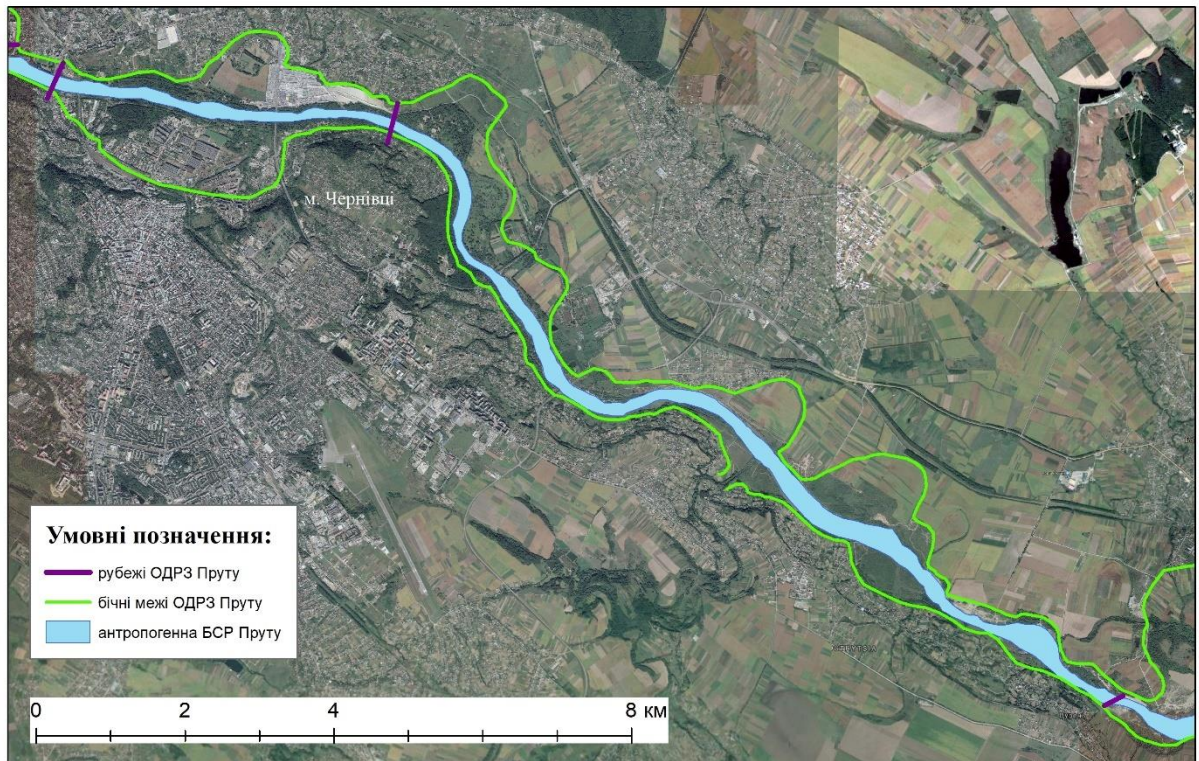


Рисунок Б.11 – ОДРЗ 7 – 8

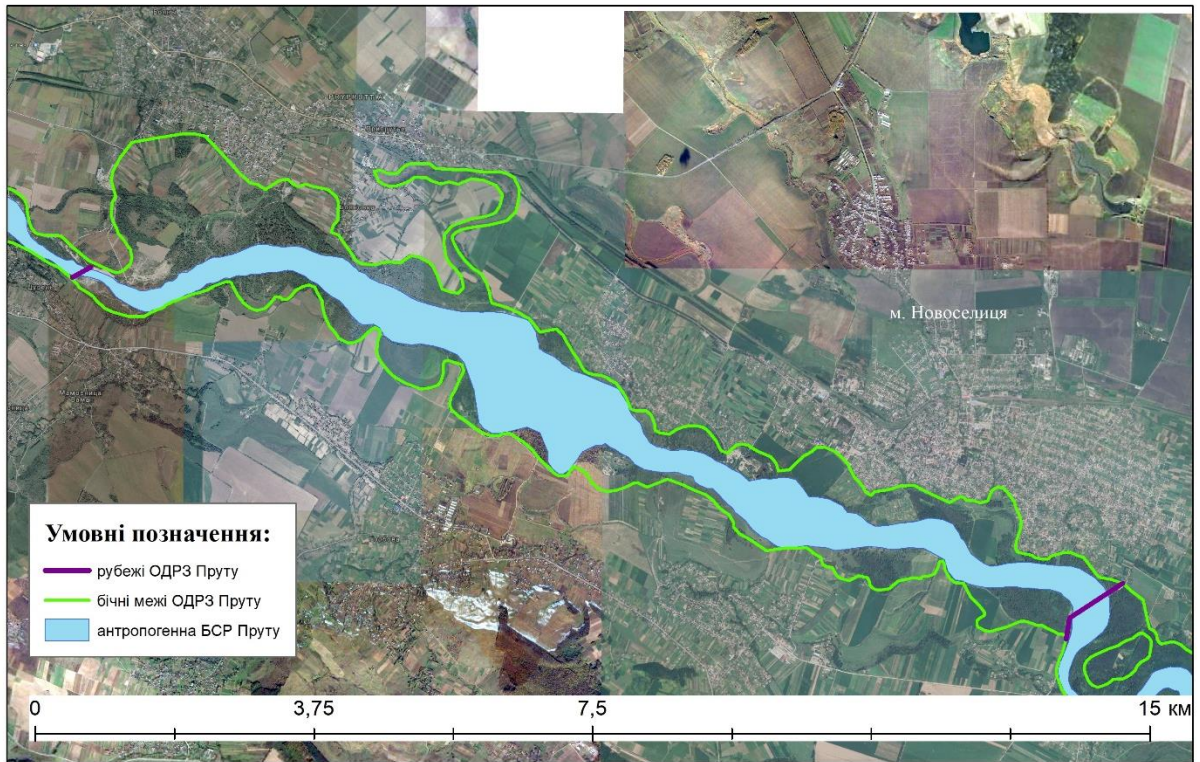


Рисунок Б.12 – ОДРЗ 9

ДОДАТОК В

Інформація щодо природного та антропогенного стану однорідних ділянок р. Сірет

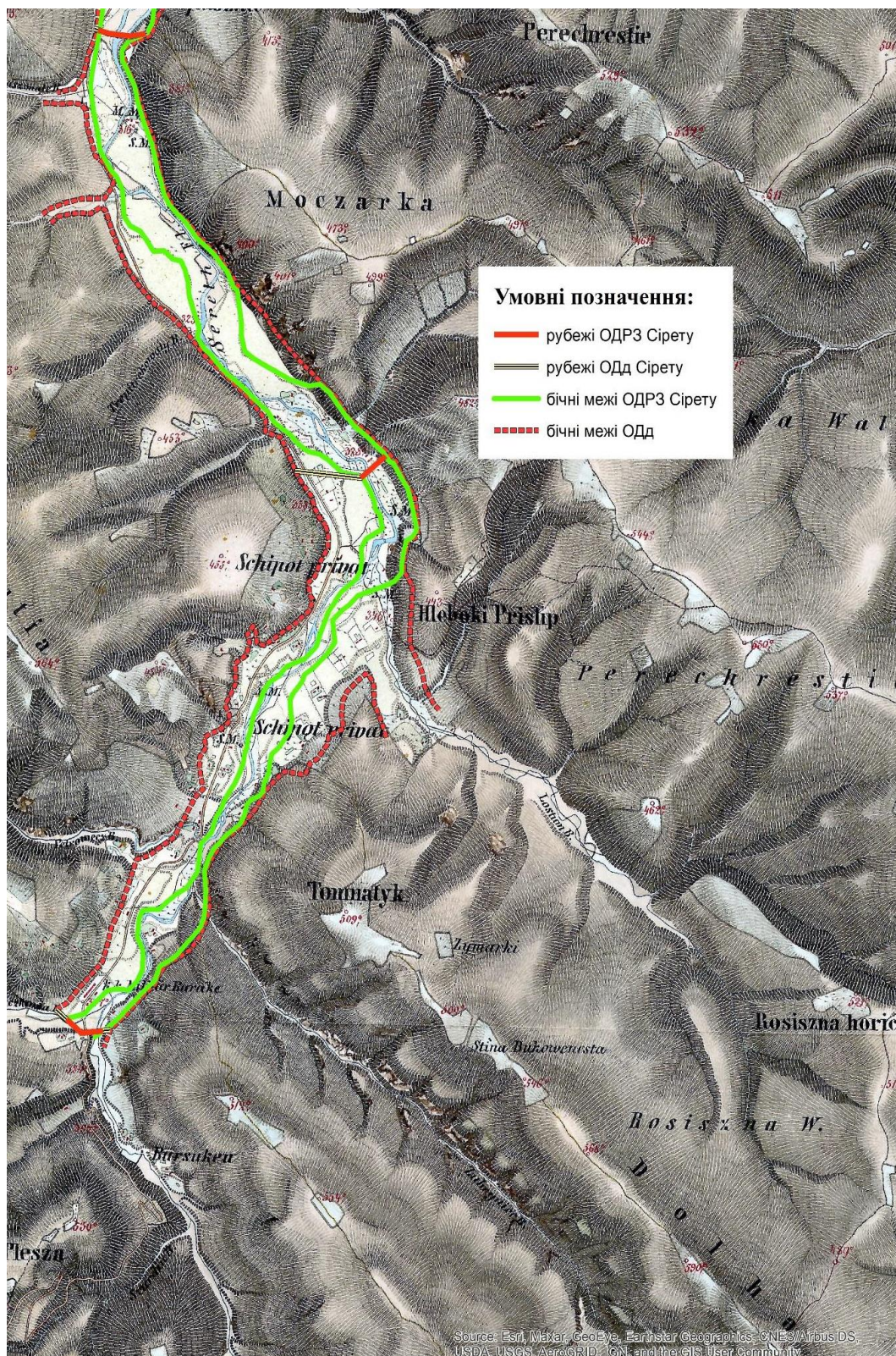


Рисунок В.1 – Фрагмент карти 1895 р. Річка Сірет. Верхньої та Нижньої
Долішньошепітської ОДРЗ

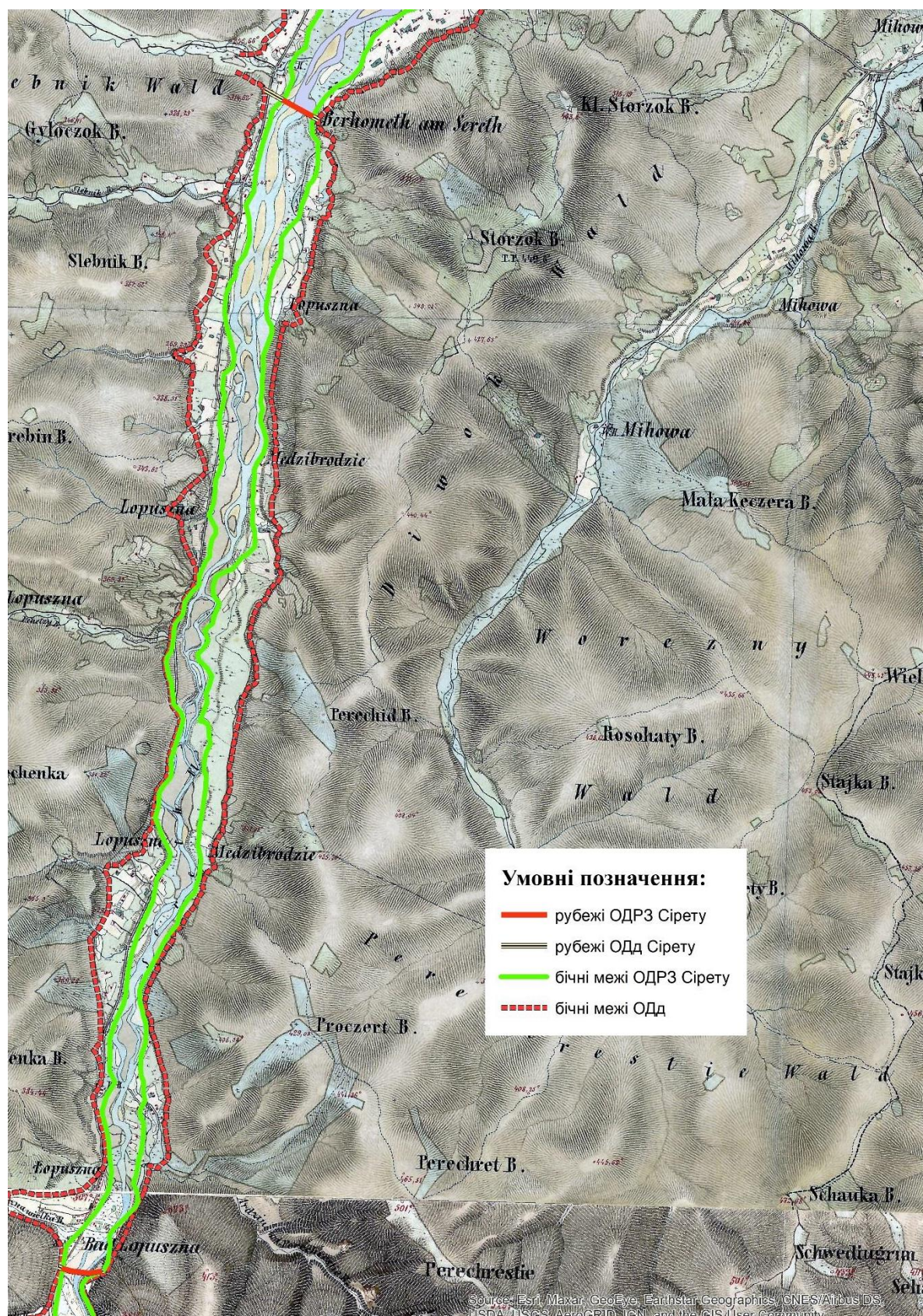


Рисунок В.2 – Фрагмент карти 1895 р. Річка Сірет. Лопушнянської ОДРЗ

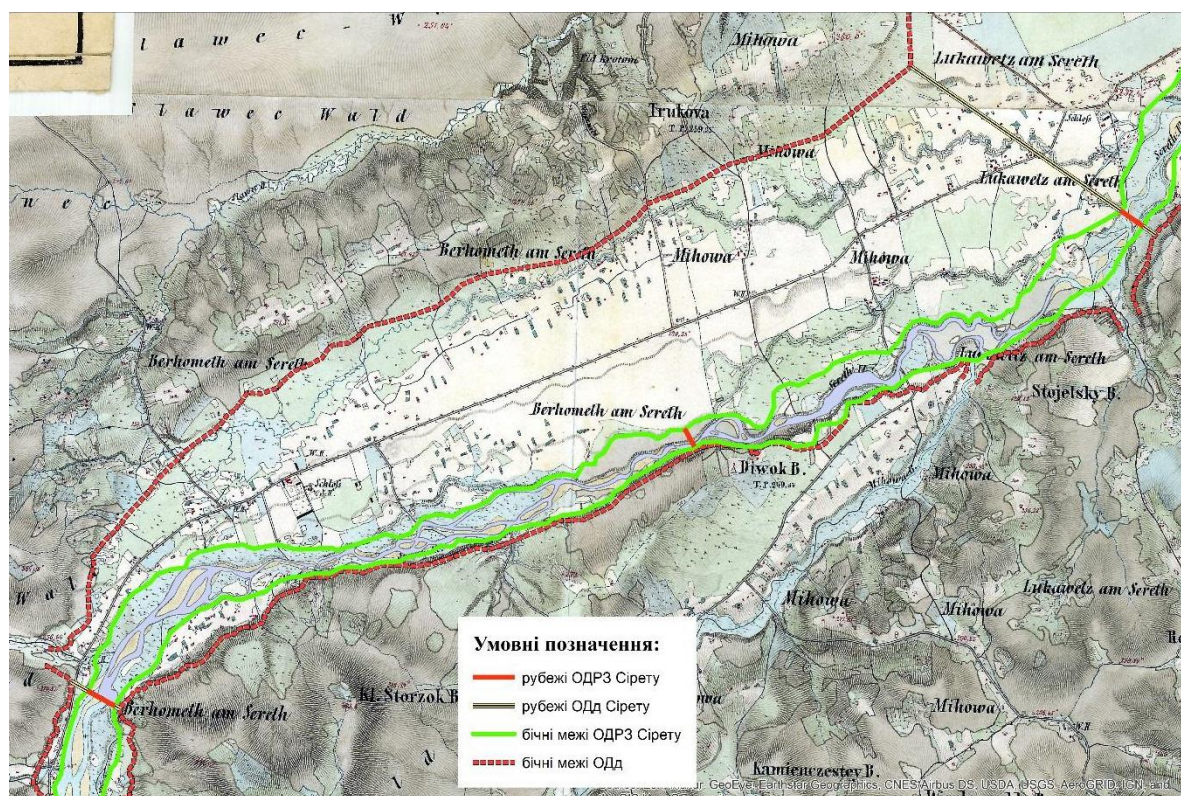


Рисунок В.3 – Фрагмент карти 1864 р. Річка Сірет. Берегометської та Нижньолукавецької ОДРЗ

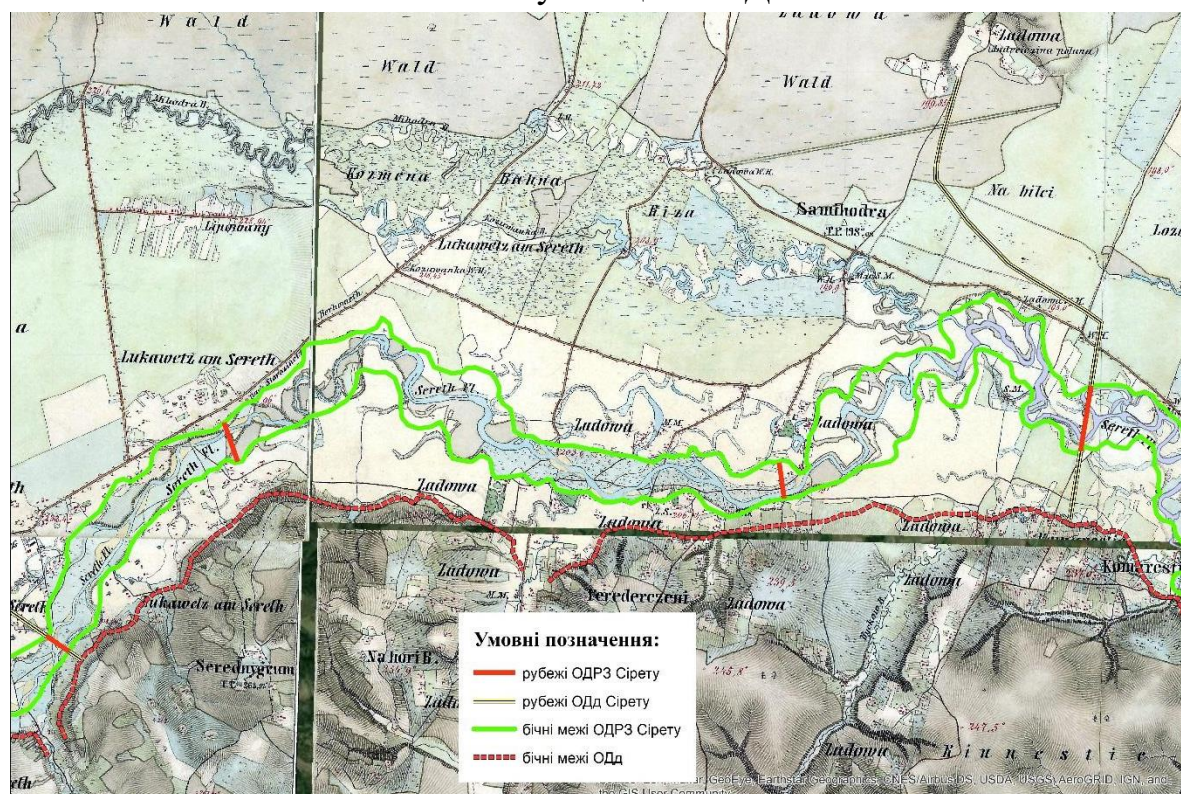


Рисунок В.4 – Фрагмент карти 1864 р. Річка Сірет. Верхньої та Нижньої Старожадівської, Михидринської ОДРЗ

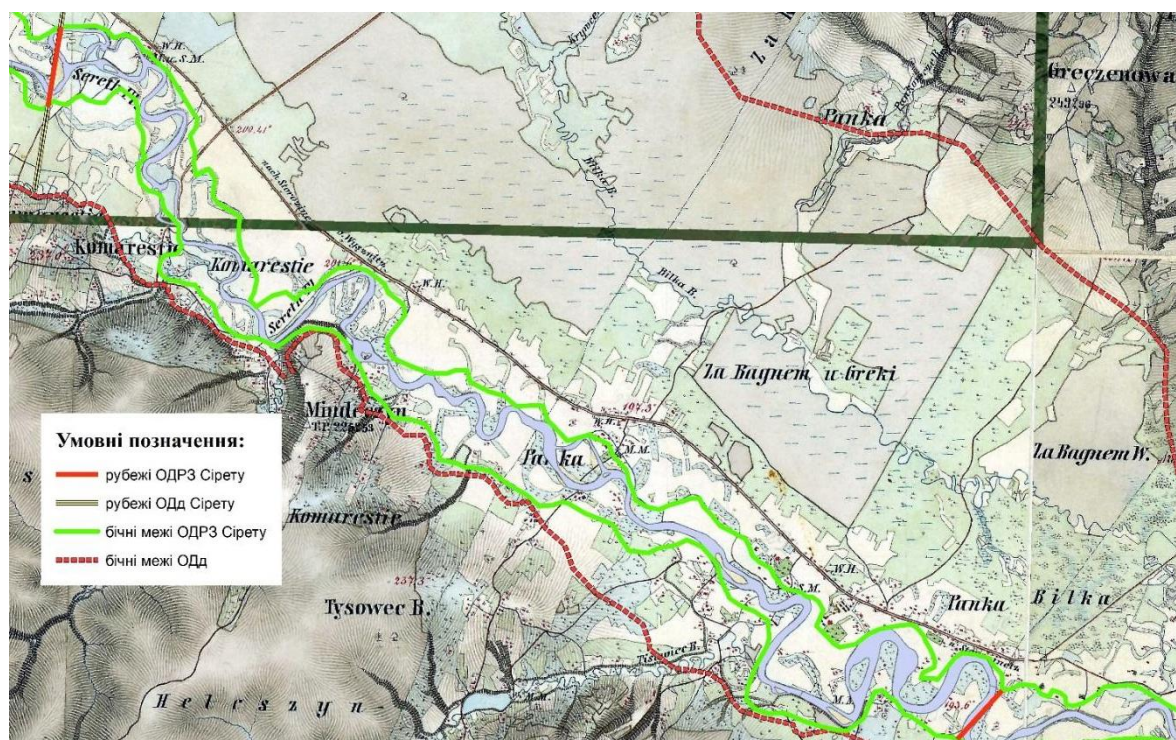


Рисунок В.5 – Фрагмент карти 1864 р. Річка Сірет. Комарівсько – Панківської ОДРЗ у межах Сторожинецької ОДд

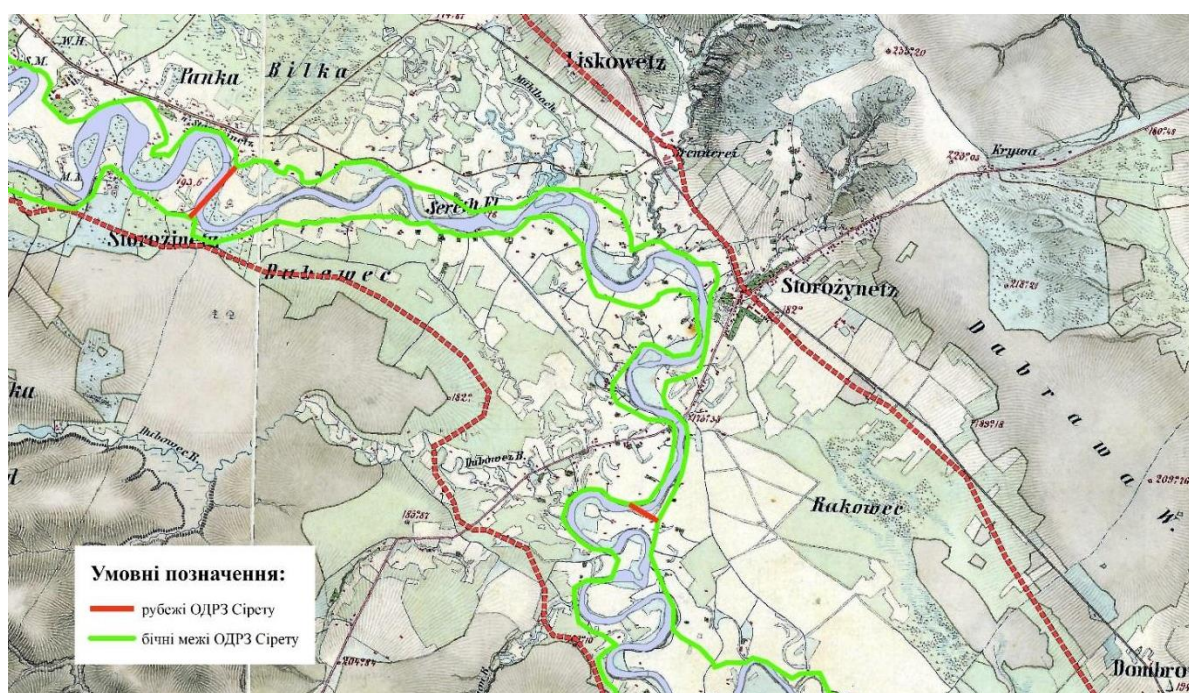


Рисунок В.6 – Фрагмент карти 1864 р. Річка Сірет. Сторожинецької ОДРЗ у межах Сторожинецької ОДд

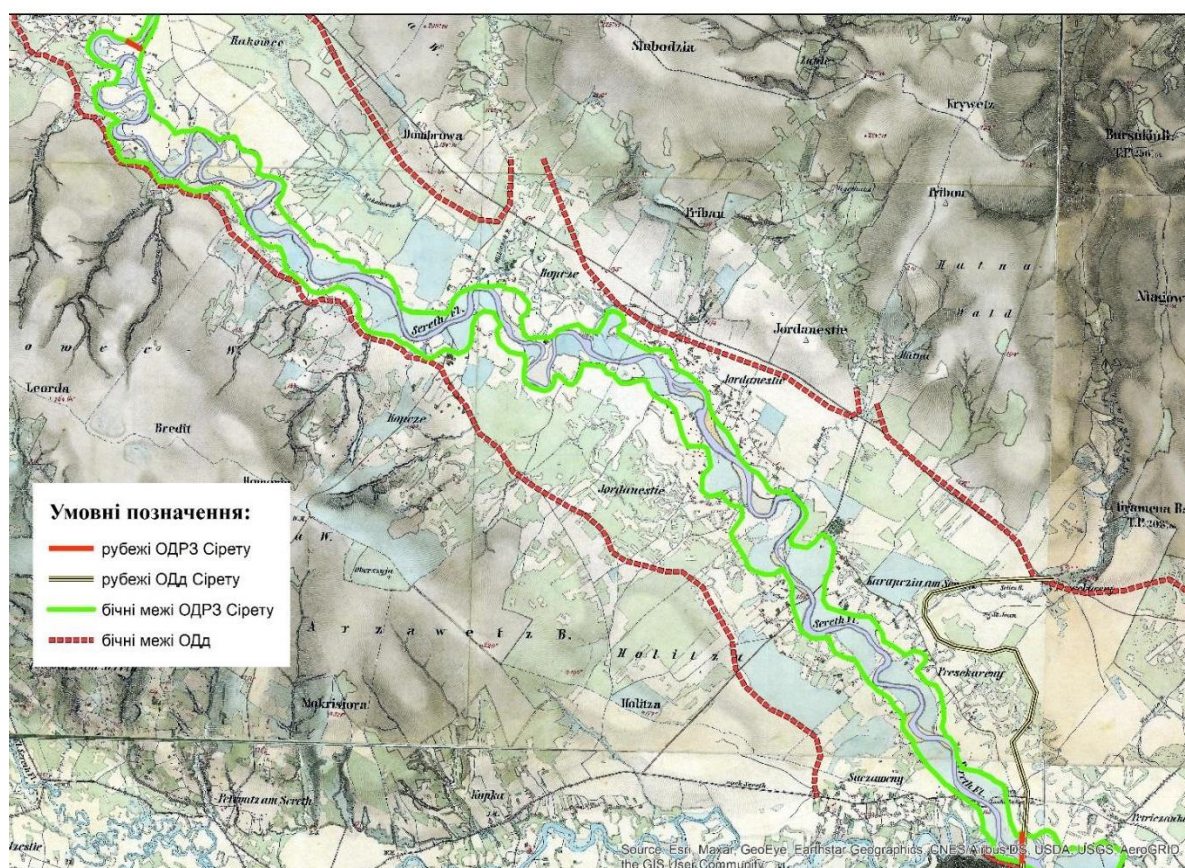


Рисунок В.7 – Фрагмент карти 1864 р. Річка Сірет. Ропча – Просіківської ОДРЗ у межах Сторожинецької ОДД

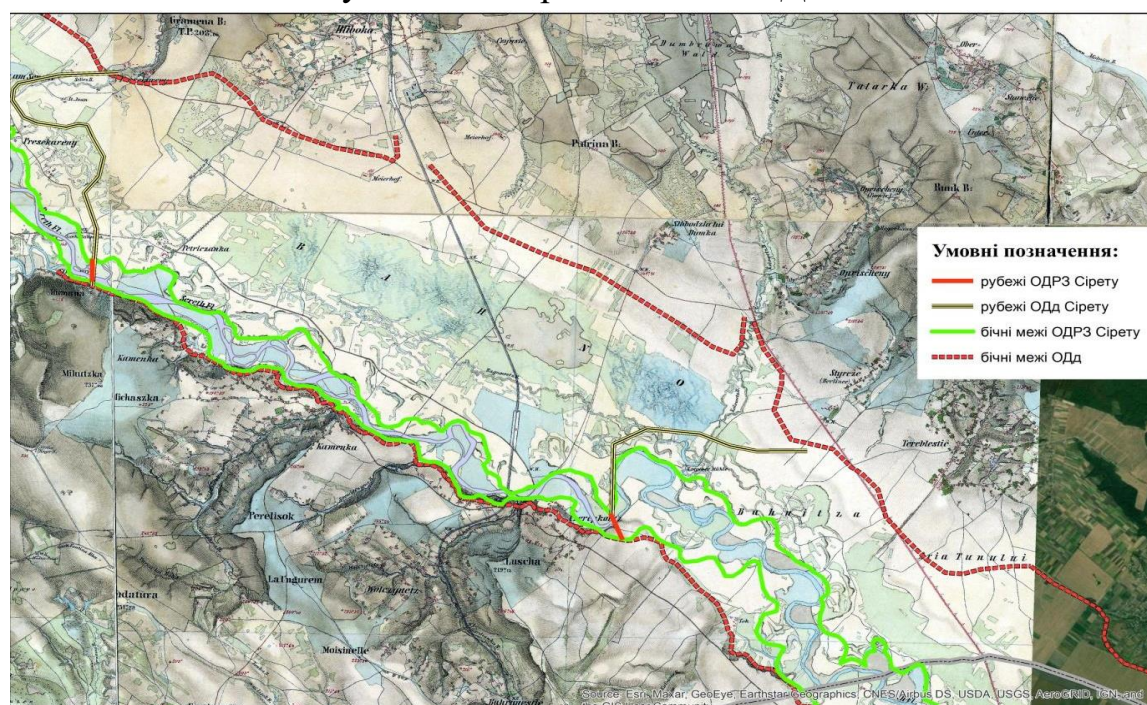


Рисунок В.8 – Фрагмент карти 1864 р. Річка Сірет. Кам'янської та Новововчинецької (незавершеної, прикордонної) ОДРЗ

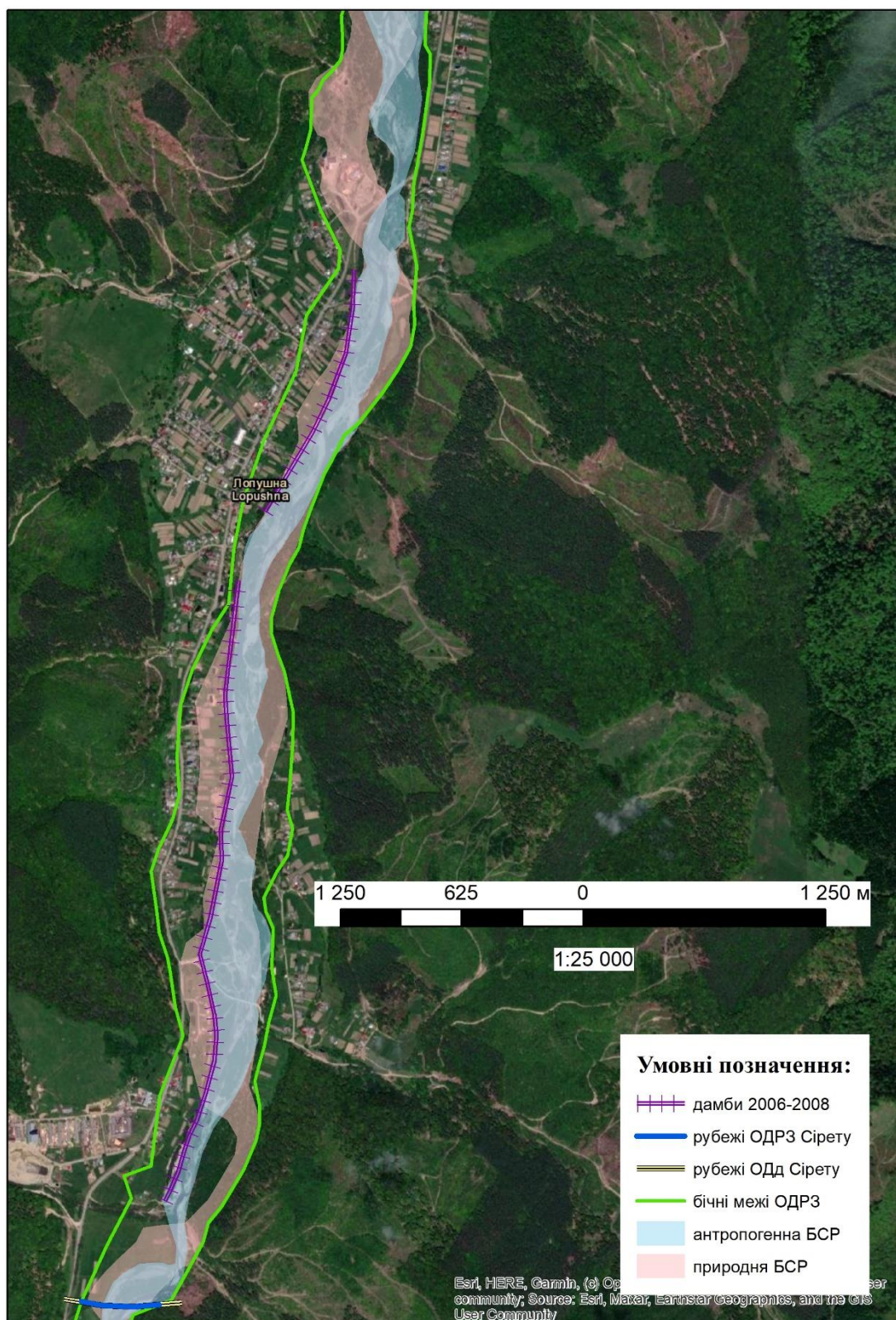


Рисунок В.9 – Фрагмент космознімку р. Сірет Лопушнянська ОДРЗ

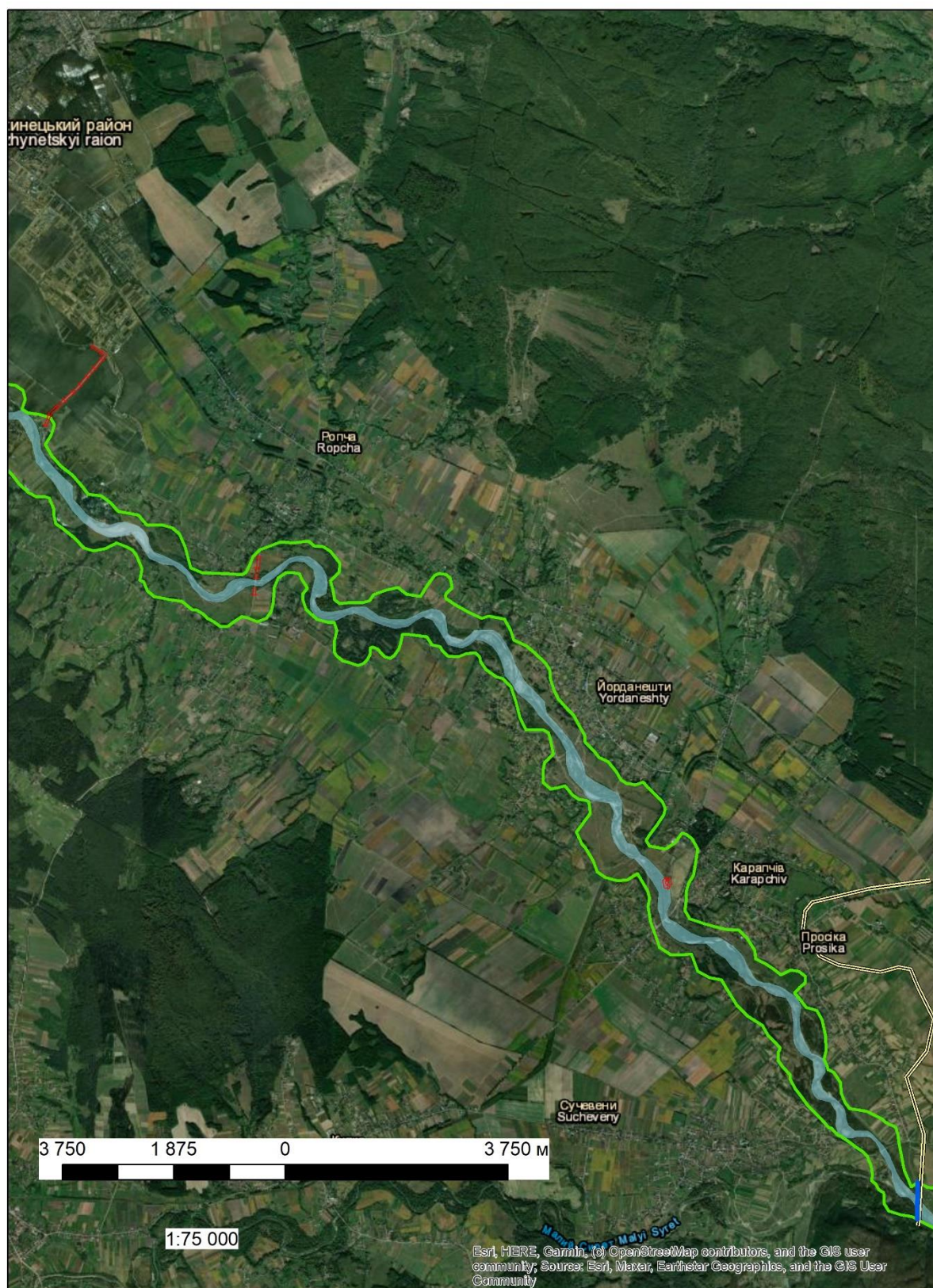


Рисунок В.13 – Фрагмент космознімку р. Сірет Ропча-Просіка ОДРЗ (нижня частина)

Рубежі антропогенних ОДРЗ

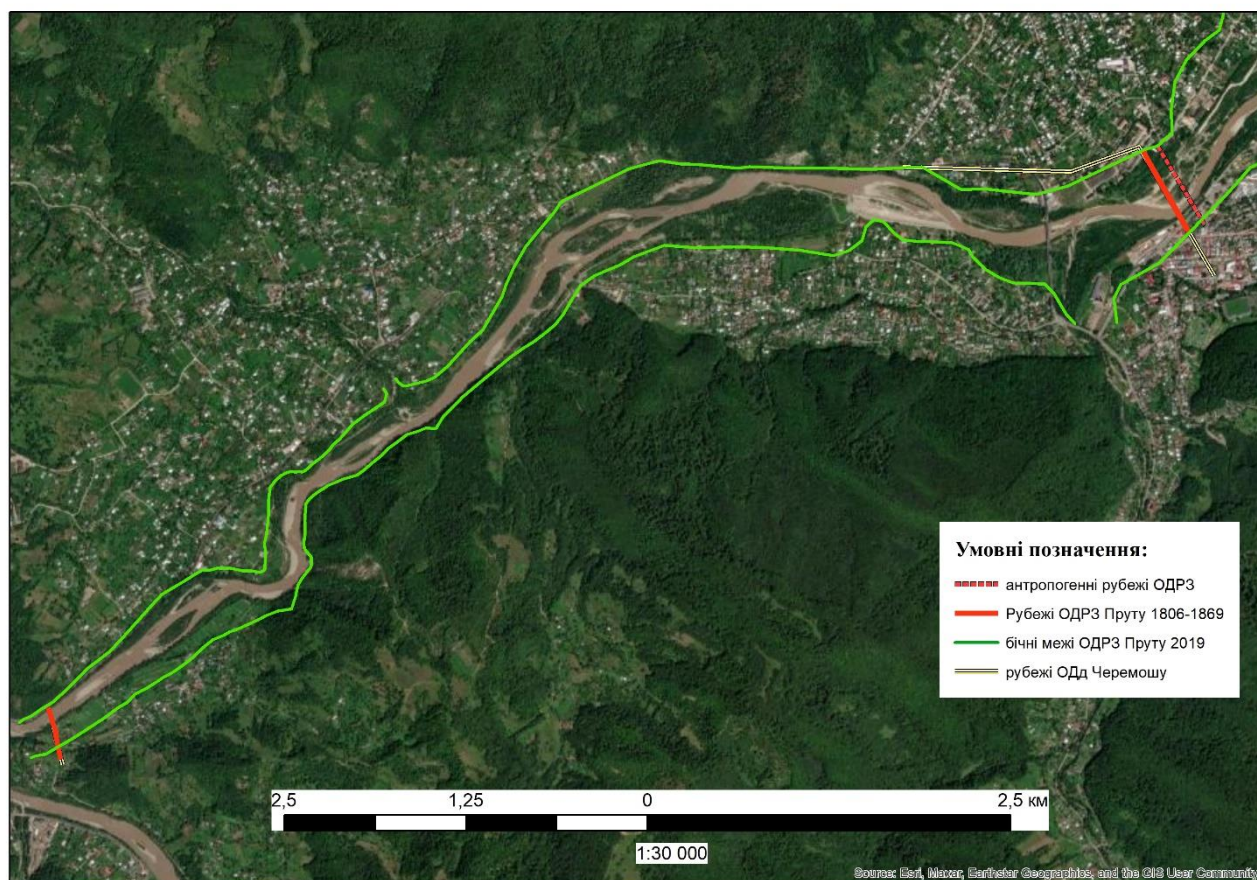


Рисунок Г.1 – р. Черемош Тюдівсько-Вижницька ОДРЗ

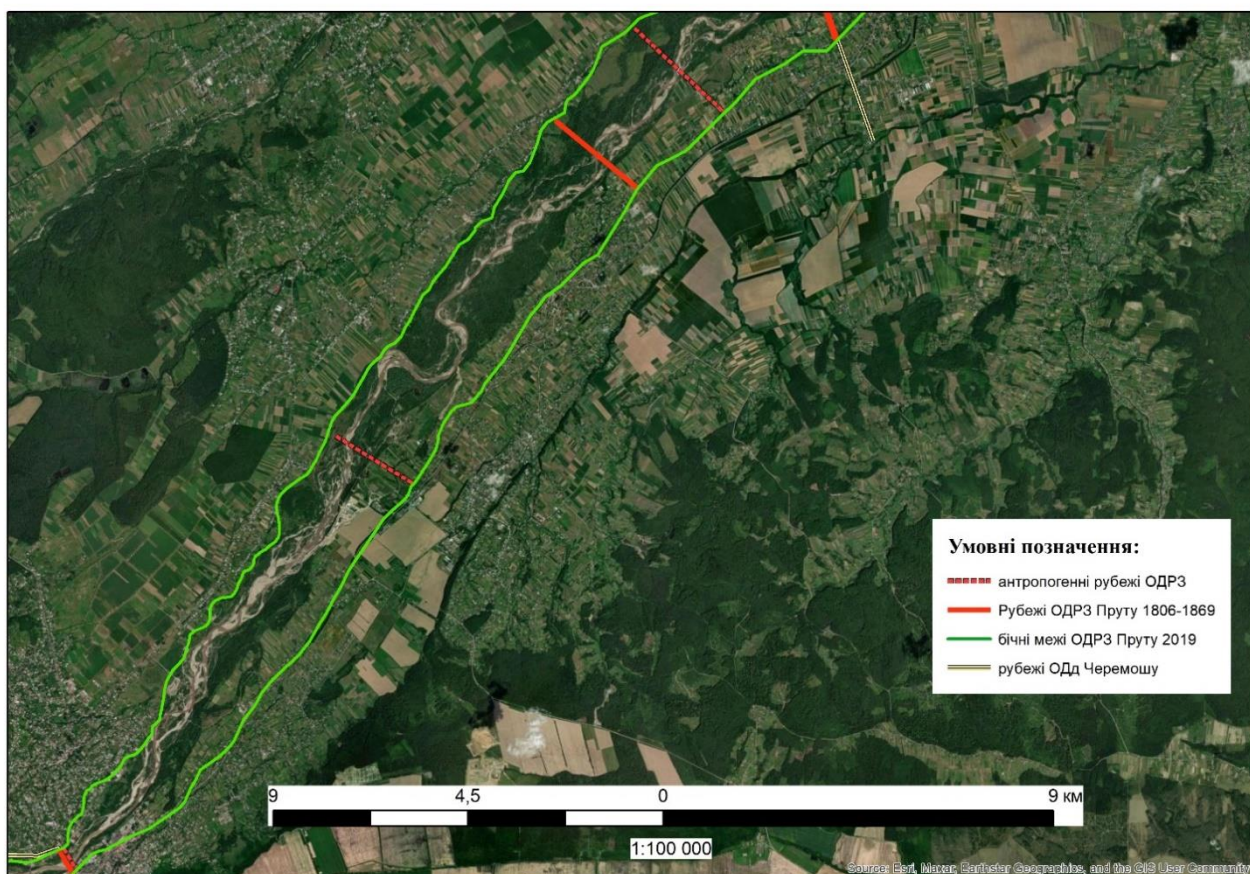


Рисунок Г.2 – р. Черемош від м. Вижниця до с. Іспас

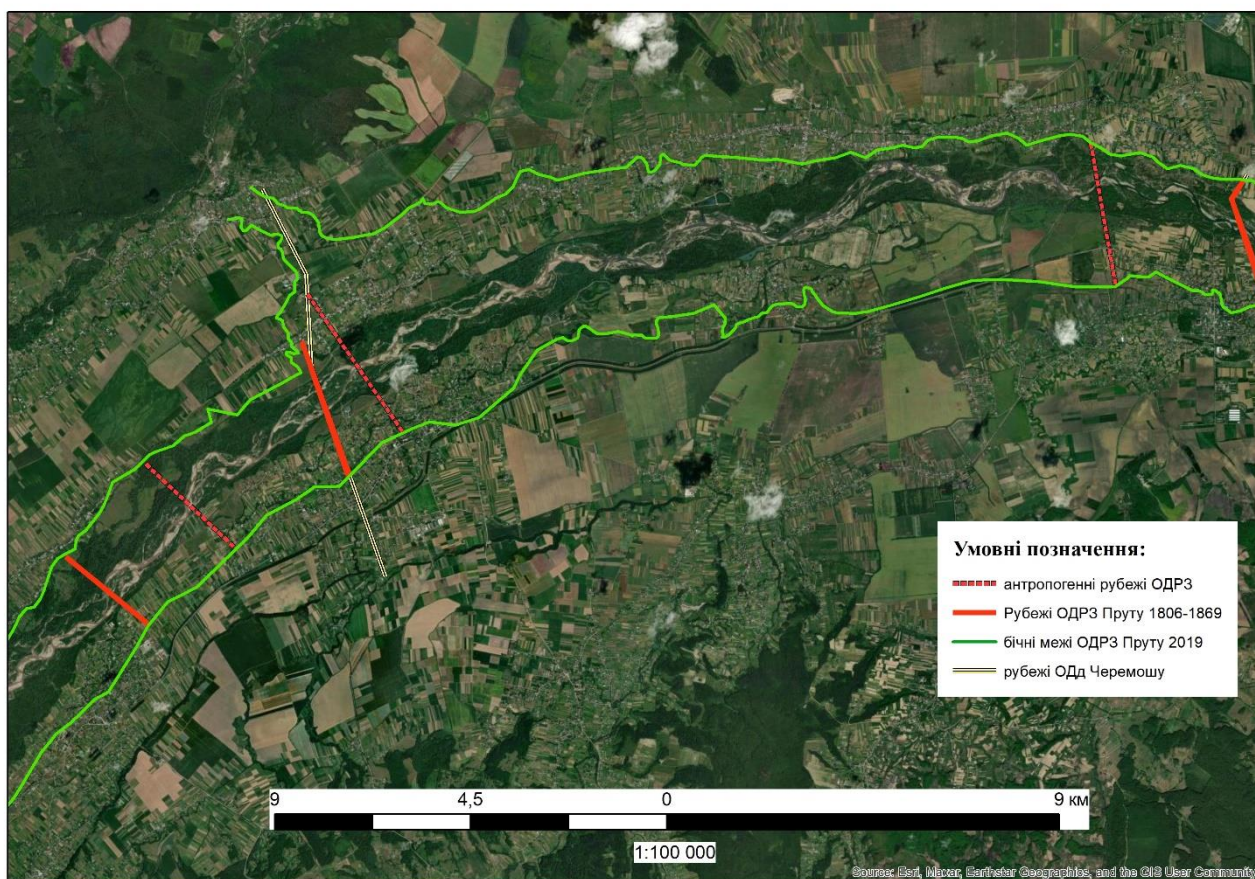


Рисунок Г.3 – р. Черемош від с. Іспас до смт. Вашківці

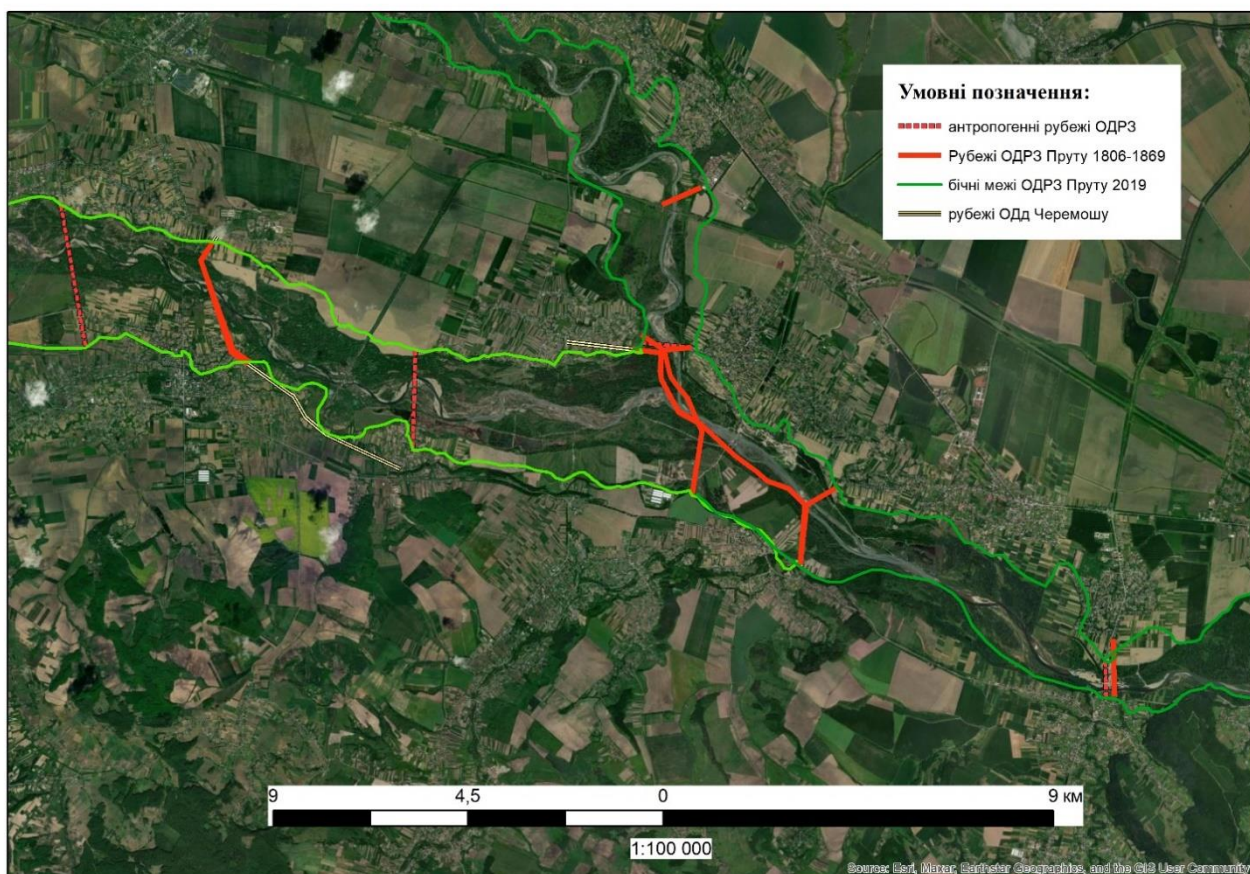


Рисунок Г.4 – р. Черемош від смт. Вашківці до смт. Неполоківці та р. Прут від с. Оршівці до смт. Неполоківці

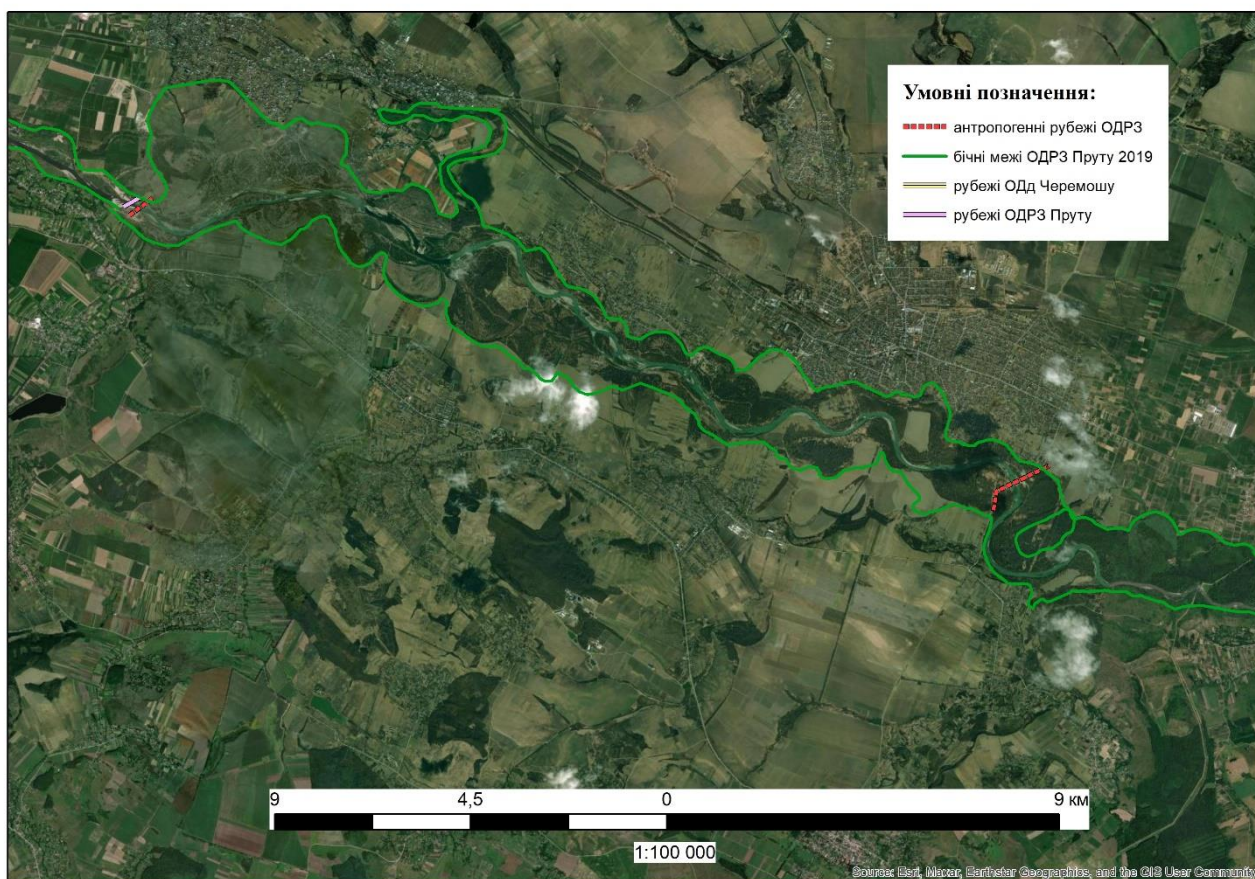


Рисунок Г.5 – р. Прут від смт. Неполоківці до с. Глиниця

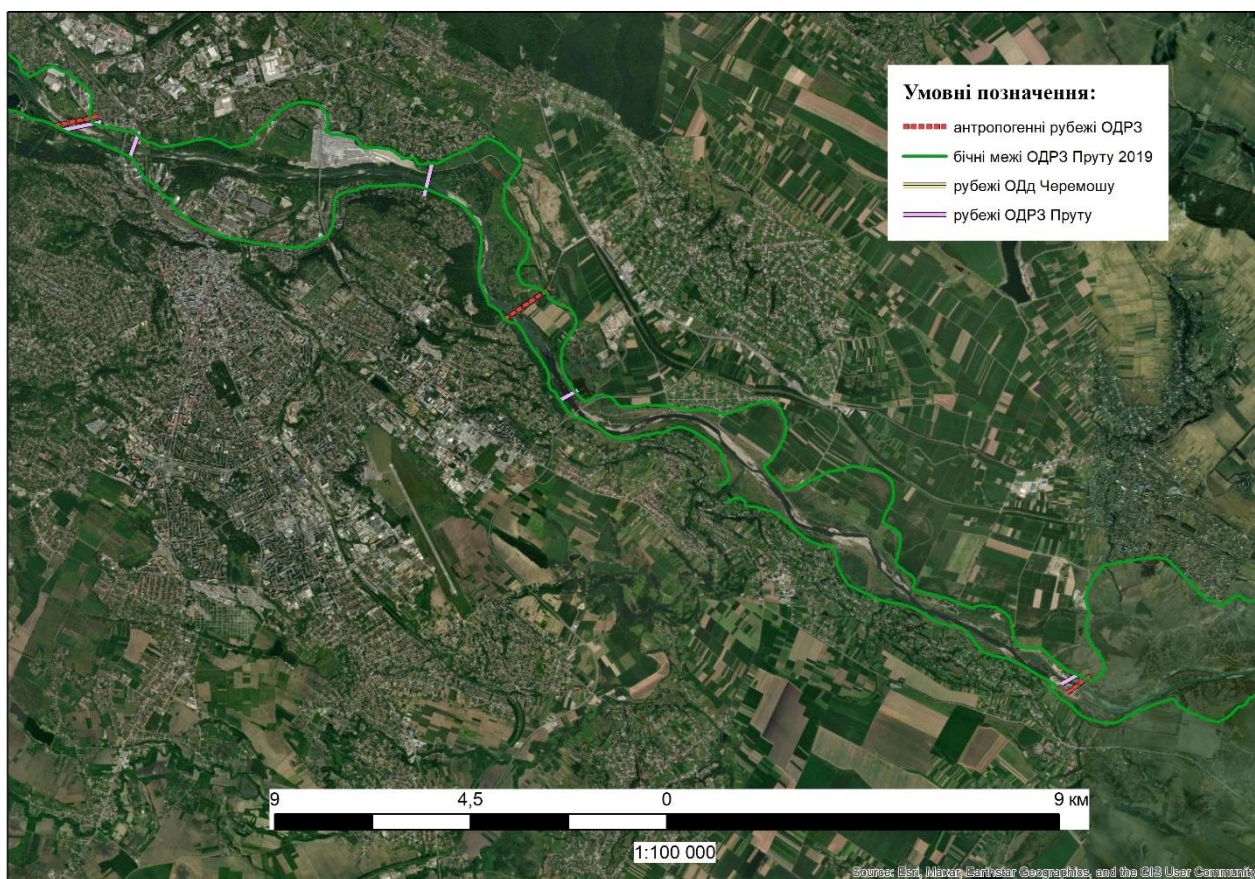


Рисунок Г.6 – р. Прут від м. Чернівці до с. Цурень



**ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ РІЧОК
ПРУТ ТА СІРЕТ
(БУВР Пруту та Сірету)**

вул. Героїв Майдану, 194 - Б, м. Чернівці, 58013, тел.: (0372) 51 14 56
E-mail: dpbuvr@dpbuvr.gov.ua, сайт: www.dpbuvr.gov.ua, код згідно з ЄДРПОУ 34519322

**ДОВІДКА
про впровадження результатів наукових досліджень
в практику діяльності організації**

Басейнове управління водних ресурсів річок Прут та Сірет засвідчує, що результати наукових досліджень і розробок Олександра Закревського, виконаних у межах дисертаційної роботи на тему: «Гідролого-морфологічні основи якості та безпекової функції річкових геосистем (на прикладах басейнів Верхнього Пруту та Сірету)» використовується в практичній діяльності підприємства.

Використання цих результатів забезпечує більш глибоке розуміння процесів розвитку русел та заплав річок Прут, Черемош, Сірет (в межах Чернівецької області) і впливає на планування оптимального управління якістю річкового ландшафту.



В.о. начальника БУВР Пруту та Сірету

Олександр РОШКО

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Наукові праці у виданнях, включених до переліку наукових фахових видань

України:

1. Ющенко, Ю., Паланичко, О., Пасічник, М., & Закревський, О. (2021). Вплив атмосферних опадів на стік річки Путила. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія*, (2(51)), 24–29. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.21.2.3> (особистий внесок: здобувач збирав, обробляв, упорядковував первинну інформацію по об'єктах дослідження, брав участь в аналізі інформації та у формуванні висновків; Ющенко, Ю. - методичне керівництво, участь у написанні тексту; Паланичко, О. - аналіз гідрологічної та метеорологічної інформації, написання тексту, Пасічник, М. - аналіз гідрологічної та метеорологічної інформації, графічні роботи).
2. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Паланичко, О., Вудвуд, М., & Закревський, О. (2023). Природний територіальний устрій ландшафту р. Прут в межах Чернівецької області, його антропогенні трансформації та особливості функціонування системи потік-русло-заплава. *Науковий вісник Чернівецького університету. Географія*, (845), 41–51. <https://doi.org/10.31861/geo.2023.845.41-51> (особистий внесок: здобувач брав участь в експедиційних дослідженнях, збирав, обробляв, упорядковував, аналізував первинну інформацію щодо дії антропогенних чинників та антропогенно зміненого стану ландшафту, брав участь у написанні тексту; Ющенко, Ю. - методичне керівництво, написання тексту; Пасічник, М. - експедиційні дослідження, методика застосування ГІС-технологій, графічні роботи, участь у написанні тексту; Паланичко, О. - гідроморфологічний аналіз первинної інформації, участь у написанні тексту; Вудвуд, М. - збір,

обробка, упорядкування, аналіз первинної інформації щодо природного стану молодого річкового ландшафту, участь у написанні тексту).

3. **Закревський, О. О.** (2025). Закономірності будови та функціонування ландшафтів річища та заплави річки Черемош. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*, 5(5), 95–104. <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2025.5.09>

Наукові праці у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у наукометричній базі даних Web of Science Core Collection:

4. Yushchenko, Y. S., Pasichnyk, M. D., Darchuk, K. V., Kostashchuk, I. I., & **Zakrevskyi, O. O.** (2022). Contemporary geoinformation technologies in postmodern education of geographers, hydrometeorologists, land surveyors. *Postmodern Openings*, 13(2), 409–429. <https://doi.org/10.18662/po/13.2/462> (особистий внесок: здобувач брав участь в експедиційних дослідженнях, збирав, обробляв, упорядковував, аналіз первинної інформації по об'єктах дослідження; Ющенко, Ю. - методичне керівництво, написання тексту; Пасічник, М. - експедиційні дослідження, методика застосування ГІС-технологій, графічні роботи; Дарчук, К. - методика застосування ГІС-технологій, графічні роботи; Костащук, І. - аналіз методів постмодерної освіти, написання тексту).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Zyhar, A., Savchyn, I., Yushchenko, Y., & **Zakrevskyi, O.** (2021). Evaluation of changes in rock characteristics based on analysis and interpretation of seismicacoustic observations in the area of the natural and technical system of Dnister PSPP. *У International conference of young professionals «geoterrace-2021»*. European Association of Geoscientists & Engineers. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K3008> (особистий внесок: здобувач аналізував і дав характеристику природних умов району розташування природно-технічної системи; Zyhar, A., Savchyn, I.; Yushchenko,

- У,- виконано обробку статистичних масивів цифрових, геоінформаційне і картографічне моделювання здійснено з використанням ГІС-програми QGIS 3.10 (відкрита ліцензія)).
6. Zyhar, A., Zayats, I., & **Zakrevskyi, O.** (2023). GIS-Oriented approach to analyzing the causes of water displays on hydraulic structures. У *International conference of young professionals «geoterrace-2023»*. European Association of Geoscientists & Engineers. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510037> (особистий внесок: здобувач збирав та аналізував первинний матеріал, взяв участь у формулюванні висновків; Zyhar, A. - опрацьовано архівні матеріали установ, виконано обробку статистичних масивів цифрових, геоінформаційне і картографічне моделювання, Zayats, I., - здійснено з використанням ГІС-програми QGIS 3.10 (відкрита ліцензія)).
 7. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Вудвуд, М., & **Закревський, О.** (2024) Черемоський молодий річковий ландшафт. *Природа і суспільство: виклики і поступ*. Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю географічного факультету ЧНУ ім. Ю. Федьковича (м. Чернівці, 11–13 жовтня 2024 р.). С. 106-108. https://geo.chnu.edu.ua/media/a0qnb nib/conferenc_material_80.pdf (особистий внесок: здобувач взяв участь в експедиційних дослідженнях, виконав збір та обробку первинних матеріалів щодо русла і заплави річки, взяв участь у формулюванні висновків; Ющенко, Ю., Пасічник, М., Вудвуд, М. – експедиційні дослідження, написання тексту, висновки).
 8. **Закревський, О.** (2025). Територіальна структура ландшафту річок Прут і Черемош у природних та антропогенних умовах. *Шевченківська весна – 2025: Географія. Збірник наукових праць XXII міжнародної наукової міждисциплінарної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (Вип. XXII, с. 118–120)*. Київ: Видавництво «Наукова столиця». https://drive.google.com/file/d/1RLYBh4KkW3z9pj9FDh_FsyZYO98gH84V/view
 9. Віват, А., Кондратюк, І., Лісогор, М., Назарчук, Н., Бочко, О., & **Закревський, О.** (2025). Удосконалення інженерно-геодезичних методів

вивірки фундаментів та обладнання за допомогою наземного лазерного сканування. *Матеріали 28-ї Міжнародної науково-технічної конференції «GEOFORUM'2025»*, 9–11 квітня 2025 р., Львів–Брюховичі. – Львів: Видавництво Львівської політехніки. С. 230-233. https://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2025/04/ТЕЗИ_ГЕОФОРУМ_2025.pdf (особистий внесок: здобувач збирав та обробляв первинну інформацію; Віват, А., Кондратюк, І., Лісогор, М., Назарчук, Н., Бочко, О. – експериментальні дослідження, аналіз отриманої інформації, написання тексту, висновків).

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

10. Ющенко, Ю., Пасічник, М., Бурбак, О., Вудвуд, М., & Закревський, О. (2023). Природний і антропогенно змінений стан ландшафту річки Прут в межах урбоекосистеми Чернівців та проблеми оптимізації управління ним. *Věda a perspektivy*, 8(27), Série “Ekologie”, 295–307. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-8\(27\)-295-307](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-8(27)-295-307) (особистий внесок: здобувач брав участь в експедиційних дослідженнях, збирав, обробляв, упорядковував, аналізував первинну інформацію щодо дії антропогенних чинників та антропогенно зміненого стану ландшафту, брав участь у написанні тексту; Ющенко, Ю. - методичне керівництво, написання тексту; Пасічник, М. - експедиційні дослідження, методика застосування ГІС-технологій, графічні роботи, участь у формуванні висновків; Бурбак, О. - обробка інформації щодо урбосистеми Чернівців, участь у формуванні висновків та рекомендацій щодо оптимізації управління річковим ландшафтом; Вудвуд, М. - збір, обробка, упорядкування, аналіз первинної інформації щодо природного стану молодого річкового ландшафту, участь у написанні тексту).

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2021», Lviv, 4-6 October 2021 (онлайн участь);
- 2) International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023», Lviv, 2-4 October 2023 (онлайн участь);
- 3) міжнародна наукова конференція присвячена 80-річчю географічного факультету Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича «Природа і суспільство: виклики і поступ», м. Чернівці, 11-13 жовтня 2024 р. (онлайн участь);
- 4) XXII міжнародна наукова міждисциплінарна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Шевченківська весна – 2025: Географія», м. Київ, 9 квітня 2025 р. (онлайн участь);
- 5) Міжнародна науково-технічна конференція «GEOFORUM'2025», м. Львів–Брюховичі, 9-11 квітня 2025 р. (онлайн участь).