

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний  
Кафедра гідроекології та  
водних досліджень

**Бакалаврська кваліфікаційна робота**

на тему: Оцінка мінливості головних абіотичних чинників функціонування  
нижньої частини водної екосистеми р. Дністер за період з 1945 по 2018 рр.  
(на прикладі рівнів і температур води)

Виконала студентка 4 року навчання  
спеціальності 101-Екологія  
Семанюк Катерина Ігорівна

Керівник к. геогр. н., доц.  
Гриб Олег Миколайович

Рецензент к. геогр. н., доц.  
Сербов Микола Георгійович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *природоохоронний*

Кафедра *гідрології та водних досліджень*

Рівень вищої освіти *бакалавр*

Спеціальність *101-Екологія*

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри *гідроекології***

***та водних досліджень***

***Лобода Н.С.***

***«16» квітня 2020 року***

**З А В Д А Н Н Я**

**НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

***Семанюк Катерині Ігорівні***

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: *Оцінка мінливості головних абіотичних чинників функціонування нижньої частини водної екосистеми р. Дністер за період з 1945 по 2018 рр. (на прикладі рівнів і температур води)*

Керівник роботи *Гриб Олег Миколайович, к. геогр. н., доц.*

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти № 290-С від «23» грудня 2019 року

2. Строк подання студентом роботи « 9 » червня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи: *виміряні (строкові), середньодобові та середньомісячні рівні та температури води на р. Дністер в с. Маяки за 1945-2018 рр.*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): *Анотація. Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів. Зміст. Вступ. 1. Теоретико-методологічні основи дослідження та сучасні екологічні проблеми в нижній частині Дністра. 2. Загальна характеристика об'єкта дослідження. 3. Результати власних досліджень та їх аналіз (багаторічної мінливості рівнів і температур води річки Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр.). Висновки. Перелік посилань. Додатки.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): *карта положення району басейну р. Дністер; супутниковий знімок ділянки водомірного поста та гідрометричного створу ОДЕКУ в с. Маяки; батиметрична карта та профіль поперечного перерізу; графіки мінливості рівнів і температур води; різницеві інтегральні криві модульних коефіцієнтів.*

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Підготовка вступу. Збір вихідних даних про рівні та температури води на річці Дністер в с. Маяки за 1945-2018 рр.</i>	<i>16-23.04.2020 р.</i>	<i>90,0</i>	<i>відмінно</i>
2	<i>Теоретико-методологічні основи дослідження та сучасні екологічні проблеми в нижній частині Дністра</i>	<i>24-30.04.2020 р.</i>	<i>90,0</i>	<i>відмінно</i>
3	<i>Загальна характеристика об'єкта дослідження (природних умов, опис поста та вихідних даних)</i>	<i>01-06.05.2020 р.</i>	<i>90,0</i>	<i>відмінно</i>
4	<i>Побудова графіків багаторічної мінливості рівнів і температур води. Аналіз отриманих результатів</i>	<i>07-10.05.2020 р.</i>	<i>90,0</i>	<i>відмінно</i>
	<b><i>Рубіжна атестація</i></b>	<i>11-16.05.2020 р.</i>	<i>90,0</i>	<i>відмінно</i>
5	<i>Побудова різницевих інтегральних кривих рівнів і температур води. Аналіз отриманих результатів</i>	<i>17-25.05.2020 р.</i>	<i>90,0</i>	<i>відмінно</i>
6	<i>Висновки, перелік посилань, додатки, анотація тощо та остаточне оформлення роботи</i>	<i>26.05-03.06.2020 р.</i>	<i>90,0</i>	<i>відмінно</i>
	<b>Перевірка на плагіат</b>	<i>04.06.2020 р.</i>		
	<b>Рецензування</b>	<i>05.06.2020 р.</i>	<i>90,0</i>	<i>відмінно</i>
	<b>Подання на кафедру</b>	<i>09.06.2020 р.</i>		
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b><i>90,0</i></b>	<b><i>відмінно</i></b>

(до десятих)

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Семанюк К.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Гриб О.М.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Оцінка мінливості головних абіотичних чинників функціонування нижньої частини водної екосистеми р. Дністер за період з 1945 по 2018 рр. (на прикладі рівнів і температур води). К. І. Семанюк.**

*Актуальність теми дослідження.* Актуальність роботи пов'язана з необхідністю оцінки змін головних абіотичних чинників функціонування нижньої частини р. Дністер (с. Маяки) на ділянці водно-болотних угідь міжнародного значення за багаторічний період в умовах антропогенного впливу та змін клімату.

*Мета дослідження.* Метою роботи є аналіз мінливості рівнів і температур води в нижній частині р. Дністер, як головних абіотичних чинників функціонування даної водної екосистеми, за період з 1945 по 2018 рр.

*Завдання дослідження.* Основні задачі роботи: збір даних про рівні та температури води за період з 1945 по 2018 рр.; побудова хронологічних графіків і різницевих інтегральних кривих; аналіз отриманих результатів.

*Об'єкт дослідження.* Нижня частина водної екосистеми річки Дністер.

*Предмет дослідження.* Мінливість рівнів і температур води.

*Методи дослідження.* В роботі використані сучасні графоаналітичні методи комп'ютерної обробки та аналізу гідроекологічних даних.

*Результати дослідження.* За результатами побудови та аналізу хронологічних графіків та різницевих інтегральних кривих виявлені особливості мінливості та багаторічні тенденції у змінах рівнів і температур води в нижній частині річки Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр.

*Структура і обсяг роботи.* Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з: 80 сторінок, 11 рисунків, 2 таблиці, 25 літературних джерел (у тому числі, 3 іноземні джерела) та 5 додатків.

*Ключові слова:* річка Дністер, рівні та температури води, мінливість, різницева інтегральна крива.

## ЗМІСТ

*Стор.*

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ .....	7
ВСТУП .....	8
1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В НИЖНІЙ ЧАСТИНІ ДНІСТРА ....	11
1.1 Сучасні гідроекологічні проблеми в нижній частині річки Дністер, їх причини та зв'язок з мінливістю рівнів і температур води .....	11
1.2 Методика дослідження циклів мінливості рівнів і температур води за допомогою різницевої інтегральної кривої .....	16
2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	18
2.1 Характеристика нижньої частини водної екосистеми річки Дністер ...	18
2.1.1 Природні умови району басейну річки Дністер.....	19
2.1.2 Термічний режим річки .....	20
2.1.3 Гідрологічний режим.....	21
2.2 Опис поста ОДЕКУ для стаціонарних спостережень за рівнями та температурами води на р. Дністер в с. Маяки.....	23
2.3 Загальна характеристика використаних вихідних даних .....	26
3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	33
3.1 Аналіз багаторічної мінливості рівнів води.....	33
3.2 Аналіз багаторічної мінливості температур води.....	40
3.3 Можливі шляхи забезпечення в нижній частині річки Дністер сприятливих умов для обводнення плавнів та поліпшення екологічного стану.....	44

	6
ВИСНОВКИ .....	46
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	47
ДОДАТОК А Середні рівні та температури води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр. ....	51
ДОДАТОК Б Графіки мінливості рівнів води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр. ....	57
ДОДАТОК В Графіки мінливості температур води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр. ....	63
ДОДАТОК Г Різницеві інтегральні криві рівнів води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр. ....	69
ДОДАТОК Д Різницеві інтегральні криві температур води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр. ....	75

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

°С – градус температури за шкалою Цельсія

БКР – бакалаврська кваліфікаційна робота

ГАЕС – гідроакумуюча електростанція

ГЕС – гідроелектростанція

ГМС – гідрометеорологічна служба

ДРЕС – державна районна електростанція

км – кілометри

м БС – метри в Балтійській системі висот

НДР – науково-дослідна робота

ОДЕКУ – Одеський державний екологічний університет

РІК – різницева інтегральна крива

р. – річка, рік

рр. – річки, роки

с. – село

## ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Після будівництва і введення в експлуатацію Дубосарського водосховища та ГЕС, а потім Верхньодністровського гідроенергетичного вузла (до складу якого входять Дністровське та буферне водосховища, ГЕС-1, ГЕС-2, ГАЕС) та з початком значущих змін клімату на території України (з 1989р.) водність середньої та нижньої течії р. Дністер (включаючи р. Турунчук) помітно зменшилася. Це призвело до погіршення екологічного стану в пониззі річки, заплавлених озер та плавнів, а також в окремих штучних водних об'єктах (наприклад, в ериках між русловою мережею та озерами), які на сьогодні є невід'ємною частиною екосистеми р. Дністер [1-3].

Санітарно-екологічні попуски води мали б забезпечувати нормальне функціонування плавнів, каналів, ериків і озер, запобігати їх надмірній евтрофікації шляхом періодичного промивання. Для забезпечення нормальних умов нересту риби слід додатково здійснювати репродукційні (рибогосподарські) попуски води. Нажаль заплановані екологічні попуски через нестачу води у Дністровському водосховищі майже не відбуваються або відбуваються раніше нересту риби. Це спричинило деградацію фітоценозів озер, ериків, проток і каналів, акумуляцію рослинних залишків (заболочування), заростання акваторії вищими водними рослинами, слабкий розвиток фітопланктону, збіднілий зоопланктон, дуже бідний зообентос, низьке насичення води киснем та високий вміст органічних речовин [4, 5].

Після введення в експлуатацію та заповнення Дністровського водосховища змінилися гідрологічний та гідрохімічний режими гирлової ділянки Дністра, що призвело до погіршення гідроекологічного стану заплавної екосистеми [4]. Насамперед знизився водообмін у системі «русло-заплавленим» та самоочищення водної екосистеми нижньої течії Дністра за рахунок зменшення біомеліоративних функцій плавнів. Це спричинило погіршення якості води, призвело до формування несприятливих умов в період нересту



риби та зменшення рибних ресурсів річки, деградації всієї екосистеми гирлової ділянки р. Дністер, як високопродуктивного біологічного об'єкту. На процес водообміну, значення рівнів і температур води та гідроекологічний режим в цілому у нижній частині Дністра також значно впливають згінно-нагінні явища. На цій ділянці річки величина згонів та нагонів становить 0,40-0,50 м, іноді досягаючи 1,0 м. На сьогодні, особливо під час межені, це єдиний чинник, завдяки якому можуть підтримуватися процеси водообміну, водовідновлення, самоочищення та екологічний стан гідробіоценозів [5].

**Актуальність теми дослідження.** Таким чином, актуальність роботи пов'язана з необхідністю оцінки змін головних абіотичних чинників функціонування нижньої частини р. Дністер (с. Маяки) на ділянці водно-болотних угідь міжнародного значення за багаторічний період (1945-2018 рр.) в умовах антропогенного впливу та змін клімату.

**Зв'язок з науковою тематикою кафедри та університету.** Дана бакалаврська кваліфікаційна робота (БКР) пов'язана з науково-дослідною роботою (НДР) кафедри гідроекології та водних досліджень Одеського державного екологічного університету (ОДЕКУ) на тему «*Антропогенний вплив на водні об'єкти та шляхи інтегрованого управління ними*» (науковий керівник: доктор географічних наук, професор Лобода Н. С.), номер державної реєстрації 0118U001220, термін виконання НДР: з 06.02.2018 р. по 31.12.2022 р.

**Мета дослідження.** Метою роботи є аналіз мінливості рівнів і температур води в нижній частині р. Дністер, як головних абіотичних чинників функціонування даної водної екосистеми, за період з 1945 по 2018 рр.

**Завдання дослідження.** Основні задачі роботи: збір даних про рівні та температури води за період з 1945 по 2018 рр.; побудова хронологічних графіків і різницевих інтегральних кривих; аналіз отриманих результатів.

**Об'єкт дослідження.** Нижня частина водної екосистеми річки Дністер.

**Предмет дослідження.** Мінливість рівнів і температур води.

**Методи дослідження.** В роботі використані сучасні графоаналітичні методи комп'ютерної обробки та аналізу гідроекологічних даних.

**Результати дослідження.** За результатами побудови та аналізу хронологічних графіків та різницевих інтегральних кривих виявлені особливості мінливості та багаторічні тенденції у змінах рівнів і температур води в нижній частині річки Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр.

**Структура і обсяг роботи.** Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з: 80 сторінок, 11 рисунків, 2 таблиці, 25 літературних джерел (у тому числі, 3 іноземні джерела) [1-25] та 5 додатків.

# 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В НИЖНІЙ ЧАСТИНІ ДНІСТРА

Самим важливішим елементом природного середовища є вода. Вона має найбільше значення для людей, тварин та інших живих організмів. Також вона використовується у фізіологічних, санітарно-гігієнічних та господарських потребах. Ця сполука є центральною у всіх сферах діяльності, починаючи з часів створення світу.

Неможливо заперечувати, що світ здатен обійтись без  $H_2O$ , тому багато наукових праць та матеріалів посвячено вивченню цієї сполуки, як у фізичному, так і у біохімічному сенсі. У зв'язку з тим, що використання ресурсів без меж призводить до виснаження їхніх природних джерел, сучасною задачею людства є зменшення свого впливу на навколишнє середовище. Саме тому існують та продовжують створюватись певні обмеження, правила використання і заборони.

## 1.1 Сучасні гідроекологічні проблеми в нижній частині річки Дністер, їх причини та зв'язок з мінливістю рівнів і температур води

Існуючі відомчі системи моніторингу в басейні Дністра в основному сфокусовані на контролі гідролого-гідрохімічних показників і процесів. Прогнозувати майбутній стан водних екосистем басейну Дністра в даний час досить важко тому, що практично не вивчені, не описані і не визначені базові механізми, фундаментальні процеси і цикли розвитку біоценозів дельтових екосистем в умовах антропогенного впливу глобальних змін клімату. Крім того, необхідно оцінити природну здатність конкретних водних екосистем справлятися з реальними екологічними навантаженнями.

Ключовим фактором, який ускладнює розуміння поточного екологічного стану екосистеми Нижнього Дністра, є брак надійних і сучасних даних.

Більшість існуючих проблем, пов'язаних з управлінням басейну Нижнього Дністра, мають транскордонний характер і виникли в результаті недостатнього або неефективного міжрегіонального співробітництва між двома країнами. На даний час немає довгострокових міждержавних програм моніторингу та управління водними ресурсами, націлених на поліпшення якості навколишнього середовища і водних ресурсів в басейні всього Дністра.

Саме тому основними цілями досліджень країни було теоретичне обґрунтування та впровадження у практику досліджень спостережень за найбільш ефективними індикаторами якості водного середовища, які стосуються питного водопостачання і функціонування живих організмів, з урахуванням європейських директив і національного законодавства; проведення ретроспективного аналізу існуючих даних про основних гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних та мікробіологічних характеристик екосистеми Нижнього Дністра; оцінка динаміки змін якості води Нижнього Дністра за останні 15-20 років; експедиційне дослідження річного циклу гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних та мікробіологічних процесів у екосистемах дельтової частини річки Дністер та Дністровського лиману; виявлення основних довгострокових ефектів впливу біогенного забруднення на якість водного середовища Нижнього Дністра [13].

Пункти спостережень і контролю обов'язково суміщаються з гідрологічними постами чи ділянками, які забезпечені гідрологічними даними. Удосконалення системи спостережень і контролю поверхневих вод суші розвивається за такими головними напрямками:

- 1) оптимізація системи спостережень (зокрема розміщення пунктів контролю), уточнення програм спостережень (терміни, частота тощо);
- 2) удосконалення хіміко-аналітичного і біологічного забезпечення системи контролю (нові методи аналізу вод, їхня уніфікація);
- 3) розробка і широке впровадження автоматизованих і дистанційних методів здобуття, обробки і передачі гідрохімічної інформації;
- 4) створення електронних банків гідрохімічної інформації;

5) створення нових і вдосконалення існуючих методів прогнозування якості вод [22].

Мабуть поки що буде перебільшенням казати про незворотні зміни усього природного комплексу басейну Дністра, який ще зберігає свій значний потенціал і біорізноманіття. Зокрема, зберігаються природні для унікальних водно-болотних угідь і заплави Дністра склад рослинного і тваринного світу, співвідношення різних біогеографічних комплексів та екологічна зональність. Проте зберегти екосистеми та їхній біологічний потенціал, тим більше в умовах клімату, що змінюється, можна лише за умови екологічно обґрунтованого режиму управління водними ресурсами річки і басейну в цілому, зниження рівня забруднення навколишнього середовища та впливу на нього і його охорону.

На сьогодні значна частина території басейну розорана – сільськогосподарські угіддя займають біля 70% його площі. Окрім зміни природних ландшафтів, це призводить до деградації і ерозії ґрунтів та до забруднення поверхневих і підземних вод продуктами змиву (у тому числі сполуками азоту і фосфору, отрутохімікатами і зваженими речовинами). Неабиякий внесок у забруднення вод роблять «точкові» джерела – підприємства тваринництва, комунального господарства і промисловості. Основна частина систем очищення стічних вод фізично і морально застаріли, експлуатуються без реконструкції понад 25-30 років та не відповідають технологічним вимогам. Певну роль у забрудненні Дністра і його приток відіграє надмірне випасання худоби на лугових пасовищах і її протизаконне випасання в прибережних водозахисних зонах. Незважаючи на це, практично скрізь, окрім гирлової ділянки, якість дністровської води поки що цілком задовольняє вимоги практично усіх водоспоживачів.

Набагато гіршим є становище на малих річках, особливо в середній і нижній течії Дністра. Їх маловодність у поєднанні з інтенсивним забрудненням з місті. У господарському відношенні верхня українська частина басейну Дністра являє собою багатогалузевий господарський комплекс, з високою

концентрацією підприємств гірничодобувної (калійні солі, сірка, газ, нафта, будівельні матеріали) і хімічної промисловості, нафтопереробки, машинобудування, харчової і легкої промисловості.

Важливе значення має також лісове господарство. У молдовській частині переважають харчова та легка промисловість, наявні також машинобудування і металообробка, виробництво хімічних продуктів і будівельних матеріалів. З великих підприємств варто відзначити металургійний завод в Рибниці, цементні заводи в Рибниці та Резіні й велику в південноєвропейському масштабі теплоенергоцентраль у Кучургані (Молдавська ДРЕС зі 2500 мегават встановленої потужності). У сільському господарстві України і Молдови в межах басейну розвинене тваринництво, виробництво зерна, цукрового буряка, овочів, садівництво – у тому числі з застосуванням зрошування.

У дев'яностих роках минулого століття економіка Молдови і України пережила різкий спад виробництва та фінансових надходжень, який був частково подоланий за рахунок нових капіталовкладень за останні 10–15 років. Сучасні політичні тенденції в Молдові та Україні й рух у напрямку європейської інтеграції суттєво змінили політичні та адміністративні механізми, у тому числі щодо управління водними басейнами та їх ресурсами. Проте в обох країнах ще залишаються широкі можливості для приведення механізмів управління. Стратегічні напрями адаптації до зміни клімату в басейні Дністра місцевих джерел (насамперед населених пунктів) робить більшість із них непридатними для будь-якого виду водокористування, включаючи масовий відпочинок [19].

Надзвичайні ситуації природного характеру, що регулярно спостерігаються у басейні, пов'язані з катастрофічними паводками на Дністрі і його притоках та з посухами в маловодні роки. Будівництво з 1954 по 1983 роки комплексу руслових водосховищ частково пом'якшило гостроту обох проблем, у свою чергу створивши нові. Фахівці відзначають вплив водосховищ на зміни сезонного і добового режиму стоку Дністра, його температурного і кисневого режимів, мутності і складу води нижче за течією.

Ці зміни серйозно вплинули на екосистему річки, погіршивши умови існування, міграції і нересту риби, перешкоджаючи нормальному відтворенню планктону і завдаючи значного збитку природним угрупованням дністровських плавнів. Відзначається також посилення евтрофікації річки, у тому числі повсюдне заростання Дністра водною рослинністю, раніше характерною тільки для пригирлової частини.

Додатковими чинниками погіршення стану рибних угруповань стали: осушення великих площ заплави Дністра і його приток у 1950-1965 роках, масове будівництво ставків і водосховищ на малих річках і браконьєрство. Лише Дністровський лиман в цілому зберіг високу продуктивність і видове різноманіття рибних угруповань, проте і тут деякі види практично зникли, а їх місце зайняли інші, в тому числі види-вселенці. У процесі експлуатації дністровських водосховищ загострилося також питання управління твердим стоком (пісок і гравій), природне поповнення якого нижче гребель практично припинилося. Водночас річкові пісок і гравій виявилися привабливими для недобросовісного бізнесу, що розглядає їх як безкоштовний будівельний матеріал. В результаті знижується фільтраційна здатність річки, порушується стабільність русла і берегів та руйнуються нерестовища риби, які ще збереглися і використовують пісок і гальку як субстрат. Зрештою, для лісів, що виконують важливу роль регуляторів стоку і якості води басейну, серйозну небезпеку становлять незаконні рубки, випас худоби та забруднення побутовими, будівельними та іншими відходами. В середній і нижній течіях відзначається також істотна фрагментація лісових масивів та інших природних ділянок (луків, боліт, степів), що збереглися. З огляду на особливості розподілу території між країнами басейну основна частина екологічних проблем Дністра має транскордонний характер і може бути найбільш успішно вирішена завдяки використанню механізмів транскордонної співпраці. Розв'язанню тих з них, загострення яких є найбільш імовірним у разі глобальної зміни клімату, і присвячені подальший аналіз та рекомендації [20].

## 1.2 Методика дослідження циклів мінливості рівнів і температур води за допомогою різницевої інтегральної кривої

Для встановлення періоду розрахунку величини норми стоку, рівня і температури води й іншого показника використовують так звану різницеву інтегральну криву (РІК), яка дає наглядне уявлення про цикли коливань показника, що досліджується, у межах періоду інструментальних досліджень (рис. 1.1). Таку криву зручно будувати у відносних відхиленнях – модульних коефіцієнтах ( $K_i$ )

$$K_i = M_i / M_{\text{сер}}, \quad (1.1)$$

де  $M_i$  – значення показника у  $i$ -й рік,  $M_{\text{сер}}$  – середнє багаторічне значення показника за весь період дослідження.

РІК дає уявлення про наростаючу суму відхилень модульних коефіцієнтів  $K_i$  від середнього багаторічного значення  $K_{\text{сер}} = 1$ .

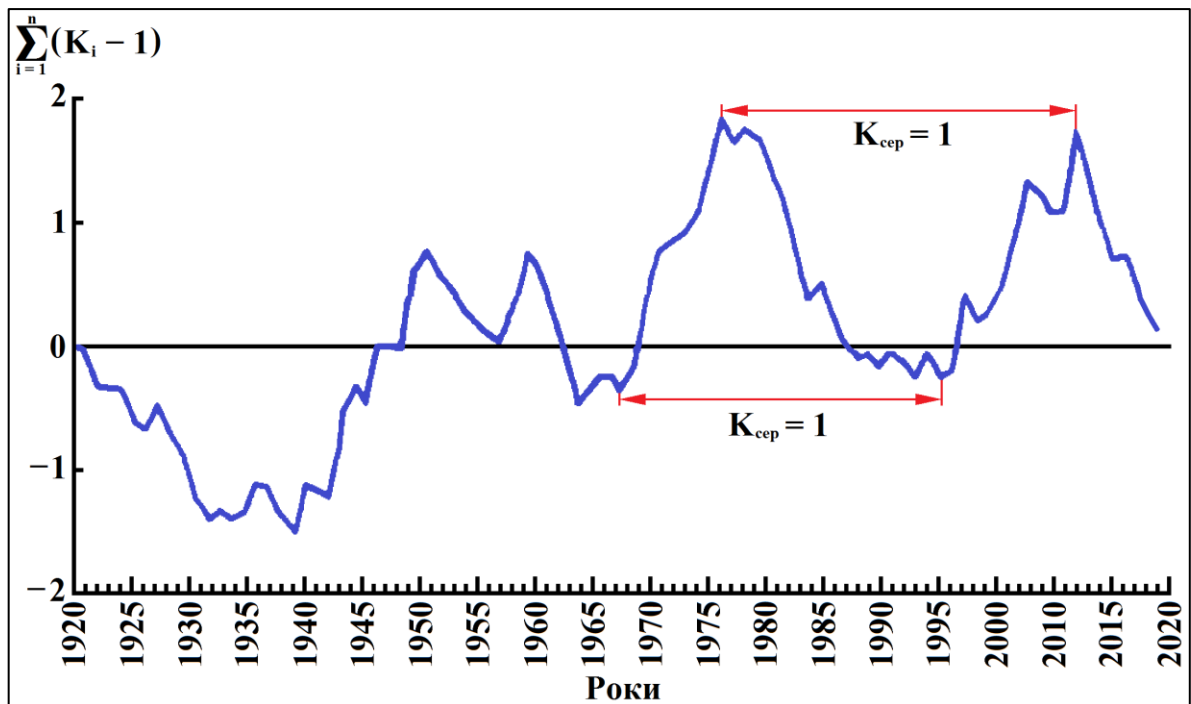


Рис. 1.1 – Приклад РІК модульних коефіцієнтів стоку води



Наприклад, для стоку, період часу, для якого ділянка РІК нахилена вверх відносно горизонтальної лінії (тангенс кута нахилу прямої, яка з'єднує початок і кінець відрізка кривої, більше одиниці), відповідає багатоводній фазі, а період часу, для якого ділянка РІК нахилена вниз (тангенс кута нахилу менше одиниці), відповідає маловодній фазі.

Середній модульний коефіцієнт  $K_{сер}$  для будь-якого відрізка часу може бути розрахований за формулою

$$K_{сер} = 1 + (Y_k - Y_n) / n, \quad (1.2)$$

де  $Y_k$  та  $Y_n$  – відповідно, кінцева та початкова ординати РІК для розрахункового періоду;  $n$  – число років у розрахунковому періоді.

Очевидно, що  $K_{сер}$  за період, який включає однаково число повних циклів (наприклад, маловодних і багатоводних фаз водного режиму річки), повинно дорівнювати або бути близьким до одиниці. За такий період може бути розрахована величина норми необхідного показника, наприклад, стоку, рівня або температури води й іншого показника.

Використовуючи існуючі способи дослідження стану водних об'єктів та підсумовуючи отримані дані, науковці та люди за фахом, які мають вплив на навколишнє середовище – повинні розробляти нові методи, базуючись на старих знаннях для покращення ситуації екологічних об'єктів, які приймають участь у житті людства та водопостачанні. Ситуація погіршення стану річки Дністер – лише наслідок багаторічного впливу громадян різних країн, області яких включають у себе цю річку.

Методика РІК є лише однією малою часткою моніторингу і дослідження, завдяки якій зібрані дані згруповують у стислі графіки для подальшого аналізу. На їх основі розробляють висновки і приймають рішення щодо майбутніх дій з водними ресурсами екосистеми р. Дністер.

## 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Характеристика нижньої частини водної екосистеми річки Дністер

Дністер – найважливіша річка Західної та Південної України і Молдови. Загальна довжина становить 1362 кілометри, з яких 925 кілометрів протікає по Україні. Басейн становить 72100 км<sup>2</sup>, з яких 73% розташовані в Україні і 27% – в Молдові [6-8]. Водні ресурси у дельтовій частині Дністра визначають якість життя десь 1 млн. 300 тис. жителів Одеської області, будучи основним джерелом питного водопостачання міста Одеси та прилеглих міст і районів.

Басейн річки Дністер – цілісний, його межа проходить по державному кордону Польщі, Молдови та через населені пункти вододілу [9]. Сім областей (Одеська, Чернівецька, Вінницька, Хмельницька, Тернопільська, Івано-Франківська і Львівська) включають у себе район басейну Дністра (рис. 2.1).



Рис. 2.1 – Положення району басейну р. Дністер в межах України

### 2.1.1 Природні умови району басейну річки Дністер

Район басейну річки Дністер приурочений до Передкарпатського крайового прогину Складчастої системи Карпат, Західно-Європейської платформи, Волино-Подільської плити і схилів Українського кристалічного щита, а його пониззя – до Причорноморської западини. У рельєфі ці геологічні структури представлені, відповідно, північно-східними схилами Українських Карпат, Волино-Подільським та Бессарабським плато і Причорноморською низовиною. Карпатська частина басейну представляє собою гірську область північно-східних схилів Українських Карпат з панівними абсолютними висотами 500-1500 м, найвищими 1600-1800 м. В цій частині беруть початок основні праві притоки Дністра – гірські річки зі значними похилами, скалисто-валунним і гальковим ложем та мало проникними підстильними ґрунтами.

У межах Волино-Подільської височини, де розташована середня течія Дністра та його ліві притоки, переважаючими є висоти 200-400 м, а басейн являє собою горбкувату поверхню з добре розвиненою гідрографічною мережею [10, 12].

У дельті Дністра знаходяться унікальні природні території, на частині яких створений Нижньодністровський національний природний парк. Дністровський лиман є одним з найбільших рибпромислових водосховищ півдня України, на берегах якого розташовані важливі курортні та рекреаційні комплекси.

Внаслідок погіршення якості води в річці знижується рекреаційна і рибпромислова цінність Дністровського лиману. Значно посилилися ерозійні і берегоруйнуючі процеси в його прибережній зоні, зменшуються рибні запаси і біорізноманіття іхтіофауни в лимані і в самій річці.

Паводки і повені в басейні Дністра практично кожену весну не тільки промивають дельтову зону, а й збирають всі забруднення з водозбору і доставляють їх у Дністровський лиман і в Чорне море. При цьому основна маса забруднень накопичується в Дністровському лимані, який в минулому був

найбільш значним рибогосподарським водоймою півдня України. Разом з тим в береговій смузі Дністровського лиману знаходяться курорти і санаторії, лікувальний та рекреаційний потенціали яких істотно залежать від якості водних ресурсів. Проблема якості води річки Дністер має міжнародне значення як наслідок господарської діяльності і процесів, які відбуваються на території, як Молдови, так і України [13].

### 2.1.2 Термічний режим річки

Температура води відіграє велику роль у гідроекологічному режимі ріки. Вона в значній мірі визначає льодові явища, біологічні і хімічні процеси, питні якості води, можливість її використання для охолодження. Температура води річки змінюється як у часі, так і по довжині ріки і по живому перебігу. Звичайно температура води слідує за температурою повітря. Але через те, що водна маса володіє значною тепловою інерцією, зміни температури води відбуваються більш повільно і більш плавно, ніж зміни температури повітря. Суттєвий вплив на хід температурного режиму здійснює характер живлення ріки. Ріки, які живляться льодовиками і високогірними снігами, мають відносно низьку температуру води порівняно з температурою повітря. Річки, які витікають з озер або перетинають їх, весною мають значно меншу температуру води, ніж температура повітря, а восени навпаки. Річки, які отримують значну частку підземного живлення, взимку можуть не замерзати. Природний режим рік порушується внаслідок антропогенного впливу, а саме: викидів значної кількості промислових і стічних вод. Наприклад, ставки – охолоджувачі підвищують середньорічну температуру води на 10-15°C. Створення водосховищ сприяє формуванню нового режиму, якому притаманні комбіновані озерно – річкові риси [17].

Аналізуючи зміни термічного режиму Дністра у зв'язку з регулюванням його стоку, необхідно відзначити ту особливість, що на агрегати Дністровською ГЕС подається вода з глибоких шарів водосховища. У зв'язку з

цим температура води в літній період на значній відстані нижче греблі, навіть в районі с. Маяки, залишається досить низькою (7-9°C), а взимку, навпаки, тут зберігається підвищений фон температури води навіть при порівняно холодній погоді.

### 2.1.3 Гідрологічний режим

Верхня частина басейну Дністра до кордону з Республікою Молдова знаходиться у Передкарпатському та Подільському гідрологічному районах, нижня (в межах України) – у Причорноморському. Басейн річки за умовами живлення, орографічними та кліматичними особливостями поділяється на три частини: Карпатську, Волино-Подільську та нижню південну частини. Характерною особливістю гідрологічного режиму Дністра є паводки теплового періоду (квітень-жовтень), зокрема влітку, в окремі роки проявляються паводки холодного періоду (листопад-березень). Нерідко максимальні витрати зливових паводків значно перевищують максимуми весняного водопілля.

Нерівномірність річкової мережі та кліматичні умови обумовлюють різну водність приток Дністра. Для верхньої гірської частини басейну, особливо правобережжя, характерним є паводковий режим протягом всього року. Для річок середньої та нижньої частин басейну типовими є весняне водопілля і низькі паводки у теплового періоду.

Середній багаторічний річний об'єм стоку Дністра в гирлі становить 10,0 км<sup>3</sup>. У маловодні роки він може зменшуватися до 4,5 км<sup>3</sup>, чи збільшуватись до 19,3 км<sup>3</sup> у багатоводні роки.

Для верхньої карпатської частини Дністра характерні паводки протягом усього року, внаслідок випадання інтенсивних дощів у теплу пору року, сніготанення в горах в період відлиг та загального танення снігового покриву навесні. Весняне водопілля часто проходить декількома хвилями. Характерною особливістю природного водного режиму річок Волино-Подільської частини басейну (в межах Подільського гідрологічного району) є формування

вираженого водопілля, під час якого проходить від 50% до 80% річного стоку, та період межені, що може перериватися невисокими і нечастими дощовими (тало-дощовими) паводками. Літні дощі, як правило, не викликають інтенсивних паводків у період літньо-осінньої межені. Але оскільки стік верхньої Карпатської частини району басейну річки Дністер складає в середньому 70% стоку Дністра, то паводковий режим зберігається на всьому її протязі.

Загальна водність річок має тенденцію до зниження у південно-східному напрямку [11]. Найбільш багатководними є річки гірської частини. Тут величини середніх річних модулів стоку досягають  $20-30 \text{ дм}^3/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$ . На річках середньої частини цей показник коливається в межах  $2-5 \text{ дм}^3/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$ . Найменшою водністю відрізняються річки Причорноморської рівнини. Тут модулі стоку зменшуються від 1,3 до  $0,4 \text{ дм}^3/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$ .

Під час паводків підняття рівня води відбувається швидко – до 50-60 см за годину, а спад – повільно. При великих паводках рівень води досягає максимуму за 1-2 доби. Максимальні рівні води частіше спостерігаються навесні та влітку, а мінімальні – взимку та пізньої осені. Протягом року спостерігається до 9-10 паводків.

Весняне водопілля на рівнинних притоках у межах Волино-Подільської височини проходить трохи раніше ніж на гірських. Середні строки початку – перша декада березня. Найвищі рівні приходяться зазвичай на другу-третю декаду березня.

Льодовий режим є нестійким з частим встановленням не потужного льодоставу та його скресання. Це приводить до утворення заторів, які нерідко досягають значних розмірів і супроводжуються високим підняттям рівня води (до 4 м і більше). Часто заторні явища відмічаються й у верхній частині Дністровського водосховища [16].

У районі басейну річки Дністер, спостереження за гідрологічним режимом здійснюється на 66 гідрологічних постах. Спостереження здійснюються як в головному руслі р. Дністер, так і на 40 річках з 486 річок, що протікають територією басейну Дністра [15].

## 2.2 Опис поста ОДЕКУ для стаціонарних спостережень за рівнями та температурами води на р. Дністер в с. Маяки

За даними ГМС гідрологічний пост «р. Дністер – с. Маяки (ОДЕКУ)» розміщений в західній частині села, нижче впадіння р. Турунчук (лівого рукава р. Дністер), в 30 м нижче залізобетонного мосту. Даний пост належить та обслуговується співробітниками ОДЕКУ.

Прилегла місцевість – горбиста рівнина.

Долина річки трапецієвидна, шириною до 20 км. Правий схил долини високий, вкритий рослинністю, лівий – висотою до 35 м, крутий, місцями обривчастий, пересічений ярами, складений суглинками з виходами ракушняка.

Заплава двостороння. Правобережна шириною 12 км, пересічена старицями, канавами, заболочена, заростає вологолюбною рослинністю, особливо очеретом. Лівобережна шириною 0,5-0,7 км, заросла луговою рослинністю, починає затоплюватись при рівні 150 см над нулем поста. Використовується частково під сільськогосподарські угіддя і для риборозведення.

Русло річки звивисте, деформується. Лівий берег крутий, місцями обривистий, висотою 3-5 м, правий – пологий, затоплюється. Обидва береги зарослі трав'яною рослинністю. Дно русла мулисте.

На режим річки впливають згони та нагони води вітром, частково забір води на зрошення.

Затори і зажори льоду на ділянці поста не спостерігаються.

Пост рейковий, розташований на лівому березі, обладнаний самописом рівня води типу «Валдай».

На посту прийнята Балтійська система висот, передана нівелюванням ІV класу ГМС в 1963 р. Відмітка нуля поста: мінус 1,11 м БС.

Температура води вимірюється в створі поста, біля берега, товщина льоду – в тому ж створі, на середині річки.

Витрати води вимірюються в гідрометричному створі № 1 (рис. 2.2).

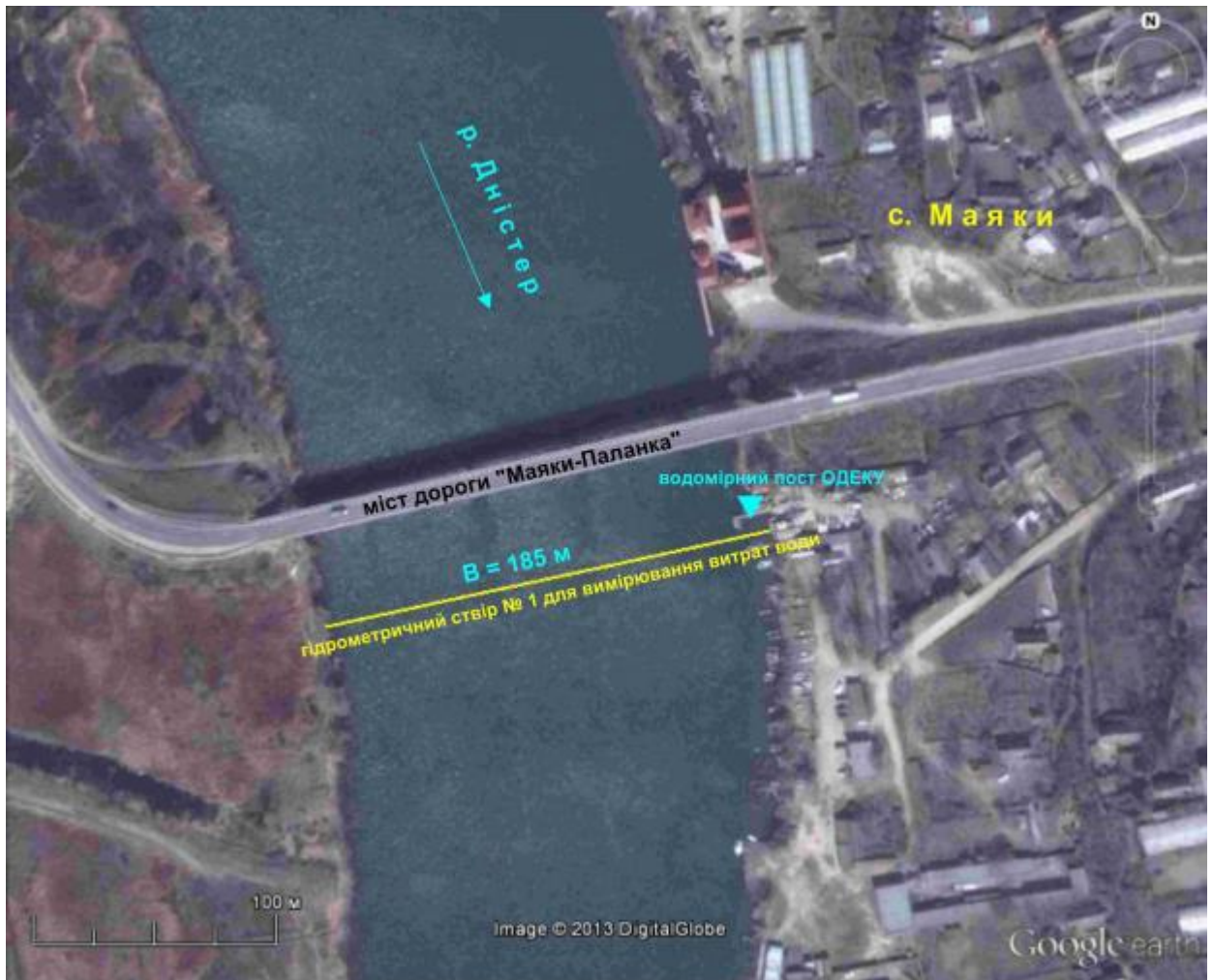


Рис. 2.2 – Супутниковий знімок ділянки водомірного поста та гідрометричного створу ОДЕКУ на р. Дністер в с. Маяки

За даними батиметричних зйомок русла р. Дністер на ділянці гідрологічного поста ОДЕКУ в с. Маяки, виконаних в 2009-2013 рр., побудовано план в ізобатах, приведений до відмітки мінус 0,3 м БС (рис. 2.3) та профіль поперечного перерізу річки (рис. 2.4).

Довжина ділянки гідрологічного поста, розташованого нижче автомобільного моста, становить 225 м. Максимальна ширина р. Дністер на ділянці поста становить 185 м (в створі гідрологічного поста), мінімальна – 150 м (225 м нижче поста). Максимальна глибина русла річки при відмітці рівня води мінус 0,3 м БС складає 6,00 м – на стрижні річки в 210 м нижче моста, а в створі гідрологічного поста максимальна глибина становить 4,50 м [14, 18].



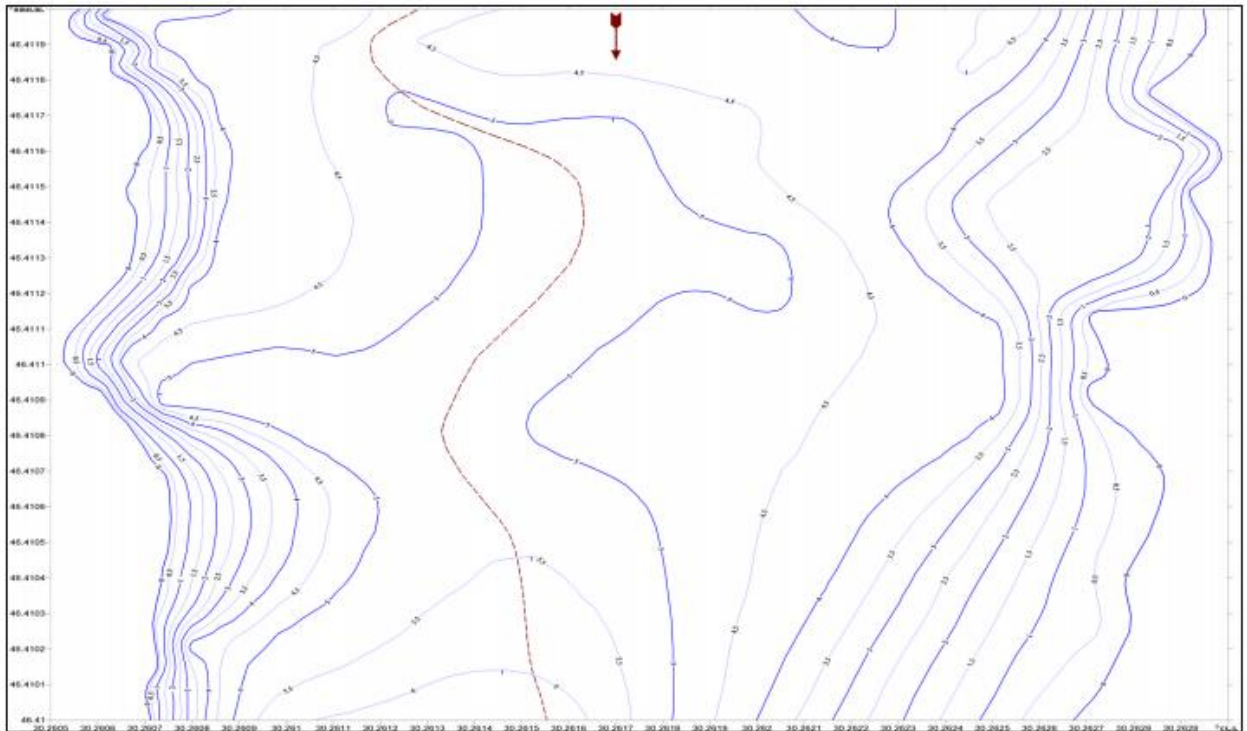


Рис. 2.3 – Батиметрична карта ділянки поста на р. Дністер в с. Маяки (ОДЕКУ): відмітка поверхні води – мінус 0,3 м БС; система координат – WGS 84; ізобати проведені через 0,5 м

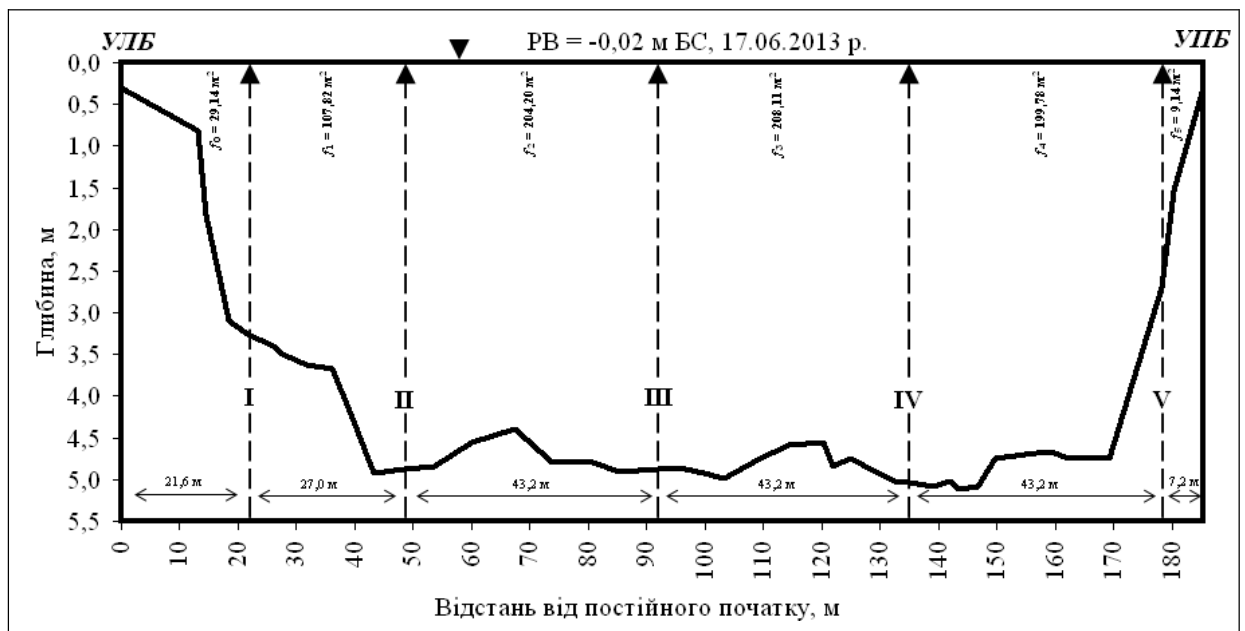


Рис. 2.4 – Профіль поперечного перерізу русла р. Дністер в с. Маяки (гідрологічний пост ОДЕКУ) в гідрометричному створі № 1

### 2.3 Загальна характеристика використаних вихідних даних

Для даного дослідження використані результати строкових вимірювань, а також середньодобові та середньомісячні дані про рівні та температури води на гідрологічному посту ОДЕКУ на р. Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр. Таблиці були сформовані у програмі Excel та перенесені у цю роботу. Щоб успішно сформувати матеріал, основною задачею було перенести значення з паперового вигляду у цифровий, знайти середньомісячні значення, маючи щоденні, потім знайти середньорічні. Всі дані зібрані та згруповані у детальні таблиці (Додаток А, табл. А.1 та А.2).

Основним джерелом вихідних даних були таблиці рівнів і температур води з гідрологічних щорічників. Додатково використовувалися первинні дані з книжок гідрологічних КГ-1, КГ-1М та КГ-1М(н), а також оперативні дані з онлайн системи «АРМГідро».

Загальна характеристика стандартних таблиць гідрологічних щорічників з даними про рівні води (табл. 2.1) представлена нижче.

1. Рівні води приведені в стандартній таблиці середніх добових рівнів за формою А та Б.

2. Середні добові значення рівня води визначались з двострокових (8 та 20 г.) чотиристрокових (2, 8, 14, 20 г.) або багатострокових (у тому числі по самопису рівня води) спостережень у залежності від мінливості рівня води протягом доби. При багатострокових спостереженнях середньодобове значення рівня води визначене як середньозважене у часі. Період зниженої точності середніх добових рівнів води зазначені у поясненні після таблиці.

3. Значення вищого рівня води вибране з усіх вимірів рівня води (без урахування його походження), виконаних на водомірному пристрої протягом поточного року.

4. Для річок із стійким льодоставом (форма А) вищий та нижчий рівень періоду відкритого русла приводяться за календарний рік, а нижчий рівень зимового періоду – за гідрологічний рік.

Таблиця 2.1 – Приклад стандартної таблиці з гідрологічного щорічника з вихідними даними про рівні води

ТАБЛИЦЯ 1.2. РІВЕНЬ ВОДИ, см

81.81077 р.Дністер - с.Маяки

ФОРМА А Т.ІІ Вип.1 2010  
Відмітка нуля поста -1.11 м БС

Число	Місяць											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	110	123 Z	134	134	119	152	140	134	102	73	96	89
2	99	110 I	125	114	116	149	146	130	96	83	98	120
3	86	94 Z	113	119	114	145	151	127	94	84	102	118
4	95	93 I	120	122	119	146	158	135	100	80	101	109
5	109	103 Z	118	124	115	138	160	134	89	92	98	80
6	137	115 I	119	129	116	133	166	134	93	95	96	99
7	124	127 Z	76	122	116	133	170	137	93	90	93	115
8	113	113 I	107	119	113	141	169	132	94	77	107	109
9	124	114 Z	113	118	113	144	169	127	106	67	131	117
10	126	118 Z	117	123	111	146	172	122	115	103	127	78
11	124	136 Z	133	118	113	149	173	120	110	82	104	62
12	112	144 Z	125	112	118	154	173	119	105	81	101	84
13	101	136 Z	117	116	122	157	174	119	92	80	99	105
14	102	132 Z	120	115	125	158	174	117	86	84	101	95
15	97	119 Z	118	119	117	154	176	115	95	91	104	102 )
16	93	107 Z	111	130	139	149	178	116	102	91	101	102
17	103	113 Z	102	117	129	152	182	122	101	109	97	115
18	113	125 Z	107	117	125	151	184	117	103	108	106	113
19	123 )	123 Z	113	125	119	153	187	115	95	117	100	115 )
20	129 И)	130 Z	130	129	113	148	188	101	91	115	102	116
21	116 ):)	123 Z	128	109	115	145	187	92	78	97	95	116
22	111 Z	112 x	120	111	118	143	184	108	90	81	95	118
23	109 Z	129 x	112	119	117	139	180	110	89	92	135	117
24	103 I	133 x	118	126	122	123	176	110	94	94	125	118
25	99 I	123	114	117	130	117	171	111	105	96	97	132
26	100 I	130 x	118	114	131	133	163	96	102	95	107	115
27	109 I	138	130	115	134	133	158	107	107	70	102	103
28	123 I	126	125	117	137	134	150	120	99	67	99	109
29	115 I		109	113	136	137	139	97	97	81	129	94 :
30	112 I		117	118	138	136	135	97	81	86	107	104
31	126 I		127		148		133	112		98		107 ):
Середній	111	121	117	119	123	143	167	117	97	89	105	106
Вищий	145	149	136	139	152	158	188	137	115	125	150	133
Нижчий	79	91	75	104	110	105	133	85	73	61	91	61

	Середній рівень води	Вищий				Нижчий періоду відкритого русла				Нижчий зимового періоду			
		Рівень	Дата		Число випадків	Рівень	Дата		Число випадків	Рівень	Дата		Число випадків
			Перша	Остання			Перша	Остання			Перша	Остання	
За рік	118	188	19.07	20.07	2	61	28.10		1	79	03.01		1
1901-1917, 1926-1941, 1944-2010	87	209	31.03.1947		1	-50	16.11.1953		1	-41	19.11.1953		1

Для річок з нестійким льодоставом (форма Б) усі вивідні дані приводяться за календарний рік.

5. Значення нижчого рівня періоду відкритого русла та дата його настання вибрані з строкових спостережень для періоду, який починається після дати закінчення весняного водопілля за умови, якщо водопілля одновершинне, або після закінчення першої хвилі водопілля, за умови, якщо воно проходить кількома хвилями, закінчується перед датою настання стійких льодових утворень.

Значення нижчого зимового рівня та дата його настання вибране із строкових даних спостережень за період, початком якого є дата появи стійких льодових утворень, кінцем – останній день перед початком весняного водопілля (не зважаючи на наявність льодових явищ).

Якщо нижчий рівень за зимовий період спостерігався наприкінці попереднього року, то приведені не тільки число, місяць його спостереження, а й рік.

6. В таблиці підкреслені рівні у ті дні, в які спостерігались вищий та нижчий рівень за місяць. Коли вищий та нижчий рівень за місяць спостерігався в один день, рівень у той день підкреслений двічі.

7. З метою порівняння екстремальних значень рівня води за рік приводяться екстремальні його значення за багаторіччя (для однорідного ряду, не менше 10 років), та приводяться у нижньому рядку таблиці. Екстремальні рівні, які генетично відрізняються від звичайних, помічені знаком зірочки (\*), сумнівні приведені у дужках.

8. Якщо вищий або нижчий рівень, а також пересихання або промерзання спостерігалось протягом року багато разів, але не підряд, то у висновках таблиці приведені: перша та остання дати його спостереження, та кількість днів, протягом яких явище спостерігалось.

При наявності однакових екстремальних рівнів у двох роках дані внесені двома рядками. Якщо однакові екстремальні значення зустрічались багаторазово у різні роки, то у графі «рівень» поряд з числовим значенням рівня

або умовним позначенням приводиться у дужках процент років з відповідним явищем від усього періоду спостережень. Перша та остання дати приведені тільки для року з найбільш довгим періодом спостереження екстремального рівня.

При наявності однакової кількості випадків з екстремальним значенням у трьох та більше роках, при однаковому значенні кількості випадків у знаменнику приводиться відсоток років з цим значенням від періоду спостережень.

9. Знак """, що поставлений біля номера поста, означає наявність особливих пояснень, які приведені після таблиці.

10. Основні відомості про стан водного об'єкту відмічені умовними знаками, що поставлені праворуч від значення рівня води: – чисто; ) – забереги; : – сало; \* – рідкий шугохід; Ш – густий шугохід; И – рідка сніжура; С – середня, густа сніжура; х – рідкий льодохід; Л – середній, густий льодохід; Ч – плавучий лід; ] – під льодом шуга; Z – неповний льодостав; I – льодостав; ; – внутрішньоводний лід; ( – закраїни; W – вода тече поверх льоду; П – посування льоду; Р – розводдя; F – навислий лід; N – навали льоду на берегах; > – затор (зажор) вище поста; < – затор (зажор) нижче поста; прмз – річка промерзла; прсх – річка пересохла; Т – водна рослинність; А – трава на дні; В – стояча вода; Д-деформація русла. У разі якщо спостерігаються льодові явища, що супроводжуються льодоставом (закраїни, посування льоду, вода на льоду) знак льодоставу не приводиться.

Загальна характеристика стандартних таблиць гідрологічних щорічників з даними про температури води (табл. 2.2) представлена нижче.

1. Дані про температуру води приведені як середні декадні, середні місячні, вищі температури води, а також приведені дати переходу температури води через 0,2 і 10°C весною та восени.

2. Середні декадні значення температури води обчислені як середнє арифметичне значення за даними спостережень двох строків (8 і 20 г.) не менше ніж за 8 днів за декаду.

Таблиця 2.2 – Приклад стандартної таблиці з гідрологічного щорічника з вихідними даними про температури води

ТАБЛИЦЯ 1.12. ТЕМПЕРАТУРА ВОДИ, ГРАДУСИ ЦЕЛЬСІЯ Т.ІІ Вип.1 2010

Дата переходу температури весною через		Декада	Місяць												Дата переходу температури восени через		Вища температура за рік, дата, число випадків
0.2 град.	10 град.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	10 град.	0.2 град.	
81.81077 р.Дністер – с.Маяки																	
23.02	04.04	1	0.5	0.0	2.4	10.1	15.6	20.1	22.7	27.1	21.7	15.9	10.5	6.3	30.11		28.1
		2	1.3	0.0	3.0	11.3	18.8	23.0	24.2	27.4	19.9	12.6	12.3	2.7			16.08
		3	0.0	0.7	7.0	12.1	18.5	22.7	26.0	25.1	19.0	12.5	10.9	1.9			
		Середн.	0.6	0.2	4.1	11.2	17.6	21.9	24.3	26.5	20.2	13.7	11.2	3.6			1

Якщо сума температур за декаду дорівнює  $0,5^{\circ}\text{C}$  або менше, то у таблиці приведено 0,0. Якщо спостереження за декаду відсутні або їх недостатньо для визначення середньої температури, то приводиться тире (–).

3. Якщо промерзання або пересихання річки спостерігалось протягом п'яти і більше днів у декаді замість середнього значення температури води ставиться «прмз», «прсх».

При пересиханні або промерзанні річки протягом 1-4 днів середня температура води за декаду обрахована як середнє значення за кількість днів без пересихання (промерзання).

4. Середнє за місяць значення температури води обчислене із середніх декадних значень при наявності даних за усі три декади. Якщо в одній із декад замість середнього значення температури води стоїть знак тире, то середня за місяць температура не обчислюється і ставиться знак тире.

5. Вищі значення температури води за рік вибрані з усіх вимірів строкових та додаткових. Якщо значення вищої температури спостерігалось кілька разів, то приведена перша дата її спостереження, остання дата та кількість днів, коли вона відмічалась.

При наявності пропущення в спостереженнях вища температура вибирається лише за умови упевненості, що період найбільшого нагрівання води не був пропущений.

6. Дати переходу температури води через  $0,2$  і  $10^{\circ}\text{C}$  визначені як дати стійкого переходу середньої добової температури води через згадані межі тривалістю не менше 20 днів.

Якщо стійкого переходу температури води не було, відповідні графи не заповнені. Якщо в перехідний період спостереження за температурою не проводились, то в графах дат переходу через  $0,2$  і  $10^{\circ}\text{C}$  поставлено знак тире (–).

Якщо у весняний період було два або кілька періодів (тривалістю 20 діб і більше) протягом яких температура перевищувала вказані межі, то датою переходу був прийнятий день першого періоду.

За дату осіннього переходу температури води через  $10$  і  $0,2^{\circ}\text{C}$  на річках з льодоставом приймалась дата, починаючи з якої і до льодоставу, незалежно від тривалості періоду, середня за добу температура води була нижче згаданих меж. Попередні періоди не враховувались.

На річках, де температура води вимірювалась увесь рік, за дату осіннього переходу температури води через  $10$  і  $0,2^{\circ}\text{C}$  приймалась дата, починаючи з якої в осінньо-зимовий період протягом не менше  $20$  діб температура води була нижче згаданих меж. Якщо таких періодів було два або більше, то приймався перший період.

При визначенні дати переходу температури через  $10^{\circ}\text{C}$  весною і восени не приймались до уваги короткочасні (до  $3$ -х діб) похолодання або потепління на  $0,1$ - $0,3^{\circ}\text{C}$ .



### 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

У даному дослідженні, крім хронологічних графіків використані різницеві інтегральні криві, які дозволяють не тільки більш точно виявити тенденції змін обраних параметрів, але й кількісно їх оцінити.

На основі таблиць (Додаток А, табл. А.1 та А.2) були побудовані хронологічні графіки мінливості та різницеві інтегральні криві рівнів і температур води р. Дністер в с. Маяки (на посту ОДЕКУ) за період з 1945 по 2018рр., які показані на рисунках в цьому розділі та у Додатку Б (рис. Б.1-Б.12), Додатку В (рис. В.1-В.12), Додатку Г (рис. Г.1-Г.12), Додатку Д (рис. Д.1-Д.12). Аналіз хронологічних графіків і РІК та пропозиції щодо можливих шляхів забезпечення в нижній частині р. Дністер сприятливих умов для обводнення плавнів та поліпшення екологічного стану наведені нижче.

#### 3.1 Аналіз багаторічної мінливості рівнів води

На рис. 3.1 та рис. 3.2 представлені, відповідно, мінливість середньомісячних та середньорічних рівнів води р. Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр. Графіки мінливості середніх за кожен місяць рівнів води представлені на рис. Б.1-Б.12 (Додаток Б).

За даними вимірювань встановлено, що середній багаторічний рівень води дорівнює 92 см над нулем поста або мінус 0,20 м БС.

Найвищий середньомісячний рівень води був у червні 1970 р. та становив 0,83 м БС. Слід зазначити, що за весь досліджений період крім червня 1970 р. середньомісячні рівні з позначками вище 0,50 м БС були лише два рази – у липні 1998 р. (0,53 м БС) та у липні 2010 р. (0,55 м БС).

Найнижчий середньомісячний рівень води був у листопаді 1953 р. та дорівнював позначці мінус 0,65 м БС. Майже таким рівень води був лише ще один раз у лютому 1949 р. – мінус 0,64 м БС.

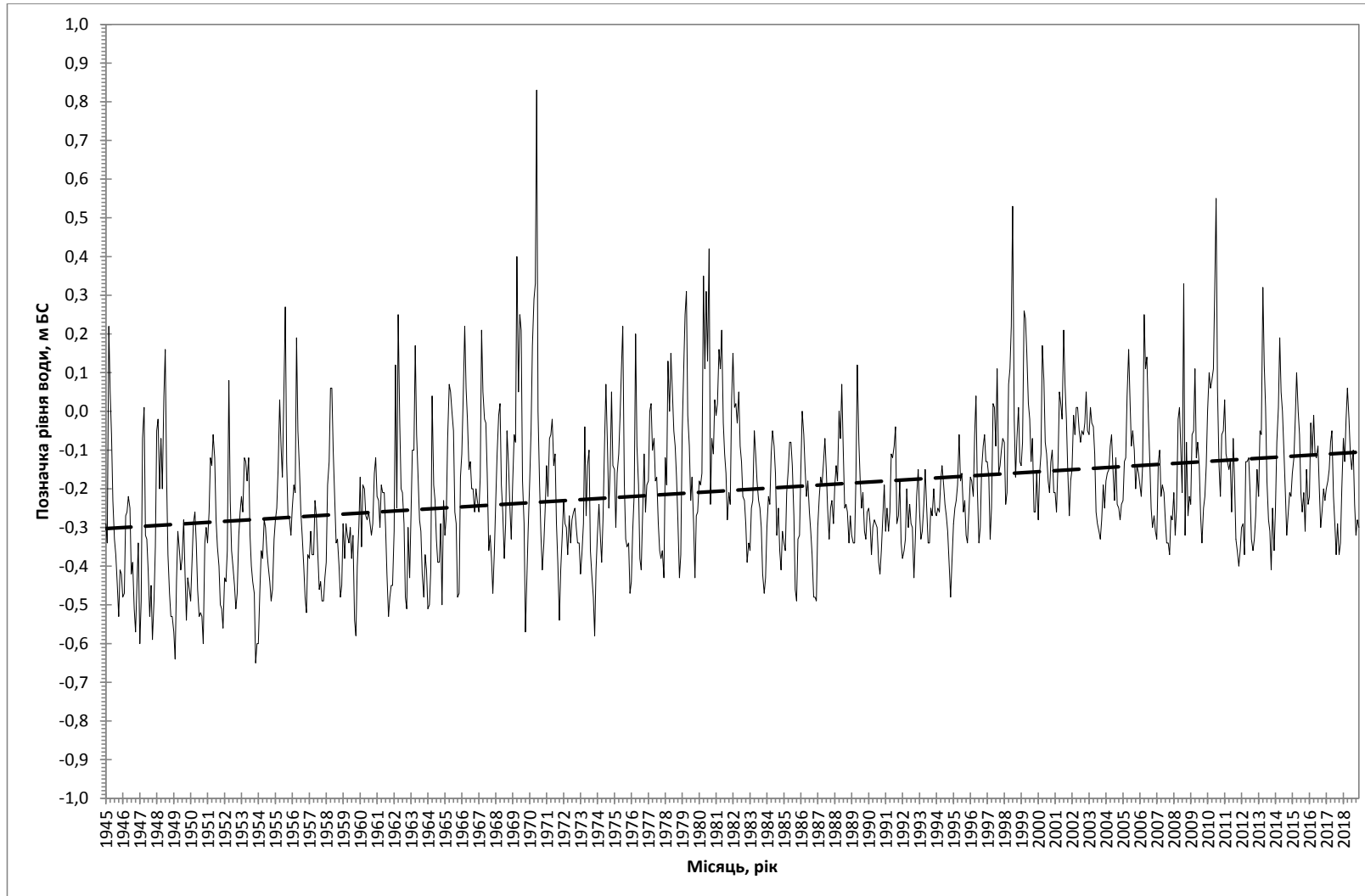


Рис. 3.1 – Мінливість середньомісячних рівнів води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр. (— — — — лінія тренду)

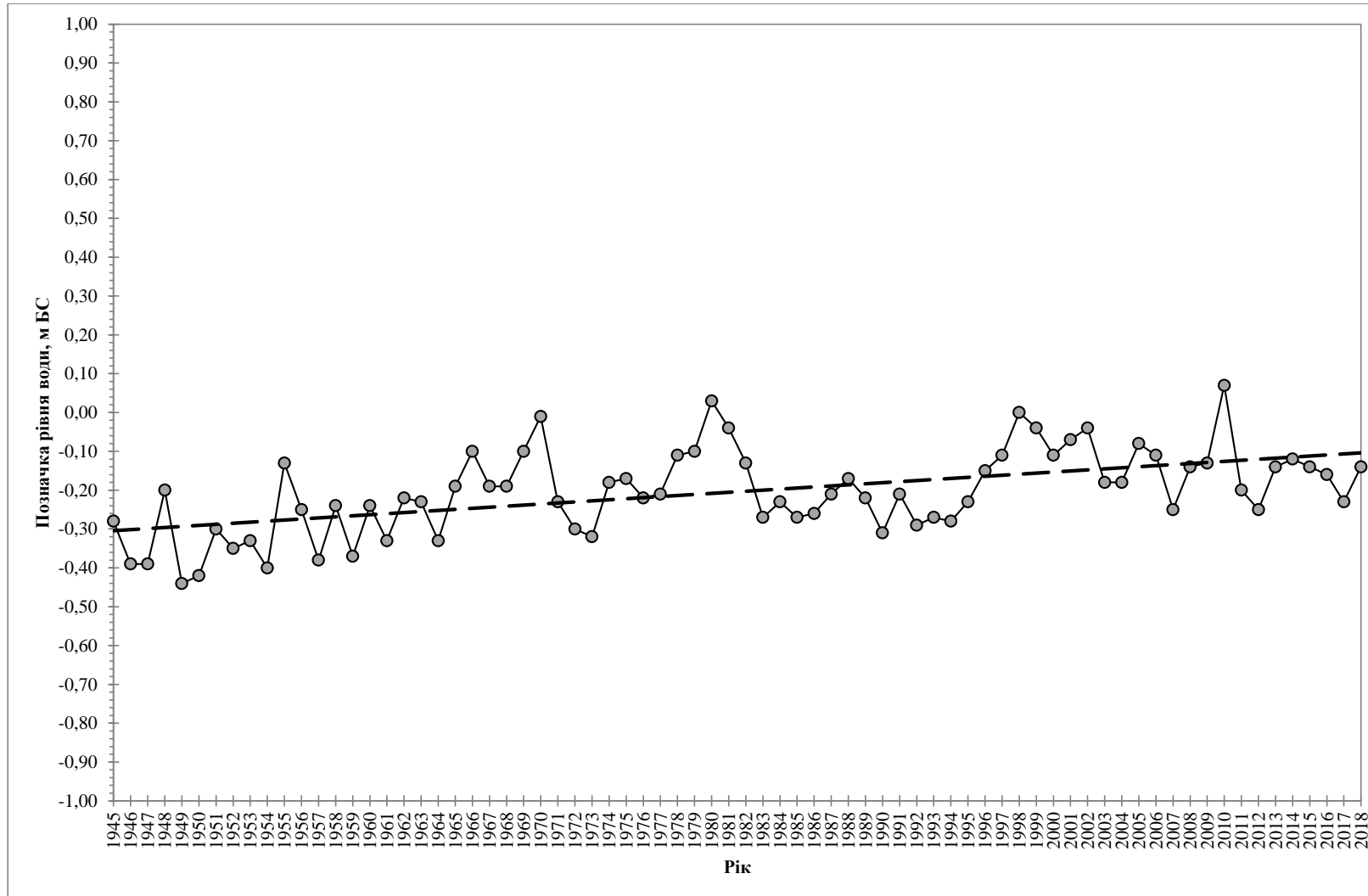


Рис. 3.2 – Мінливість середньорічних рівнів води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр. (— — — — лінія тренду)

Встановлено, що різниця (амплітуда) між найвищими та найнижчими значеннями середньомісячних рівнів води дорівнює 1,47 м.

При аналізі внутрішньорічного розподілу середніх за кожен місяць рівнів води, визначено, що найвищими є позначки рівнів води у квітні (в середньому 108 см над нулем поста або мінус 0,03 м БС), а найнижчими – у жовтні (в середньому 77 см над нулем поста або мінус 0,34 м БС).

Найвищий з середньорічних рівнів води був у 2010 р. та дорівнював 0,07 м БС. Всього ж за досліджений період крім 2010 р. середньорічний рівень води був вище 0,00 м БС лише один раз у 1980 р. та становив 0,03 м БС.

Найнижчий з середньорічних рівнів води був у 1949 р. та дорівнював мінус 0,44 м БС. Всього ж за період 1945-2018 рр. крім 1949 р. середньорічна позначка рівня води була нижче мінус 0,40 м БС ще лише один раз у 1950 р. (мінус 0,42 м БС).

Встановлено, що різниця (амплітуда) між найвищими та найнижчими середньорічними позначками рівнів води дорівнює 0,51 м БС.

З рис. 3.1 та 3.2 видно, за період 1945-2018 рр. загалом спостерігається тенденція до підвищення рівнів води. Ця тенденція характерна для рівнів води у всі місяці року (Додаток Б, рис. Б.1-Б.12). Визначено, що середньорічні рівні води за досліджений період зросли на 14 см (з позначки мінус 0,28 м БС до позначки мінус 0,14 м БС).

Аналіз РІК модульних коефіцієнтів рівнів води (рис. 3.3, Додаток Г, рис. Г.1-Г.12) дозволив виявити декілька циклів коливань їх значень та основних фаз рівневого режиму річки. Перша фаза була маловодною та тривала 20 років з 1945 по середину 1960-х років. Другий період відповідав багатоводній фазі та тривав з середини по кінець 1960-х років. Третій період (з початку по середину 1970-х рр.) відповідає маловодній фазі рівневого режиму. Далі до початку 1980-х років тривав четвертий період, якій відповідає багатоводній фазі. Скоріш за все ця фаза могла б тривати і далі, але з початку 1980-х років почалося заповнення Дністровського водосховища, що спричинило штучну маловодну фазу в нижній течії Дністра, яка тривала до 1995-1997 рр.

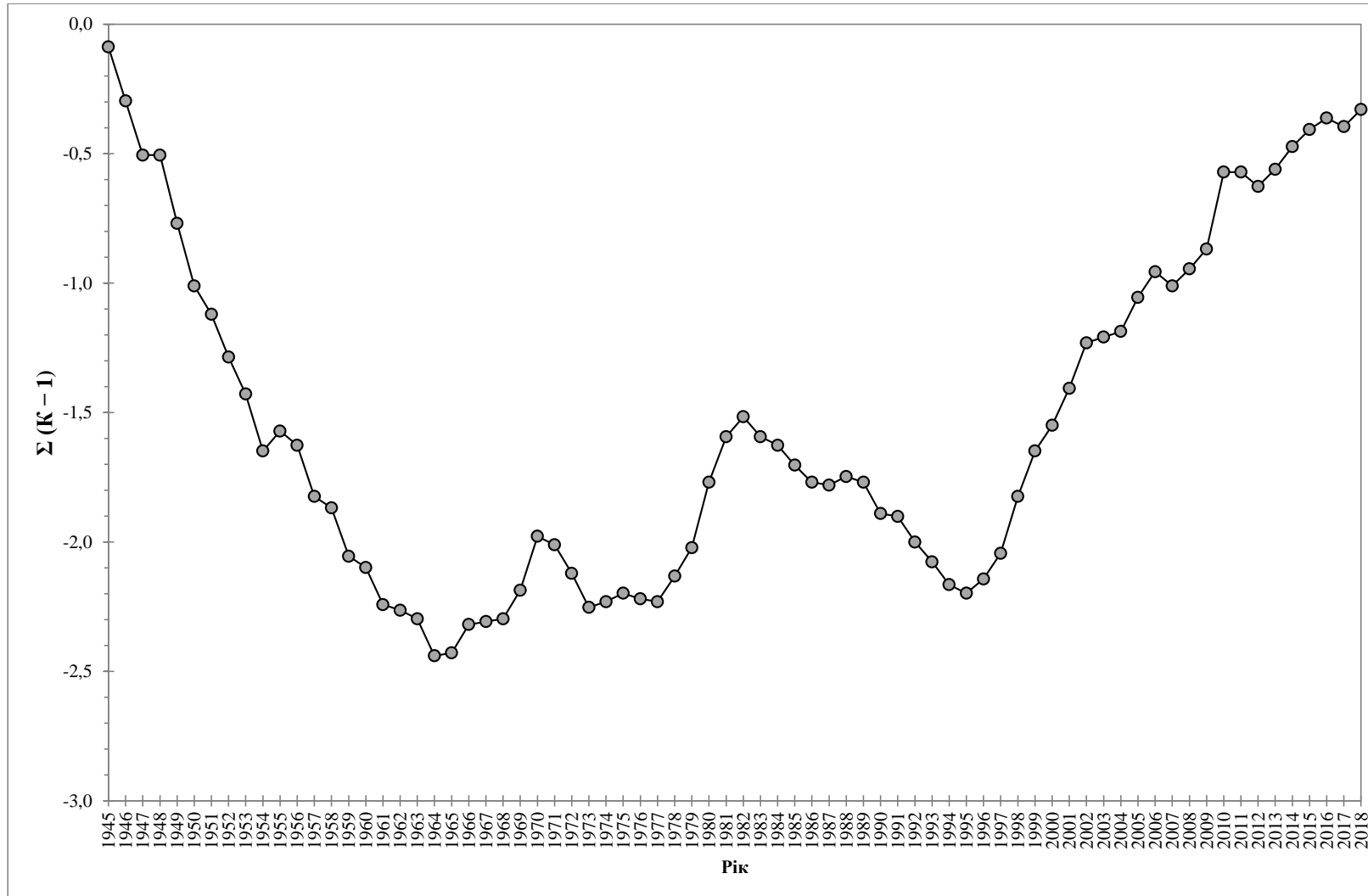


Рис. 3.3 – РІК модульних коефіцієнтів середньорічних рівнів води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр.

Останній період (з 1996-1998 рр. по 2018 р.) в цілому відповідає багатководній фазі (рис. 3.3 та рис. Г.1-Г.12, Додаток Г). Однак, детальний аналіз мінливості та тенденції змін рівнів води за період з 1998 по 2018 рр. (рис. 3.4) дозволив виявити низхідний тренд, який вказує на помітне зменшення середньорічних позначок рівнів води на 14 см (з позначки 0,00 м БС у 1998 р. до позначки мінус 0,14 м БС у 2018 р.).

Основними причинами (крім природних чинників, наприклад, підпірних і згінно-нагінних вітрів) мінливості та тенденцій рівнів води в нижній частині р. Дністер можуть бути наступні антропогенні чинники:

1 – спорудження гребель Дубосарської ГЕС і заповнення відповідного водосховища у середині 1950-х років та Дністровської ГЕС-1 і заповнення відповідного водосховища у 1980-х роках, вплив яких на зменшення рівнів води дуже добре видно на побудованих РІК;

2 – будівництво земляних дамб вздовж головного русла річки у другій половині ХХ ст. та нової дамби автомобільної дороги «Одеса-Рені», які почали перешкоджати виходу руслових вод на заплаву, в плавні та у лиман і штучно спричинили більш високі позначки рівнів води в нижній течії річки при значному зменшенні водного перерізу і тих самих витратах води;

3 – замулення у кінці ХХ ст. та на початку ХХІ ст. каналу між руслом Дністра та плавнями і лиманом на ділянці так званого «Молдавського» моста поблизу с. Паланка (Республіка Молдова), що також спричинило більш високі позначки рівнів води в нижній течії річки при значному зменшенні водного перерізу і тих самих витратах води (у тому числі, в створі водомірного поста ОДЕКУ в с. Маяки);

4 – інтенсивна забудова берегів річки та пов'язаний з цим штучний підйом висоти берегів річки вздовж урізу води, у тому числі, шляхом спорудження залізо-бетонних стінок (наприклад, при будівництві так званої човнової станції «Water City» на правому березі р. Дністер нижче автомобільного моста в с. Маяки).

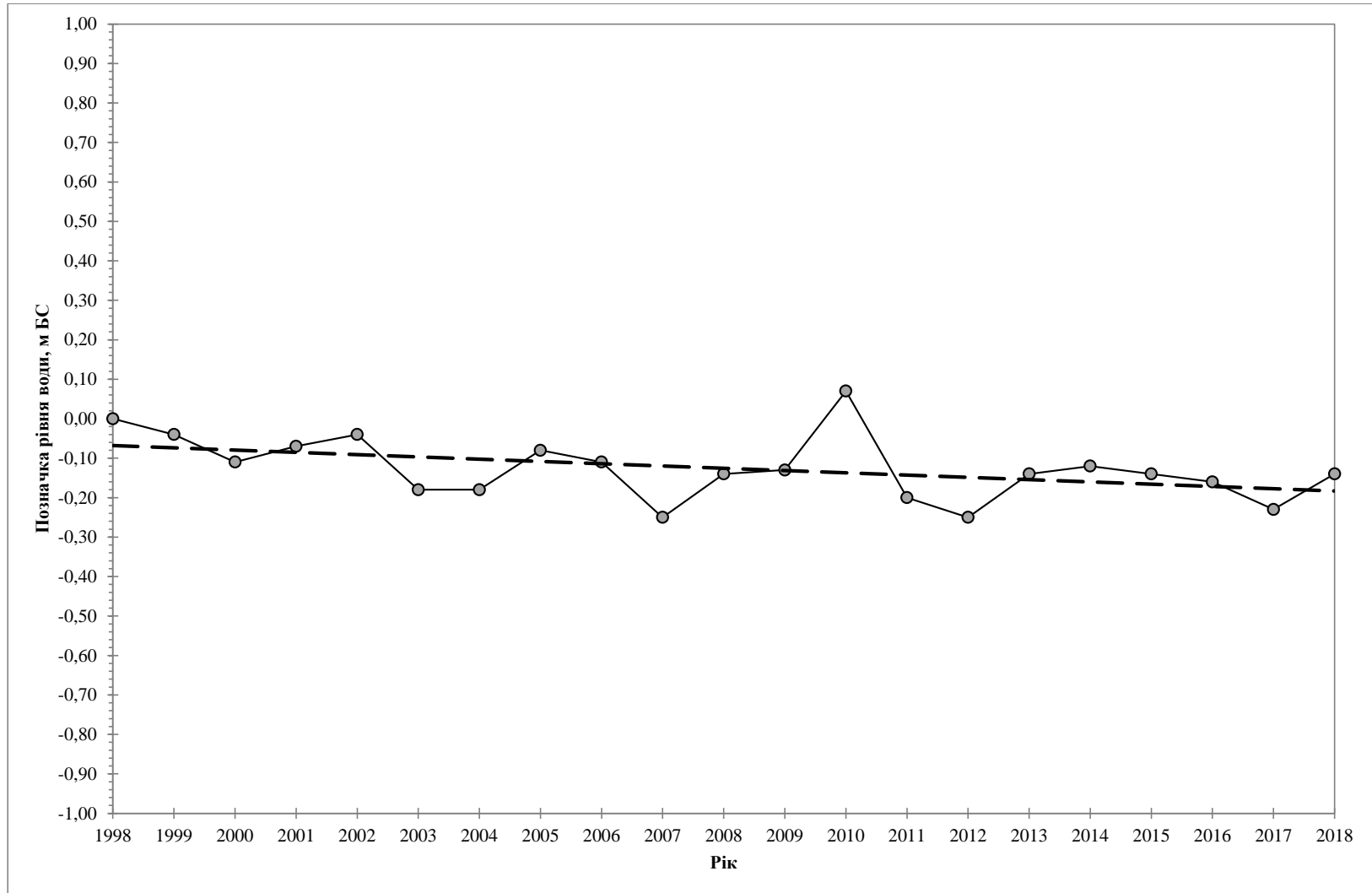


Рис. 3.4 – Мінливість середньорічних рівнів води р. Дністер – с. Маяки, 1998-2018 рр. (— — — — лінія тренду)

### 3.2 Аналіз багаторічної мінливості температур води

На рис. 3.5 та рис. В.1-В.12 (Додаток В) представлені, відповідно, графіки мінливості середньорічних та середніх за кожен місяць температур води р. Дністер в с. Маяки за період з 1945 по 2018 рр. За даними вимірювань встановлено, що середня багаторічна температура води дорівнює  $12,1^{\circ}\text{C}$ .

Найбільша середньомісячна температура води була у липні 2012 р. та становила  $27,4^{\circ}\text{C}$ . Слід зазначити, що за весь досліджений період крім зазначеного місяця середньомісячних температур води більше  $27,0^{\circ}\text{C}$  не було.

Найменша середньомісячна температура води дорівнювала  $0,0^{\circ}\text{C}$  та визначена 15 разів (8 разів – у січні 1985, 1987, 1996, 1997, 2002, 2003, 2017 рр., 7 разів – у лютому 1986, 1987, 1988, 1991, 1996, 2003, 2006 рр.).

Встановлено, що різниця (амплітуда) між найбільшою та найменшою середньомісячними температурами води дорівнює  $27,4^{\circ}\text{C}$ .

При аналізі внутрішньорічного розподілу середніх за кожен місяць температур води, визначено, що найбільшою є температура води у липні (в середньому  $24,0^{\circ}\text{C}$ ), а найменшою – у січні (в середньому  $0,8^{\circ}\text{C}$ ).

Найбільша середньорічна температура води була у 2012 р. та дорівнювала  $14,4^{\circ}\text{C}$ . За досліджений період крім 2012 р. середньорічна температура води була більше  $14,0^{\circ}\text{C}$  ще лише один раз у 2007 р. та склала  $14,1^{\circ}\text{C}$ .

Найменша середньорічна температура води була у 1946 р. та дорівнювала  $10,1^{\circ}\text{C}$ . Всього ж за період 1945-2018 рр. крім 1946 р. середньорічна температура води була менше  $11,0^{\circ}\text{C}$  ще лише три рази – у 1965 р. ( $10,9^{\circ}\text{C}$ ), у 1980 р. ( $10,6^{\circ}\text{C}$ ) та у 1985 р. ( $10,9^{\circ}\text{C}$ ).

Встановлено, що різниця (амплітуда) між найбільшою та найменшою середньорічними температурами води дорівнює  $4,3^{\circ}\text{C}$ .

З рис. 3.5 видно, за період 1945-2018 рр. загалом спостерігається тенденція до підвищення температур води. Ця тенденція характерна для всіх місяців року (Додаток В, рис. В.1-В.12). Середньорічна температура води за період 1945-2018 рр. зросла на  $1,7^{\circ}\text{C}$  (з  $11,2^{\circ}\text{C}$  у 1945 р. до  $12,9^{\circ}\text{C}$  у 2018 р.).



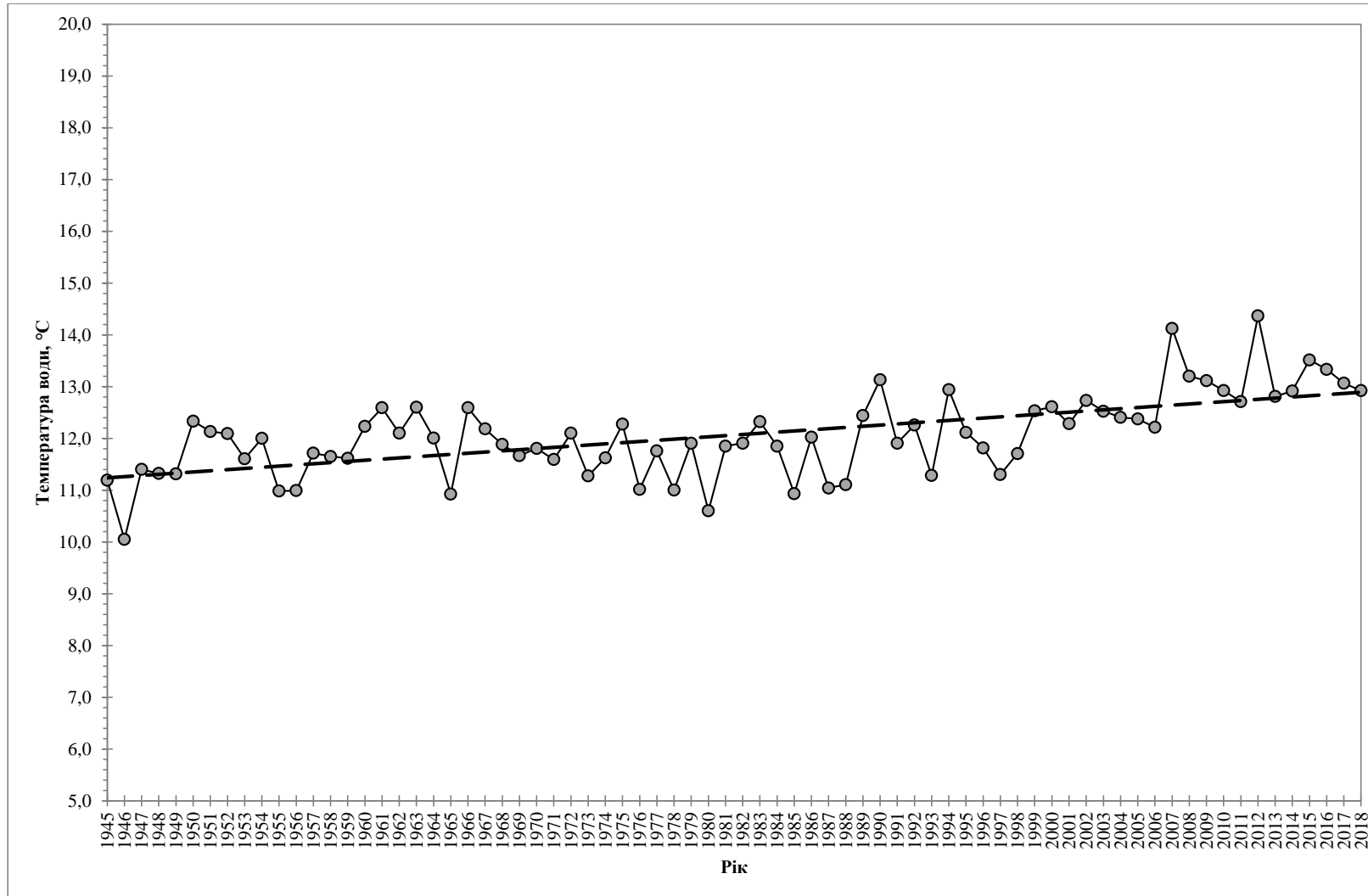


Рис. 3.5 – Мінливість середньорічних температур води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр. (— — — — лінія тренду)

В результаті аналізу РІК модульних коефіцієнтів температури води (рис. 3.6 та рис. Д.1-Д.12, Додаток Д) визначені два основних періоди коливань її значень.

Перший період тривав 44 роки (з 1945 по 1988 рр.) та загалом відповідав фазі поступового охолодження води (зменшення середньорічної температури води).

Другий період тривав 30 років (з 1989 по 2018 рр.) та в цілому відповідав фазі стрімкого нагрівання води (збільшення середньорічної температури води), яка скоріш за все триватиме далі.

Слід зазначити, що початок другого періоду (з 1989 по 2018 рр.) в цілому співпадає з початком підвищення температур повітря, пов'язаний зі змінами клімату на території України, у тому числі в басейні р. Дністер [11].

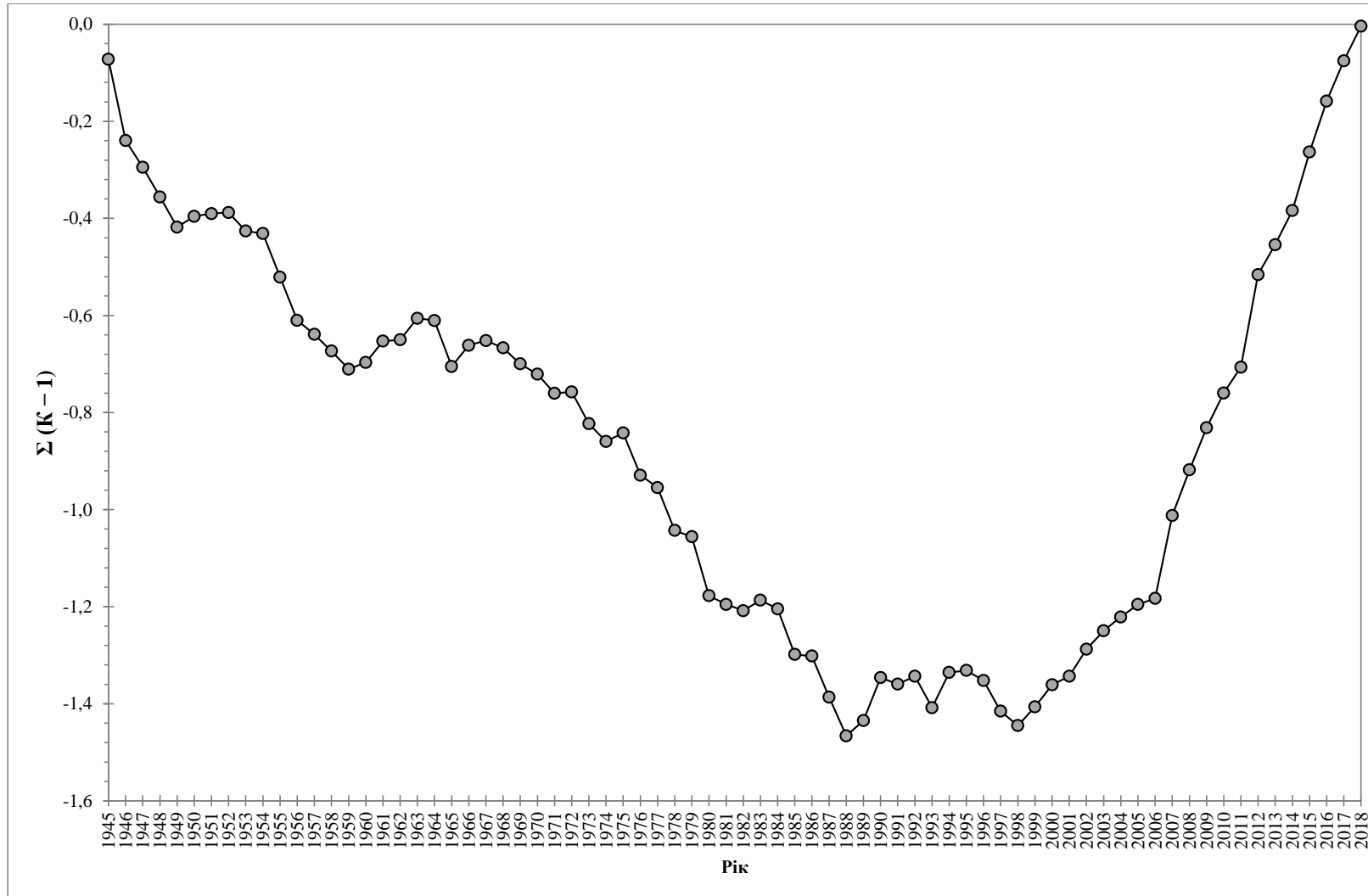


Рис. 3.6 – РІК модульних коефіцієнтів середньорічних температур води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр.

### 3.3 Можливі шляхи забезпечення в нижній частині річки Дністер сприятливих умов для обводнення плавнів та поліпшення екологічного стану

На окремих ділянках плавневих масивів, які примикають безпосередньо до лиману, можуть частково зберігатися умови для водообміну, які пов'язані з денівеляціями рівня води в лимані. Ці коливання при сприятливих згінно-нагінних явищах досягають в гирлі Дністра 0,5-1,0 м, хоча зазвичай вони не перевищують 5-10 см. Тривалість циклів підйомів під час нагонів або спадів під час згонів рівня води, як правило, невелика. Найчастіше такі денівеляції відбуваються протягом доби. Мають, проте, місце і триваліші підйоми та спади рівнів води в гирлі з вказаної причини [23].

Аналіз матеріалів спостережень за змінами рівнів води, виконаних іншими авторами, дозволив установити, що середня добова амплітуда коливань рівня води в гирлі Дністра, яка обумовлена згінно-нагінними явищами, в 50% випадків перевищує 0,1 м, в 20% – 0,2 м і лише 12 раз на рік спостерігаються внутрішньодобові коливання рівнів води, що перевищують 0,5 м.

Однак, розповсюдженню згінно-нагінних і річкових денівеляцій рівня в плавнях перешкоджає густа рослинність. У зв'язку з чим, переважна частина плавневої системи нижнього Дністра знаходиться поза зоною впливу згінно-нагінних явищ, тому водообмін тут обумовлений тільки режимом стоку і коливаннями рівня в руслі річки. Результати детальних досліджень з цього питання наведено в роботі [5].

У сучасний період, особливо під час межені, це єдиний чинник, завдяки якому підтримуються процеси водообміну та водовідновлення цього заплавноїх луків та озер і значних площ плавнів.

Тому ефективним способом поліпшення екологічного стану заплавноїх озер і плавнів є підсилення їх водообміну з русловою річковою мережею шляхом відновлення старих, нині не діючих єриків, каналів і проток, розширення та поглиблення існуючих, створення нових [24]. Науковим обґрунтуванням таких заходів займаються науковці ОДЕКУ [25].

Для забезпечення нормального функціонування плавнів, каналів, ериків і озер, запобігання їх надмірної евтрофікації шляхом їх періодичного промивання необхідно здійснювати своєчасно здійснювати санітарно-екологічні попуски води з Дністровського водосховища. Крім того, для забезпечення нормальних умов нересту риби потрібно додатково здійснювати репродукційні (рибогосподарські) попуски води [5, 25].

## ВИСНОВКИ

### **В результаті виконання БКР отримані наступні основні висновки:**

**1.** У роботі вперше наданий детальний аналіз багаторічної мінливості середньомісячних та середньорічних рівнів і температур води в українській частині нижнього Дністра, як головних абіотичних чинників функціонування водної екосистеми даної великої річки міжнародного значення (п. 3.1 та 3.2).

**2.** В результаті виконання роботи були зібрані та узагальнені (у вигляді графіків і таблиць) багаторічні дані про середньомісячні та середньорічні величини рівнів і температур води р. Дністер, визначених за даними щоденних вимірювань на водомірному посту ОДЕКУ в с. Маяки за період 1945-2018 рр. (рис. 3.1-3.6, Додатки А, Б, В, Г, Д).

**3.** Під час виконання даної роботи була надана загальна характеристика природних умов, термічного і гідрологічного режимів (п. 2.1), а також сучасних гідроекологічних проблем у нижній частині річки та в цілому на басейні Дністра і причин їх виникнення (п. 1.1). Крім того, представлений опис використаних графоаналітичних методів дослідження (вступ, п. 1.2, розділ 3), а саме – побудови хронологічних графіків і різницевих інтегральних кривих. Також надана характеристика використаних у роботі вихідних даних (п. 2.3) та здійснений опис поста ОДЕКУ, де виконуються щоденні (о 8 та 20 годині) вимірювання рівнів і температур води (п. 2.2), взятих для цього дослідження.

**4.** Встановлені існуючі фази та тенденції у змінах рівнів і температур води нижнього Дністра та можливі антропогенні чинники, які впливали на їх мінливість – збільшення та зменшення, за період з 1945 по 2018 рр. (розділ 3).

**5.** В кінці роботи (п. 3.3) охарактеризовані можливі у сучасних умовах шляхи обводнення унікальних водно-болотних угідь міжнародного значення та поліпшення екологічної ситуації на території нижньої частини р. Дністер.

**6.** Основні із отриманих результатів роботи можуть бути використані, уточнені та вдосконалені при продовженні наукових досліджень за цією дуже актуальною і важливою темою у наступні роки.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Лобода Н. С., Тучковенко Ю. С., Гриб К. О., Килимник О. М., Белов В. В., Гриб О. М. Сучасний гідроекологічний стан і проблеми водообміну в екосистемі гирлової ділянки річки Дністер та рекомендації щодо їх вирішення // Зб. ст. за матер. доп. на Всеукр. наук.-практ. конф. «Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення» (12-14 вересня 2012 р., м. Одеса). Одеса: ТЕС, 2012. С. 113-117.
2. Белов В. В., Гриб О. М., Килимник О. М. Сучасний гідроекологічний стан гирлово-плавневої системи річки Дністер та перспективи його поліпшення // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. 2010. Т. 18. С. 180-186.
3. Лобода Н. С., Дорофєєва В. П. Стан водних ресурсів р. Дністер за сценаріями глобального потепління // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2011. Т. 3 (24). С. 36-44.
4. Сирено Л. А., Евтушенко Н. Ю., Комаровский Ф. Я. и др. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов. К.: Наук. думка, 1992. 356 с.
5. Лобода Н. С., Гриб О. М., Яров Я. С., Гриб К. О., Терновий П. А. Водообмін та водовідновлення заплавних озер Саф'яни і Погоріле на території національного природного парку «Нижньодністровський» та шляхи їх поліпшення // Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів: Зб. мат. VIII з'їзду Гідроекол. тов. України, присв. 110-річ. засн. Дніпровської біологічної станції. Київ, 2019. С. 293-295.
6. Данилишин Б. М., Дорогунцов С. І., Міщенко В. С. і др. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. К.: РВПС, 1999. 716 с.
7. Паламарчук М. М., Закорчевна Н. Б. Водний фонд України: Довідковий посібник. К.: Ніка-Центр, 2001. 392 с.
8. Водные ресурсы Молдавии / Под ред. В. С. Снеговой. Кишинев: Штиинца, 1985. 135 с.

9. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України Про затвердження Меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок від 03.03.2017 р. № 103 / Офіційний вісник України від 21.04.2017 – 2017 р., № 32, стор. 154, стаття 997, код акту 85645/2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0421-17> (дата звернення: 17.05.2020 р.).
10. Національний атлас України / НАН України, Інститут географії, Державна служба геодезії, картографії та кадастру ; голов. ред. Національного атласу України Л. Г. Руденко ; голова ред. кол. Б. Є. Патон. К.: ДНВП «Картографія», 2007. 435 с.: іл., карти.
11. Loboda N., Vozhok Y. Impact of Climate Change on Water Resources of North-Western Black Sea Region // International Journal of Research In Earth and Environ. Sciences. 2015. Vol.2. No.9. P.1-6.
12. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Украина и Молдавия. Выпуск 1. Западная Украина и Молдавия. Под ред. Каганера М. С. Л.: Гидрометиздат, 1969. 884 с.
13. О. Конарева, В. Мединец, Н. Ковалева, С. Мединец, С. Снигирев, И. Солтыс. Исследования Одесского Национального университета им. И. И. Мечникова дельтовой части Днестра // Водные ресурсы бассейна реки Днестр – предпосылка устойчивого развития населенных пунктов региона / Отв. ред. – Георге Дука, ак., президент АНМ. Отв. секрет. – Диана Порубин, д. х. н. Вадул-луй-Водэ. 2010. С. 71-78.
14. Гриб О. М. Обґрунтування кривої зв'язку витрат води та ухилів водної поверхні (при вільному руслі) для гирлової ділянки річки Дністер в створі Одеського державного екологічного університету в селі Маяки // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Річки та лимани Причорномор'я на початку ХХІ сторіччя»; ОДЕКУ. Одеса: ТЕС, 2019. С. 49-51.
15. Геопортал. Водні ресурси України. Державний водний кадастр. Облік поверхневих водних об'єктів. URL: <http://map.davr.gov> (дата звернення: 17.05.2020 р.).



16. Вишневецький В. І., Косовець О. О. Гідрологічні характеристики річок України. К.: Ніка-Центр. 2003. 324 с.
17. Консевич Л. М. Основи гідрометеорології і кліматології: Конспект лекцій. Івано-Франківськ: Факел. 2007. 124 с.
18. Побудова залежностей між витратами та рівнями води р. Дністер в районі с. Маяки (при вільному руслі): звіт про НДР (заключний) / Од. держ. екол. ун-т; наук. кер. Є.Д. Гопченко; № держ. реєстр. 0114U001751. Одеса, 2013. 83 с.
19. Бойко В. Гидрометеорологическая сеть наблюдений в бассейнах рек Днестр, Прут, Сирет // Материали ко встрече молдавско-украинской рабочей группы по снижению опасности паводков и адаптации к изменению климата. Киев. 2012. URL: [https://issuu.com/zoienvironment/docs/dniester\\_rom\\_2016\\_small/64](https://issuu.com/zoienvironment/docs/dniester_rom_2016_small/64) (дата звернення: 17.05.2020 р.).
20. ЕС / UNEP / OCHA 2010. Technical Scoping Mission. Kalush Area, Ukraine. March 2010. A Joint United Nations – European Commission Environmental Emergency Response Mission. Joint UNEP/OCHA Environment Unit, Geneva. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/752308> (дата звернення: 17.05.2020 р.).
21. Петровська М. А. Гідроекологічний словник / за ред. проф. І. П. Ковальчука. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 140 с.
22. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона : навч. посібник / В. К. Хільчевський, М. Р. Забокрицька, Р. Л. Кравчинський, О. В. Чунарьов / за ред. В. К. Хільчевського. К.: ВПЦ «Київський університет», 2015. 172 с.
23. Правила експлуатації водохранилищ Дністровського каскада ГЕС и ГАЭС при НГГУ 77,10 м буферного водохранилища (на русском и украинском языках). 732-39-T48. Харьков: ПАО «УКРГИДРОПРОЕКТ», 2017. 105 с. URL: [https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2018-11/732-39-T48\\_ukr.-rus%20%281%29.pdf](https://uhe.gov.ua/sites/default/files/2018-11/732-39-T48_ukr.-rus%20%281%29.pdf) (дата звернення: 17.05.2020 р.).

24. Коробов Р. Уязвимость к изменению климата : Молдавская часть бассейна Днестра : Монография / Р. Коробов, Тромбицкий И. ; Междунар. ассоц. хранителей реки Есо-TIRAS. Кишинев : Б. и., 2014 (Tipogr. «Elan Poligraf»). 336 с.

25. Олег Гриб, Наталия Лобода, Ярослав Яров, Екатерина Гриб, Пётр Терновой Обоснование рекомендаций по восстановлению водообмена плавневых озер Нижнего Днестра (на примере озер Сафьяны и Погорелое) // Hydro-power impact on river ecosystem functioning. Proceedings of the International Conference, Tiraspol, Moldova, October 8-9, 2019 / ed. members: Ilya Trombitsky [et al.] ; sci. com.: Elena Zubcov [et al.]. Tiraspol: Eco-Tiras, 2019 (Tipogr. «Print-Caro»). P. 69-74.

**ДОДАТОК А**  
Середні рівні та температури води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр.

Табл. А.1 – Середні рівні води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018рр.

№ п/п	Рік	Середньомісячні рівні води																								Середньорічні рівні води	
		Січень		Лютий		Березень		Квітень		Травень		Червень		Липень		Серпень		Вересень		Жовтень		Листопад		Грудень			
		см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС	см	м БС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>	<i>26</i>	<i>27</i>	<i>28</i>
1	1945	82	-0,29	78	-0,34	133	0,22	116	0,05	105	-0,06	88	-0,23	78	-0,33	74	-0,37	67	-0,44	58	-0,53	70	-0,41	69	-0,42	<b>83</b>	<b>-0,28</b>
2	1946	63	-0,48	64	-0,47	84	-0,27	85	-0,26	89	-0,22	86	-0,25	69	-0,42	72	-0,39	60	-0,51	54	-0,57	66	-0,45	77	-0,34	<b>72</b>	<b>-0,39</b>
3	1947	51	-0,60	62	-0,49	104	-0,07	112	0,01	79	-0,32	78	-0,33	70	-0,41	58	-0,53	66	-0,45	52	-0,59	62	-0,49	76	-0,35	<b>72</b>	<b>-0,39</b>
4	1948	106	-0,05	109	-0,02	91	-0,20	104	-0,07	91	-0,20	115	0,04	127	0,16	94	-0,17	74	-0,37	64	-0,47	58	-0,53	58	-0,53	<b>91</b>	<b>-0,20</b>
5	1949	54	-0,57	47	-0,64	67	-0,44	80	-0,31	75	-0,36	70	-0,41	73	-0,38	83	-0,28	69	-0,42	57	-0,54	68	-0,43	65	-0,46	<b>67</b>	<b>-0,44</b>
6	1950	62	-0,49	72	-0,39	82	-0,29	85	-0,26	77	-0,34	65	-0,46	58	-0,53	59	-0,52	58	-0,53	51	-0,60	77	-0,34	81	-0,30	<b>69</b>	<b>-0,42</b>
7	1951	77	-0,34	85	-0,26	99	-0,12	97	-0,14	105	-0,06	99	-0,12	83	-0,28	76	-0,35	71	-0,40	61	-0,50	60	-0,51	55	-0,56	<b>81</b>	<b>-0,30</b>
8	1952	68	-0,43	67	-0,44	75	-0,36	119	0,08	88	-0,23	75	-0,36	71	-0,40	66	-0,45	60	-0,51	64	-0,47	79	-0,32	85	-0,26	<b>76</b>	<b>-0,35</b>
9	1953	89	-0,22	85	-0,26	99	-0,12	98	-0,13	93	-0,18	99	-0,12	79	-0,32	71	-0,40	67	-0,44	64	-0,47	46	-0,65	51	-0,60	<b>78</b>	<b>-0,33</b>
10	1954	51	-0,60	65	-0,46	75	-0,36	73	-0,38	83	-0,28	81	-0,30	75	-0,36	71	-0,40	67	-0,44	62	-0,49	65	-0,46	78	-0,33	<b>71</b>	<b>-0,40</b>
11	1955	83	-0,28	86	-0,25	96	-0,15	114	0,03	102	-0,09	94	-0,17	117	0,06	138	0,27	98	-0,13	84	-0,27	83	-0,28	79	-0,32	<b>98</b>	<b>-0,13</b>
12	1956	86	-0,25	92	-0,19	90	-0,21	130	0,19	106	-0,05	96	-0,15	85	-0,26	79	-0,32	71	-0,40	63	-0,48	59	-0,52	74	-0,37	<b>86</b>	<b>-0,25</b>
13	1957	73	-0,38	80	-0,31	74	-0,37	74	-0,37	88	-0,23	84	-0,27	75	-0,36	65	-0,46	67	-0,44	62	-0,49	62	-0,49	68	-0,43	<b>73</b>	<b>-0,38</b>
14	1958	72	-0,39	92	-0,19	98	-0,13	117	0,06	117	0,06	101	-0,10	88	-0,23	77	-0,34	78	-0,33	71	-0,40	63	-0,48	66	-0,45	<b>87</b>	<b>-0,24</b>
15	1959	82	-0,29	73	-0,38	82	-0,29	79	-0,32	77	-0,34	81	-0,30	73	-0,38	79	-0,32	57	-0,54	53	-0,58	71	-0,40	81	-0,30	<b>74</b>	<b>-0,37</b>
16	1960	94	-0,17	76	-0,35	92	-0,19	91	-0,20	84	-0,27	83	-0,28	85	-0,26	82	-0,29	79	-0,32	82	-0,29	95	-0,16	99	-0,12	<b>87</b>	<b>-0,24</b>
17	1961	89	-0,22	88	-0,23	81	-0,30	92	-0,19	90	-0,21	90	-0,21	81	-0,30	69	-0,42	58	-0,53	63	-0,48	66	-0,45	66	-0,45	<b>78</b>	<b>-0,33</b>
18	1962	80	-0,31	123	0,12	86	-0,25	136	0,25	108	-0,03	91	-0,20	90	-0,21	82	-0,29	63	-0,48	60	-0,51	81	-0,30	68	-0,43	<b>89</b>	<b>-0,22</b>
19	1963	84	-0,27	101	-0,10	101	-0,10	128	0,17	105	-0,06	95	-0,16	83	-0,28	80	-0,31	69	-0,42	63	-0,48	74	-0,37	70	-0,41	<b>88</b>	<b>-0,23</b>
20	1964	60	-0,51	61	-0,50	70	-0,41	115	0,04	92	-0,19	88	-0,23	78	-0,33	72	-0,39	72	-0,39	82	-0,29	61	-0,50	88	-0,23	<b>78</b>	<b>-0,33</b>
21	1965	79	-0,32	84	-0,27	104	-0,07	118	0,07	116	0,05	111	0,00	106	-0,05	85	-0,26	82	-0,29	63	-0,48	64	-0,47	94	-0,17	<b>92</b>	<b>-0,19</b>

Продовження табл. А.1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>	<i>26</i>	<i>27</i>	<i>28</i>
22	1966	100	-0,11	114	0,03	133	0,22	117	0,06	109	-0,02	96	-0,15	98	-0,13	91	-0,20	91	-0,20	85	-0,26	91	-0,20	88	-0,23	<b>101</b>	<b>-0,10</b>
23	1967	85	-0,26	94	-0,17	132	0,21	116	0,05	109	-0,02	108	-0,03	95	-0,16	75	-0,36	79	-0,32	73	-0,38	64	-0,47	75	-0,36	<b>92</b>	<b>-0,19</b>
24	1968	88	-0,23	100	-0,11	110	-0,01	113	0,02	92	-0,19	85	-0,26	73	-0,38	82	-0,29	106	-0,05	97	-0,14	86	-0,25	78	-0,33	<b>92</b>	<b>-0,19</b>
25	1969	92	-0,19	105	-0,06	103	-0,08	151	0,40	116	0,05	136	0,25	132	0,21	93	-0,18	82	-0,29	54	-0,57	67	-0,44	80	-0,31	<b>101</b>	<b>-0,10</b>
26	1970	93	-0,18	106	-0,05	128	0,17	140	0,29	144	0,33	194	0,83	111	0,00	92	-0,19	79	-0,32	70	-0,41	77	-0,34	86	-0,25	<b>110</b>	<b>-0,01</b>
27	1971	97	-0,14	89	-0,22	104	-0,07	105	-0,06	109	-0,02	97	-0,14	100	-0,11	82	-0,29	72	-0,39	57	-0,54	70	-0,41	78	-0,33	<b>88</b>	<b>-0,23</b>
28	1972	88	-0,23	82	-0,29	81	-0,30	74	-0,37	84	-0,27	77	-0,34	83	-0,28	85	-0,26	86	-0,25	81	-0,30	77	-0,34	77	-0,34	<b>81</b>	<b>-0,30</b>
29	1973	69	-0,42	74	-0,37	82	-0,29	107	-0,04	84	-0,27	97	-0,14	101	-0,10	75	-0,36	69	-0,42	63	-0,48	53	-0,58	70	-0,41	<b>79</b>	<b>-0,32</b>
30	1974	79	-0,32	87	-0,24	79	-0,32	72	-0,39	83	-0,28	103	-0,08	118	0,07	104	-0,07	86	-0,25	96	-0,15	116	0,05	97	-0,14	<b>93</b>	<b>-0,18</b>
31	1975	96	-0,15	81	-0,30	95	-0,16	100	-0,11	110	-0,01	122	0,11	133	0,22	92	-0,19	78	-0,33	76	-0,35	77	-0,34	64	-0,47	<b>94</b>	<b>-0,17</b>
32	1976	67	-0,44	80	-0,31	90	-0,21	131	0,20	102	-0,09	92	-0,19	73	-0,38	70	-0,41	84	-0,27	100	-0,11	85	-0,26	92	-0,19	<b>89</b>	<b>-0,22</b>
33	1977	93	-0,18	111	0,00	113	0,02	101	-0,10	104	-0,07	93	-0,18	94	-0,17	82	-0,29	75	-0,36	73	-0,38	75	-0,36	68	-0,43	<b>90</b>	<b>-0,21</b>
34	1978	99	-0,12	92	-0,19	124	0,13	111	0,00	126	0,15	117	0,06	106	-0,05	102	-0,09	94	-0,17	83	-0,28	68	-0,43	74	-0,37	<b>100</b>	<b>-0,11</b>
35	1979	105	-0,06	122	0,11	136	0,25	142	0,31	110	-0,01	102	-0,09	88	-0,23	94	-0,17	82	-0,29	68	-0,43	84	-0,27	85	-0,26	<b>101</b>	<b>-0,10</b>
36	1980	93	-0,18	92	-0,19	95	-0,16	146	0,35	122	0,11	142	0,31	124	0,13	153	0,42	87	-0,24	104	-0,07	100	-0,11	114	0,03	<b>114</b>	<b>0,03</b>
37	1981	110	-0,01	113	0,02	127	0,16	122	0,11	132	0,21	108	-0,03	100	-0,11	95	-0,16	83	-0,28	90	-0,21	87	-0,24	114	0,03	<b>107</b>	<b>-0,04</b>
38	1982	126	0,15	112	0,01	113	0,02	108	-0,03	116	0,05	102	-0,09	98	-0,13	89	-0,22	88	-0,23	82	-0,29	72	-0,39	77	-0,34	<b>98</b>	<b>-0,13</b>
39	1983	75	-0,36	86	-0,25	88	-0,23	106	-0,05	100	-0,11	93	-0,18	88	-0,23	86	-0,25	81	-0,30	69	-0,42	64	-0,47	68	-0,43	<b>84</b>	<b>-0,27</b>
40	1984	81	-0,30	89	-0,22	87	-0,24	100	-0,11	106	-0,05	102	-0,09	95	-0,16	79	-0,32	86	-0,25	75	-0,36	70	-0,41	80	-0,31	<b>88</b>	<b>-0,23</b>
41	1985	77	-0,34	75	-0,36	90	-0,21	96	-0,15	103	-0,08	103	-0,08	97	-0,14	84	-0,27	65	-0,46	62	-0,49	78	-0,33	79	-0,32	<b>84</b>	<b>-0,27</b>
42	1986	96	-0,15	111	0,00	105	-0,06	96	-0,15	89	-0,22	93	-0,18	85	-0,26	80	-0,31	74	-0,37	63	-0,48	63	-0,48	62	-0,49	<b>85</b>	<b>-0,26</b>
43	1987	81	-0,30	89	-0,22	94	-0,17	92	-0,19	98	-0,13	104	-0,07	96	-0,15	86	-0,25	78	-0,33	86	-0,25	88	-0,23	82	-0,29	<b>90</b>	<b>-0,21</b>
44	1988	92	-0,19	97	-0,14	93	-0,18	111	0,00	104	-0,07	118	0,07	100	-0,11	86	-0,25	87	-0,24	85	-0,26	77	-0,34	84	-0,27	<b>94</b>	<b>-0,17</b>
45	1989	79	-0,32	77	-0,34	77	-0,34	94	-0,17	123	0,12	103	-0,08	93	-0,18	86	-0,25	90	-0,21	80	-0,31	78	-0,33	85	-0,26	<b>89</b>	<b>-0,22</b>
46	1990	86	-0,25	82	-0,29	74	-0,37	81	-0,30	83	-0,28	82	-0,29	81	-0,30	72	-0,39	69	-0,42	75	-0,36	83	-0,28	92	-0,19	<b>80</b>	<b>-0,31</b>
47	1991	80	-0,31	86	-0,25	80	-0,31	85	-0,26	100	-0,11	99	-0,12	102	-0,09	107	-0,04	82	-0,29	84	-0,27	93	-0,18	77	-0,34	<b>90</b>	<b>-0,21</b>
48	1992	73	-0,38	75	-0,36	78	-0,33	91	-0,20	81	-0,30	87	-0,24	82	-0,29	81	-0,30	68	-0,43	78	-0,33	89	-0,22	96	-0,15	<b>82</b>	<b>-0,29</b>
49	1993	85	-0,26	78	-0,33	80	-0,31	87	-0,24	96	-0,15	87	-0,24	77	-0,34	77	-0,34	86	-0,25	84	-0,27	91	-0,20	85	-0,26	<b>84</b>	<b>-0,27</b>
50	1994	84	-0,27	86	-0,25	85	-0,26	93	-0,18	98	-0,14	92	-0,19	87	-0,24	84	-0,27	80	-0,31	71	-0,40	63	-0,48	72	-0,39	<b>83</b>	<b>-0,28</b>
51	1995	82	-0,29	86	-0,25	88	-0,23	92	-0,19	105	-0,06	93	-0,18	95	-0,16	85	-0,26	88	-0,23	79	-0,32	77	-0,34	86	-0,25	<b>88</b>	<b>-0,23</b>

Продовження табл. А.1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>	<i>26</i>	<i>27</i>	<i>28</i>
52	1996	94	-0,17	93	-0,18	89	-0,22	105	-0,06	115	0,04	91	-0,20	77	-0,34	81	-0,30	96	-0,15	102	-0,09	105	-0,06	98	-0,13	<b>96</b>	<b>-0,15</b>
53	1997	98	-0,13	94	-0,17	78	-0,33	86	-0,25	113	0,02	112	0,01	102	-0,09	122	0,11	95	-0,16	97	-0,14	101	-0,10	104	-0,07	<b>100</b>	<b>-0,11</b>
54	1998	103	-0,08	87	-0,24	90	-0,21	118	0,07	122	0,11	133	0,22	164	0,53	109	-0,02	94	-0,17	104	-0,07	112	0,01	98	-0,13	<b>111</b>	<b>0,00</b>
55	1999	97	-0,14	103	-0,08	137	0,26	135	0,24	126	0,15	113	0,02	109	-0,02	98	-0,13	104	-0,07	85	-0,26	85	-0,26	95	-0,16	<b>107</b>	<b>-0,04</b>
56	2000	83	-0,28	95	-0,16	100	-0,11	128	0,17	119	0,08	103	-0,08	100	-0,11	93	-0,18	90	-0,21	98	-0,13	101	-0,10	90	-0,21	<b>100</b>	<b>-0,11</b>
57	2001	90	-0,21	85	-0,26	98	-0,13	116	0,05	113	0,02	109	-0,02	132	0,21	118	0,07	109	-0,02	96	-0,15	84	-0,27	93	-0,18	<b>104</b>	<b>-0,07</b>
58	2002	96	-0,15	110	-0,01	105	-0,06	112	0,01	112	0,01	106	-0,05	103	-0,08	106	-0,05	105	-0,06	108	-0,03	116	0,05	106	-0,05	<b>107</b>	<b>-0,04</b>
59	2003	105	-0,06	112	0,01	108	-0,03	107	-0,04	100	-0,11	85	-0,26	82	-0,29	80	-0,31	78	-0,33	83	-0,28	92	-0,19	86	-0,25	<b>93</b>	<b>-0,18</b>
60	2004	93	-0,18	95	-0,16	96	-0,15	102	-0,09	105	-0,06	95	-0,16	88	-0,23	99	-0,12	87	-0,24	86	-0,25	83	-0,28	87	-0,24	<b>93</b>	<b>-0,18</b>
61	2005	88	-0,23	98	-0,13	99	-0,12	115	0,04	127	0,16	114	0,03	102	-0,09	106	-0,05	101	-0,10	91	-0,20	97	-0,14	95	-0,16	<b>103</b>	<b>-0,08</b>
62	2006	92	-0,19	89	-0,22	97	-0,14	136	0,25	122	0,11	125	0,14	109	-0,02	98	-0,13	86	-0,25	81	-0,30	84	-0,27	80	-0,31	<b>100</b>	<b>-0,11</b>
63	2007	78	-0,33	98	-0,13	101	-0,10	89	-0,22	92	-0,19	90	-0,21	83	-0,28	77	-0,34	77	-0,34	74	-0,37	84	-0,27	83	-0,28	<b>86</b>	<b>-0,25</b>
64	2008	90	-0,21	79	-0,32	86	-0,25	109	-0,02	112	0,01	101	-0,10	90	-0,21	144	0,33	79	-0,32	103	-0,08	84	-0,27	89	-0,22	<b>97</b>	<b>-0,14</b>
65	2009	87	-0,24	105	-0,06	106	-0,05	122	0,11	99	-0,12	103	-0,08	97	-0,14	84	-0,27	77	-0,34	86	-0,25	89	-0,22	97	-0,14	<b>98</b>	<b>-0,13</b>
66	2010	111	0,00	121	0,10	117	0,06	119	0,08	122	0,11	143	0,32	166	0,55	117	0,06	97	-0,14	89	-0,22	105	-0,06	106	-0,05	<b>118</b>	<b>0,07</b>
67	2011	114	0,03	100	-0,11	98	-0,13	96	-0,15	98	-0,13	85	-0,26	104	-0,07	93	-0,18	78	-0,33	75	-0,36	71	-0,40	75	-0,36	<b>91</b>	<b>-0,20</b>
68	2012	81	-0,30	82	-0,29	74	-0,37	98	-0,13	98	-0,13	99	-0,12	90	-0,21	78	-0,33	75	-0,36	78	-0,33	84	-0,27	96	-0,15	<b>86</b>	<b>-0,25</b>
69	2013	89	-0,22	106	-0,05	105	-0,06	143	0,32	123	0,12	112	0,01	93	-0,18	83	-0,28	80	-0,31	70	-0,41	86	-0,25	75	-0,36	<b>97</b>	<b>-0,14</b>
70	2014	86	-0,25	103	-0,08	112	0,01	130	0,19	116	0,05	111	0,00	100	-0,11	90	-0,21	79	-0,32	85	-0,26	90	-0,21	89	-0,22	<b>99</b>	<b>-0,12</b>
71	2015	95	-0,16	99	-0,12	109	-0,02	121	0,10	111	0,00	105	-0,06	90	-0,21	85	-0,26	90	-0,21	80	-0,31	96	-0,15	87	-0,24	<b>97</b>	<b>-0,14</b>
72	2016	89	-0,22	108	-0,03	100	-0,11	110	-0,01	100	-0,11	99	-0,12	102	-0,09	91	-0,20	81	-0,30	85	-0,26	91	-0,20	88	-0,23	<b>95</b>	<b>-0,16</b>
73	2017	91	-0,20	93	-0,18	96	-0,15	103	-0,08	106	-0,05	89	-0,22	82	-0,29	74	-0,37	82	-0,29	74	-0,37	77	-0,34	91	-0,20	<b>88</b>	<b>-0,23</b>
74	2018	104	-0,07	98	-0,13	109	-0,02	117	0,06	109	-0,02	100	-0,11	96	-0,15	101	-0,10	87	-0,24	79	-0,32	83	-0,28	81	-0,30	<b>97</b>	<b>-0,14</b>
<b>Середнє за 1945-2018 рр.</b>		<b>86</b>	<b>-0,25</b>	<b>91</b>	<b>-0,20</b>	<b>97</b>	<b>-0,14</b>	<b>108</b>	<b>-0,03</b>	<b>104</b>	<b>-0,07</b>	<b>100</b>	<b>-0,11</b>	<b>95</b>	<b>-0,16</b>	<b>88</b>	<b>-0,23</b>	<b>80</b>	<b>-0,31</b>	<b>77</b>	<b>-0,34</b>	<b>80</b>	<b>-0,31</b>	<b>82</b>	<b>-0,29</b>	<b>91</b>	<b>-0,20</b>

Табл. А.2 – Середні температури води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018рр.

№ п/п	Рік	Середньомісячні температури води, °С												Середньорічні температури води, °С
		Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>
1	1945	0,9	1,0	3,3	9,4	15,7	20,3	22,9	22,7	18,4	11,4	5,8	2,5	11,2
2	1946	0,9	1,0	1,5	10,4	17,4	20,2	19,9	20,4	16,1	6,6	3,7	2,5	10,1
3	1947	0,9	1,0	3,3	10,4	17,3	21,9	23,4	23,0	17,7	11,1	4,3	2,5	11,4
4	1948	0,9	1,0	0,7	10,9	17,3	22,5	21,0	23,0	17,7	11,9	6,5	2,5	11,3
5	1949	0,9	1,0	1,7	8,6	18,3	20,5	22,5	21,1	17,5	11,1	7,7	4,9	11,3
6	1950	0,9	1,0	3,1	12,2	18,5	22,0	24,1	22,6	20,3	12,1	6,1	5,1	12,3
7	1951	0,9	1,0	3,0	12,5	18,0	21,8	24,4	23,9	20,4	10,2	6,9	2,6	12,1
8	1952	1,4	1,1	3,3	9,4	16,7	20,8	23,8	25,5	21,2	14,0	6,7	1,2	12,1
9	1953	0,9	1,0	1,4	9,5	16,1	23,9	25,5	24,1	18,6	13,1	2,7	2,5	11,6
10	1954	0,9	1,0	3,3	10,4	17,3	21,9	24,0	23,4	19,5	13,3	7,1	2,5	12,0
11	1955	0,9	0,6	1,7	6,9	16,1	19,5	23,4	21,3	20,2	14,5	5,8	0,9	11,0
12	1956	0,4	1,0	3,3	7,9	15,5	21,6	22,9	23,3	18,2	12,6	3,6	1,6	11,0
13	1957	0,9	1,0	2,5	9,7	16,4	20,6	24,8	24,2	19,8	12,7	7,7	0,3	11,7
14	1958	0,9	1,0	2,7	8,2	18,5	21,3	24,1	23,7	17,9	12,9	6,6	2,0	11,7
15	1959	0,9	1,0	3,1	10,2	17,0	21,9	24,8	23,2	17,6	10,2	7,0	2,5	11,6
16	1960	0,3	1,0	2,1	9,2	15,6	22,3	24,2	22,5	18,0	14,6	11,2	5,8	12,2
17	1961	0,9	1,0	4,6	12,3	16,4	23,5	24,2	24,3	19,6	13,3	8,5	2,5	12,6
18	1962	0,9	0,4	2,0	10,5	17,4	21,5	22,9	23,9	19,6	13,8	9,3	3,0	12,1
19	1963	0,9	1,0	0,7	7,6	19,0	22,3	26,5	25,9	21,8	14,3	8,7	2,5	12,6
20	1964	0,9	1,0	3,3	8,7	15,2	23,5	24,2	22,6	19,0	14,5	7,6	3,6	12,0
21	1965	0,9	0,2	2,2	6,6	15,6	21,4	22,7	22,1	19,2	13,0	5,3	1,9	10,9
22	1966	0,3	2,0	5,9	11,9	18,7	20,0	24,0	24,4	18,4	16,1	7,4	2,0	12,6
23	1967	0,9	1,0	2,7	10,9	17,9	20,4	24,4	23,4	19,5	13,3	9,9	1,9	12,2
24	1968	0,9	0,1	2,3	12,0	19,9	22,6	23,8	22,0	19,0	11,9	7,1	1,0	11,9
25	1969	0,9	1,0	3,3	7,6	17,9	20,8	21,5	23,2	20,4	12,8	8,1	2,5	11,7
26	1970	0,2	0,2	3,6	11,8	16,9	20,7	25,0	22,8	19,5	11,5	7,0	2,5	11,8

Продовження табл. А.2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>
27	1971	0,9	0,6	3,3	10,6	17,4	22,1	21,5	24,2	17,5	11,8	6,5	2,7	11,6
28	1972	0,9	1,0	2,1	12,3	18,0	22,9	23,7	24,4	19,1	11,5	7,0	2,3	12,1
29	1973	0,0	0,8	2,3	11,9	17,4	19,9	24,0	22,2	18,9	13,4	4,4	0,1	11,3
30	1974	0,9	1,0	3,2	9,3	15,8	20,5	21,6	22,5	20,1	15,5	6,4	2,7	11,6
31	1975	1,8	1,0	4,9	11,6	18,3	22,1	24,7	22,9	19,9	13,6	5,4	1,1	12,3
32	1976	0,9	1,0	1,0	10,3	15,7	19,7	23,2	21,5	18,0	11,0	6,8	3,1	11,0
33	1977	0,1	1,9	5,0	9,9	17,5	21,3	23,2	23,0	18,0	10,8	8,9	1,5	11,8
34	1978	0,2	0,1	3,2	10,0	14,8	21,0	22,1	21,5	18,0	13,3	6,6	1,2	11,0
35	1979	0,2	0,6	2,8	9,4	18,1	23,5	23,1	23,0	19,4	12,9	6,2	3,7	11,9
36	1980	0,3	0,2	1,2	8,0	15,6	19,7	22,5	21,3	18,0	13,1	5,0	2,3	10,6
37	1981	0,6	1,0	3,8	9,4	15,9	23,4	23,9	23,0	18,4	15,4	5,0	2,4	11,9
38	1982	0,5	0,0	1,9	8,9	16,8	21,8	21,9	23,7	21,4	14,3	7,5	4,2	11,9
39	1983	1,5	1,8	4,0	12,3	18,9	22,6	24,3	22,3	20,1	13,7	5,5	0,9	12,3
40	1984	1,9	0,6	2,1	10,0	16,8	21,1	22,4	22,7	20,7	16,0	6,4	1,5	11,9
41	1985	0,0	0,0	0,1	8,7	16,9	20,5	21,8	24,2	18,8	12,5	6,0	1,7	10,9
42	1986	0,8	0,0	1,6	11,9	18,5	23,8	23,6	24,3	20,0	12,2	6,1	1,5	12,0
43	1987	0,0	0,0	0,4	6,6	15,8	20,9	25,4	22,2	19,3	13,1	6,7	2,1	11,0
44	1988	1,0	0,1	3,1	9,2	16,3	19,9	24,4	24,0	18,4	13,4	3,2	0,3	11,1
45	1989	1,1	3,4	7,9	13,2	16,8	20,1	23,0	24,0	18,6	13,4	7,0	0,8	12,4
46	1990	0,9	3,3	7,9	12,4	17,4	21,1	24,7	23,9	18,9	13,7	8,7	4,7	13,1
47	1991	1,7	0,0	3,3	10,8	15,6	21,2	24,7	22,3	18,7	15,4	7,5	1,7	11,9
48	1992	0,2	0,4	4,5	13,9	16,3	20,6	23,2	25,8	19,5	12,9	7,4	2,4	12,3
49	1993	0,2	0,6	2,9	9,3	17,0	22,8	22,7	22,8	18,1	13,6	4,2	1,2	11,3
50	1994	3,2	1,2	5,1	12,3	17,8	21,0	25,1	24,9	22,0	14,7	6,6	1,4	12,9
51	1995	0,2	2,4	6,4	9,5	15,3	23,8	24,5	24,5	19,4	13,3	5,8	0,3	12,1
52	1996	0,0	0,0	1,0	8,0	17,7	22,3	24,6	23,1	17,3	12,9	9,9	5,0	11,8
53	1997	0,0	0,6	4,6	8,2	17,2	20,1	23,9	21,5	17,9	12,5	7,0	2,1	11,3
54	1998	1,9	1,7	4,5	11,0	15,6	21,8	22,0	23,6	18,7	13,5	6,1	0,1	11,7
55	1999	0,3	1,2	4,7	10,9	15,2	23,4	25,5	24,8	19,8	15,1	6,5	3,0	12,5
56	2000	0,4	1,0	4,4	10,8	18,1	21,6	23,9	24,6	18,9	13,1	10,5	4,0	12,6

Продовження табл. А.2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>
57	2001	2,2	2,1	5,9	11,2	16,8	20,2	23,7	24,0	19,4	14,5	6,7	0,7	<b>12,3</b>
58	2002	0,0	2,7	6,4	10,2	18,6	22,2	26,4	24,6	19,8	12,8	7,6	1,5	<b>12,7</b>
59	2003	0,0	0,0	0,7	8,2	18,9	24,3	24,5	25,0	24,6	13,9	7,0	3,2	<b>12,5</b>
60	2004	0,1	0,1	4,5	10,9	16,8	22,0	24,5	23,3	19,3	14,4	9,4	3,6	<b>12,4</b>
61	2005	2,7	0,3	2,7	10,2	15,9	20,8	24,5	25,6	20,4	14,5	7,2	3,7	<b>12,4</b>
62	2006	0,7	0,0	2,1	9,4	15,8	20,5	24,2	25,2	19,4	15,3	7,6	6,4	<b>12,2</b>
63	2007	3,7	2,9	6,3	12,3	19,5	26,1	26,4	25,9	20,3	15,1	7,4	3,6	<b>14,1</b>
64	2008	0,7	2,4	7,5	11,2	16,9	22,7	25,1	23,5	19,2	15,0	9,5	4,7	<b>13,2</b>
65	2009	0,3	3,0	4,3	10,3	17,5	23,1	25,0	24,7	21,0	15,6	8,7	3,9	<b>13,1</b>
66	2010	0,6	0,2	4,1	11,2	17,6	21,9	24,3	26,5	20,2	13,7	11,2	3,6	<b>12,9</b>
67	2011	1,8	1,2	3,6	10,5	17,9	24,4	23,0	23,3	22,1	14,2	6,3	4,2	<b>12,7</b>
68	2012	2,2	0,5	3,0	17,0	20,2	24,5	27,4	25,6	21,4	17,3	10,1	3,2	<b>14,4</b>
69	2013	0,4	1,5	4,0	9,6	20,5	23,2	24,7	25,4	18,5	12,0	11,1	2,8	<b>12,8</b>
70	2014	2,2	0,6	6,2	12,2	17,5	21,9	25,4	25,3	20,3	13,7	7,2	2,5	<b>12,9</b>
71	2015	0,5	1,9	6,0	10,8	18,0	23,6	25,8	26,2	22,8	14,0	8,7	3,9	<b>13,5</b>
72	2016	0,1	2,2	7,2	13,6	18,3	24,0	26,5	25,6	21,5	12,9	6,8	1,3	<b>13,3</b>
73	2017	0,0	0,1	5,5	10,9	17,0	23,5	26,1	25,8	21,9	14,1	8,1	3,8	<b>13,1</b>
74	2018	0,4	1,2	2,1	12,6	19,4	24,8	24,8	24,8	21,4	14,7	8,4	0,5	<b>12,9</b>
<b>Середнє за 1945-2018 рр.</b>		<b>0,8</b>	<b>1,0</b>	<b>3,5</b>	<b>10,4</b>	<b>17,2</b>	<b>21,9</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>19,5</b>	<b>13,3</b>	<b>7,1</b>	<b>2,5</b>	<b>12,1</b>

**Примітка:**

Через відсутність в гідрологічних щорічниках даних про температури води у більшість зимових та деяких весняних і літніх місяцях за період з 1945 по 1976 рр., значення отриманих середньорічних температур води не можна було вважати достовірними (надійними), тому температури води в ці місяці приймалася рівними їх середнім багаторічним значення (для цих місяців). У таблиці такі значення температур води виділені курсивом та синім кольором.



**ДОДАТОК Б**  
Графіки мінливості рівнів води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр.

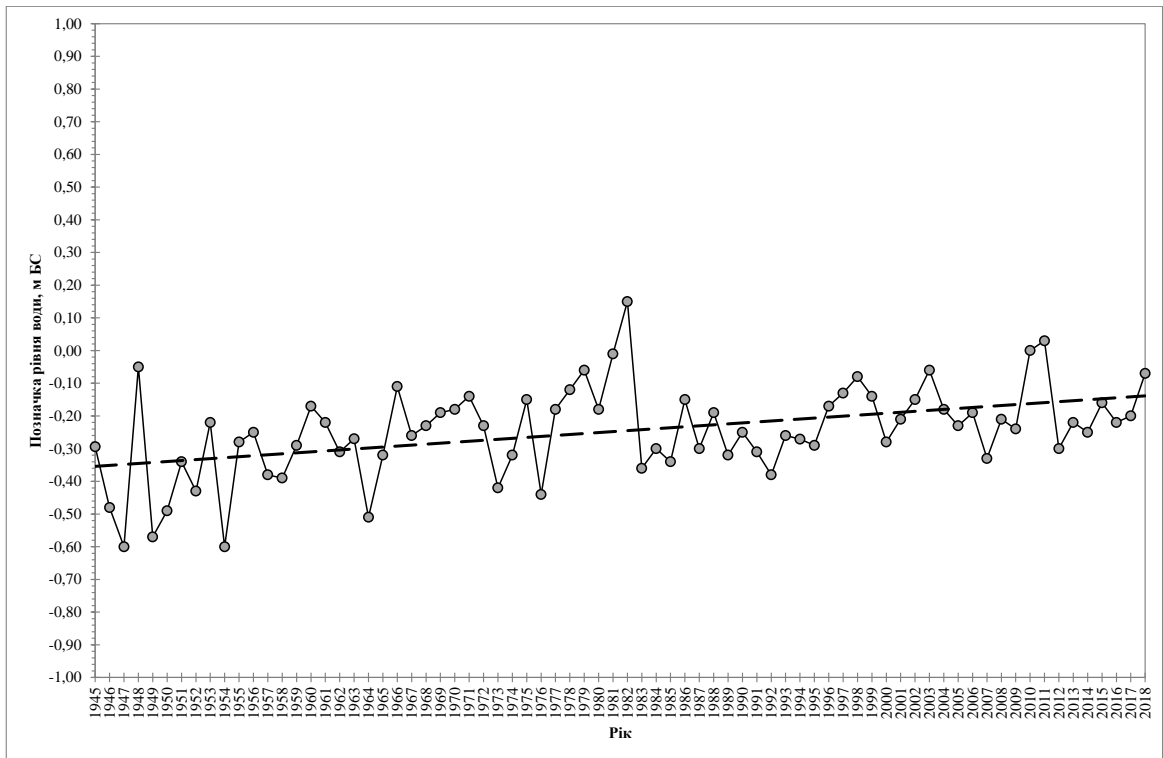


Рис. Б.1 – Мінливість середніх за січень рівнів води (— — — — лінія тренду)

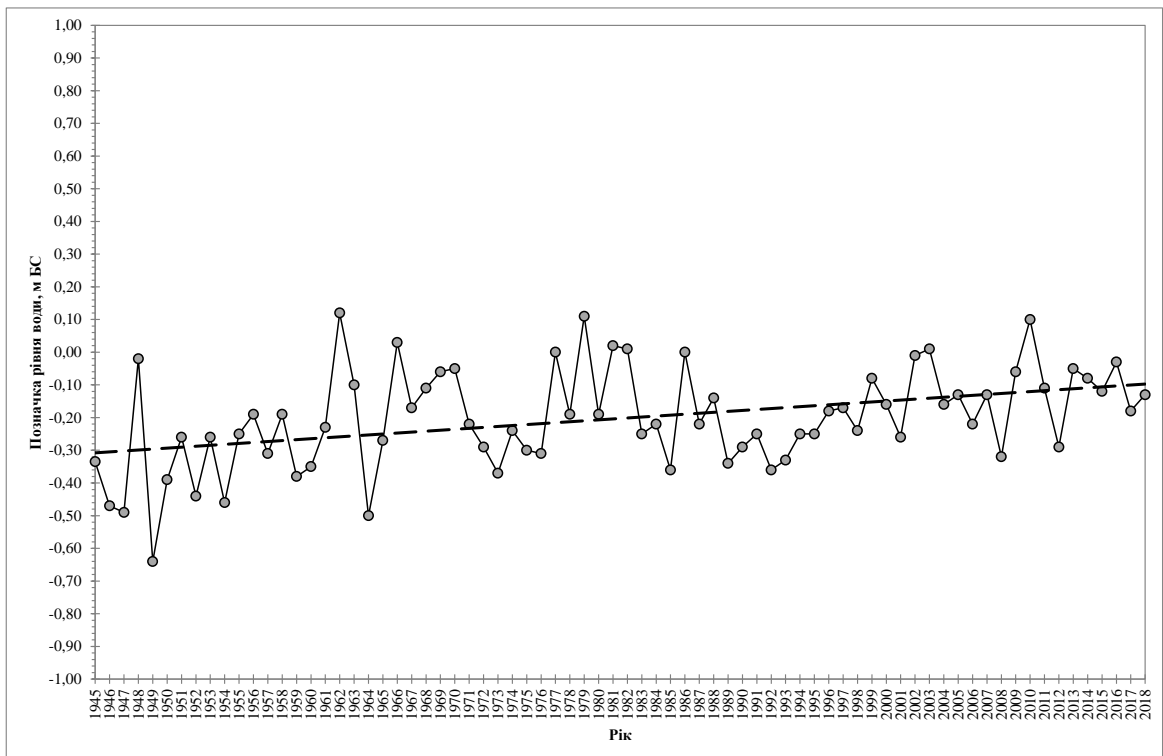


Рис. Б.2 – Мінливість середніх за лютий рівнів води (— — — — лінія тренду)

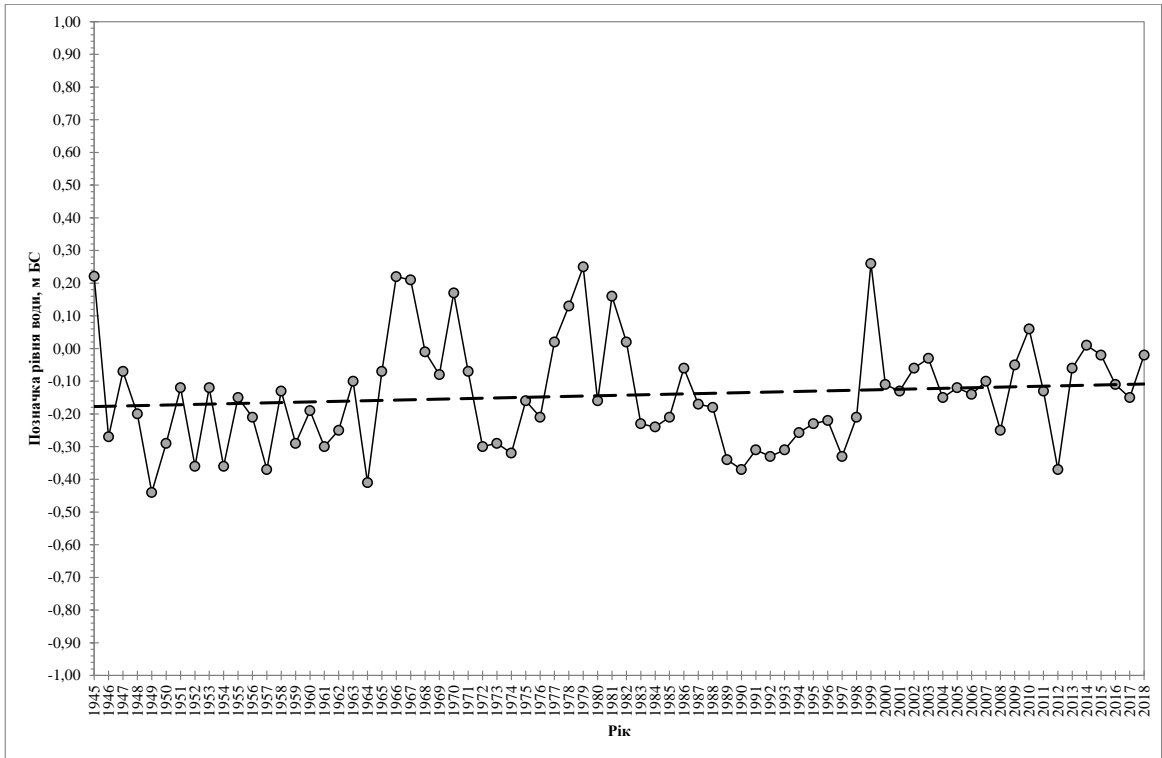


Рис. Б.3 – Мінливість середніх за березень рівнів води (— — — — лінія тренду)

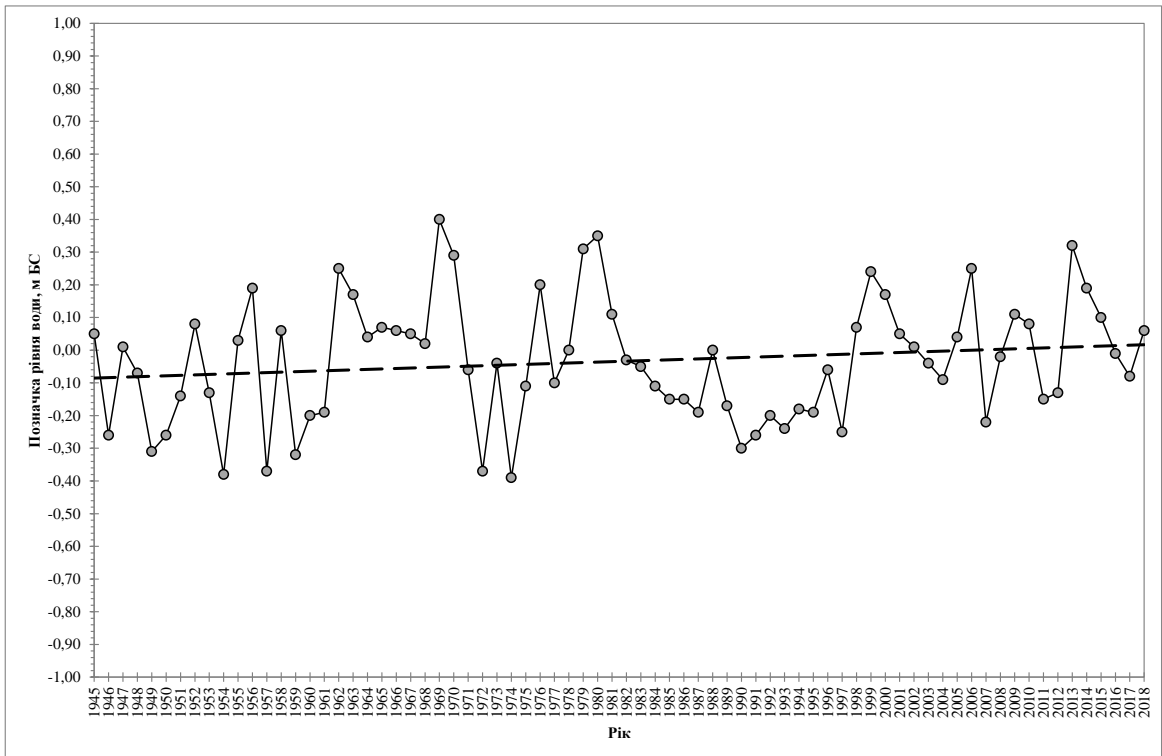


Рис. Б.4 – Мінливість середніх за квітень рівнів води (— — — — лінія тренду)

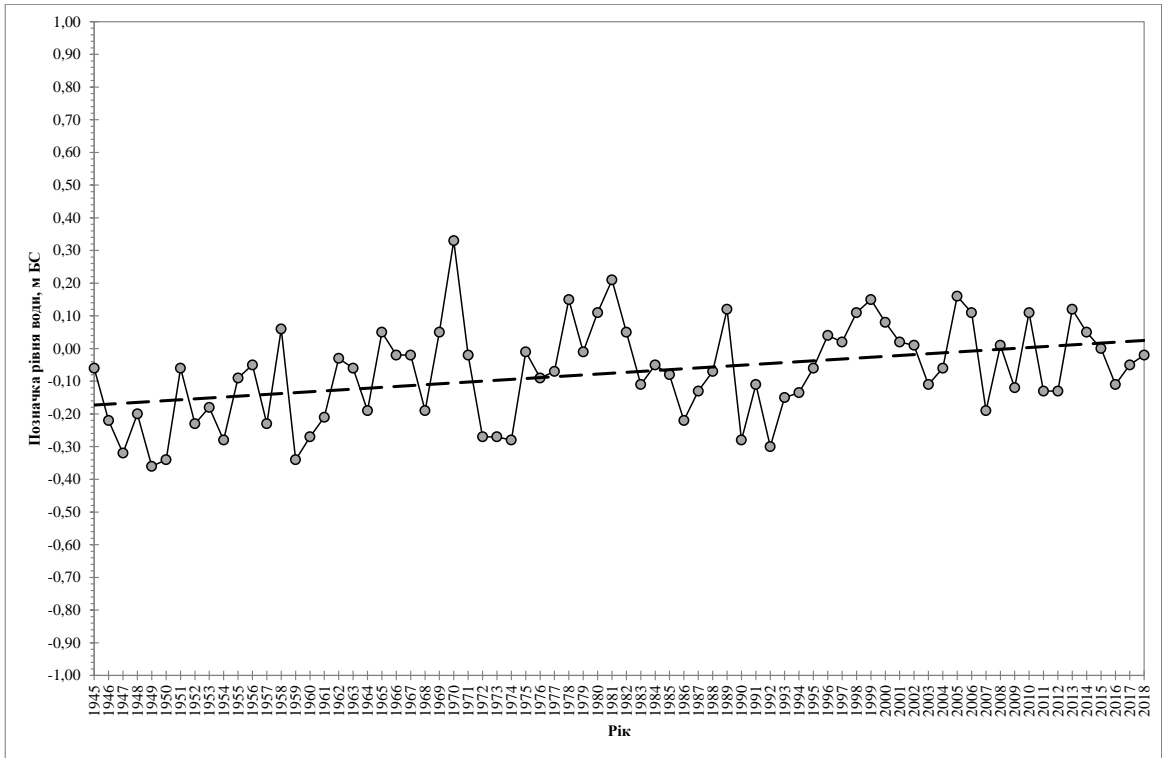


Рис. Б.5 – Мінливість середніх за травень рівнів води (— — — — лінія тренду)

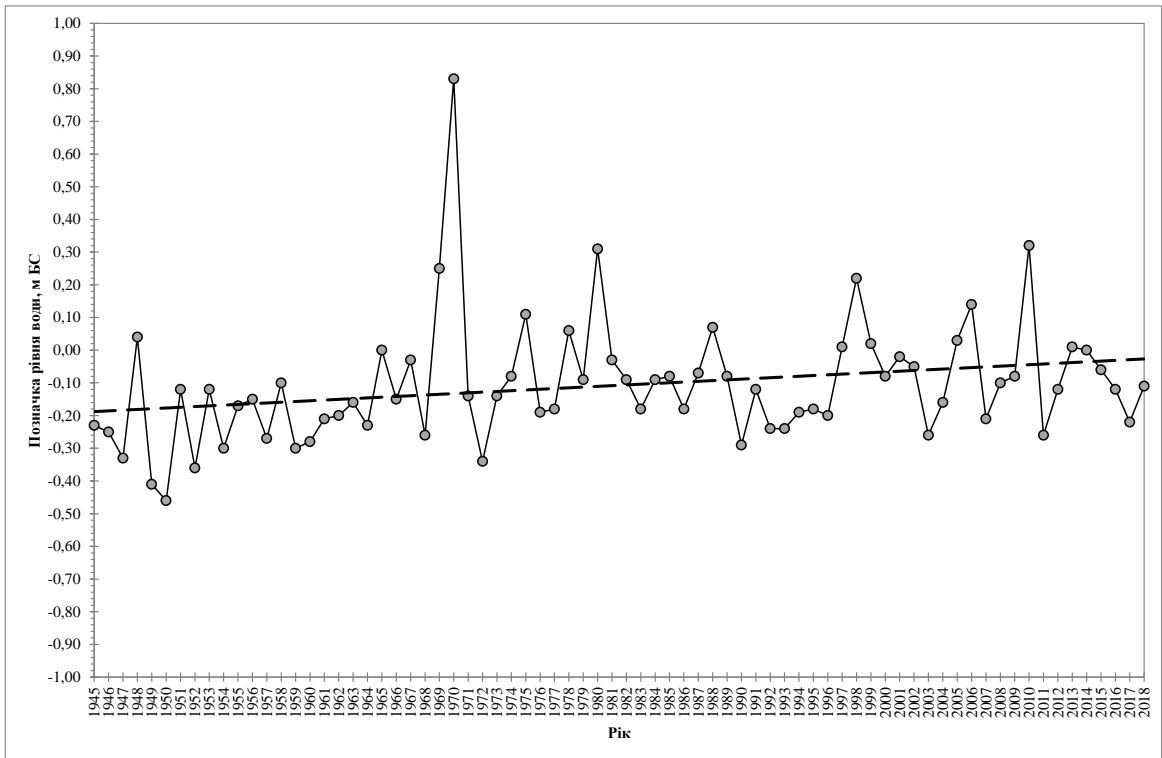


Рис. Б.6 – Мінливість середніх за червень рівнів води (— — — — лінія тренду)

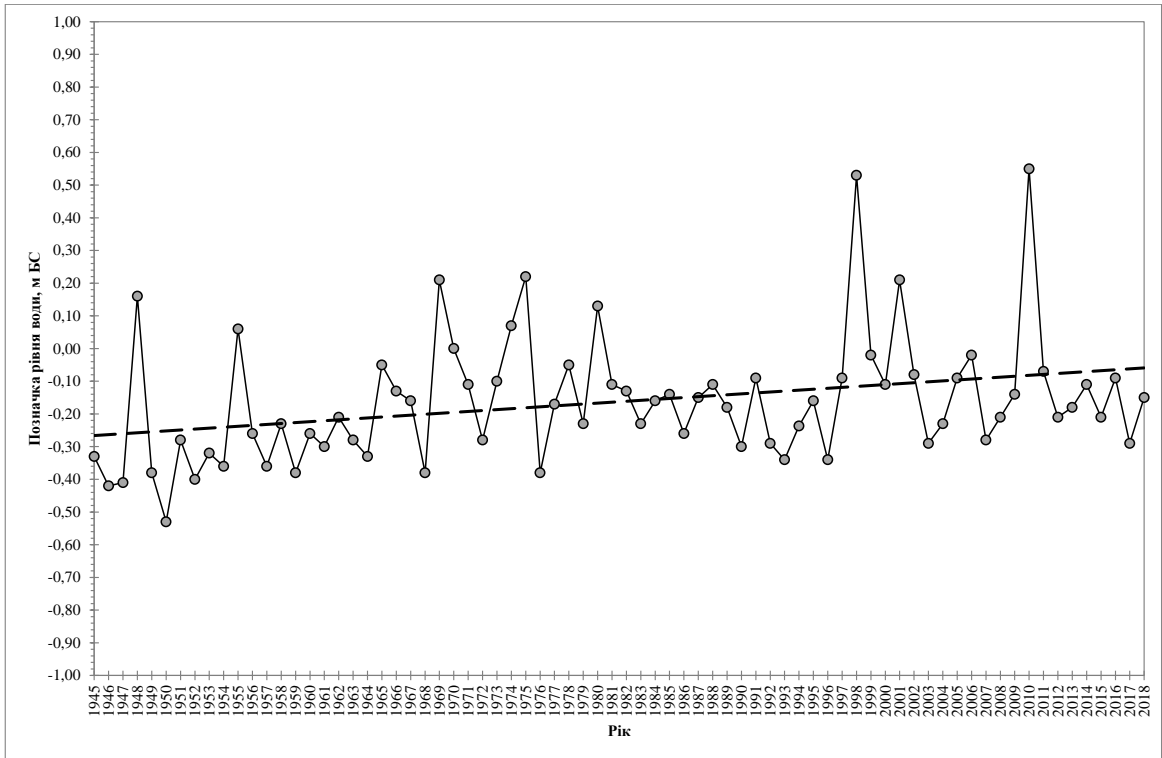


Рис. Б.7 – Мінливість середніх за липень рівнів води (— — — лінія тренду)

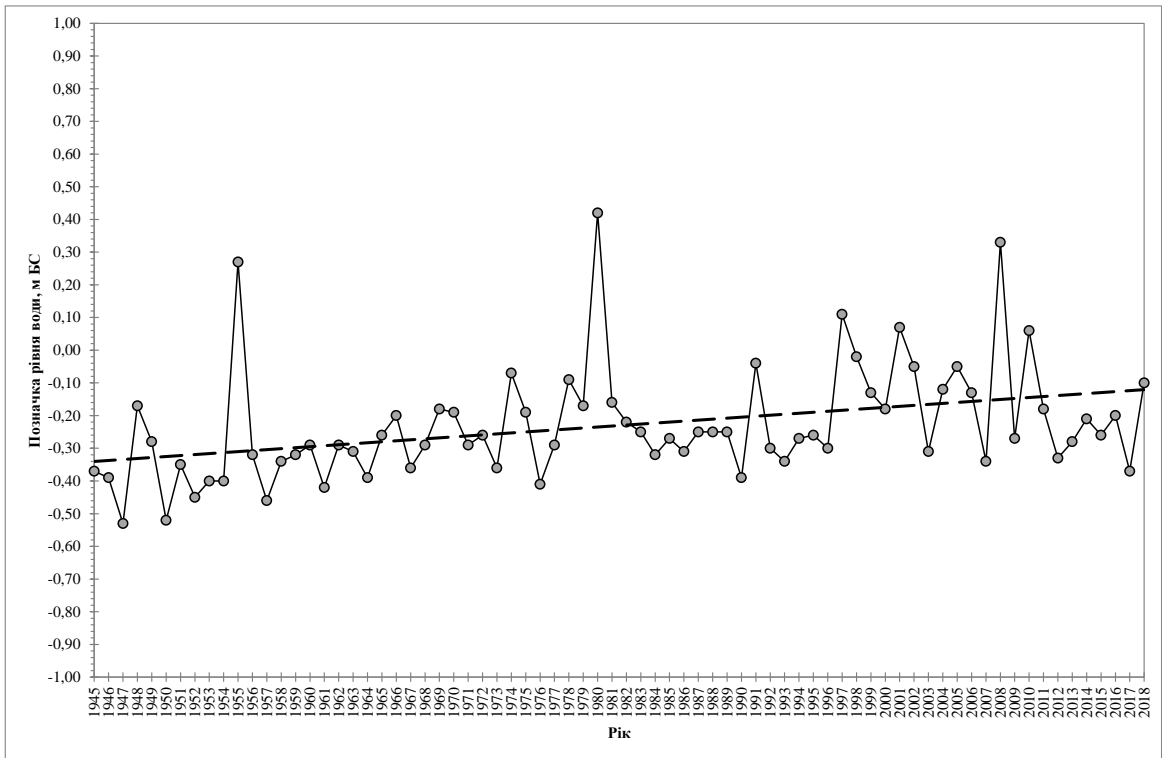


Рис. Б.8 – Мінливість середніх за серпень рівнів води (— — — лінія тренду)

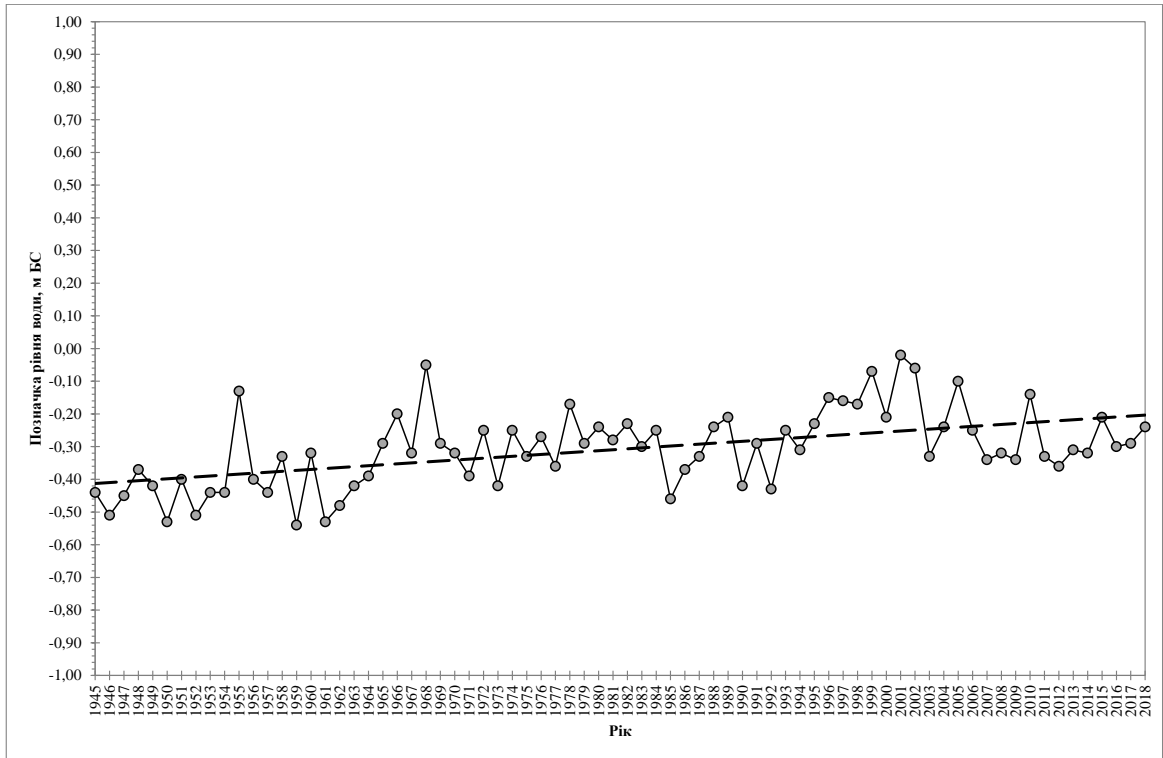


Рис. Б.9 – Мінливість середніх за вересень рівнів води (— — — лінія тренду)

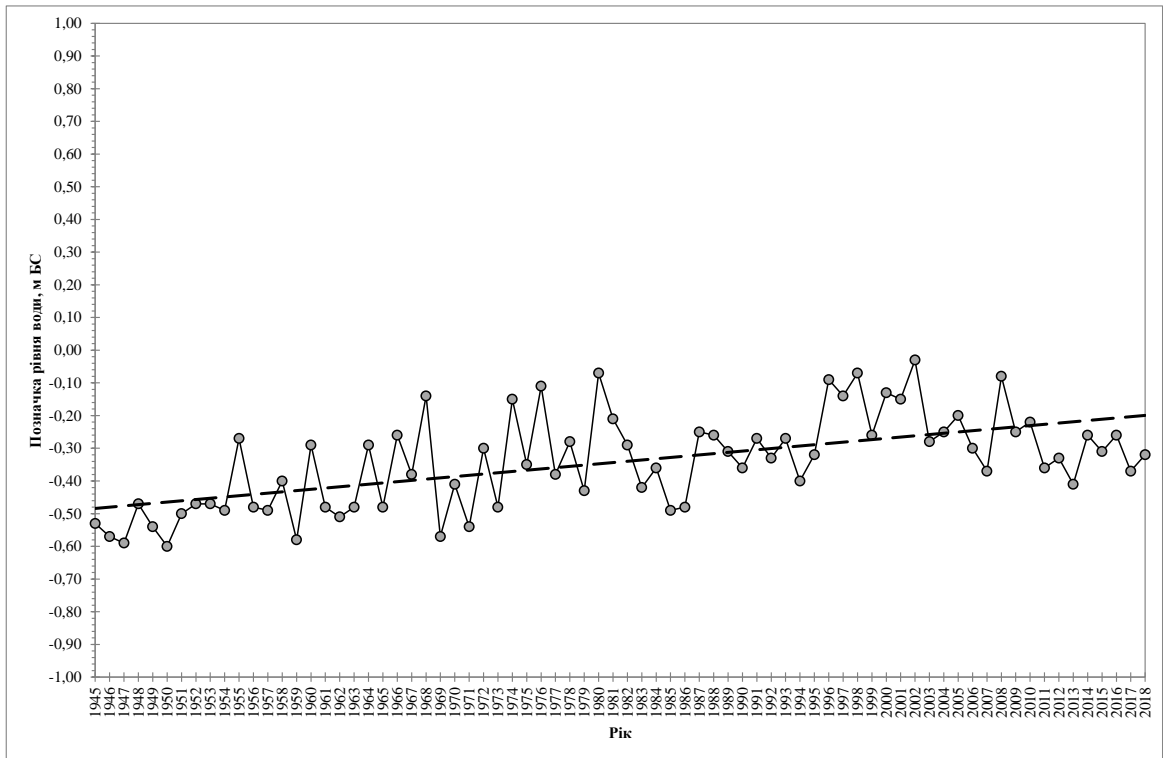


Рис. Б.10 – Мінливість середніх за жовтень рівнів води (— — — лінія тренду)

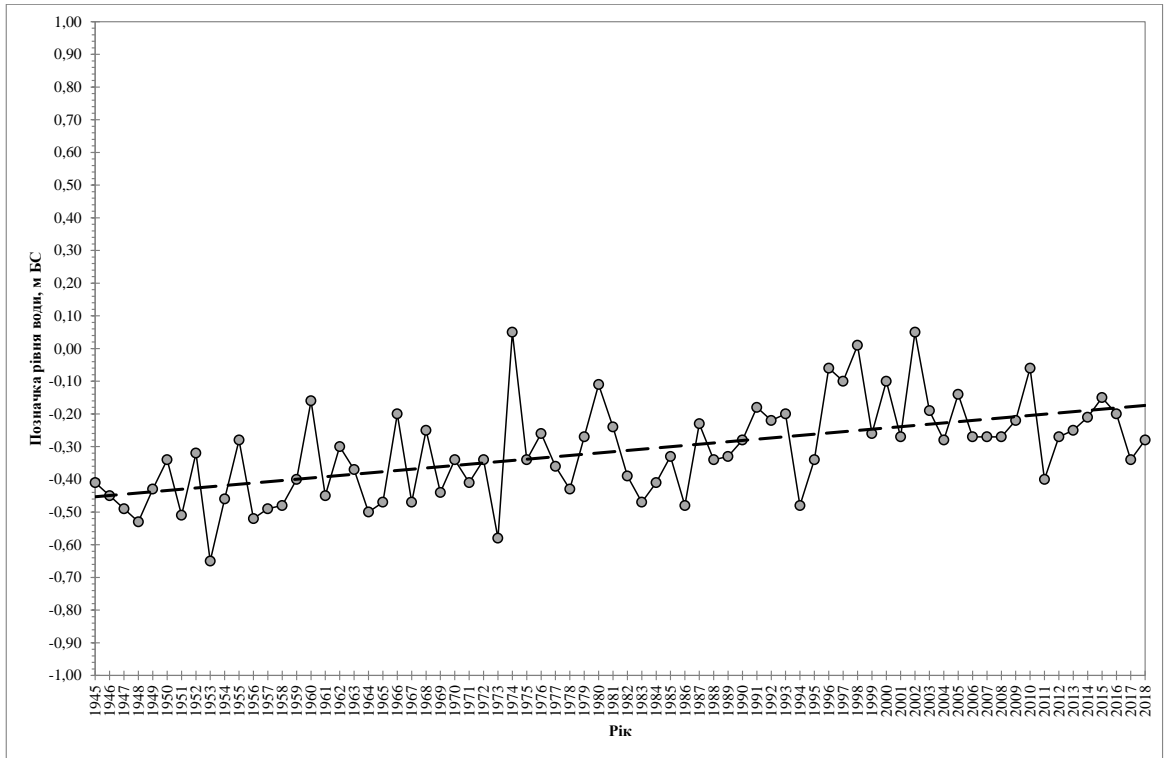


Рис. Б.11 – Мінливість середніх за листопад рівнів води (— — — — лінія тренду)

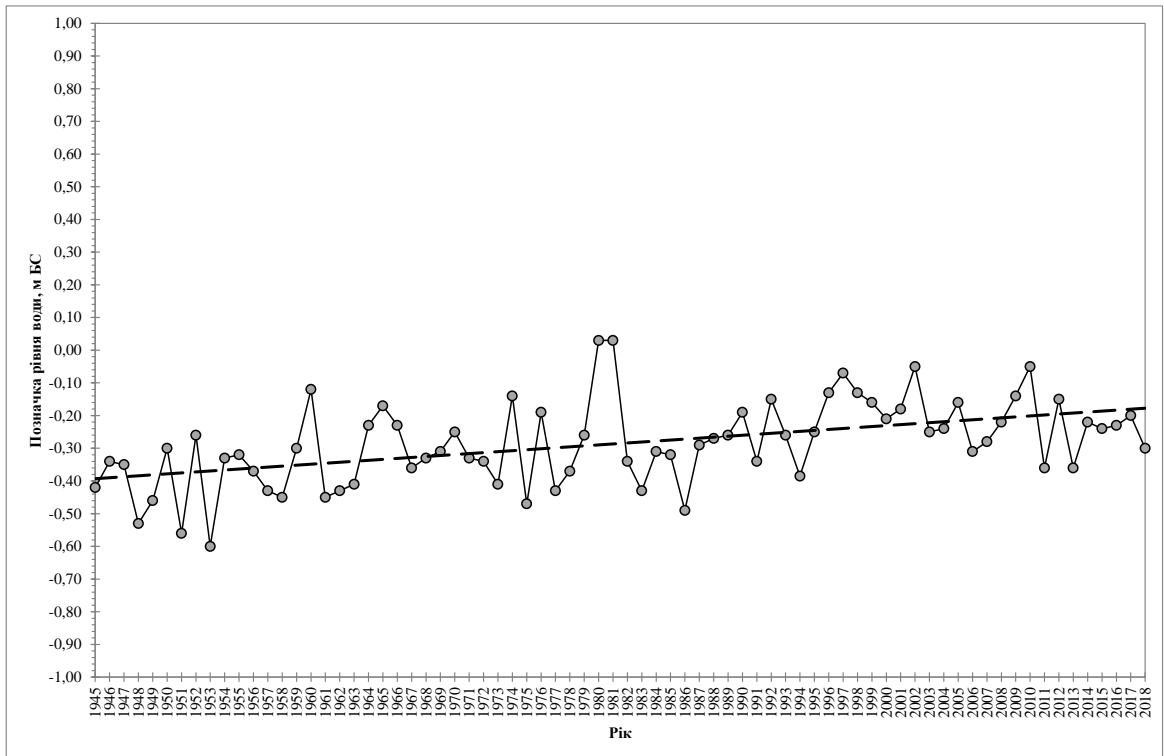


Рис. Б.12 – Мінливість середніх за грудень рівнів води (— — — — лінія тренду)

ДОДАТОК В  
Графіки мінливості температур води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр.

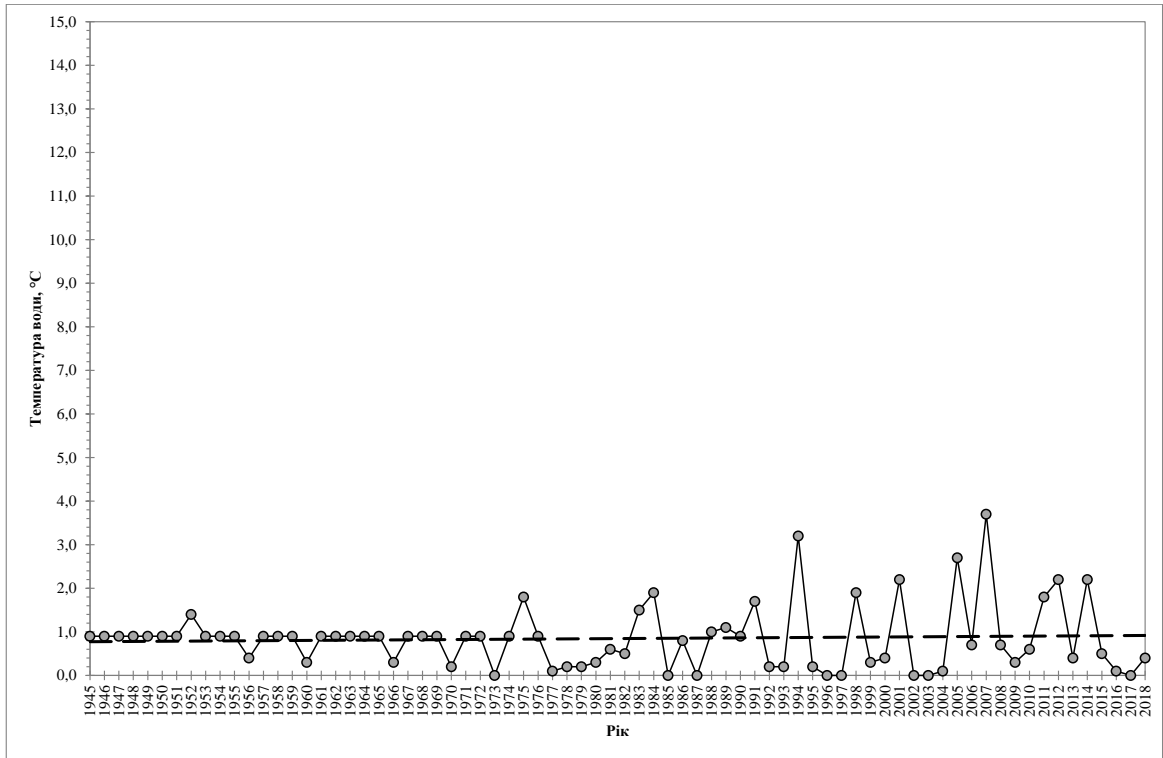


Рис. В.1 – Мінливість середніх за січень температур води (— — — — лінія тренду)

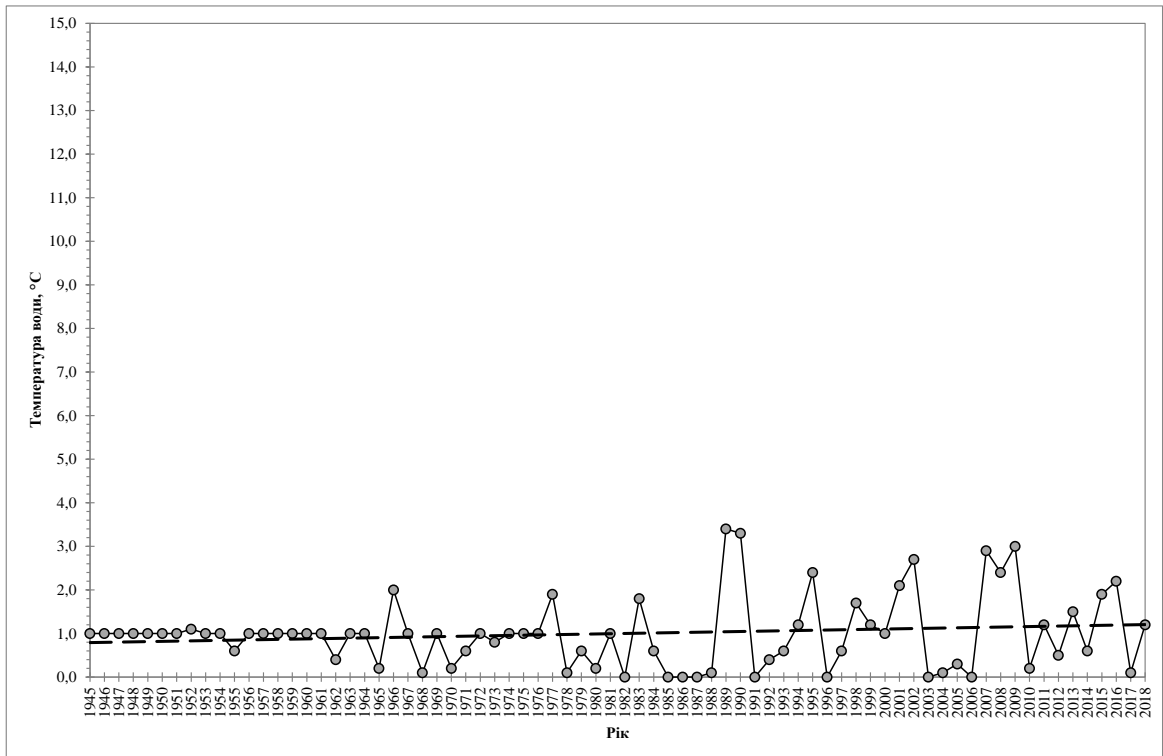


Рис. В.2 – Мінливість середніх за лютий температур води (— — — — лінія тренду)

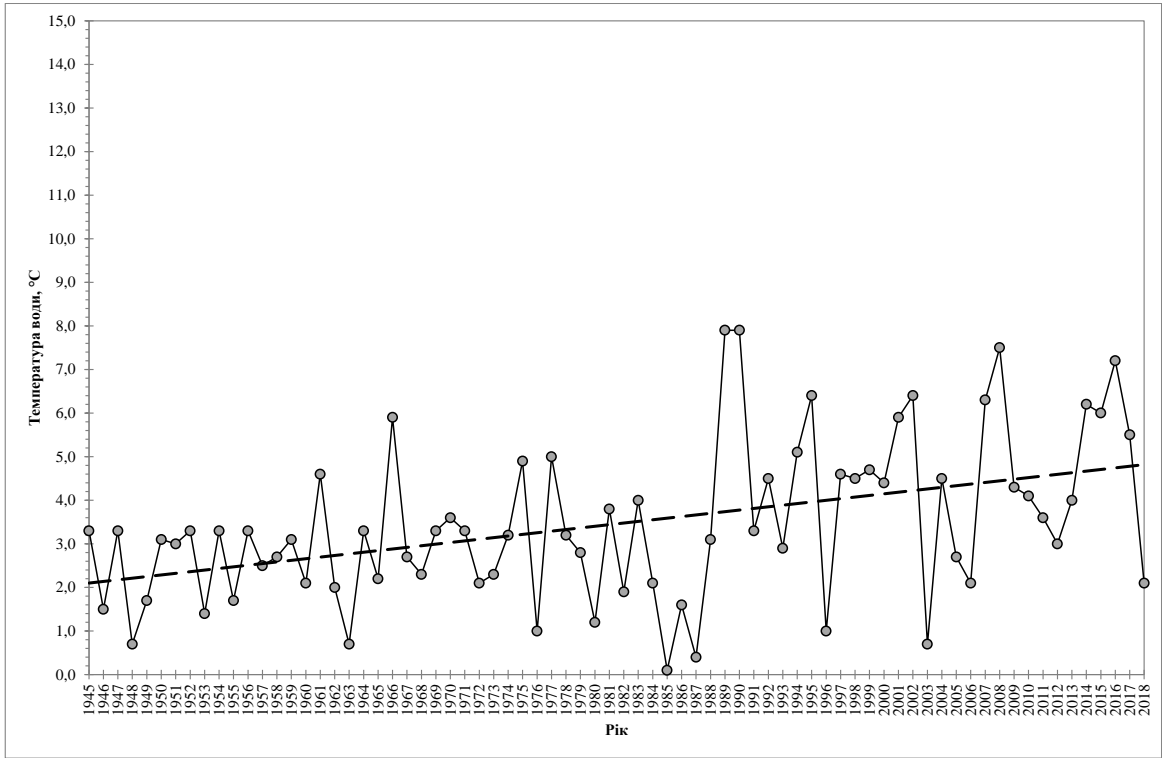


Рис. В.3 – Мінливість середніх за березень температур води (— — — — лінія тренду)

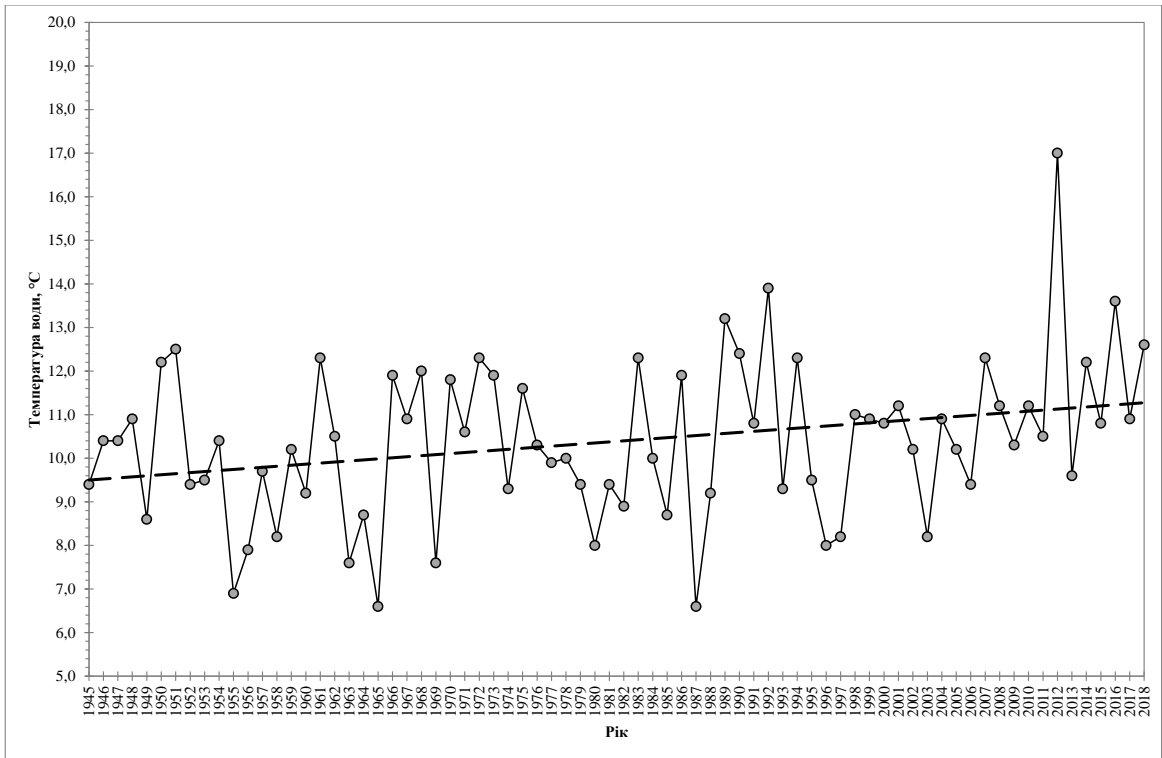


Рис. В.4 – Мінливість середніх за квітень температур води (— — — — лінія тренду)



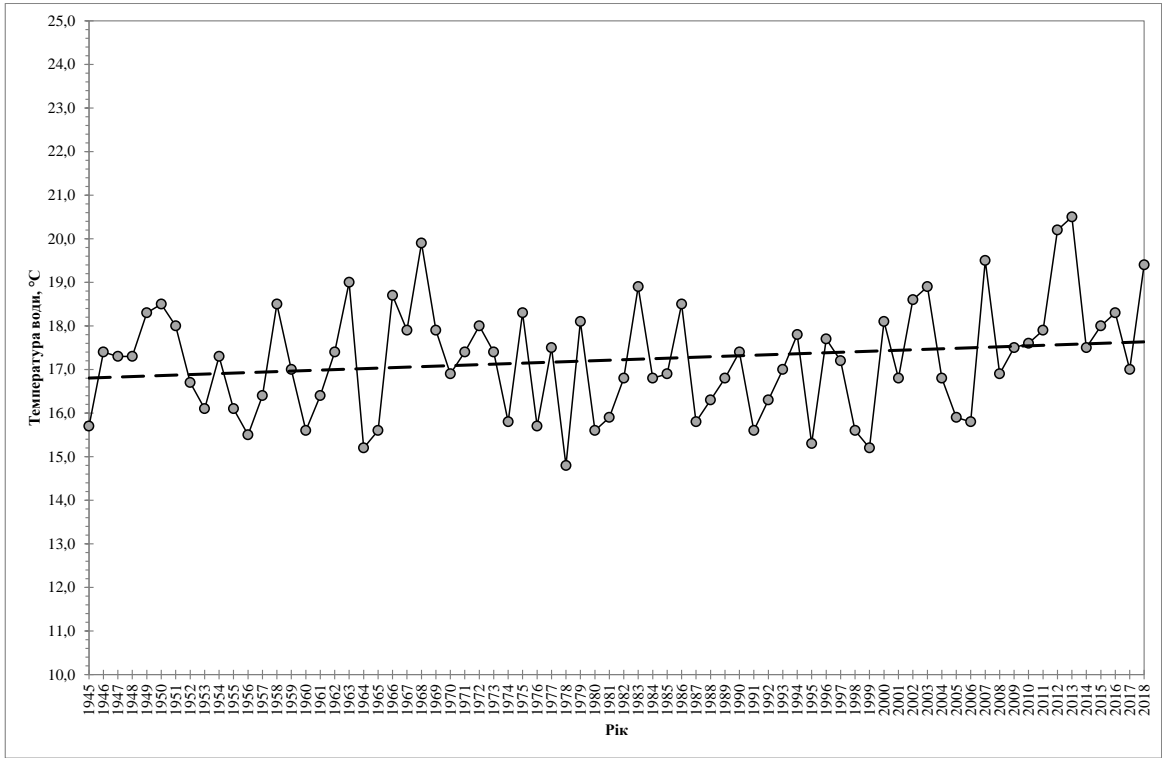


Рис. В.5 – Мінливість середніх за травень температур води (— — — — лінія тренду)

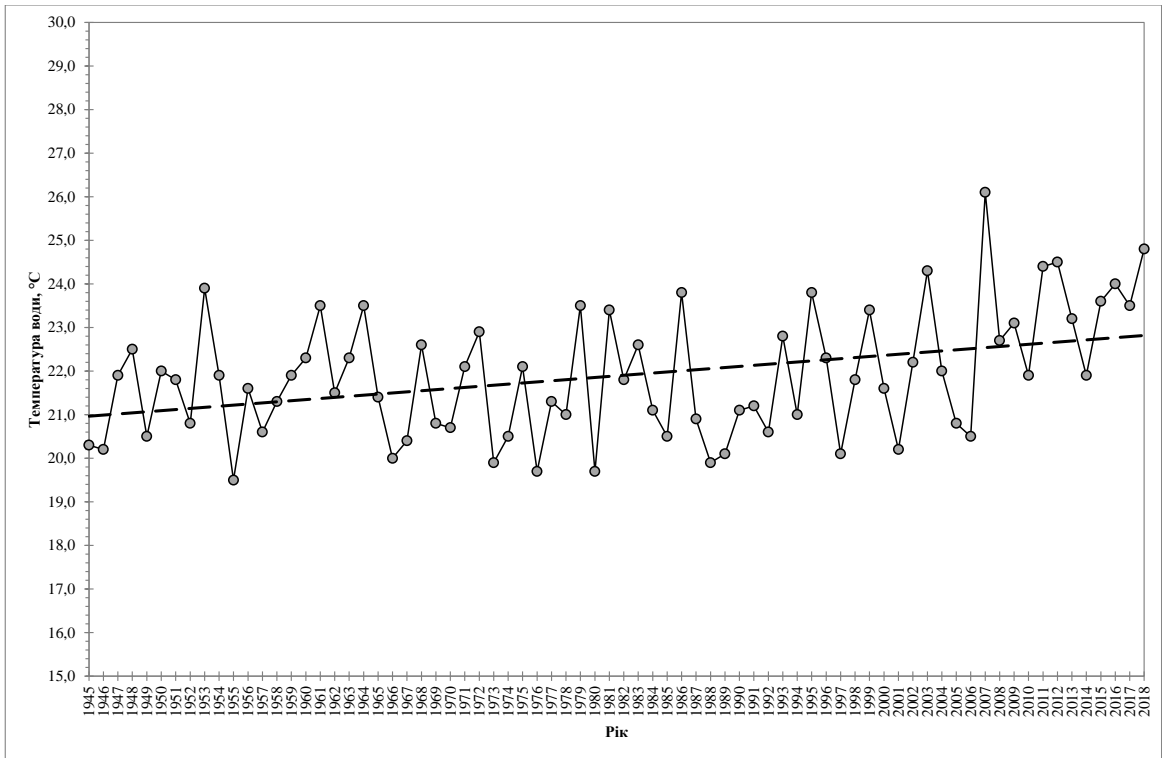


Рис. В.6 – Мінливість середніх за червень температур води (— — — — лінія тренду)

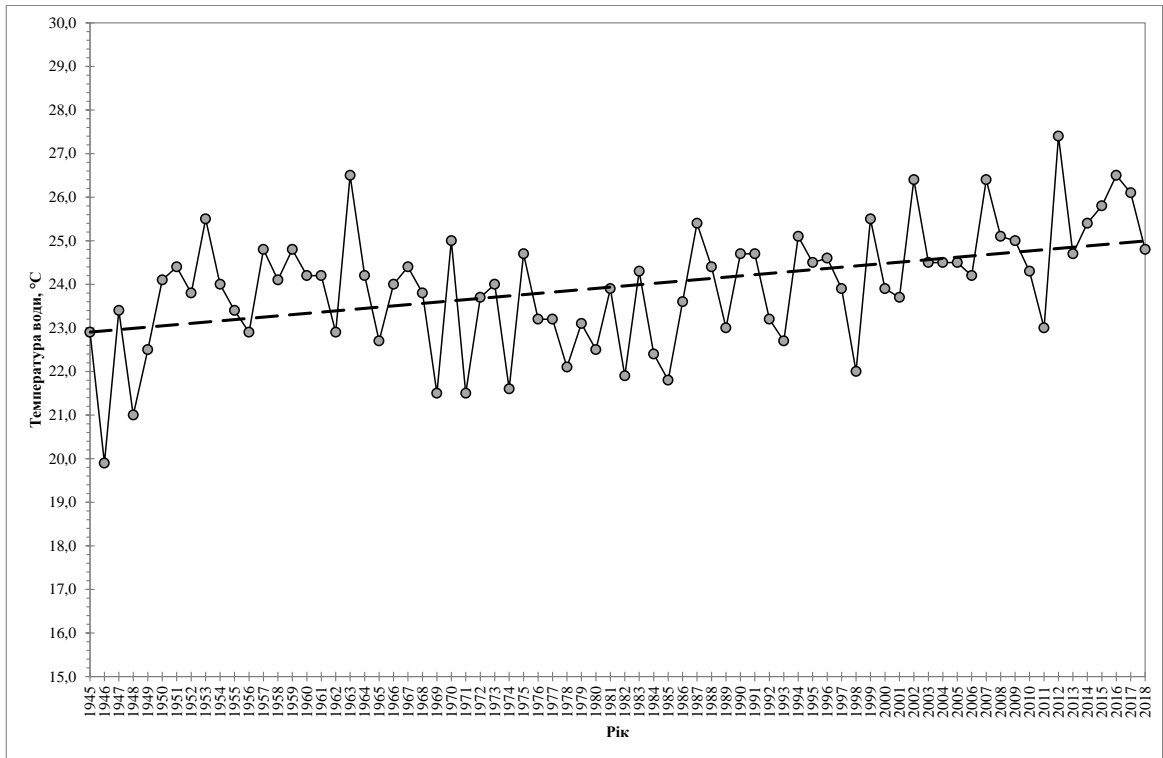


Рис. В.7 – Мінливість середніх за липень температур води (— — —— лінія тренду)

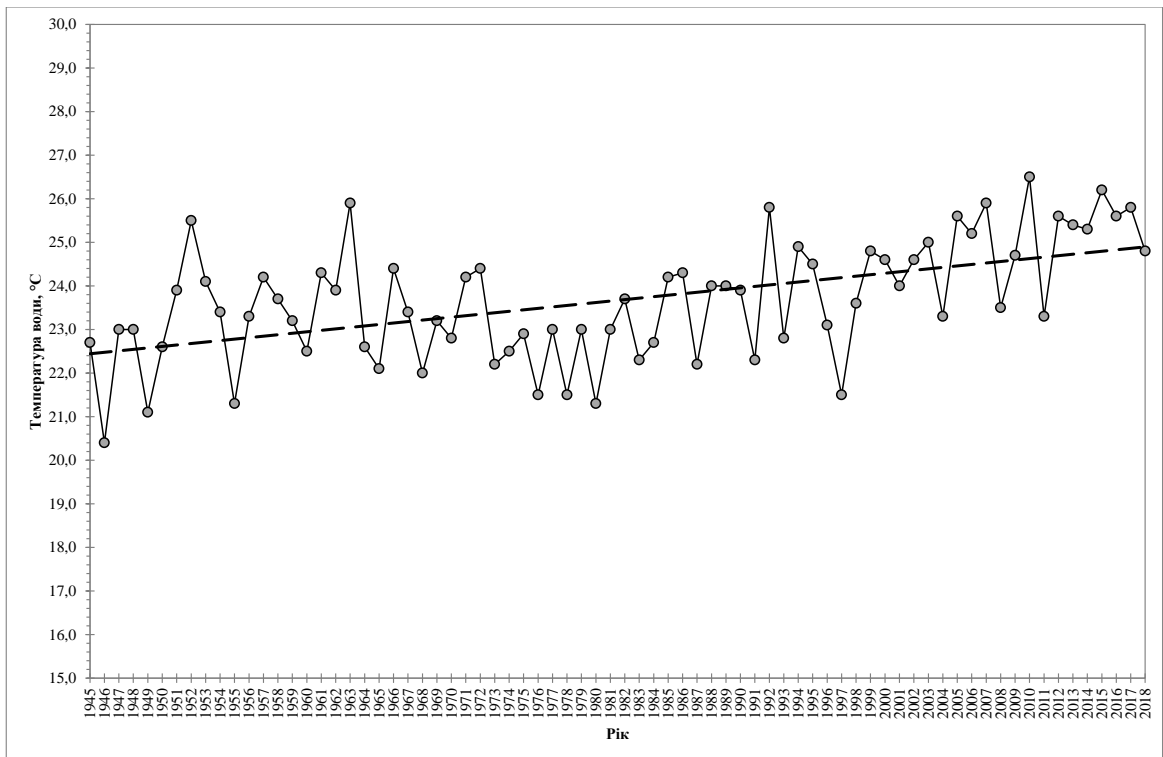


Рис. В.8 – Мінливість середніх за серпень температур води (— — —— лінія тренду)

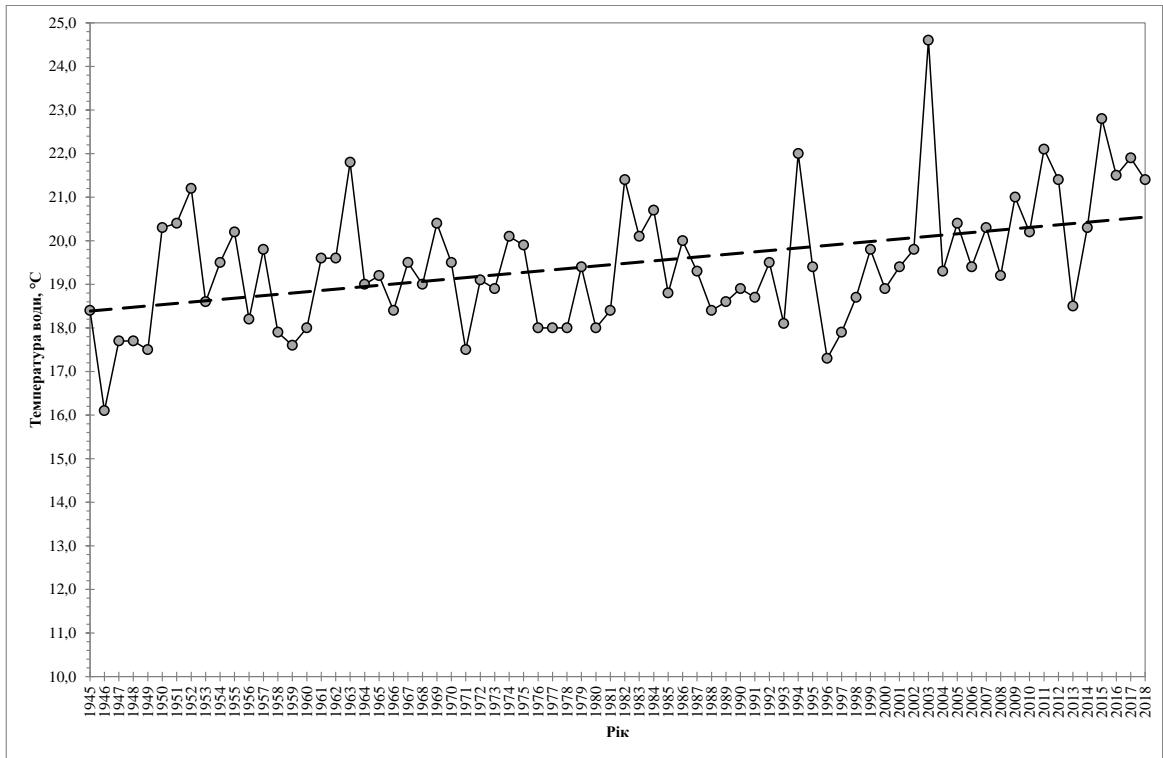


Рис. В.9 – Мінливість середніх за вересень температур води (— — — — лінія тренду)

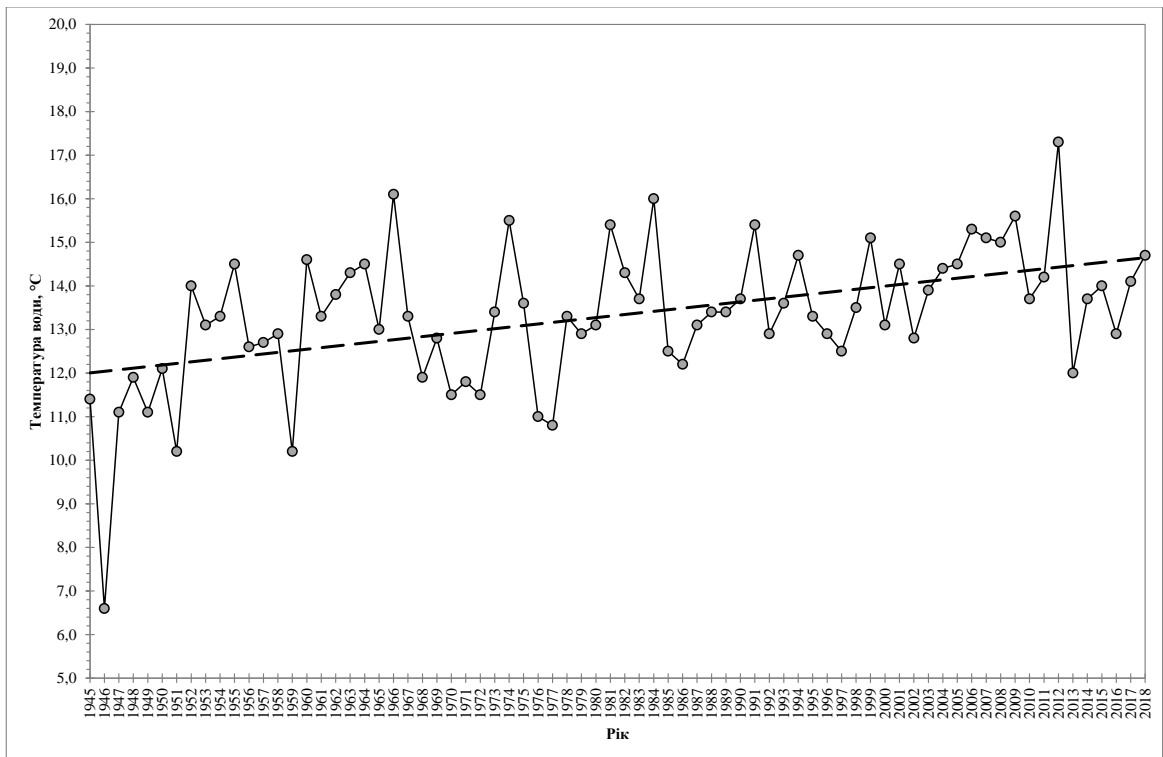


Рис. В.10 – Мінливість середніх за жовтень температур води (— — — — лінія тренду)

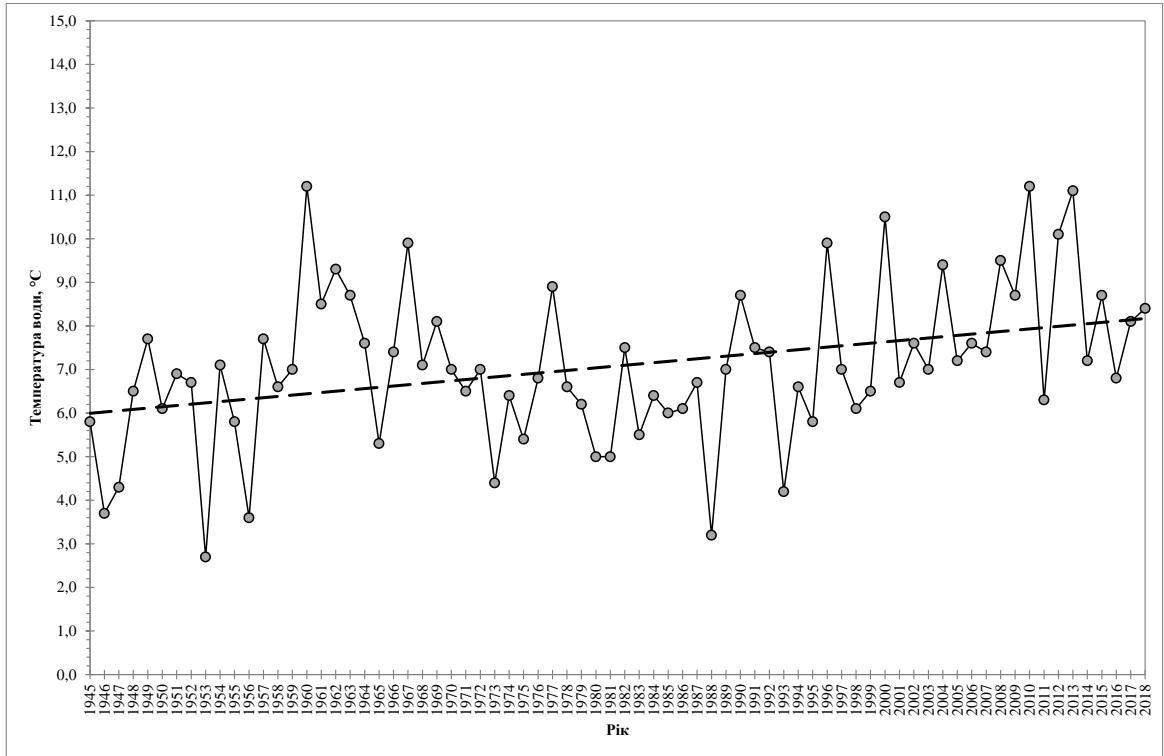


Рис. В.11 – Мінливість середніх за листопад температур води (— — — — лінія тренду)

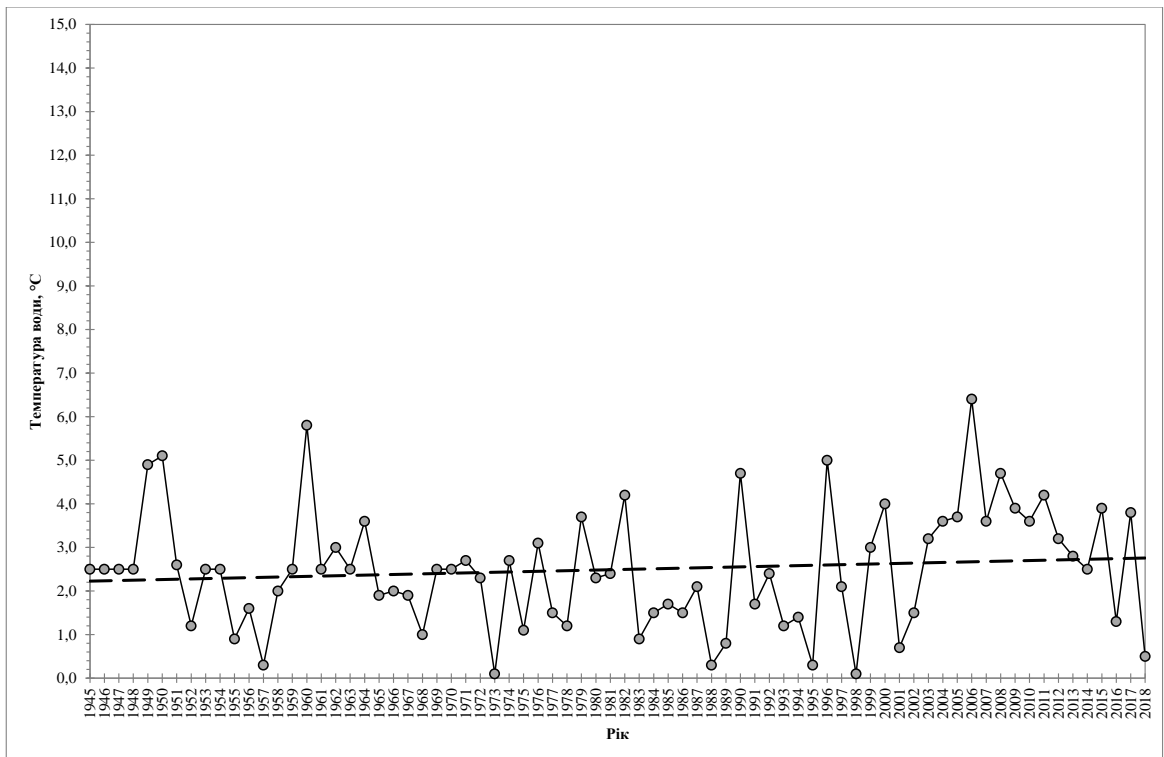
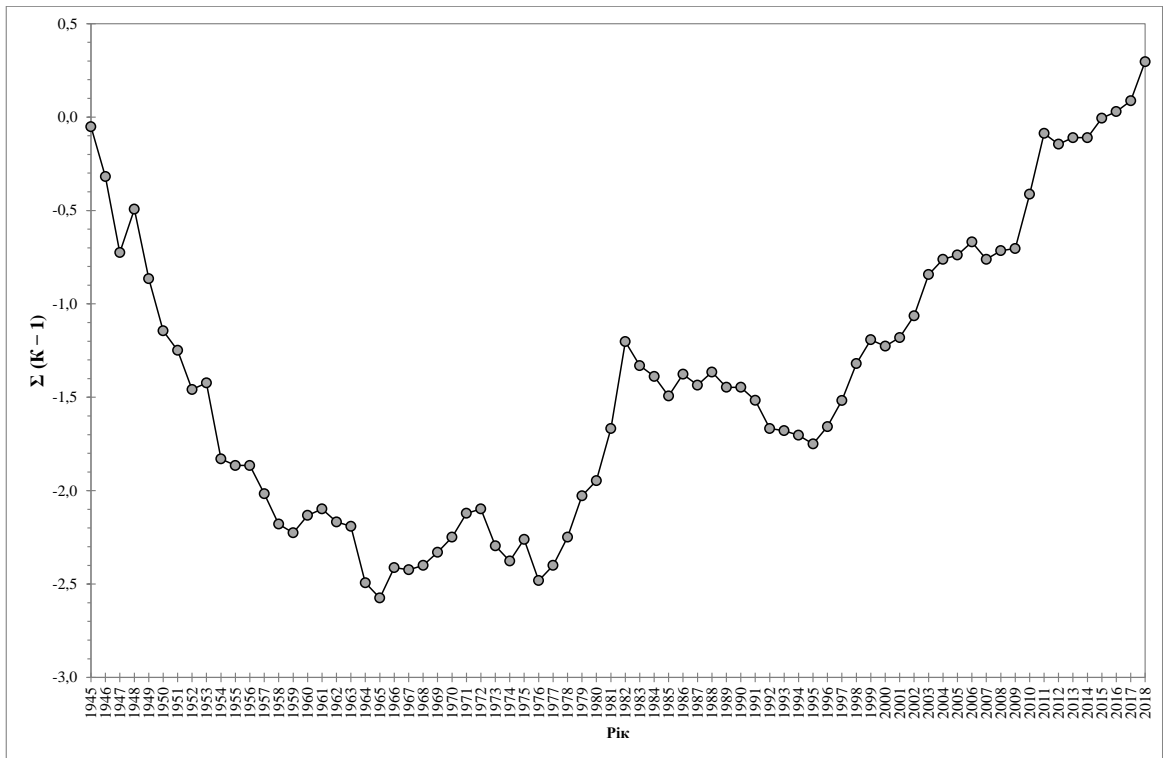
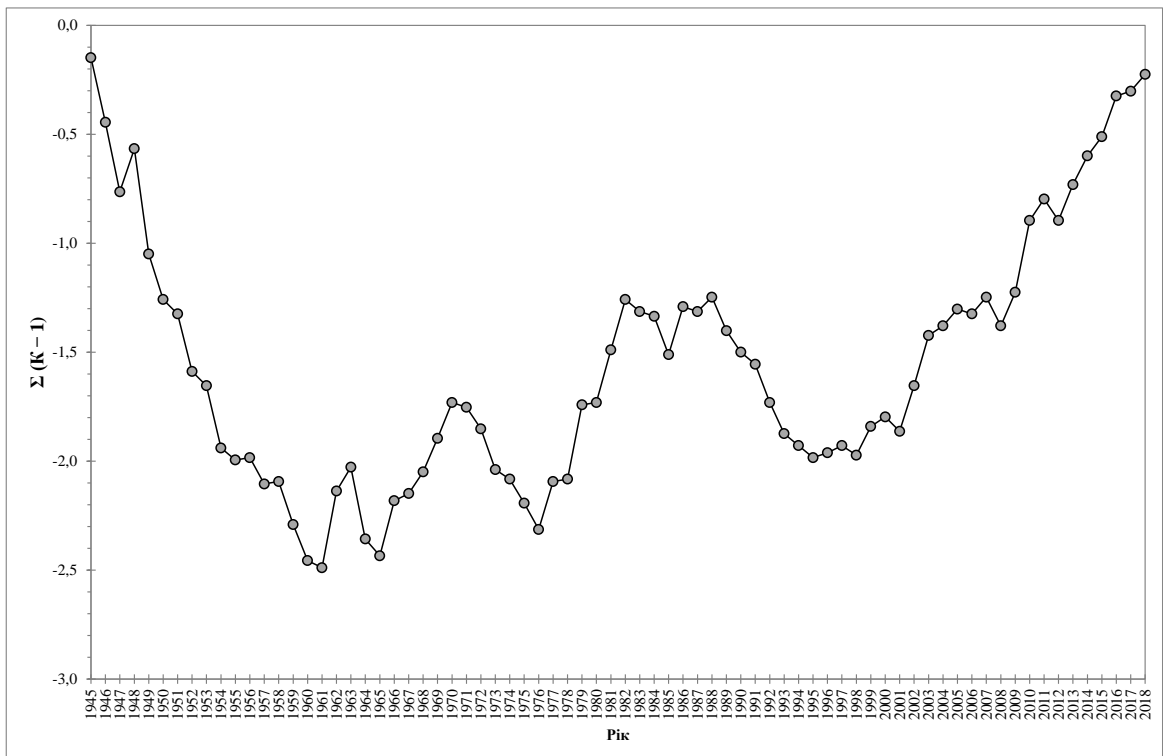


Рис. В.12 – Мінливість середніх за грудень температур води (— — — — лінія тренду)

## ДОДАТОК Г

Різницеви інтегральні криві рівнів води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр.

Рис. Г.1 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за січень рівнів водиРис. Г.2 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за лютий рівнів води

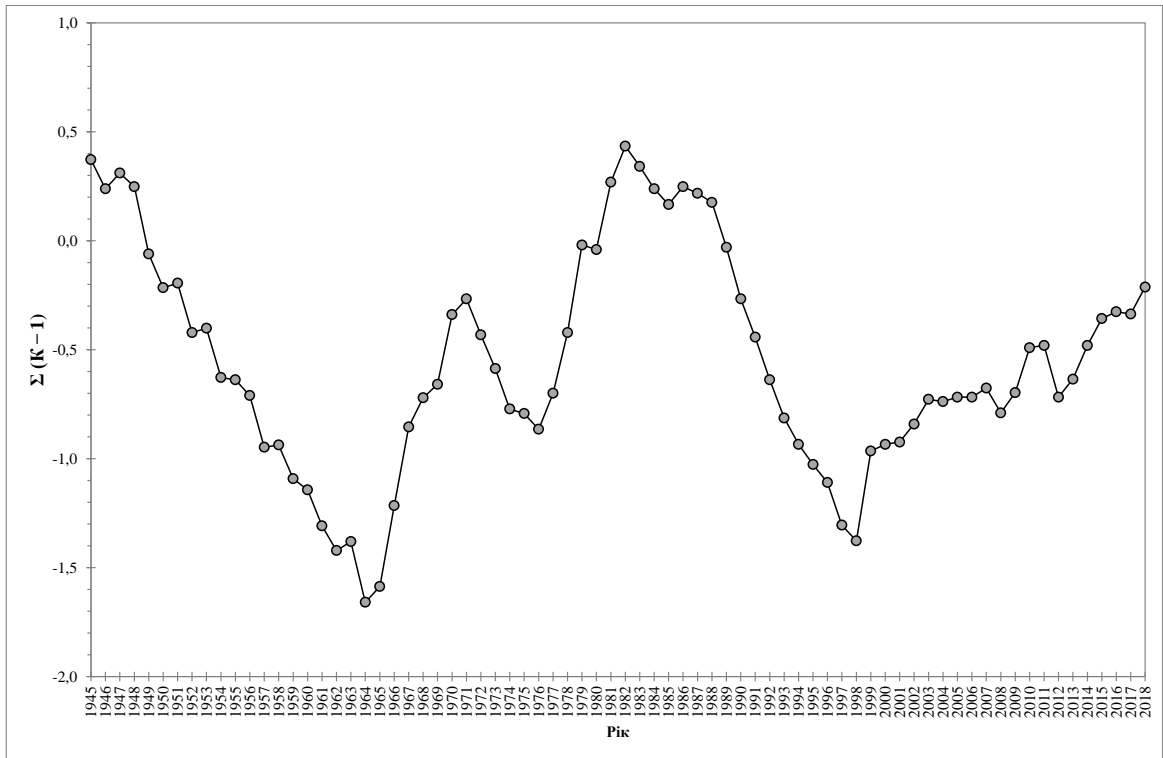


Рис. Г.3 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за березень рівнів води

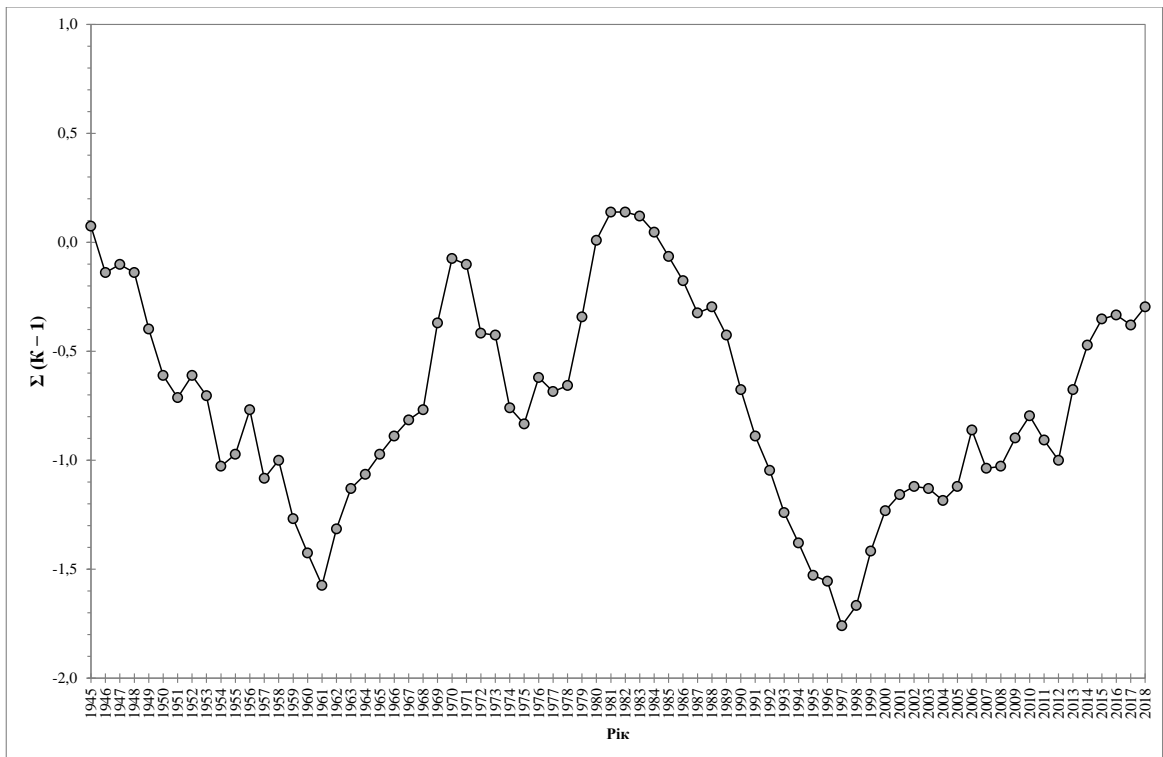


Рис. Г.4 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за квітень рівнів води

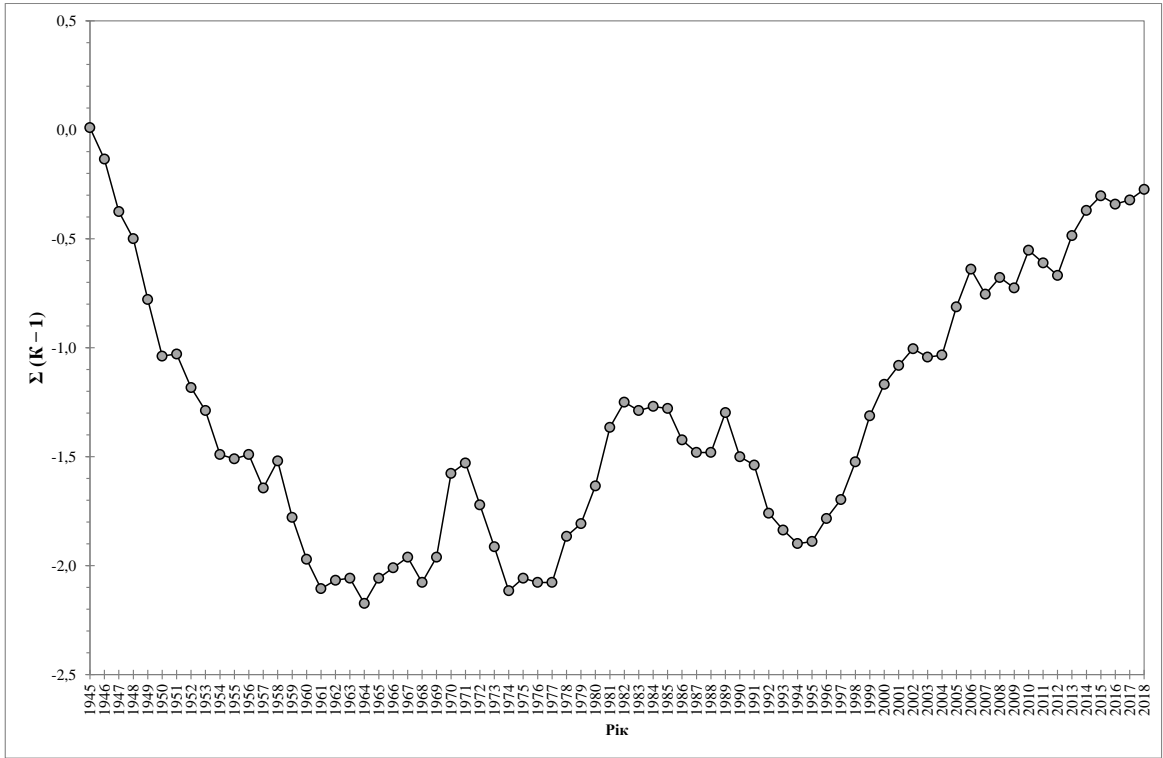


Рис. Г.5 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за травень рівнів води

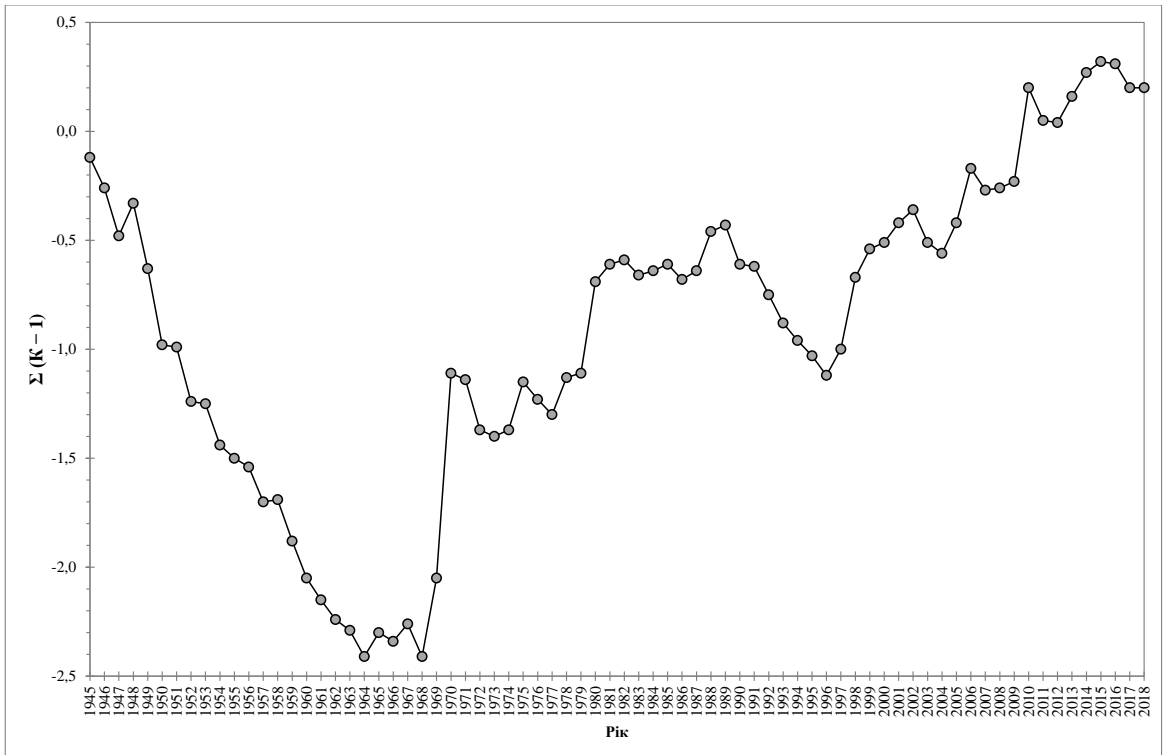


Рис. Г.6 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за червень рівнів води

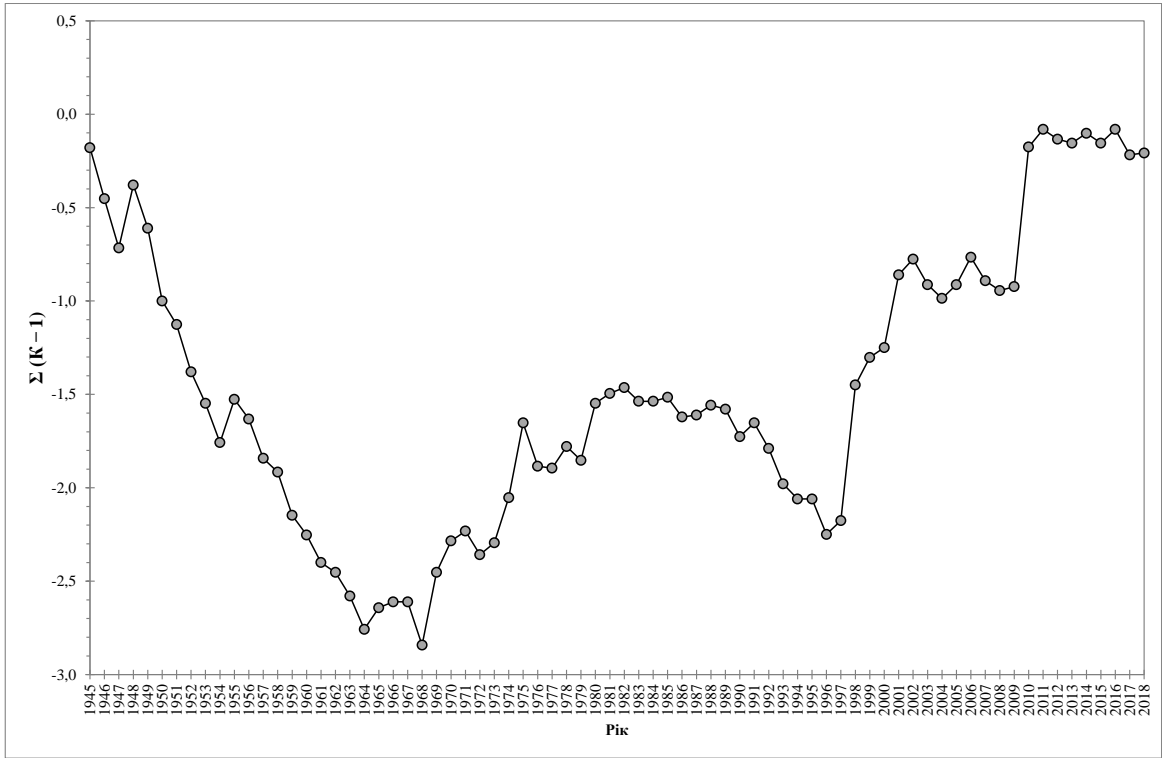


Рис. Г.7 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за липень рівнів води

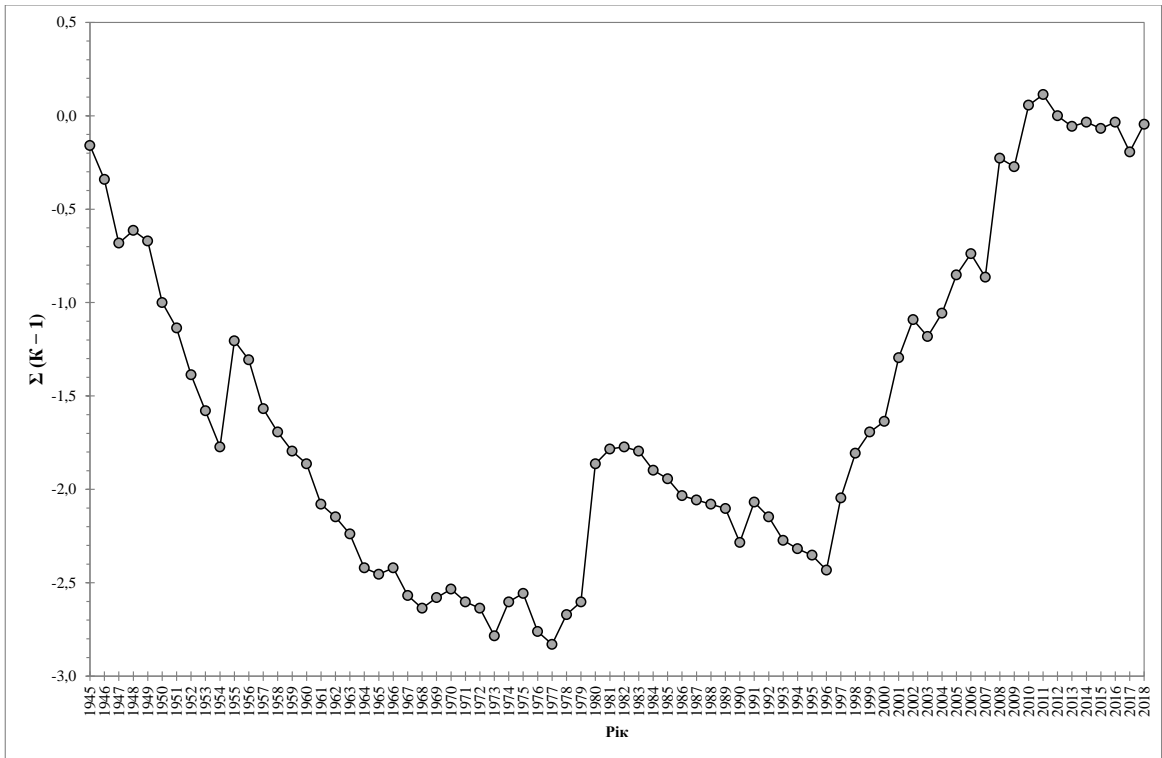


Рис. Г.8 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за серпень рівнів води



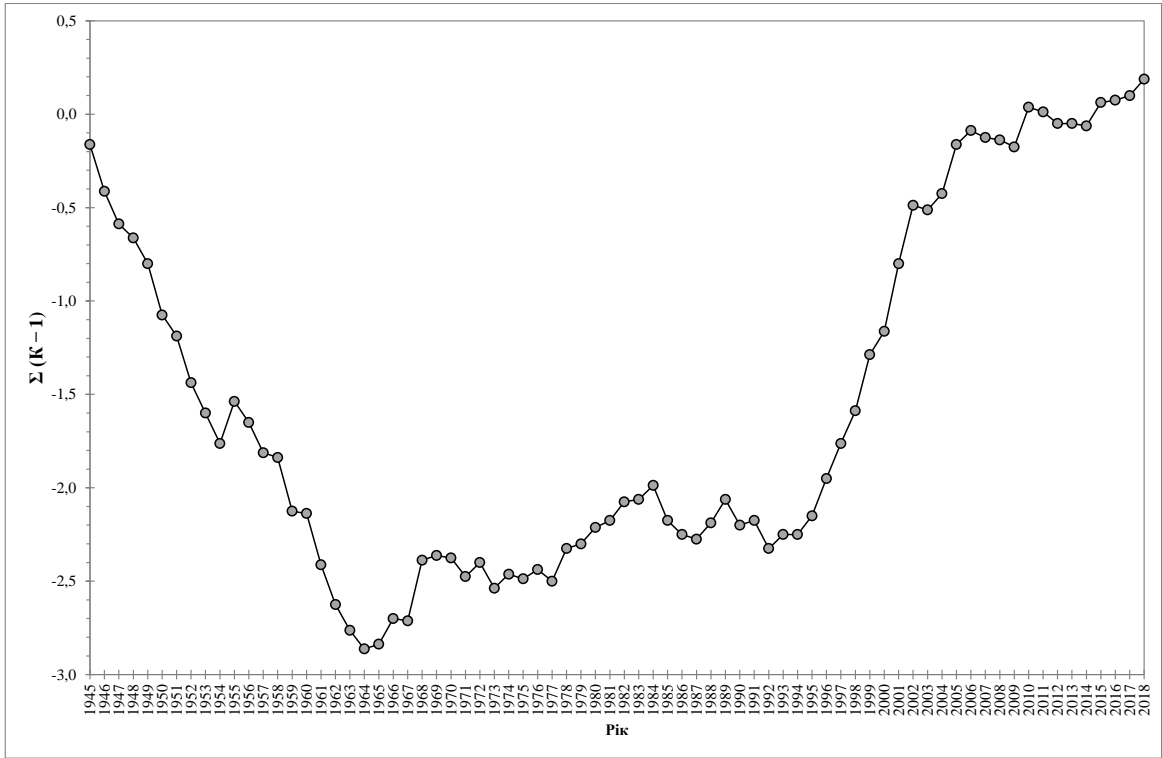


Рис. Г.9 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за вересень рівнів води

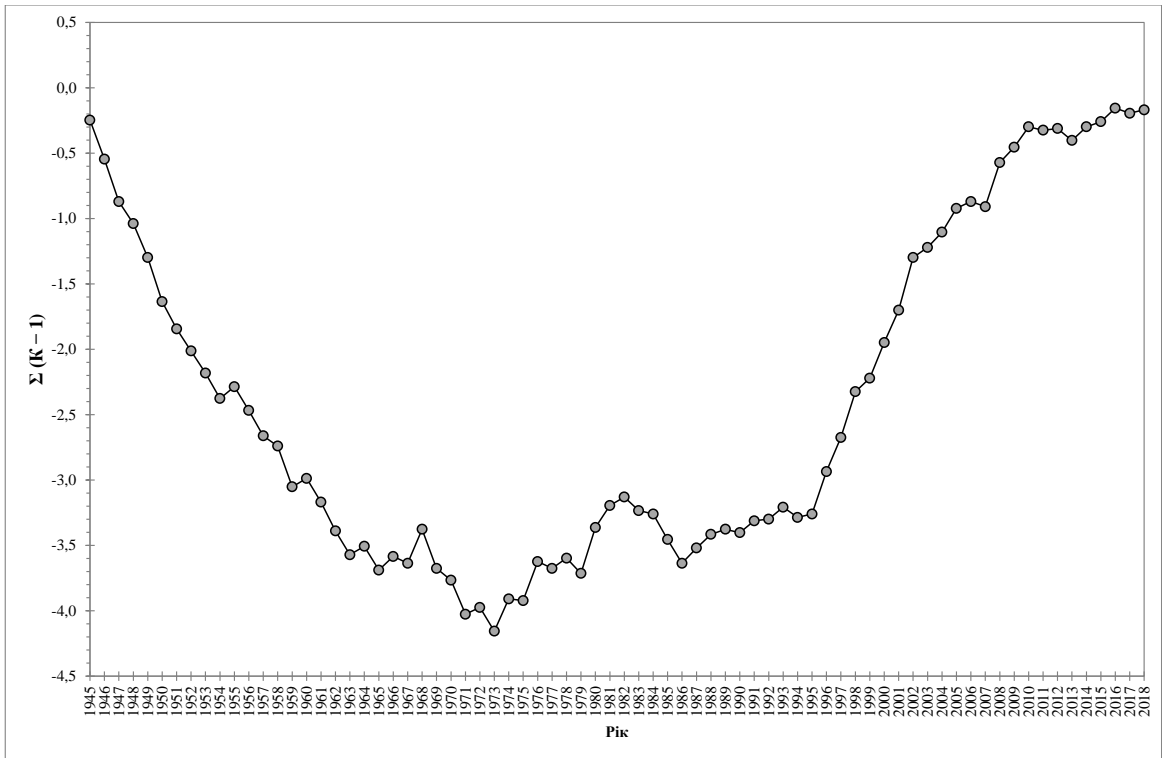


Рис. Г.10 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за жовтень рівнів води

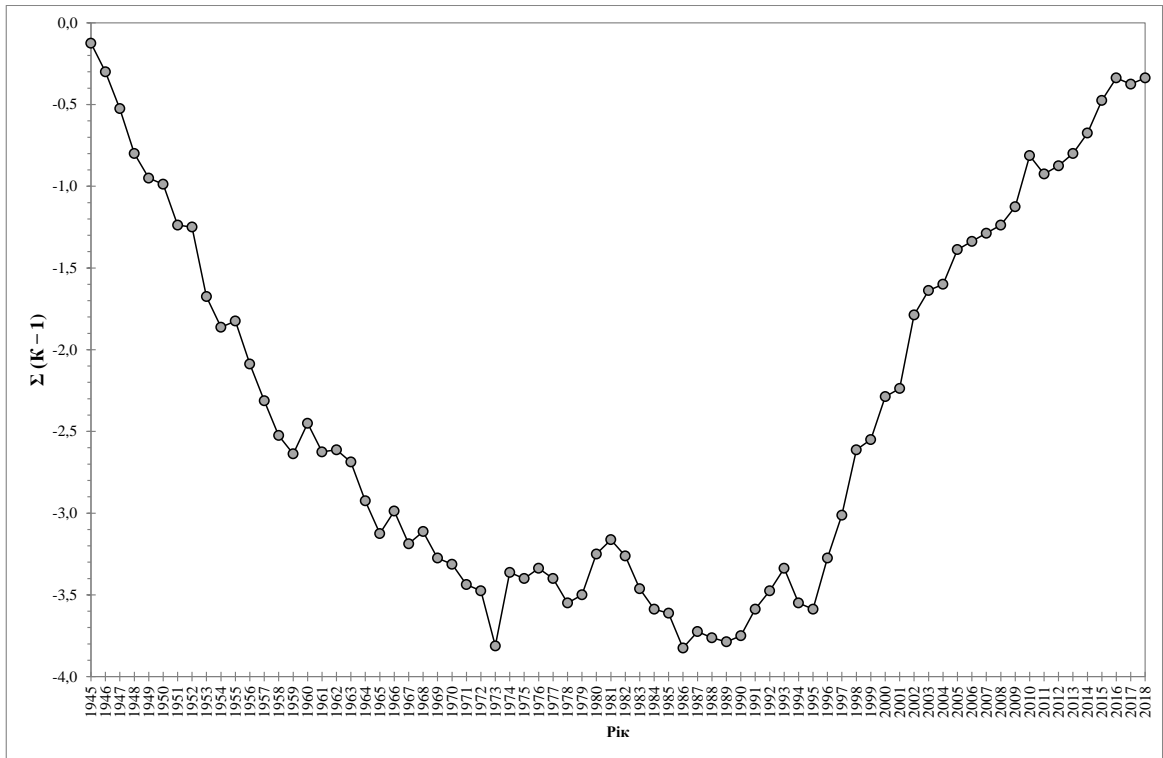


Рис. Г.11 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за листопад рівнів води

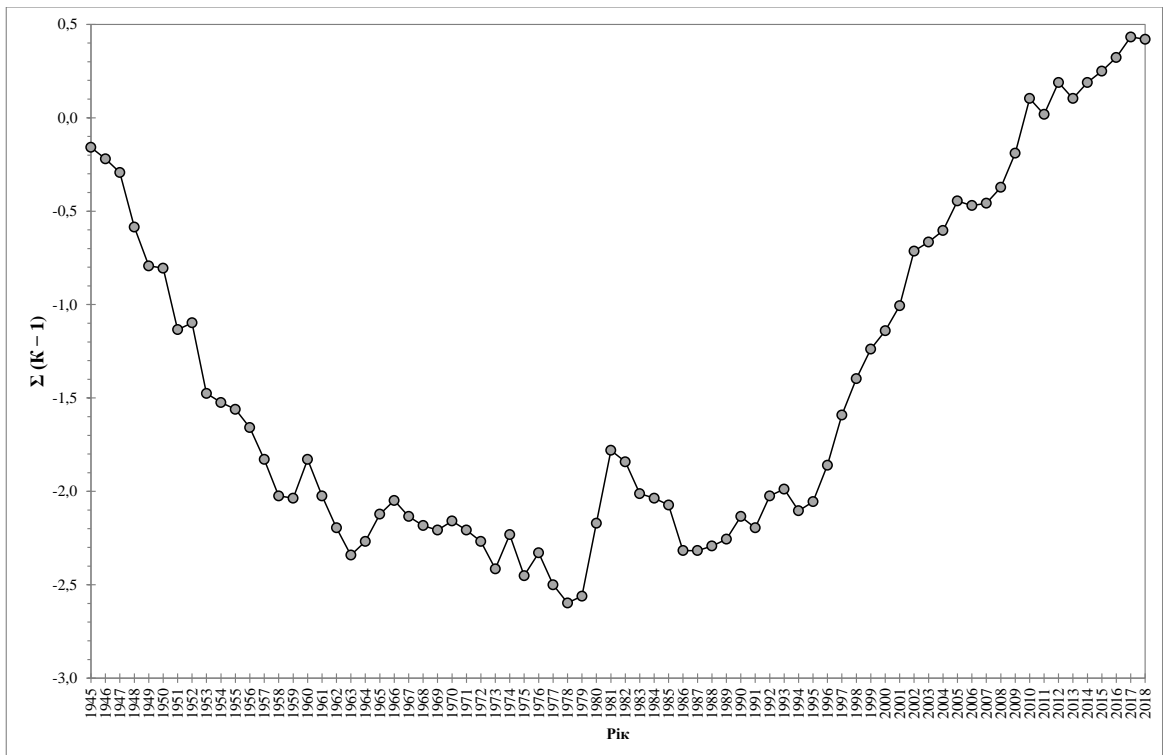
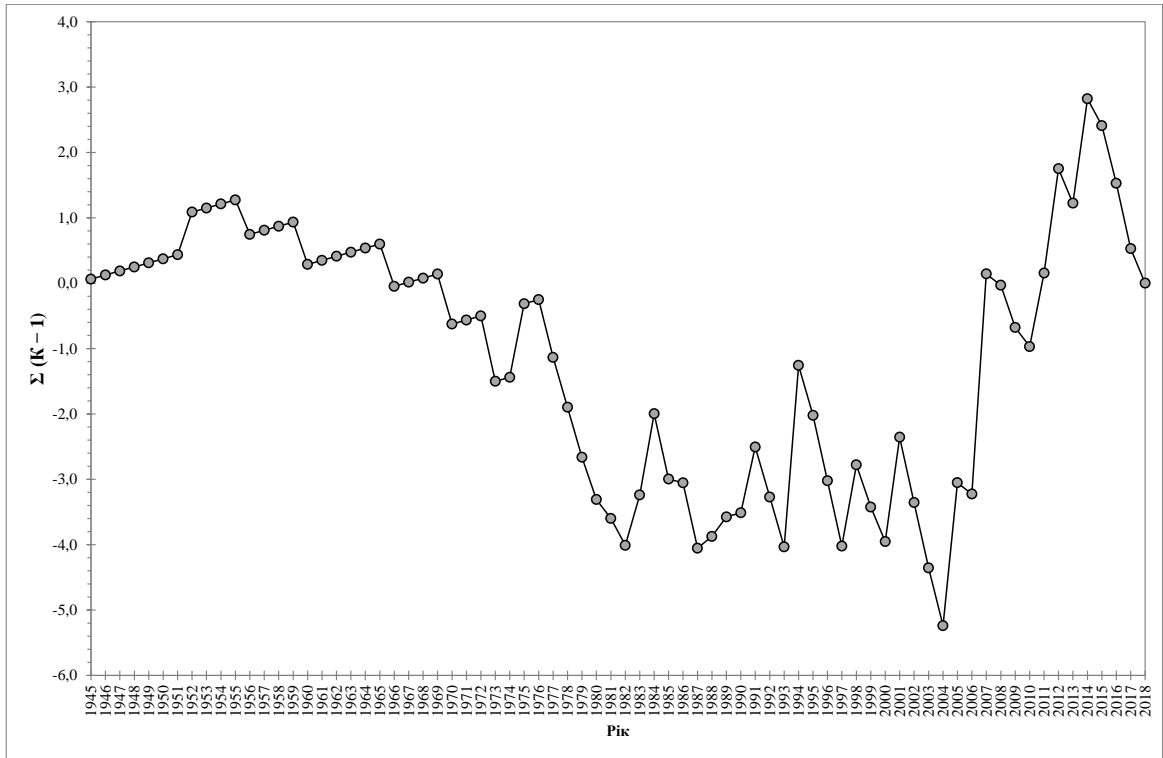
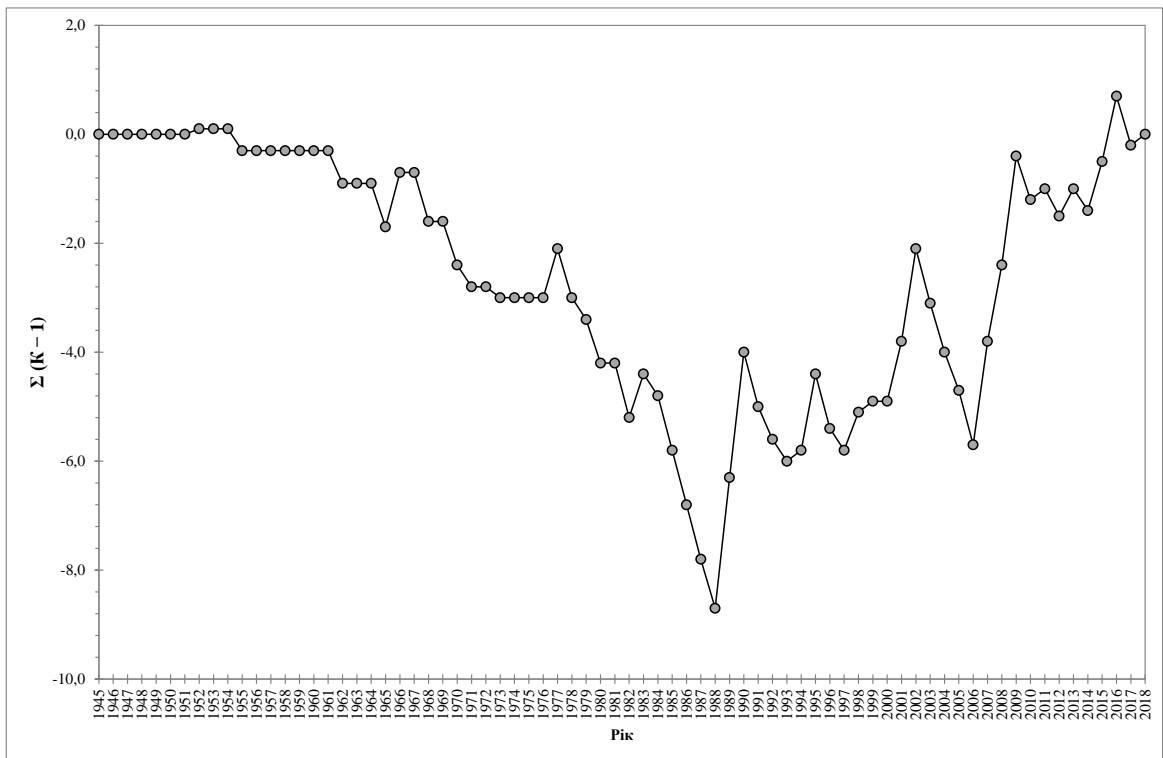


Рис. Г.12 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за грудень рівнів води

## ДОДАТОК Д

Різницеви інтегральні криві температур води р. Дністер – с. Маяки, 1945-2018 рр.

Рис. Д.1 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за січень температур водиРис. Д.2 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за лютий температур води

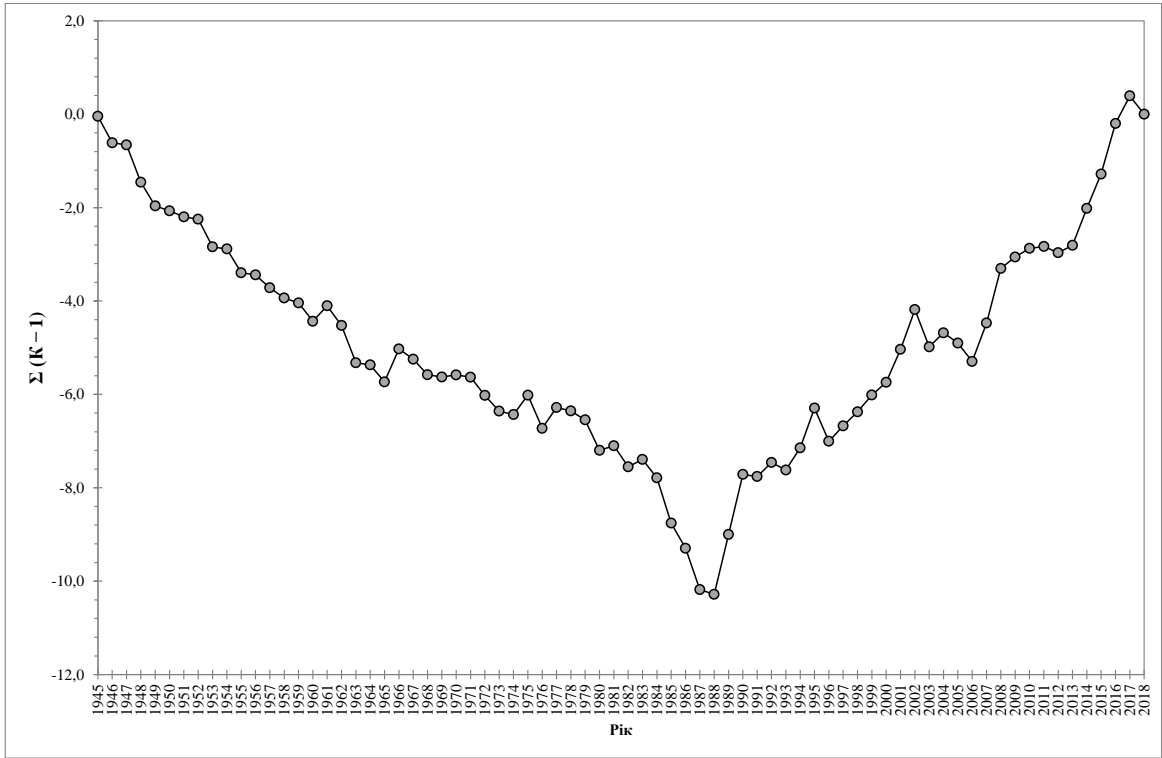


Рис. Д.3 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за березень температур води

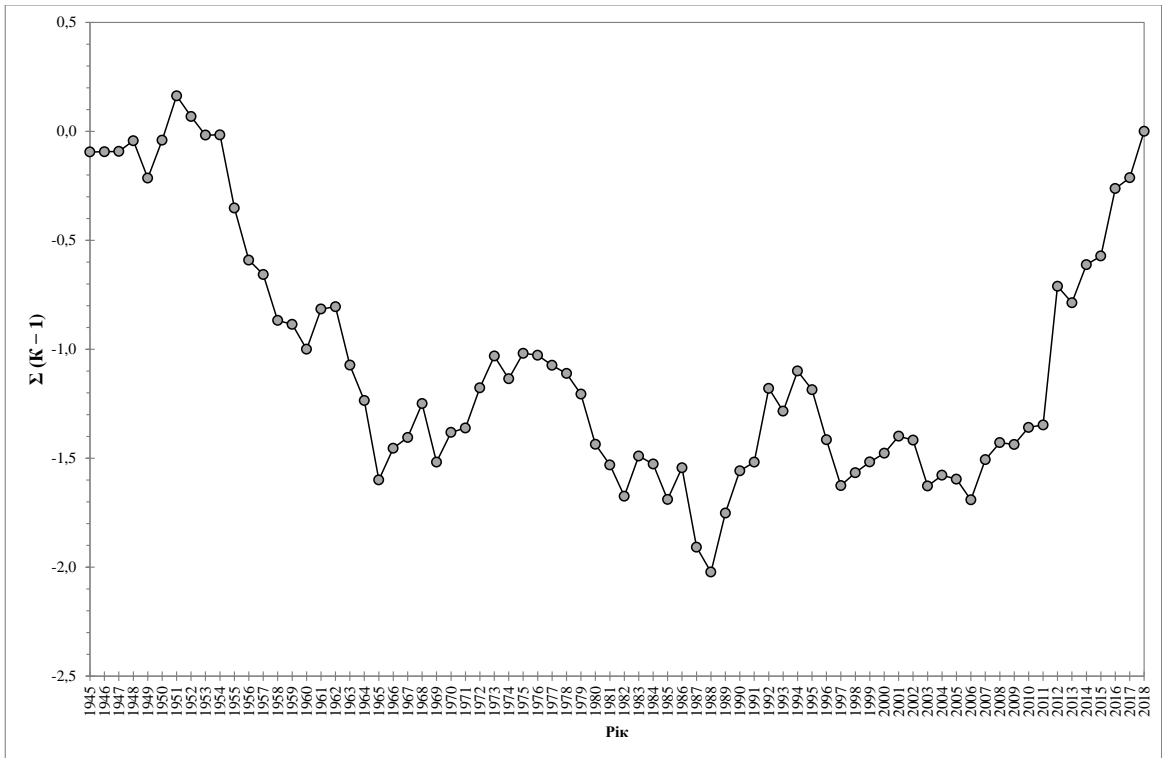


Рис. Д.4 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за квітень температур води

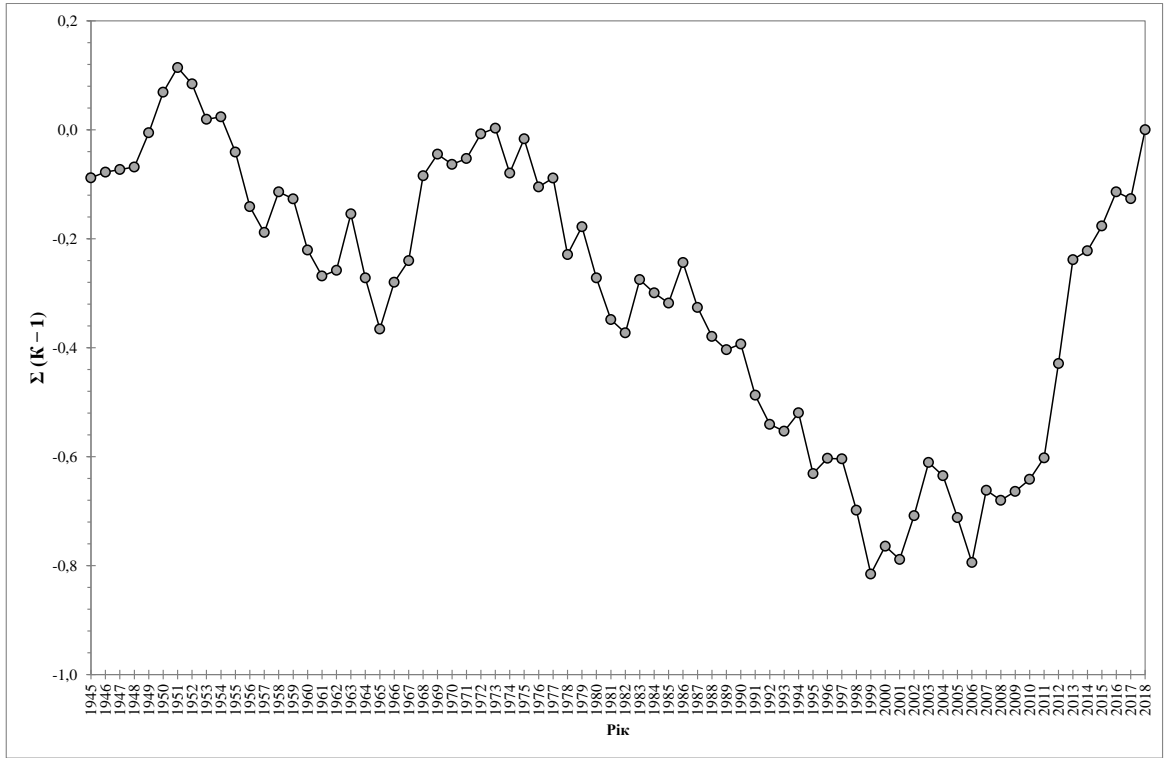


Рис. Д.5 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за травень температур води

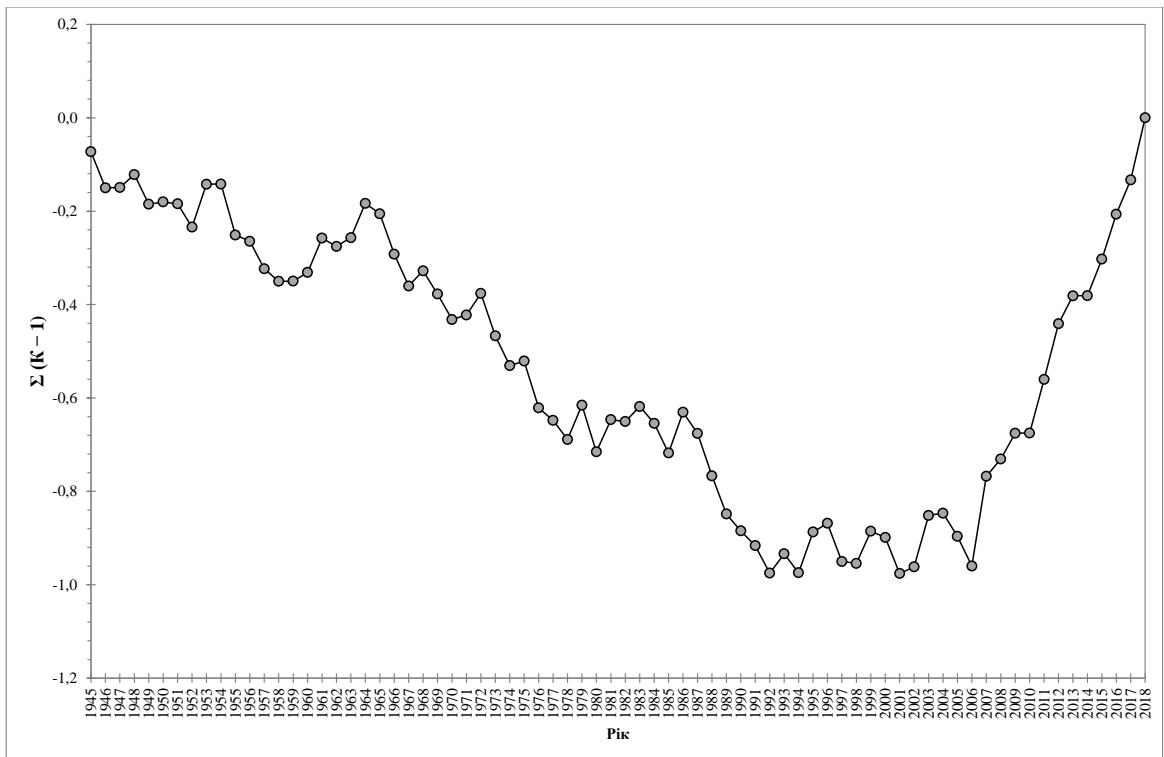


Рис. Д.6 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за червень температур води

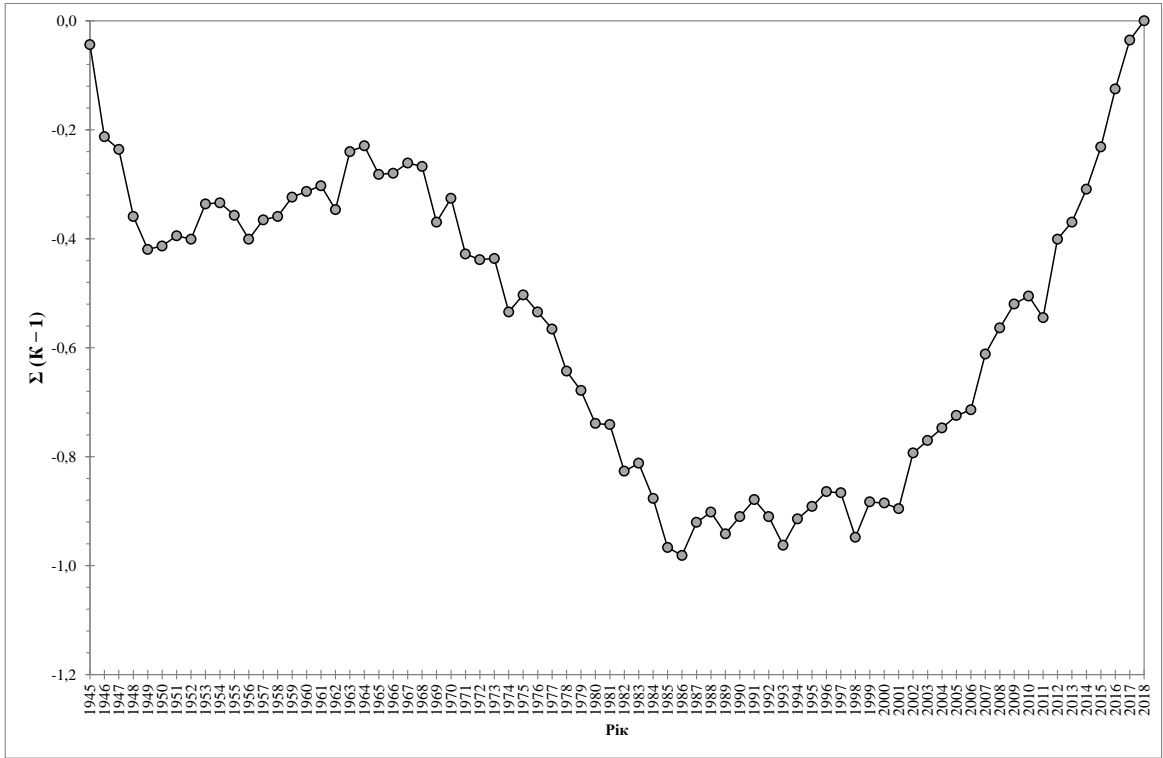


Рис. Д.7 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за липень температур води

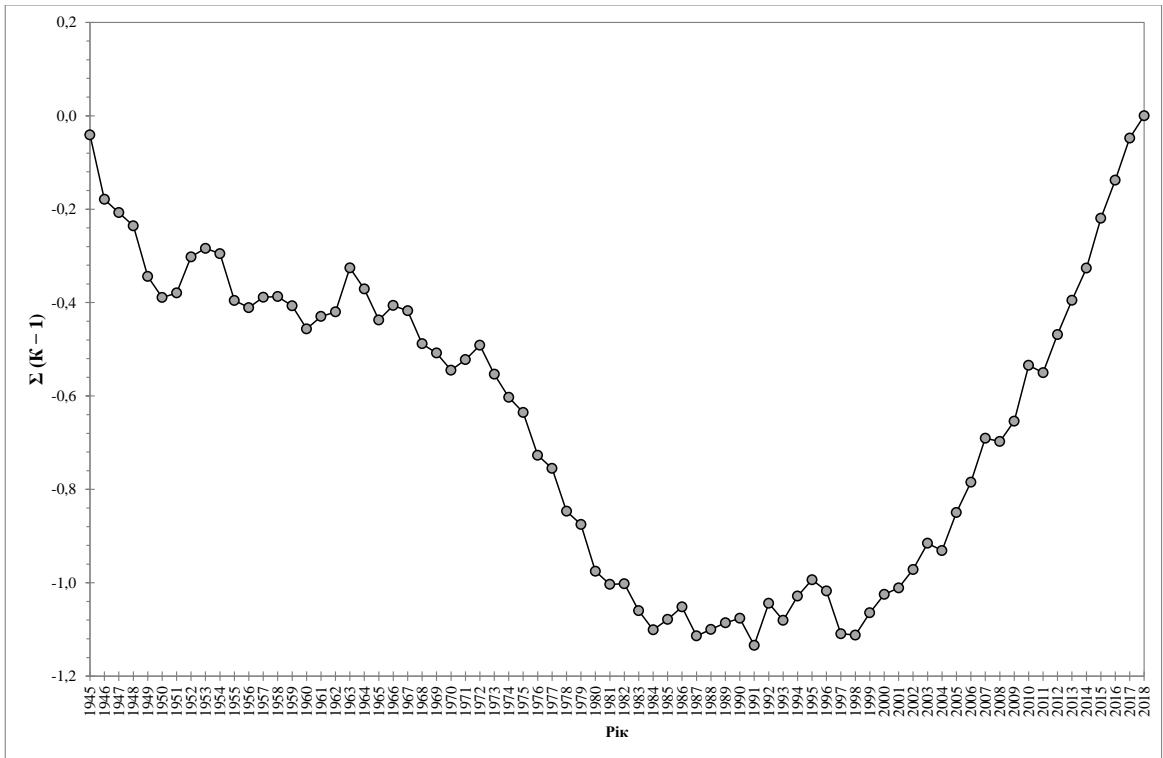


Рис. Д.8 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за серпень температур води

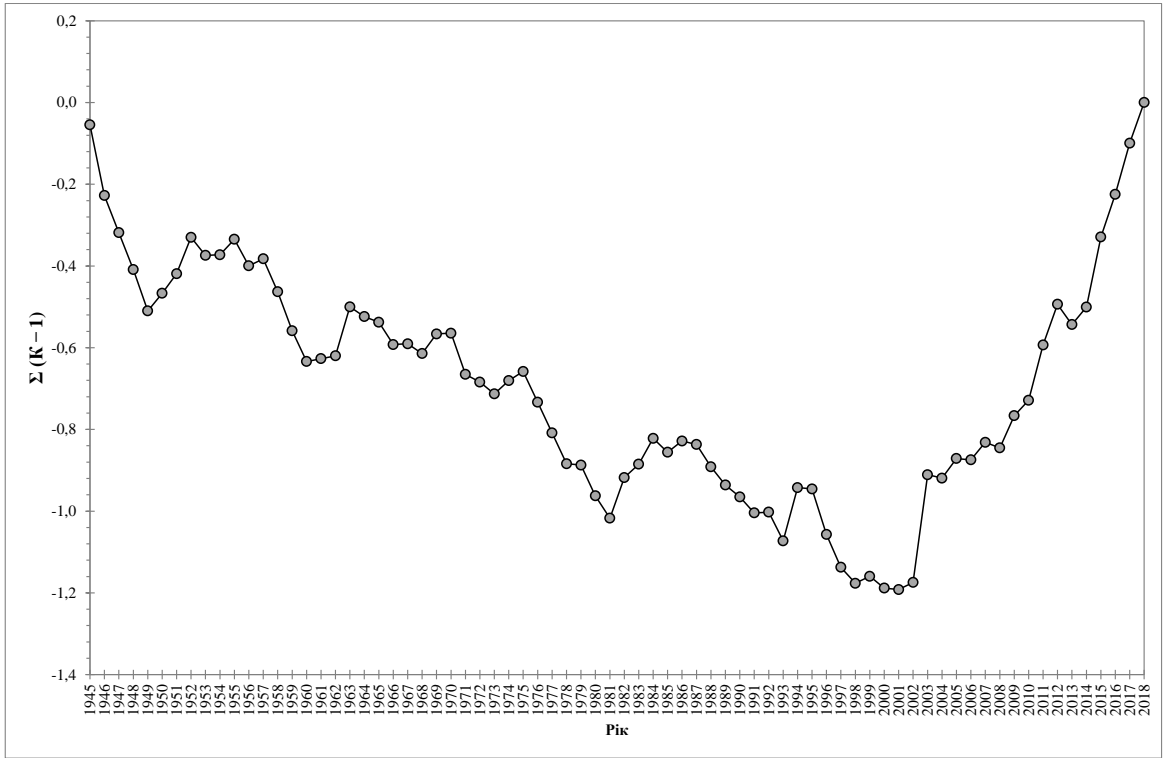


Рис. Д.9 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за вересень температур води

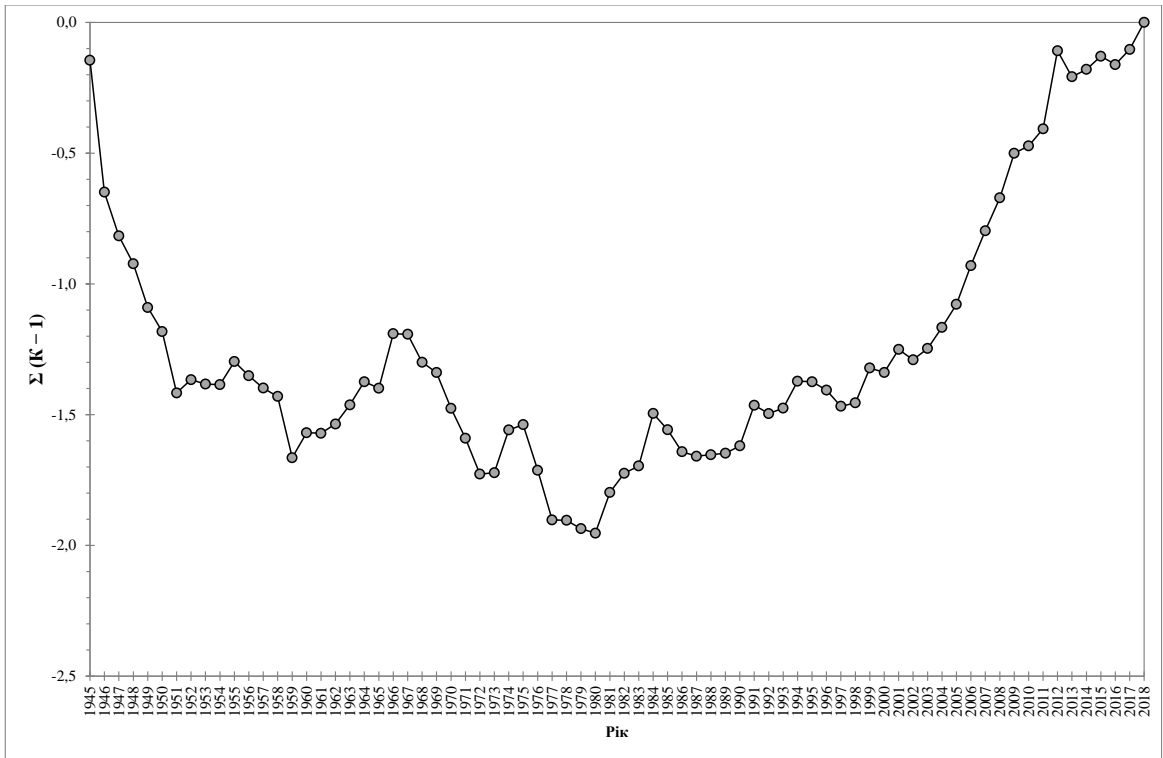


Рис. Д.10 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за жовтень температур води

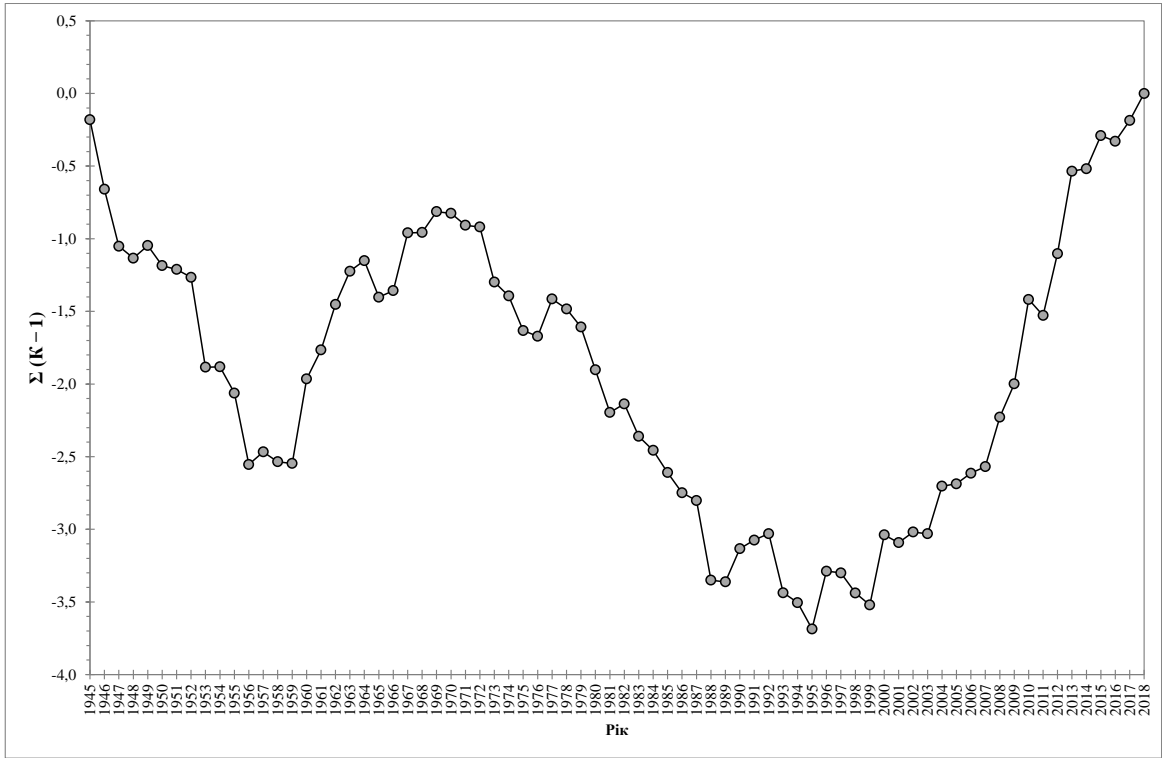


Рис. Д.11 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за листопад температур води

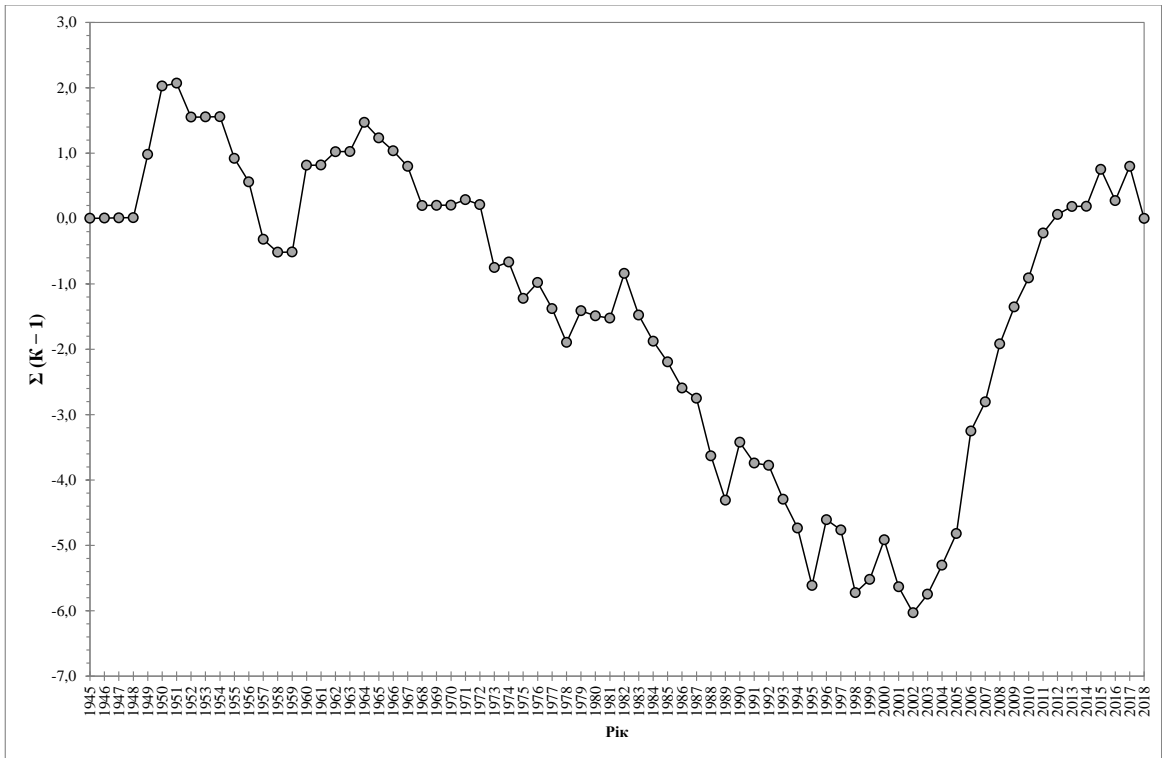


Рис. Д.12 – РІК модульних коефіцієнтів середніх за грудень температур води