

УДК 556.537+551.435.1

КИРИЛЮК А.О.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПЛАНОВИХ ЗМІН ТА ПАРАМЕТРІВ РУСЛА ВЕРХНЬОГО ПРУТА

Постановка проблеми. Вирішення гідрологічних задач, таких як розрахунок і прогноз річкового стоку, оцінка водних ресурсів, визначення основних гідрографічних характеристик, моніторинг руслових процесів (деформація річкових русел), виділення (розпізнання) ландшафтів та ін. важко вирішуються традиційними методами, що ґрунтуються на даних польових спостережень. Сьогодні проблема збору вихідних даних загострилася у зв'язку зі скороченням чисельності постів спостереження, відсутністю сучасної картографічної інформації, зниженням якості спостережень через фінансові утруднення в сфері водного господарства і недостатньої кваліфікації обслуговуючого персоналу.

На сьогодні шлях одержання цієї інформації пов'язується із застосуванням нових інформаційних методів і впровадженням статистичних підходів, зокрема принципів імовірнісної картометрії, що мають більші можливості відображення, аналізу і моделювання географічних об'єктів і явищ, ніж традиційні способи [2].

На території України р. Прут має гірський та напівгірський характер, що ускладнює регулярні спостереження за розвитком руслових процесів, які в свою чергу, пов'язані з паводковим режимом річки.

Важливим завданням руслознавчого аналізу є вивчення антропогенних змін в умовах і процесах розвитку русел та заплав. Такі зміни можуть

відображатися наявністю гідротехнічних споруд, характером загальних планових форм русла. Водночас необхідно аналізувати вертикальні деформації, що є завданням додаткових досліджень.

Мета статті. Проаналізувати вплив референційних та антропогенних умов на планові зміни та параметри русла верхнього Прута.

Аналіз сучасних досліджень. Застосування геоінформаційних технологій, які призначені для підготовки та аналізу просторових даних, є необхідною умовою вирішення задач із розподіленими в просторі параметрами. Набуто значний досвід практичного використання базових можливостей як на стадії розробки нових методів гідрологічних та водогосподарських розрахунків, так і на стадії їх автоматизації з метою доведення розробок до рівня інженерних технологій [3].

Як програмний інструмент нами була обрана Corel DRAW [1] призначена для роботи під керуванням операційної системи Windows 2000/XP і Windows Server 2003. Програма Corel DRAW - векторний графічний редактор. Це означає, що, на відміну від растрових графічних редакторів, зображення розглядаються як сукупність кривих. (У растрових графічних редакторах зображення являє собою сукупність крапок, що утворюють так званий растр або бітову карту.) Для опису і точної побудови таких кривих у Corel DRAW використовується спеціальний математичний апарат.

У загальному випадку в Corel DRAW об'єктом є будь-який елемент графічного документу, який можна створити, виділити, перемістити, повернути, нахилити, змінити його розмір, форму, кут нахилу і т.д. Об'єкт Corel DRAW може бути векторним, растровим або текстовим.

Векторні об'єкти Corel DRAW володіють наступними загальними властивостями: вони мають абрис з визначеним кольором і шириною; об'єкти мають заливання різного типу; до абрису, що складається з декількох частин, можна застосувати операцію об'єднання; об'єкти можна групувати, після чого всі операції по їхній модифікації виконуються як над одним цілим об'єктом.

При створенні ілюстрацій у Corel DRAW застосовується наступний підхід - зображення виконується з набору найпростіших об'єктів (так званих примітивів), кожний з яких модифікується тим або іншим способом для одержання заданого візуального ефекту. Для здійснення такого підходу на практиці в Corel DRAW реалізовано кілька наборів інструментів. Одні набори призначені для створення найпростіших об'єктів, інші - для їхньої модифікації, треті – для застосування спеціальних ефектів і т.д.

Головні матеріали досліджень. В роботі наведені приклади моніторингу руслових процесів, а саме – планових деформацій, які за рахунок антропогенних та природних чинників набули певної динамічності в часовому перерізі. Верхній Прут є типовою річкою північно-східного схилу Українських Карпат, і його долина зазнає великого селитебного навантаження, що не може не вплинути на хід руслових та заплавних процесів.

Використовуючи програму Corel DRAW, нами були опрацьовані наступні картографічні матеріали: електронні варіанти карт 1977 року (М 1:100000) та 1898-1900 рр. (М 1:150000), топографічні карти 1948 року (М 1:25000) та космознімки 2006 р., отримані через програму Google Earth.

Першим етапом дослідження було приведення всіх картографічних джерел до одного масштабу – М 1:50000, що дало змогу виконувати порівняльний аналіз.

Другим – вибір базової (основної) карти та приведення всіх решта джерел до її координатної сітки. Такою в нашому дослідженні є карта 1977 року, на якій і було визначено ряд орієнтирів (3-4) для більш точного порівняння просторового положення русла р. Прут. Ними, здебільшого, були перехрестя основних автомобільних та залізничних доріг, уступи високих, нерозмивних берегів, виходи материнських порід на денну поверхню (якщо такі спостерігались в межах досліджуваної ділянки), мости та інші гідротехнічні споруди із врахуванням можливої перебудови об'єктів в наслідок руйнування.

Третім етапом було “очищення” картографічних джерел від “зайвої” інформації. Нами залишалися просторові межі основного русла та решта прилеглої гідрологічної мережі (притоки, озера, стариці, канали тощо).

Четвертим – надання кожному часовому шару певного відтінку для кращого сприйняття положення русла та елементів гідрологічної мережі.

П'ятим, основним, етапом нашого дослідження було накладання всіх чотирьох просторово-часових шарів із врахуванням координатної сітки та орієнтирів.

Як приклад, ми подаємо дві ділянки р. Прут, виділених за геогідроморфологічними чинниками – це вузол злиття річок Прут та Черемош (рис. 1, 2) і Новоселицька улоговина (рис. 3, 4).

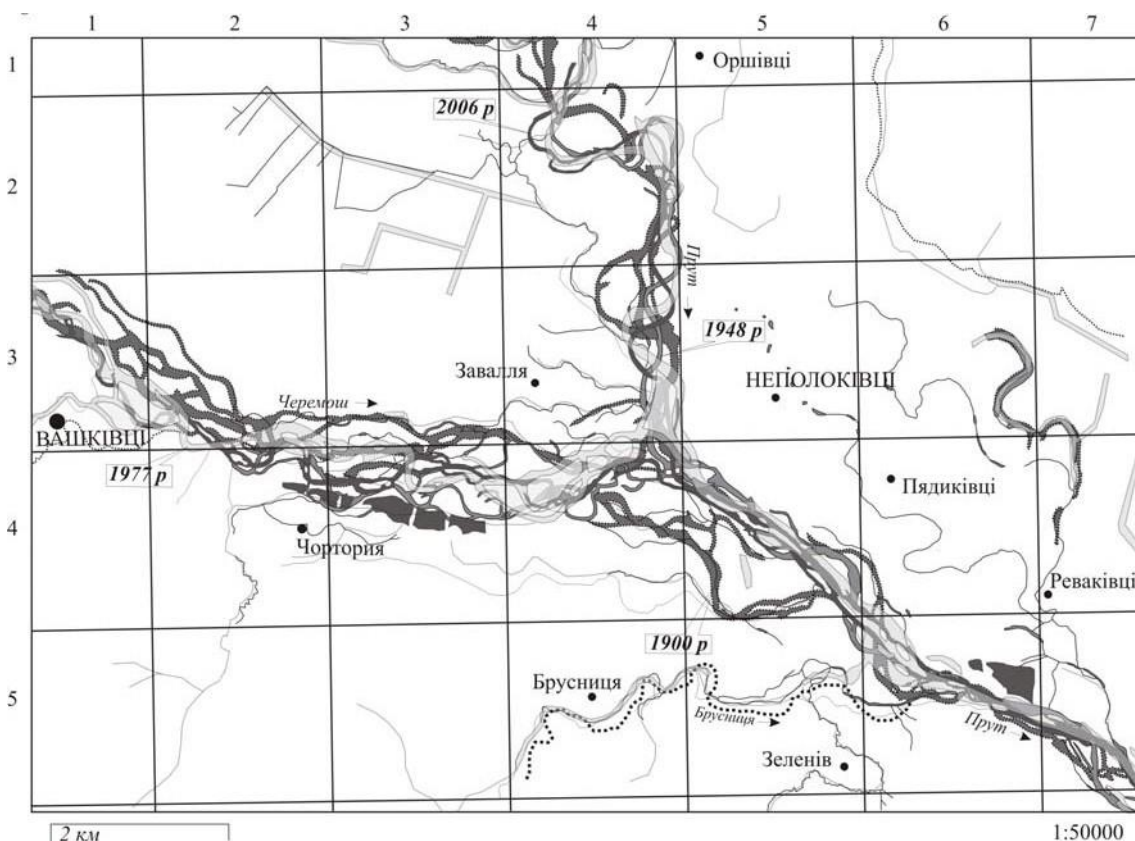


Рис. 1. Просторово-часове положення русла р. Прут на ділянці впадіння р. Черемош.

Аналіз інформації по ділянці злиття річок Прут і Черемош показав, що у природних (референційних) умовах тут формувалась розлога молода алювіальна рівнина, що за формою нагадувала рівнобедрений трикутник. В його основі була

41

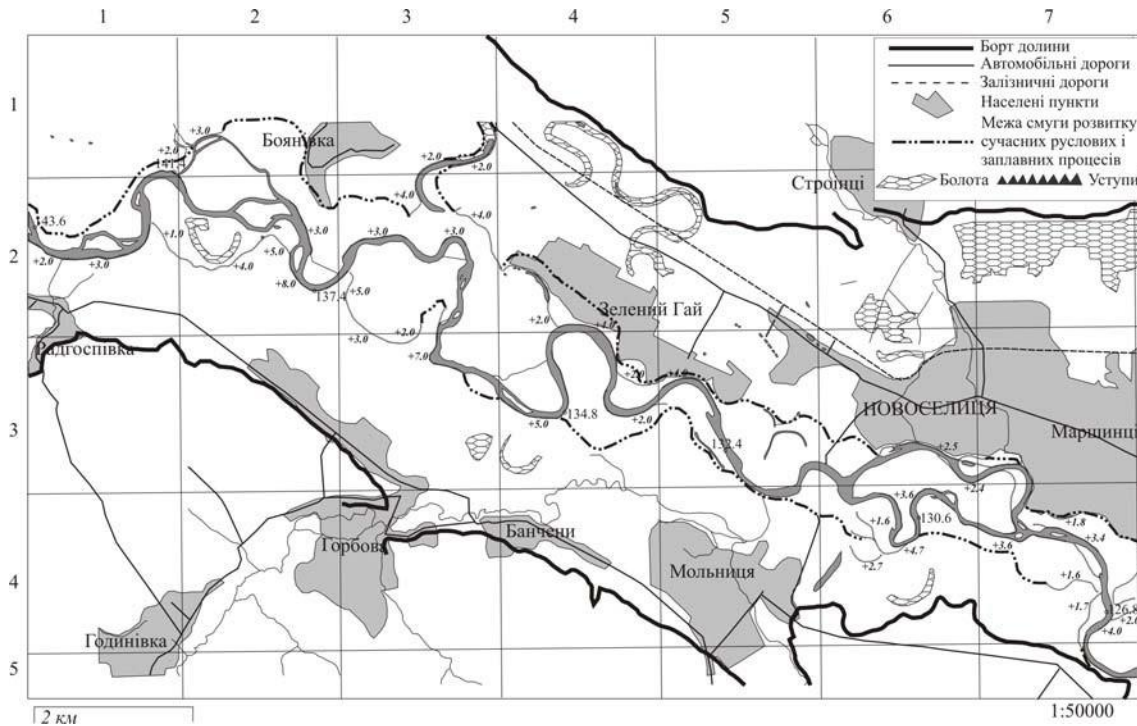


Рис. 4. Картоschema долини р. Прут в Новоселицькій улоговині 1948 р.

одна з проток річки Черемош, яка виникла як гирлове подовження. В цілому Черемош формував значну внутрішню дельту. Його русло поєднувало елементи розгалужень та меандрування окремих рукавів. Річка Прут до злиття переважно обмежено меандрус. Після злиття, у референційних умовах, набувала рис розгалужень. Антропогенне врізання і концентрація русел відбуваються поступово від середини 60-х років. Основними факторами цих процесів є побудова дамб обвалування і відбір руслового алювію. Тут діє Неполоківський гравійно-піщаний кар'єр, що брав алювій з русла, а тепер – з бувшої заплави.

У Новоселицькій улоговині (друга ділянка) також у природних умовах формувалася значна молода алювіальна рівнина. Але, на відміну від першої ділянки, тут не було організовано потужного кар'єру. Тому до останнього часу принципових змін у характері руслоформування не відбулося, хоча в останній період антропогенний вплив значно посилюється. На вході в улоговину також спостерігається щось на зразок внутрішньої дельти. Тепер існує великий острів за рахунок біфуркації річки і велика кількість досить розвинутих звивин-меандр. За даними порівняння карт досить чітко простежується їх розвиток (рис. 3), наприклад: біля с. Радгоспівка з 1900 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).

Порівняння смуги руслоформування по обох ділянках, отриманої накладанням картографічного матеріалу більш, ніж за 100 років, і через поглиблений аналіз карти 1948 р. (рис. 2, 4) дає можливість стверджувати про те, що деякі населені пункти та різного роду інженерні споруди входять до межі цієї смуги. Це може призвести до ще більшого підтоплення та негативних наслідків на

даних території при проходженні на річці катастрофічних паводків.

Висновки. Представлені матеріали є частиною початкового етапу комплексного дослідження верхнього Прута, що поєднує природні, соціальні й економічні аспекти. Фактично нами зібраний вихідний матеріал по картографічних та інших джерелах, включаючи власні польові спостереження, виконані в 2006-2007 рр. Він послужить базою даних для моделювання гідрологічного режиму обраної річки при використанні ГІС технологій.

Описаний підхід може бути також покладено в основу вивчення планової морфодинаміки русел на різних територіях. Базова інформація може доповнюватися додатковою. Карти можна накладати попарно та послідовно, а також порівнювати інформацію про інші (крім русел) об'єкти місцевості.

1. Ковтанюк Ю.С. Corel DROW 12. Официальная русская версия. Руководство пользователя. – К.: “МК-Пресс”, 2006. – 560 с. 2. Фролова Г.П., Биленко В.А., Ершова Н.В. Применение ГИС-технологий и дистанционного зондирования для решения гидрологических задач // Докл. VI Всероссийск. гидролог. съезда. – СПб, 2004. – С. 189-193. 3. Яковченко С.Г., Жоров В.А. Опыт практического использования ГИС-технологий в гидрологических и водохозяйственных расчетах // Докл. VI Всероссийск. гидролог. съезда. – СПб, 2004. – С. 201-205.

The examples of monitoring of riverbed processes are presented in the work, namely – those of planned deformations, that have acquired certain dynamics in temporal cross-section due to anthropogenic and natural factors.