

DOI: 10.26565/2075-1893-2021-34-02  
УДК.528.94

**Павло Лоцман\***

к. геогр. н., доцент кафедри суспільно-економічних дисциплін і географії  
e-mail: [lotsman.pavel.i@gmail.com](mailto:lotsman.pavel.i@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9894-5728>

**Світлана Некос\***

к. геогр. н., доцент кафедри суспільно-економічних дисциплін і географії  
e-mail: [svetlananekos@gmail.com](mailto:svetlananekos@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3038-2092>

\*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002

## Методи та моделі генералізації об'єктів гідрографічної мережі

**Мета статті** полягає у дослідженні просторових геодезичних, картометричних характеристик гідрографічної мережі (включаючи штучно створені об'єкти) Харківської та Полтавської областей в різних масштабах (1: 200 000 1: 1000 000) для подальшої генералізації.

**Основний матеріал.** Для об'єктивного відображення навколишньої дійсності потрібні дослідження місцевості, вивчення її топогеодезичних характеристик, виявлення на підставі цього закономірностей з подальшою апроксимацією. Наведені розрахунки дозволяють систематизувати картометричні показники річкових басейнів, водоймищ, виявити закономірності їх розвитку, створити об'єктивну картину їх стану. Використання розроблених у статті моделей значно спрощує вибір картографічних об'єктів при генералізації, що, як відомо, є центральною проблемою технічного контролю карт. Дослідження дозволило розробити легенду картографічних умовних позначень гідрографічних об'єктів за допомогою різних додаткових даних. Інформація при цьому відбивається як через картографічні умовні позначення, так і через комбінування їх. Наведені коригувальні коефіцієнти, які отримані з декількох адміністративних районів, що дозволяє зменшити неминучі спотворення. На основі методу аналогій та аналізу впливу штучних водойм на ландшафт визначені закономірності функціонування таких систем. Використання методу аналогії дозволило систематизувати дані про водні об'єкти, що є основою для їх подальшого узагальнення та генералізації.

**Висновки та подальші дослідження.** Запропонована методика генералізації гідрографічної мережі. Розроблені критерії при узагальненні водоймищ Харківської і Полтавської областей. Доведена необхідність виконання картометричних робіт при узагальненні елементів річкової мережі. Запропоновані умовні позначення значно поліпшують сприйняття картографічної інформації, що застосовано в навчальному процесі. Перспективою даного дослідження є виявлення динаміки змін площини річкового басейну та відображення його на картах різного масштабу.

**Ключові слова:** *гідрографічна мережа, картометричні показники, генералізація, масштаб, картографічні умовні позначення, зміст карти, комунікативне забезпечення тематичних карт.*

**Вступ.** Добре відомо, що одна із складних і невіршених проблем картографії є генералізація змісту карти, яка посилюється із зменшенням її масштабу. Досвід власних польових і камеральних досліджень показує неможливість об'єктивного відображення навколишньої дійсності тільки математичним, а отже програмним шляхом. Потрібні дослідження місцевості, вивчення її топогеодезичних характеристик, виявлення на підставі цього закономірностей з подальшою апроксимацією. Графічне навантаження, густина об'єктів – об'єктивні геодезичні та картографічні характеристики будь-якої карти чи плану [1]. Розробка методів генералізації гідрогра-

фічної мережі - актуальне питання, рішення якого повинно ґрунтуватися на геодезичних дослідженнях. Особливе значення при цьому має розрахунок густоти мережі, яка визначається як співвідношення довжини досліджуваного об'єкта на певну площу [5].

**Вихідні передумови.** Питанням теорії і практики генералізації, на які спираються автори, присвячені роботи як вітчизняних, так і зарубіжних картографів, геодезистів [6 - 9]. Однак у цих роботах завданням узагальнення гідрографічної мережі, гідротехнічних систем не приділяється достатньої уваги. Запропонована перевірена методика дозво-

ляє систематизувати картометричні показники річкових басейнів, водоймищ, виявити закономірності їх розвитку, створити об'єктивну картину їх стану. Використання розроблених у статті схем розрахунку значно спрощує вибір картографічних об'єктів при генералізації, що, як відомо, є центральною проблемою технічного контролю карт [2].

**Мета статті:** дослідження просторових геодезичних, картометричних характеристик гідрографічної мережі (включаючи штучно створені об'єкти) Харківської і Полтавської областей в різних масштабах (1: 200 000, 1: 1000 000) для подальшої генералізації.

Для досягнення поставленої мети були вирішені такі завдання:

1. По об'єктах гідрографії проаналізовані карти досліджуваних областей в масштабах 1: 200 000, 1: 1 000 000.

2. Розраховані картометричні показники гідрографічної мережі адміністративних районів Харківської і Полтавської областей.

3. Проведено кількісне дослідження зміни графічного навантаження даних об'єктів при складанні карт більш дрібного масштабу.

**Виклад основного матеріалу.** Для розрахунку картометричних показників була обрана довжина річкової мережі та її співвідношення з площею адміністративного району, аналіз штучно створених об'єктів (водосховищ) включав розрахунок по: геометричних елементах подібності, полярності, співвідношенню площ. Розрахунок картометричних показників проводився за топокартами різного масштабу, результати розрахунку наведені в табл. 1 та табл. 2.

Низька щільність річкової мережі Красноградського і Лозівського районів, як показують розрахунки, обумовлена комплексом факторів, серед яких домінують кліматичні і геологічні. В цілому рельєф регіону - хвиляста рівнина, з пологими поверхнями вододілу. Ярусність рельєфу добре видно під час поперечного нівелювання русел малих річок. Річкові долини регіону добре розвинені, зазвичай деревоподібні. Практично вся територія регіону характеризується швидким переходом яруг у балки, а потім - у річкові долини. Іноді долина мережа починається прямо з яру. Водотоки зберігають прямолінійні обриси, вододіли зазвичай асиметричні, мають плоскі, злегка опуклі або хвилясті вершини, схили мають явні перепади висот. Гідрографічна мережа слабко відгалужується, притоки майже всіх річок паралельні одна одній.

Для Полтавської області щільність річкової мережі вища, хвилястість менша. Схили більш значні, притоки розподілені рівномірно. Басейни більшості річкових систем мають витягнуту форму, відрізняються вираженим дихотомічним розгалуженням русла. Верхів'я річок орієнтовані на локальні підйоми. Загальний ухил області - з північно-північного сходу на південь-південний захід.

Для отримання порівняльних значень по областях і адміністративних районах були складені табл.3 і табл.4. У них наведені різниці коефіцієнтів густоти для масштабу 1: 1 000 000 і 1: 200 000 для досліджуваних областей і кожного адміністративного району, також наведені розбіжності між цими значеннями у відсотках, максимальні розбіжності і середні значення по кожному з елементів розрахунку.

Таблиці показують, що середні значення коефіцієнта щільності річкової мережі регіонів коливається в інтервалах 12% -15%. Максимальна розбіжність склала 13%, що пояснюється більш щільною річковою мережею цього адміністративного району, що відображено у візуальній оцінці на етапі проведення вишукувальних робіт.

Необхідність генералізації водосховищ так само, як і водозборів, обумовлена вимогами та державними стандартами, а також інтенсивним господарським використанням водних ресурсів та акваторії, різноманітністю природних умов на різних ділянках одного і того ж водосховища, різними вимогами ряду галузей господарства, характером використання акваторії узбережжя, різного ступеня впливу людини на природу водозбірної басейну. Карти водойм за призначенням можна віднести до оглядово-довідкових і науково-довідкових [7]. Ці карти характеризуються відображенням великих деталей, глибиною насичення, спеціальним змістом. Найчастіше водойми показані на гідрологічних, гідроенергетичних картах, картах управління водними ресурсами, в регіональних атласах [2]. Тільки в деяких дослідженнях є карти, що характеризують водойми як самостійний об'єкт ландшафту. Однією з причин цього є складність поєднання параметрів (площа дзеркала, обсяг, довжина, ширина, глибина, конфігурація, характер регулювання стоку, режим роботи) і недостатнє методичне забезпечення при генералізації цих об'єктів. При генералізації в обов'язковому порядку в залежності від тематики та масштабу карти слід передбачити, що штучна водойма і її водозбір є єдиною природною системою. При цьому треба брати до уваги те, що картографування малих штучних водоймищ, так само як і основний критерій великих, ґрунтується на таких провідних ознаках: гідроморфологічних, гідрологічних, гідрохімічних, геоботанічних, гідробіологічних, седиментаційних умовах і характері накопичення відкладів.

Комплекс провідних ознак для різних районів акваторії і окремих її ділянок визначає внутрішню неоднорідність, сукупність горизонтальних і вертикальних зв'язків між елементами генералізації. Вивчення властивостей малих водосховищ і характеру процесів, що протікають у них, дозволили розробити основи генералізації акваторій.

В основу відмінностей акваторій за гідроморфологічними відмінностями покладені морфологічні та морфометричні характеристики окремих

Таблиця 1

**Розрахунок картометричних характеристик на територію  
Харківської області та її адміністративних районів**

Райони	Площа км <sup>2</sup>	Річкова мережа Kg <sup>см</sup> /см <sup>2</sup>	
		1 : 200 000	1 : 1 000 000
Богодухівський	4508,1	0,19	0,21
Ізюмський	5906,2	0,23	0,21
Красноградський	4334,2	0,18	0,19
Куп'янський	1280	0,15	0,20
Лозівський	4027,1	0,14	0,19
Харківський	3222,5	0,21	0,22
Чугувський	1149	0,18	0,23
Область у цілому	31418	0,20	0,22

Таблиця 2

**Розрахунок картометричних характеристик на територію  
Полтавської області та її адміністративних районів**

Райони	Площа км <sup>2</sup>	Річкова мережа Kg <sup>см</sup> /см <sup>2</sup>	
		1 : 200 000	1 : 1000 000
Кременчуцький	6101,3	0,28	0,34
Лубенський	5472,7	0,25	0,28
Миргородський	6282,7	0,24	0,29
Полтавський	10844,2	0,26	0,27
Область у цілому	28748	0,23	0,30

Таблиця 3

**Розбіжність у значеннях картометричних характеристик на територію  
Харківської області та її адміністративних районів**

Райони	Площа км <sup>2</sup>	Розбіжність	
		Відхилення	
		см/ см <sup>2</sup>	%
Богодухівський	4508,1	0,20	11
Ізюмський	5906,2	0,22	9
Красноградський	4334,2	0,19	19
Куп'янський	1280	0,18	12
Лозівський	4027,1	0,17	8
Харківський	3222,5	0,22	21
Чугувський	1149	0,20	7
Область у цілому	31418	0,21	14

Таблиця 4

**Розбіжність в значеннях картометричних характеристик на територію  
Полтавської області та її адміністративних районів**

Райони	Площа км <sup>2</sup>	Розбіжність	
		Відхилення	
		см/ см <sup>2</sup>	%
Кременчуцький	6101,3	0,28	8
Лубенський	5472,7	0,26	11
Миргородський	6282,7	0,27	7
Полтавський	10844,2	0,27	10
Область у цілому	2874,8	0,27	12

частин акваторії і характер затоплення елементів річкової долини. Водна акваторія малих водосховищ поділяється на озероподібні плеса, або гідрографічні райони, а також зони і ділянки. Такий

поділ майже аналогічний для великих водосховищ. Серед гідрографічних районів виділяються пригребельний, глибоководний і верхньорічковий (мілководний). При значній витягнутості водосхо-

вища додається перехідний район від пригребельного до річкового, як правило, з озероподібним розширенням і поступовим звуженням його до верхів'я. У пригребельному районі переважають найбільші глибини. Характер затоплення елементів річкової долини визначає гідроморфологічний тип водосховища. У кожному гідроморфологічному районі можна виділити прибережну, мілководну і глибоководну зони. Виразність зон обумовлена рельєфом ложа, який успадкували водосховища при затопленні річкової долини. Гідрологічні відмінності акваторії малих водосховищ визначаються в першу чергу режимом, стічними і вітровими течіями, в меншій мірі - характером прояву вітрового хвилювання. Саме перші три чинники визначають гідродинамічні умови в різних частинах акваторії. Малі розміри і мілководність улоговини обмежують параметри вітрового хвилювання і особливості його прояву в різних гідроморфологічних районах і ділянках. Поряд з цим, мілководність водойм і ложа зумовлюють виникнення застійних зон. Розміри застійних зон залежать від гідроморфологічного типу водосховищ і характеру проточності. Значні площі акваторії припадають на застійні зони при напівкільцевому типі проточності. При значній довжині водосховища утворюється застійна зона, характерна для річкової місцевості. У пригребельному озероподібному районі гідродинамічні умови визначаються коливанням рівнів і вітровим хвилюванням. Вітрове хвилювання сприяє виникненню вітрових течій. Проточність, особливості стічних і циркуляційних течій, прояв вітрохвильової діяльності в різних районах акваторії зумовили наявність в малих водосховищах трьох гідродинамічних зон: динамічно пасивної з активною гідродинамічною віссю у верхньому районі; динамічно активної в нижньому озероподібному плесі; напівпасивну (перехідної) зони [6].

Гідрохімічні відмінності акваторії водосховищ визначаються переважанням річкового стоку в водному балансі. Гідрохімічні відмінності водних мас проявляються, в основному, в змісті розчинених газів, величині рН, прозорості та кольоровості води, змісті органічних компонентів у придонних і поверхневих шарах води.

Геоботанічні відмінності визначаються наявністю мілководдя, характером ґрунтів ложа і гідродинамічними умовами. Наявність у мілководній зоні залишків гумусового горизонту і шару дернини, а також торф'янистих і подібних до них типів ґрунтів, що володіють високою родючістю і великим запасом поживних речовин, сприяє розселенню вищої водної рослинності. Подальше накопичення вторинних ґрунтів (мулів) сприяє проникненню водної рослинності на глибину.

Гідробіологічні відмінності у водоймах визначаються формуванням ложа донними відкладами, інтенсивністю перемішування водних мас, гідро-

логічними відмінностями на окремих ділянках акваторії. Диференціація ґрунтів від верхнього гідроморфологічного району до пригребельного, збільшення глибин у відкритій частині акваторії обумовлюють розселення і формування біомаси організмів. Встановлення зв'язку між характером ґрунту і видовим складом та біомасою - виділення елементарних таксономічних одиниць глибоководної зони при картографуванні.

Водосховище - складна система знову сформованих природних аквальних комплексів, тісно взаємопов'язаних між собою. Для генералізації малих водосховищ розроблена така схема таксономічних одиниць: акваторія водосховища (АВ) - природно-аквальний район (ПАР) - підрайон (ПАПР) - природно-аквальна зона (ПАЗ) - важкий акваном (ВА) - простий акваном (ПА).

Природно-аквальний район представляє собою комплекс взаємопов'язаних аквальних компонентів (рельєф ложа, ґрунти, водна рослинність, планктонні і бентальні організми, нектон та ін.), гідрологічні і гідродинамічні умови, які визначають однакову горизонтальну і вертикальну структуру природних компонентів, а також загальну спрямованість і інтенсивність протікаючих внутрішньо водних процесів.

На прикладі малих водосховищ Харківської і Полтавської областей виділені три природно-аквальні райони: озерно-річковий, перехідний і озерний. Різке уповільнення руху річкових вод у верхів'ях водосховищ і трансформація стічних течій, складний рельєф ложа, а також достатньо повільна трансформація озерної водної маси дозволяють розділити умовно озерно-річковий район на підрайони: змінного підпору і власне озерно-річковий. Існування реальних природних аквальних районів і підрайонів обумовлено наявністю гідроморфологічних, гідрологічних і геоботанічних районів, областей седиментації, річкових і озерних водних мас, а в зв'язку з цим - і інтенсивністю протікання в них органічного життя. Головною ознакою виділення підрайонів є зміна в характері рослинності від верхів'я до середнього району. Це проявляється в чіткій вираженості поясності і збіднення видового складу водної рослинності. Озерний природно-аквальний район займає озероподібну пригребельну частину акваторії водосховища.

У перехідному районі йде подальше зменшення глибини і ширини водосховища, знижується хвильова активність. Ці умови визначають мозаїку ґрунтів і фрагментарний характер заростання ложа в перехідному районі від озерного в озерно-річковий. Чітка виразність всіх рослинних поясів, характерна для озерно-річкового району, порушується. Смуга прибережних надводних рослин нерідко переривається в зв'язку з появою тут процесу переформування берега і збільшенням глибини ложа. У водосховищах з сильно витягнутою акваторією

перехідний природно-аквально район займає значну площу.

Наведені райони синтезують фактичні характеристики водоймищ Харківської і Полтавської областей, їх просторовий аналіз є одним з етапів генералізації. Інформація про водойми важлива при виборі формату карти, її оформлення, підборі умовних знаків, аналізі фактичного матеріалу. Функціональні та картометричні характеристики використовуються при відбиранні та генералізації гідрографічних об'єктів і створенні баз тематичних даних. При цьому доцільно використовувати умовні позначення (рис.), які об'єднують кількісні та якісні показники водоймища.

Експериментальні дослідження зі сприйняття системи картографічних умовних позначень здійснювані при викладанні курсу "Картографія" в ХНПУ імені Г.С. Сковороди, показали доцільність та ефективність комунікативного забезпечення тематич-

них гідрологічних карт із застосуванням легенди (рис.). Як видно з рисунка, інформація при цьому відбивається як через картографічні умовні позначення, так і через комбінування їх, що значно покращує генералізацію за даним тематичним напрямом.

Для розробки методів генералізації водоймища Харківської та Полтавської областей були досліджені на ступень подібності. Суворій подібності між водосховищами Харківської і Полтавської областей очікувати важко, буде деякий діапазон певних відхилень. Для вирішення цього завдання ми не обмежувалися констатацією подібності вивчених об'єктів з іншими водосховищами, а провели такі операції: фізіономічне вивчення і пошуки аналогів, знаходження доказів подібності, можливість екстраполяції виявлених якостей гідротехнічних систем Харківщини на інші об'єкти.

Вихідною інформацією були топокарти різного масштабу, літературні, фондові джерела, експедицій-

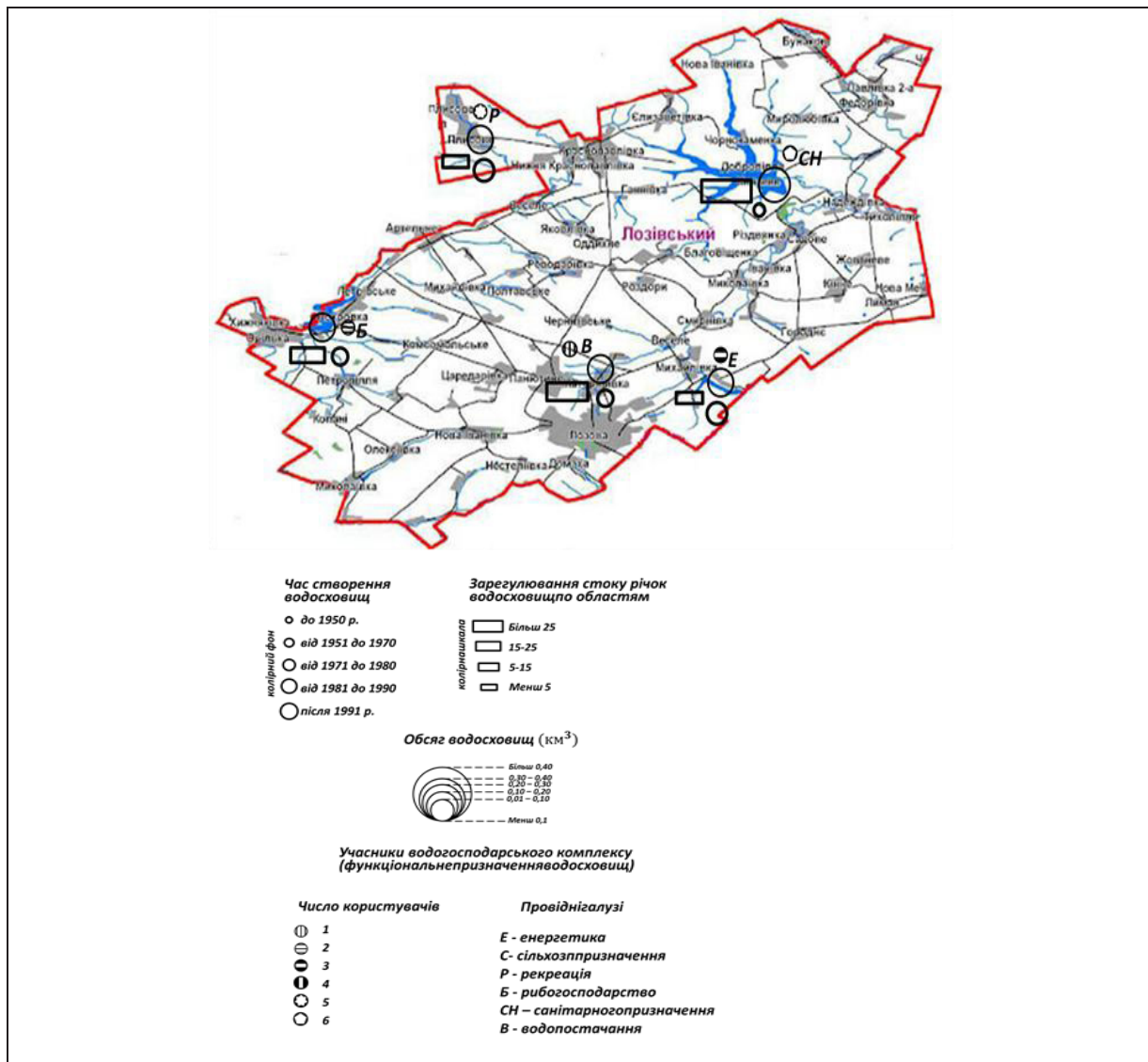


Рис. Водосховища Лозівського району Харківської області

ні роботи авторів. В умовах даної зони водосховища використовуються комплексно (для водопостачання, риборозведення та ін.). Подібних об'єктів велика кількість в Полтавській (9), Харківській (5) області. Більшість з них знаходиться в стадії стабілізації сфери впливу, ці процеси - явище багатофакторне і різнобічне, продовжується тривалий час. Протягом цього часу навантаження на гідротехнічну систему періодично змінювалось. Для оцінки можливої подібності були узагальнені генералізовані якості водосховищ, порівнювали їх окремі характеристики. Аналоги встановлювалися також шляхом конкретних спостережень теоретичної і практичної перевірки.

У зв'язку з тим, що більшість водосховищ середніх розмірів істотно не відрізняється за амплітудою коливань рівня, висотою хвиль, розміром, обсягом, їх можна віднести до однієї групи (так званий, груповий аналог). Даний рівень аналогії вже дозволяє провести деяку екстраполяцію з великими похибками. Щоб їх уникнути, ми спробували вийти на ізоморфний рівень. Для цього було проведено аналіз геофізичних даних різних районів.

Велика потужність лесових порід і схожа будова річкових долин спостерігається в Лівобережно-Дніпровській північно-степовій провінції. Гідротехнічні об'єкти, які тут знаходяться, в цілому можуть мати спільні закони розвитку.

Для того, щоб математично описати співвідношення площ водосховищ, був застосований регресійний аналіз. Основним способом відшукування рівняння служив метод, заснований на принципі найменших квадратів. Отримані рівняння для різних водоймищ можна назвати статистичними, математичними моделями, які відрізняються тим, що в принципі вони не вимагають знання механізмів процесів функціонування системи. На даному етапі дослідження ці моделі дозволили відшукати аналоги водосховищ для двох регіонів. Рівняння регресії мають такий вигляд:

Краснопавлівське  $Y = -59,178x^2 + 435,1x + 340$ , де помилка регресії 21,1.

Орільське  $Y = -59,89x^2 + 448,07x + 121,6$ , де помилка регресії 23.

Карлівське  $Y = -53,69x^2 + 431,1x + 321$ , де помилка регресії 22.

Шишацьке  $Y = -52,13x^2 + 335,4x + 240$ , де помилка регресії 25.

Старобешівське  $Y = -59,72x^2 + 435,1x + 222$ , де помилка регресії 17.

Семенівське  $Y = -28,13x^2 + 231x + 123$ , де помилка регресії 20.

Була розрахована міра невпорядкованості по відомій формулі

$$K(h/y) = 1 - H_i/H_{max};$$

$$H_{max} = \log_2 N,$$

де N – загальне число морфологічних одиниць;

$$H_i = \sum_{i=1}^N P_i \log_2 P_i,$$

де P – відношення площі ландшафтної одиниці до загальної площі розглянутої території.

Був також підрахований коефіцієнт зарегульованості у створах водосховищ. Для Краснопавлівського – 0,56, Карлівського – 0,61. Можливість подальшого регулювання річок вичерпана. Віддача Краснопавлівського водосховища в середньому 5,7 м<sup>3</sup>/с, Карлівського – 5,1 м<sup>3</sup>/с. Були взяті показники біфуркації і розрахована невпорядкованість за формулою:

$$K = \frac{A - P}{A},$$

де A – максимально існуюча амплітуда показника в межах зони;

P – відмінності того ж показника в порівнюваних пунктах.

Для проведення досліджень прийнята міра не менше 0,70 - 0,75. У досліджених районах вона виявилася 0,81 і 0,79. Таким чином, водоймища можливо віднести до однієї групи.

**Висновки.** Як показують розрахунки, при роботі з картами районів необхідно провести візуальну оцінку гідрографічної мережі. Далі, у зв'язку з цією оцінкою, ввести коригувальні коефіцієнти, якщо є потреба, або отримати дані з декількох адміністративних округів, що дозволить зменшити неминучі спотворення при генералізації.

На основі методу аналогій та аналізу впливу штучних водойм на ландшафт визначені закономірності функціонування таких систем. Розрахунки показують, що зони впливу мають багато спільного, що пов'язано з геоморфологічними, геологічними, гідрологічними, біохімічними, гідромеліоративними факторами. Використання методу аналогії дозволяє систематизувати дані про такі об'єкти, що є основою для їх подальшого узагальнення і генералізації.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13 квітня 2020 року № 554-IX.
2. Академічна географія і атласне картографування за роки незалежності України / Л.Г. Руденко, А.І. Бочковська, К.А. Поливач та ін. За ред. Л.Г. Руденка. – К.: Ін-т географії НАН України, 2021. – 120 с.
3. Водный фонд Украины: Искусственные водоемы — водохранилища и пруды: Справочник / Под ред. В.К. Хильчевского, В.В. Гребня. — К.: Интерпрес, 2014. — 164 с.
4. Геодезичні фактори аналогів та подоби гідротехнічних систем / П.І. Лоцман, Є.Ф. Орел, С.М. Камчатна, О.М. Пустовойтова // Будівельні матеріали та виробы. – 2018. – №3-4. – С. 75–81.

5. Ободовський О.Г., Лук'янець О.І., Гребін В.В., Почаєвець О.О. Середній річний стік води в межах районів річкових басейнів України / О.Г. Ободовський, О.І. Лук'янець, В.В. Гребін, О.О. Почаєвець // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2019. – № 3 (54). – С. 65–66.

6. Горбачова Л.О. Гідролого-генетичний аналіз просторово-часових закономірностей водного стоку річок України: методологія, тенденції, прогноз: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук: 11.00.07 / Л.О. Горбачова. – К., 2017. – 40 с.

7. Даценко Л.М. Навчальна картографія в умовах інформатизації суспільства: теорія і практика: Монографія / Л.М. Даценко. – К.: ДНВП «Картографія», 2011. – 228 с.

8. García A.E. A cartografía das pais agens com sistemas dein formação geográfica, como basepara o diagnostico geoeológico dabacia hidrográficoado RioAriguanabo, Cuba / A.E. García, B.L. Miravet, E. Salinas, A.Z. Dominguez // Revistada Anpege. – 2019. – Issue 15 (27). – P. 169-194. DOI: 10.5418/ra2019.1527.006.

9. Nowak E. Control network reliability reconstruction for Zatoniedam / E. Nowak, W. Odziemczyk // Report son Geodesy and Geoinformatics. - 2018. - Issue 105. - P. 1–5. DOI: 10.2478/rgg-2018-0001/

10. Карпінський Ю.О. Методи збирання геопросторових даних для топографічного картографування / Ю.О. Карпінський, Н.Ю. Лазоренко-Гевель // Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва: 36. наук. праць. – 2018. – Вип. I (35). – С. 204–211 [Електрон ресурс]. - Режим доступу: <http://gki.com.ua/ua/metodizbirannja-geoprostorovih-danih-dlja-topografichnogokartografuvannja>.

---

**Lotsman Pavel Igorovich** – Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Social and economic sciences and geography, G.S. Scovoroda Kharkiv National University; e. mail: [lotsman.pavel.i@gmail.com](mailto:lotsman.pavel.i@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9894-5728>

**Necos Svetlana Vladimirovna** - Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Department of Social and economic sciences and geography. G.S. Scovoroda Kharkiv National University; e-mail:[svetlananecos@gmail.com](mailto:svetlananecos@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3038-2092>

## METHODS AND MODELS OF GENERALIZATION OF HYDROGRAPHIC NETWORK OBJECTS

**The purpose** of the article is to study the spatial geodetic, cartometric characteristics of the hydrographic network (including artificially created objects) in Kharkiv and Poltava regions at different scales (1: 200000 1: 1000000) for further generalization.

**Main material.** To objectively reflect the surrounding reality, it is necessary to study the terrain, its topographic and geodetic characteristics, identify patterns on the basis of this study, followed by approximation. The above calculations make it possible to systematize the cartometric indicators of the river basins and water bodies, to reveal the patterns of their development, and to create an objective picture of their state. The use of the models, developed in the article, greatly simplifies the selection of cartographic objects during generalization, which, as you know, is the central problem of technical control of maps. The study allowed the authors to develop the legend of the cartographic symbols of hydrographic objects, using various additional data. In this case, information is reflected both through cartographic symbols as well as their combination. The given correction factors, obtained from several administrative districts, help to reduce the unavoidable distortions. Based on the method of analogies and analysis of the artificial reservoirs effect on the landscape, the authors determined functional regularities of such systems. Using the method of analogy, they systematized data on water bodies, which is the basis for their further generalization.

**Conclusions and further research.** The article proposes a generalization technique of the hydrographic network. Criteria have been developed for generalizing the reservoirs of Kharkiv and Poltava regions. The study proved the necessity to carry out cartometric works in generalizing the elements of the river network. The proposed conventions significantly improve the perception of cartographic information and are applied in the educational process. The prospect of this study is to identify the dynamics of changes in the plane of the river basin and display it on maps of different scales.

**Keywords:** *hydrographic network, cartometric indicators, generalization, scale, cartographic symbols, map content, communication support of thematic maps.*

## REFERENCES:

1. Law of Ukraine "On the national infrastructure of geospatial data" of April 13, 2020 No 554-IX (in Ukrainian).
2. Rudenko, L.G. (ed.), Bochkovska, A.I., Polyvach, K.A. et al. (2021). Academic geography and Atlas cartography for the years of independence of Ukraine. - Kyiv: Institute of geography of the National Academy of Sciences of Ukraine, 120 (in Ukrainian).
3. Khilchevsky, V.K. (ed.), Grebin, V.V. (ed.) (2014). Water Fund of Ukraine: Artificial reservoirs - reservoirs and ponds: Handbook. - Kyiv: Interpress, 164 (in Russian).
4. Pilot, P.I., Orel, E.F., Kamchatna, S.M., Pustovoitova, O.M. (2018). Geodesic factors of analogs in the likeness of hydrotechnical systems // Building Materials and Products, 3-4, 75-81 (in Ukrainian).
5. Obodovsky, O.G., Lukyanets, O.I., Grebin, V.V., Pochaevets, O.A. (2019). Average annual water runoff within the districts of river basins of Ukraine // Hydrology, Hydrochemistry, and Hydroecology, 3 (54), 65-66 (in Ukrainian).
6. Gorbachova, L.O. (2017). Hydrological and genetic analysis of spatial and temporal regularities of water flow of rivers of Ukraine: methodology, trends, forecast: Abstract of the dissertation of the doctor of Geographical Sciences: 11.00.07. – Kyiv, 40 (in Ukrainian).
7. Datsenko, L.M. (2011). Educational cartography in terms of informatization of society: theory and practice: Monograph. – Kyiv: DNV "Cartography", 228 (in Ukrainian).
8. García, A.E., Miravet, B.L., Salinas, E., Dominguez, A.Z. (2019). A cartografía das pais agens com sistemas dein formação geográfica, comobasepara o diagnostic icogeoeológico dabacia hidrográficoado RioAriguanabo, Cuba // Revistada Anpege, 15 (27), 169-194. DOI: 10.5418 / ra2019.1527.006 (in Spanish).
9. Nowak, E., Odziemczyk, W. (2018). Control network reliability reconstruction for Zatoniedam // Report son Geodesy and Geoinformatics, 105, 1–5. DOI: 10.2478 / rgg-2018-0001 (in English).
10. Karpinsky, Yu.O. Lazarenko-Hevel, N.Yu. (2018). Methods for collecting geospatial data for topographic mapping. Modern achievements of Geodetic science and production: Collection of scientific works, I (35), 204-211. Available at: <http://gki.com.ua/ua/metodizbirannja-geoprostorovih-danih-dlja-topografichnogokartografuvannja> (in Ukrainian).