УДК 556.5.048+556.5.06

Л.О. Горбачова

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТЕМАТИЧНИХ БЛОКІВ ЦИФРОВИХ БАЗ ДАНИХ РОЗРАХУНКОВОЇ ГІДРОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Реалізовано методичні засади щодо створювання баз даних розрахункової гідрологічної інформації на прикладі блоку «Гідрологічні пости» та отримано цифрову карту просторового розподілу мережі гідрологічних спостережень на річках, що є першим кроком до створення баз даних.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій

Аби успішно функціонували будь-які бази даних (БД), потрібно під час їх створення враховувати чинники, які можуть суттєво впливати на їх використання. Щоб виявити найбільш значущі з них, розглянули світовий і вітчизняний досвід створення різноманітних баз і банків даних. Найбільш повний огляд гідроекологічних баз даних у складі інформаційних систем різного типу, що розроблялись у світі та в Україні за останні десятиріччя, наведено в роботах В.М. Самойленка [1-3]. Отже, сьогодні у світі функціонують різноманітні бази даних, а саме: бази даних, що накопичують оперативну й режимну інформацію про характеристики водних об’єктів; банки довідкових даних; бази та банки даних для міжнародного використання через Інтернет і т.п. [1, 3]. За останнє десятиліття в Україні в галузі гідроекології для безпечного еколого-економічного управління об’єктами гідросфери було створено різнофункціональні інформаційні системи як на основі ГІС-технологій, так і з певними їх елементами [3]. Наразі треба зазначити, що майже всі створені за останні роки в Україні інформаційні системи з базами даних мають обмежене функціонування через певні причини. Серед них головні такі [3]:

- обмежений доступ до інформації, яка потрібна для систематичного поповнювання баз даних;
- брак професійно підготовлених кадрів для роботи з базами даних;
- неврахування потреб потенційних користувачів БД;
- недостатнє чи зовсім припинене фінансування.

Також потрібно зауважити, що створення інформаційних систем із застосуванням ГІС-технологій у наукових розробках в Україні здійснювалось переважно шляхом отримання та фінансування закордонних грантів і проектів. Тобто, серед глобальних причин, що перешкоджають створювати та розвивати геоінформаційні бази даних, слід зазначити те, що в Україні не існує чіткої державної політики, спрямованої підтримувати, розвивати та застосовувати ці сучасні технології в наукових дослідженнях [4].

Актуальним завданням під час створення баз даних була розробка концепції їх створення, в якій слід врахувати основні чинники, що можуть заважати нормальній роботі БД. Таке завдання було успішно вирішене в роботі [5] для цифрових баз даних розрахункової гідрологічної інформації (далі БД РГІ). Однак не менш важливо безпосередньо реалізувати таку концепцію в географічній інформаційній системі (ГІС), а саме: створення, узгодження тематичних блоків БД, принципи зберігання та відображення гідрологічної інформації тощо. Саме вирішенню цього питання стосовно створювання цифрових баз даних розрахункової гідрологічної інформації й присвячена дана стаття.

Виклад основного матеріалу досліджень

У роботі [5] запропоновано для організування структури БД РГІ застосовувати блоково-модульний принцип, що дозволяє організовувати масиви гідрологічної інформації у вигляді відособлених БД. При цьому, зважаючи на те, що розрахункові гідрологічні показники є географічною або просторовою інформацією, яка характеризує місцеположення та властивості водних об’єктів [4], а також її тематичну й змістову спрямованість, доцільно тематичні блоки БД з’єднати між собою атрибутивним узгодженням (реляційним з’єднанням [2]). Застосовуючи такий підхід, можна значно спростити будь-які види пошуку інформації в базах даних та усунути плутанину й громіздкість зв’язків. Приклад реалізування такого атрибутивного узгодження даних для БД РГІ наведено на рис. 1.

Як видно з рис. 1, структурну будову даних виконано за реляційною (табличною) схемою, яка дозволяє організувати дані як впорядковані записи в табличних рядках, що групуються в достатньо спрощені таблиці.

Гідрологічні пости

Назва г/п	Географічні координати, градуси		Басейн річки	Площа водозбору, км^2	Вид і розряд гідрологічного поста
	широта	довгота			
Прип'ять - с. Річиця	51,77	24,67	Дніпро	2210	Г - I
Прип'ять - с. Любязь	51,85	25,47	Дніпро	6100	Г - I
Вижівка - с. Руда	51,25	24,25	Дніпро	141	Г - I

Склад спостережень на гідрологічних станціях і постах України

Вид і розряд гідрологічного поста	Перелік робіт
Г - I	Спостереження за висотою рівнів...
Г - II	Спостереження за висотою рівнів...
ГП - I	Спостереження за висотою рівнів...
ГП - II	Спостереження за висотою рівнів...
ГП - III	Спостереження за висотою рівнів...

Норма, коефіцієнти варіації та асиметрії річного стоку річок України

Назва г/п	Норма стоку, л/с км^2	Коефіцієнти варіації (C_v)	Коефіцієнти асиметрії (C_s)
Прип'ять - с. Річиця	3,8	0,74	2,30
Прип'ять - с. Любязь	1,9	0,53	1,35
Вижівка - с. Руда	4,5	0,58	1,10

Рис. 1. Схема атрибутивного узгодження даних у БД РГІ

Такі таблиці створюють у MS Excel та імпортують до БД за допомогою програмного інструментарію ГІС MapInfo Version 7.0.

За такої організації даних кожен рядок таблиці є унікальним, а кожен стовпчик містить значення одного певного атрибута для групи об'єктів. При цьому будь-яка кількість таблиць може бути з'єднана між собою за умови, що кожна з них має хоча б один спільний стовпчик [2]. Сукупність таблиць, що мають однакову тематичну спрямованість, утворюють певний блок БД, який за своєю суттю є самостійною БД. За таким принципом у БД РГІ буде створено тематичні блоки згідно з розробками роботи [5], а саме «Гідрологічні пости», «Гідрологічна інформація», «Річкові басейни».

Основою для будь-яких гідрологічних розрахунків є матеріали спостережень за елементами гідрологічного режиму водних об'єктів і явищ, які отримують на мережі гідрологічних станцій і постів Державної гідрометеорологічної служби України [5]. Отже, щоб створити блок БД «Гідрологічні пости», насамперед потрібно мати інформацію про географічні координати гідрологічних станцій і постів. У цій роботі передбачається створити базу даних розрахункової гідрологічної інформації на прикладі такого показника, як річний стік, який розраховано в роботі [6]. Для визначання норми природного стоку було використано інформацію щодо гідрологічних станцій і постів, що розміщені на території України, Росії, Молдови та Білорусі. Саме для цих постів зібрано та узагальнено дані про їх географічні координати.

Географічні координати – величини, які визначають місцеположення будь-якої точки на поверхні Землі, що виражені у градусах широти та довготи. З табл. 1 зрозуміло, що зібрано відомості про географічні координати станцій і постів з 9 басейнів річок, загальна їх кількість становила 546.

Джерелом інформації для пошуку географічних координат гідрологічних постів були архівні та сучасні матеріали Центральної геофізичної обсерваторії, «Справочник по водным ресурсам УССР» [7], матеріали гідрологічних щорічників. Варто зазначити, що відомості про географічні координати постів у минулому, а також і сьогодні - це секретна інформація, що дуже ускладнює збір такого матеріалу. Географічні координати постів наводяться у градусах та мінутах. Саме таку розмірність зумовлено такими чинниками. Сьогодні географічні координати, що визначені з точністю до секунд, є тільки для робочих гідрологічних станцій і постів, і така інформація секретна. Тобто включення секретної інформації до баз даних автоматично суттєво скорочує кількість користувачів, бо потрібно отримати спеціальний дозвіл, який може одержати тільки певна категорія громадян.

Таблиця 1

Кількість гідрологічних станцій і постів (г/п) у басейнах річок

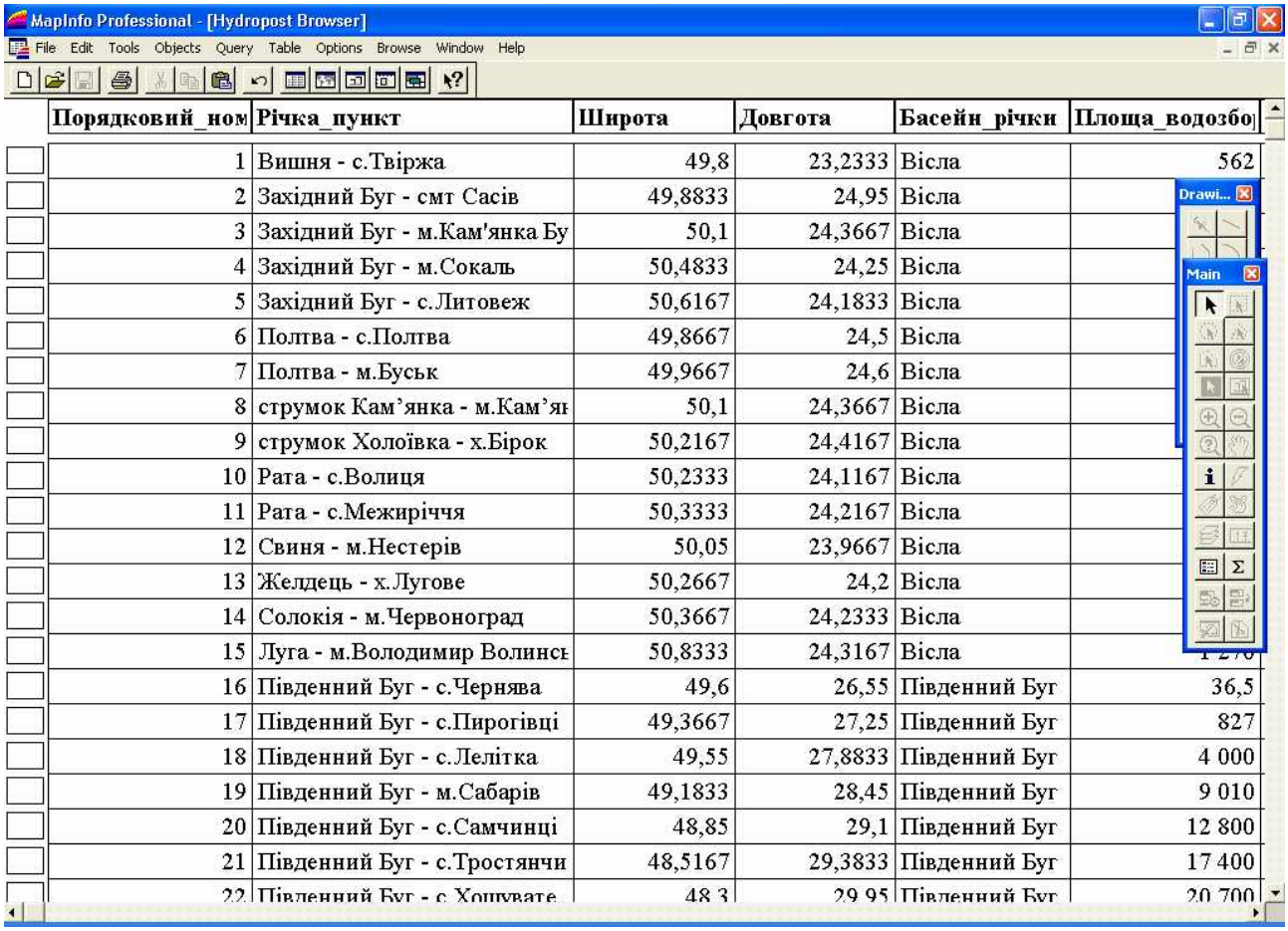
№	Басейн річки	Кількість г/п
1	Дніпро	161
2	Дністер	123
3	Дунай	61
4	Крим	64
5	Приазов’я	28
6	Причорномор’я	7
7	Сіверський Донець	45
8	Південний Буг	42
9	Вісла	15
Всього		546

Крім того, щоб виконати це завдання, цілком достатньо мати географічні координати г/п у градусах і мінутах. До того ж це сприяє однорідності вихідного матеріалу, бо географічні координати гідрологічних постів, що були закриті, але матеріали спостережень яких використовують, щоб розрахувати гідрологічні показники, визначено тільки у градусах і мінутах.

Зібрану інформацію було згруповано в таблицю, яка й стала основою для створення блоку БД «Гідрологічні пости». У БД така таблиця отримала назву *Hydropost*. На рис. 2 наведено фрагмент з таблиці *Hydropost*, яка містить такі назви атрибутів (стовпців) для групи об’єктів (рядків): порядковий номер, річка-пункт, широта, довгота, басейн річки, площа водозбору.

Щоб створити цифровий шар, який відбиватиме просторовий розподіл гідрологічних постів спостережень, використовують тематичний шар гідрографічної мережі електронної карти масштабом 1:200000. Географічні координати гідрологічних постів, які наведено у таблиці MS Excel, було інтегровано до БД за допомогою процедури Create Points MapInfo Version 7.0.

Внаслідок цього було отримано цифрову карту, яка наочно знайомить з мережею гідрологічних спостережень на річках (рис. 3), матеріали якої й було використано для розрахунків річного стоку.



Порядковий_ном	Річка_пункт	Широта	Довгота	Басейн_річки	Площа_водозбо
1	Вишня - с.Твіржа	49,8	23,2333	Вісла	562
2	Західний Буг - смт Сасів	49,8833	24,95	Вісла	
3	Західний Буг - м.Кам'янка Бу	50,1	24,3667	Вісла	
4	Західний Буг - м.Сокаль	50,4833	24,25	Вісла	
5	Західний Буг - с.Литовеж	50,6167	24,1833	Вісла	
6	Полтва - с.Полтва	49,8667	24,5	Вісла	
7	Полтва - м.Буськ	49,9667	24,6	Вісла	
8	струмок Кам'янка - м.Кам'ян	50,1	24,3667	Вісла	
9	струмок Холоївка - х.Бірок	50,2167	24,4167	Вісла	
10	Рата - с.Волиця	50,2333	24,1167	Вісла	
11	Рата - с.Межиріччя	50,3333	24,2167	Вісла	
12	Свиня - м.Нестерів	50,05	23,9667	Вісла	
13	Желдець - х.Лугове	50,2667	24,2	Вісла	
14	Солокія - м.Червоноград	50,3667	24,2333	Вісла	
15	Луга - м.Володимир Волинсь	50,8333	24,3167	Вісла	
16	Південний Буг - с.Чернява	49,6	26,55	Південний Буг	36,5
17	Південний Буг - с.Пирогівці	49,3667	27,25	Південний Буг	827
18	Південний Буг - с.Лелітка	49,55	27,8833	Південний Буг	4 000
19	Південний Буг - м.Сабарів	49,1833	28,45	Південний Буг	9 010
20	Південний Буг - с.Самчинці	48,85	29,1	Південний Буг	12 800
21	Південний Буг - с.Тростянчи	48,5167	29,3833	Південний Буг	17 400
22	Південний Буг - с.Хощувате	48,3	29,95	Південний Буг	20 700

Рис. 2. Фрагмент таблиці *Hydropost* з БД «Гідрологічні пости»

Таким чином, блоково-модульний принцип організовування реляційної структури БД РГІ дозволяє створити її тематичні блоки у вигляді самостійних БД, що й показано в цій статті на прикладі блоку БД «Гідрологічні пости».

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Реалізовано принцип атрибутивного узгоджування гідрологічної інформації під час створювання тематичних блоків БД РГІ, який дозволяє спростити будь-які види пошуку інформації в базах даних та усуває плутанину й громіздкість зв'язків.

2. Утворено тематичний блок БД РГІ «Гідрологічні пости» та отримано цифрову карту просторового розподілу мережі гідрологічних спостережень на річках, які є підвалинами для подальшої реалізації методичних засад щодо створення БД РГІ.

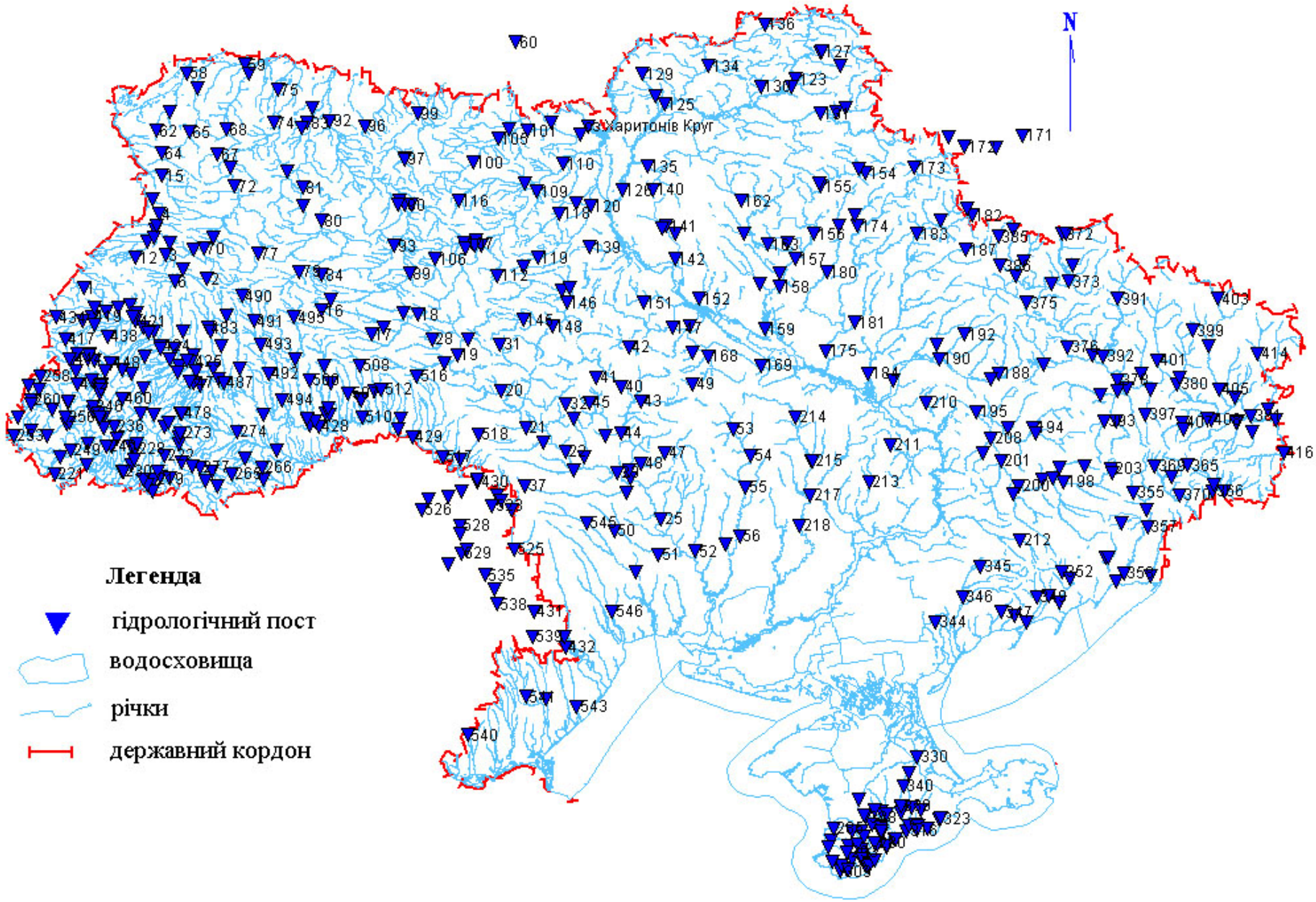


Рис. 3. Просторовий розподіл мережі гідрологічних спостережень на річках

* *

Выполнена реализация методических основ по созданию баз данных расчетной гидрологической информации на примере блока «Гидрологические посты» и получена цифровая карта пространственного распределения гидрологической сети наблюдений на реках, что является первым шагом в создании баз данных.

* *

1. *Самойленко В.М.* Досвід створення баз та інформаційних систем гідроекологічних даних // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2004. – Т. 6. – С. 200-207.
2. *Самойленко В.М.* Основи геоінформаційних систем. Методологія. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 276 с.
3. *Осадчий В.И., Самойленко В.Н., Набиванец Ю.Б.* Информационный менеджмент экологического оздоровления международного бассейна Днепра. – К.: Ніка-Центр, 2004. – 150 с.
4. *Горбачова Л.О.* Сучасні пріоритети та напрямки гідроекологічних досліджень річкових басейнів // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – № 11. – С. 338-342.
5. *Горбачёва Л.А.* Концепция создания цифровых баз данных расчетной гидрологической информациию // Матеріали науково-практичних конференцій IV міжнародного водного форуму «Аква-Україна 2006». – К., – 2006. – С. 42-44.
6. Ресурси та якість поверхневих вод України. Ресурси поверхневих вод України. Звіт про НДР (заключний) / УкрНДГМІ; № д.р. 0102U003283; – К. – 2005. – 309 с.
7. Справочник по водным ресурсам СССР: Украинская ССР / Под ред. *М.С.Каганера*. – К.: Академия наук УССР, 1954. – Т. VIII. – С. 202-257.

Український науково-дослідний
гідрометеорологічний інститут, Київ