В. К. ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ

ВОДНА ПОЛІТИКА ТА УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В КРАЇНАХ СВІТУ



Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Географічний факультет

В. К. ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ

ВОДНА ПОЛІТИКА ТА УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В КРАЇНАХ СВІТУ

Навчальний посібник

Київ
ДІА
2026

УДК 556.114+ 626.81
Х 48

Рецензенти:

В.В. Гребінь – доктор географічних наук, професор,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка;
В.І. Осадчий – доктор географічних наук, професор, академік НАН України,
Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України;
М.В. Яцюк – доктор технічних наук,
Інститут водних проблем і меліорації НААН України.

Рекомендовано до друку Вченою радою географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка (27 листопада 2025 р., протокол № 5)

Хільчевський В.К. Водна політика та управління водними ресурсами в країнах світу: навч. посібник. Київ: ДІА, 2026. 344 с.

ISBN 978–617–7785–85–8

У першій частині навчального посібника викладено загальні положення водної політики, в другій – водна політика та управління водними ресурсами в країнах світу, які досліджувалися автором (Литва, Польща, Словаччина, Угорщина, Румунія, Молдова, Німеччина, Франція, Китай, Сінгапур, Австралія).

Навчальний посібник призначено для студентів, які навчаються за освітньою програмою «Гідрологія, водні ресурси і стале водокористування» спеціальності Е4 «Науки про Землю».(галузь знань Е «Природничі науки, математика та статистика»). Він може бути корисним для інших освітніх програм, в яких вивчають питання, що стосуються водних ресурсів.

.

Khilchevskyi V.K. Water policy and water resources management in countries around the world: textbook. Kyiv: DIA, 2026. 344 p.

The first part of the textbook outlines the general provisions of water policy, while the second part covers water policy and water resource management in countries around the world that have been studied by the author (Lithuania, Poland, Slovakia, Hungary, Romania, Moldova, Germany, France, China, Singapore, Australia).

The textbook is intended for students enrolled in the educational programme. «Hydrology, use and protection of water resources» specialty E4 «Earth sciences». (field of knowledge E «Natural sciences, mathematics and statistics»). It can be useful for other educational programs in which issues related to water resources are studied.

ISBN 978–617–7785–85–8 © В.К. Хільчевський, 2026

ЗМІСТ

Contents ……..... 7
Передмова …….. 11

ЧАСТИНА І. ВОДНА ПОЛІТИКА – ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1. ВОДНА ПОЛІТИКА У СВІТІ……. 15
1.1. Поняття про водну політику…… 15
1.2. Водна дипломатія…… 17
1.3. Реалізація водної політики на основі міжнародних нормативно-правових актів…….. 19
1.4. Право людини на воду в деклараціях ООН. Дублінські принципи щодо водних ресурсів……... 23
1.5. Цілі сталого розвитку. ЦСР 6: Чиста вода і належна санітарія 25
1.6. Інтегроване управління водними ресурсами…… 28
1.7. Короткий огляд регіональних проблем у транскордонних річкових басейнах світу……..... 31
• Висновки…… 34
• Література до розд. 1…….. 36

2. . ВОДНА ПОЛІТИКА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ…… 38
2.1. Екологічна політика ЄС: юридичні структури та установи, програми дій з охорони довкілля…… 38
2.2. Із історії водної політики ЄС…… 40
2.3. Водна рамкова директива ЄС – інтегроване управління водними ресурсами на басейновій основі……... 42
2.4. Співробітництво на міжнародних річках та озерах. Основні конвенції…… 44
2.5. Берлінські правила щодо водних ресурсів……... 47
• Висновки…… 48
• Література до розд. 2…….. 50

3. ВОДНА БЕЗПЕКА ТА ВОДНІ КОНФЛІКТИ…….. 52
3.1. Поняття про водну безпеку…….. 52
3.2. Дефіцит водних ресурсів – основна причина водних конфліктів…… 53
3.3. Типи водних конфліктів…… 54
3.4. Збройні конфлікти та проблеми водної інфраструктури. Женевські принципи її захисту ……... 57
3.5. Вода і російсько-українська війна (від 2014 р.)…… 59
• Висновки…… 67
• Література до розд. 3…….. 69

ЧАСТИНА ІІ. ВОДНА ПОЛІТИКА ТА УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В КРАЇНАХ СВІТУ

Є В Р О П А

4. ЛИТВА …….. 70
4.1. Коротка загальна характеристика Литви……..... 70

4.2. Природні умови……. 71
4.3. Характеристика водних об'єктів……... 72
4.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту.. 78
4.5. Обсяги та використання водних ресурсів…… 79
4.6. Водна політика та управління водними ресурсами Литви…….. 82
• Висновки…… 83
• Література до розд. 4…… 85

5. ПОЛЬЩА…….. 87
5.1. Коротка загальна характеристика Польщі……..... 87
5.2. Природні умови…….. 89
5.3. Характеристика водних об'єктів……... 89
5.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту.. 95
5.5. Обсяги та використання водних ресурсів …….. 96
5.6. Водна політика та управління водними ресурсами Польщі….. 98
• Висновки…… 100
• Література до розд. 5…… 101

6. СЛОВАЧЧИНА……... 104
6.1. Коротка загальна характеристика Словаччини…… 104
6.2. Природні умови…….. 105
6.3. Характеристика водних об'єктів……... 107
6.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту.. 111
6.5. Обсяги та використання водних ресурсів …….. 112
6.6. Водна політика та управління водними ресурсами Словаччини 114
• Висновки…… 116
• Література до розд. 6…… 117

7. УГОРЩИНА…… 120
7.1. Коротка загальна характеристика Угорщини…….. 120
7.2. Природні умови…….. 121
7.3. Характеристика водних об'єктів……... 123
7.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту.. 128
7.5. Обсяги та використання водних ресурсів …….. 128
7.6. Водна політика та управління водними ресурсами Угорщини... 130
• Висновки…… 132
• Література до розд. 7…… 133

8. РУМУНІЯ…… 136
8.1. Коротка загальна характеристика Румунії…….. 136
8.2. Природні умови…….. 138
8.3. Характеристика водних об'єктів……... 139
8.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту.. 146
8.5. Обсяги та використання водних ресурсів …….. 148
8.6. Водна політика та управління водними ресурсами Румунії…… 150
• Висновки……... 153
• Література до розд. 8…… 154

9. МОЛДОВА…….. 157
9.1. Коротка загальна характеристика Молдови……..... 157
9.2. Природні умови…… 159
9.3. Характеристика водних об'єктів…… 160
9.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту 164
9.5. Обсяги та використання водних ресурсів……... 166
9.6. Водна політика та управління водними ресурсами Молдови 167
• Висновки……... 170
• Література до розд. 9…… 171

10. НІМЕЧЧИНА…… 173
10.1. Коротка загальна характеристика Німеччини…… 173
10.2. Природні умови…… 175
10.3. Характеристика водних об'єктів…… 177
10.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту 191
10.5. Обсяги та використання водних ресурсів……... 193
10.6. Водна політика та управління водними ресурсами Німеччини 196
• Висновки…….. 205
• Література до розд. 10…… 207

11. ФРАНЦІЯ…… 211
11.1. Коротка загальна характеристика Франції……..... 211
11.2. Природні умови…… 213
11.3. Характеристика водних об'єктів…… 215
11.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту 224
11.5. Обсяги та використання водних ресурсів……... 226
11.6. Водна політика та управління водними ресурсами Франції…. 229
• Висновки……... 236
• Література до розд. 11…….. 237

А З І Я

12. КИТАЙ…….. 240
12.1. Коротка загальна характеристика Китаю……..... 240
12.2. Природні умови…… 242
12.3. Характеристика водних об'єктів…… 245
12.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту 257
12.5. Обсяги та використання водних ресурсів……... 258
12.6. Водна політика та управління водними ресурсами Китаю….. 263
• Висновки…….. 269
• Література до розд. 12…… 271

13. СІНГАПУР…… 275
13.1. Коротка загальна характеристика Сінгапуру……..... 275
13.2. Природні умови…… 278
13.3. Характеристика водних об'єктів…… 282
13.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту 286
13.5. Обсяги та використання водних ресурсів……... 287
13.6. Водна політика та управління водними ресурсами Сінгапуру 294

• Висновки……... 296
• Література до розд. 13……. 298

А В С Т Р А Л І Я

14. АВСТРАЛІЯ…… 300
14.1. Коротка загальна характеристика Австралії…….. 300
14.2. Природні умови…… 302
14.3. Характеристика водних об'єктів…… 304
14.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту 314
14.5. Обсяги та використання водних ресурсів……... 316
14.6. Водна політика та управління водними ресурсами Австралії 319
• Висновки…….. 325
• Література до розд. 14…… 326

ДОДАТКИ…… 329
А Глобальний розподіл води на Землі…… 329
Б Розподіл обсягів річкового стоку за континентами…….. 329
В Перелік країн світу за рейтингом наявних обсягів загальних відновних водних ресурсів……..... 330
Г Список країн за алфавітом та їхні рейтингові номери у додатку В…… 334
Д Перелік країн світу за рейтингом обсягів забору прісної води на різні потреби……... 336
Е Список країн за алфавітом та їхні рейтингові номери у додатку Д…… 341

CONTENTS

Introduction……..... 11

PART I. WATER POLICY – GENERAL PROVISIONS

1. WATER POLICY IN THE WORLD…..…… 15
1.1. The concept of water policy…….. 15
1.2. Water diplomacy…….. 17
1.3. Implementation of water policy based on international regulatory and legal acts…… 19
1.4. The human right to water in UN declarations. The Dublin Principles on Water Resources……..... 23
1.5. Sustainable Development Goals. SDG 6: Clean water and sanitation…… 25
1.6. Integrated water resources management…… 28
1.7. Brief overview of regional issues in transboundary river basins around the world……..... 31
• Conclusions…… 34
• References for Chapter 1……. 36

2. . WATER POLICY OF THE EUROPEAN UNION…..…….. 38
2.1. EU environmental policy: legal structures and institutions, environmental protection action programmes…….. 38
2.2. From the history of EU water policy……... 40
2.3. EU Water Framework Directive – integrated water resources management on a basin basis……..... 42
2.4. Cooperation on international rivers and lakes. Main conventions…… 44
2.5. Berlin Rules on Water Resources……..... 47
• Conclusions ……... 48
• References for Chapter 2 …… 50

3. WATER SECURITY AND WATER CONFLICTS…….. 52
3.1. The concept of water security…… 52
3.2. Water scarcity – the main cause of water conflicts……. 53
3.3. Types of water conflicts…… …. 54
3.4. Armed conflicts and water infrastructure issues. Geneva Principles for its protection……..... 57
3.5. Water and the Russian-Ukrainian war (since 2014)…….... 59
• Conclusions ……... 67
• References for Chapter 3 …… 69

PART II. WATER POLICY AND WATER RESOURCE MANAGEMENT IN COUNTRIES AROUND THE WORLD

E U R O P E

4. LITHUANIA…….. 70
4.1. Brief general description of Lithuania ……..... 70

4.2. Natural conditions…… 71
4.3. Characteristics of water bodies……..... 72
4.4. Hydrographic zoning for water management purposes…… 78
4.5. Volumes and use of water resources…….. 79
4.6. Water policy and water resource management in Lithuania…… 82
• Conclusions …….. 83
• References for Chapter 4 ……... 85

5. POLAND……..... 87
5.1. Brief general description of Poland ……..... 87
5.2. Natural conditions…… 89
5.3. Characteristics of water bodies……..... 89
5.4. Hydrographic zoning for water management purposes…… 95
5.5. Volumes and use of water resources…….. 96
5.6. Water policy and water resource management in Poland……... 98
• Conclusions …….. 100
• References for Chapter 5 ……... 101

6. SLOVAKIA……..……..... 104
6.1. Brief general description of Slovakia ……..... 104
6.2. Natural conditions…… 105
6.3. Characteristics of water bodies……..... 107
6.4. Hydrographic zoning for water management purposes…… 111
6.5. Volumes and use of water resources…….. 112
6.6. Water policy and water resource management in Slovakia …… 114
• Conclusions …….. 116
• References for Chapter 6 ……... 117

7. HUNGARY…… 120
7.1. Brief general description of Hungary ……..... 120
7.2. Natural conditions…… 121
7.3. Characteristics of water bodies……..... 123
7.4. Hydrographic zoning for water management purposes…… 128
7.5. Volumes and use of water resources…….. 128
7.6. Water policy and water resource management in Hungary …… 130
• Conclusions ……... 132
• References for Chapter 7 ……... 133

8. ROMANIA……... 136
8.1. Brief general description of Romania ……..... 136
8.2. Natural conditions…… 138
8.3. Characteristics of water bodies……..... 139
8.4. Hydrographic zoning for water management purposes…… 146
8.5. Volumes and use of water resources…….. 148
8.6. Water policy and water resource management in Romania …… 150
• Conclusions ……... 153
• References for Chapter 8 ……... 154

9. MOLDOVA 157
9.1. Brief general description of Moldova 157
9.2. Natural conditions..... 159
9.3. Characteristics of water bodies..... 160
9.4. Hydrographic zoning for water management purposes..... 164
9.5. Volumes and use of water resources..... 166
9.6. Water policy and water resource management in Moldova 167
• Conclusions 170
• References for Chapter 9 171

10. GERMANY..... 173
10.1. Brief general description of Germany 173
10.2. Natural conditions..... 175
10.3. Characteristics of water bodies..... 177
10.4. Hydrographic zoning for water management purposes..... 191
10.5. Volumes and use of water resources..... 193
10.6. Water policy and water resource management in Germany..... 196
• Conclusions 205
• References for Chapter 10..... 207

11. FRANCE..... 211
11.1. Brief general description of France 211
11.2. Natural conditions..... 213
11.3. Characteristics of water bodies..... 215
11.4. Hydrographic zoning for water management purposes..... 224
11.5. Volumes and use of water resources..... 226
11.6. Water policy and water resource management in France 229
• Conclusions 236
• References for Chapter 11..... 237

A S I A

12. CHINA 240
12.1. Brief general description of China 240
12.2. Natural conditions..... 242
12.3. Characteristics of water bodies..... 245
12.4. Hydrographic zoning for water management purposes..... 257
12.5. Volumes and use of water resources..... 258
12.6. Water policy and water resource management in China..... 263
• Conclusions 269
• References for Chapter 12..... 271

13. SINGAPORE..... 275
13.1. Brief general description of Singapore 275
13.2. Natural conditions..... 278
13.3. Characteristics of water bodies..... 282
13.4. Hydrographic zoning for water management purposes..... 286
13.5. Volumes and use of water resources..... 287
13.6. Water policy and water resource management in Singapore.... 294

• Conclusions …… 296
• References for Chapter 13…… 298

A U S T R A L I A

14. AUSTRALIA…… 300
14.1. Brief general description of Australia ……..... 300
14.2. Natural conditions……... 302
14.3. Characteristics of water bodies……... 304
14.4. Hydrographic zoning for water management purposes……... 314
14.5. Volumes and use of water resources…….. 316
14.6. Water policy and water resource management in Australia ….. 319
• Conclusions …… 325
• References for Chapter 14…… 326

APPENDICES…….. 329
A Global distribution of water on Earth……... 329
B Distribution of river flow volumes by continent…….. 329
V List of countries by ranking of available total renewable water resources…….. 330
G Alphabetical list of countries and their ranking numbers in Appendix V……... 334
D List of countries by ranking of freshwater withdrawal volumes for various needs……..... 336
E Alphabetical list of countries and their ranking numbers in Appendix D…….. 341

ПЕРЕДМОВА

Цей навчальний посібник, який є першим в Україні з даної тематики, став результатом синтезу навчально-методичних напрацювань та ґрунтовних наукових досліджень за окремими країнами. Він складається з двох частин: водна політика – загальні положення; водна політика та управління водними ресурсами в країнах світу.

Частина І. Водна політика – загальні положення

Водна політика – це процес розроблення законодавства, нормативних актів та стратегії управління, які регулюють збір, використання, утилізацію та охорону водних ресурсів.

Оскільки басейни водних об'єктів не збігаються з національними кордонами, водна політика в транскордонних басейнах визначається міжнародними конвенціями, угодами тощо. Серед них відомі: Конвенція про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер (Гельсінкі, 1992 р.) – скорочено «Водна конвенція»; Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер (Лондон, 1999 р.) – скорочено «Протокол про воду та здоров'я»; Конвенція про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків (Нью-Йорк, 1997 р.) – скорочено «Конвенція ООН про водотоки». Існує низка дво- та багатосторонніх угод по басейнах транскордонних річок.

Водна дипломатія – це використання дипломатичних інструментів для вирішення розбіжностей та конфліктів щодо спільних водних ресурсів з метою їхнього усунення чи пом'якшення заради співпраці, регіональної стабільності та миру. Водна дипломатія передбачає застосування дипломатичних, а не технічних інструментів.

Водна політика на національному рівні варіюється в залежності від регіону і залежить від наявності або дефіциту води, стану водних систем та регіональних потреб у воді. Практично, в кожній країні світу прийнято закони про воду, Наприклад, водна політика Франції ґрунтується на чотирьох основних законах про воду (1964, 1992, 2004, 2006 рр.) і регулюється Водною рамковою директивою ЄС (2000 р.). В нашій країні діє Водний кодекс України (1995 р.).

Після Дублінської конференції щодо водних ресурсів та сталого розвитку (1992 р.) фахівці та представники неурядових організацій широко заговорили про формування сталого управління водними ресурсами, яке можна розглядати як стан, за якого реалізуються наступні чотири аспекти.

• Соціальна сталість – всі люди мають рівний доступ до адекватних та доступних послуг водопостачання для задоволення своїх потреб у галузі охорони здоров'я та засобів до існування; громадяни та спільноти відіграють значну роль в управлінні водними ресурсами та прийнятті рішень.

• Екологічна сталість – коли використання та управління водними ресурсами не ставить під загрозу біорізноманіття, довкілля, екологічні та гідрологічні процеси, які мають важливе значення для суспільства.

• Економічна сталість – управління водними ресурсами доступне і економічно ефективне, а економічні витрати та ризики зрозумілі, зведені до мінімуму та збалансовані прозорим, соціально прийнятним способом.

• Інституційна сталість – коли установи, яким доручено управління водними ресурсами, мають достатні ресурси та соціальну легітимність для функціонування у довгостроковій перспективі.

В ЄС діє, прийнята в 2000 р., Водна рамкова директива (ВРД), повна назва якої Директива 2000/60/ЄС Європейського парламенту та Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики», яка встановлює основні (рамкові) положення для досягнення країнами-членами ЄС доброї якості води через плани управління басейнами річок. Положення ВРД ЄС також запроваджують і європейські країни, які не є членами ЄС. ВРД ЄС зобов'язує, щоб плани управління річковими басейнами (ПУРБ) та програми заходів (ПЗ) переглядалися та оновлювалися кожні 6 років. Це так звані цикли управління:

• 2000–2009 рр. – перші кроки впровадження ВРД ЄС;
• 2010–2015 рр. – 1-й цикл управління;
• 2016–2021 рр. – 2-й цикл управління / 1-е оновлення;
• 2022–2027 рр. – 3-й цикл управління / 2-е оновлення;
• 2028–2033 рр. – 4-й цикл управління / 3-е оновлення;
• 2034–2039 рр. – 5-й цикл управління / 4-е оновлення.

Єврокомісія 4 червня 2025 р. прийняла документ під назвою «Європейська стратегія водної стійкості». Стратегія має три напрями, кожен з яких – спроба перейти від реагування до профілактики.

• Відновлення водного циклу: очищення водойм, захист річок та зниження забруднення. Це не просто покращення екологічних умов – це повернення здатності ландшафту утримувати воду.

• Переосмислення водної економіки, побудова водорозумної економіки: усунення витоків, цифровий контроль, повторне використання стічних вод. Сьогодні в ЄС втрачається до 30 % питної води через зношені труби, а очищені стічні води повторно використовуються менш ніж на 3 %.

• Забезпечення справедливого доступу до води та санітарії для всіх: у центрі уваги – регіони та верстви населення, які страждають від водної нерівності: від сіл, що пересихають, до міських нетрів без каналізації.

Оскільки дефіцит води збільшується разом зі зміною клімату, необхідність ефективної водної політики буде актуалізуватися. За оцінками, до 2050 р. 57 % населення світу відчуватиме дефіцит води як мінімум один місяць на рік. Для пом'якшення наслідків цих процесів оновлена водна політика вимагатиме міждисциплінарного та міжнародного співробітництва, включаючи урядовців, учених-гідрологів, екологів, соціологів, економістів, розробників кліматичних моделей та активістів неурядових організацій.

Частина ІІ. Водна політика та управління водними ресурсами в країнах світу

Водні ресурси в широкому розумінні – це всі води гідросфери, включаючи води океанів і морів, річок і озер, підземні води, льодовики.

На практиці ж під *водними ресурсами певної території* часто розуміють обсяги поверхневих та підземних вод, які можна використовувати для потреб населення та галузей економіки.

Але в країнах з водним дефіцитом задіяні і морські води (опріснення), і збирання атмосферних опадів, і глибоке очищення стічних вод з метою їх подальшого використання.

Водні ресурси поділяються на *внутрішні (місцеві),* сформовані на даній території, та *загальні,* коли до внутрішніх водних ресурсів додаються ті, що у вигляді стоку надійшли із сусідніх територій (країн).

Основний принцип управління водними ресурсами, який реалізується у світі в останні десятиліття, – застосування басейнового підходу та принципів інтегрованого управління водними ресурсами.

Інтегроване управління водними ресурсами (ІУВР) – це система управління, заснована на обліку всіх видів водних ресурсів у межах гідрографічних кордонів, яка поєднує інтереси різних галузей та рівні ієрархії водокористування, залучає всі зацікавлені сторони до прийняття рішень, сприяє ефективному використанню водних, земельних та інших ресурсів на користь сталого забезпечення вимог природи та суспільства у воді.

У цій книзі наводиться характеристика водної політики та інституційних форм управління водними ресурсами 11 країн світу: Литви, Польщі, Словаччини, Угорщини, Румунії, Молдови, Німеччини, Франції – (європейські); Китаю, Сінгапуру – (азійські); Австралії. Охарактеризовано також природні умови території країн, гідрографія та районування для цілей водного менеджменту.

Вибір країн був зумовлений наступними чинниками:

• Литва – країна-член ЄС, одна з країн пострадянського простору;

• Польща, Словаччина, Угорщина, Румунія, Молдова – країни, з якими в України є спільні транскордонні басейни річок, про які треба дбати; перші чотири країни є членами ЄС, тому у водній сфері повністю керуються положеннями Водної рамкової директиви ЄС, Молдова також має певний досвід у застосуванні ВРД ЄС;

• Німеччина та Франція – країни-члени ЄС, які мають давні традиції в управлінні водними ресурсами; особливо досвід Франції було використано при створенні ВРД ЄС;

• Китай – країна, яка є одним із світових лідерів, що в останні десятиліття демонструє надзвичайне економічне зростання, водночас має проблеми з водними ресурсами, але здійснює певні конструктивні кроки у сфері їхнього використання та охорони;

• Сінгапур – невелика країна-місто, яка знаходиться на острові, має дефіцит відновних водних ресурсів і водночас зуміла налагодити систему збору водних ресурсів за рахунок інноваційних підходів;

• Австралія – одна з найрозвиненіших країн світу, але яка має неоднорідно зосереджені на своїй території водні ресурси (включно з пустельними регіонами).

Основною метою дослідження було виявлення спільних і відмінних рис у досвіді різних країн у сфері водної політики та управління водними ресурсами, що може бути корисним для українських фахівців.

Варто зазначити, що в країнах, які є унітарними державами (Литва, Молдова, Польща, Румунія, Словаччина, Угорщина, Франція, Китай), інституційні форми управління водними ресурсами мають чіткішу вертикальну підпорядкованість.

У країнах, які мають федеративний устрій, наявний розподіл функцій в інституційних формах управління водними ресурсами між федеральним або

національним рівнем і місцевим (землі – у Федеративній Республіці Німеччина, штати або окремі території – в Австралії).

Використано інформацію про водні ресурси країн світу, яка наведена в глобальній інформаційній системі Aquastat–FAO Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН. Була у нагоді також інформація, наведена на офіційних сайтах органів виконавчої влади, які відповідають за формування водної політики у різних країнах, та їхніх підвідомчих установах.

Дослідження на кафедрі гідрології та гідроекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка стосуються в т.ч. й міжнародної водоресурсної тематики, що відбувається в рамках міжнародних або ініціативних проєктів.

Автором цієї книги опубліковано низку наукових праць, зокрема: розділ про глобальні водні ресурси світу в «Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals» том «Clean Water and Sanitation», Springer, (2022); навчальні посібники «Гідрографія та водні ресурси Європи» (2023) та «Управління транскордонними водними ресурсами» (2024).

Ним також опубліковано наукові статті: про водні ресурси Європи; водну політику; водні ресурси окремих країн – Литви, Польщі, Словаччини, Угорщини, Румунії, Молдови, Німеччини, Франції, Китаю (2021-2025); про вплив російського вторгнення в Україну на водні ресурси та водну інфраструктуру – у наукових журналах світового рівня «Nature» (2023) та «Science» (2025).

Видані праці є надзвичайно корисними й для навчального процесу. Адже на кафедрі гідрології та гідроекології викладаються дисципліни: «Водна політика та водний менеджмент»; «Гідрографія та водні ресурси світу»; «Транскордонне управління водними ресурсами».

Структура книги має дві частини: «Водна політика – загальні положення» та «Водна політика та управління водними ресурсами в країнах світу». В другій частині є свої особливості: а) країни розташовано за континентами (Європа, Азія, Австралія); б) кожній країні відведено окремий розділ; 3) зміст кожного розділу уніфіковано для всіх країн за підрозділами; в) список літератури наведено для кожного розділу окремо.

Автор вдячний рецензентам за цінні зауваження і побажання до рукопису навчального посібника: *В.В. Гребеню* – доктору географічних наук, професору, завідувачу кафедри гідрології та гідроекології Київського національного університету імені Тараса Шевченка; *В.І. Осадчому* – доктору географічних наук, професору, академіку НАН України, директору Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС України та НАН України; М.В. Яцюку – доктору технічних наук, директору Інституту водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України.

А в т о р:

Хільчевський Валентин Кирилович – доктор географічних наук, професор, відмінник освіти України, заслужений діяч науки і техніки України, почесний працівник гідрометслужби України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, професор кафедри гідрології та гідроекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

ЧАСТИНА І. ВОДНА ПОЛІТИКА – ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

---

1. ВОДНА ПОЛІТИКА У СВІТІ

1.1. Поняття про водну політику

1.1.1. Водна політика – це процес розроблення законодавства, нормативних актів та стратегії управління, які регулюють збір, використання, утилізацію та охорону водних ресурсів [10]. Водна політика переймається забезпеченням доступу до чистої води, управлінням якістю та дефіцитом води, а також збалансуванням потреб зацікавлених сторін, таких як домогосподарства, бізнес та довкілля. Цілями водної політики є охорона водних ресурсів, запобігання забрудненню та забезпечення рівного доступу до безпечної води для всіх.

Водна політика на національному рівні варіюється в залежності від регіону і залежить від наявності або дефіциту води, стану водних систем та регіональних потреб у воді.

Оскільки водні басейни не збігаються з національними кордонами, водна політика в транскордонних басейнах визначається міжнародними угодами. Цю сферу водної політики ще називають гідрополітикою [5]

Гідрополітика, за визначенням А.П. Ельханса – це системне дослідження конфліктів та співробітництво між державами щодо водних ресурсів, що виходять за межі міжнародних кордонів [10]. П.П. Моллінга класифікує гідрополітику за чотирма категоріями [15]:

- повсякденна політика управління водними ресурсами;
- гідрополітика в контексті суверенних держав;
- міждержавна гідрополітика;
- глобальна політика водних ресурсів.

При розробленні водної політики необхідно враховувати інтереси різних зацікавлених сторін та компонентів довкілля. Для підтримання чи покращення здоров'я людей та екосистем необхідне стале управління водними ресурсами.

1.1.2. Гідропсихологія. Формування водної політики та угод в басейні стає ще багатограннішим процесом, якщо взяти до уваги питання гідропсихології.

Гідропсихологія, за визначенням Б. Сівакумара – це відношення до використання води на мікрорівні чи індивідуальному рівні. Гідропсихологія краще вивчає використання води у менших масштабах та розглядається як підхід «знизу вгору», тоді як гідрополітика (водна політика) демонструє підхід «зверху вниз» [16].

Історично гідропсихології не приділяли достатньої уваги, оскільки державні лідери зосереджували свою увагу на міжнародному спільному використанні та розподілі води, а не на внутрішньому використанні [10]. В

даний час лідери вимагають від міжнародного співтовариства термінової та підвищеної уваги до гідропсихології, оскільки вона сильно пов’язана з питаннями дефіциту води.

Наприклад, у США в результаті управління водними ресурсами на мікрорівні виявляється значна кількість води. Це дає можливість мати розважальні заходи, такі як аквапарки, що приносить й економічні зиски. З іншого боку, багато країн третього світу не мають доступу до чистої води, необхідної для щоденних потреб. І їхнє становище лише погіршуватиметься в міру скорочення запасів води.

Ефективна водна політика вирішує цю проблему за допомогою правильного розподілу та управління водою [10]. Гідропсихологія показує, що інколи інтереси певних осіб та спільнот у деяких країнах мають пріоритет порівняно з правом людини на воду [16]. Країни можуть використовувати водні ресурси на свій розсуд. Існують міжнародні угоди, що дозволяють уникнути водних конфліктів між країнами за допомогою ефективної практики розподілу води.

В цілому, було запропоновано використовувати збалансованіший підхід до спільного використання та розподілу водних ресурсів через поєднання крупнокомасштабної політики на міжнародному рівні та політики меншого масштабу (гідропсихології), а не зосереджуватися на окремому підході. Цей підхід включатиме поєднання політики, розробленої на рівні спільнот, з національним та міжнародним рівнями для вирішення проблеми спільного використання та розподілу води [16]. Таким чином, поєднання гідрополітики та гідропсихології допоможе міжнародним лідерам вирішувати проблему спільного використання водних ресурсів. І гідрополітика, і гідропсихологія мають різні підходи до вирішення цього питання, але різні ідеї можуть поєднуватися, щоб прийняти досконаліше рішення.

Перевага ґрунтується на передумові, що використання води починається на індивідуальному рівні, а це зрештою впливає на дії урядів та великих установ. На міжнародному рівні приділяється мінімальна увага місцевим справам, але є великий досвід з міжнародної політики. А місцевий рівень приділяє мінімальну увагу міжнародним справам, але має глибокі знання про місцеве водокористування.

Таким чином, поєднання цих двох рівнів компенсує нестачу уваги, яку кожен рівень приділяє іншому.

1.1.3. Стале управління водними ресурсами можна розглядати як стан, у якому чотири аспекти сталості ефективно реалізуються у водній політиці. Зокрема, це:

Соціальна сталість - всі люди мають рівний доступ до адекватних та доступних послуг водопостачання для задоволення своїх потреб у галузі охорони здоров'я та засобів до існування; громадяни та спільноти відіграють значну роль в управлінні водними ресурсами та прийнятті рішень.

Екологічна сталість - коли використання та управління водними ресурсами не ставить під загрозу біорізноманіття, функціонування довкілля, екологічні та гідрологічні процеси, які мають важливе значення для суспільства.

Економічна сталість - управління водними ресурсами доступне і економічно ефективне, а економічні витрати та фінансові ризики зрозумілі,

зведені до мінімуму та збалансовані прозорим, соціально прийнятним способом.

Інституційна сталість - коли установи, яким доручено управління водними ресурсами, мають достатні ресурси та соціальну легітимність для функціонування у довгостроковій перспективі.

Оскільки дефіцит води збільшується разом зі зміною клімату, необхідність ефективної водної політики буде актуалізуватися. За оцінками, до 2050 року 57 % населення світу відчуватиме дефіцит води як мінімум один місяць на рік [5]. Для пом'якшення наслідків цих процесів оновлена водна політика вимагатиме міждисциплінарного та міжнародного співробітництва, включаючи урядовців, учених-екологів, соціологів, економістів, розробників кліматичних моделей та активістів неурядових організацій.

1.2. Водна дипломатія

1.2.1. Що є водною дипломатією. *Водна дипломатія,* за визначенням С. Шмайєр - це використання дипломатичних інструментів для вирішення розбіжностей та конфліктів щодо спільних водних ресурсів з метою їхнього усунення чи пом'якшення заради співпраці, регіональної стабільності та миру [23].

Водна дипломатія передбачає застосування дипломатичних, а не технічних інструментів. Дипломатичні інструменти водної дипломатії можуть включати переговори, механізми вирішення спорів, створення консультаційних майданчиків та організацію спільних місій щодо встановлення фактів.

Технічні інструменти, такі як розроблення планів управління басейнами або сумісних мереж моніторингу, не є частиною водної дипломатії. Хоча дипломатичні та технічні інструменти часто доповнюють один одного і можуть бути безпосередньо пов'язані, наукове визначення поняття «водна дипломаті» вимагає чіткого розмежування.

Водна дипломатія фокусується на розбіжностях та конфліктах. Розбіжності та конфлікти не визначаються вузько як офіційні, повноцінні суперечки, які вирішуються дипломатичним шляхом чи навіть насильством. Такі конфлікти включають ситуації, в яких групи користувачів (на національному чи міжнародному рівні) конкурують за обмежений ресурс, що може призвести до розбіжностей, які дестабілізують спільноти, країни чи регіони. Конфлікти можуть бути пов'язані, наприклад, з різним розумінням того, чи варто використовувати водотік для отримання односторонньої економічної вигоди або ж для взаємної вигоди. Це питання особливо актуальне, наприклад, у загальних міжнародних водних басейнах. В ідеалі такі розбіжності варто вирішувати до того, як вони переростуть у конфлікти, що робить водну дипломатію превентивною дипломатією.

Кінцевою метою водної дипломатії є забезпечення регіонального співробітництва, стабільності та миру. Вона виходить за рамки управління водними ресурсами. Водна дипломатія використовує водні ресурси як засіб досягнення ширших цілей миру та стабільності за допомогою дипломатичної взаємодії та співробітництва.

1.2.2. Що не є водною дипломатією. Глибше розуміння того, що таке водна дипломатія, відкривається, коли розглянемо питання про те, чим вона не є. Це особливо важливо для диференціації водної дипломатії від інших суміжних концепцій, зокрема від управління транскордонними водами та водного співробітництва.

Транскордонне управління водними ресурсами. Оскільки водні ресурси часто перетинають кордони країн, управління водними ресурсами також має бути транскордонним. Але це не означає, що транскордонне управління водними ресурсами – це водна дипломатія.

Транскордонне управління водними ресурсами можна визначити як застосування технічних інструментів до конкретних питань та проблем, пов'язаних з водними ресурсами, для покращення показників водокористування у водотоках, які є транскордонними за своєю природою. Наприклад, це може означати моніторинг певних гідрологічних або екологічних параметрів як основу для реалізації заходів щодо забезпечення якості води (наприклад, ефективніше очищення стічних вод у спільній річці) з метою покращення показників якості води у різних правових юрисдикціях, як це вже кілька десятиліть практикується на р. Рейн (9 країн басейну: Австрія, Бельгія, Франція, Німеччина, Італія, Ліхтенштейн, Люксембург, Нідерланди і Швейцарія).

Водне співробітництво. Водне співробітництво ґрунтується на тому, що багато водотоків є транскордонними, тому воно гарантує, що вигоди, які можна отримати від спільного, а не одностороннього управління такими водними ресурсами, будуть отримані всіма прибережними спільнотами та державами. Наприклад, комплексне та спільне управління каскадом гребель на транскордонній річці може забезпечити значний обсяг вироблення електроенергії на всіх ГЕС або надати переваги у боротьбі з повенями, як це видно на р. Колумбія, по якій є договір між США та Канадою.

1.2.3. Приклад поєднання зусиль управління транскордонними водами, водного співробітництва та водної дипломатії. Річка Меконг у Південно-Східній Азії є наочним прикладом того, наскільки є різними, але водночас взаємопов'язаними три концепції: транскордонне управління водними ресурсами, водне співробітництво та водна дипломатія. Транскордонний статус Меконга призвів до низки проблем, у тому числі пов'язаних із прогнозуванням та ліквідацією повеней, оскільки потоки води перетинають кордони різних держав.

Для вирішення цих завдань регіональний центр прогнозування та управління повенями Комісії з річки Меконг (КРМ) забезпечує транскордонне прогнозування та попередження про повені за допомогою технічних засобів (наприклад, збору даних, моніторингу та моделювання стоку тощо), тим самим забезпечуючи *транскордонне управління водними ресурсами.* Транскордонний характер річки Меконг також відкриває можливості для комплексного планування використання та освоєння водних ресурсів. Стратегія розвитку басейну Меконгу, розроблена КРМ, є прикладом *водної співпраці,* оскільки вона спрямована на використання співпраці між країнами басейну для досягнення результатів, яких жодна з них не змогла б досягти поодинці.

Однак щоразу, коли ресурс використовується спільно, конфлікт виникає через суперечності між вимогами та інтересами. Розбіжності та суперечки з приводу гребель у басейні р. Меконг – класичний приклад. *Водна дипломатія* надає механізми, такі як попереднє повідомлення та зустрічі керівників, для ведення переговорів щодо таких спорів та забезпечення того, щоб вони не підривали стосунки між прибережними державами і, отже, регіональне співробітництво та стабільність загалом. Цей приклад ілюструє, що межі між цими трьома поняттями можуть бути мінливими та взаємозалежними, водночас функціонально вони різні.

Глибше розуміння сутності та ролі водної дипломатії не лише допомагає вченим у їхніх дослідженнях спільних водних ресурсів, а й може підвищити ефективність консультування з питань водної політики. Крім того, чітке визначення понять вплине на висвітлення у ЗМІ проблем, пов'язаних із транскордонними водотоками та підходами до них, а також на те, як громадськість сприймає водні проблеми та реагує на них. Це допоможе забезпечити довгострокове спільне та стале управління річками, що перетинають межі різних юрисдикцій.

1.3. Реалізація водної політики на основі міжнародних нормативно-правових актів

1.3.1. Міжнародні водні конвенції. Конвенція (*лат.* conventio - договір, угода) - різновид міжнародного договору. Конкретні ознаки, за якими той чи інший договір варто називати конвенцією, виділити важко. Швидше можна вести мову про традиції називати договори певного типу чи змісту конвенціями. Можна сказати, що конвенція - це угода між суб'єктами міжнародного права, що регулює між ними відносини через створення взаємних прав та обов'язків.

Як правило, назву «конвенція» отримують багатосторонні угоди.

Базовими є: Конвенція про охорону транскордонних водотоків та міжнародних озер (ЄЕК ООН, Гельсінкі,1992 р.) [2, 19]; Конвенція про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків (ООН, Нью-Йорк, 1997 р.) [3, 18]; Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер 1992 р. (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.) [4].

1.3.2. Міжнародні договори. Водні басейни не збігаються з національними кордонами і, за оцінками, 60 % світових водотоків перетинають політичні кордони (транскордонні водотоки). Країни здійснюють управління водними ресурсами транскордонних водотоків, укладаючи угоди у формі договорів, у яких перелічені правничі та економічні аспекти, обов'язки сторін. Постійна палата міжнародного правосуддя ухвалює рішення щодо суперечок між країнами, включаючи судовий розгляд з прав на воду.

Із історії міжнародних угод щодо транскордонних вод:

• 1858 р. – Австрія та Баварія підписали угоду про регулювання та управління річкою Інн;

• 1863 р. – Бельгія та Нідерланди підписали договір про регулювання водопостачання з річки Маас;

• 1898 р. – Німеччина та Швейцарія підписали угоду щодо експлуатації ГЕС Райнфельден на р. Рейн;

• 1909 р. – підписано угоду про заснування спільного органу управління між Великою Британією та Сполученими Штатами Америки щодо прикордонних вод між Канадою та США.

В наш час існує 3600 договорів по воді, включаючи запровадження понад 150 нових, починаючи з 1950 р. Транскордонні водні угоди, як і договори, часто фокусуються на водній інфраструктурі та якості води. Вони також охоплюють різні типи природних вод, такі як поверхневі води, підземні води, водотоки та збудовані на них греблі.

Коли водні ресурси можуть бути поділені порівну, як річка, що виступає як кордон між країнами, конфліктів, як правило, менше, ніж в угодах про поділ водних ресурсів вгору і вниз за течією. Іноді договори створюють спільні комітети чи комісії між двома або більше країнами для нагляду за розподілом водних ресурсів та виконанням договірних угод.

Прикладами двосторонніх угод є договір по р. Ганг (1996 р.) між Індією і Бангладеш, договір по басейну Великих озер (1955 р.) між США і Канадою, договір по р. Дністер (2012 р.) між Україною і Молдовою.

Прикладом багатосторонньої угоди є договір по р. Меконг (1995 р.), підписаний урядами чотирьох країн: Камбоджі, Лаосу, Таїланду та В'єтнаму, які також заснували комісію річки Меконг.

Іншим прикладом міждержавної угоди по водних ресурсах є угоди між кількома країнами про отримання фінансування від міжнародних донорів чи інших країн для проєктів у галузі водних ресурсів, таких як будівництво гребель ГЕС. Так, у країнах Африки на південь від Сахари Китай профінансував багато гідроенергетичних проєктів [5].

В умовах зростаючого дефіциту води та конкуренції за водні ресурси через зміну клімату та погіршення якості води спостерігається зростання міжнародних конфліктів, пов'язаних з водою.

Що таке міжнародний договір? Міжнародний договір – це узгоджене волевиявлення двох або більше суб'єктів міжнародних відносин про встановлення взаємних прав і обов'язків.

Міжнародний договір може мати різні форми і назви: договір, угода, пакт, конвенція, трактат, протокол, обмін нотами, заключний акт та ін.

За структурою міжнародний договір переважно складається з преамбули, основних статей і прикінцевих положень.

Міжнародні договори класифікують за різними аспектами. За рівнем, на якому вони укладаються: міждержавні, міжурядові, відомчі. За кількістю сторін: дво- та багатосторонні. За об'єктом регулювання: політичні, економічні, зі спеціальних питань. За способом легалізації: договори, що підлягають ратифікації, і ті, що затверджуються уповноваженими органами.

Закон України "Про міжнародні договори України" (2004 р.) визначає порядок укладення, ратифікації, виконання і денонсації міжнародних договорів України з метою забезпечення її національних інтересів.

Міжнародний договір застосовується в Україні як джерело права у випадку, якщо Верховна Рада України надала в офіційному порядку згоду на його обов'язковість. У такому разі при виникненні колізії правових норм

застосовуватися має міжнародний договір, а не нормативно-правовий акт України, який регулює відповідні правовідносини іншим чином.

Низка багатосторонніх міжнародних договорів передбачає можливість надання обов'язковості лише окремим положенням договору, залишаючи державі право самостійно вирішувати, чи буде обов'язковим для неї дотримання рекомендаційних положень.

1.3.3. Директиви Європейського Союзу. Директива – тип законодавчого акту Європейського Союзу. На відміну від постанови чи рішення, що є інструментами прямої дії, директива запроваджується через національне законодавство. Вона зобов'язує державу-члена ЄС у певний термін вжити заходів, спрямованих на досягнення визначених у ній цілей.

Директиви – підпорядкований інструмент, вони повинні відображати положення договорів, але вони так само, як і договори, мають верховенство над національним правом. Тож, якщо якась країна-член ЄС не запровадила вчасно відповідну директиву до національного законодавства, вона однаково має силу закону в цій країні, і її порушення може бути оскаржено в суді ЄС.

Такою, наприклад, є Водна рамкова директива ЄС (ВРД ЄС), повна назва Директива 2000/60/ЄС Європейського парламенту та Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики» – документ від 23 жовтня 2000 р., яка встановлює основні (рамкові) положення для досягнення країнами ЄС доброї якості води у їхніх водних об'єктах [1, 20].

1.3.4. Пакти та декларації ООН. У політиці водних ресурсів угоди та декларації є необов'язковими цілями для досягнення загального доступу людей до води для питних та санітарних цілей. Організація Об'єднаних Націй прийняла декларацію та два пакти, в яких проголошено повагу до всіх прав людини, включаючи права на воду та санітарію:

• Декларація прав людини (1948 р.);

• Міжнародний пакт про громадянські та політичні права (1966 р.);

• Міжнародний пакт про економічні, соціальні і культурні права (1966 р.).

В 2001 р. 191 держава-член ООН також підписали Цілі розвитку тисячоліття, яких треба було досягнути до 2015 р., що стало подальшим зобов'язанням по боротьбі з нерівністю щодо здоров'я.

Доступ до безпечної та чистої води для пиття та санітарії був повністю оголошений правами людини 28 липня 2010 р. в резолюції Генеральної Асамблеї ООН A/RES/64/292. Тобто кожна людина на планеті Земля має право на чисту і безпечну воду.

У 2015 р. всі 193 держави-члени ООН, у тому числі Україна, затвердили цілі сталого розвитку (ЦСР) країн до 2030 року. Серед них ЦСР 6 – «Чиста вода і належна санітарія».

1.3.5. Національне законодавство, стандарти та положення з управління. Правила та положення з управління водними ресурсами диктують різні національні стандарти якості води, зокрема стандарти якості питної води. Наприклад, у США Закон про безпечну питну воду уповноважує Агентство з охорони навколишнього середовища встановлювати національні стандарти безпечної питної води та розробляти правила щодо забруднювальних речовин.

В Індії Міністерство навколишнього середовища та лісів встановлює політику управління водними ресурсами. Потім Центральна рада з контролю за забрудненням та Ради з контролю за забрудненням в штатах забезпечують дотримання вимог.

Міністерство з охорони навколишнього середовища спрямовує національні зусилля з управління та регулювання водних ресурсів у Китаї через Закон про запобігання та контроль забруднення води.

1.3.6. Програми допомоги. Декілька глобальних організацій створили програми допомоги та спрямували дипломатичні зусилля на досягнення прогресу глобальних угод та декларацій щодо доступу до водних ресурсів.

Оскільки здоров'я тісно пов'язане з доступом до питної води та каналізації, Дитячий фонд ООН (ЮНІСЕФ) та Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) сформували спільну програму моніторингу водопостачання та санітарії, орієнтовану виключно на моніторинг та звітність про прогрес у досягненні цілей у галузі води, санітарії та гігієни, як того вимагає ООН.

В 1977 р. Організація Об'єднаних Націй скликала конференцію по воді в Мар-дель-Плата (Аргентина) для розробки рекомендацій з національної водної політики. Згодом ООН оголосила 1980-ті роки Міжнародним десятиліттям питного водопостачання та санітарії.

У 2000 р. ООН санкціонувала створення під керівництвом ЮНЕСКО цільової групи з виконання Всесвітньої програми оцінки водних ресурсів для складання звіту про світове використання прісної води. Результати знайшли відображення у Доповіді про світовий водний розвиток.

У 2003 р. була створена організація ООН-вода (UN–Water) як міжвідомчий координаційний інструмент, покликаний допомогти країнам досягти своїх цілей у галузі водних ресурсів, встановлених Цілями розвитку тисячоліття, та створити глобальні рамки управління водними ресурсами. Крім того, Організація Об'єднаних Націй оголосила 2013 р. Міжнародним роком водного співробітництва [5].

У 2018 р. ООН оголосило про початок Десятиліття водних ресурсів, яке започатковане з метою сприяння сталому розвитку та інтегрованому управлінню водними ресурсами, сприяння співпраці та партнерству на всіх рівнях та підтримці впровадження узгоджених на міжнародному рівні цілей і завдань, пов’язаних з водними ресурсами.

У 2023 р. відбулася глобальна конференція ООН з проблем води, покликана спонукати країни працювати спільно над розв’язанням проблем водоспоживання та кліматичної кризи.

Крім інтересу Організації Об'єднаних Націй до політики в галузі водних ресурсів на благо здоров'я людини, Екологічна програма ООН також робить свій внесок в покращення якості води у світі [25]

Некомерційні та неурядові організації також відіграють роль у політиці водних ресурсів. Наприклад, Всесвітня водна рада – це міжнародний аналітичний центр, створений у 1996 р. для допомоги країнам та заінтересованим сторонам у розробці стратегій управління водними ресурсами. Крім того, Агентство США з міжнародного розвитку (USAID) у 2013 р. розробило стратегію води та розвитку, щоб допомогти людям в різних країнах покращити програми водопостачання, санітарії та гігієни (WASH) та допомогти в управлінні водними ресурсами.

1.3.7. Нові підходи в економічних аспектах щодо води. Політика водних ресурсів також включає економічний обмін водою, відомий як віртуальна вода. Термін «віртуальна вода» використовується для розуміння та кількісної оцінки обсягу води, необхідного для продукту чи послуги [7, 12, 13]. Наприклад, при визначенні віртуальної торгівлі водою для сільськогосподарських товарів швидкість торгового потоку (тонн/рік) буде помножена на віртуальний вміст води ($м^3$ /тонну) кожного типу продукції або худоби, щоб визначити, скільки, крім товару, обмінювалося води. Згідно з цими розрахунками віртуальної води – Індія, США та Китай є найбільшими споживачами віртуальної води. Критика цього методу поставила під сумнів актуальність віртуальної води для розробки політики в галузі водних ресурсів, але розуміння торгівлі водою може бути корисним для країн, які зіштовхуються з нестачею води, щоб віддати пріоритет імпорту віртуальної води замість експорту водомістких товарів та послуг.

1.3.8. Бізнес і водна політика. Всесвітня ділова рада зі сталого розвитку залучає зацікавлені сторони до розробки сценаріїв, в яких розглядаються різні альтернативні водні політики та їх наслідки.

Так, у червні 2011 р. в Женеві відбулася конференція «Майбутнє води», присвячена питанням сталості водних ресурсів. Підняті питання включали: моніторинг водної інфраструктури, глобальну водну безпеку, потенційні війни за ресурси, взаємодію між водою, енергетикою, продовольством та економічною діяльністю, «справжню цінність» «розподільчих частин доступної води» та передбачуваний «інвестиційний дефіцит» у водну інфраструктуру.

На конференції в Женеві стверджувалося, що зміна клімату вплине на дефіцит води. У презентації з водної безпеки наголошувалося, що сукупний ефект зі зростання населення «може бути руйнівним».

Виявлені корпоративні ризики, пов'язані з водою, включають фізичне постачання, регулювання та репутацію продукції.

1.4. Право людини на воду в деклараціях ООН. Дублінські принципи щодо водних ресурсів

1.4.1. Право людини на воду та санітарію – це принцип, який стверджує, що чиста питна вода та санітарія є універсальними правами людини через їхню надзвичайну важливість для підтримання життя. Це право людини було визнано Генеральною Асамблеєю Організації Об'єднаних Націй 28 липня 2010 р. Право людини на воду було визнано в міжнародному праві за допомогою договорів з прав людини, декларацій та інших стандартів.

Коментатори цього документа ґрунтуються на аргументах на користь універсального права людини на воду на підставах, незалежних від резолюції Генеральної Асамблеї ООН 2010 р., таких як стаття 11.1 Міжнародного пакту про економічні, соціальні та культурні права (МПЕСКП) інших договорах, включаючи Конвенцію 1979 р. про ліквідацію всіх форм дискримінації щодо жінок та Конвенцію 1989 р. про права дитини.

Найбільш чітке визначення прав людини на воду було надано Комітетом ООН з економічних, соціальних та культурних прав у коментарі

загального порядку № 15, сформульованому в 2002 р., в якому сказано, що реалізація права на достатній рівень життя, нерозривно пов'язано з правом на найвищий досяжний рівень здоров'я і, отже, є правом людини. У ньому йшлося: «Право людини на воду дає кожному право на достатнє, безпечне, прийнятне, фізично доступне та недороге водопостачання для особистого та побутового використання».

Ця дія (ухвалення коментаря загального порядку № 15) розглядається як реальний крок до визнання води як універсального права.

Перша резолюція щодо права людини на воду та санітарію була ухвалена Генеральною Асамблеєю ООН та Радою ООН з прав людини у 2010 р. У переглянутій резолюції ООН у 2015 р. наголошувалося, що ці два права є окремими, але рівноцінними.

Право людини на воду та санітарію зобов'язує уряди забезпечити громадян можливістю користуватися якісною, доступною, прийнятною, недорогою водою та санітарними послугами. Доступність води враховує ступінь, у якому вартість води стає стримуючим чинником і вимагає жертвувати доступом до інших основних товарів та послуг.

У цілому, емпіричне правило доступності води полягає в тому, що витрати на воду не мають перевищувати 3–5 % доходів домогосподарств. Доступність води враховує також витрачений час, зручність розташування джерела води та ризики, пов'язані з можливістю дістатися до нього.

Вода повинна бути доступна кожному громадянину, а це означає, що вода не повинна перебувати далі 1000 м від помешкання та повинна бути доступною протягом до 30 хв ходу.

Поняття «наявність води» враховує, чи здійснюється водопостачання у достатній кількості, чи є воно сталим. «Якість води» враховує, чи є безпечною вода для споживання, зокрема для пиття чи інших видів діяльності. «Прийнятність води» означає, що питна вода не повинна мати запаху і кольору.

Міжнародний пакт про економічні, соціальні та культурні права (1966 р.) вимагає від країн, що його підписали, поступового досягнення та поваги до всіх прав людини, включаючи права на воду та санітарію. Органам управління варто працювати швидко та ефективно для розширення доступу до води та покращення обслуговування.

1.4.2. Дублінська декларація щодо водних ресурсів та сталого розвитку також відома як Дублінські принципи, – це заява експертів з проблем, пов'язаних з водою, проголошена на Міжнародній конференції по воді та довкіллю (ICWE) в Дубліні (Ірландія) 26-31 січня 1992 р.

Дублінська декларація встановлює рекомендації для дій на місцевому, національному та міжнародному рівнях щодо скорочення дефіциту води на основі наступних чотирьох керівних принципів [21].

1) Прісна вода – обмежений і вразливий ресурс, необхідний для підтримання життя, розвитку та функціонування довкілля.

Оскільки вода підтримує життя, ефективне управління водними ресурсами потребує цілісного підходу, який поєднує соціальний та економічний розвиток із захистом природних екосистем. Ефективне управління поєднує також використання земель та води по всій території водозбору чи водоносного горизонту підземних вод.

2) Управління водними ресурсами має ґрунтуватися на колективному підході за участю користувачів, планувальників та політиків на всіх рівнях.

Такий підхід передбачає підвищення обізнаності політиків та широкого загалу про важливість води. Це означає, що рішення визрівають на найнижчому рівні, при всебічних консультаціях із громадськістю та залученні користувачів до реалізації водних проєктів.

3) Жінки відіграють центральну роль у забезпеченні, управлінні та охороні вод.

Ключова роль жінок як постачальників і користувачів води та охоронців довкілля не завжди знаходила відображення в інституційних механізмах розвитку та управління водними ресурсами. Реалізація цього принципу потребує надання можливостей жінкам у програмах водних ресурсів.

4) Вода має економічну цінність у всіх її конкуруючих видах використання та має бути визнана економічним товаром.

В рамках цього принципу важливо визнати основне право всіх людей на доступ до чистої води та санітарних послуг за доступною ціною.

Нездатність визнати економічну цінність води у минулому призвела до марнотратного та екологічно шкідливого використання цього ресурсу. Управління водою як економічним благом є важливим способом досягнення ефективного та справедливого використання, а також заохочення збереження та захисту водних ресурсів.

1.4.3. Критика Дублінських принципів. Акцент Дублінської декларації на економічній цінності води, а не на воді як на універсальному праві, оскаржується неурядовими організаціями (НУО) та правозахисниками (хоча в тексті принципу 4 говориться, що в першу чергу необхідно визнати основне право всіх людей на доступ до чистої води та санітарії за доступною ціною).

Основним в цих дискусіях є намагання розібратися – вода є економічним чи соціальним благом і що означає поняття «право на воду»? Наголошується, що після Конференції в Дубліні, відбулася Конференція ООН з довкілля та розвитку в Ріо-де-Жанейро (1992 р.), де було роз'яснено, що «вода… є соціальним і природним благом, і лише потім економічним».

Згадується, що у Водній рамковій директив ЄС (2000 р.) сказано у преамбулі: «Європейський Парламент та Рада Європейського Союзу…з огляду на те, що: (1) Вода не є комерційним продуктом як інші, а радше спадщина, яка потребує охорони та відповідного обігу…».

1.5. Цілі сталого розвитку. ЦСР 6: Чиста вода і належна санітарія

1.5.1. Цілі сталого розвитку (ЦСР, відомі також як Глобальні цілі) – ключові напрями розвитку країн, що були ухвалені на Саміті ООН зі сталого розвитку 25 вересня 2015 р. Резолюція Генеральної Асамблеї ООН має назву «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року». ЦСР замінили Цілі розвитку тисячоліття, прийняті на Саміті тисячоліття ООН в 2000 р., термін яких закінчився наприкінці 2015 р. ЦСР ухвалені на період від 2015 до 2030 року і нараховують 17 Глобальних цілей (табл. 1.1), яким відповідають 169 завдань.

Таблиця 1.1. **Перелік цілей сталого розвитку, прийнятих Генеральною Асамблею ООН на період 2015-2030 років**

№ цілі	Назва цілі
Ціль 1	Подолання бідності
Ціль 2	Подолання голоду, розвиток сільського господарства
Ціль 3	Міцне здоров'я і благополуччя
Ціль 4	Якісна освіта
Ціль 5	Гендерна рівність
Ціль 6	***Чиста вода і належна санітарія***
Ціль 7	Доступна та чиста енергія
Ціль 8	Гідна праця та економічне зростання
Ціль 9	Промисловість, інновації та інфраструктура
Ціль 10	Скорочення нерівності
Ціль 11	Сталий розвиток міст і громад
Ціль 12	Відповідальне споживання та виробництво
Ціль 13	Пом'якшення наслідків зміни клімату
Ціль 14	Збереження морських ресурсів
Ціль 15	Захист та відновлення екосистем суходолу
Ціль 16	Мир, справедливість та сильні інститути
Ціль 17	Партнерство заради сталого розвитку

1.5.2. ЦСР 6 «Чиста вода і належна санітарія» («Чиста вода і належні санітарні умови») – це глобальна ціль, яка безпосередньо стосується води та водних ресурсів. У ЦСР 6 є вісім завдань (табл.1.2). Шість з них повинні бути виконані до 2030 р., одне – до 2020 р., а ще для одного – цільового року немає. Кожне із завдань також має один або два індикатори, які мають застосовуватися для вимірювання прогресу.

Моніторинг ЦСР 6 в ЄС фокусується на*: а) санітарії; б) якості води; в) ефективності водокористування.* Хоча Європейський Союз досягнув прогресу в доступі до належної санітарії, тенденції якості води були неоднозначними протягом останніх кількох років, оскільки вміст деяких забруднювальних речовин у поверхневих та підземних водах зростає. Прогрес ефективності водокористування важко оцінити через сезонну мінливість балансу між водозабором та ресурсами відновної прісної води.

Водопостачання. Забезпечення якісною питною водою та достатнім рівнем очищення стічних вод відносяться до найважливіших завдань. Як життєво важливий ресурс вода вважається суспільним благом у ЄС. Водопостачання підлягає чіткому регулюванню щодо якості послуг.

Санітарія. Індикатори, обрані для моніторингу санітарії, відображають частку населення, яке не має ванни, душа та закритого туалету зі змивом, а також частку населення, яке не підключене до каналізаційних систем з вторинним методом очищення стічних вод.

Під вторинним методом очищення стічних вод розуміють застосування біологічних систем очищення стічних вод, які використовуються після того, як початкові крупнофракційні забруднювальні речовини були відстояні та/або відфільтровані (первинний метод очищення). Біологічні системи очищення є ефективними та економічними технологіями для розкладання та видалення органічних забруднювальних речовин із господарсько-побутових та промислових стічних вод,

Таблиця 1.2. **Структура завдань та індикаторів їхнього виконання для ЦСР 6 «Чиста вода і належна санітарія» згідно з ухвалою резолюції Генеральної Асамблеї ООН зі сталого розвитку в 2015 р.** [17]

Завдання			Індикатор	
№	**Назва**	**Рік виконання**	**№**	**Назва**
6.1	Безпечна і доступна за ціною питна вода	2030	6.1.1	Частка населення, яка користується питною водою з безпечним управлінням
6.2	Припинення відкритої дефекації і забезпечення доступу до засобів санітарії і гігієни	2030	6.2.1	Частка населення, що користується: а) безпечними послугами санітарії; б) засобами для миття рук з милом і водою
6.3	Поліпшення якості води, очищення стічних вод і безпечного повторного використання	2030	6.3.1	Частка господарсько-побутових та промислових стічних вод, що безпечно очищені
			6.3.2	Частка водних об'єктів з доброю якістю води
6.4	Підвищення ефективності водокористування, забезпечення запасів прісної води, значне скорочення кількості людей, які страждають від нестачі води	2030	6.4.1	Зміна ефективності водокористування з плином часу
			6.4.2	Рівень водного стресу: яку частку становить забір прісної води від наявних ресурсів прісної води
6.5	Запровадження інтегрованого управління водними ресурсами на всіх рівнях, в тому числі за допомогою транскордонного співробітництва	2030	6.5.1	Ступінь інтегрованого управління водними ресурсами
			6.5.2	Частка території транскордонного басейну з чинним механізмом водного співробітництва
6.6	Захист та відновлення пов'язаних з водою екосистем	2020	6.6.1	Зміна протяжності пов'язаних з водою екосистем з плином часу
6.6a	Розширення підтримки країн, що розвиваються, в області водопостачання і санітарії (опріснення, технології рециркуляції і повторного використання)	2030	6.6a.1	Обсяг офіційної допомоги, пов'язаної з розвитком водопостачання та санітарії, яка є частиною плану витрат, що координується урядом
6.6b	Підтримка місцевої участі в управлінні водними ресурсами та санітарією	-	6.6b.1	Підтримка та посилення участі місцевих громад у покращенні управління водними ресурсами та санітарією

• *Доступ до базових засобів санітарії.* Більшість громадян ЄС мають доступ до основних засобів санітарії і підключені до каналізаційних систем з вторинним методом очищення стічних вод. Загалом, якість послуг водопостачання у ЄС вже була високою більше 10 років тому та продовжувала покращуватися. Частка населення, в якого немає ванни,

душа, туалету зі змивом у приміщенні зменшилася з 2,2% у 2015 р. до 1,5% у 2020 р.

• *Підключення до систем з вторинним методом очищення стічних вод* – це ще один важливий інструмент для покращення доступу до належної санітарії. Протягом 2014-2019 рр. кількість підключень зросла майже в усіх державах-членах ЄС, загалом з 70,4 % до 80,9 %. Найнижчі показники були в країнах південно-східної Європи.

Традиційне первинне очищення стічних вод в основному вилучає завислі речовини і тільки знижує органічне забруднення води на 20-30 %. Вторинні процеси очищення, які зазвичай застосовуються після первинної обробки, вилучають близько 70 % органічних забруднювальних речовин.

Зростання частки людей, підключених до систем з вторинною обробкою стічних вод, вказує на ефективність дії директиви про очищення міських стічних вод, яка вперше була реалізована в 1990-х роках в ЄС. Це допомагає зменшити забруднення та покращити якість води у річках Європи.

• *Деякі показники по країнах ЄС.* У 2020 р. більшість країн-членів повідомили, що менше 1 % їхнього населення все ще жили в домогосподарствах без ванни, душа або змивного туалету. Проте, в деяких країнах ця частка залишалася порівняно високою. Зокрема, в Румунії не мало доступу до об'єктів елементарної санітарії 21,2 %. Відносно високими були також частки такого населення в Литві, Болгарії і Латвії (6,4 -7,0 %). Ці цифри підкреслюють прямий зв'язок між доступом до основних санітарних умов і проявами бідності, яку можна побачити в ЄС.

1.5.3. Aquastat-FAO – глобальна інформаційна система з водних ресурсів Продовольчої та сільськогосподарської організація ООН (англ. – Food and Agriculture Organization, FAO). Відомо, що 70 % води, що використовується у світі, йде на сільське господарство. Тому стає зрозумілим, чому необхідним було створення Aquastat-FAO. Система збирає, аналізує та надає безкоштовний доступ до профілів більш ніж 180 країн світу, в яких дані щодо водних ресурсів та їх використання починаються з 1960 р. [6, 8, 9, 11]. Aquastat-FAO спирається на національні відомства та досвід, приділяючи особливу увагу Африці, Близькому Сходу, країнам колишнього Радянського Союзу, Азії, Латинській Америці та Карибському басейну. Aquastat-FAO відіграє ключову роль у моніторингу досягнення ЦСР 6, зокрема, показників завдання 6.4 щодо водного стресу та ефективності водокористування.

1.6. Інтегроване управління водними ресурсами

Інтегроване управління водними ресурсами (ІУВР) – це система управління, заснована на обліку всіх видів водних ресурсів (поверхневих, підземних та зворотних вод) у межах гідрографічних кордонів, яка поєднує інтереси різних галузей та рівні ієрархії водокористування, залучає всі зацікавлені сторони до прийняття рішень, сприяє ефективному використанню водних, земельних та інших природних ресурсів на користь сталого забезпечення вимог природи та суспільства у воді [22].

Основи концепції інтегрованого управління водними ресурсами закладалися у деяких країнах Європи та інших континентів на початку XX ст.

при створенні структур управління водними ресурсами, в першу чергу таких як іспанські водні конфедерації, а пізніше французькі водогосподарські агентства, північноамериканські та канадські іригаційні райони.

Після Дублінської конференції щодо водних ресурсів та сталого розвитку (1992 р.) [21] публікації з питань управління водними ресурсами стали перенасиченими використанням терміну «ІУВР» та його різними інтерпретаціями.

ІУВР ґрунтується на низці ключових принципів, які визначають його практичну сутність. В узагальненому вигляді ці принципи полягають у наступному:

• управління водними ресурсами здійснюється в межах гідрографічних кордонів відповідно до морфології конкретного річкового басейну;

• управління передбачає облік та використання всіх видів водних ресурсів (поверхневих, підземних та зворотних вод), беручи до уваги кліматичні особливості регіонів;

• тісна ув'язка всіх видів водокористування та всіх організацій, що беруть участь в управлінні водними ресурсами, по горизонталі між галузями та по вертикалі між рівнями водогосподарської ієрархії (басейн, суббасейн, зрошувальна система, господарство);

• громадська участь не тільки в управлінні, а й у фінансуванні, підтримці, плануванні та розвитку водогосподарської інфраструктури;

• пріоритет природних вимог у діяльності водогосподарських органів;

• націленість на водозбереження та боротьбу з непродуктивними втратами води водогосподарських організацій та водокористувачів;

• управління попитом на воду, поряд з управлінням ресурсами;

• інформаційне забезпечення, відкритість та прозорість системи управління водними ресурсами;

• економічна та фінансова стабільність управління.

ІУВР може вважатися лише тоді завершеним, якщо всі елементи та принципи, зазначені вище, будуть втілені, хоча форми та методи застосування можуть бути різними. Часткове впровадження одного чи кількох із принципів як, наприклад басейновий метод, участь громадськості, не можуть бути підставою для констатації та визнання ІУВР як закінченого.

Управління водними ресурсами – це мистецтво подати необхідний об'єм води з прийнятною якістю у необхідне місце та у необхідний час при організованому використанні технологічних та інших ресурсів для надання та оплати водогосподарських послуг.

Звідси, ***інтегроване управління водними ресурсами*** – це система управління водними ресурсами, заснована на обліку всіх можливих джерел води, поєднанні міжгалузевих інтересів та всіх рівнів ієрархії водокористування, гідрографічному методі, широкому залученні всіх водокористувачів та раціональному використанні водних ресурсів, що забезпечує екологічну безпеку та стабільність суспільства та природи (табл. 1.3).

Щоб реалізувати концепцію ІУВР, потрібна певна реорганізація структури управління водними ресурсами та нова регламентація функцій та повноважень кожного рівня структури щодо надання водогосподарських послуг. Іншими словами, необхідно чітко сформулювати – як, ким, за яких

витрат і на яких умовах надаватимуться послуги водокористувачам (включаючи і довкілля), при одночасному підвищенні продуктивності води, що використовується.

Таблиця 1.3. **Ілюстрація того, що можна отримати в результаті реалізації ІУВР порівняно із застарілою існуючою системою управління** [5]

Недоліки існуючої системи управління водними ресурсами	**Досягнення під час реалізації принципів ІУВР**
Роз'єднані, підвідомчі виконавчі органи управління без сб'єднаної міжгалузевої координації	Наявність механізму міжвідомчої координації (шляхом створення водогосподарських рад)
Адміністративні межі управління (місцевий егоїзм при використанні водних ресурсів)	Управління на основі гідрографічних кордонів (гарантія стабільного та рівноправного водозабезпечення)
Значні організаційні втрати води через неузгодженість управлінських дій на різних рівнях ієрархії	Мінімізація організаційних втрат води шляхом чіткої координації дій на всіх рівнях ієрархії управління
Часті невідповідності між курсом політики, законами та управлінням	Інтеграція між політикою, законодавством та управлінням
Жорсткі процедури, що спускаються зверху	Гнучке законодавство, демократизація, перехід до ринкових відносин
Бюрократичні багаторівневі структури, які недостатньо фінансуються з центру	Переважно самофінансовані організації за часткової підтримки держави
Невизначеність справжніх фінансових витрат на водогосподарські послуги	Інструменти планування та оплата на основі реальних витрат з управління
Відсутність зв'язку між наданням послуг та оплатою	Реалізація принципу «плата за послугу». Механізм окупності послуг
Відсутність стимулів водозбереження (підвищення продуктивності води)	Усвідомлення всіма членами суспільства, що вода – обмежений ресурс. Впровадження стимулів підвищення продуктивності води та водозбереження
Невизначеність справжніх витрат води через незадовільну гідрометрію	Розвиток гідрометрії. Чіткий облік водоподачі та водовідведення
Неучасть багатьох зацікавлених сторін у процесі прийняття рішень	Консультації з громадськістю, залучення зацікавлених сторін до процесу ухвалення рішень
Відсутність звітності перед отримувачами послуг (водокористувачами)	Управління здійснюється за участю всіх зацікавлених сторін, послуги надаються на основі договорів
Роз'єднаність водокористувачів та їхня слабкість (юридична та економічна)	Асоціації водокористувачів як юридичні особи мають чіткі права та обов'язки у взаємовідносинах з водогосподарськими органами
Збереження державного замовлення та фіксованих закупівельних цін на основні види сільгосппродукції	Вибір структури посівів визначається фермерами на основі ринкового попиту, ціни регулюються ринком
Відсутність рішень щодо більшості проблем довкілля	Захист довкілля та виділення води на потреби охорони довкілля
Відсутність єдиного обліку використання поверхневих та підземних вод, а також утилізації зворотних вод	Єдине планування використання поверхневих та підземних вод з урахуванням утилізації зворотних вод

У розумінні авторитетних авторів та ідеологів ІУВР – це процес скоординованого управління та розвитку водних ресурсів, що характеризується переходом [22]:

• від управління в межах адміністративних кордонів до управління у межах річкового басейну або іригаційної системи (гідрографічні кордони);

• від відомчого управління до інтегрованого міжвідомчого управління;

• від одностороннього авторитарного принципу управління "згори вниз" до більш демократичного двостороннього принципу – "знизу вгору" (вимоги на воду та участь водокористувачів в управлінні) та "зверху вниз" (ліміти та підтримка водокористувачів);

• від командно-адміністративного методу до корпоративного управління за участю водокористувачів та інших бенефіціарів на всіх рівнях ієрархії управління водними ресурсами;

• від управління ресурсами – до управління попитом на них;

• від корпоративного управління водниками-професіоналами до відкритого інформативно-довірчого управління за участю водокористувачів та інших заінтересованих осіб.

1.7. Короткий огляд регіональних проблем у транскордонних річкових басейнах світу

1.7.1. Кількість транскордонних річкових басейнів у світі. За даними ООН та програми GEF TWAP, у світі налічується 286 транскордонних річкових басейнів [24, 26] – табл. 1.4.

На транскордонні річкові басейни припадає близько 54 % глобального стоку прісної води. Це показує, наскільки важливою для прибережних держав є співпраця в басейні.

Таблиця 1.4. **Наявність транскордонних річкових басейнів у світі** [24]

№	Континент	Кількість басейнів
1	Європа	71
2	Азія	68
3	Північна та Центральна Америка	45
4	Південна Америка	39
5	Африка	63
	Всього	286

1.7.2. Африка є батьківщиною найбільших транскордонних водотоків світу, які охоплюють понад половину її площі та забезпечують понад 90 % ресурсів поверхневих вод. Проте в Африці використовується лише 4 % доступних водних ресурсів та менше 10 % її гідроенергетичного потенціалу. Серед найважливіших річок, що перетинають континент: Конго, Коматі, Лімпопо, Нігер, Ніл, Окаванго, Оранжева, Сенегал, Вольта та Замбезі.

Хоча використання вод багатьох транскордонних річок регулюється багатосторонніми угодами, у тому числі регіональними договорами, укладеними в рамках Співтовариства розвитку Півдня Африки, все ще існують прогалини в нормативній базі, а співробітництво в деяких басейнах транскордонних річок відбувається слабо або зайшло в глухий кут.

Наприклад, незважаючи на необхідність активнішого співробітництва в басейні р. Ніл, який знаходиться на території 11 країн, воно зайшло в глухий кут, в основному, тому що країни-учасниці займають різні позиції щодо Спільної рамкової угоди щодо басейну річки Ніл і особливо за його ключовим положенням «водна безпека».

У рамковій угоді дається визначення "водної безпеки", як "права всіх держав басейну Нілу на безперешкодний доступ до водних ресурсів річки та їх використання з метою охорони здоров'я, сільського господарства, отримання засобів існування, виробництва та підтримки навколишнього середовища" (стаття 14). Цей пункт є основною перепоною на шляху створення всеосяжної та ефективної правової бази в басейні.

До сьогодні Єгипет стверджує, що Англо-єгипетський договір 1929 р. та його змінена версія, угода 1959 р., все ще дійсні. Угода 1959 р., підписана Єгиптом та Суданом, збільшила частку води для Єгипту до 55,5 км^3, а для Судану – до 18,5 км^3, при цьому Єгипет володів правом накладати вето на гідротехнічне будівництво у всьому басейні Нілу. Ці двосторонні угоди повністю ігнорували потреби інших прибережних країн, включаючи Ефіопію, територія якої забезпечує від 70 до 80 % притоку вод Нілу. Отже, жодна з інших країн басейну Нілу ніколи не схвалювала цих угод. З іншого боку, Рамкова угода про співпрацю, підписана чотирма країнами верхньої частини басейну Нілу в 2010 р. (Уганда, Руанда, Танзанія та Ефіопія), була категорично відкинута як Єгиптом, так і Суданом.

В 2022 р. було запущено в експлуатацію водосховище та ГЕС «Велике відродження Ефіопії» у верхів'ї Голубого Нілу (права притока Нілу). Повний об'єм водосховища може складати 74 км^3. Переговори тривають.

Варто зазначити, що все ж докладаються зусилля щодо розвитку басейнового співробітництва у рамках так званої «Ініціативи басейну Нілу» під егідою світового співтовариства.

1.7.3. Азія. Низка транскордонних водотоків світу, які найінтенсивніше використовуються, знаходиться в Азії. Вони забезпечують водою країни з величезним населенням і великими проблемами в економіці та розвитку, такі як Китай, Індія та Бангладеш. Вони включають річки басейну Аральського моря в Центральній Азії (спільно використовуються Афганістаном, Казахстаном, Киргизстаном, Таджикистаном, Туркменістаном та Узбекистаном), річкову систему Ганг-Брахмапутра, Інд та Меконг.

Хоча спільне використання більшої частини водних ресурсів у регіоні здійснюється на основі міждержавних договорів, співпраця в рамках таких величезних басейнів, де є різні політичні та економічні інтереси, залишається реальною проблемою. Численні угоди, укладені в басейні Аральського моря, страждають від неадекватної реалізації, хоча регіональні інституційні механізми відіграють важливу роль у забезпеченні спільної діяльності. Розбіжності з приводу гідроенергетичних проєктів між державами, розташованими у верхів'ї та пониззі річок, і зовнішнє втручання у проблеми використання транскордонних вод, значною мірою впливають на управління водними ресурсами басейну.

Для управління водними ресурсами деяких важливих азіатських водотоків, таких як Меконг та Ганг, все ще не вистачає правових рамок у масштабах басейну. Вони частково регулюються суббасейновими (угода про

співпрацю зі сталого розвитку басейну річки Меконг) або двосторонніми договорами, такими як двостороння тимчасова угода між Індією та Бангладеш щодо греблі Фаракка на р. Ганг, договір по р. Інд між Індією та Пакистаном, всі угоди, укладеній Китаєм. Однак конфлікти через розподіл води гальмують процес укладання додаткових дієвіших угод і пов'язані з бажанням контролювати водокористування як у верхів'ї річок, так і в пониззі.

Хоча існує великий потенціал для компромісів у басейнах, що могло б запобігти можливим конфліктам. Настав час для країн таких басейнів активно сприяти інтегрованій регіональній співпраці, заснованій на міжнародному праві та практиці.

1.7.4. Південна та Центральна Америка. Багатоводні і переважно не зарегульовані транскордонні річки перетинають Південну Америку (Амазонка, Ла-Плата, Оріноко) та Центральну Америку (Чолутека, Чирікі, Гріхальва і Лемпа).

Хоча є приклади співпраці щодо деяких з цих транскордонних водотоків, наприклад, по р. Ла-Плата, великою проблемою для цих двох регіонів залишається розробка басейнових угод щодо транскордонних вод та ефективна реалізація вже існуючих угод.

Давно підписана угода, що забезпечує міждержавне співробітництво в басейні р. Ла-Плата або Ріо-де-ла-Плата (1973 р.) між Аргентиною та Уругваєм. Вона охоплює річки Парана, Ріо-де-ла-Плата та водоносний горизонт Гуарані. Разом вони становлять другу за величиною річкову систему у Південній Америці та п'яту у світі. Країни басейну річки Ла-Плата (Аргентина, Бразилія, Болівія, Парагвай та Уругвай) ініціювали регіональну програму спільного сталого управління та охорони одного з найбільших джерел прісної води у світі.

1.7.5. Європа. Численні транскордонні водотоки перетинають Європу. Тут існує тривала історія водогосподарських договорів та практики держав щодо спільного управління загальними водними ресурсами. Одним із важливих міжнародних водотоків є р. Дунай, яка протікає територіями 10 країн, і басейн якої включає ще 9 країн. Комісія із захисту р. Дунай, створена в 1994 р., є однією з найефективніших басейнових організацій у світі, яка відіграє важливу роль у зміцненні спільних зусиль та діяльності, в яких бере участь більшість придунайських держав.

Європа є єдиним географічним регіоном, який має регіональний правовий документ, що охоплює юрисдикцію транскордонних вод – Конвенцію про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер (ЄЕК ООН, 1992 р.). Цей документ, разом з додатковими протоколами та численними нормативами та рекомендаціями, є значною правовою та юридичною базою, що постійно розвивається та регулює міждержавне співробітництво.

Будучи рамковою угодою, Конвенція не замінює двосторонні та багатосторонні угоди щодо конкретних басейнів або водоносних горизонтів; натомість вона сприяє їх створенню та реалізації, а також подальшому розвитку. Інституційні механізми, особливо в рамках Водної конвенції ЄЕК ООН (нарада країн-учасниць та підгруп), а також відповідно до ВРД ЄС, значно вплинули на дієвість співробітництва у транскордонних басейнах регіону. Впровадження цієї регіональної практики буде розширюватися.

Висновки до розд. 1

✣ Водна політика або політика в галузі водних ресурсів – це процес розроблення законодавства, яке впливає на збір, підготовку, використання, утилізацію та охорону водних ресурсів.

✣ Оскільки водні басейни не збігаються з національними кордонами, водна політика в транскордонних басейнах визначається міжнародними угодами. Цю сферу водної політики ще називають гідрополітикою.

✣ Гідропсихологія – це відношення до використання води на мікрорівні чи індивідуальному рівні. Гідропсихологія краще вивчає використання води у менших масштабах та розглядається як підхід «знизу вгору», тоді як гідрополітика (водна політика) демонструє підхід «зверху вниз».

✣ Стале управління водними ресурсами можна розглядати як стан, у якому чотири аспекти сталості ефективно реалізуються у водній політиці. Зокрема, це сталість: соціальна; екологічна, економічна; інституційна.

✣ Водна дипломатія – це використання дипломатичних інструментів для усунення розбіжностей та конфліктів щодо спільних водних ресурсів з метою їхнього вирішення чи пом'якшення заради співпраці, регіональної стабільності та миру.

✣ Водна дипломатія передбачає застосування дипломатичних, а не технічних інструментів. Дипломатичні інструменти водної дипломатії можуть включати переговори, механізми вирішення спорів, створення консультаційних майданчиків та організацію спільних місій щодо встановлення фактів. Водна дипломатія відрізняється від інших суміжних понять, зокрема від управління транскордонними водами та водного співробітництва, які ґрунтуються на технічних інструментах.

✣ Міжнародний договір – це узгоджене волевиявлення двох або більше суб'єктів міжнародних відносин про встановлення взаємних прав і обов'язків. Міжнародний договір може мати різні форми і назви: договір, угода, пакт, конвенція, трактат, протокол, обмін нотами, заключний акт та ін. Як правило, назву «конвенція» отримують багатосторонні угоди. В наш час існує близько 3600 договорів по воді,

✣ Базовими з водної тематики є: Конвенція про охорону транскордонних водотоків та міжнародних озер (ЄЕК ООН, Гельсінкі,1992 р.); Конвенція про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків (ООН, Нью-Йорк, 1997 р.); Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер 1992 р. (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.).

✣ Директива – тип законодавчого акту Європейського Союзу. На відміну від постанови чи рішення, що є інструментами прямої дії, директива запроваджується через національне законодавство. Вона зобов'язує державу-члена ЄС у певний термін вжити заходів, спрямованих на досягнення визначених у ній цілей. Директиви – так само, як і договори, мають верховенство над національним правом. Такою, наприклад, є Водна рамкова директива ЄС (2000 р.), яка встановлює основні (рамкові) положення для досягнення країнами ЄС доброї якості води у їхніх водних об'єктах

✤ . Право людини на воду та санітарію – це принцип, який стверджує, що чиста питна вода та санітарія є універсальними правами людини через їхню надзвичайну важливість для підтримання життя. Це право людини було визнано Генеральною Асамблеєю ООН 28 липня 2010 р. Право людини на воду було визнано в міжнародному праві за допомогою договорів з прав людини, декларацій та інших стандартів.

✤ Дублінська декларація з водних ресурсів та сталого розвитку також відома як Дублінські принципи, – це заява експертів, проголошена на Міжнародній конференції по воді та довкіллю в Дубліні (Ірландія) в 1992 р.

Дублінська декларація встановлює рекомендації для дій на місцевому, національному та міжнародному рівнях щодо скорочення дефіциту води на основі наступних чотирьох керівних принципів: 1) прісна вода – обмежений і вразливий ресурс, необхідний для підтримання життя, розвитку та довкілля; 2) розвиток та управління водними ресурсами має ґрунтуватися на колективному підході за участю користувачів, планувальників та політиків на всіх рівнях (тобто, інтегрованому підході); 3) жінки відіграють центральну роль у забезпеченні, управлінні та охороні вод; 4) вода має економічну цінність у всіх її конкуруючих видах використання та має бути визнана економічним товаром.

✤ Цілі сталого розвитку (ЦСР, відомі також як Глобальні цілі) – ключові напрями розвитку країн, що були ухвалені на Саміті ООН зі сталого розвитку в 2015 р. Резолюція Генеральної Асамблеї ООН має назву «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року». ЦСР замінили Цілі розвитку тисячоліття, прийняті на Саміті тисячоліття ООН в 2000 р., термін яких закінчився наприкінці 2015 р. Всього нараховується 17 ЦСР або Глобальних цілей.

✤ Безпосередньо води стосується ЦСР 6, яка називається «Чиста вода і належна санітарія». У ЦСР 6 є вісім завдань, кожне із завдань також має один або два індикатори, які мають застосовуватися для вимірювання прогресу. Моніторинг ЦСР 6 фокусується на: а) санітарії; б) якості води; в) ефективності водокористування.

✤ Інтегроване управління водними ресурсами (ІУВР) – це система управління, заснована на обліку всіх видів водних ресурсів (поверхневих, підземних та зворотних вод) у межах гідрографічних кордонів, яка поєднує інтереси різних галузей та рівні ієрархії водокористування, залучає всі зацікавлені сторони до прийняття рішень, сприяє ефективному використанню водних, земельних та інших природних ресурсів на користь сталого забезпечення вимог природи та суспільства у воді.

✤ За даними ООН у світі налічується 286 транскордонних річкових басейнів, на які припадає близько 54 % глобального стоку прісної води. Це показує, наскільки важливою для прибережних держав є співпраця в басейні. Хоча майже на всіх континентах відзначаються регіональні проблеми у транскордонних річкових басейнах. Серед найважливіших річок, що перетинають африканський континент: Конго, Коматі, Лімпопо, Нігер, Ніл, Окаванго, Оранжева, Сенегал, Вольта та Замбезі. В Азії: річки басейну Аральського моря в Центральній Азії, річкова система Ганг-Брахмапутра, Інд та Меконг. У Південній Америці: Амазонка, Ла-Плата, Оріноко; у Центральній

Америці: Чолутека, Чирикі, Гріхальва і Лемпа. В Європі – Дунай, друга річка на континенті, в басейні якої знаходиться 19 країн, Рейн та ін.

Література до розд. 1. Водна політика у світі

1. Директива Європейського Парламенту і Ради 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 року про встановлення рамок заходів Співтовариства в галузі водної політики. ВРУ. Документ 994_962, чинний, поточна редакція від 20.11.2014. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text

2. Конвенція про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер. ЄЕК ООН. Гельсінкі, 1992. URL: http://consultant.parus.ua/?doc=00AXP931ED&abz=0RSKD

3. Конвенція про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків. ООН, Нью-Йорк, 1997. URL: https://ips.ligazakon.net/document/MU97594

4. Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер 1992 р. ВРУ, ратифікація від 09.07.2003, підстава - 1066-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_030#Text

5. Хільчевський В.К. Водна політика:: світові тенденції, стан в Україні. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2023. № 4 (70). С. 6-22.

6. Хільчевський В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 6-16.

7. Хільчевський В.К. Глобальні водні ресурси: виклики XXI століття. Вісник Київського нац. ун-ту імені Т. Шевченка. Серія: Географія. 2020. 1/2 (76/77). С. 6-16.

8. Хільчевський В.К. Характеристика водних ресурсів України на основі бази даних глобальної інформаційної системи FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2021. № 1(59). С. 6-16.

9. Aquastat - FAO's - Global Information System on Water and Agriculture. URL: https://www.fao.org/aquastat/en/

10. Elhance A.P. Hydropolitics in the Third World: Conflict and cooperation in International River Basins. Washington, DC: US Institute of Peace Press. 1999..

11. Khilchevskyi V.K. Water resources of Ukraine: assessment based on the FAO AQUASTAT database. Proceedings 15th International Scientific Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. 2021. 1–5. DOI: https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2005

12. Khilchevskyi V., Karamushka V. Global Water Resources: Distribution and Demand. In: Leal Filho W., Azul A.M., Brandli L., Lange Salvia A., Wall T. (eds) Clean Water and Sanitation. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. 2021. p.1–5. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70061-8_101-1

13. Khilchevskyi V.K., Oliinyk Ya.B., Zatserkovnyi V.I. Global problems of water resources scarcity. Proceedings 14th International Scientific Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. European Association of Geoscientists & Engineers. 2020. 1–5. https://doi.org/10.3997/2214-4609.202056001

14. Khilchevskyi V.K., Shevchenko O.L., Plichko L.V. Hydropolitical aspects in the field of water use. Proceedings 17th International Scientific Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment.

European Association of Geoscientists & Engineers. 2023. 1-5. https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520051

15. Mollinga P.P. Water, politics and development: Framing a political sociology of water resources management // Water alternatives. 2008. 1(1), 7-23.

16. Sivakumar B. Planning and management of shared waters: hydropolitics and hydropsychology – two sides of the same coin // International Journal of Water Resources Development. 2013. 30 (2). 200–210. doi:10.1080/07900627.2013.841072

17. UN. Goal 6. Sustainable Development, Knowledge Platform. - URL: https://sdgs.un.org/goals/goal6

18. Convention on the Law of the Non-navigational Uses of International Watercourses Adopted by the General Assembly of the United Nations on 21 May 1997. New York. URL: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/8_3_1997.pdf

19. Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes. Helsinki, 17 March 1992. URL: https://treaties.un.org/doc/treaties/1992/03/19920317%2005-46%20am/ch_xxvii_05p.pdf

20. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32000L0060

21. Dublin Statement on Water and Sustainable Development. URL: https://www.gdrc.org/uem/water/dublin-statement.html

22. Integrated water resources management (IWRM). URL: http://www.cawater-info.net/bk/8-1_e.htm

23. Schmeier S. What is water diplomacy and why should you care? Global Water Forum. 2018. URL: https://www.globalwaterforum.org/2018/08/31/what-is-water-diplomacy-and-why-should-you-care/

24. Transboundary River Basins: Status and Trends. Vol. 3. River basins. UN. Environment Programme (UNEP) / UNEP-DHI.. Nairobi, 2016. 342 p. URL: https://ciesin.columbia.edu/documents/GEF_TWAPRB_FullTechnicalReport_compressed.pdf

25. UN Environment Programme (UNEP). URL: https://www.unep.org/

26. UN-Water. Transboundary Waters URL: https://www.unwater.org/water-facts/transboundary-

2. ВОДНА ПОЛІТИКА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

2.1. Екологічна політика ЄС: юридичні структури та установи, програми дій з охорони довкілля

2.1.1. Із історії екологічної політики ЄС. Екологічна політика ЄС є сферою політики в цілому, в якій ЄС має далекосяжні повноваження. Цілями екологічної політики ЄС є збереження та захист довкілля та покращення його якості; захист здоров'я людей; дбайливе та раціональне використання природних ресурсів; сприяння діям на міжнародному рівні щодо вирішення регіональних чи глобальних екологічних проблем та, зокрема, для адаптації до змін клімату.

У перші роки європейської інтеграції проблеми довкілля не відігравали значної ролі. Сфера екологічної політики не була включена до Договору 1957 р. про заснування *Європейського Економічного Співтовариства (ЄЕС).* Конференцію на найвищому рівні в Парижі 1972 р., на якій тодішні глави держав та урядів ухвалили декларацію про екологічну політику та політику захисту прав споживачів, можна розглядати як стартовий сигнал для розробки незалежної екологічної політики ЄЕС. За підсумками саміту в 1973 р. було прийнято першу Програму дій з охорони довкілля, яка заклала основні напрями розробки загальної екологічної політики. В інституційному аспекті зростаюча актуальність цієї галузі політики знайшла своє відображення у створенні в 1981 р. Генерального директорату «Довкілля, ядерна безпека і боротьба зі стихійними лихами».

Екологічна політика набула первинного правового статусу, коли в 1987 р. набув чинності Єдиний Європейський акт, де вона була закріплена як офіційна сфера діяльності в Договорі про ЄЕС. Наступні договори неухильно посилювали компетенцію ЄС у цій галузі політики. Маастрихтський договір про створення *Європейського Союзу* (1993 р.) підхопив концепцію «сталого розвитку», яка стала пріоритетною для ЄС в Амстердамському договорі (1999 р.). Крім того, процедури прийняття рішень ставали все більш комунікативними, хоча спочатку держави-члени мали одноголосно приймати всі рішення на слуханні в Європейському Парламенті (процедури слухання чи консультації), Маастрихтський договір запровадив голосування кваліфікованою більшістю у Раді ЄС та процедуру співробітництва. Після Лісабонського договору (2009 р.) Рада ЄС та Європейський парламент ухвалюють рішення про дії ЄС за звичайною законодавчою процедурою.

2.1.2. Юридичні структури та установи. Установи ЄС, які беруть участь у політичних процесах та рішеннях, відіграють значну роль у наднаціональній політиці в екологічній сфері. Наприклад, Європейський Союз видає обов'язкові правові акти для держав-членів у рамках європейського вторинного права. В екологічній політиці це насамперед постанови (загальні положення, що мають пряме національне застосування; відповідало б закону в національному законодавстві) та директиви (загальні положення, які держави-члени повинні реалізувати в національному законодавстві), рідше – рішення (обов'язкові положення в окремих випадках; рішення є обов'язковим лише для зазначених у ньому адресатів) або рекомендації та висновки (що не мають обов'язкової юридичної сили.

Завдання трьох повноважень виконуються щодо екологічної політики ЄС на різних рівнях, установами, департаментами та комітетами.

- ***Законодавча гілка:***
  - Європейський Парламент – Комітет з охорони довкілля, громадського здоров'я та безпеки харчових продуктів;
  - Рада Європейського Союзу – Рада з охорони довкілля.
- ***Посадові особи:***
  - Генеральний директорат з охорони довкілля Європейської комісії; Комісар з охорони довкілля.
- ***Судова влада:***
  - Європейський суд.
- ***Консультативні установи:***
  - Комітет регіонів – Комісія з охорони довкілля, зміни клімату та енергетики;
  - Європейський економічний та соціальний комітет – Секція сільського господарства, розвитку сільських районів та охорони довкілля;
  - Європейський інвестиційний банк.
- ***Екологічна звітність та зв'язки з громадськістю:***
  - Європейське агентство з довкілля.

2.1.3. Європейське агентство з довкілля – ЄАД (European Environment Agency) є структурою Європейського Союзу, яка надає незалежну інформацію про довкілля. Агентством керує правління, що складається з представників урядів 32 держав, представника Європейської комісії та двох вчених, призначених Європейським парламентом, яким допомагає його Науковий комітет. Держави-члени Європейського Союзу (27 країн) є членами ЄАД, однак й інші держави можуть стати її членами через укладання угод з ЄАД. Таких країн є 5: Ісландія, Ліхтенштейн, Норвегія, Швейцарія та Туреччина. Шість балканських країн є такими, що співпрацюють з ЄАД: Албанія, Боснія і Герцеговина, Чорногорія, Північна Македонія, Сербія, Косово [7].

ЄАД на основі достовірних даних проводить оцінювання щодо широкого кола питань – від біорізноманіття, якості повітря та водних ресурсів до змін клімату. Відповідно до регламенту, ЄАД публікує свій флагманський звіт «Стан та перспективи довкілля Європи», який є комплексним оцінюванням, аналізом тенденцій, прогресу у досягненні цілей, а також прогнозом на середньострокову та довгострокову перспективу. Це допомагає відстежувати прогрес у деяких галузях, або вказувати на інші галузі, в яких необхідні додаткові зусилля.

Європейська мережа інформації та спостережень за довкіллям (Eionet) є партнерською мережею ЄАД, яка відповідає за розвиток її мережі та координацію діяльності. Для цього ЄАД співпрацює із національними координаційними центрами, якими є національні агентства або міністерства з охорони довкілля. Eionet включає сім ***європейських тематичних центрів (ЄТЦ):***

• ЄТЦ із забруднення повітря, транспорту, шуму та промислового забруднення;

• ЄТЦ з біологічного різноманіття;

• ЄТЦ щодо впливу зміни клімату, вразливості та адаптації;

• ЄТЦ щодо пом'якшення наслідків зміни клімату та енергетики;

• ЄТЦ з внутрішніх, прибережних та морських вод;

• ЄТЦ з міських, земельних та ґрунтових систем;

• ЄТЦ з відходів та матеріалів у зеленій економіці.

ЄАД також співпрацює та розвиває партнерські відносини зі своїми сусідами та іншими країнами та регіонами, переважно в контексті Європейської політики сусідства. Зокрема, з країнами-учасницями Східного партнерства: Білорусь, Україна, Молдова, Вірменія, Азербайджан, Грузія.

2.1.4. Програми дій з охорони довкілля. Діяльність ЄС у галузі охорони довкілля реалізується через так звані програми дій з охорони довкілля (ПДОД). За допомогою програми дій з охорони довкілля Європейський Союз визначає середньострокові цілі європейської екологічної політики на кілька років. Всього в ЄС було прийнято вісім програм дій з охорони довкілля (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. **Програми дій з охорони довкілля (ПДОД), прийняті в ЄС** [7]

№	Програма дій	Девіз програми	Роки реалізації
I	ПДОД	-	1974-1975
II	ПДОД	-	1977-1981
III	ПДОД	-	1982-1986
IV	ПДОД	-	1987-1992
V	ПДОД	За сталий та екологічно чистий розвиток	1992-2000
VI	ПДОД	Наше майбутнє в наших руках	2002-2012
VII	ПДОД	Жити добре в рамках обмеженості ресурсів нашої планети	2013-2020
VIII	ПДОД	Європейський зелений курс	2021-2024

Європейський зелений курс – це набір політичних ініціатив, висунутих Європейською Комісією із загальною метою зробити європейський континент кліматично нейтральним до 2050 р. Також було розроблено план оцінювання впливу, який дозволить збільшити показники ЄС щодо скорочення викидів парникових газів до 2030 р. на 50–55 % порівняно з рівнями 1990 р. План полягає в перегляді кожного діючого закону щодо його кліматичних переваг, а також уведення нового законодавства щодо циркулярної економіки, оновлення будівель, біорізноманіття, сільського господарства та інновацій.

Головними цілями Європейського зеленого курсу є перетворення Європи на кліматично нейтральний континент, підвищення добробуту громадян, захист біологічного різноманіття, екологізація економіки.

2.2. Із історії водної політики ЄС

2.2.1. Періоди у розвитку водної політики ЄС. Водна політика ЄС тісно пов’язана з екологічною політикою та програмами дій з охорони довкілля (ПДОД), які ухвалюються в ЄС. У розвитку водної політики ЄС спостерігалося три законодавчі хвилі або періоди [7].

Перший період (1975–1990 рр.) – прийняття низки директив та рішень, які встановлювали екологічні стандарти якості для конкретних типів вод та граничні величини скидів забруднювальних речовин. Це пов'язано з ініціюванням перших ПДОД, розпочатих в 1973 р., які визначали цілі та принципи екологічної політики ЄЕС. З кінця 1970-х років запроваджено низку заходів щодо скорочення та запобігання забрудненню вод, визначено стандарти якості води для європейських річок та озер, які використовуються для забору води.

Директиви цього періоду базуються на регуляторному підході, що поділяє водну екосистему на окремі складові частини за попитом на воду, про які треба дбати. До них належать (за скорченими назвами): директива про поверхневі води - 1975 р. (Surface water directive (75/440/ЄЕС); директива про води для купання – 1976 р. (Bathing water directive (76/160/ЄЕС); директива про рибні води – 1978 р. (Fish water directive (78/659/ЄЕС); директива про молюскові води – 1979 р. (Shellfish water directive (79/923/ЄЕС) та деякі інші документи.

Другий період (1991–2000 рр.). Початок другої хвилі розвитку водного законодавства був зумовлений зростаючою евтрофікацією водних об'єктів. Задля боротьби з цим явищем було прийнято низку директив, які встановили суворі правила щодо поводження зі стічними водами та використанням нітратів у землеробстві. Відповідно до директив щодо стічних вод 1991 р. та 1998 р. (91/271/ЄЕС та 98/15/ЄС) очищення стічних вод стало обов'язковим навіть у найменших населених пунктах.

Директива щодо нітратів 1991 р. (91/676/ЄЕС) запровадила юридично обов'язкові заходи, які обмежували кількість добрив, що використовуються на полях. З прийняттям директиви щодо комплексного запобігання та контролю за забрудненням 1996 р. (96/61/ЄС) було сформульовано нові правила з контролю за скидами забруднювальних речовин зі стічними водами. Крім того, керівні принципи управління небезпеками у разі великих аварій 1996 р. (96/82/ЄС) містять важливі аспекти щодо захисту води.

У 1996 р. Європейська комісія з питань водної політики виступила з повідомленням про необхідність розроблення Водної рамкової директиви з метою покращення європейського законодавства у сфері захисту вод.

Третій період (від 2000-го р.). 23 жовтня 2000 р. було прийнято Водну рамкову директиву (Water Framework Directive (2000/60/ЄС), в основу якої покладено інтегроване управління водними ресурсами.

2.2.2. Міжнародні комісії з охорони річкових басейнів в Європі. Важливу роль в охороні водних ресурсів відіграють міжнародні комісії з охорони річкових басейнів. В Європі створено близько десятка міжнародних комісій з охорони басейнів річок. Зокрема діючими є:

- Міжнародна комісія з охорони річки Дунай.
- Міжнародна комісія басейну річки Сава.
- Міжнародна комісія з охорони річки Ельба.
- Міжнародна комісія із захисту від забруднень річки Маас..
- Міжнародна комісія з охорони річки Рейн.
- Міжнародні комісії з охорони річок Мозель і Саар.
- Міжнародна комісія з охорони води Боденського озера.
- Міжнародна комісія з охорони Женевського озера.

• Міжнародна комісія річки Шельда.
• Міжнародна комісія із захисту річки Одер/Одра від забруднення.

2.3. Водна рамкова директива ЄС – інтегроване управління водними ресурсами на басейновій основі

2.3.1. Організаційно-управлінські аспекти ВРД ЄС. Водна рамкова директива ЄС (2000/60/ЄС) – основний документ у галузі водної політики Європейського Союзу. Повна назва: «Директива 2000/60/ЄС Європейського парламенту та Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики».

Три нові принципи, запроваджені у ВРД ЄС:

1) басейновий принцип, за яким управління водними ресурсами має здійснюватися в межах окремих басейнів і мати інтегрований характер;

2) принцип громадської участі, згідно з яким громадськість має залучатися до нагляду за використанням та освоєнням водних ресурсів;

3) принцип економічної ефективності, відповідно до якого управління водними ресурсами підпорядковується принципам економіки (забруднювач платить, відшкодування витрат, рентабельність), але при розумінні того, що «вода не є комерційним продуктом, як будь-який інший, а радше спадщина, яку необхідно охороняти, захищати і ставитися до неї як до такої».

Інтегрований характер управління водними ресурсами включає інтеграцію:

• екологічних цілей;
• всіх водних ресурсів в масштабах річкового басейну;
• всіх видів водокористування, функцій, цінностей та впливів;
• аналізів та експертизи;
• водного законодавства в єдину та узгоджену структуру;
• широкого спектру заходів, включаючи ціноутворення та інші економічні інструменти, в єдиний підхід до управління;
• зацікавлених сторін та громадян у процесі прийняття рішень;
• різних рішень, які впливають на стан водних ресурсів;
• водного законодавства держав-членів.

Об'єктом спрямованих дій ВРД ЄС у межах річкового басейну є всі типи природних вод: поверхневі; підземні; перехідні; прибережні.

ВРД ЄС встановлює правила, спрямовані на:

• захист усіх типів вод (поверхневих, підземних, перехідних, прибережних);
• відновлення екосистем у водних об’єктах та навколо них;
• зменшення забруднення водних об’єктів;
• забезпечення сталого використання води фізичними особами та підприємствами.

Національні органи влади зобов’язані:

• ідентифікувати (визначити) річкові басейни на своїй території;
• призначити відповідальні органи для управління цими басейнами відповідно до правил ЄС;
• проаналізувати особливості кожного річкового басейну, включаючи вплив діяльності людини та економічне оцінювання водокористування;

• вести моніторинг стану вод у кожному басейні;
• реєструвати території, що охороняються;
• реєструвати місця, що використовуються для забору питної води;
• розробляти плани управління річковими басейнами;
• забезпечити відшкодування вартості послуг з водопостачання та дотримання принципів ефективного використання і «забруднювач платить»;
• надавати громадськості інформацію щодо річкових басейнів.

Крім того, національні органи визначають штрафи, що застосовуються до порушників національних положень. Держави-члени мають свободу при призначенні компетентних органів, оскільки вони впроваджують законодавство ЄС через власний національний закон.

2.3.2. Гідрографічні аспекти ВРД ЄС

Район річкового басейну – основна одиниця управління. Базовим принципом ВРД ЄС є визнання району річкового басейну основною гідрографічною одиницею управління водними ресурсами – як цілісного природного гідрографічного об'єкту, який не може обмежуватися адміністративними чи державними кордонами (у випадку транскордонних басейнів).

Район річкового басейну (РРБ) – головна одиниця управління у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів, що складається з річкового басейну (сусідніх річкових басейнів) та пов'язаних з ними прибережних і підземних вод. РРБ визначається по головній річці, яка впадає в море.

У РРБ можуть виділятися *суббасейни* – частини річкового басейну, стік з яких здійснюється до головної річки басейну.

Ключова ціль ВРД ЄС – запобігання подальшому погіршенню стану водних екосистем, а також захист та покращення їхнього стану

Водні масиви – елементарні одиниці управління. Успіх ВРД ЄС у досягненні цієї мети та пов'язаних з нею завдань здебільшого визначається станом водних масивів (water bodies). Таким чином, водні масиви є одиницями, які повинні бути визначені для всіх категорій поверхневих вод, будь-то природні, істотно змінені або штучні масиви поверхневих вод, а також для підземних вод, які будуть використовуватися для звітності та оцінювання відповідності основним екологічним цілям директиви. Інформація про кількість водних масивів, виділених на території країн-членів ЄС наведена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2. **Кількість водних масивів за категоріями вод, визначених в країнах Європейського Союзу згідно з ВРД ЄС** [7]

Категорія вод	Кількість водних масивів	Загальна довжина або площа	Середня довжина або площа
Підземні води	13411	4,3 млн км^2	323 км^2
Річки	89234	1,2 млн км	13,1 км
Озера	18165	81800 км^2	4,5 км^2
Перехідні води	782	14600 км^2	19 км^2
Прибережні води	2835	290000 км^2	102 км^2
Територіальні води	46	214000 км^2	13400 км^2

Масиви поверхневих вод є поверхневими водними об'єктами або їхніми частинами (наприклад, окремі ділянки річок), для яких встановлюються екологічні цілі та які використовуються для оцінювання досягнення цих цілей.

Стратегічною екологічною ціллю для всіх районів річкових басейнів є досягнення/підтримання «доброго» екологічного та хімічного станів масивів поверхневих вод та «доброго» хімічного та кількісного станів масивів підземних вод.

Істотно змінений водний масив – це поверхневий водний об'єкт, який у результаті перебудови людиною змінив свій характер (наприклад, каналізована річка). колишній природний водний об'єкт, який втратив свої характерні риси.

Штучний масив поверхневих вод – це поверхневий водний об'єкт або його частина, створені діяльністю людини (наприклад, водосховище).

Стратегічною екологічною ціллю для штучних масивів поверхневих вод та істотно змінених масивів поверхневих вод є досягнення/підтримання «доброго» екологічного потенціалу та «доброго» хімічного стану.

2.4. Співробітництво на міжнародних річках та озерах. Основні конвенції

Річка або озеро є міжнародними (транскордонними), якщо їхня площа водозбору та водні ресурси спільно використовуються двома або більше державами.

Принцип міжнародного управління полягає в тому, що вирішення проблем, пов'язаних з водними ресурсами, стосується цілого басейну як єдиної одиниці управління та планування, в недопущенні критичних змін в басейні певною країною в односторонньому порядку.

Інтегроване управління водними ресурсами також є інструментом транскордонного співробітництва, яке сприяє діалогу та формуванню спільних інтересів між прибережними державами басейну, поєднуючи низку важливих видів діяльності (сільське господарство, промисловість, рекреацію, здоров'я людини тощо). На транскордонні річкові басейни припадає близько 60 % глобального стоку прісної води.

В Європі нараховується понад 70 транскордонних річкових басейнів. Європейські країни мають досвід укладання договорів про спільне використання річок, починаючи з другої половини XIX ст.

У наш час на міжнародному рівні було укладено дві конвенції: 1) Про охорону транскордонних водотоків та міжнародних озер (1992 р.); 2) Про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків (1997 р.). Також було підписано Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер (Лондон, 1999 р.).

2.4.1. Конвенція про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.) – скорочено «Водна конвенція»

Спочатку Водна конвенція була розроблена як регіональна для пан'європейського регіону (Європа, Кавказ, Центральна Азія)

відповідальності Європейської економічної комісії (ЄЕК) ООН [2]. Після процедури внесення поправок в 2016 р. до неї можуть приєднуватися усі держави-члени ООН. Станом на 2025 р. до Конвенції приєдналося 53 країни. Україна ратифікувала Водну конвенцію в 1999 р.

Водна конвенція передбачає реалізацію принципів:

• принцип «обережності», відповідно до якого не можна відкладати дії щодо запобігання потенційному транскордонному впливу скидів небезпечних речовин на тій підставі, що наукові дослідження не повністю довели причинно-наслідковий зв'язок між цими речовинами та потенційним транскордонним впливом;

• принцип «забруднювач платить», відповідно до якого витрати на заходи щодо запобігання, обмеження та скорочення забруднення несе забруднювач;

• управління водними ресурсами повинно здійснюватися таким чином, щоб потреби нинішнього покоління задовольнялися без шкоди для можливості майбутніх поколінь задовольняти їхні потреби.

Водна конвенція (Гельсінкі, 1992 р.) також заохочує співпрацю між прибережними сторонами з метою розробки узгодженої політики, програм та стратегій, що охоплюють відповідні водозбірні басейни шляхом:

• збору та оцінювання даних для виявлення джерел забруднення, які можуть мати транскордонний вплив;

• створення спільних програм моніторингу якості та кількості води шляхом створення кадастрів та обміну інформацією;

• встановлення спільних цілей та критеріїв якості води, розробки узгоджених програм дій щодо зниження навантаження забрудненням як з точкових джерел, так і з дифузних (з сільськогосподарських угідь);

• встановлення процедур запобігання забрудненню вод;

• проведення оцінювання впливу на довкілля щодо транскордонних вод відповідно до належних міжнародних норм.

2.4.2. Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.) – скорочено «Протокол про воду та здоров'я»

Протокол про воду та здоров'я до Водної конвенції 1992 року було підписано в 1999 р. під час 3-ї Міністерської конференції «Довкілля та здоров'я» у Лондоні (Велика Британія). Протокол про воду та здоров'я введено в дію у серпні 2005 р. [4]. Протокол ратифікували 27 країн (станом на 2025 р.), Україна – в 2003 р.

Протокол є примітним серед багатосторонніх угод у сфері довкілля з багатьох аспектів.

• Це – перша, юридично зобов'язуюча угода, що відзначила зв'язок між сталим управлінням водними ресурсами та зниженням кількості захворювань, пов'язаних з водою.

• Він поєднує охорону довкілля з покращенням людського здоров'я та благополуччя, об'єднавши таким чином екологів, спеціалістів з охорони довкілля та тих, хто управляє екосистемами з професіоналами у сфері водних ресурсів, санітарії та охорони здоров'я.

• Він пропонує цілісну основу, звертаючись до причинно-наслідкового ланцюга – від деградації довкілля до захворювань, пов'язаних з водою.

• Він виводить серйозну приховану проблему на передній край стурбованості громадськості та прийняття рішень урядом.

• Він пропонує рамки для транскордонного співробітництва у разі шкоди спільним водним ресурсам або спалахів захворювань, пов'язаних з водою, включаючи зростання ризиків від екстремальних погодних умов.

• Він залучає громадськість до участі в діяльності з досягнення базових прав людини та санітарно-гігієнічних умов.

2.4.3. Конвенція про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків (ООН, Нью-Йорк, 1997 р.) – скорочено «Конвенція ООН про водотоки»

Конвенція про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків, яку зазвичай називають Конвенцією ООН про водотоки, є міжнародною угодою, прийнятою ООН в 1997 р. щодо використання та збереження всіх водотоків, що перетинають міжнародні кордони, включаючи як поверхневі, так і підземні води [3].

З моменту розробки Конвенції минуло 17 років, перш ніж вона вступила в силу в 2014 р. Її ратифікувало 38 країн, але більшість держав, особливо ключових, залишаються поза сферою її дії. Україна також її не ратифікувала.

• Конвенція ООН про водотоки кодифікувала принципи «справедливого та розумного використання» та «не спричинення значної шкоди»; встановила рамки для обміну даними та інформацією, захисту та збереження міжнародних водотоків, створення механізмів спільного управління та вирішення спорів.

• Конвенція ООН про водотоки спрямована на те, щоб накласти на держави-члени ООН зобов'язання враховувати вплив своїх дій на інші держави, зацікавлені у водних ресурсах.

• Кожна держава, яка використовує водні ресурси, зобов'язана надавати інформацію іншим державам в басейні, про стан водотоку та про плановане використання його, надаючи іншим державам, достатньо часу для вивчення інформації та висування заперечення, якщо використання вважається протизаконним і може бути шкідливим.

• Документ дозволяє державі, яка має гостру необхідність, негайно використовувати водотік за умови, що вона повідомить держави, які спільно використовують цей водотік, У випадку, якщо використання вважається шкідливим, держави повинні провести переговори про взаємоприйнятне рішення.

• Конвенція ООН про водотоки також вимагає від держав вживати розумних заходів щодо контролю збитків, наприклад, спричинених забрудненням або інтродукцією видів, що не є місцевими для водотоку.

• Документ накладає зобов'язання на держави, які завдають шкоди загальним водним ресурсам, вживати заходів щодо усунення збитків або компенсації державам басейну втрат.

2.4.4. Водна рамкова директива ЄС (2000 р.) і транскордонне управління водними об’єктами. ВРД ЄС має три основні аспекти транскордонного управління, які займають центральне місце у ВРД і можуть також розглядатися, як важливі кроки для покращення транскордонного управління водними об’єктами в Європі [1].

1) Налагодження співробітництва: ВРД вимагає, щоб держави-члени здійснювали управління річками та озерами відповідно до меж річкових басейнів, координували свої дії, щоб забезпечити статус міжнародного річкового басейну, якщо він охоплює територію більше ніж однієї держави-члена.

2) ***Отримання даних та моніторинг:*** орган управління річкового басейну, згідно зі статтею 5 ВРД, зобов'язаний надавати всі дані про природні характеристики кожного річкового басейну. Ця вимога задовольняє потребу в збиранні корисної та актуальної інформації, максимальному спрощенні та ефективності процесу обміну інформацією з використанням сучасних технологій.

3) Плани заходів: план управління річковим басейном має бути складений для кожного району річкового басейну. Ця робота має включати заходи, які необхідно вжити для досягнення мети – доброї якості довкілля на території басейну (екологічний стан, кількісний стан, хімічний стан), збереження територій, що охороняються.

ВРД ЄС може зробити значний внесок у покращення транскордонного управління річками та озерами в Європі, особливо в тих випадках, коли беруть участь держави-члени або кандидати в члени ЄС. Як загальний підхід, так і конкретні вимоги ВРД є основою для покращення екологічного стану відповідних водних об'єктів.

Водночас, для держав-членів Ради Європи, які не є членами ЄС і для яких імплементація законодавства ЄС не є формальною вимогою, ВРД ЄС є «еталонною системою» для покращення транскордонного управління за допомогою поступових кроків у напрямі інтегрованого управління водними ресурсами.

2.5. Берлінські правила щодо водних ресурсів

«Берлінські правила щодо водних ресурсів» – це документ, прийнятий Асоціацією міжнародного права (АМП) для узагальнення норм міжнародного права, які зазвичай застосовуються до прісноводних ресурсів, як в межах однієї країни, так і за межами міжнародних кордонів [18]. Прийнятий 21 серпня 2004 р. в Берліні, цей документ замінив собою більш ранні «Гельсінські правила використання вод міжнародних річок», прийняті АМП, сфера дії яких обмежувалася міжнародними водозбірними басейнами і пов'язаними з ними водоносними горизонтами.

2.5.1. Із історії питання. «Гельсінські правила використання вод міжнародних річок» – керівні принципи, що регулюють використання річок та пов'язаних з ними підземних вод, що перетинають національні кордони, ухвалені АМП в 1966 р. в Гельсінкі. Механізму забезпечення дотримання правил не існувало. Незважаючи на відсутність у керівництва формального статусу, документ був новаторським. Відповідно, в 1970 р. ООН вирішила створити більш всеосяжний набір керівних принципів, що після більш ніж 20-и років досліджень, проведених Комісією з міжнародного права, призвело до прийняття «Конвенції про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків» – скорочено «Конвенція ООН про водотоки» (ООН, Нью-Йорк, 1997 р.).

2.5.2. Деякі положення Берлінських правил щодо водних ресурсів.

Берлінські правила щодо водних ресурсів – це комплексний звід правил, узагальнення звичаєвого міжнародного права для всіх видів водних ресурсів, а не тільки транскордонних, і мають на меті забезпечення правової бази для управління ними. Правила наголошують на інтегрованому та сталому управлінні, участі громадськості, захисті екосистем та справедливому використанні води.

Ключові принципи Берлінських правил.

Інтегроване управління: правила вимагають, щоб при управлінні водними ресурсами враховувався весь водозбірний басейн, а не лише окремі ділянки.

Сталий розвиток: управління водними ресурсами здійснюється для задоволення економічних, соціальних та екологічних потреб нинішнього та майбутніх поколінь.

Громадська участь: громадськість має право бути залученою до процесів прийняття рішень, пов'язаних з водними ресурсами.

Захист екосистем: держави повинні захищати та охороняти екосистеми спільних водотоків та вживати заходів для запобігання інтродукції шкідливих речовин або видів.

Справедливе використання: держави повинні брати участь у використанні, розвитку та захисті водотоків у справедливий спосіб.

Співпраця: правила сприяють співробітництву між державами в управлінні спільними водними ресурсами, включаючи повідомлення та переговори для вирішення питань та процес врегулювання суперечок.

Відповідальність та засоби правового захисту: держави, які завдають шкоди спільному водному ресурсу, зобов'язані усунути шкоду або компенсувати збитки іншим державам.

Значення. *Кодифікація звичаєвого права:* Берлінські правила об'єднали звичаєве міжнародне право щодо води, включивши в єдиний документ норми, що стосуються міжнародних водотоків, міжнародного екологічного права, прав людини та міжнародного гуманітарного права.

Розширення сфери застосування: на відміну від попередніх правил, які зосереджувалися лише на транскордонних водах, Берлінські правила охоплюють усі водні ресурси, включаючи підземні та поверхневі води.

Доповнення до договорів: вони були розроблені як неурядовий документ для надання вказівок, особливо з огляду на те, що ратифікація Конвенції ООН про водотоки відбувалася повільно.

Висновки до розд. 2

✤ Цілями екологічної політики ЄС є збереження та захист довкілля та покращення його якості; захист здоров'я людей; дбайливе та раціональне використання природних ресурсів; сприяння діям на міжнародному рівні для вирішення регіональних чи глобальних екологічних проблем та, зокрема, для адаптації до змін клімату.

✤ Екологічна політика набула правового статусу, коли в 1987 р. набув чинності Єдиний Європейський акт, де вона була закріплена як офіційна сфера діяльності в Договорі про ЄЕС. Наступні договори неухильно

посилювали компетенцію ЄС у цій галузі політики. Маастрихтський договір про створення ЄС (1993 р.) підхопив концепцію «сталого розвитку», яка стала пріоритетною для ЄС в Амстердамському договорі (1999 р.).

✣ Європейське агентство з довкілля (ЄАД) – структура ЄС, яка надає незалежну інформацію про довкілля. Агентством керує правління, що складається з представників урядів 32 держав, представника Європейської комісії та двох вчених, призначених Європейським парламентом, яким допомагає його Науковий комітет. Держави-члени ЄС (27 країн) є членами ЄАД, однак й інші держави можуть стати її членами через укладання угод з ЄАД. Таких країн є 5: Ісландія, Ліхтенштейн, Норвегія, Швейцарія та Туреччина.

✣ Діяльність ЄС у галузі охорони довкілля реалізується через програми дій з охорони довкілля (ПДОД). За допомогою ПДОД ЄС визначає середньострокові цілі європейської екологічної політики на кілька років. Всього в ЄС було прийнято вісім програм дій з охорони довкілля.

✣ У розвитку водної політики ЄС спостерігалося три періоди. Перший період (1975–1990 рр.) – прийняття низки директив та рішень, які встановлювали екологічні стандарти якості для конкретних типів вод та граничні величини скидів забруднювальних речовин. Другий період (1991–2000 рр.) – початок другої хвилі розвитку водного законодавства був зумовлений зростаючою евтрофікацією водних об’єктів. Задля боротьби з цим явищем було прийнято низку директив, які встановили суворі правила щодо поводження зі стічними водами та використанням нітратів у землеробстві. Третій період (від 2000-го р.) – 23 жовтня 2000 р. було прийнято Водну рамкову директиву ЄС, в основу якої покладено інтегроване управління водними ресурсами на басейновій основі.

✣ Три нові принципи, запроваджені у ВРД ЄС: 1) басейновий принцип, за яким управління водними ресурсами має здійснюватися в межах окремих басейнів і мати інтегрований характер; 2) принцип громадської участі, згідно з яким громадськість має залучатися до нагляду за використанням та освоєнням водних ресурсів; 3) принцип економічної ефективності, відповідно до якого управління водними ресурсами підпорядковується принципам економіки (забруднювач платить, відшкодування витрат, рентабельність), але при розумінні того, що «вода не є комерційним продуктом, як будь-який інший, а радше спадщина, яку необхідно охороняти, захищати і ставитися до неї як до такої». Ключова ціль ВРД ЄС – запобігання подальшому погіршенню стану водних екосистем, а також захист та покращення їхнього стану.

✣ Район річкового басейну (РРБ) – головна одиниця управління у галузі використання та охорони вод та відтворення водних ресурсів, що складається з річкового басейну (сусідніх річкових басейнів) та пов’язаних з ними прибережних і підземних вод. РРБ визначається по головній річці, яка впадає в море. Водні масиви – елементарні одиниці управління.

✣ . Річка або озеро є міжнародними (транскордонними), якщо їхня площа водозбору та водні ресурси спільно використовуються двома або більше державами. Принцип міжнародного управління полягає в тому, що вирішення проблем, пов'язаних з водними ресурсами, стосується цілого

басейну як єдиної одиниці управління та планування, в недопущенні критичних змін в басейні певною країною в односторонньому порядку.

✣ Конвенція про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.) – скорочено «Водна конвенція». Спочатку Водна конвенція була розроблена як регіональна для пан'європейського регіону (Європа, Кавказ, Центральна Азія) відповідальності Європейської економічної комісії (ЄЕК) ООН. Після процедури внесення поправок в 2016 р. до неї можуть приєднуватися усі держави-члени ООН. Станом на 2025 р. до Конвенції приєдналося 53 країни. Україна ратифікувала Водну конвенцію в 1999 р.

✣ Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.) – скорочено «Протокол про воду та здоров'я», введено в дію у 2005 р. Протокол ратифікували 27 країн (станом на 2023 р.), Україна – в 2003 р. Протокол – це перша, юридично зобов'язуюча угода, що позначила зв'язок між сталим управлінням водними ресурсами та зниженням кількості захворювань, пов'язаних з водою.

✣ Конвенція про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків (ООН, Нью-Йорк, 1997 р.) – скорочено «Конвенція ООН про водотоки». Стосується використання та збереження всіх водотоків, що перетинають міжнародні кордони, включаючи як поверхневі, так і підземні води. Конвенція вступила в силу в 2014 р. Її ратифікувало 38 країн, але більшість держав, особливо ключових, залишаються поза сферою її дії. Україна також її не ратифікувала.

✣ «Берлінські правила щодо водних ресурсів» – це документ, прийнятий Асоціацією міжнародного права (АМП) для узагальнення норм міжнародного права, які зазвичай застосовуються до прісноводних ресурсів, як в межах однієї країни, так і за межами міжнародних кордонів. Прийнятий у 2004 р. цей документ замінив собою попередні «Гельсінські правила використання вод міжнародних річок».

✣ Берлінські правила об'єднали звичаєве міжнародне право щодо води, включивши в єдиний документ норми, що стосуються міжнародних водотоків, міжнародного екологічного права, права прав людини та міжнародного гуманітарного права.

Література до розд. 2. Водна політика ЄС

1. Директива Європейського Парламенту і Ради 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 року про встановлення рамок заходів Співтовариства в галузі водної політики. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text

2. Конвенція про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер. ЄЕК ООН. Гельсінкі, 1992. URL: http://consultant.parus.ua/?doc=00AXP931ED&abz=0RSKD

3. Конвенція про право несудноплавних видів використання міжнародних водотоків. ООН, Нью-Йорк, 1997. URL: https://ips.ligazakon.net/document/MU97594

4. Протокол про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер 1992 р. ВРУ,

ратифікація від 09.07.2003, підстава - 1066-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_030#Text

5. Хільчевський В.К. Водна політика:: світові тенденції, стан в Україні. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2023. № 4 (70). С. 6-22.

6. Хільчевский В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 6-16.

7. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. К.: ДІА, 2023. 308 с.

8. Хільчевский В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 4(66). С. 6-16.

9. Хільчевський В.К. Управління транскордонними водними ресурсами: навч. посібник К.: ДІА, 2024. 208 с.

10. Хільчевський В.К., Гребінь В.В., Забокрицька М.Р. Управління річковими басейнами: навч. посібник. К.: ДІА, 2024. 236 с.

11. Convention on the Law of the Non-navigational Uses of International Watercourses Adopted by the General Assembly of the United Nations on 21 May 1997. New York. URL: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/8_3_1997.pdf

12. Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes. Helsinki, 17 March 1992. URL: https://treaties.un.org/doc/treaties/1992/03/19920317%2005-46%20am/ch_xxvii_05p.pdf

13. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32000L0060

14. Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC. - URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-conten38. t/EN/TXT/?uri=celex%3A32006L0007

15. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Text with EEA relevance). - URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32007L0060

16. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive) (Text with EEA relevance). – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0056

17. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (recast) (Text with EEA relevance). - URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj

18. The Law of Transboundary Aquifers and the Berlin Rules on Water Resources (ILA): Interpretive Complementarity. UNESCO-IAH-UNEP. 2010. URL: https://hispagua.cedex.es/sites/default/files/hispagua_documento/documentacion/documentos/berlin.pdf

3. ВОДНА БЕЗПЕКА ТА ВОДНІ КОНФЛІКТИ

3.1. Поняття про водну безпеку

Водна безпека – це здатність забезпечити та захистити сталий доступ до достатньої кількості води належної якості, необхідної для підтримки існування, добробуту та соціально-економічної діяльності [3].

У ширшому розумінні, *мета водної безпеки* – максимізувати користь води для людей та екосистем, а також обмежити ризики негативного впливу води до прийнятного рівня. До цих ризиків відносяться надлишок води (повені, затоплення), нестача води (посухи, дефіцит води) та низька якість (забруднення води).

Поняття водної безпеки ґрунтується на принципі доступності, зокрема такої, що пов'язана з контролем над постачанням якісної та безпечної води, та механізмом для запобігання або вирішення конфліктів, пов'язаних з водними об'єктами.

В регіонах або країнах, де відбуваються збройні конфлікти особливо складно забезпечити водну безпеку, тобто надати населенню послуги водопостачання та захистити його від ризиків, пов'язаних із якістю та безпекою води. Обмеження у доступі до води та екологічні збитки водним ресурсам, що завдаються такими діями, ставлять під загрозу безпеку населення загалом, роблячи повернення до мирного життя тривалішим та складнішим.

В цілому, визначення водної безпеки налічує багато інтерпретацій, розроблених різними міжнародними організаціями.

Так, UN-Water, координаційна структура ООН з питань, пов'язаних з водними ресурсами, визначає водну безпеку як здатність населення забезпечувати стійкий доступ до достатньої кількості води прийнятної якості для підтримання засобів існування, добробуту людей та соціально-економічного розвитку, для забезпечення захисту від захворювань, які поширюються за допомогою води, а також для збереження екосистем в умовах миру та політичної стабільності.

У Гаазькій декларації міністрів про водну безпеку у XXI ст. (2000 р.) до найважливіших інструментів забезпечення водної безпеки відносять задоволення основних потреб, забезпечення продовольством, захист екосистем, спільне використання водних ресурсів, управління ризиками, оцінку води та розумне управління водними ресурсами.

Варто зазначити, що в нашій країні поняття «водна безпека» чи не вперше офіційно застосовано у «Водній стратегії України на період до 2050 р.», схваленій розпорядженням Кабінету Міністрів України від 9 грудня 2022 р. № 1134-р. А саме: «Ця Стратегія є документом, що визначає основні засади державної політики у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів та спрямована на досягнення взаємної узгодженості, пов'язаної з їх використанням, підвищення рівня ***водної безпеки*** та скорочення до прийнятного рівня ризиків з управління водними ресурсами на засадах сталого інтегрованого управління водними ресурсами».

У Водному кодексі України немає поняття «водна безпека», там фігурує поняття «екологічна безпека водокористування». А саме: «Стаття 36. Нормативи екологічної безпеки водокористування». Основними нормативами при цьому є гранично допустимі концентрації речовин у водних об'єктах, вода яких використовується для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення а також для потреб рибного господарства.

Варто відзначити, що поняття «водна безпека» означає не лише безпосереднє водопостачання, а й політичні, економічні, соціальні та екологічні наслідки її забезпечення, як невід'ємної складової національної безпеки [3].

3.2. Дефіцит водних ресурсів – основна причина водних конфліктів

Дефіцит водних ресурсів – це брак ресурсів прісної води для задоволення потреб населення у питній воді та використанні на господарські потреби. Деякі регіони Землі історично страждали від дефіциту водних ресурсів. Але в останні десятиліття ця проблема почала розглядатися в глобальному масштабі, оскільки водний дефіцит зачіпає всі континенти [10]..

Гідрологічний метод оцінювання наявності/відсутності дефіциту водних ресурсів – це розрахунок відношення об'єму загальних відновних водних ресурсів (поверхневих і підземних) за рік до кількості населення в країні або регіоні. Таким чином, країни можна порівнювати між собою за кількістю водних ресурсів у $м^3$ на рік на 1 людину. Приклад порогових значень загальних водних ресурсів для оцінки водного статусу країни за індикатором водного стресу Фалькенмарк наведено в табл. 3.1 [7].

Таблиця 3.1. **Порогові значення загальних водних ресурсів для оцінки водного статусу країни за індикатором водного стресу Фалькенмарк, $м^3$/рік/людину**

№	Водний статус в країні	Загальні водні ресурси, $м^3$/рік/людину
1	Водні ресурси стабільні	> 2500
2	Водна вразливість	1700-2500
3	Водний стрес	< 1700
4	Водний дефіцит	< 1000
5	Абсолютний водний дефіцит	< 500

Невоєнні водні конфлікти відбуваються на різних континентах (табл. 3.2). Зокрема, в Західній Азії через річки Євфрат і Тигр спостерігається конфлікт між Туреччиною, Сирією та Іраком; по р. Йордан – між Ізраїлем, Ліваном, Йорданією та Палестиною), у Центральній Азії (через річки Амудар'я, Сирдар'я – між Казахстаном, Узбекистаном, Туркменістаном, Таджикистаном та Киргизстаном), в Африці (через р. Ніл – між Єгиптом, Ефіопією та Суданом) та ін. [4].

Названі конфлікти пов'язані в першу чергу з дефіцитом водних ресурсів у регіонах, транскордонним розташуванням водних об'єктів, про які йдеться, та неузгодженістю дій між країнами басейну.

Таблиця 3.2. **Деякі міждержавні водні конфлікти у світі станом на 2023 р.** [4]

Регіон	**Водний об'єкт, через який відбувається конфлікт**	**Країни-учасниці конфлікту**
Західна Азія	річки Євфрат, Тигр	Туреччина – Сирія, Ірак
	р. Йордан	Ізраїль – Ліван, Йорданія, Палестина
Центральна Азія	річки Амудар'я, Сирдар'я	Казахстан, Узбекистан, Туркменістан, Таджикистан, Киргизстан
Південна Азія	басейн р. Інд	Індія, Пакистан
Східна Азія, Південна Азія	басейн р. Брахмапутра	Китай – Індія, Бангладеш
Південна Азія	басейн р. Ганг	Індія, Бангладеш
Південно-Східна Азія	басейн р. Меконг	Китай – Таїланд, Лаос, В'єтнам, Камбоджа
Африка	р. Ніл	Ефіопія – Судан, Єгипет
	р. Вольта	Гана, Буркіна-Фасо
	р. Окаванго	Ангола, Ботсвана, Намібія
Америка	басейн р. Ріо-Гранде	США, Мексика

3.3. Типи водних конфліктів

3.3.1. Класифікація водних конфліктів

Водні конфлікти – це конфлікти між країнами, державами чи соціальними групами за доступ до водних ресурсів.

Як показує досвід, невоєнні водні конфлікти можуть переростати в збройне протистояння. І навпаки, під час ведення бойових дій, розпочатих не через воду, виникають ті або інші види водних конфліктів. Упродовж історії людства відбувалися конфлікти, пов'язані з водою.

Одним з перших розгляд проблеми водних конфліктів започаткував у 1990-х роках американський вчений Пітер Глейк. Ним було запропоновано класифікацію водних конфліктів [8]. Вода (або водна система) може бути тригером, зброєю або жертвою (табл. 3.3).

База даних Тихоокеанського інституту (США) показує, що насильство, пов'язане з водою, почалося кілька тисяч років тому. За період 2000–2022 рр. у цій базі зафіксовано близько 900 випадків водних конфліктів [15].

Таблиця 3.3. **Класифікація водних конфліктів за роллю води в них і прояву насильницьких дій** [8]

Тип водного конфлікту	**Характеристика водного конфлікту**
Вода як тригер	вода є ключовою причиною конфлікту, коли виникає суперечка за контроль над водним об'єктом або коли економічний та фізичний доступ до води пов'язаний з насильством
Вода як зброя	водні об'єкти (водні ресурси) використовуються як інструмент в насильницькому конфлікті
Вода як жертва	забруднення водних об'єктів, руйнування або пошкодження водної інфраструктури як навмисно, так і випадково в наслідок збройних конфліктів

3.3.2. Вода як тригер

Річка Ніл, кінець XX ст. – початок XXI ст. В 1994 р. збройні сили Єгипту увійшли до Судану, щоб забезпечити контроль над водами р. Ніл, з якого п'є майже весь Єгипет.

Згодом Єгипет і Судан об'єдналися проти Ефіопії, яка вирішила збільшити забір води з Нілу. У верхній частині басейну Нілу на р. Блакитний Ніл (права притока Нілу, що дає 60 % її стоку) у 2011 р. Ефіопія розпочала будівництво водосховища і ГЕС «Відродження Ефіопії». В результаті, стік нижче у р. Ніл (рис. 3.1) може скоротитися з 40 км^3/рік до 30 км^3/рік. У 2021 р. завершено заповнення водосховища (67 км^3 води).

Нижче за течією знаходяться Судан і Єгипет, з якими проєкт не було узгоджено і для яких можуть бути катастрофічні наслідки. Між трьома країнами тривають складні переговори.



Рис. 3.1. **Картосхема басейну р. Ніл з розташуванням водосховища і ГЕС «Відродження Ефіопії» на р. Блакитний Ніл**

3.3.3. Вода як зброя

ДніпроГЕС, 1941 р., Друга світова війна. Історія водних конфліктів на території України починається з ДніпроГЕС – двох підривів греблі під час Другої світової війни (1939-1945 рр.) [4]. У серпні 1941 р., відступаючи під натиском німецьких військ, Червона Армія підірвала греблю ДніпроГЕС з метою призупинення наступу німецького агресора та недопущення роботи ГЕС на окупованій території. Вода була використана як зброя (рис. 3.2).

Через пробоїну довжиною понад 100 м ринула хвиля, що підняла рівень води в нижньому б’єфі на декілька метрів, спричиняючи загибель людей, які опинилися в зоні затоплення. Кількість людських жертв не

задокументована. Є оціночні показники, які сягають кількох десятків тисяч осіб, в основному з радянського боку, в меншій мірі – з німецького. Через півроку німці відбудували станцію. Восени 1943 р., відступаючи під натиском Червоної Армії, вже німецькі війська здійснили підрив греблі ДніпроГЕС.

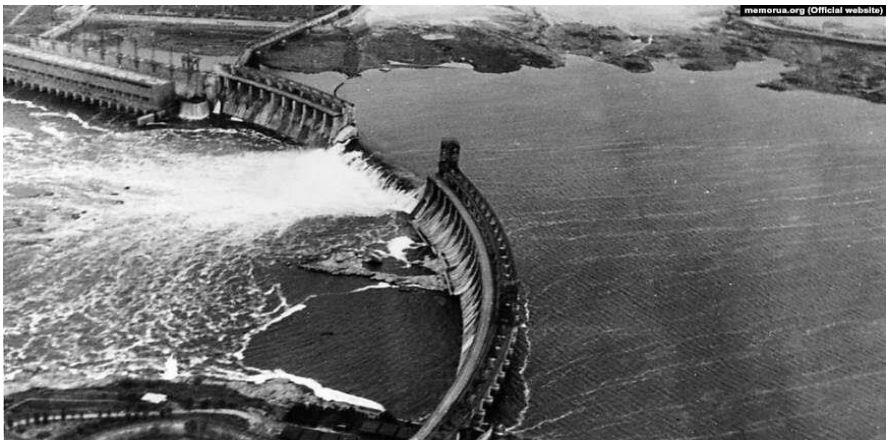


Рис. 3.2. **Гребля ДніпроГЕС, підірвана Червоною Армією 18.08.1941 р., щоб призупинити наступ німецьких військ (м. Запоріжжя, Україна)**

3.3.4. Вода як жертва

Операція британських ВПС в Німеччині, 1943 р. Друга світова війна. Операція «Chastise» (*англ.* «покарання») – кодова назва авіаційного удару військово-повітряних сил Великої Британії під час Другої світової війни (1939-1945 рр.) по греблях у Німеччині 17 травня 1943 р. з використанням спеціально розроблених бомб (рис. 3.3).

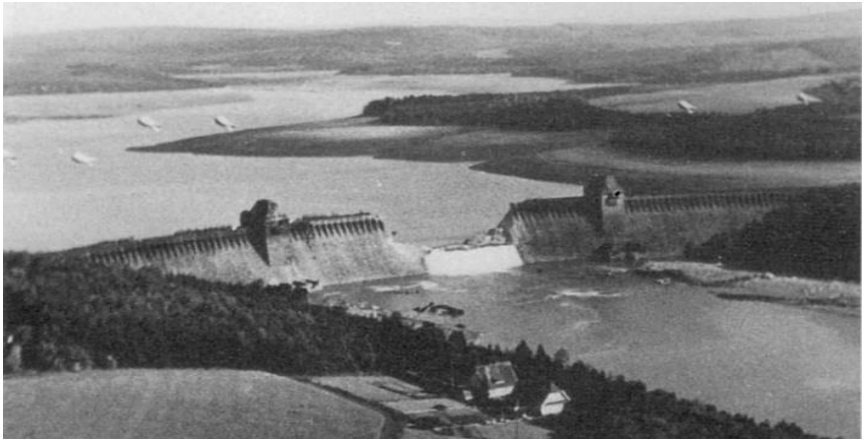


Рис. 3.3. **Гребля водосховища на р. Мене після нальоту ВПС Великої Британії, 1943 р. (Німеччина)**

Внаслідок бомбардування в греблі водосховища Менезее на р. Мене утворилася пробоїна в 77 м (див. рис. 3.3), через яку вода прорвалася в Рурську долину і змила мости і бл. 1 тис. будинків. Понад 100 заводів

зупинилися. У м. Нехайм-Хюстен постраждало понад 800 осіб. Також було зруйновано і греблю водосховища на р. Едер – утворилася пробоїна в 70 м.

Боснійська війна (1992-1996 рр.), м. Сараєво. Розпад Югославії. Під час збройних конфліктів відбувається навмисне або ненавмисне пошкодження критично важливої водної інфраструктури (рис. 3.4).



Рис. 3.4. **Багатотисячна черга мешканців м. Сараєво в 1993 р. за водою з р. Міляцка (басейн Дунаю). Боснійська війна 1992-1996 рр.** [4]

Це може загрожувати життєдіяльності міст і мільйонів людей. Так відбувалося, наприклад, внаслідок облоги столиці Боснії – м. Сараєво сербськими військами (1993 р.). У місті не було електрики, не працювала система водопостачання і каналізації.

3.4. Збройні конфлікти та проблеми водної інфраструктури. Женевські принципи її захисту

3.4.1. Основні поняття

Збройний конфлікт (воєнний конфлікт) – вид збройного протистояння між державами або соціальними спільнотами всередині них з метою вирішення економічного, політичного та інших протиріч, за допомогою обмеженого застосування кожною із сторін військової сили.

Війна – форма ведення військових дій збройними силами держави з метою підпорядкування противника волі політичного керівництва однією із сторін. Лише держави або групи держав можуть проводити війну згідно з визначенням, прийнятим у міжнародному праві. Війна характеризується формальним актом її оголошення.

Збройний конфлікт (ЗК) відрізняється від війни обмеженістю поставлених сторонами кінцевих цілей. ЗК не ставить за мету створення загрози існуванню політичної та економічної системи, загрози суверенітету супротивника. Цілями ЗК є перетворення або збереження наявних відносин,

зміна військово-політичної обстановки на свою користь, здобуття економічної вигоди, політичних чи стратегічних переваг.

У ході збройних конфліктів і війн часто навмисно або ненавмисно завдається шкода водним об'єктам (водній інфраструктурі).

Деякі аспекти, які стосуються питання «вода і збройні конфлікти», висвітлюються в міжнародному гуманітарному праві, яке встановлює права і обов'язки суб'єктів конфліктів стосовно заборони або обмеження використання певних методів ведення збройної боротьби.

Закони та звичаї війни – сучасний компонент міжнародного права, який регулює умови для початку війни та поведінку воюючих сторін. Закони війни прописуються в деклараціях та конвенціях і контролюються міжнародними організаціями. Наприклад, більше ста років залишається діючою IV Конвенція про закони і звичаї війни на суходолі та додаток до неї: Положення про закони і звичаї війни на суходолі (Гаага, 1907 р.). Порушення законів та звичаїв війни називається воєнним злочином.

Женевські конвенції – чотири міжнародні договори та три додаткові протоколи, що встановлюють міжнародно-правові стандарти гуманного поводження під час війни. Під Женевською конвенцією як терміном в однині зазвичай розуміють угоди 1949 р., які уточнили умови двох договорів 1929 р. і додали дві нові конвенції.

Перша Женевська конвенція «Про поліпшення долі поранених та хворих воюючих армій на полі бою».

Друга Женевська конвенція «Про поліпшення долі поранених, хворих та потерпілих аварію воюючих армій на морі».

Третя Женевська конвенція «Про поводження з військовополоненими».

Четверта Женевська конвенція «Про захист цивільного населення під час війни».

3.4.2. Основні заборони під час ведення бойових дій, що стосуються водної інфраструктури

Під час бойових дій необхідно дотримуватися чотирьох основних заборон, що мають пряме відношення до води (водної інфраструктури, систем водопостачання).

Заборонено:

1) використання отрути як засобу ведення війни;
2) знищення майна супротивника;
3) напади на об'єкти критичної інфраструктури;
4) напади на об'єкти, що містять небезпечні сили (наприклад, АЕС).

Вода, як елемент довкілля, знаходиться також під захистом правил, що застосовуються до довкілля.

3.4.3. Женевський перелік принципів захисту водної інфраструктури

Питання захисту водної інфраструктури вимагає подальшого вивчення, оскільки під час збройних конфліктів напади на водну інфраструктуру часто фігурують в інформаційних повідомленнях.

В 2020 р. під егідою Женевського центру водних ресурсів та Женевського університету було розроблено і опубліковано так званий «Женевський перелік принципів захисту водної інфраструктури», який

направлений проти навмисного націлювання на системи водопостачання та нанесення шкоди бойовими діями, забезпечуючи принципи захисту доступу цивільних осіб до води для пиття, санітарії та сільського господарства.

Перелік об'єднує правила, що регулюють захист водної інфраструктури відповідно до міжнародного гуманітарного права, міжнародного права в галузі прав людини, екологічного права і міжнародного водного права [14]. Цей документ не має обов'язкової сили, але є певним дороговказом.

Сфера застосування та мета: Перелік спрямований на забезпечення захисту водної інфраструктури як у міжнародних, так і в неміжнародних збройних конфліктах, а також у постконфліктних сценаріях.

Захист цивільного населення та довкілля: він забороняє атаки на водну інфраструктуру, якщо це не кваліфікується як військова мета; забороняє напади, які можуть спричинити серйозні страждання цивільного населення або значну шкоду навколишньому середовищу; забороняє відведення води таким чином, щоб це спричинило непропорційні страждання або шкоду екологічному балансу.

Ведення бойових дій: Перелік застосовує існуючі принципи міжнародного гуманітарного права до водної інфраструктури, включаючи правила щодо ведення бойових дій.

Кібероперації: Перелік включає конкретні принципи щодо атак на водну інфраструктуру з використанням кіберзасобів, підкреслюючи, що така інфраструктура не повинна бути мішенню, якщо вона не є військовою ціллю.

Рекомендації та перспективні принципи: окрім кодифікації чинного законодавства, Перелік містить рекомендації щодо таких практик, як створення навколо водної інфраструктури зон, що охороняються, та ведення переговорів щодо угод про припинення вогню на таких об'єктах.

Постконфліктні ситуації: Перелік також охоплює принципи реконструкції та відновлення водної інфраструктури в постконфліктних умовах та роль миротворчих операцій.

3.5. Вода і російсько-українська війна (від 2014 р.)

3.5.1. Загальні положення

Російсько-українська війна або війна Росії проти України (від 2014) – збройна агресія Російської Федерації проти суверенітету й територіальної цілісності України. Вирізняють етапи: 20.02.2014 р.–23.02.2022 – ***гібридна війна***; від 24.02.2022 – ***широкомасштабне вторгнення*** Росії в Україну [2].

І етап війни (2014–2022 рр.). Саме 20.02.2014 р. Збройні сили РФ вперше порушили порядок перетину державного кордону України через Керченську протоку й розпочали операцію захоплення Кримського півострова. Це був акт неприпустимого порушення норм і принципів міжнародного права, суверенітету й територіальної цілісності України. 18.03.2014 р. в м. Москві було підписано так званий «договір про прийняття Криму до складу Росії».

Від 07.04.2014 р. російські війська розпочали бойові дії на Сході України. Починаючи з цього періоду. триває окупація українських населених пунктів Донецької та Луганської областей.

Верховна Рада України 27.01.2015 р. ухвалила постанову про визнання Росії країною-агресором.

ІІ етап війни (від 24 лютого 2022 р.) – відбулося широкомасштабне вторгнення Росії в Україну. Російські війська вдерлися до України, перетнувши кордон поблизу Харкова, Херсона, Чернігова, Сум з території РФ, Білорусі і тимчасово окупованого Криму. Але «захопити Київ за три дні», як оголошували російські пропагандисти, не вдалося. Збройні Сили України дають гідну відсіч агресору. Станом на кінець 2025 р. Росія окупувала близько 18–19% території України. Частина цих територій була захоплена до 2022 р. (близько 7 % – Крим та частини Донбасу), а решта – після повномасштабного вторгнення.

3.5.2. Вода як жертва

3.5.2.1. Водні конфлікти на Донбасі (2014–2022 рр.) проявилися на першому етапі війни в період активних бойових дій (від 2014 р.), коли системи водопостачання ставали жертвами насильства [11].

Річка Сіверський Донець є основним джерелом, що забезпечує близько 90 % обсягу водокористування в регіоні; підземні води – 10%. Варто також відзначити, що р. Сіверський Донець підживлюється дніпровською водою з каналу Дніпро-Донбас (довжина – 263 км, збудований 1982 р.). Канал Сіверський Донець-Донбас, що подає воду в регіоні, має загальну довжину 133 км, з яких 28 км знаходиться в трубопроводі діаметром близько 1,5 м. Ці ділянки були найбільш вразливими при артобстрілах (рис. 3.5).



Рис. 3.5. **Пошкодження артобстрілами ділянок трубопроводу каналу Сіверський Донець – Донбас призводило до припинення водопостачання населених пунктів Донбасу на кілька тижнів (2014-2022 рр.)** [4]

Протягом 2014-2015 рр. через пошкодження під час обстрілів канал Сіверський Донець-Донбас неодноразово зупиняв роботу. Чіткого обліку таких подій в Україні немає. У базі даних Тихоокеанського інституту значиться понад десяток записів по водних конфліктах на Донбасі, які мали значний суспільний резонанс. В той же час, місія UNICEF зафіксувала 89 атак на воду в 2018 р. і 58 – за перше півріччя 2019 р. Також за цей період пошкоджено або зруйновано близько 60 споруд системи водопостачання.

Наприклад, 11 червня 2017 р. артилерійськими обстрілами була пошкоджена насосна станція Південно-Донбаського водогону в районі

окупованої Ясинуватої. Припинено водопостачання 5 фільтрувальних станцій. Понад тиждень без водопостачання залишалися 14 міст і 58 селищ.

Міжнародні експерти вважають, що понад 4,2 млн осіб (з них 0,5 млн дітей) страждали від пошкодження водопроводів на Донбасі. Під час робіт з відновлення водопровідних систем, які тривали інколи кілька тижнів, населенню доводилося задовольнятися привозною водою.

3.5.2.2. Миколаїв та Миколаївська область (від 24.02.2022 р.). У ЗМІ повідомлялося щодо обстрілів та пошкодження об'єктів водної інфраструктури.

Так, 20 квітня 2022 р. 87 сіл та містечок на Миколаївщині опинились без води. А обласний центр на той час був вже тиждень без централізованого водопостачання. Виведено з ладу водогін «Дніпро-Миколаїв», яким здійснювалося постачання води з р. Дніпро до Миколаєва.

Миколаїв понад три роки залишався без стабільного постачання якісної питної води (рис. 3.6). Від жовтня 2025 р. воду для міста почали подавати водогоном (довжиною 67 км) з р. Південний Буг – водозабір неподалік м. Нова Одеса.



Рис. 3.6. **Миколаїв – воду підвозять відкритим трамвайним вагоном в цистернах (літо 2022 р.)**



Рис. 3.7. **Київ – черги біля бювету артезіанської води після ракетного удару (осінь 2022 р.)**

3.5.2.3. Місто Київ (від 24.02.2022 р.). Кияни залишалися без води або відчували значні перебої у водопостачанні неодноразово (рис. 3.7). внаслідок російських ракетних та дронових атак, які були спрямовані на критичну інфраструктуру, зокрема енергетичні об'єкти. Ось лише деякі випадки, коли виникали проблеми з водопостачанням:

• жовтень-листопад 2022 р. – період наймасованіших і найтриваліших відключень; після серії російських атак на енергетичну інфраструктуру України, зокрема 31 жовтня та 23 листопада 2022 р., значна частина Києва, а іноді й усе місто, залишалася без світла та водопостачання, оскільки насосні станції не могли працювати без електрики;

• грудень 2022 р. – після атаки 16.12.2022 р. – перебої з водопостачанням у всіх районах столиці;

• липень 2025 р. – після атаки 7.07.2025 р. сотні будівель залишилися без гарячої води через пошкодження тепломагістралі;

• жовтень 2025 р. – після масованого удару 10.10.2025 р. відбулося відключення світла та води на лівому березі Києва;

• листопад 2025 р. – комбінований удар 29.11.2025 р. призвів до зниження тиску води на правому березі.

3.5.2.4. Знищення греблі Каховського водосховища (від 24.02.2022 р.). 6 червня 2023 р. російські агресори підірвали греблю Каховської ГЕС (м. Нова Каховка), вчинивши найбільший акт екоциду за період повномасштабного вторгнення в Україну (рис. 3.8). На Херсонщині були затоплені території 48 населених пунктів, на Миколаївщині – 23 (рис. 3.9).



Рис. 3.8. **Гребля Каховської ГЕС на Дніпрі, підірвана російськими агресорами 6 червня 2023 р.**



Рис. 3.9. **Зона затоплення території нижче підірваної 6 червня 2023 р. греблі Каховського водосховища в пониззі Дніпра (Херсонська обл.)**

За даними вчених Українського гідрометінституту ДСНС України та НАН України, станом на 19 липня 2023 р. із площі Каховського водосховища, яка становила понад 2 тис. км², залишилося 261,1 км² (12,7% від початкової площі водойми) [1]. Згодом вода зійшла, відкривши колишнє русло Дніпра та території, що були затоплені, створюючи новий ландшафт [12].

Наслідки: втрачено енергетичні потужності; припинилося водопостачання Північнокримського каналу, а регіон відчуває дефіцит води, вирішуючи його, наприклад, новим водогоном із р. Інгулець для Кривого Рогу; Херсонщина втратили зрошення, що загрожує аграрному сектору.

3.5.3. Вода як зброя

3.5.3.1. Північнокримський канал, 2014 р., 2022 р. Після анексії Криму Росією в 2014 р. Україна припинила подачу води з Дніпра Північнокримським каналом (402,6 км). Північнокримський канал забезпечував до 80 % водопостачання Криму (рис. 3.10).

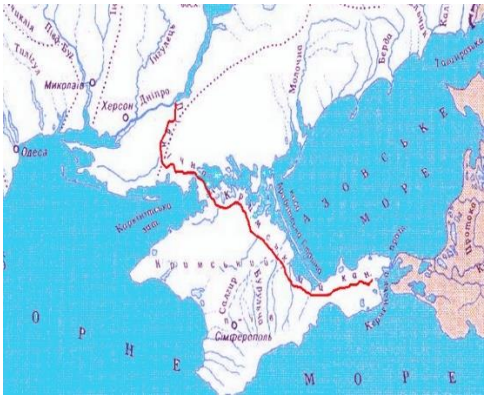


Рис. 3.10. **Схема розташування траси Північно-Кримського каналу**



Рис. 3.11. **Підрив дамби російськими військами на 107-км Північно-Кримського каналу, 26.02.2022 р.**

Мотивація – за міжнародними нормами забезпечувати потреби окупованої території зобов'язана країна, яка її окупувала – тобто РФ. При цьому, РФ, не звертаючись до України, звинуватила її в ООН у використанні води як зброї (тобто, створенні штучного дефіциту води).

Із початком широкомасштабного вторгнення РФ в Україну, російські окупаційні війська, захопивши гідротехнічні споруди Каховської ГЕС, 26 лютого 2022 р. підірвали дамбу в Херсонській області, яка стримувала поставку води до Криму, та запустили воду в Північнокримський канал (рис. 3.11).

3.5.3.2. Річка Ірпінь, 2022 р. Річка Ірпінь протікає в межах Житомирської та Київської областей, є правою притокою Дніпра. Довжина 162 км, площа басейну – 3340 км^2. Біля с. Козаровичі Вишгородського району Київської області впадає в Київське водосховище, де вода р. Ірпінь піднімається насосною станцією через дамбу до рівня водосховища (рис. 3.12). Відбувається це тому, що рівень води в Київському водосховищі має відмітку 103 м над рівнем моря, а рівень води в гирлі р. Ірпінь – 97 м.

Із повідомлення інформагентства УНІАН 26 лютого 2022 р.: «Пошкоджено дамбу в місці впадіння річки Ірпінь у Київське водосховище…, там підірвано шлюзи – вода тече з водосховища в річку. Дамбу зараз контролюють російські окупанти. Вона залишалася єдиною переправою через річку Ірпінь, оскільки всі інші мости підірвані».

Як показали супутникові знімки (див. рис. 3.12 б), станом на 21 березня 2022 р. вода, що ринула з Київського водосховища в р. Ірпінь, затопила заплаву річки і прилеглі садиби в селах вздовж русла: Демидів, Гута Межигірська, Червоне, Раківка і майже досягла Гостомеля. Зображення були зроблені супутником Santinel.



а) 26 лютого 2022 р.



б) 21 березня 2022 р.

Рис. 3.12. **Стан заплави р. Ірпінь під час вторгнення РФ в Україну в 2022 р.: а) 26 лютого 2022 р. – до підриву дамби при впадінні р. Ірпінь у Київське водосховище на Дніпрі (заплава не затоплена); б) 21 березня 2022 р. – після підриву цієї дамби (заплава затоплена – темний колір вздовж річки)** [4]

Розлив р. Ірпінь став додатковим захистом рубежів Києва і значно звузив можливості для сухопутних маневрів агресора [13]. Пізніше було повідомлено, що дамба в гирлі р. Ірпінь була підірвана спеціальним підрозділом Збройних Сил України, тобто вода була використана захисниками столиці як зброя.

3.5.4. Моніторинг якості вод у річкових басейнах України у воєнний час (2022-2023 рр.)

Моніторинг поверхневих вод на території України відповідно до програми державного моніторингу вод в частині діагностичного та операційного моніторингу поверхневих вод (Програми), затвердженої наказом Міндовкілля України від 5 січня.2022 року № 1, забезпечує Державне агентство водних ресурсів України.

На 1.09.2023 р. на території, яка тимчасово контролювалася російськими військами, повністю залишалися район басейну річок Криму (від 2014 р.) та район басейну річок Приазов'я (рис. 3.13, 3.14, табл. 3.4). При цьому, на 1.09.2023 р. було звільнено частину окупованої Російською Федерацією в 2022 р. території України (див. рис. 3.13, 3.14).

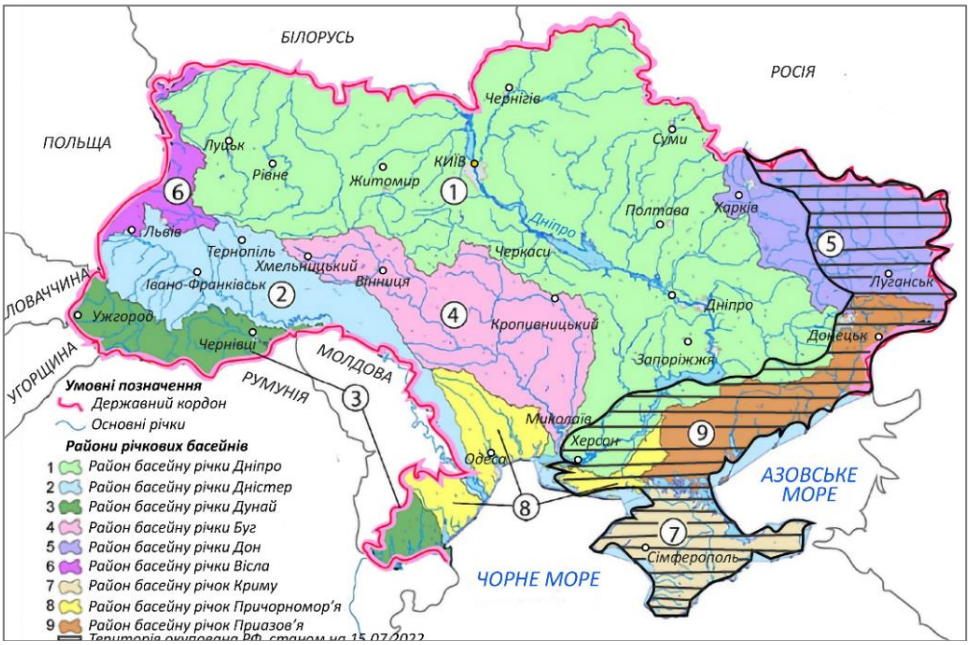


Рис. 3.13. **Картосхема гідрографічного районування України, на якій позначено чорними штриховими лініями територія, яка тимчасово контролювалася військами РФ станом на 1 серпня 2022 р.**

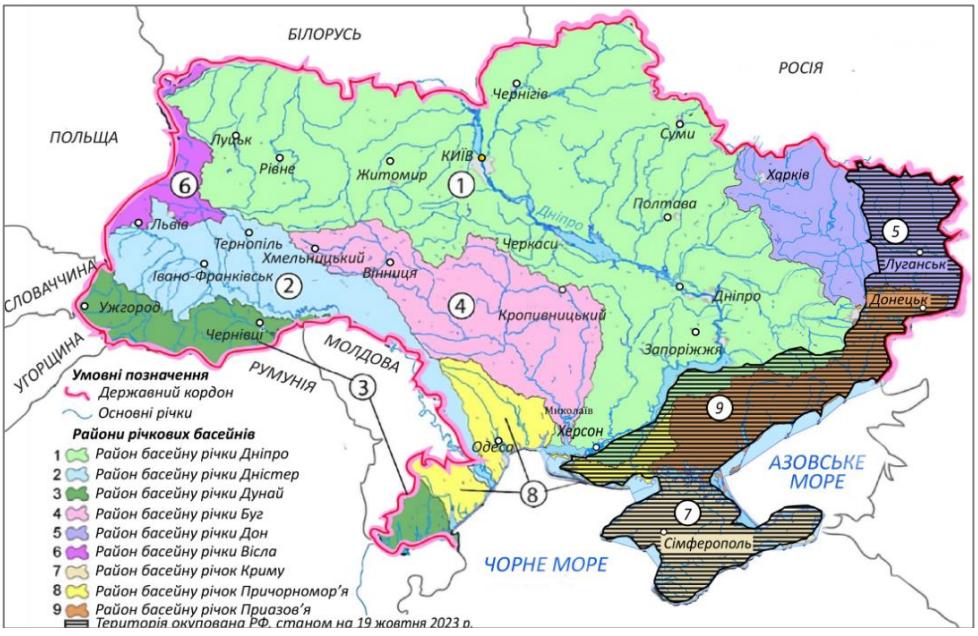


Рис. 3.14 **Картосхема гідрографічного районування України, на якій позначено чорними штриховими лініями територія, яка тимчасово контролювалася військами Російської Федерації станом на 1 вересня 2023 р.**

Під окупацією знаходилося близько 49 % території району басейну р. Дон (на 1.08.2022 р. – 69 %), 22 % району басейну річок Причорномор'я (на 1.08.2022 р. – 22 %), 4 % району басейну р. Дніпро (на 1.08.2022 р. – 6 %) - див. табл. 3.4.

На території, яка тимчасово контролювалася військами РФ восени 2023 р., виявилися: з *великих річок* – значна частина басейну р. Сіверський Донець (район Донбасу); з *крупних каналів* – повністю Північно-Кримський та Каховський магістральний канали, частина каналу Сіверський Донець-Донбас; з *великих водосховищ* – лівобережна частина колишнього Каховського водосховища.

Таблиця 3.4. **Території районів басейнів річок України, що тимчасово контролювалися військами РФ станом на 1.08. 2022 р. [5, 9] та 1.09.2023 р.**

Назва району річкового басейну (РРБ)	Площа РРБ, км^2	Площа, тимчасово окупована РФ, км^2 (%)	
		на 1.08. 2022 р.	на 1.09.2023 р.
Район басейну річок Криму	26943,7	26943,7 (100)	26943,7 (100)
Район басейну річок Приазов'я	36473,1	36473,1 (100)	36473,1 (100)
Район басейну р. Дон	54611,0	37647,8 (69)	26966,2 (49)
Район басейну річок Причорномор'я	27129,5	6003,5 (22)	6029,0 (22)
Район басейну р. Дніпро	295525,3	19162,8 (6)	12596,2 (4)

Через напружену оперативну військову ситуацію в березні 2022 р. підрозділам Держводагентства вдалося відібрати проби води лише на 35 % пунктів моніторингу. В липні 2022 р. в системі Держводагентства проби води було відібрано в 398 пунктах моніторингу, що становило 68 % від кількості пунктів, передбачених Програмою (583 пункти) – табл. 3.5.

Таблиця 3.5. **Дані про загальну кількість пунктів моніторингу поверхневих вод на території України, в яких відібрано проби підрозділами Держводагентства України в липні 2022 р. та серпні 2023 р. [6]**

Назва району річкового басейну	Кількість пунктів моніторингу за програмою	Кількість пунктів моніторингу вод, на яких фактично відібрані проби, одиниць (%)	
		липень 2022 р.	серпень 2023 р.
Район басейну р. Дніпро	210	129 (61 %)	136 (65 %)
Район басейну р. Дністер	92	92 (100 %)	92 (100 %)
Район басейну р. Дунай	101	98 (97 %)	98 (97 %)
Район басейну р. Південний Буг	50	37 (74 %)	50 (100 %)
Район басейну р. Дон	72	8 (11 %)	39 (53 %)
Район басейну р. Вісла	23	23 (100 %)	23 (100 %)
Район басейну р. Криму	*–	–	–
Район басейну річок Причорномор'я	16	11 (69 %)	9 (56 %)
Район басейну річок Приазов'я	19	0 (0 %)	0 (0 %)
Всього	583	398 (68 %)	448 (77 %)

Примітка. * – для району басейну річок Криму, анексованого РФ в 2014 р., пункти моніторингу вод Програмою на 2022 та 2023 рр. не визначалися.

У серпні 2023 р., через звільнення частини окупованої в 2022 р. військами РФ території України, проби води було відібрано вже в 448 пунктах моніторингу, що становило 77% від кількості пунктів, передбачених Програмою (див. рис. 3.14).

У структурі Держводагентства України протягом 2020-2021 рр. були оснащені 4 базові регіональні лабораторії моніторингу вод (ЛМВ), які відповідають міжнародному рівню: ЛМВ Західного регіону (м. Івано-Франківськ); ЛМВ Північного регіону (м. Вишгород Київської обл.); ЛМВ Південного регіону (м. Одеса); ЛМВ Східного регіону (м. Слов'янськ Донецької обл.). Через воєнні дії з весни 2022 р. призупинила роботу ЛМВ Східного регіону; були перебої в роботі ЛМВ Північного регіону.

Держводагентство України вжило необхідних заходів з оптимізації здійснення моніторингу вод. Зокрема, весною 2022 р. було перенаправлено проби води для визначення пріоритетних та басейнових специфічних показників з лабораторії моніторингу вод Східного регіону до лабораторії моніторингу вод Західного регіону, яка технічно укомплектована для вимірювання відповідних показників.

Висновки до розд. 3

✣ Водна безпека – це здатність забезпечити та захистити сталий доступ до достатньої кількості води належної якості, необхідної для підтримки існування, добробуту та соціально-економічної діяльності. У ширшому розумінні, мета водної безпеки – максимізувати користь води для людей та екосистем, а також обмежити ризики негативного впливу води до прийнятного рівня. До цих ризиків відносяться надлишок води (повені, затоплення), нестача води (посухи, дефіцит води) та низька якість (забруднення води).

✣ В регіонах або країнах, де відбуваються збройні конфлікти особливо складно забезпечити водну безпеку. Обмеження в доступі до води та екологічні збитки водним ресурсам, що завдаються такими діями, ставлять під загрозу безпеку населення загалом, роблячи повернення до мирного життя тривалішим та складнішим.

✣ Дефіцит водних ресурсів – основна причина водних конфліктів. Водні конфлікти – це конфлікти між країнами, державами чи соціальними групами за доступ до водних ресурсів.

✣ Класифікація водних конфліктів за роллю води в них і прояву насильницьких дій має наступний вигляд. Вода як тригер – вода є ключовою причиною конфлікту, коли виникає суперечка за контроль над водним об'єктом. Вода як зброя – водні об'єкти (водні ресурси) використовуються як інструмент в насильницькому конфлікті. Вода як жертва – забруднення водних об'єктів, руйнування або пошкодження водної інфраструктури як навмисно, так і випадково в наслідок бойових дій.

✣ Закони та звичаї війни – сучасний компонент міжнародного права, який регулює умови для початку війни та поведінку воюючих сторін. Закони війни прописуються в деклараціях та конвенціях і контролюються

міжнародними організаціями. Порушення законів та звичаїв війни називається воєнним злочином.

✣ Женевські конвенції – це міжнародні договори, які регулюють ведення війни, встановлюючи правила гуманного ставлення до жертв збройних конфліктів. Женевські конвенції (1949 р.) – чотири міжнародні договори та три додаткові протоколи, що встановлюють міжнародно-правові правила гуманного поводження під час війни.

✣ Під час бойових дій необхідно дотримуватися чотирьох основних заборон, що мають пряме відношення до води (водної інфраструктури, систем водопостачання). Заборонено: 1) використання отрути як засобу ведення війни; 2) знищення майна супротивника; 3) напади на об'єкти критичної інфраструктури (необхідної для виживання цивільного населення); 4) напади на об'єкти, що містять небезпечні сили (наприклад, АЕС).

✣ Женевський перелік принципів захисту водної інфраструктури – це документ, створений в 2020 р. під егідою Женевського центру водних ресурсів, направлений проти навмисного націлювання на системи водопостачання та шкоди від бойових дій, забезпечуючи принципи захисту доступу цивільних осіб до води для пиття, санітарії.

Цей документ не має обов’язкової сили, але є певним дороговказом, він свідчить про подальший розвиток міжнародно-правових засад гарантування водної безпеки під час воєнних конфліктів.

✣ . Російсько-українська війна (з 2014) – збройна агресія Російської Федерації проти суверенітету й територіальної цілісності України. Вирізняють етапи: 20.02.2014 р.–23.02.2022 – гібридна війна; від 24.02.2022 – широкомасштабне вторгнення Росії в Україну.

✣ Водні конфлікти на Донбасі (2014–2022 рр.) проявилися на першому етапі війни в період активних бойових дій (від 2014 р.), коли системи водопостачання ставали жертвами насильства. Понад 4,2 млн осіб (з них 0,5 млн дітей) страждали від пошкодження водопроводів.

✣ 6 червня 2023 р. російські агресори підірвали греблю Каховської ГЕС (м. Нова Каховка), вчинивши найбільший акт екоциду за період повномасштабного вторгнення в Україну. Каховське водосховище перестало існувати.

✣ На території, яка тимчасово контролювалася російськими військами восени 2023 р., виявилися: з великих річок – значна частина басейну р. Сіверський Донець (район Донбасу); з крупних каналів – повністю Північно-Кримський та Каховський магістральний канали, частина каналу Сіверський Донець-Донбас; з великих водосховищ – лівобережна частина колишнього Каховського водосховища.

✣ Через воєнні дії з весни 2022 р. призупинила роботу лабораторія моніторингу вод Східного регіону; були перебої в роботі ЛМВ Північного регіону. Держводагентство України вжило необхідних заходів з оптимізації здійснення моніторингу вод. Зокрема, весною 2022 р. було перенаправлено проби води для визначення пріоритетних та басейнових специфічних показників з лабораторії моніторингу вод Східного регіону до лабораторії моніторингу вод Західного регіону, яка технічно укомплектована для вимірювання відповідних показників.

Література до розд. 3. Водна безпека та водні конфлікти

1. Каховського водосховища більше не існує — науковці. Hromadske. – URL: https://hromadske.ua/posts/kahovskogo-vodoshovisha-bilshe-ne-isnuye-naukovci

2. Киридон А.М., Троян С.С. Російсько-українська війна. Велика українська енциклопедія. URL: https://vue.gov.ua/Російсько-українська війна

3. Пащенко О.М., Гоштинар С.Л. Міжнародно-правові засади гарантування водної безпеки під час воєнних конфліктів. Екологічне право. 2022. 3-4. С. 57-62.

4. Хільчевський В.К. Водні та збройні конфлікти - класифікаційні ознаки: у світі та в Україні. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2022. № 1(63). С. 6-27. 19.

5. Хільчевський В.К., Гребінь В.В. Деякі аспекти щодо стану території районів річкових басейнів та моніторингу вод під час вторгнення Росії в Україну (2022 р.). Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 3(65). С. 6-14.

6. Хільчевський В.К., Гребінь В.В., Забокрицька М.Р. Управління річковими басейнами: навч. посібник. К.: ДІА, 2024. 236 с.

7. Falkenmark M., Lundqvist J., Widstrand C. Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches. Natural Resources Forum. 1989. 13 (4). 258–267.

8. Gleick P. Water and Conflict: Fresh Water Resources and International Security // International Security. 1993. 18(1). 79-112.

9. Khilchevskyi V.K., Grebin V.V., Bolbot H.V. River basins districts of Ukraine – comparison with the map of Russia's armed aggression (summer 2022). Proceedings 16th International Scientific Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. 2022. 1–5. https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580017

10. Khilchevskyi V., Karamushka V. Global Water Resources: Distribution and Demand. In: Leal Filho W., Azul A.M., Brandli L., Lange Salvia A., Wall T. (eds) Clean Water and Sanitation. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer, Cham. 2021. p.1–5. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70061-8_101-1

11. Khilchevskyi V.K., Mezentsev K.V. Water conflicts and Ukraine: Donbas region. Proceedings 15th International Scientific Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment. 2021. 1–5. DOI: https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2004

12. Shumilova O., Sukhodolov A., Osadcha N., Oreshchenko A., Constantinescu G., Afanasyev S., Koken M., Osadchy V., Rhoads B., Tockner K., Monaghan M.T., Schröder B., Nabyvanets J., Wolter C., Lietytska O., van de Koppel J., Magas N., Jahnig S., Lakisova V., Trokhymenko G., Venohr M., Komorin V., Stepanenko S., Khilchevskyi V., Domisch S., Blettler M., Gleick P., De Meester L., Grossart H-P. Environmental effects of the Kakhovka Dam destruction by warfave in Ukraine. Science. 2025. 387. 1181-1186. DOI: 10.1126/science.adn8655 https://www.science.org/doi/10.1126/science.adn8655

13. Shumilova, O., Sukhodolov, A. Tockner, K., Khilchevskyi, V., De Meester L, Stepanenko, S., Trokhymenko A., Hernandez-Aguero J. A., Gleick P. (2023). Impact of the Russia-Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. Nature Sustainability. 6, 578-586. DOI: https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x

14. Tignino M., Irmakkesen Ö. The Geneva List of Principles on the Protection of Water Infrastructure: An Assessment and the Way Forward. BRILL, 2020. 110 p.

15. Water Conflict Chronology: Database. Pacific Institute, 2019. URL: https://www.worldwater.org/water-conflict/

ЧАСТИНА ІІ. ВОДНА ПОЛІТИКА ТА УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В КРАЇНАХ СВІТУ

Є В Р О П А

4. ЛИТВА

4.1. Коротка загальна характеристика Литви

Литва – парламентська демократія і децентралізована унітарна держава. Вона є найбільшою за площею (65,3 тис. км^2) та кількістю населення (2,87 млн осіб) державою з трьох балтійських країн (Литва, Латвія, Естонія). Загальна протяжність кордону по суходолу 1725 км: з Білоруссю – 724 км; з Латвією – 588 км; з Росією – 303 км; з Польщею – 110 км. Довжина території з півночі на південь – 276 км; із заходу на схід – 373 км. Литва омивається Балтійським морем (Куршська затока). Довжина материкової частини морського узбережжя становить 99 км [11].

Територія Литви поділена на 10 повітів (*лит.* – apskritis). На початку XXI ст. приблизно дві третини від загальної чисельності населення Литви проживало в містах. Найбільшим містом є Вільнюс – столиця країни (551 тис. осіб), потім Каунас (289 тис.), Клайпеда (149 тис.), Шяуляй (101 тис.) і Паневежис (86 тис.) – дані за 2020 р. Важливим є морський порт в Клайпеді (Балтійське море).

В 1995 р. Литва подала заявку на вступ до ЄС, а з 1 травня 2004 р. стала повноправним членом ЄС (одночасний вступ до ЄС 10 країн: Чехії, Кіпру, Естонії, Угорщини, Латвії, Литви, Мальти, Польщі, Словаччини та Словенії). У 2002 р. Литва була запрошена до початку переговорів про вступ у НАТО, а 29 березня 2004 р. стала повноправним членом Північноатлантичного альянсу (одночасний вступ до НАТО 7 країн: Болгарії, Естонії, Латвії, Литви, Румунії, Словаччини та Словенії). У 2015 р. Литва приєдналася до єврозони – валютного союзу ЄС [1].

Зв'язки України з Литвою сягають глибоко в середньовічне минуле (після XIII ст.), оскільки певна частина території сучасної України входила до складу Великого князівства Литовського.

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються цієї країни, являє значний інтерес для українських дослідників, зокрема з водної політики та управління водними ресурсами, оскільки водна політика Литви, як члена ЄС, цілковито підпорядкована Водній рамковій директиві ЄС (2000 р.), яка в наш час активно запроваджується й в Україні.

Короткий огляд публікацій. Характеристика природних умов та загальних рис водних об'єктів наведені в праці S. Vaitiekūnas, E. Valančienė з географії Литви [35]. Питання імплементації Водної рамкової директиви ЄС у Литві висвітлено Z. Gulbinas, V. Valskys [17], в огляді генерального директорату з довкілля Єврокомісії у 2021 р. [12]. Просторово-часові зміни

гідрологічного районування рівнинних річок досліджено V. Akstinas та ін. [10]. Впливу фізико-географічних чинників і мінливості клімату на стік річок зони надлишкового зволоження присвячено дослідження D. Šarauskienė та ін. [31]. Низка праць (G. Kugytė та ін. [20], S. Nazarenko та ін. [25, 26], S. Plunge [27], E. Rimkus та ін. [28–30]) стосується оцінювання ризиків виникнення гідрологічних посух в Литві. Розробленню плану дій з покращення якості води в річках Литви за допомогою політики розумного управління водними ресурсами було присвячено європейський проєкт, який виконувався протягом 2014–2020 рр. [18]. Приділено увагу класифікації та інвентаризації водно-болотних угідь країни [32].Питання управління водними ресурсами Литви за умов сталого розвитку висвітлюються в працях V. Motiekaitytė та L. Steponėnaitė [24]. M Gracias [16].

В україномовних працях В.К. Хільчевського [4–6] наведено гідрографічну характеристику території Литви в контексті загального огляду по країнах Європи, а в [3, 7–9] – характеристику річок, гідрографічного районування та водних ресурсів конкретно Литви.

Матеріали, використані для дослідження. При дослідженні було використано матеріали Aquastat-FAO – Глобальної інформаційної системи з водних ресурсів – профіль Литви [14], європейського інформаційного порталу ClimateChangePost [15], офіційного веб-сайту Єврокомісії по регіонах [13], довідкового веб-сайту Worldometer [36], інформаційного порталу Рамсарської конвенції з водно-болотних угідь [33], литовського інформаційного сайту про тельмологічні заказники [2].

4.2. Природні умови

Литва розташована на відрогах Східноєвропейської рівнини. Її сучасний ландшафт сформувався в останній льодовиковий період і має рівнинний характер з невисокими моренами. Найвища точка Литви (пагорб Аукштояс – 293,8 м) знаходиться на південному сході країни за 20 км від Вільнюса [35].

Для рельєфу Литви властиве чергування низовинних рівнин і горбистих височин, більшість форм рельєфу льодовикового походження. На заході країни, вздовж узбережжя Балтійського моря, вузькою смугою тягнеться нахилена до моря Приморська низовина, шириною 15–20 км і висотою до 50 м, з невисокими пологими пагорбами та дюнами біля берега моря (рис. 4.1). У пониззі р. Нямунас (Німан) розташована болотиста дельтова Нижньоніманська низовина. На сході Приморська низовина переходить у Жемайтську височину, найвищою точкою якої є пагорб Мядвегаліс (234 м). У центральній частині Литви з північного сходу на південний захід простягається велика плоскорівнинна, складена донно-моренними та озерно-льодовиковими відкладами Середньолитовська низовина шириною до 100 км при середній висоті 80-90 м. На сході та півдні по території Литви проходить Балтійська височина, яка поділяється ще на три височини: Аукштайтську височину, розташовану на північному сході, Дзуцьку височину – в центрі та Судувську височину – на південному заході.

Типовий елемент ландшафту балтійського узбережжя – піщані дюни. Найбільший півострів Литви -- Куршська коса, що являє собою піщану смугу,

яка простягається від містечка Зеленоґрадськ Калінінґрадської області РФ до литовської Клайпеди на 98 км (52 км – литовська територія), з'єднуючи протокою Балтійське море та Куршську затоку. Ширина коси у найвужчому місці становить 400 м, а в найширшому – 3,8 км. Куршську косу називають пташиним мостом. По ньому проходить давній міграційний шлях птахів (150 видів) з північних районів Європи до південних районів Європи і Північної Африки. На косі діє одна з перших у світі орнітологічних станцій.



Рис. 4.1. **Фізико-географічна картосхема Литви** (укладено автором)

Клімат Литви помірно м'який і змінюється з просуванням у глибину країни – з морського на узбережжі до континентального в найсхідніших районах. Середня температура на узбережжі -1,6 °C в січні та +17,8 °C в липні. У Вільнюсі середня температура становить -2,1 °C в січні та +18,1 °C в липні. Середня річна кількість опадів становить 656 мм: від 717 мм – на узбережжі до 490 мм – в східних частинах. Сезон вегетації триває 202 дні в західній частині та 169 днів на сході країни [35].

4.3. Характеристика водних об’єктів

4.3.1. Куршська затока Балтійського моря є лагуною площею 1610 км^2. Відокремлюється від моря Куршською косою. Протока, що з'єднує затоку та море, розташована біля литовського м. Клайпеда. Акваторія затоки поділена між Литвою та Калінінградською областю РФ, по ній проходить державний кордон. Більша частина акваторії Куршської затоки (1200. км^2) відноситься до РФ, а 410 км^2 північної частини затоки належить Литві. Об’єм водної маси затоки – 6,2 км^3. Затока дуже мілководна – середня її глибина

3,7 м. Найвужча та наймілководніша частина затоки – північна, де глибини не перевищують 2 м. На південь від лінії «гирло Нямунаса – Ніда» розташована більша частина затоки з глибиною понад 4 м [35].

У затоку впадає низка річок, найбільша з них – Нямунас. Загальний річковий стік у затоку становить 25,1 км^3 на рік, з них на р. Нямунас припадає 21,0 км^3. З опадами затока щорічно отримує 1,0 км^3, на випаровування витрачає 0,5 км^3 (табл. 4.1).

Таким чином, об'єм води, який щорічно отримує затока, перевищує її власний об'єм у 4 рази, а рівень затоки перевищує рівень моря на 12–15 см. Різниця в об'ємі води через протоку витікає в море. Тому вода в затоці не дуже солона – солоність води не перевищує 8 ‰.

Таблиця 4.1. **Водний баланс Куршської затоки Балтійського** моря, км^3

Характеристика	**Показник, км^3**
Надходження	
Стік р. Нямунас (Німан)	21,0
Стік інших річок	4,1
Атмосферні опади	1,0
Разом	26,1
Видаток	
Стік в Балтійське море	19,4
Випаровування	0,5
Разом	19,9
Різниця між надходженням і видатком	
Об’єм водної маси Куршської коси	6,2

Береги затоки (крім Куршської коси) низовинні, у Славському районі Калінінградської області РФ береги розташовані нижче рівня затоки та відгороджені від неї дамбами, утворюючи польдери. Затока багата на рибу. До складу іхтіофауни затоки входять 53 види риб із 18 сімейств.

4.3.2. Річки Литви є типовими рівнинними водотоками: повільні, звивисті, мають широкі долини (табл. 4.2).

Таблиця 4.2. **Найбільші річки Литви та їхні характеристики**

№	**Назва річки**	**Довжина, км**		**Площа басейну, км^2**		**Витрата, м^3/с**	**Куди впадає**
		повна	**в Литві**	**повна**	**в Литві**		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Нямунас (Німан)	937	475	98200	46600	678	Куршська затока
2	Няріс (Вілія)	510	235	24942	13850	182	Нямунас
3	Вента	343	161	11800	5140	95	Балтійське море
4	Шешупе	298	209	6105	4899	34,2	Нямунас
5	Швентої	246	246	6889	6889	55,1	Няріс
6	Невежис	209	209	6140	6140	33,2	Нямунас
7	Мяркіс	203	190	4416	3781	33,4	Нямунас

Закінчення таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Мінія	202	202	2942	2942	38,7	Нямунас
9	Немунеліс (Мемеле)	191	151	4048	3770	95	Лієлупе
10	Дісна	176	58	8193	726	3,6	Даугава (Зх. Двіна)
11	Юра	172	172	3994	3994	41,8	Нямунас
12	Муса	157	140	5463	5297	25,1	Лієлупе
13	Левуо	140	140	1629	1629	7	Муса
14	Шушве	135	135	1165	1165	6,2	Невежис
15	Дубіса	131	131	1973	1973	14,5	Нямунас
16	Ширвінта	129	129	918	918	7,5	Швентої
17	Свете	118	48	2380	507	2,7	Лієлупе
18	Шешувіс	115	115	1916	1916	16,4	Юра
19	Котра	109	24	2010	290	11,4	Нямунас
20	Мітува	102	102	773	773	5,4	Нямунас
21	Бартува	101	55	2016	1150	11,1	Балтійське море

В середньому річкова мережа є достатньо густою – 0,99 км/км^2. Проте, за територією річки розподілені нерівномірно. Найбільша густота річкової мережі спостерігається на Жемайтській височині, де частіше йдуть дощі, і в північній частині країни, де ґрунт глинистий і не дозволяє воді добре фільтруватися. Найменша – на південному сході країни, де дощова вода швидко просочується через піщані ґрунти.

У Литві налічується близько 29 тис. водотоків завдовжки понад 0,25 км. Загальна довжина всіх цих водотоків становить близько 65 тис. км. Кількість річок довжиною понад 3 км – 4418; понад 10 км – 758; понад 100 км – 21 річка, причому 11 з них є транскордонними (див. табл. 4.2).

Нямунас (Німан) – найбільша річка Литви, починається в Білорусі, довжиною 937 км, з них у Литві – 475 км (з яких 17,3 км – держкордон Литви з Білоруссю та 98,7 км - держкордон Литви з РФ).

Середньорічна витрата води р. Нямунас – 678 м^3/с. Мінералізація води від 95 мг/дм^3 (весною) до 262 мг/дм^3 (взимку), тип води – гідрокарбонатно-кальцієвий (табл. 4.3). Далі йдуть річки Няріс (Вілія), Вента, Шешупе.

Таблиця 4.3. **Середній вміст головних йонів та мінералізація води р. Нямунас (Німан) на кордоні Литви та Білорусі**

HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	$Ca^{2=}$	$Mg^{2=}$	$Na^= + K^+$	Мінералізація
Весняна повінь						
39,1	5,7	0,5	36,3	6,2	7,5	95,3
Літньо-осіння межень						
167,2	6,7	3,4	43,0	7,3	6,0	233,6
Зимова межень						
186,1	6,3	6,7	45,9	9,1	8,3	262,4

Взимку річки замерзають. На всіх річках розвивається весняна повінь, під час якої лише у дельті р. Нямунас вода виходить на заплаву. Рівні води під час повені регулюються греблями. Крім того, через проведення осушувальних меліорацій в радянські часи (1970-і рр.) рівень води в більшості річок став нижчий, ніж раніше. У західній частині країни восени через рясні дощі на річках можуть спостерігатися паводки. У східній частині річки регулюються проточними озерами та піщаним ґрунтом, який швидко вбирає надлишки дощової або снігової води.

4.3.3. Озера. На території Литви налічується близько 6000 озер, вони займають 950 км^2 або 1,5 % території країни. Озера розподілені нерівномірно, в основному вони розташовані в північно-східній частині країни в Литовському поозер'ї, недалеко від кордону з Білоруссю та Латвією (табл. 4.4).

Таблиця 4.4. **Перелік найбільших озер на території Литви** (за [35])

№	Назва озера	Площа, км^2	Найбільша глибина, м	Середня глибина, м	Примітка
1	Друкшяй (Дрисвяти)	44,8	33,3	7,6	менша частина в Білорусі
2	Діснай	24,39	6,0	3	
3	Дуся	23,34	32,5	15,5	
4	Віштітіс (Віштинецьке)	17,9	54	15,5	більша частина в РФ
5	Сартай	13,31	20,9	5,7	
6	Луодіс	13,02	18,4	6,7	
7	Метяліс	12,86	15,0	6,8	
8	Авіліс	12,58	13,5	3	
9	Плателай	12,04	46,0	10,5	
10	Реківа	11,84	4,5	2	

Багато озер розташовано на території Аукштайського національного парку. Близько 1200 озер живляться лише підземними водами, інші – з'єднані між собою мережею малих річок і проток та беруть участь у регулюванні поверхневого стоку.

Найбільше озеро *Друкшяй (Дрисвяти)* має площу 44,8 км^2 (див. табл. 4.4), високу прозорість – 4–7,5 м, мінералізація води, за різними даними, від 180–230 до 220–275 мг/дм^3. Найглибшим є озеро *Таурагнас* (60,5 м), найдовшим – *Асвея* (29,7 км).

Переважна більшість озер Литви утворилася після відступу льодовика приблизно 13 тис. років тому. До різновидів льодовикових озер належать:

– *моренні запруди* – утворилися, коли льодовикові морени блокували стік талої води льодовиків; до цих озер відносяться Діснай, Плателай та Віштітіс;

– *термокарстові озера* – утворилися, коли великий шматок льоду відколовся від краю льодовика, що відступав, а потім був похований під його відкладами. Після того, як шматок розтанув, у ландшафті залишилася

невелика западина, що заповнилася водою. Ці озера, як правило, невеликі, округлі та досить глибокі. Через невеликий розмір більшість з них безіменні. Найвідоміше з них – озеро Друсконіс;

– *долинні озера* – утворилися, коли тала вода омивала круті, вузькі та глибокі долини. Коли згодом долини наповнились водою, утворилися такі довгі озера, як Асвея, Таурагнас, Сартай та Айсетас;

– *залишкові озера* – залишки великих озер, що утворилися в безпосередній близькості від крижаних шапок льодовика, що танули. Ці озера великі, мілкі та оточені водно-болотними угіддями та торфовищами, наприклад, Реківа, Жувінтас та Амальвас;

– *озера змішаного походження*, такі, як Друкшяй, Діджюліс та Гальве.

До озер нельодовикового походження належать:

– *стариці* – їх багато (понад 1300). Найбільші з них розташовані в дельті р. Нямунас;

– *карстові озера* – поширені у Біржайському районі. Таких озер близько 300, хоча площа їхнього дзеркала становить всього 10 га. Існує припущення, що більшість із них взаємопов'язані;

– *підземні озера* також знаходяться у в Біржайському районі. Найбільше з них знаходиться в Коров'ячій печері, температура води в ньому є сталою протягом року (+4,5 °С);

– *морське озеро* – Кроку-Ланка, утворилося, коли наноси р. Нямунас відокремили частину Куршської затоки. Це єдине таке озеро у Литві;

– *штучні озера* - водосховища, стави.

4.3.4. Водосховища і стави (або штучні озера) створені, коли річка була перекрита греблею, або викопані в рамках місцевих проєктів. Таких водосховищ і ставів у країні близько 3400, але лише 340 із них займають площу понад 5 га. Більшість водойм було споруджено у другій половині XX ст., коли радянська влада організувала масштабні зміни у землекористуванні та водному господарстві (табл. 4.5).

Таблиця 4.5. **Перелік найбільших водосховищ на території Литви** (за [35])

№	Назва водосховища	Площа, км^2	Річка, на якій створено	Рік створення
1	Каунаське	63,50	Нямунас	1959
2	Анталептське	15,72	Швентої	1959
3	Електренайське	12,64	Стрева	1961
4	Купишкіське	8,28	Левуо	1984
5	Капчяместіське	7,17	Швентої	1957
6	Бубяйське	4,18	Дубіса	1978
7	Ширвена	3,35	Апашчя	1580
8	Круоніське	3,06	–	1992
9	Аукштадваріське	2,93	Веркне	1960
10	Балскайське	2,8	Юра	1963

4.3.5. Водно-болотні угіддя. Відповідно до Рамсарської конвенції (1971 р.), під водно-болотними угіддями розуміють «райони маршів, боліт, драговин, торфовищ чи водойм – природних або штучних, постійних або тимчасових, стоячих або проточних, прісних, солонуватих або солоних,

включаючи морські акваторії, глибина яких під час відпливу не перевищує 6 м».

До міжнародного списку Рамсарської конвенції включено 7 об'єктів на території Литви, які входять також до мережі охоронних ділянок з біорізноманіття на території країн-членів ЄС Natura 2000 (табл. 4.6).

Серед них є два транскордонні рамсарські об'єкти, які знаходяться також й на території Білорусі: *Чепкелес – Котра* (Чепкеляйське болото – найбільший водно-болотний масив Литви, що належить до басейну р. Нямунас); *Адутішкіс – Вілейті* (вологі ліси з осики, берези, чорної вільхи та ялини).

Близько 5 % території Литви вкрито водно-болотними угіддями, які класифікуються як торфовища. В країні створено низку тельмологічних (водно-болотних) природоохоронних заказників, перелік яких нараховує 107 об'єктів [2].

Таблиця 4.6. **Перелік водно-болотних угідь на території Литви, включених до списку Рамсарської конвенції та природоохоронної мережі країн-членів ЄС Natura 2000** (за [33])

№	Назва об'єкта	Площа, га	Рік визнання	Примітка
1	Дельта р. Нямунас	33954	1993	природний заповідник, заболочена дельта річки з верховими болотами, грядово-басейновими комплексами, затопленими лісами та луками
2	Вєшвілес	3218	1993	природний заповідник суворого режиму, комплекс боліт і драглин у верхів'ї р. Вієсвіле, оточений сухими хвойними лісами на піщаній рівнині з материковими дюнами
3	Каманес	11596	1993	природний заповідник суворого режиму, найбільше верхове болото в країні, регіон інтенсивного землеробства, з грядово-озерними комплексами
4	Жувінтас.	7500	1993	природний заповідник суворого режиму, зарослі, озеро, оточене очеретяними осоковими та верховими болотами та болотними сосновими лісами
5	Чепкелес	11227	1993	природний заповідник суворого режиму, найбільші водно-болотні угіддя країни. Транскордонний Рамсарський об'єкт Чепкелес – Котра (Литва – Білорусь).
6	Болото Гірутішкіс	1402	2011	природний заповідник суворого режиму, комплекс верхових та перехідних боліт з бідними на кисень у воді озерами
7	Комплекс Адутішкіс-Свила-Бірвета	6881	2011	природний заповідник, вологі ліси з осики, берези, вільхи та ялини. Транскордонний Рамсарський об'єкт Адутішкіс – Вілейті (Литва – Білорусь)

4.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

Згідно з гідрографічним районуванням території Литви, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС, виділяється 4 райони річкових басейнів (РРБ): Нямунас, Лієлупе, Вента, Даугава (рис. 4.2). Всі РРБ є транскордонними, у двох РРБ виділяються суббасейни: в Нямунас – 11; в Лієлупе – 3 суббасейни [14].

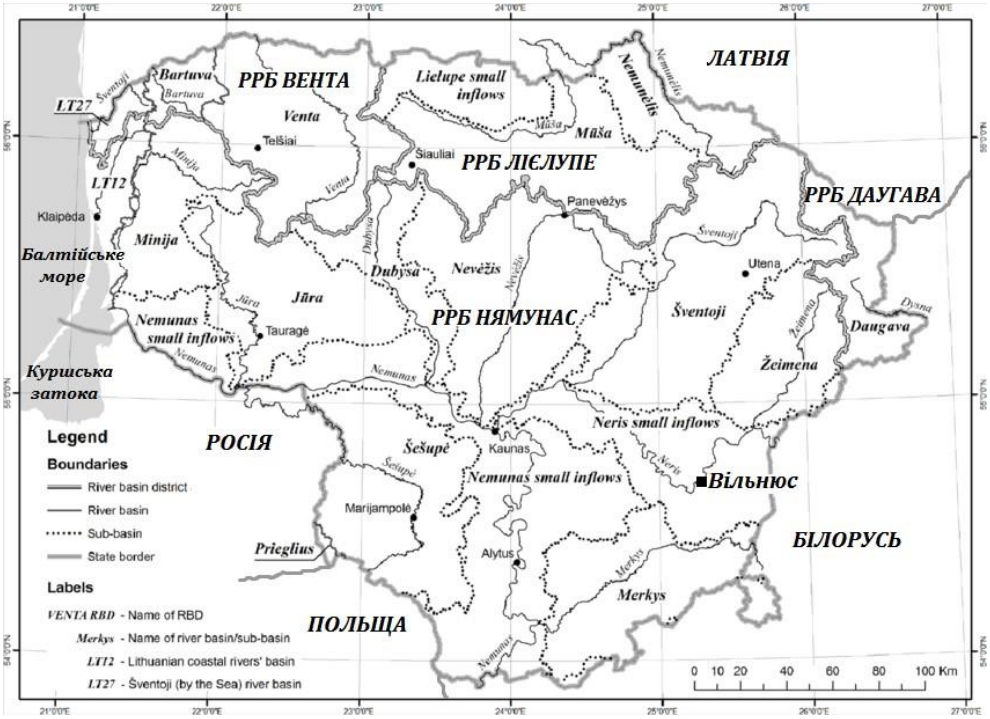


Рис. 4.2. **Картосхема гідрографічного районування території Литви згідно з ВРД ЄС. Райони річкових басейнів: Нямунас, Лієлупе, Вента, Даугава** (впорядковано автором за [32])

• *РРБ Нямунас* включає власне басейн р. Нямунас, що охоплює 65,9 % території країни, групу прибережних річок Балтійського моря – 4,4 % території країни (суббасейн) і незначну частину басейну р. Преголя – 0,1 % території країни (суббасейн), яка протікає в Калінінградській області на території РФ. Крім цих двох суббасейнів, в басейні самої р. Нямунас виділено ще 9 суббасейнів (за назвами річок): *Мяркіс, Няріс, Дубіса, Шешупе, Юра, Невежис, Мінія, Швентої, Жеймена*.

Річка Нямунас бере початок у Білорусі та заходить в Литву на півдні. Тече спочатку на північ, а потім повертає на захід, у нижній течії по ній проходить державний кордон між Литвою та РФ, впадає в Куршську затоку Балтійського моря. Її основні притоки на території Литви – р. Няріс (Вілія),

що бере початок у Білорусі, і р. Шешупе, що бере початок у Польщі (див. табл. 4.2).

• *РРБ Лієлупе* (за назвою річки на території Латвії) охоплює 16,4% території Литви, включає річки Свете, Муса і Немунеліс (*латв.* – Мемеле), які беруть початок на півночі Литви, а в р. Лієлупе впадають в Латвії. Власне, злиття р. Муса і р. Мемеле дають початок р. Лієлупе. В РРБ Лієлупе виділено 3 суббасейни: *Муса; Немунеліс; малі притоки р. Лієлупе.*

• *РРБ Вента* охоплює 9,1 % території країни. Річка Вента бере початок на північному заході Литви, а в Латвії впадає в Балтійське море.

• РРБ Даугава (за назвою річки на території Латвії) охоплює 4,1% території на північному сході Латвії. Деякі притоки, що беруть початок у Литві (зокрема, р. Дісна), течуть на північний схід до Латвії, де вони впадають у р. Даугава. Плани управління річковими басейнами були затверджені постановою Уряду Литовської Республіки в 2010 р.

4.5. Обсяги та використання водних ресурсів

4.5.1. Обсяги водних ресурсів. Внутрішні відновні ресурси поверхневих вод (ВРПВ) на території Литви оцінюються в 15,36 км^3/рік (табл. 4.7 та 4.8). Ресурси поверхневих вод, що надходять із-за меж країни, оцінюються в 9,04 км^3/рік, з яких 9,0 км^3 з Білорусі та 0,04 км^3 з Польщі [14].

Таблиця 4.7. **Середньорічні відновні ресурси поверхневих вод (ВРПВ) за районами річкових басейнів (РРБ), 2016 р.** (укладено автором за [14])

Назва РРБ *(суббасейну)*	**Площа, км^2**	**У Литві, % від загального показника**	**Внутрішні ВРПВ, км^3/рік**	**Надходження (приплив) км^3/рік**		**Загальні ВРПВ, км^3/рік**
				км^3/рік	**від країн**	
Нямунас	45 970	70.4	11, 56	9,04		20,60
Нямунас	*43 030*	*65.9*	*10,65*	9,04	Білорусь (9,0); Польща (0,04)	19,69
Преголя	*70*	*0,1*	*0,01*	-	-	0,01
Річки узбережжя	*2 870*	*4.4*	*0,9*	-	-	0,9
Лієлупе	10 710	16.4	2,0	-	-	2,0
Вента	5 940	9.1	1,3	-	-	1,3
Даугава	2 680	4.1	0,5	-	-	0,5
Всього	65 300	100	15,36	9,04	9,04	24,40

Таким чином, загальні відновні ресурси поверхневих вод становлять: 15,36 + 9,04 = 24,40 км^3/рік.

Стік на територію РФ оцінюється в 0,85 км^3/рік, з яких 0,84 км^3 через р. Нямунас та 0,01 км^3 через р. Преголя.

Стік на територію Латвії оцінюється в 4,01 км^3/рік, з яких 2,0 км^3/рік – до р. Лієлупе; 0,5 км^3/рік – до р. Даугава; 1,3 км^3/рік – через р. Вента; 0,21 км^3/рік – через річки басейну західного узбережжя.

Таким чином, загальний стік з території Литви на територію сусідніх країн становить:

0,85 (до РФ) + 4,01 (до Латвії) = 4,86 км^3/рік.

***Таблиця 4.8*. Середньобагаторічні відновні водні ресурси Литви, оцінені на основі даних Aquastat-FAO** (укладено автором за [14])

Назва показника	**Значення**	**Одиниця виміру**
Атмосферні опади	656	мм/рік
	42,84	км^3/рік
Підземні води, придатні до експлуатації	0,1	км^3/рік
Внутрішні відновні водні ресурси поверхневих вод	15,36	км^3/рік
Внутрішні відновні водні ресурси (поверхневі + підземні води)	15,46	км^3/рік
Надходження водних ресурсів із сусідніх країн	9,04	км^3/рік
Загальні відновні водні ресурси (внутрішні + надходження)	24,50	км^3/рік
Кількість населення	2,88	млн
Внутрішні відновні водні ресурси на 1 людину	5368	м^3/рік
Загальні відновні водні ресурси на 1 людину	8513	м^3/рік
Коефіцієнт зовнішньої залежності (обсяг надходження / на обсяг загальних водних ресурсів)	36,9	%

Як видно з табл.4.8, загальні відновні водні ресурси на 1 людину в Литві становлять 8513 м^3/рік, що у порівнянні з пороговими значеннями індикатора водного стресу Фалькенмарк (табл. 4.9) означає стабільні водні ресурси.

***Таблиця 4.9*. Значення індикатора водного стресу Фалькенмарк,** м^3/рік

Назва стану	**Значення на 1 людину, м^3/рік**
Водні ресурси стабільні	> 2500
Водна вразливість	1700-2500
Водний стрес	< 1700
Водний дефіцит	< 1000
Абсолютний водний дефіцит	< 500

Литва входить у першу двадцятку країн Європи щодо забезпеченості водними ресурсами. Але варто також відзначити, що країна має досить високий коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів *($K_З$)*, який сягає 37 %:

$$K_З = W_{ТР} / W_{ЗАГ}, \quad (4.1)$$

де $W_{ТР}$ – об'єм водних ресурсів, що формується за межами країни;

$W_{ЗАГ}$ – об'єм загальних водних ресурсів.

4.5.2. Використання водних ресурсів. У 2016 р. загальний водозабір оцінювався в 632 млн м^3, з них 416 млн м^3 (66%) – для промисловості, 150 млн м^3 (24 %) - для господарсько-питного водопостачання, 66 млн м^3 (10 %) – для сільського господарства (включаючи зрошення, для худоби, а також аквакультуру) – табл. 4.10, рис. 4.3. Близько 71 % від загального обсягу забору води здійснюється з поверхневих водних об'єктів, 28% – з підземних горизонтів і 1% - використання міських очищених стічних вод (рис. 4.4).

***Таблиця 4.10*. Використання води в Литві** (укладено автором за [14])

Назва характеристики	Значення	Одиниця виміру
Водозабір загальний	632	млн м^3/рік
• сільське господарство (зрошення, тваринництво, аквакультура)	66	млн м^3/рік
• господарсько-питне водопостачання	150	млн м^3/рік
• промисловість	416	млн м^3/рік
Водозабір на 1 людину	205	м^3/рік
Частка водозабору від загальних водних ресурсів	3	%
Утворені міські стічні води	262	млн м^3/рік
Очищені міські стічні води	128	млн м^3/рік
Пряме використання очищених міських стічних вод	5	млн м^3/рік

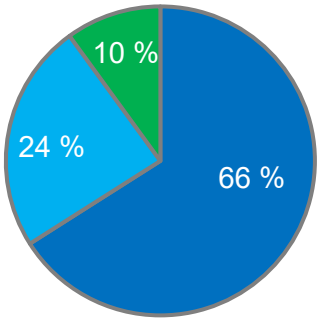


***Рис. 4.3.* Водозабір у Литві (%):** промисловість (синій); комунальне водопостачання (блакитний); сільське господарство (зелений) – укладено за [14]

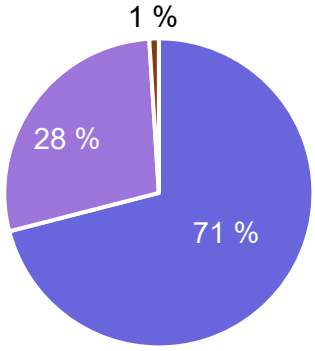


***Рис. 4.4.* Використання різних типів вод у Литві (%):** поверхневі (синій); підземні (фіолетовий), очищені стічні води (коричневий) – укладено за [14]

Централізоване господарсько-питне водопостачання. Характерною особливістю Литви є те, що централізоване господарсько-питне водопостачання по всій країні на 100 % забезпечується з горизонтів підземних вод, запаси яких в країні досить значні. Як відзначають литовські фахівці, кліматичні та геологічні умови країни сприятливі для накопичення водних ресурсів і країна не знаходиться в зоні ризику. Більше того, вони не

виключають можливості експорту води в майбутньому [19]. З іншого боку, необхідно мати водні резерви, оскільки деякі літні посухи в Європі захоплюють і Литву, що зумовлює труднощі з водою для сільського господарства.

4.6. Водна політика та управління водними ресурсами Литви

4.6.1. Міжнародні угоди Литви щодо водних ресурсів передбачають участь країни у: 1) Гельсінській конвенції 1992 р. про захист морського середовища Балтійського моря. Литва є стороною цієї угоди, яка також включає національні цілі та зобов'язання щодо скорочення забруднення, з метою досягнення доброго екологічного стану Балтійського моря; 2) Водній конвенції (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.); 3) Протоколі про воду та здоров'я (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.).

Крім того, Литва має спеціальні двосторонні угоди із сусідніми країнами, такі як: а) угода про обмін інформацією з Білоруссю у разі аварійного забруднення транскордонних річок; б) та угода з Польщею про моніторинг та захист транскордонної річки Шешупе та озера Галадусіс.

Литва, як країна-член ЄС, впроваджує водні директиви ЄС, які включають угоди та механізми фінансування для покращення водної інфраструктури, такі як позики Європейського інвестиційного банку на проєкти у Вільнюсі та Клайпеді.

4.6.2. Управління водними ресурсами Литви. Міністерство довкілля Литовської Республіки формує водну політику, спираючись на Закон про воду 1997 р. та Водну рамкову директиву ЄС, реалізуючи її через підвідомчі структури.

. Розподіл функцій з управління водними ресурсами в Литві зумовлений положеннями Водної рамкової директиви ЄС на центральному і місцевому рівнях. На центральному рівні цим займаються структури під егідою Міністерства довкілля Литовської Республіки [23]. На місцевому рівні – муніципалітети.

Агентство з охорони довкілля при Міністерстві довкілля Литовської Республіки відповідає за загальну координацію та підготовку планів управління басейнами річок, а також за підготовку та подання звітів до Європейської Комісії.

В підпорядкуванні Агентства знаходиться ***4 управління районами річкових басейнів*** (рис. 4.5).

Геологічна служба при Міністерстві довкілля. Литовської Республіки здійснює моніторинг, опис, класифікацію підземних водних ресурсів, а також аналіз чинників впливу та навантаження на них.

Гідрометеорологічна служба при Міністерстві довкілля. Литовської Республіки займається гідрологічним моніторингом і прогнозами [22].

Регулювання водозабору, а також контроль скидів та пріоритетних забруднювальних речовин належить до компетенції регіональних департаментів охорони довкілля що підпорядковуються Міністерству

довкілля Литовської Республіки. Першочергове регулювання здійснюється у вигляді видачі дозволів.

Моніторинг водокористування здійснюється спеціальними органами, які діють відповідно до програми, схваленої Геологічною службою.

Моніторинг вод, що використовуються для купання, здійснюється муніципалітетами та Міністерством охорони здоров'я Литовської Республіки.



Рис. 4.5. **Інституційна структура управління водними ресурсами Литви, 2025 р.** (укладено автором)

За моніторинг територій, уразливих до біогенних речовин відповідає Агентство з охорони довкілля при Міністерстві довкілля. Литовської Республіки.

Науково-дослідна робота виконується зокрема в Лабораторії досліджень клімату та водних ресурсів Центру досліджень природи – державного інституту, який був створений в 2009 р. шляхом злиття Інституту ботаніки, Інституту екології Вільнюського університету та Інституту геології та географії. Досліджуються ресурси та якість поверхневих та підземних вод, а також небезпечні природні явища, спричинені гідрокліматичними чинниками (карст, деформація схилів, підтоплення, деградація водно-болотних угідь тощо) [21].

Висновки до розд. 4

✣ Кліматичні умови (середня річна кількість опадів 656 мм) та рельєф території Литви (чергування низовинних рівнин та горбистих височин) сприяли формуванню основної особливості гідрографічної мережі, яка полягає у достатньо високій її густоті (0,99 км/км^2). А відносно невелика територія країни зумовила яскраво виражену транскордонність крупних річок, що належать до басейну Балтійського моря, яке омиває Литву (Куршська затока).

✣ За наявності близько 29 тис. водотоків на території країни, лише 21 річка має довжину понад 100 км, причому 11 з них – транскордонні. Головним водотоком Литви є транскордонна річка Нямунас (Німан), яка протікає також на території Білорусі та РФ, займаючи водозбором близько 66 % території країни.

✣ На території країни налічується близько 6000 озер, які в основному розташовані в північно-східній частині країни – в Литовському поозер'ї. Найбільшим серед них є озеро Друкшяй (Дрисвяти), що має площу 44,8 км^2.

✣ Водосховищ і ставів у країні близько 3400, але лише 340 із них займають площу понад 5 га; більшість штучних водойм було споруджено у другій половині XX ст.

✣ В країні значну увагу приділяють збереженню водно-болотних угідь. До списку Рамсарської конвенції та природоохоронної мережі країн-членів ЄС (Natura 2000) включено 7 литовських об'єктів. Створено низку тельмологічних (водно-болотних) природоохоронних заказників, перелік яких нараховує 107 об'єктів.

✣ Згідно з гідрографічним районуванням, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС, на території Литви виділяється 4 райони річкових басейнів: Нямунас, Лієлупе, Вента, Даугава. Всі вони – транскордонні.

✣.Загальні відновні ресурси поверхневих вод Литви становлять 24,40 км^3/рік, з них внутрішні – 15,36 км^3/рік (62 % від загальних). За річковими басейнами водні ресурси розподіляються наступним чином, км^3/рік: Нямунас – 20,6; Лієлупе – 2,0; Вента – 1,3; Даугава – 0,5.

✣ При населенні 2,88 млн осіб, загальні відновні водні ресурси на 1 людину в Литві становлять 8513 м^3/рік, що у порівнянні з пороговими значеннями індикатора водного стресу Фалькенмарк означає стабільні водні ресурси.

✣ Литва входить у першу двадцятку країн Європи за забезпеченістю водними ресурсами. Але варто також відзначити, що країна має досить високий коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів, який сягає 37 %.

✣ Загальний водозабір оцінюється в 632 млн м^3: 66% – промисловість; 24 % – господарсько-питне водопостачання; 10 % – сільське господарство.

✣ Близько 71 % від загального обсягу забору води здійснюється з поверхневих водних об'єктів, 28% – з підземних горизонтів і 1% – використання міських очищених стічних вод.

✣ Характерною особливістю Литви є те, що централізоване господарсько-питне водопостачання по всій країні забезпечується виключно з горизонтів підземних вод, запаси яких в країні становлять.0,1 км^3/рік.

✣ В країни створено сучасну інституційну структуру управління водними ресурсами. Міністерство довкілля Литовської Республіки формує водну політику. Основною організацією, яка відповідає за загальну координацію, підготовку та реалізацію планів управління басейнами річок є Агентство з охорони довкілля Міністерства довкілля, якому підпорядковані 4 управління районами річкових басейнів.

Література до розд. 4. Литва

1. Кухар В. Литва, XXI століття. URL: https://zbruc.eu/node/45741

2. Тельмологические заказники Литвы. URL: https://saugoma.lt/ru/territorii /telmologicheskie-zakazniki

3. Хільчевский В.К. Водні об'єкти та гідрографічне районування території Литви. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2024. № 2(72). С. 6-16.

4. Хільчевский В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 6-16.

5. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. К. ДІА, 2023. 308 с.

6. Хільчевский В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 4(66). С. 6-16.

7. Хільчевський В.К. Характеристика водних ресурсів Литви, їхнє використання, управління. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2024. № 3 (73). С. 6-13.

8. Хільчевський В., Пацуй О. Характеристика водних ресурсів Литви та їхнє використання. Мат-ли XXII Міжнар. наук.-практ. конференції: Ресурси природних вод Карпатського регіону Проблеми охорони та раціонального використання. Львів: Нац. ун-т «Львівська політехніка». 2024. С. 88-91.

9. Хільчевський В., Пацуй О. Характеристика річок та гідрографічне районування території Литви. Мат-ли 5-ї Всеукр. наук.-практ. конференції: Географічні аспекти просторової організації території, суспільства та збалансованого природокористування. Мукачево. 2024. С. 11-15.

10. Akstinas V., Šarauskienė D., Kriaučiūnienė J., Nazarenko S., Jakimavičius D. Spatial and Temporal Changes in Hydrological Regionalization of Lowland Rivers. International Journal of Environmental Research. 2022. Vol. 16. 1. DOI: https://doi.org/10.1007/s41742-021-00380-8

11. Estonia, Latvia & Lithuania : country studies. Washington D.C. Federal Research Division, Library of Congress. 1996. 304 p. URL: https://www.loc.gov/item/96004057/

12. European Commission. Directorate-General for Environment. Assessment of Member States' progress in Programmes of Measures during the second planning cycle of the Water Framework Directive – Member State – Lithuania, Publications Office of the European Union, 2021, https://data.europa.eu/doi/10.2779/005753

13. European Commission for the Regions. CoR - Lithuania - Water Management. URL: https://portal.cor.europa.eu/divisionpowers/Pages/Lithuania-Water-Management.aspx

14. FAO-Aquastat. Country profile – Lithuania. 2016. URL: https://www.fao.org/3/ca0328en/CA0328EN.pdf

15. Fresh water resources Lithuania. ClimateChangePost. URL: https://www.climatechangepost.com/lithuania/fresh-water-resources/

16. Gracias M. Sustainable Management of Lithuanian Water Resources. URL: http://vandensnamai.eu/wp-content/uploads/2015/02/Surface-and-groundwater-resources.pdf

17. Gulbinas Z., Valskys V. Implementation of EU Water Framework Directive in Lithuania: status of water bodies in protected areas. XXIX Nordic Hydrological Conference, Kaunas, 2016. P. 48-50.

18. Improving the European Rivers Water Quality through Smart Water Management Policies. Action Plan: Lithuania. 2014-2020. URL: https://projects2014-

2020.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1655312462.pdf

19. Kirilova P. Europe's water crisis – could Lithuania become water-exporting country? 2023. URL: https://www.lrt.lt/en/news-in-english/19/1874780/europe-s-water-crisis-could-lithuania-become-water-exporting-country

20. Kugytė G., Valiuškevičius G. Identification of Hydrological Droughts in Lithuanian Rivers. Geografija ir edukacija mokslo almanachas. 2021. № 9. 87–99.

21. Laboratory of Climate and Water Resources Research of the Nature Research Center. https://gamtostyrimai.lt/en/padaliniai/klimato-ir-vandens-tyrimu-laboratorija/

22. Lithuanian Hydrometeorological Service under the Ministry of Environment. URL: https://latlit.eu/thepartners/lithuanian-hydrometeorological-service-under-the-ministry-of-environment/

23. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. URL: https://am.lrv.lt/lt/

24. Motiekaitytė V., Steponėnaitė L. Water Resource Management in Lithuania: retrospective and perspective issues. Stockholm Resilience Centre. URL: https://www.stockholmresilience.org/download/18.27d31c1d12f067ae3ae800020319/

25. Nazarenko S., Kriaučiūnienė, J., Šarauskienė D., Jakimavičius D. The Development of a Hydrological Drought Index for Lithuania. Water. 2023. № 15(8), 1512.

26. Nazarenko S., Šarauskienė D., Putrenko V., Kriaučiūnienė J. Evaluating Hydrological Drought Risk in Lithuania. Water. 2023. Vol. 15. N 2830.DOI: https://doi.org/10.3390/w15152830

27. Plunge S., Gudas M., Povilaitis A. Expected climate change impacts on surface water bodies in Lithuania. Ecohydrology & Hydrobiology. 2021. 22(2). P. 246-268. https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2021.11.004

28. Rimkus E., Mačiulytė V., Stonevičius E., Valiukas D. A revised agricultural drought index in Lithuania. Agricultural and Food Science. 2020. № 29(4). 359–371.

29. Rimkus E., Stonevicius E., Kilpys J., Maciulyte V., Valiukas D. Drought identification in the eastern Baltic region using NDVI. Earth System Dynamics. 2017. Vol. 8(3). 627–637.

30. Rimkus E., Stonevičius E., Korneev V., Kažys J., Valiuškevičius G., Pakhomau A. Dynamics of meteorological and hydrological droughts in the Neman riverbasin. Environmental Research Letters. 2013. № 8. 045014. DOI: https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/4/045014

31. Šarauskienė D., Akstinas V., Nazarenko S., Kriaučiūnienė J., Jurgelėnaitė A. Impact of physico-geographical factors and climate variability on flow intermittency in the rivers of water surplus zone. Hydrological Processes. 2020. Vol. 34(24). 4727–4739. DOI: https://doi.org/10.1002/hyp.13912

32. Taminskas J., Pileckas M., Šimanauskienė R., Linkevičienė R. Wetland classification and inventory in Lithuania. Baltica. 2012. №25(1). 33-44.

33. The Convention on Wetlands. Lithuania. URL: https://www.ramsar.org/country-profile/lithuania

34. UN Water. Profile – Lithuania. URL: https://www.sdg6data.org/en/country-or-area/Lithuania

35. Vaitiekūnas S., Valančienė E. Lietuvos geografija. Vilnius, Alma littera, 2004. 167 p.

36. Worldometer. Lithuania. Water. URL: https://www.worldometers.info/water/lithuania-water/

5. ПОЛЬЩА

5.1. Коротка загальна характеристика Польщі

Польща (офіційна назва – Республіка Польща) – держава в Центральній Європі (за класифікацією ООН – у Східній Європі), є унітарною парламентською республікою. Населення Польщі становить 37 млн 563 тис. (2024 р.), площа – 312 692 км^2. Загальна протяжність кордонів – 3511 км, з них – 3071 км сухопутних і 440 км морських.

На півночі омивається Балтійським морем. Межує: на заході з Німеччиною – 467 км; на південному заході з Чехією – 796 км; на півдні зі Словаччиною – 541 км: на південному сході з Україною – 535 км; на сході з Білоруссю – 418 км; на північному сході з Литвою – 104 км та РФ (Калінінградська область) – 210 км. Крім того, Польща через економічну зону у Балтійському морі межує із зонами Данії та Швеції.

Протяжність території країни із півночі на південь становить близько 649 км, зі сходу на захід – 689 км.

Столицею та найбільшим містом є Варшава (2 млн 41 тис. жителів). Територія Польщі поділена на 16 воєводств: Нижньосілезьке, Куявсько-Поморське, Люблінське, Любуське, Лодзьке, Малопольське, Мазовецьке, Опольське, Підкарпатське, Підляське, Поморське, Шльонське, Свєнтокшиське, Вармінсько-Мазурське, Великопольське, Західнопоморське. Воєводство ділиться на повіти, повіти – на гміни. Серед міст країни: Краків (782 тис. жителів), Вроцлав (674 тис.), Лодзь (658 тис.), Познань (547 тис.), Гданськ, Щецин, Бидгощ, Люблін та ін.(рис. 5.1).

Польща є членом Європейського Союзу (2004 р.), членом НАТО (1999 р.). Дипломатичні відносини між Польщею та Україною встановлені 8 січня 1992 р. Польща має посольство у Києві, генеральні консульства в Харкові, Львові, Луцьку, Одесі та Вінниці. Україна має посольство у Варшаві та генеральні консульства в Гданську, Кракові, Любліні, Вроцлаві.

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються Польщі, являє значний інтерес для українських дослідників, зокрема з водної політики та управління водними ресурсами, адже водна політика Польщі, як члена ЄС, цілковито підпорядкована Водній рамковій директиві ЄС (2000 р.), яка в наш час активно запроваджується й в Україні.

Короткий огляд публікацій. Характеристика природних умов та регіональні відмінності території країни наведені в колективній праці польських географів [29]. В роботі E. Bajkiewicz-Grabowska та ін. охарактеризовано гідрографічні умови Польщі, вказується на різноманітність річкової мережі, яка є результатом впливу природного рельєфу території [9]. Причини зміни площі озер країни досліджували A. Choiński та ін. [10]. В публікації R. Mazur та ін. наведено класифікацію водосховищ Польської низовини згідно з вимогами Водної рамкової директиви ЄС [11].

Мінливість річкового стоку в Польщі та її зв'язок зі змінами на Сонці досліджували D. Wrzesiński та ін. [36]. У зв’язку із сучасною зміною клімату, значна увага приділяється й ретроспективним дослідженням виникнення повеней на річках країни [12, 14], або посух [26] в минулі століття.



Рис. 5.1. **Картосхема: гідрографія, рельєф, міста Польщі** [20]

Трансформація режиму стоку найбільшої річки країни – Вісли за багаторічний період (1971–2010 рр.) по 56 гідропостах досліджувалася D. Wrzesiński та L. Sobkowiak [37]. Якість води р. Одра до та під час екологічної катастрофи 2022 року досліджувалася Ł. Sługocki та R. Czerniawski [30].

Питання управління водними ресурсами Польщі висвітлюють M. Zeleňáková та ін. [39]. В роботі E. Szalinska розглядається якість води та управління нею в країні в історичному розрізі [31].

В одноосібних україномовних працях В.К. Хільчевського [2-4] наведено характеристику гідрографії та водних ресурсів Польщі в контексті загального огляду по країнах Європи, а в публікаціях у співавторстві охарактеризовано водні ресурси Польщі, їхній стан, використання, інституційні форми управління [5], абіотична типологія річок [16], гідроекологічні та гідрохімічні аспекти Західного Бугу, Нареву та Вісли [1, 7, 17, 18].

Матеріали, використані для дослідження. При дослідженні було використано матеріали Aquastat-FAO – глобальної інформаційної системи з водних ресурсів – профіль Польщі [8], європейського інформаційного порталу ClimateChangePost [11], довідкового веб-сайту Worldometer [35], офіційних сайтів державного водного холдингу "Польські води" [23] та польського Інституту метеорології та водного господарства [15].

5.2. Природні умови

Рельєф Польщі сформувався внаслідок дії льодовика, який кілька разів наступав і відступав на північну частину країни у плейстоцені (1,6 млн – 10 тис. років тому). Близько 2/3 території на півночі та в центрі країни займає Польська низовина. Узбережжя Балтійського моря низьке, з довгими піщаними косами та пляжами, облямоване дюнами. На південь рівнина перетворюється на смугу горбисто-моренного рельєфу Балтійської гряди: Поморське і Мазурське поозер'я, розділені долиною р. Вісла. Цей рельєф окреслює південну межу льодовика при останньому максимумі заледеніння [29].

На південь від Балтійської гряди в широтному напрямку простягаються Сілезька, Великопольська, Мазовецько-Підляська низовини, що переходять у невисокі височини: Сілезько-Малопольську височину, невисокі Свентокшиські гори (до 600 м) і в плоску Люблінську височину.

У південній частині країни розташовані гори – Судети на заході та Карпати на сході. Між ними розташований перевал-улоговина Моравські Ворота, яким з давніх-давен пролягав торговий шлях з Північної Європи до Південної. Судети тягнуться вздовж кордону Польщі та Чехії, їхня найвища точка – гора Снєжка (1603 м).

У польській частині Карпат виділяють Бескиди, Бещади та Татри (найвища частина Карпат), де знаходиться найвища точка країни – гора Риси (2499 м). Високі Татри у Польщі мають гострі гірські піки, глибокі ущелини і льодовикові форми рельєфу у гребеневій зоні, а вершини Бескидів мають округлі форми, в основному зарослі лісом.

Клімат Польщі помірний, перехідний від морського до континентального. На кліматичні умови впливають океанічні маси із заходу, що стикаються з холодним повітрям з території Скандинавії та РФ, а також теплішим субтропічним повітрям з півдня. Протягом усього року із заходу на схід над територією Польщі проходить низка баричних депресій, приносячи хмарну та дощову погоду. Взимку, коли переважають холодні континентальні повітряні маси, погода стоїть холодна та безхмарна [29].

Середні температури січня від -1 до -4 °С (в горах до -8 °С), липня +17-+19 °С (в горах до 10 °С).

У рівнинних областях опадів випадає 500–600 мм, у горах – місцями понад 1000 мм на рік (до 1270 мм у Судетах та 2030 мм у Високих Татрах).

На півночі країни максимальна кількість опадів припадає на літній період, на півдні – на зиму. Сніговий покрив лежить до трьох місяців на рік; у холодні зими річки замерзають на 2–4 місяці.

5.3. Характеристика водних об'єктів

5.3.1. Балтійське море. Балтійське море – внутрішньоматерикове море Євразії, розташоване в Північній Європі (частково омиває також береги Західної та Східної Європи). Належить до басейну Атлантичного океану. Площа поверхні моря (без островів) – 419 тис. км^2. Обсяг води – 21,5 тис. км^3. Через великий річковий стік морська вода має низьку солоність, яка зменшується від Данських проток, що зв'язують Балтійське море із солоним

Північним морем, на схід. Так, у Данських протоках солоність становить 20 ‰ біля поверхні моря і 30 ‰ біля дна. До центру моря солоність зменшується до 6–8 ‰ на поверхні моря, на півночі Ботнічної затоки – до 2–3 ‰, у Фінській затоці – до 2 ‰.

Поблизу узбережжя Польщі Балтійське море утворює Щецинську, Гданську і Вислинську затоки. Польське узбережжя Балтійського моря становить 510 км, разом з Щецинською в Вислинською затоками – 770 км [29].

Територія *Щецинської затоки* (687 км^2) розділена між Німеччиною та Польщею, 94 % води, що надходить у лагуну, – від р. Одра. Середня глибина – 3,8 м, максимальна глибина – 8,5 м, глибина фарватеру – 10,5 м. Середня солоність води становить від 0,5 до 2 ‰, через протоки проникає і солоніша вода – до 6 ‰. Неподалік, на р. Одра за 40 км від її впадіння в Балтійське море розташовано м. Щецин – великий порт.

Територія *Гданської затоки* розділена між Польщею та РФ. Середня глибина близько 50 м, максимальна – 118 м. Солоність менше 8 ‰. Найбільші польські порти розташовані у затоці: Гданськ та Гдиня. Якість води у Гданській затоці постійно відчуває антропогенний вплив через надходження забруднених вод р. Вісла.

Територія *Вислинської затоки* розділена між Польщею (111 км берегової лінії) та РФ (159 км). Ця затока (838 км^2) фактично є лагуною – майже закритою водоймою, відокремленою від моря піщаною Балтійською косою. Середня глибина – 2,7 м, максимальна – 5,2 м. Обмін води відбувається через вузьку Пілавську (Балтійську) протоку, розташовану у східній частині. У затоку впадають річки Ногат (правий рукав Вісли), Преголя, Прохолодна та ін. Солоність змінюється від 2,2 ‰ до 5 ‰.

5.3.2. Річки. Територія Польщі майже повністю розташована у водозбірному басейні Балтійського моря. Але загалом, річки, що протікають територією країни, належать до водозборів трьох морів:

Балтійського моря – 99,7 % території країни (з яких басейн Вісли – 55,7 %, басейн Одри – 33,9 %, річки балтійського узбережжя – 9,3 %, басейн Німану – 0,8 %);

Чорного моря – 0,2 % (басейн Дунаю – р. Орава, басейн Дністра – р. Стрв'яж / Стривігор);

Північного моря – 0,1 % (басейн Ельби – р. Їзера) [34].

В країні налічується близько 26 тис. річок, довжина яких перевищує 10 км [32]. Густота річкової мережі у Польщі досить значна, але нерівномірна. Вона є високою в Карпатах та Судетах (значні опади на погано проникних ґрунтах), у чотири рази менша на високогір'ї. На рівнинних районах густа мережа річок зустрічається на ділянках з погано проникним ґрунтом.

Річки в Польщі мають переважно снігове та дощове живлення, незначне – підземними водами.

Відзначається два підйоми рівня: навесні (весняне водопілля) – у лютому-квітні, коли сходить сніговий покрив, і влітку (літні паводки) – у червні-липні, коли випадають дощі в горах. Найнижчий рівень води спостерігається на початку осені. На балтійському узбережжі високий рівень води може бути спричинений підпором морськими водами під час штормів.

Річки взимку замерзають: на заході – близько 1 місяця льодостав, у центрі та на сході – близько 3 місяців. Лід на півночі сходить пізніше, ніж у південних регіонах, що сприяє виникненню заторів у руслах річок.

Річки озерного краю мають найменшу амплітуду коливань рівня води, а найбільшу – гірські річки, наприклад у р. Дунаєць 9–10 м.

В басейнах р. Вісла та р. Одра спостерігається асиметрія розташування приток. Їхні ліві притоки коротші і менш водоносні в порівнянні з правими притоками. Це пов'язано з нахилом поверхні до північного заходу та розвитком рельєфу в третинний і четвертинний часи.

Найдовшими річками Польщі є Вісла (довжина 1047 км), Одра (854 км, 742 км у межах Польщі), Варта (808 км), Буг (Західний Буг) – 772 км; 224 км у межах Польщі плюс прикордонна ділянка 363 км, Нарев (484 км; у межах Польщі 448 км; ділянка кордону 1 км) та Сан (443 км, у тому числі ділянка кордону 55 км) – табл. 5.1.

Таблиця 5.1. **Перелік найбільших річок на території Польщі та їхні характеристики** [29]

№	Назва річки	Довжина, км		Площа басейну, км^2		Витрата, м^3/с	Куди впадає
		повна	в Польщі	повна	в Польщі		
1	Вісла	1047	1047	194424	168699	1080	Балтійське море
2	Одра	854	742	118861	106058	574	Балтійське море
3	Варта	808	808	54529	54529	195	Одра
4	Західний Буг	772	587	39420	19284	108	Нарев
5	Нарев	484	448	75175	53873	320	Вісла
6	Сан	443	443	16861	14390	124	Вісла
7	Нотець	391	391	17330	17330	44	Варта
8	Пілиця	319	319	9273	9273	40	Балтійське море
9	Вепр	303	303	10415	10415	48,6	Вісла
10	Бубр	272	270	5876	5830	44,3	Одра
11	Лина	264	190	7126	5719	25,5	Преголя
12	Ниса-Лужицька	252	198	4297	2197	30	Одра
13	Вкра	249	249	5322	5322	–	Нарев
14	Дунаєць	274	247	6804	4852	14	Вісла
15	Брда	238	238	4627	4627	23,6	Вісла
16	Просна	217	217	4925	4925	31	Варта
17	Дрвенца	207	207	5344	5344	–	Вісла
18	Віслок	205	205	3528	3528	24,5	Сян
19	Вда	198	198	2325	2325	6,5	Вісла
20	Драва	186	186	3296	3296	15	Нотець

.

Річка Вісла починається у Західних Карпатах, впадає у Гданську затоку Балтійського моря, має дельту. У верхній течії протягом 40 км – це бурхливий гірський потік. Нижче впадіння р. Дунаєць Вісла тече дном колишнього озера і стає широкою (до 200 м) річкою, русло якої нерідко

дробиться на рукави та протоки. Від гирла р. Вепр Вісла виходить на велику Мазовецько-Підляську низовину. Русло тут досягає ширини 1,0–1,2 км, стає звивистим і розгалуженим, з великою кількістю піщаних мілин. Річкова долина подекуди погано виражена і розширюється до 4–5 км.

Для заплави характерна велика кількість піщаних дюн. У нижній течії Вісла перетинає Балтійську моренну гряду (Поморсько-Мазурське поозер'я). Тут її долина має ерозійні уступи і звужується до 1–2 км. Не доходячи до моря 50 км, річка поділяється на рукави (Ногат, Гданська Вісла), утворюючи дельту, так звані Жулави.

Для Вісли характерні весняна повінь від танення снігів та літні паводки, що зумовлюються зливами в Карпатах. При цьому, виникають часті затоплення території, що завдають значної шкоди. Висота підйому води від 2–5 м до 7–9 м. У проміжках між паводками річка сильно мілiє. Середня річна витрата води біля Варшави – 600 м^3/с, у пониззі – 1100 м^3/с. Взимку річка замерзає (кінець грудня – початок лютого), проте льодостав нестійкий. Вісла – важлива судноплавна артерія. Вона з'єднана Бидгощським каналом з Одрою, а через притоки Західного Бугу із системою Німану та Дніпра. Гідроенергетичне використання річок басейну Вісли невелике. Основні притоки: Сан, Пілиця, Нарев (в який впадає Західний Буг).

Річка Одра (*німецьк.* – Одер) має довжину 860 км і площу басейну 119 тис. км^2, починається в гірській системі Судети, де протікає у вузькій залісненій долині. Далі річка перетинає Моравську западину, де долина розширюється до 3 км і має терасовані схили. У середній течії Одра характеризується чергуванням ділянок приблизно широтного та меридіонального спрямування.

Широтні ділянки річки збігаються із давніми улоговинами стоку талих льодовикових вод; на відрізках меридіонального напрямку Одра прориває через моренні гряди і тече у вузькій долині з крутими схилами. Приймаючи низку великих приток. Одра стає судноплавною річкою: ширина її нижче впадіння р. Варта навіть у найнижчі рівні не менше 250 м. Нижня течія проходить по дну великої поздовжньої льодовикової долини з низькими берегами. Тільки на одній порівняно короткій ділянці – так званій долині прориву Одри – вона звужується до 2–4 км. У гирловій частині русло поділяється на два окремі рукави, з яких західний використовується для судноплавства. Для режиму річки характерні добре виражена весняна повінь з максимумом у березні, літньо-осіння межень та зимова межень.

Великі підйоми рівня води в нижній течії Одри виникають в результаті співпадіння фаз повені на Одрі та її притоці – Варті. Замерзає річка лише у суворі зими. Середня річна витрата води у верхній течії 67 м^3/с, а в нижній – 574 м^3/с. Річка є найважливішою воднотранспортною магістраллю, що пов'язує Сілезький вугільний басейн з морем (за допомогою Глівицького каналу). Одра з'єднана каналами з Ельбою та Віслою, судноплавна до верхів'їв. Основні притоки: Бубр, Ниса-Лужицька, Варта.

5.3.3. Озера. Польща є однією з європейських країн, яка багата озерами (9300 з площею понад 1 га), серед яких є достатньо великі (табл. 5.2). Озера розташовані, в основному, в північній частині країни, тобто в районі останнього зледеніння (Поморське та Мазурське поозер'я). Мазурське поозер'я – озерне плато на північному сході Польщі, що формує південно-

східну частину Балтійської гряди між нижньою течією р. Вісла і середньою частиною басейну р. Німан. Велика частина поозер'я розташована на території Вармінсько-Мазурського воєводства, менші частини знаходяться на території Мазовецького та Підляського воєводств [3].

Таблиця 5.2. **Найбільші озера Польщі** [22]

№	Назва озера	Площа, км^2	Довжина, км	Ширина, км	Глибина, м	Воєводство розташування
1	Снярдви	113,8	22,1	13,4	6,5 (23)*	Вармінсько-Мазурське
2	Мамри	104,4	20	12	11 (44)	Вармінсько-Мазурське
3	Лебсько	71,4	16,4	7,6	1,6 (6,3)	Поморське
4	Домб'є	56,0	15	7,5	3,5 (8)	Західнопоморське
5	Мєдвє	35,3	15,5	3,2	36 (43,8)	Західнопоморське
6	Єзьорак	34,6	27,5	2,4	4,1 (13)	Вармінсько-Мазурське
7	Негоцін	26,0	10,8	4,8	10 (39,7)	Вармінсько-Мазурське
8	Ґардно	24,7	6,8	4,7	1 (2,6)	Поморське
9	Ямно	22,4	10,1	3,4	1,4 (3,9)	Західнопоморське
10	Гопло	21,5	25	3,5	4,7 (16,6)	Куявсько-Поморське

Примітка. – 6,5 (23)* – глибина середня, а в дужках максимальна.

Переважна більшість озер мають льодовикове походження. Крім того, у Західному Поліссі є карстові озера. У Померанії є прибережні озера, утворені відрізаними від моря піщаними косами, які колись були затоками (Сарбсько Лебсько, Довге Маленьке, Гардно, Вікко, Буково, Ямно та Лівія Луза). У Польщі є небагато гірських озер – Морське Око, Малий Став, Великий Став. Вони знаходяться в льодовикових цирках.

Найчисленнішими є льодовикові озера, що утворилися після відступу льодовикового щита близько 11-12 тис. років тому. Чаші цих озер утворилися внаслідок ерозійної роботи льодовика, його вод або їхньої акумулятивної діяльності.

Снярдви є найбільшим озером країни (див. табл. 5.2). Взагалі, воно є водною системою, яка складається з окремих озер: Снярдви, Сексти, Качерайно, Варнолти. Загальна площа – 113,8 км^2, об'єм – 0,65 км^3, глибина максимальна – 23 м, середня – 6,5 м.

Озеро розташоване в Мазурському озерному краї в Мазурському ландшафтному парку. Снярдви, з'єднане системою каналів з озерами Тухлін, Лукнайно, Миколайські, Рось, Білолавки та Тиркло, утворює Великі Мазурські озера.

Мамри – озеро у Мазурському озерному краї (Вармінсько-Мазурське воєводство). Друге за площею поверхні у Польщі – 104,4 км^2, об'єм – 1,01 км^3, глибина максимальна – 44 м, середня – 11 м. Озеро моренного походження.

Лебсько – озеро реліктового походження на території Поморського воєводства, третє за величиною озеро країни. Площа озера Лебсько становить 71,4 км^2, об'єм – 0,12 км^3, глибина максимальна – 6,3 м, середня –

1,6 м. Озеро розташоване на території Словінського національного парку. Через озеро протікає р. Леба.

Варто відзначити озеро *Морське Око* – найбільше озеро, що знаходиться у Польських Татрах (площа дзеркала – 0,35 км^2, об'єм – 0,01 км^3, максимальна глибина – 50,8 м). Розташоване у долині Риб'ячого Потоку, на висоті 1395 м. У минулому Морське Око називалося «Риб'яче озеро» через його природні запаси риби, що є рідкістю для озер цієї місцевості. У прозорих водах можна помітити форель. Морське Око є однією з найпопулярніших природних пам'яток для туристів, які відвідують Польські Татри.

5.3.4. Водосховища. У Польщі станом на початок XXI ст. налічувалося понад 140 штучних водойм, які мають ємність, що перевищує 1 млн м^3 [3]. З них майже половину створили до Другої світової війни (1939-1945 рр.), включаючи найдавніше водосховище Польщі, створене ще в середині XVI ст. – озеро Сигізмунда Августа на р. Нересль (притока р. Нарев, басейн Вісли). Найбільше водосховищ створено на р. Вісла та в її басейні. Є водосховища на р. Варта.

Влоцлавське – найбільше за площею водосховище в країні, знаходиться в середній течії р. Вісла, споруджене у 1970 р. біля м. Влоцлавек. Площа дзеркала – 70,4 км^2, об'єм – 0,41 км^3, глибина максимальна – 11 м (табл. 5.3). В період повені або паводків на Віслі водосховище зупиняє частину паводкової хвилі; діє Влоцлавська ГЕС.

Таблиця 5.3. **Найбільші водосховища Польщі** [19]

№	Назва	На якій річці споруджено	Рік введення	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3
1	Солинське	р. Сян	1968	22	472
2	Влоцлавське	р. Вісла	1970	70,4	408
3	Чорштинське	р. Дунаєць	1997	11	234
4	Єзьорско	р. Варта	1986	42,3	203
5	Гочалковіцьке	р. Вісла	1956	32	168
6	Рожнувське	р. Дунаєць	1941	16	167
7	Мучарське	р. Скава (притока р. Вісла)	2019	10,4	161
8	Добчицьке	р. Раба (притока р. Вісла)	1996	10,7	126
9	Отмуховське	р. Ниса Клодзька (притока р. Одра)	1933	20	125
10	Ниське	р. Ниса Клодзька (притока р. Одра)	1972	20	114

Солинське – найбільше за об'ємом водосховище в країні, розташоване на р. Сан (притока Вісли) у Підкарпатському воєводстві поблизу м. Солина. Площа дзеркала – 22 км^2, об'єм – 0,47 км^3, глибина максимальна – 60 м. Гребля в Солині, яка має 81,8 м у висоту і 664 м завдовжки, є найвищою в Польщі. Основна мета створення водосховища в 1968 р. – розвиток гідроенергетики в регіоні. Середня витрата води в р. Сан у створі греблі 19,6 м^3/с.

5.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

Згідно з гідрографічним районуванням, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС [33], з 2018 р. на території Польщі виділяється 9 районів річкових басейнів: Вісла; Одра; Дністер, Дунай; Банувка; Лаба; Німан; Преголя; Прохолодна (рис. 5.2). В районах річкових басейнів Вісли, Одри, Дунаю та Лаби виділено водні регіони (суббасейни) – табл. 5.4.

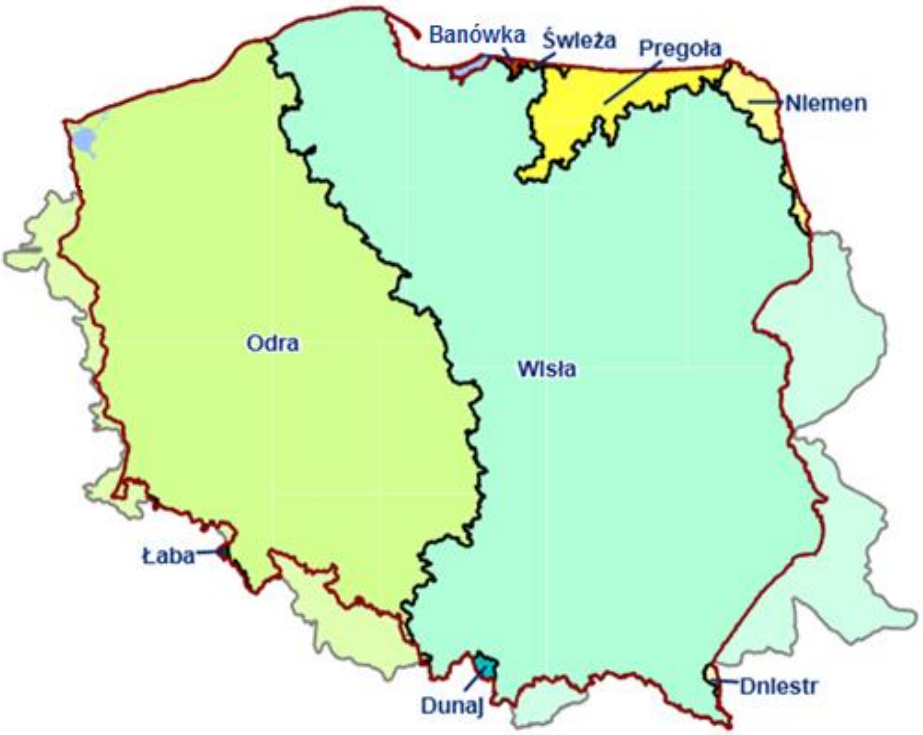


Рис. 5.2. **Картосхема гідрографічного районування території Польщі зідно з ВРД ЄС. Райони річкових басейнів: Вісла; Одра; Дністер, Дунай; Банувка; Лаба; Німан; Преголя; Прохолодна** [40]

Таблиця 5.4. **Перелік районів річкових басейнів та водних регіонів (суббасейнів), виділених гідрографічним районуванням Польщі зідно з положеннями ВРД ЄС** [32]

№	Район річкового басейну	Водний регіон (суббасейн)
1	2	3
1	р. Вісла	Мала Вісла
		Верхньо-Західна Вісла
		Верхньо-Східна Вісла
		р. Нарев
		р. Буг (Західний Буг)
		Середня Вісла
		Нижня Вісла

Закінчення таблиці 5.4

1	2	3
2	р. Одра (Одер)	Верхня Одра
		Середня Одра
		Нижня Одра і Західне Примор'я
		р. Варта
		р. Нотець
3	р. Дністер	басейн р. Дністер
4	р. Дунаю	р. Чорна Орава
		р. Чадечка
		р. Морава
5	р. Банувка	басейн р. Банувка
6	р. Лаба (Ельба)	р. Їзера
		р. Острожниця (Упа)
		р. Метує
		р. Орліце
7	р. Німан	басейн р. Німан
8	р. Преголя	р. Лина, р. Венгорапа
9	р. Прохолодна (Świeża)	басейн р. Прохолодна

5.5. Обсяги та використання водних ресурсів

5.5.1. Обсяги водних ресурсів. За даними FAO Aquastat, середньорічна кількість опадів у Польщі становить 600 мм/рік (187,6 км^3). Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів становить 60,5 км^3/рік, з яких 88,6 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (53,6 км^3/рік), а 11,4 % – зовнішніми водними ресурсами (6,9 км^3/рік) [8] – табл. 5.5. Показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 1604 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 1422 м^3/рік. Коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів 11,4 % [8].

5.5.2. Використання водних ресурсів. Як видно за даними дослідження Інституту метеорології і водного господарства за 1990-2016 рр. [38] та інформації Центрального статистичного управління Польщі, опублікованої в 2024 р. [25], протягом 1990–2022 рр. відбулося помітне скорочення використання водних ресурсів у країні (табл. 5.6).

Так, загальний забір поверхневих і підземних вод скоротився в 1,5 рази – із 14,25 млрд м^3 в 1990 р. до 9,4 млрд м^3 в 2022 р. (див. табл. 5.6).

Варто зазначити, що за період понад 30 років частка галузей у використанні поверхневих і підземних вод у Польщі практично не змінилася (табл. 5.7).

Лідером у використанні поверхневих вод є промисловість – 67–71 %. Вода в промисловому секторі йде в основному на охолодження різних агрегатів в енергетиці. На сферу комунального водопостачання йде 19–21 %, тут зросла частка використання підземних вод – із 49,1 % в 1990 р. до 72 % в 2022 р.

Таблиця 5.5. **Характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів в Польщі на основі даних глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO** (укладено автором за [8])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об'єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		187,6	600 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній (А)	53,6	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну (Б)	6,9	із території Німеччини, Чехії, Словаччини, України, Білорусі
	Врахований зовнішній приплив річкового стоку в країну (В)	6,9	
	Відтік з території країни	2,14	на територію Німеччини, Чехії, Словаччини, України, Литви, РФ
	Загальний річковий стік (ЗРС), ЗРС = А + В	60	
Підземні води	Підземні води внутрішні	12,5	
	Перекриття між поверхневими і підземними водами	12	гідравлічно зв'язані з річковим стоком
Внутрішні водні ресурси (ВВР)	ВВР = А	53,6	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 1422 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗВР)	ЗВР = ЗРС = А + В	60,5	Загальні водні ресурси на 1 людину: 1604 м^3/рік

Частка сільського господарства становить 9–12 %, тут намітилася певна тенденція до зменшення – з 12 % в 1990 р. до 9 % в 2022 р.

Таблиця 5.6. **Динаміка водокористування в Польщі за 1990-2020 рр., млрд м^3** (укладено автором за [25, 38])

Тип вод	Роки				
	1990	2000	2010	2016	2022
1	2	3	4	5	6
Використання за типами вод					
Всього	14,25	11,05	10,87	10,58	9,4
Поверхневі води	11,93	9,15	9,17	8,84	7,6
Підземні води	2,02	1,75	1,62	1,69	1,8
Шахтні води	0,29	0,15	0,07	0,05	-

Закінчення таблиці 5.6

1	2	3	4	5	6
Використання за галузями					
Промисловість	9,55	7,64	7,65	7,49	6,48
Сільське господарство	1,69	1,06	1,15	1,04	0,85
Комунальне водопостачання	3,01	.2,35	2,06	2,05	2,07
• поверхневі води, %	50,9	37	30	28	28
• підземні води, %	49,1	63	70	72	72

Таблиця 5.7. **Частка галузей у використанні поверхневих і підземних вод у Польщі за 1990–2022 рр., %** (укладено автором за [25, 38])

Галузі	1990	2016	2022
Промисловість	67	71	69
Комунальне водопостачання	21	19	22
Сільське господарство	12	10	9
Всього	100	100	100

5.6. Водна політика та управління водними ресурсами Польщі

5.6.1. Міжнародні угоди Польщі щодо водних ресурсів передбачають участь країни у: 1) Гельсінській конвенції 1992 р. про захист морського середовища Балтійського моря. Польща є стороною цієї угоди, яка також включає національні цілі та зобов'язання щодо скорочення забруднення, з метою досягнення доброго екологічного стану Балтійського моря; 2) Водній конвенції (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.).

Крім того, Польща має спеціальні двосторонні угоди із сусідніми країнами, такі як: а) угода з Німеччиною про співпрацю на прикордонних водах в управлінні водними ресурсами, включаючи скидання стічних вод, захист від повеней (1992 р.); б) міжурядову угоду з Україною про співробітництво в галузі водного господарства на прикордонних водах (1996 р.). Польща, як країна-член ЄС, впроваджує водні директиви ЄС, зокрема й ВРД ЄС для забезпечення доброго екологічного стану водних об'єктів шляхом сталого управління.

5.6.2. Управління водними ресурсами Польщі. Від 13 листопада 2020 р. питання водних ресурсів та водного господарства включені до відання Міністерства інфраструктури Польщі, у складі якого діє департамент водного господарства [13]. Міністерство інфраструктури Польщі формує водну політику, спираючись на новий Закон про воду (Wodne prawo) від 2017 р. [33] та Водну рамкову директиву ЄС, реалізуючи її через підвідомчі структури. Плани управління водними ресурсами у басейнах річок країни було затверджено Постановою Ради Міністрів Польщі в 2016 р. [28].

Департамент водного господарства має завдання з розробки та реалізації політики Міністерства інфраструктури у галузі управління водними ресурсами; координації діяльності, пов'язаної з підготовкою планів управління водними ресурсами, планів управління ризиками повеней та

питань, пов'язаних із наглядом за реалізацією проєктів із захисту від повеней, включаючи проєкти, які фінансуються Світовим банком та фондами ЄС. У віданні департаменту перебувають державний водний холдинг "Польські води", Інститут метеорології та водного господарства (рис. 5.3).

Державний водний холдинг "Польські води" (Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, PGW WP} було створено одночасно з набуттям чинності в 2018 р. нового Закону про воду. Це центральна установа, яка є основним суб'єктом, відповідальним за національне управління водними ресурсами [23]. До складу холдингу входять наступні організаційні одиниці:

• Національна рада з управління водними ресурсами, що базується у Варшаві;

• 11 регіональних управлінь водного господарства (Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej – RZGW) зі штаб-квартирами у Білостоці, Бидгощі, Гданську, Глівиці, Кракові, Любліні, Познані, Жешуві, Щецині, Варшаві та Вроцлаві;

• 50 басейнових рад.

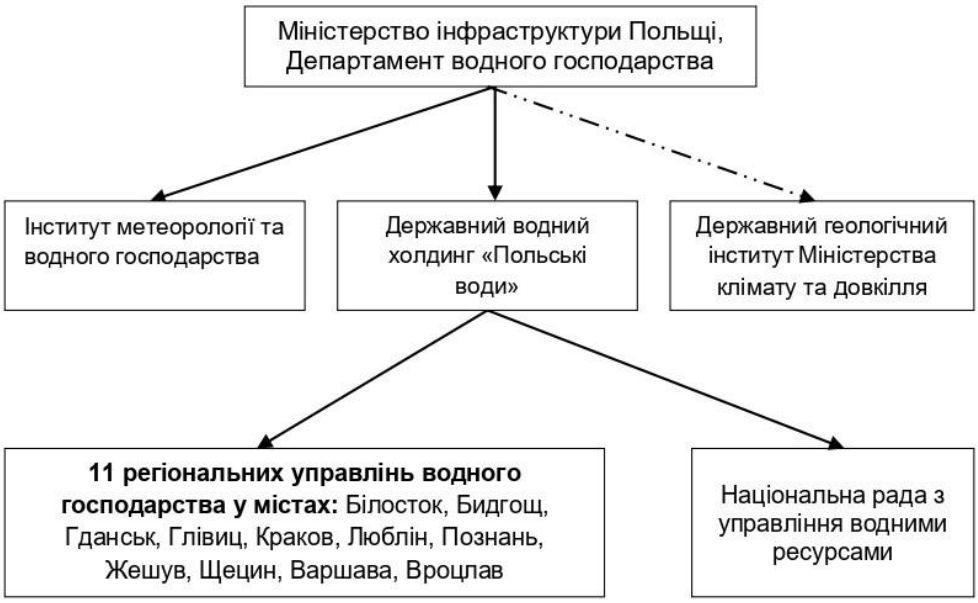


Рис. 5.3. **Інституційна структура управління водними ресурсами Польщі, 2025 р.** (укладено автором)

Місією компанії є захист мешканців країни від повеней та посух, стале управління водними ресурсами та їх охорона, забезпечення доброї якості води для нинішнього та майбутніх поколінь. Компанія "Польські води" здійснює право власності на води, що перебувають у власності Державного казначейства, розраховує та стягує плату за послуги водопостачання, а також видає адміністративні рішення – дозволи на водокористування та інші документи згідно водного законодавства [23].

Важливою функцією холдингу "Польські води" є координація діяльності Державної гідрогеологічної служби та Державної гідрологічної та метеорологічної служби.

Інститут метеорології та водного господарства – Національний науково-дослідний інститут (IMGW-PIB) – установа, що надає метеорологічні та гідрологічні послуги на території Польщі [15]. Інститут підпорядковується Міністерству інфраструктури. Фінансується за рахунок державних коштів та коштів, отриманих від власної комерційної діяльності (платні послуги). Інститут метеорології та водного господарства створено у 1972 р. внаслідок злиття Гідрометеорологічного інституту з Інститутом водного господарства. Фактично, IMGW-PIB виконує функції Державної гідрологічної та метеотеорологічної служби та служби безпеки гребельних споруд [27]. До завдань інституту входять, зокрема:

• режимні спостереження з використанням базових мереж станцій та постів;

• збір, зберігання, обробка та надання матеріалів вимірювань та спостережень;

• розробка метео- та гідрологічних прогнозів для захисту населення;

• підготовка оцінок технічного стану та безпеки гребельних споруд;

• проведення науково-дослідних робіт у галузі фізики та хімії атмосфери, кліматології, агрометеорології, гідрології, океанології, фізики, хімії та біології води, гідродинаміки води, балансу та управління водними ресурсами, гідротехніки та безпеки водних споруд, планування та прогнозування у водному господарстві, метеорології, гідрології та океанології, а також проведення оцінки якості водних ресурсів.

Державний геологічний інститут – Національний науково-дослідний інститут (PIG-PIB) – державна науково-дослідна установа, яка діє під егідою Міністерства клімату та довкілля. З моменту свого створення у 1919 р. виконує функції Державної геологічної служби та Державної гідрогеологічної служби [24]. Його профіль діяльності аналогічний геологічній службі США. Стосовно водних ресурсів Інститут здійснює моніторинг підземних вод (за режимом та якістю вод), дослідження та заходи, спрямовані на виявлення та збалансування підземних вод, як складової частини водних ресурсів. Видаються щоквартальні інформаційні бюлетені підземних вод, гідрогеологічні щорічники.

Висновки до розд. 5

✣ Гідрографічні умови території Польщі сформувалися в результаті взаємодії клімату та рельєфу території, 2/3 якої на півночі та в центрі країни займає Польська низовина. Територія Польщі майже повністю розташована у водозбірному басейні Балтійського моря. Хоча загалом, річки, що протікають територією країни, належать до водозборів трьох морів: Балтійського – 99,7 %; Чорного – 0,2 %; Північного – 0,1 %.

✣ Територія Польщі омивається Балтійським морем. Польське узбережжя цього моря становить 510 км, а разом зі Щецинською та Віслинською затоками – 770 км.

✣ В країні налічується близько 26 тис. річок, довжина яких перевищує 10 км. Вісла є найбільшою річкою басейну Балтійського моря і Польщі (1047 км, 194424 км^2). Басейни головних річок країни, що впадають в Балтійське море, займають значну територію Польщі: Вісли – 55,7 %; Одри – 33,9 %.

✣ Згідно з гідрографічним районуванням території країни, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС, на території Польщі виділяється 9 районів річкових басейнів: Вісла; Одра; Дністер, Дунай; Банувка; Лаба; Німан; Преголя; Прохолодна. В басейнах Вісли, Одри, Дунаю та Лаби виділено водні регіони (суббасейни).

✣ В країні багато озер (9300 водойм площею > 1 га), що розташовані, в основному, в північній частині країни – Поморське та Мазурське поозер'я. Найбільші озера: Снярдви (113,8 км^2), Мамри (104,4 км^2).

✣ В країні налічується понад 140 водосховищ, які мають ємність понад 1 млн м^3. Найбільшим за площею є Влоцлавське водосховище (70,4 км^2, на р. Вісла), найбільше за об'ємом – Солинське (0,47 км^3, на р. Сан).

✣ Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів Польщі становить 60,5 км^3/рік, з яких 88,6 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (53,6 км^3/рік), а 11,4 % – зовнішніми водними ресурсами (6,9 км^3/рік) Показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 1604 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 1422 м^3/рік. Коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів – 11,4 %.

✣ Протягом 1990–2018 рр. загальний забір поверхневих і підземних вод скоротився в 1,5 рази – із 14,25 млрд м^3 в 1990 р. до 9,4 млрд м^3 в 2022 р. Структура водокористування у 2022 р.: промисловість – 69 %; комунальне водопостачання – 22 %; сільське господарство – 9 %. В Польщі підземні води є важливим джерелом постачання населення питною водою – 72 % від загальної кількості поданої на ці цілі води.

✣ Міністерство інфраструктури Польщі, у складі якого діє департамент водного господарства, формує водну політику. Міністерству підпорядкований Державний водний холдинг "Польські води" – центральна установа, яка є основним суб'єктом, відповідальним за національне управління водними ресурсами, до складу якої входить 11 регіональних управлінь водного господарства.

Література до розд. 5. Польща

1. Забокрицька М.Р., Хільчевський В.К., Манченко А.П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. К.: Ніка-Центр, 2006. 184 с.

2. Хільчевский В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. 1(67). 6-16.

3. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. К.: ДІА, 2023. 308 с.

4. Хільчевский В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 4(66). С. 6-16.

5. Хільчевський В., Забокрицька М. Гідрографія та водні ресурси Польщі: стан, використання, управління. Географічний часопис Волинського нац. ун-ту імені Лесі Українки. 2025. № 5. С. 57-67.

6. Хільчевський В., Забокрицька М. Характеристика гідрографічних умов території Польщі. Мат-ли XXIII Міжнар. наук.-практ. конференції: Ресурси природних вод Карпатського регіону. Проблеми охорони та раціонального використання. Львів: Нац. ун-т «Львівська політехніка». 2025. С. 24-27.

7. Хільчевський В.К., Забокрицька М.Р., Плічко Л.В., Шевчук О.С. Хімічний склад води та йонний стік річок Західний Буг, Нарев та Вісла (басейн Балтійського моря). Географічний часопис Волинського нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2023. № 1(1). С. 24-31.

8. Aquastat-FAO. Country Profile – Poland. URL: https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/POL

9. Bajkiewicz-Grabowska E., Markowski M., Golus W. Polish Rivers as Hydrographic Objects. In: Korzeniewska E., Harnisz M. (eds). Polish River Basins and Lakes – Part I. The Handbook of Environmental Chemistry, 2020. Vol 86. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12123-5_2

10. Choiński A., Ławniczak A., Ptak M., Sobkowiak L. Causes of Lake Area Changes in Poland. Journal of Resources and Ecology. l. 2011. 2(2), 175-180. DOI: 10.3969/j.issn.1674-764x.2011.02.011

11. ClimateChangePost – Poland. URL: https://www.climatechangepost.com/countries/poland/

12. Cyberski J., Grześ M., Gutry-Korycka M., Nachlik E., & Kundzewicz Z. W. History of floods on the River Vistula. Hydrological Sciences Journal, 2006. 51(5), 799–817. https://doi.org/10.1623/hysj.51.5.799

13. Departament Gospodarki Wodnej Ministerstwa Infrastruktury RP. URL: https://www.gov.pl/web/infrastruktura/departament-gospodarki-wodnej

14. Ghazi B., Przybylak R., Oliński P., Targowski M., Filipiak J., Pospieszyńska A. A comprehensive study of floods in Poland in the 17th–18th centuries. Journal of Hydrology: Regional Studies. 2024, 53, 101796. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2024.101796

15. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy. Oficjalna strona. URL: https://www.imgw.pl/

16. Khilchevskiy V.K., Grebin V.V., Zabokrytska M.R. Abiotic Typology of the Rivers and Lakes of the Ukrainian Section of the Vistula River Basin and its Comparison with Results of Polish Investigations. Hydrobiological Journal. 2019. 55 (3), 95-102. DOI: 10.1615/HydrobJ.v55.i3.110.

17. Khilchevskyi V.K., Zabokrytska M.R., Plichko L.V. Chemical composition of water and ion runoff of the Western Bug, Narew and Vistula rivers (Baltic Sea Basin). Proceedings 15th International Scientific Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, European Association of Geoscientists & Engineers. 2021, 1–5. DOI: https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2001

18. Khilchevskyi V.K., Zabokrytska M.R., Sherstyuk N.P. Hydrography and hydrochemistry of the transboundary river Western Bug on territory of Ukraine. Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2018. 27(2), 232-243. https://doi.org/https://doi.org/10.15421/111848

19. Madej Ł. Największe sztuczne zbiorniki retencyjne w Polsce. URL: https://inzynieria.com/geoinzynieria/zabezpieczenia_przeciwpowodziowe/rankingi/48397,najwieksze-sztuczne-zbiorniki-retencyjne-w-polsce-top-10

20. Maps of the World. Poland. URL: https://www.maps-of-the-world.org/europe/poland/elevation-map-of-poland

21. Mazur R., Szoszkiewicz K., Nowak A., Pietruczuk K., Chmist J. Ecological Classification of Artificial Reservoirs in Polish Lowlands According to Water

Framework Directive Requirements. Pol. J. Environ. Stud. 2017. 26(1), 205-210. DOI: 10.15244/pjoes/64306

22. Największe jeziora w Polsce. Naukowiec.org. URL: https://www.naukowiec.org/tablice/geografia/najwieksze-jeziora-w-polsce_796.html

23. Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie. Oficjalna strona. URL: https://www.gov.pl/web/wody-polskie/podstawowe-informacje

24. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Oficjalna strona. URL: https://www.pgi.gov.pl/

25. Polska uboga w wodę. Zatrważający raport GUS. Portal Komunalny.pl. 2024. URL: https://portalkomunalny.pl/polska-uboga-w-wode-zatrwazajacy-raport-

26. Przybylak R., Oliński P., Koprowski M., Filipiak J., Pospieszyńska A., Chorążyczewski W., Puchałka R., Dąbrowski H. Droughts in the area of Poland in recent centuries in the light of multi-proxy data. Climate of the Past. 2020. 16(2), 627-661. https://doi.org/10.5194/cp-16-627-2020

27. Radzka E., Jankowska J., Król J. Organizacja i zarządzanie służbą meteorologiczną w Polsce. Zeszyty Naukowe uniwersytetu przyrodniczo-humanistycznego w Siedlcach. Seria: Administracja. 2015, 105. 173-179.

28. Ramowa Dyrektywa Wodna – Plany Gospodarki Wodnej. URL: https://kzgw.gov.pl/index.php/pl/ramowa-dyrektywa-wodna-plany-gospodarowania-wodami

29. Regionalna geografia fizyczna Polski. Pod red. A. Richlinga, J. Solona, A. Maciasa, J. Balona, J. Borzyszkowskiego, M. Kistowskiego. Poznań, 2021. 608 s.

30. Sługocki Ł, Czerniawski R. Water Quality of the Odra (Oder) River before and during the Ecological Disaster in 2022: A Warning to Water Management. Sustainability. 2023. 15(11). 8594. https://doi.org/10.3390/su15118594.

31. Szalinska E. Water Quality and Management Changes Over the History of Poland. Bull Environ Contam Toxicol. 2018. 100(1), 26-31.

32. Szyprowska-Głodzik I. Największe rzeki w Polsce: najdłuższe i najgłębsze. Wodnesprawy.pl - Świat wody. URL: https://wodnesprawy.pl/najwieksze-rzeki-w-polsce-najdluzsze-i-najglebsze-w/

33. Wodne prawo. URL: https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/prawo-wodne-18625895

34. Wody śródlądowe w Polsce. Wydawnictwo Edukacyjne Wiking. URL: http://www.wiking.edu.pl/article.php?id=283

35. Worldometer. Poland – water. URL: https://www.worldometers.info/water/poland-water/

36. Wrzesiński D., Sobkowiak L. Transformation of the Flow Regime of a Large Allochthonous River in Central Europe – An Example of the Vistula River in Poland. Water. 2020. 12(2), 507. DOI: 10.3390/w12020507

37. Wrzesiński D, Sobkowiak L, Mares I, Dobrica V, Mares C. Variability of River Runoff in Poland and Its Connection to Solar Variability. Atmosphere. 2023. 14(7). 1184. https://doi.org/10.3390/atmos14071184

38. Współczesne problemy gospodarki wodnej w kontekście zagospodarowania przestrzennego. Pod red. T. Walczykiewicza. IMGW. Warszawa, 2020. 131 s.

39. Zeleňáková M., Kubiak-Wójcicka K., Negm A. Management of Water Resources in Poland. Springer Water. Springer, Cham. 2021. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61965-7_18

40. Ziemińska-Stolarska A. Analysis of The System of Management Plans and Water Resources. LAP Lambert Academic Publishing. 2015. 47 p.

6. СЛОВАЧЧИНА

6.1. Коротка загальна характеристика Словаччини

Словаччина – держава в Центральній Європі (за класифікацією ООН – у Східній Європі), офіційна назва – Словацька Республіка. Є унітарною конституційною парламентською республікою. Населення становить 5 млн 443 тис., площа – 48 845 км^2. Словаччина стала незалежною державою 1 січня 1993 р. після мирного розпаду Чехословаччини. Загальна протяжність кордонів – 1474 км. Межує з державами: Австрією протягом 91 км, Чехією – 197 км, Угорщиною – 676 км, Польщею – 420 км, Україною – 90 км. Протяжність території країни із півночі на південь становить близько 210 км, зі сходу на захід – 430 км.

Столицею та найбільшим містом є Братислава (416 тис. жителів). Територія Словаччини поділена на 8 країв: Братиславський, Трнавський, Тренчинський, Нітранський, Жилінський, Банськобистрицький, Пряшівський, Кошицький. Край ділиться ще на округи (okres) чи райони. Другим за величиною містом є Кошиці (226 тис. жителів). Серед міст країни: Пряшів (82 тис. жителів), Жиліна, Банська Бистриця, Нітра, Трнава та ін. (рис. 6.1).



Рис. 6.1. **Картосхема: гідрографія та міста Словаччини** [23]

Словаччина є членом Європейського Союзу (2004 р.), членом НАТО (2004 р.). Дипломатичні відносини між Словаччиною та Україною встановлені 1 січня 1993 р. Словаччина має посольство у Києві та генеральне консульство в Ужгороді. Україна має посольство у Братиславі та генеральне консульство в Пряшеві.

Значна частина української діаспори проживає в Словаччині, зокрема в історичній області Пряшівщина. Словацька діаспора в Україні представлена приблизно 9-11 тис. словаків, які проживають переважно на території Закарпатської обл. [29].

Словаччина є континентальною державою, яка не має виходу до моря. Уся територія країни лежить у басейні Дунаю, який утворює південно-західний кордон держави.

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються цієї сусідньої країни, являє значний інтерес для українських дослідників, зокрема з гідрографії та водних ресурсів, оскільки Словаччина та Україна є членами Міжнародної комісії із захисту річки Дунай (ICPDR), водна політика Словаччини, як члена ЄС, цілковито підпорядкована Водній рамковій директиві ЄС (2000 р.), яка в наш час активно запроваджується й в Україні.

Короткий огляд публікацій. Характеристика природних умов та загальних рис водних об'єктів наведені в праці E. Michaeli з регіональної географії Словацької Республіки [16]. В ній є розділ, присвячений різним типам природних вод на території країни: поверхневим (водотокам і водоймам), підземним (в тому числі мінеральним). Питання історії гідрологічних досліджень у Словаччині та їхній зв'язок з управлінням водними ресурсами висвітлено L. Holko та ін. [12]. Багаторічні коливання стоку на території країни охарактеризовані в праці P. Miklánek, P. Pekarova [17]. Аналіз довгострокових тенденцій та ймовірнісних характеристик меженного стоку виконали D. Halmova та ін. [11].

Низка праць присвячена оцінюванню впливу зміни клімату на режим стоку на території країни: S. Kohnová та ін. [13], P. Ronč́ák [20], P. Sleziak та ін. [22]. Характеристиці стоку тимчасових річок (річки, які пересихають, сезонні) присвячено публікацію A. Rutkowska та ін. [21], аналізу гідрологічних посух – M. Fendekova [10]. Питання використання характеристик ландшафту в якості ефективного інструменту в управлінні річковими басейнами для поліпшення порушених умов на водозборах розглядає T. Lepeška [14].

Огляд основних результатів досліджень словацькими гідрологами впливу природних та антропогенних чинників на гідрологічні процеси у локальному та регіональному масштабах (2019-2022 рр.) наведено в публікації J. Szolgay [28].

У 2011 р. Міністерством довкіля опубліковано скорочений варіант Водного плану Словацької Республіки [19], де охарактеризовано плани управління річковими басейнами країни.

В україномовних працях В.К. Хільчевського [1, 2, 4] наведено характеристику гідрографії та водних ресурсів Словаччини в контексті загального огляду по країнах Європи, в публікаціях [3, 5] – коротко охарактеризовано управління водними ресурсами конкретно цієї країни.

Матеріали, використані для дослідження. При дослідженні було використано матеріали Aquastat-FAO – глобальної інформаційної системи з водних ресурсів – профіль Словацької Республіки [6], європейського інформаційного порталу ClimateChangePost [8], довідкового веб-сайту Worldometer [32], офіційного сайту Міністерства довкілля Словацької Республіки [18], бюлетеня по водному господарству країни за 2021 р. [30].

6.2. Природні умови

Рельєф. Словаччина переважно гірська країна, оточена з півночі і північного сходу гірськими хребтами низьких і середньовисоких гір Західних

Карпат, які тут називають Татри (рис. 6.2). Татри – найвища частина Карпатських гір, 75 % з яких розташовані на території Словаччини, а 25 % – Польщі. Найбільшої висоти гори сягають у Високих Татрах, що мають скелясті вершини з альпійським рельєфом, сніжниками і слідами давнього заледеніння.

У Високих Татрах розташована найвища точка Словаччини і Карпатських гір загалом – пік Герлаховський штит (*словац.* – Gerlachovský štít), висотою 2655 м, а також піки Кривань (2494 м), Дюмб'єр (2043 м) [16].

На південь гори знижуються, утворюючи кілька хребтів, витягнутих у субширотному напрямку (Низькі Татри, Словацькі Рудні гори) з південного заходу на північний схід (Велика і Мала Фатра та інші). На сході тягнуться окремі хребти Східних Карпат (Вигорлат та ін.).

На півдні переважають височини, розділені родючими долинами, по яких течуть численні річки, які згодом впадають у Дунай. До 80 % території Словаччини розташовано вище 750 м н.р.м. Найнижча точка – уріз р. Бодроґ (94 м н.р.м.) біля с. Стреда-над-Бодроґом.

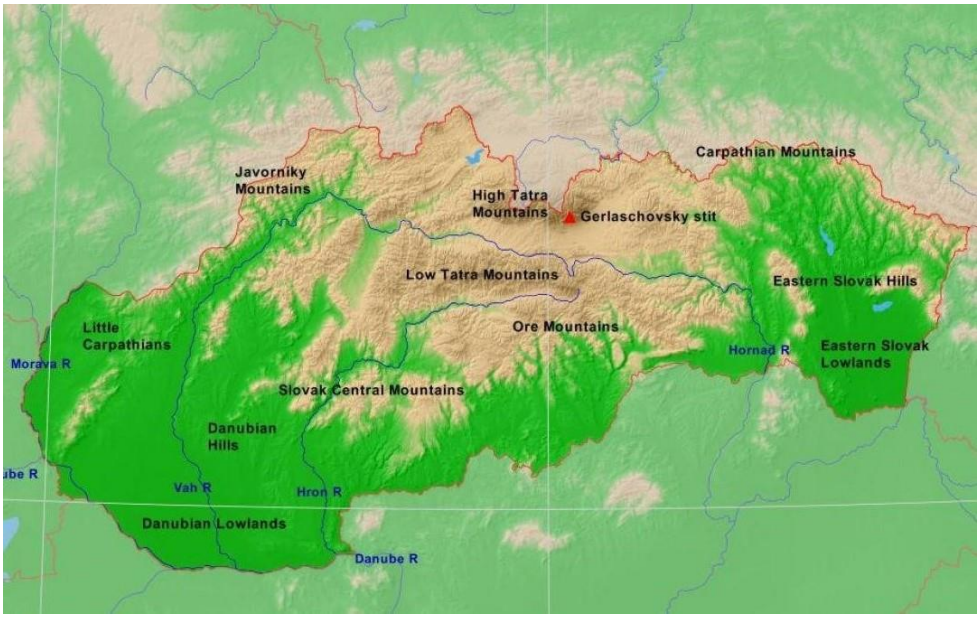


Рис. 6.2. **Картосхема рельєфу Словаччини**

Південно-західна частина країни зайнята Середньодунайською низовиною (Тисо-Дунайська низовина), відомою своїми родючими ґрунтами. На південному сході – Закарпатська низовина [16].

Ліси займають майже 40 % території країни – на південних схилах гір ростуть переважно дуби, буки та інші широколистяні породи. Букові праліси Словаччини внесені до списку світової спадщини ЮНЕСКО, в них мешкає найбільша кількість хижаків в Європі. Ліси північних схилів гір складаються з хвойних порід: ялина, смерека, сосна, модрина. На території Словаччини діють дев'ять Національних природних парків (Татри, Полонини, Словацький карст та ін.).

Клімат Словаччини обумовлений її розташуванням у помірному поясі, в цілому є помірно-континентальним. У країні існує кілька типів кліматичних регіонів – від холодних та гірських (вздовж верхньої течії р. Ваг) до теплих та сухих регіонів з помірними зимами та великою кількістю сонячного світла на півдні. Зима холодна і суха; літо тепле і вологе. Річні суми опадів в середньому становлять від 500 до 800 мм на рік; у горах перевищують 1000 мм, а на рівнинах становлять менше 500 мм на рік. Сніговий покрив на рівнинах мінливий, у горах лежить до 3 місяців. Середня температура січня у Братиславі -1° С, липня +21° С. У горах зима холодніша, а літо прохолодніше [16].

6.3. Характеристика водних об'єктів

6.3.1. Річки. Головний європейський вододіл проходить через Словаччину, тому 96 % її території належить до басейну Чорного моря, а 4 % – до Балтійського моря (північна частина країни). Басейн Чорного моря на території країни поділяється на два основні басейни – Дунаю і Тиси, яка є лівою притокою Дунаю. Кордон між притоками Дунаю і Тиси є головним вододілом всередині країни (табл. 6.1).

Таблиця 6.1. **Перелік найбільших річок на території Словацької Республіки (СР) та їхні характеристики**

№	Назва річки	Довжина, км		Площа басейну, км^2		Витрата, м^3/с	Куди впадає
		повна	в СР	повна	в СР		
1	Дунай	2850	172	817000	1138	2025	Чорне море
2	Ваг	403	403	15075	15075	153	Дунай
3	Морава	352	114	26658	2213	109	Дунай
4	Грон	298	298	5454	5454	53,7	Дунай
5	Горнад	286	178	5436	4300	30,9	Слана
6	Дунаєць	274	17	6804	4838	85,8	Вісла
7	Іпель	232	90**	5151	3605	21	Дунай
8	Слана	223	98	11900	3191	60	Тиса
9	Нітра	197	197	4501	4501	24	Ваг
10	Латориця:	188	31,4	7680	2486	86,8	Бодрог
11	Попрад	169	107	1889	1594	22,3	Дунаєць
12	Ондава	146	146	3385	3385	22,9	Бодрог
13	Тепла	130	130	1506	1506	8,3	Ондава
14	Лаборець	129	129	4522	4522	54,5	Латориця
15	Ториса	129	129	1349	1349	8,2	Горнад
16	Малий Дунай	128	128	3173	3173	27,8	Ваг
17	Уж	127	26	2750	1110	33	Лаборець
18	Чєрна Вода	113	113	2709	2709	2,2	Малий Дунай
19	Бодва	110	58	8193	726	3,6	Слана
20	Бодрог	67	15	11552	7217	115	Тиса

Примітка. * – витрата води р. Дунай біля м. Комарно; ** – р. Іпель – 140 км проходить кордоном Словаччина – Угорщина.

Головний європейський вододіл і головний словацький вододіл поділяють територію Словаччини на три основні басейни: 1) водозбірну територію приток Дунаю (річки Морава, Ваг, Нітра, Грон, Іпель); 2) водозбірну територію Тиси із системою річки Бодрог (річки Латориця, Лаборець, Уж, Ондава, Тепла) та річки Слана (річки Бодва, Горнад, Ториса); 3) невеликий басейн р. Дунаєць (з притокою р. Попрад), який впадає у р. Вісла на території Польщі.

Формування річкового стоку на території Словаччини відбувається в основному за рахунок атмосферних опадів, лише незначна його частина має підземне походження. На територію країни щорічно випадає в середньому 743 мм опадів, або 36,4 км^3 води. Із 1 км^2 стікає в середньому 256 тис. м^3 води, тобто близько 12,5 км^3 з території всієї країни. (або 257 мм), тобто 34,5 %. Інші 65,5 % (23,9 км^3, або 486 мм) води йде на випаровування, просочування в ґрунт, живлення рослин, поповнення запасів підземних вод [16]. Довжина річкової мережі на території Словаччини становить 44 943 км, її густота коливається від 0,25 км/км^2 до 1,8 км/км^2.

Річки, що беруть початок на території Словаччини, мають відносно нестабільний стік. Високий стік відбувається періодично у весняні місяці з березня по квітень, а низький стік влітку та восени. Територію країни перетинають кілька гідрологічних зон, що створює проблеми оцінювання надходження стоку в країну та з неї.

Декілька річок з високою водоносністю чинять особливий вплив на територію країни, створюючи екстремальні ситуації під час різкого підняття рівнів води. Зокрема, це стосується р. Дунай, що тече з Австрії, р. Тиса, що тече з України, та р. Морава, що тече з Чеської Республіки. Середній стік словацьких річок становить 3328 м^3/с. З цієї кількості лише 398 м^3/с (14 %) формується в країні.

Водний режим річок залежить від джерел живлення та кліматичних умов. Джерелом живлення річок Словаччини є опади в рідкому та твердому стані, підземні води та льодовики у випадку р. Дунай. За режимом стоку більшість річок країни належить до середньоєвропейського типу з дощовим живленням та весняним водопіллям.

За режимом стоку річки країни належать до трьох основних гідрографічних районів [16]:

1) річки високогірного району – водотоки Татр, зокрема річки Біла, Яворинка та ін. Вони мають перехідний сніговий тип режиму стоку з вищою за середню водністю у квітні-липні з максимумом у травні або у червні та мінімумом у січні та лютому. До цієї групи також відноситься Дунай, що живиться водами переважно з Альп, де влітку тане сніг і льодовики, що зміщує максимальний рівень води на літні місяці;

2) річки центральнонагірного району – водотоки значної частини території країни зі снігово-дощовим режимом стоку. Місяцями з водністю вище середньої :є квітень-червень на більших висотах, березень-травень – на нижчих висотах. Максимальні місячні витрати припадають на квітень, мінімальні – на січень і лютий, низькі рівні є також у вересні та жовтні. Такий режим мають басейни верхнього Вагу, верхнього Грону та р. Гнилець;

3) річки височинно-низовинної місцевості – водотоки з дощово-сніговим режимом стоку. Мінімальні рівні води бувають наприкінці літа і на початку

осені (липні, серпні – вересні, жовтні) під час великих втрат води на випаровування. У місцях нижче 600 м н.р.м. максимальні витрати на річках зазвичай бувають у березні-квітні, але іноді вже в лютому. Цей тип включає зокрема річки Нітра, Іпель, Слана, Бодрог.

Крупні річки у Словаччині протікають через усі згадані райони або принаймні через два. Вони зберігають режим стоку з району, який найбільше бере участь у його формуванні. Наприклад, р. Ваг і р. Грон у гирлі мають сніго-дощовий тип стоку з регіону Центрального нагір'я. На режим Дунаю впливають альпійські притоки, тому при проходженні через Паннонський басейн річка зберігає свій альпійський характер аж до гирла в море.

Максимальні витрати води в річках часто чинять катастрофічні наслідки для суспільства та довкілля. Вони виникають під час водопілля та паводків і завдають великих економічних збитків. Сильні дощі, грозові зливи або інтенсивне танення снігу є основною причиною повеней у країні.

Мінливість погоди означає, що повені можуть виникати в будь-яку пору року, але є певні закономірності їх виникнення. У водотоках високогірних і низовинних районів переважає весняна повінь, спричинена таненням снігу в поєднанні з сильними дощами. Водотоки в гірських районах зазвичай розливаються влітку після штормових злив. Взимку і восени повені рідкісні.

Дунай – транзитна річка, яка заходить у країну з Австрії, є найбільшою річкою Словаччини із середньою витратою води 2025 $м^3/с$ (біля м. Комарно). Частка Словаччини від території всього басейну Дунаю становить 5,9 %. Від впадіння р. Морава біля Девінських воріт до житлового масиву Карлова Вес в м. Братислава Дунай утворює державний кордон Словаччини з Австрією протяжністю 7,5 км. Від Карлова Вес до району Чуново в Братиславі річка протікає територією Словаччини (протяжність 22,5 км), а звідти до с. Хляби (на схід від м. Штурово) по течії річки проходить державний кордон Словаччини з Угорщиною довжиною 142 км (див. рис. 6.1).

Колишній головний рукав, який зараз є правим рукавом Дунаю – р. Малий Дунай, виходить з річки в Братиславі і знову зустрічається з нею в Комарно, створюючи таким чином Житній острів, один із найбільших річкових островів у Європі площею близько 1900 $км^2$.

Незважаючи на загалом складний рівневий режим, на Дунаї чітко простежуються періоди весняного водопілля, літньо-осінньої та зимової межені. Найвищі рівні води спостерігаються на початку літа (червень), найнижчі – взимку (грудень-січень).

Основними притоками Дунаю є Ваг, найдовша річка Словаччини (403 км), р. Грон (298 км) та р. Іпель (232 км). На південному сході Тиса утворює кордон Словаччини з Угорщиною (близько 5 км). Її основними словацькими притоками є р. Горнад (286 км) і р. Бодрог (67 км).

Дунай дренує майже всю територію Словаччини через свої прямі притоки або опосередковано через Тису, яка впадає в нього аж в Сербії. Домінуюче гідрографічне положення Дунаю посилюється великим господарським значенням річки для країни. Після будівництва судноплавного каналу Рейн – Майн – Дунай (1992 р.) річка з'єднала Словаччину з Північним морем (порт Роттердам, Нідерланди) і Чорним морем водним шляхом довжиною 3500 км. В 1995 р. було введено в експлуатацію ГЕС Габчиково на Дунаї, яка знаходячись між ГЕС Фрейденау

(вище за течією в Австрії) та ГЕС Залізні ворота – I (Румунія/Сербія), входить до складу каскаду ГЕС на Дунаї.

Ваг – найбільша річка Словаччини, яка повністю знаходиться на її території (в її західній частині), ліва притока Дунаю. Назва походить від латинського слова vagus (мандрівний, блукаючий), тому що річка часто змінювала своє русло. Довжина – 403 км, площа водозбору – 15 075 км^2, витрата води – 153 м^3/с. Утворюється вище с. Кральова Легота на висоті 664 м злиттям р. Чорний Ваг, що починається в Низьких Татрах, і р. Білий Ваг, що витікає з Високих Татр. Впадає в Дунай біля м. Комарно.

Оскільки верхня частина річки має гірський характер, раніше на ній часто траплялися паводки, які приносили збитки населенню. Так, до будівництва водосховища Ліптовська Мара (1975 р.) середньорічна витрата р. Ваг біля Любохні становила 38,8 м^3/с. Взимку у січні середня витрата тут становила 19,4 м^3/с, а найбільша витрата припадала на період посиленого сніготанення в горах (у квітні) і становила 67,6 м^3/с. Під час сильних дощів величина витрати швидко збільшувалася, досягаючи максимуму до 840 м^3/с під час сильних паводкових хвиль. Наразі р. Ваг перекрита 22 греблями ГЕС з водосховищами, що виконують регулюючу функцію і утворюють так званий Вазький каскад. Судноплавна річка Ваг лише у верхній течії, оскільки в середній та нижній течії річка перекрита греблями.

Ваг, як найбільша річка країни, відіграє важливу роль. У своїй центральній течії долина р. Ваг була найважливішою віссю розселення західної Словаччини, вздовж якої розташувалися найбільші міста країни – Трнава, Тренчин і Жиліна. До сьогодні це головний комунікаційний коридор західної та північної Словаччини – по всій довжині долини річки, за винятком кінцевої ділянки нижче м. Сереж, проходить залізнична лінія та головні шосе: від Трнави до Поваска-Бистриці; від Братислави через Жиліну на схід (до Пряшова) і північ (до Цешина).

Тиса – друга за водоносністю річка країни, ліва і найдовша притока Дунаю. Але довжина її течії при надходженні з України на території Словаччини становить всього лише 5,6 км, при цьому вона утворює кордон між Словаччиною та Угорщиною.

6.3.2. Озера. Озер в Словаччині відносно небагато [2]. Переважна більшість з них (за різними даними від 130 до 200 водойм) розташовані в горах Татри (Татранські озера) – табл. 6.2. Їх тут називають плесами.

Таблиця 6.2. **Найбільші Татранські озера Словаччини** [24]

№	Назва озера	Площа, км^2	Довжина, м	Ширина, м	Глибина, м
1	2	3	4	5	6
1	Вельке Гінцово плесо	0,2	740	370	53
2	Штрбське плесо	0,19	640	600	20
3	Нижнє Темносмречинське плесо	0,12	525	360.	38
4	Верхнє Біловодське Жаб'є плесо	0,1	502	241	23
5	Попрадське плесо	0,07	380	248	18

Закінчення таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6
6	Верхнє Темносмречинське плесо	0,06	408	195	20
7	Нижнє Терянське плесо	0,05	360	235	47
8	Верхнє Валенбергове плесо	0,05	335	222	20
9	Криванське Зелене плесо	0,05	–	–	–
10	Нижнє Біловодське Жаб'є плесо	0,045	–	–	–

У Низьких Татрах – 25 озер, Західних Татрах на словацькій стороні – 20 озер, у Високих Татрах – 85 озер. Найбільший вплив на кількість озер у цих горах мали тривалість зледеніння та орографічні умови. Озера Татр за своїм походженням поділяються на карстові та морені озера. Більшість з них було утворено спільно обома способами. У Західних Татрах 50 % озер перебувають у зоні рододендронів, а 70 % озер у Високих Татрах – у зоні альпійських луків. На рівнинні виділяють озера-стариці в заплавах річок.

6.3.3. Водосховища. У Словаччині споруджено близько 300 водосховищ. Найбільше водосховищ (всього 19) знаходиться на р. Ваг, де вони утворюють Вазький каскад (Ліптовська Мара, Слнява, Кральова та ін.). Найбільше за площею водосховище – *Грушов* (Чуново), що входить до складу гідровузла *Габчиково* на Дунаї, за ним йдуть Оравське, Земплінська Ширава та Ліптовська Мара (табл. 6.3). Призначення водосховищ – гідроенергетичне, протипаводкове, їх використовують для зрошення, рекреації або питного водопостачання.

Таблиця 6.3. **Найбільші водосховища Словаччини** [16]

№	**Назва**	**На якій річці споруджено**	**Рік введення**	**Площа, км^2**	**Об'єм, млн м^3**
1	Грушов (Чуново)	р. Дунай (гідровузол Габчиково)	1995	45	196
2	Орава	р. Орава	1954	35	375,5
3	Земплінска Ширава	р. Лаборець	1975	33	335
4	Ліптовська Мара	р. Ваг	1975	27	361,9
5	Велика Домаша	р. Ондава	1967	14,2	187,5
6	Кральова	р. Ваг	1985	10,9	52
7	Слнява	р. Ваг	1959	4,3	12
8	Мала Домаша	р. Ондава	1967	0,39	–
9	Старина	р. Ціроха	1988	3,1	59,8
10	Чорний Ваг	р. Чорний Ваг	1981	–	3,7

6.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

Згідно з гідрографічним районуванням території Словаччини, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС з метою управління

водними ресурсами, виділяється 2 райони річкових басейнів (РРБ) – Дунаю та Вісли (рис. 6.3).

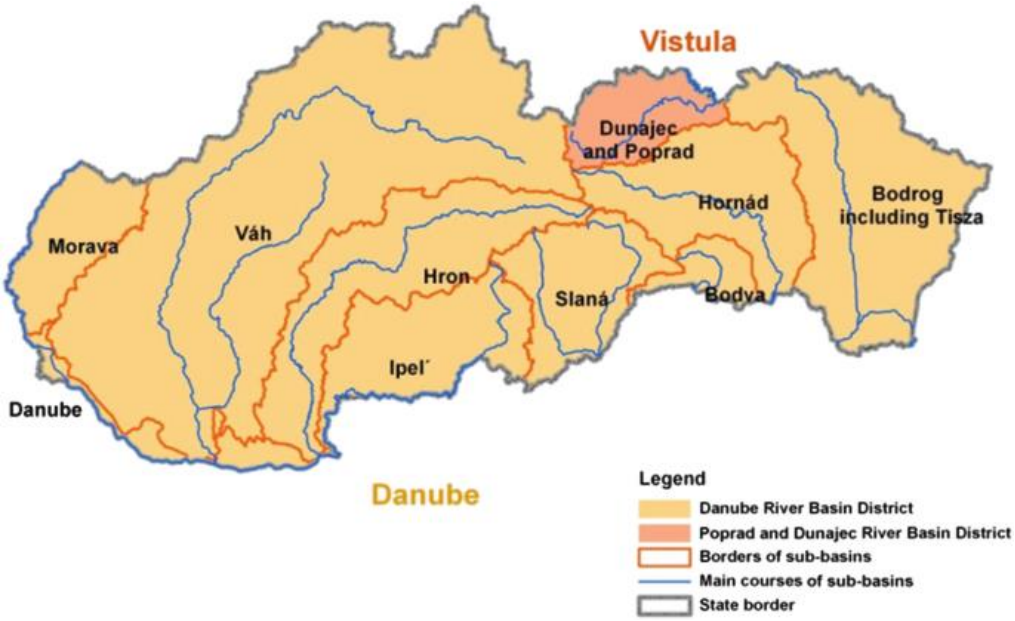


Рис. 6.3. **Картосхема гідрографічного районування території Словаччини згідно ВРД ЄС. Райони річкових басейнів – Дунаю та Вісли** [33]

Райони річкових басейнів на території Словаччини:

• *РРБ Дунаю* включає 9 суббасейнів річок: власне Дунай (на кордоні з Угорщиною); Морава; Ваг; Грон; Іпель; Слана; Бодва; Горнад; Бодрог (з Тисою).

• *РРБ Вісли* включає 1 суббасейн – р. Дунаєць та р. Попрад.

6.5. Обсяги та використання водних ресурсів

6.5.1. Обсяги водних ресурсів. Значна частина поверхневих вод у Словаччині надходить річками із сусідніх держав.

Як видно з табл. 6.4, загальні відновні водні ресурси на 1 людину у Словаччині становлять 9196 м^3/рік, що у порівнянні з пороговими значеннями індикатора водного стресу Фалькенмарк означає стабільні водні ресурси (водні ресурси стабільні > 2500 м^3/рік; водна вразливість – 1700-2500; водний стрес < 1700; водний дефіцит < 1000; абсолютний водний дефіцит < 500).

Словаччина входить у першу двадцятку країн Європи за забезпеченістю водними ресурсами. Але варто також відзначити, що країна має дуже високий коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів ($K_З$), який сягає 75 %:

$$K_З = W_{ТР} / W_{ЗАГ}, \quad (6.1)$$

де $W_{ТР}$ – об'єм водних ресурсів, що формується за межами країни;

$W_{ЗАГ}$ – об’єм загальних водних ресурсів.

За цим показником Словаччина знаходиться приблизно на 39 місці в Європі [3].

Таблиця 6.4. **Характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів у Словаччині на основі даних глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO** (укладено автором за [6])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об’єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		40,4	824 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній (А)	12,6	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну (Б)	75	із території Австрії, Чехії та України
	Врахований зовнішній приплив річкового стоку в країну (В)	37,5	
	Відтік з території країни	12,6	на територію Угорщини, в меншій мірі – Польщі
	Загальний річковий стік (ЗРС), ЗРС = А + В	50,1	
Підземні води	Підземні води внутрішні	1,73	
	Перекриття між поверхневими і підземними водами	1,73	гідравлічно зв’язані з річковим стоком
Внутрішні водні ресурси (ВВР)	ВВР = А	12,6	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 2299 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗВР)	ЗВР = ЗРС = А + В	50,1	Загальні водні ресурси на 1 людину: 9196 м^3/рік

6.5.2. Використання водних ресурсів. Як видно з довідника по водному господарству, опублікованому Міністерством довкілля Словацької Республіки в 2022 р., протягом 1995-2021 рр. відбулося значне скорочення використання водних ресурсів у країні [30].

Так, загальний забір поверхневих вод скоротився у 3,3 рази – з 781,1 млн м^3 (1995 р.) до 240,3 млн м^3 (2021 р.) – табл. 6.5. Скорочення водокористування за галузями відбулося наступним чином: у сільському господарстві – в 4,5 рази; у промисловості – в 3,7 рази; у комунальному водопостачанні – в 1,4 рази.

Таблиця 6.5. **Динаміка використання поверхневих вод у Словаччині за 1995-2021 рр., млн м^3** [30]

Галузі	1995	2000	2005	2010	2018	2019	2020	2021
Комунальне водопостачання	65,0	66,3	51,7	45,7	44,7	45,3	48,7	47,8
Промисловість	657,0	565,0	455,6	191,2	183,0	180,9	175,8	179,5
Сільське господарство	59,1	79,7	1,5	0,9	12,2	12,5	12,4	13,0
• в т.ч. на зрошення	55,4	77,5	0,0	0,0	11,3	12,5	12,4	12,1
Всього	781,1	711,0	508,8	237,8	239,9	238,7	236,9	240,3

Також відчутно змінилася структура водокористування між галузями (табл. 3.6).

Таблиця 6.6. **Частка галузей у використанні поверхневих вод у Словаччині в 1995 р. та 2021 р., %** (укладено за [30])

Галузі	1995	2021
Комунальне водопостачання	8,3	19,9
Промисловість	84,1	74,7
Сільське господарство	7,6	5,4
Всього	100	100

Якщо частка комунального водопостачання в 1995 р. становила 8,3 % від загального водокористування, то в 2021 р. вона зросла до 19,9 %. Відповідно зменшилися частки промисловості (з 84,1 % до 74,7 %), сільського господарства (з 7,6 % до 5,4 %).

У Словаччині підземні води є основним джерелом постачання населення питною водою – 74 % від загальної кількості поданої води, 16% – поверхневі води [7, 9].

6.6. Водна політика та управління водними ресурсами Словаччини

6.6.1. Міжнародні угоди Словаччини щодо водних ресурсів передбачають участь країни у: 1) Водній конвенції (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.); 2) Протоколі про воду та здоров'я (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.); 3) Конвенції щодо співробітництва з охорони та сталого використання річки Дунай (1994 р.). Як країна басейну р. Дунай, Словаччина співпрацює з іншими країнами басейну через Міжнародну комісію із захисту річки Дунай (МКЗД) для сталого управління транскордонною річкою та її ресурсами.

Словаччина має спеціальну двосторонню міжурядову угоду з Україною з питань водного господарства на прикордонних водах (1994 р.).

Історичним і значущим прикладом стала суперечка між Словаччиною та Угорщиною стосовно ГЕС Габчиково/Надьмарош, яка стосувалася управління річкою Дунай, що призвело до розгляду цієї справи в Міжнародному суді ООН (1998 р.) і тривалих післясудових переговорів.

Як член ЄС, Словаччина впроваджує та узгоджує своє управління водними ресурсами зі спільною системою директив та регламентів ЄС. Це включає співпрацю через такі органи, як Європейський інвестиційний банк (ЄІБ), який надає фінансування для модернізації інфраструктури відповідно до стандартів ЄС.

Для захисту своїх водних ресурсів Словаччина запровадила конституційну заборону на експорт води через водосховища та підземні трубопроводи у 2014 р., за винятком бутильованої води та гуманітарної допомоги.

6.6.2. Управління водними ресурсами Словаччини. Міністерство довкілля Словацької Республіки формує водну політику, спираючись на Закон про воду від 2004 р. та Водну рамкову директиву ЄС, реалізуючи її через підвідомчі структури (рис. 6.4).



Рис. 6.4. **Інституційна структура управління водними ресурсами Словаччини, 2025 р.** (укладено автором)

Міністерство довкілля Словацької Республіки є центральною державною установою, відповідальною за розвиток та охорону довкілля, включаючи управління водними ресурсами, забезпечення стабільних якісних та кількісних характеристик водних ресурсів та їх раціональне використання, протипаводкові заходи та рибальство.

Розроблено Водний план Словаччини, який складається з планів управління водозбірних територій:

а) басейну Дунаю, який містить окремі плани управління для суббасейнів річок Морава, Дунай, Ваг, Грон, Іпель, Слана, Бодва, Горнад, Бодрог;

б) басейну Вісли, який містить план управління для суббасейнів річок Дунаєць і Попрад.

Окрім національних планів управління басейнами річок, Словаччина бере участь у створенні міжнародних планів, які координуються Міжнародною комісією з охорони річки Дунай (ICDPR), а саме:

– план управління міжнародним басейном Дунаю;

– план управління міжнародним суббасейном Тиси.

Словацька водогосподарська компанія (Slovenský vodohospodársky podnik – SVP) під егідою Міністерства довкілля здійснює управління водними ресурсами країни на басейновій основі. Вона належить до стратегічно важливих державних підприємств, оскільки управляє винятковою власністю держави. Компанія забезпечує догляд за водними шляхами та побудованими на них спорудами, піклується про кількість та якість поверхневих та підземних вод, відповідає за захист від повеней та створення умов судноплавства [26].

SVP має загальнонаціональний масштаб. Через чотири дочірні організації в містах Банська Бистриця, Братислава, Кошиці та П'єштяни, створені на базі природних водозборів (колишніх незалежних державних басейнових організацій Дунаю, Вагу, Грону, Бодрогу і Горнаду) управляє водотоками протяжністю 33673 км, 295 водосховищами, 3158 км захисних дамб і мережею каналів завдовжки 1605 км. Загальна площа управління складає 49034 км^2.

Науково-дослідний інститут водного господарства (Výskumný ústav vodného hospodárstva – VÚVH), який підпорядковується Міністерству довкілля Словацької Республіки, є науково-прикладною дослідницькою базою водного сектору країни, виконує наукові і технічні розробки у водній сфері. VÚVH є єдиною організацією в країні, яка забезпечує комплексні дослідження з управління водними ресурсами [31].

Словацький гідрометеорологічний інститут (Slovenský hydrometeorologický ústav – SHMÚ), який підпорядковується Міністерству довкілля Словацької Республіки, забезпечує виконання функцій національної гідрологічної та метеорологічної служби [25]. SHMÚ займається збором інформації про воду та повітря на території країни, надає прогноз погоди, а також займається дослідженнями явищ в атмосфері та гідросфері.

Геологічний інститут Діоніза Штура (до 2000-го року – Геологічна служба Словацької Республіки), який підпорядковується Міністерству довкілля Словацької Республіки, займається питаннями моніторингу, використання та охорони підземних вод [27].

Моніторинг питної води та вод, призначених для купання, знаходиться у віданні Міністерства охорони здоров'я Словацької Республіки та здійснюється Управлінням охорони громадського здоров'я.

Висновки до розд. 6

✣ Словаччина є континентальною державою, яка не має виходу до моря. Через те, що Головний європейський вододіл проходить через Словаччину, 96 % її території належить до басейну Чорного моря, а 4 % – до Балтійського моря (північна частина країни). Басейн Чорного моря на території країни поділяється на два основні басейни – Дунаю і Тиси, яка є лівою притокою Дунаю. Кордон між притоками Дунаю і Тиси є головним вододілом країни.

✣ Довжина річкової мережі на території Словаччини становить 44 943 км, її густота коливається від 0,25 км/км^2 до 1,8 км/км^2. Річки, що беруть початок на території країни, мають відносно нестабільний стік.

✣ Дунай – транзитна річка, яка заходить з Австрії, є найбільшою річкою країни із середньою витратою води 2025 м^3/с (біля м. Комарно). Ваг – найбільша річка, яка повністю знаходиться на території Словаччини (довжина – 403 км, площа водозбору – 15 075 км^2).

✣ Згідно з гідрографічним районуванням території Словаччини, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС, виділяється 2 райони річкових басейнів (РРБ) – Дунаю та Вісли. РРБ Дунаю поділяється на 9 суббасейнів. Розроблені і затверджені плани управління річковими басейнами.

✣ Переважна більшість озер країни (до 200 водойм) розташовані в горах Татри (Татранські озера). Найбільшим серед них є Вельке Гінцово плесо (площа – 0,2 км^2, максимальна глибина – 53 м).

✣ Найбільше водосховищ знаходиться на р. Ваг (всього 19), де вони утворюють Вазький каскад; більшість штучних водойм було споруджено у другій половині XX ст.

✣ Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів Словаччини становить 50,1 км^3/рік, з яких 25 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (12,6 км^3/рік), а 75 % – зовнішніми водними ресурсами (37,5 км^3/рік). Показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 9196 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 2299 м^3/рік.

✣ Протягом 1995-2021 рр. відбулося значне скорочення використання водних ресурсів у країні. Так, загальний забір поверхневих вод скоротився у 3,3 рази – з 781,1 млн м^3 (1995 р.) до 240,3 млн м^3 (2021 р.). Структура водокористування у 2021 р.: промисловість – 74,7 %; комунальне водопостачання – 19,9 %; сільське господарство – 5,4 %.

✣ Міністерство довкілля Словацької Республіки формує водну політику. Міністерству підпорядкована Словацька водогосподарська компанія, яка управляє водними ресурсами країни через чотири регіональні організації.

Література до розд. 6. Словаччина

1. Хільчевский В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 6-16.

2. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. К.: ДІА, 2023. 308 с.

3. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Словаччини. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2025. 1(75). С. 6-19.

4. Хільчевский В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 4(66). С. 6-16.

5. Хільчевський В.К., Кара М.О. Управління водними ресурсами Словаччини в контексті європейської інтеграції. Збірник тез XIII Міжнар. Наук.-практ. конференції: Вода для майбутнього: управління, збереження, інновації,

присвяченої Всесвітньому дню водних ресурсів. Київ: ІВПіМ НААН України 2025. С. 127-130. URL: https://mivg.iwpim.com.ua/files/Water_day_tezy2025.pdf

6. Aquastat-FAO. Country Profile – Slovakia. URL: https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/SVK

7. Barloková D., Ilavský J., Šimko V., Kapusta O. Úprava vody a jej budúcnosť v podmienkach Slovenska. Tzbinfo. URL: https://voda.tzb-info.cz/vlastnosti-a-zdroje-vody/19217-uprava-vody-a-jej-buducnost-v-podmienkach-slovenska

8. ClimateChangePost: Slovakia. URL: https://www.climatechangepost.com/countries/slovakia/

9. Drinking water sources in Slovak Republic. URL: https://pitnavoda.enviroportal.sk/uploads/tmp/Letak-EN.pdf

10. Fendekova M., Gauster T., Labudová L. et al. Analysing 21st century meteorological and hydrological drought events in Slovakia. Journal of Hydrology and Hydromecanics. 2018. 66(4). 393-403. DOI: 10.2478/johh-2018-0026

11. Halmova D., Pekarova P., Bacova Mitková V. et al. Analysis of long-term trends and probability characteristics of low-flow in Low Tatra Mountains. Acta Hydrologica Slovaca. 2024. 25(1). 32-44. DOI: 10.31577/ahs-2024-0025.01.0004

12. Holko L., Pekárová P., Szolgay J., Miklánek P., & Babiaková G. History of hydrological research in Slovakia and its links to water management. Hydrological Sciences Journal. 2024. Special is.: History of hydrology. DOI: https://doi.org/10.1080/02626667.2024.2422532

13. Kohnová S., Rončák P., Hlavčová K., Szolgay J., Rutkowska A. Future impacts of land use and climate change on extreme runoff values in selected catchments of Slovakia. Meteorology Hydrology and Water Management. 2019. 7. 47–55.

14. Lepeška T. Hydric potential of selected river basins in Slovakia. Ecohydrology & Hydrobiology. 2013. 13(3):201–209. DOI: 10.1016/j.ecohyd.2013.08.004

15. Slovakia map rivers and cities. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Slovakia_map_rivers_and_cities_2008-11-17.svg

16. Michaeli E. Regionálna geografia Slovenskej Republiky. Prešovská univerzita v Prešove. 2015. 134 s.

17. Miklánek P., Pekarova P. Long-Term Runoff Changes In Regions of Slovakia. BALWOIS, Ohrid, FY Republic of Macedonia, 25-29 May 2004. 1-9.

18. Ministerstvo životného prostredia SR. Web site. URL: https://www.minzp.sk/

19.. Ministry of the Environment of the Slovak Republic. Water Plan of the Slovak Republic. Abbreviated version. 2011. 124 p. URL: https://faolex.fao.org/docs/pdf/slo218847.pdf

20. Rončák P., Hlavčová K., Kohnová, S., Szolgay, J. Impacts of Future Climate Change on Runoff in Selected Catchments of Slovakia. In Climate Change Adaptation in Eastern Europe; Leal Filho, W., Trbic, G., Filipovic, D., Eds.; Springer: Cham, Switzerland, 2019.

21. Rutkowska A., Kohnová S., Banasik K., Szolgay J. Flow characteristics of intermittent rivers in Slovakia. Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Land Reclamation. 2018. 50 (3). 215–227. DOI: 10.2478/sggw-2018-0017

22. Sleziak P., Výleta R., Hlavčová K. et al. A Hydrological Modeling Approach for Assessing the Impacts of Climate Change on Runoff Regimes in Slovakia. Water. 2021, 13(23), 3358. https://doi.org/10.3390/w13233358

23. Slovakia map rivers and cities. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Slovakia_map_rivers_and_cities_mk.svg
24. Slovenský cestovateľ. 10 najväčších plies na Slovensku. URL: https://slovenskycestovatel.sk/article/10-najvacsich-plies-na-slovensku
25. Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ). Web site. URL: https://www.shmu.sk/sk/?page=1
26. Slovenský vodohospodársky podnik, štátny podnik. Web site. URL: https://www.svp.sk/sk/uvodna-stranka/odstepne-zavody/
27. Štátny geologický ústav Dionýza ŠTúra. URL: https://www.geology.sk/o-nas/
28. Szolgay J., Miklánek P., Výleta R. Interactions of natural and anthropogenic drivers and hydrological processes on local and regional scales: A review of main results of Slovak hydrology from 2019 to 2022. Acta Hydrologica Slovaca. 2023. 24(2). 254-265. DOI: 10.31577/ahs-2023-0024.02.0028
29. ÚSŽZ upozorňuje na situáciu množstva etnických Slovákov, občanov Ukrajiny + UŽITOČNÉ ODKAZY. URL: https://www.uszz.sk/urad-pre-slovakov-zijucich-v-zahranici-upozornuje-na-situaciu-mnozstva-etnickych-slovakov-obcanov-ukrajiny/
30. Vodné hospodárstvo v Slovenskej republike v roku 2021. Bratislava, 2022. 42 s. URL: https://www.vuvh.sk/wp-content/uploads/2023/10/VH_za-rok-2021.pdf
31. Výskumný ústav vodného hospodárstva. Web site. URL: https://www.vuvh.sk/
32. Worldometers. Slovakia Water. URL: https://www.worldometers.info/water/slovakia-water/
33. Zeleňáková M., Fendeková M. Key Facts About Water Resources in Slovakia. In: Negm, A., Zeleňáková, M. (eds). Water Resources in Slovakia: Part I. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 69. Springer, Cham. 2018. https://doi.org/10.1007/698_2017_200

7. УГОРЩИНА

7.1. Коротка загальна характеристика Угорщини

Угорщина – держава в Центральній Європі (за класифікацією ООН – у Східній Європі). Є унітарною парламентською республікою. Населення становить 9 млн 604 тис., площа – 93030 км^2. Загальна протяжність кордонів – 2009 км. Межує зі: Словаччиною (679 км) на півночі, Україною (103 км) – на північному сході, Румунією (443 км) – на південному сході, Сербією (151 км) та Хорватією (329 км) – на півдні, Словенією (102 км) – на південному заході та Австрією (366 км) – на заході. Протяжність території країни з півночі на південь становить близько 268 км, зі сходу на захід – 528 км.

Столицею та найбільшим містом є Будапешт (1 млн 706 тис. жителів). Територія Угорщини поділена на 19 медьє (областей) та місто, прирівняне до них – Будапешт: Бач-Кишкун; Бараня; Бекеш; Боршод-Абауй-Земплен; Чонґрад; Феєр; Дьйор-Мошон-Шопрон; Гайду-Бігар; Гевеш; Яс-Надькун-Сольнок; Комаром-Естерґом; Ноґрад; Пешт; Шомодь; Саболч-Сатмар-Береґ; Толна; Ваш; Веспрем; Зала (рис. 7.1). Серед міст країни: Дебрецен (204 тис. жителів), Мішкольц, Сегед, Печ, Дьйор, Ньїредьгаза та ін.



Рис. 7.1. **Картосхема: гідрографія та міста Угорщини** [18]

Угорщина є членом Європейського Союзу (2004 р.), членом НАТО (1999 р.). Дипломатичні відносини між Угорщиною та Україною встановлені 3 грудня 1991 р. Угорщина має посольство в Києві, генеральне консульство в Ужгороді, консульство в м. Берегове. Україна має посольство у Будапешті та консульство в м. Ньїредьгаза.

Угорщина є континентальною державою, яка не має виходу до моря. Уся територія країни лежить у басейні Дунаю.

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються цієї сусідньої країни, являє значний інтерес для українських дослідників, зокрема з водної політики та управління водними ресурсами, оскільки Угорщина та Україна є членами Міжнародної комісії із захисту річки Дунай (ICPDR), водна політика Угорщини, цілковито підпорядкована Водній рамковій директиві ЄС (2000 р.), яка в наш час активно запроваджується й в Україні.

Короткий огляд публікацій. Характеристика природних умов та загальних рис водних об'єктів наведені в праці G. Mezősi з фізичної географії Угорщини [27]. Історичний огляд розвитку управління водними справами в Угорщині висвітлено в праці E. László [24]. Зміни гідрологічного режиму річок за умов зміни клімату в країні досліджено B. Nováky та G. Bálint [28]. Реакція річкового русла на гідрологічні зміни, спричинені кліматом та діяльністю людини – T. Kiss та V. Blanka [22]. Дослідження ерозії русла Дунаю на угорській ділянці виявили значні зниження русла річки – L. Goda та ін. [15]. Гідрологічний режим середньої течії Дунаю та вплив на латеральне сполучення заплав вивчав E. Tamás [29].

Подібність та відмінності гідрологічних екстремумів на річках Дунай і Тиса (1921-2012 рр.) дослідили K. Konecsny та Z. Nagy [23]. Виявлено, що на р. Тиса в Сегеді максимальна витрата перевищує мінімальну в 75 разів, тоді як на р. Дунай у Надьмароші це перевищення – у 16 разів. Таким чином, водний режим Тиси більш екстремальний, ніж Дунаю. Управління річкою Тиса в Карпатському басейні вивчали B. Borsos та J. Sendzimir [9]. Основні напрями внутрішньої стратегії протипаводкового захисту в Угорщині викладено в публікації K. Dobó [12].

В праці L Balatonyi та ін., присвяченій управлінню водними ресурсами та національній безпеці країни, наголошується на потенційній проблемі Угорщини, якою є дуже висока залежність від країн, розташованих вище за течією річок, особливо під час дефіциту води та посухи [8]. Автори відзначають про необхідність вирішення питання із збереження надлишку води в період водопілля для пом'якшення нестачі води в меженний період.

В україномовних працях В.К. Хільчевського [2, 3, 5] наведено характеристику гідрографії та водних ресурсів Угорщини в контексті огляду по країнах Європи, в публікаціях [4, 6] – гідрографії та управління водними ресурсами конкретно цієї країни, в статті [21] – басейну верхів'я Тиси. .

Матеріали, використані для дослідження. При дослідженні було використано матеріали Aquastat-FAO – глобальної інформаційної системи з водних ресурсів – профіль Угорщини [7], європейського інформаційного порталу ClimateChangePost [10], довідкового веб-сайту Worldometer [31], офіційних сайтів Генерального директорату водного менеджменту Угорщини [14] та Угорської служби гідрологічних прогнозів. [16].

7.2. Природні умови

Рельєф. Угорщина розташована в північній частині Середньодунайського басейну, замкненого на заході Альпами, на півночі,

сході та південному сході – Карпатами. Більша частина території Угорщини зайнята рівнинами і горбистими ділянками.

Дунай ділить Угорщину на дві частини (рис. 7.2). На схід від Дунаю знаходиться Велика Середньодунайська низовина – Великий Альфельд, обмежена на півночі ланцюгом невисоких гір; найвища гора – Кекеш (1015 м), правий берег Дунаю займає Дунантуль – височина з горбами 150–200 м, яка перетинається смугою невисоких (400–700 м) Середньоугорських гір (Задунайське середньогір'я). На північному заході країни простягається Мала Середньодунайська низовина (Кішальфельд), обмежена Шопронськими і Кесегськими горами (передгір'я Альп) висотою 500–800 м.



Рис. 7.2. **Картосхема рельєфу території Угорщини** [1]

Ліси займають майже 19 % території Угорщини. Це в основному гірські райони, такі як Північно-Угорські та Трансдунайські гори, а також Альпокаля. Склад лісів різноманітний: ялиця, бук, дуб, верба, акація, платан тощо.

Клімат Угорщини – помірно континентальний. Найважливішими чинниками впливу на угорський клімат є відстань від Атлантики і переважаючі західні вітри, які приносять сильні проливні дощі. При цьому, в Угорщині клімат не є різко континентальним, як в цілому в Східній Європі. Також свій вплив має Тисо-Дунайська низовина, на якій розташована Угорщина, а саме гори, які її оточують – Карпати та Альпи. Тому просування холодних атмосферних фронтів сповільнюється.

Середня температура в Угорщині вище на 2,5°, ніж в Австрії (січень від -1 °C до -5 °C, липень від +17 °C до +19 °C), завдяки південним вітрам з боку Альп. Середньорічна температура – від 8 до 11 °C.

Середньорічна кількість опадів становить 600 мм. Найпосушливіша частина країни – схід (500 мм в Хортобаді). Максимальна кількість опадів випадає на заході (до 1000 мм в рік). Більша частина опадів випадає пізньою весною і раннім літом. На південному заході другий максимум випадіння

опадів припадає на жовтень у зв'язку з впливом середземноморського клімату. Через сильне випаровування і невелику кількість опадів на рівнині Альфельд влітку досить спекотно. З кінця листопада до початку березня випадає сніг.

7.3. Характеристика водних об’єктів

7.3.1. Річки. Гідрографічні умови Угорщини в основному визначаються тим, що вона розташована в центрі Карпатської улоговини, оточеної півкільцем Карпат, без виходу до моря. Всі поверхневі води тяжіють до південного центру, а звідти через р. Дунай ущелиною Залізні Ворота, яка відокремлює Південні Карпати від північно-західних передгір'їв Балканських гір, досягають Чорного моря. Вся територія країни належить до водозбірного басейну Дунаю. На думку геологів, сучасна річкова мережа, в основному, сформувалася наприкінці третинного, на початку четвертинного періоду, коли доісторичне Паннонське море відступило з басейну через ущелину Залізні Ворота.

В Угорщині налічується 9800 річок (найбільші – в табл. 7.1), з яких лише 1031 річка має площу водозбору, що перевищує 10 км^2, із сумарною довжиною 18800 км. Загальна довжина всіх водотоків країни становить 52 355 км. Гідрографічно територію Угорщини можна поділити на дві частини: водозбір р. Дунай; водозбір р. Тиса.

Річний водний баланс показує профіцит, близько 100 км^3 води відтікає річками з країни на південь. Лише 10 % від цього обсягу припадає на опади, інше приносять річки з навколишніх територій.

Дунай – друга за величиною річка Європи після Волги. Його угорська ділянка має довжину 417 км, з яких 142 км становлять ділянку угорсько-словацького кордону, між районом Русовце (*угор.* – Орошвар) в Братиславі та гирлом р. Іполі (*словац.* – Іпель).

На Дунаї (та на Тисі) зазвичай щороку бувають два значні підняття рівня: весняне, так зване крижане, і на початку літа, так зване зелене..

Перше підняття рівня – весняне водопілля, яке є результатом танення снігу, що накопичився в горах, і може бути особливо небезпечним, якщо річки ще вкриті льодом. Оскільки Дунай зарегульований, то ця небезпека менша, а в холодні зими невелика флотилія криголамів також готова запобігти утворенню льодових заторів. Друге підняття рівня, яке зазвичай приносить більше води, пов’язане з ранніми літніми дощами. Однак надзвичайні дощі, які трапляються в навколишніх горах, можуть спричинити значний ризик повеней практично у будь-яку пору року.

На Дунаї, як і на інших угорських річках, поява найнижчого рівня характерна для кінця літа і початку осені, рідше взимку.

Витрата води Дунаю біля м. Будапешт становить близько 10 000 м^3/с при максимальному рівні, 600 м^3/с – при мінімальному. Різниця між максимальним та мінімальним рівнями води може становити 6–8 м. Системи захисту від повеней є задовільними, але небезпечні ситуації часто виникають, коли паводки наближаються до піку або перевищують його. На території Угорщини на берегах річки знаходиться 1,25 млн га захищеної від повеней території, споруджено приблизно 1200 км дамб.

Таблиця 7.1. **Перелік найбільших річок на території Угорщини та їхні характеристики**

№	Назва річки	Довжина, км		Площа басейну, км^2		Витрата, м^3/с	Куди впадає
		повна	в Угорщині	повна	в Угорщині		
1	Дунай	2850	417	817000	95589	2025	Чорне море
2	Тиса	977	579	157186	46213	830	Дунай
3	Раба	283	188	10113	5600	27	Дунай
4	Загіва (Задьва)*	170	170	5677	5677	9	Тиса
5	Драва	749	143	40095	6254	653	Дунай
6	Іполі (Іпель)	232	142	5151	1545	21	Дунай
7	Кереш	129	129	27537	12942	100	Тиса
8	Зала	126	126	5737	5737	15	оз. Балатон
9	Шайо (Слана)	223	125	11900	8809	60	Тиса
10	Шіо (каналізована)	121	121	14953	14953	39	Балатон-Дунай
11	Капос	113	113	3170	3170	4,4	Шіо
12	Гернад (Горнад)	286	108	5436	1136	30,9	Шайо (Слана)
13	Кідьош (Плазович)	129	92	440	–	5,7	Велікі Бачка канал
14	Бодва	110	65	1730	–	7,5	Шайо (Слана)
15	Самош (Сомеш)	388	52	15015	–	120	Тиса
16	Бодрог	67	51	13579	972	115	Тиса
17	Марош (Муреш)	749	49	27049	–	155	Тиса
18	Красна	193	46	3142	887	3	Тиса
19	Береттьо (Баркеу)	167	33	5812	–	7	Кереш
20	Лайта	182	–	2138	–	10	Дунай

Примітка. * – в дужках назва річки в сусідній країні.

Річковий потік Дунаю було зарегульовано вже у XIX ст. Уся угорська ділянка судноплавна, зазвичай забезпечується судноплавна глибина в 2 м. Часткова реалізація проєкту перегородження Дунаю греблями Габчиково – Надьмарош на ділянці Малий Альфельд створила багато в чому нову ситуацію.

Притоки Дунаю*. Праві притоки Дунаю* до Угорщини не приносять значної кількості води. Найбільшою правою притокою Дунаю в регіоні є р. *Драва* (загальна довжина 749 км), яка на тривалому проміжку є лише угорсько-хорватською прикордонною річкою і впадає в Дунай за межами угорського кордону. Крупні притоки – р. Раба (283 км загальна, 188 км в Угорщині), р. Лайта (182 км), канал Шіо (121 км), яким надходять води з озера Балатон.

Ліва притока Дунаю – р. *Іполі / Іпель* (загальна довжина 232 км, довжина угорської ділянки, а точніше ділянки на угорсько-словацькому кордоні – 142 км).

Тиса – друга за значимістю річка країни, а також найдовша притока Дунаю. Басейн Тиси поділяють на три частини: Верхня Тиса – від витоку до гирла р. Самош / Сомеш в Угорщині; Середня Тиса – від гирла р. Самош до гирла р. Марош (*рум*. – Муреш) в Угорщині; Нижня Тиса – від гирла р. Марош до впадіння в Дунай у Сербії.

На території Угорщини знаходиться 45 000 км^2 водозбірної площі Тиси, що охоплює східну половину Карпатського басейну. До гідротехнічних перетворень у басейні Тиси в XIX ст. її загальна довжина становила 1419 км, у т.ч. 955 км перебувало у межах нинішніх кордонів країни. Перетворення скоротило ці параметри до 966 км та 597 км відповідно.

Незважаючи на ці перетворення, на р. Тиса залишилися яскраво виражені меандри, затони, утворені природним або штучним шляхом, стариці з піщаними мілинами і великі заплавні ліси. Угорська ділянка річки має повільну течію та невеликий перепад. До свого зарегулювання річка регулярно затоплювала близько 2 млн га земель. Крім весняного водопілля та паводків на початку літа, на Тисі бувають і невеликі осінні паводки. Найнижчий рівень води спостерігається взимку. Збіг весняних розливів Дунаю та Тиси, який інколи траплявся, викликав зворотне спучування нижньої ділянки Тиси, що могло викликати особливо катастрофічні повені. Наприклад, Сегедська повінь 1879 р., коли у м. Сегед загинуло понад 100 осіб, 60 тис. мешканців залишилися без даху над головою. На сьогодні довжина захисних дамб в басейні Тиси в Угорщині перевищує 4000 км.

Тиса судноплавна для невеликих суден до м. Домбрад. Значні площі зрошуються водою річки в регіоні Тисантул.

Притоки Тиси. Серед *правих приток Тиси* найважливішим є р. *Бодрог*, яка має невелику загальну довжину (67 км, з них в Угорщині – 51 км), але високу водоносність (середня річна витрата 151 м^3/с). Наступна крупна притока – р. Шайо / Слана (загальна довжина 223 км, з яких угорська ділянка – 125 км), в яку також впадають р. Гернад / Горнад (286 км, з них в Угорщині – 108 км) та р. Бодва (110 км, з них в Угорщині – 52 км). Нижче м. Тисафюред в Тису впадає струмок Егер, а біля м. Сольнок – р. Загіва / Задьва (довжина 170 км), що увібрала води р. Гальга і р. Тапіо.

Серед *лівих приток Тиси* найбільш важливими в країні є дві перші – р. *Самош* (довжина 388 км, з них угорська ділянка – 52 км) і р. Красна (загальна довжина 193 км, з яких угорська ділянка – 46 км).

Наступна значна річка – *Кереш* (довжина 128, 6 км – від м. Дюла до впадіння в Тису), а також води річок Береттьо (довжина 167 км) та Хортобадь. Остання і також найбільша притока Тиси в Угорщині – р. Марош / Муреш (загальна довжина 749 км, з них угорська ділянка – 49 км).

Навігація. Понад 1600 км внутрішніх водних шляхів Угорщини є судноплавними (250 км з них можуть використовуватися лише час від часу). Двома найважливішими водними шляхами є Дунай і Тиса, а Драва є важливим маршрутом для внутрішнього судноплавства. Пасажирське судноплавство – близько 7,5 млн. пасажирів на рік, з яких 60 % перевозяться поромами. Вантажні перевезення незначні, близько 8–10 % на Дунаї і лише

1–2 % на Тисі. Дунай є частиною VII Європейського транспортного коридору. Хоча Угорщина має відносно хорошу мережу природних водних шляхів, всередині країни немає сполучення між двома головними річками [11, 17].

7.3.2. Озера. До списку озер Угорщини входить близько 3,5 тис. водойм, які займають загальну площу 1685 км^2 (майже 2% території країни). Він включає природні озера, які становлять 25 % від усіх водойм, і штучно створені озера, які становлять 75 % водойм країни [3]. Угорщина має три значні озера: 1) найбільше прісноводне озеро центральної частини Європи – *Балатон*; 2) поблизу нього знаходиться найбільше в Європі озеро термального походження – *Хевіз* (площа – 0,05 км^2, макимальна глибина – 38 м), на якому розташований бальнеогрязевий курорт; 3) велике мілке озеро *Фертьйо* (*німецьк.* – Нойзі́длер) – спільне з Австрією, якій належить 76 % площі озера (табл. 7.2).

Озера Угорщини класифікують за їх походженням наступним чином: тектонічні озера, що заповнюють структурні западини (Балатон, Веленце); загатні озера, наприклад, озеро Фертьйо, заблоковане річковими наносними конусами, озеро Арлой, утворене зсувами); озера як стариці річкових русел (наприклад, озеро Сзеліді); солоні озера, що заповнюють низовинні западини та плоскі ділянки між піщаними хребтами (озера Фехер у м. Сегед, Солоне біля Ньїредьгаза); термальні або теплі джерельні озера (озеро Хевіз, джерельне озеро Мішкольц-Тапольца); карстові озера; штучні озера (наприклад, озера, що утворилися в результаті видобутку гравію на конусах алювію великих річок).

Таблиця 7.2. **Найбільш відомі озера Угорщини**

№	Назва озера	Площа, км^2	Довжина, км	Ширина, км	Глибина, м
1	Балатон	592	78	6	3 (12,5)*
2	Фертьйо (Нойзідлер)	320	36	9	0,8 (1,8)
3	Веленце	24,9	10,8	2	1,6 (3,0)
4	Фехер (солоне)	14	–	–	1,3
5	Селід	0,8	5	0,17	3-4
5	Хевіз (термальне)	0,05	–	–	3,5 (38)

Примітка. 3,3 (12,2)* – глибина середня, а в дужках максимальна.

Балатон – найбільше озеро в Угорщині і в Центральній Європі (рис. 7.3). Площа – 592 км^2, об'єм – 1,9 км^3, глибина максимальна – 12,5 м, середня – 3 м). Розташоване на Середньодунайській рівнині в улоговині тектонічного походження, витягнутій уздовж південно-східного підніжжя гір Баконь.

Повернені до Баконю береги переважно круті, високі, місцями сильно порізані (півострів Тихань), поросли лісами, решта – плоскі, частково заболочені. Унікальною особливістю Балатону є його невелика глибина. Середня глибина озера близько 3 м, єдине глибоке місце озера – Тиханьська западина біля півострова Тихань (12,5 м). Вода в Балатоні чиста, але не прозора через вміст в ній планктону. Переважний колір води – світло-зелений, проте може змінюватися в залежності від погоди і часу доби. В Балатон впадає багато коротких річок, найбільша з них – Зала; стік з озера

відбувається через р. Шіо, перетворену на канал і пов'язану з р. Дунай. Узбережжя Балатону – найважливіший курортний район Угорщини з виходами мінеральних і термальних джерел. Озеро судноплавне, є рибальство [3].



Рис. 7.3. **Картосхема озера Балатон**

Фертьйо / *Нойзіідлер* – четверте за величиною озеро Центральної Європи (після озер Балатон, Женевське та Боденське) – площа 320 км^2, найзахідніше в Європі рівнинне солонувате озеро, біосферний заповідник. Озеро та його околиці включені до списку світової культурної спадщини ЮНЕСКО. На південь і південний схід від озера розташовані території національних парків: австрійського Нойзідлерзеє-Зеєвінкель та угорського Фертьйо-Ханшаг. Озеро надзвичайно мілке, середня глибина близько 1 м, найбільша – 1,8 м.

Вода в озері слабосолона, рівень води схильний до великих коливань. Кілька разів в історії відзначалося повне висихання озера (останнього разу в 1866 р., коли його можна було перейти по сухому дну). У 1956 р. було засновано спільну австро-угорську комісію з контролю за рівнем води, до її обов'язків входить регулювання стоку з озера для підтримки заданого рівня.

На озері в природних умовах можна спостерігати понад 300 видів птахів, що гніздяться, а також перелітних.

7.3.3. Водосховища. В Угорщині нараховується близько 15 невеликих водосховищ, створених для роботи ГЕС. Варто відзначити, що гідроенергетика не відіграє значної ролі в країні. У 2015 р. потужність угорських ГЕС становила лише 57 МВт. Будівництву нових ГЕС в країні не сприяє географічне положення та опір суспільства [3].

Озеро Тиса (Кішкьоре – до 1988 р.) – найбільше водосховище в Угорщині, створене на р. Тиса, розташоване на південний схід від м. Гевеш. Це водосховище часто називають озером, площа – 127 км^2, глибина максимальна – 7 м, середня – 1,3 м. В ньому 43 км^2 займають острови. Водосховище було створено в рамках програми боротьби з паводками на р. Тиса. Спорудження на Тисі греблі та ГЕС гідровузла Кішкьоре було завершено 1973 р.

Після початку заповнення водосховища максимальний рівень води було досягнуто у 1990-х рр. З утворенням водосховища воно стало для угорців новим місцем відпочинку на противагу Балатону, надто переповненому туристами. В результаті водоймі було дано сучасну назву і туризм був оголошений пріоритетним напрямом розвитку в регіоні.

7.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

Згідно з гідрографічним районуванням, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС з метою управління водними ресурсами, на території Угорщини виділяється один район річкового басейну – Дунаю, який включає 4 суббасейни: власне р. Дунай; р. Тиса; р. Драва; оз. Балатон (рис. 7.4).

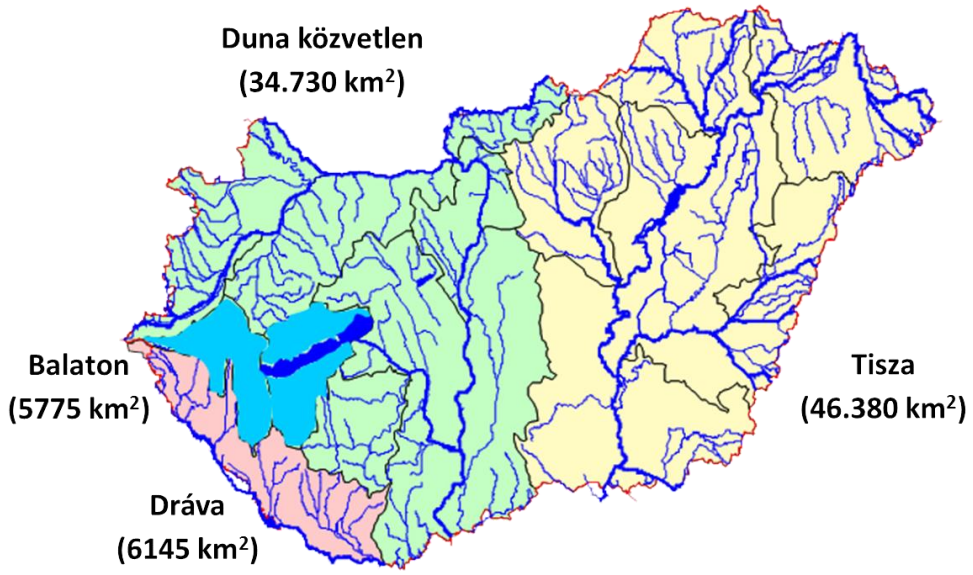


Рис. 7.4. **Картосхема гідрографічного районування території Угорщини зідно з ВРД ЄС. Район річкового басейну Дунаю поділено на 4 суббасейни: безпосередньо Дунай; р. Тиса; р. Драва; оз. Балатон** [13]

7.5. Обсяги та використання водних ресурсів

7.5.1. Обсяги водних ресурсів. Значна частина поверхневих вод в Угорщині надходить із сусідніх держав (табл. 7.3). За даними Aquastat- FAO, середньорічна кількість опадів у країні становить 589 мм/рік (54,8 км^3). Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів становить 104 км^3/рік, з яких 6 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (6 км^3/рік), а 94 % – зовнішніми водними ресурсами (98 км^3/рік) [7]. Показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 10697 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 642 м^3/рік [7]. Коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів 94 %.

Таблиця 7.3. **Характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів в Угорщині на основі даних глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO** (укладено автором за [7])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об'єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		54,8	589 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній (А)	6	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну (Б)	98	із території Хорватії, Словенії, Австрії, Словаччини, України та Румунії
	Врахований зовнішній приплив річкового стоку в країну (В)	98	
	Відтік з території країни	104	на територію Сербії
	Загальний річковий стік (ЗРС), ЗРС = А + В	104	
Підземні води	Підземні води внутрішні	6	
	Перекриття між поверхневими і підземними водами	6	гідравлічно зв'язані з річковим стоком
Внутрішні водні ресурси (ВВР)	ВВР = А	6	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 642 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗВР)	ЗВР = ЗРС = А + В	104	Загальні водні ресурси на 1 людину: 10 697 м^3/рік

7.5.2. Використання водних ресурсів. Як видно за даними довідкового веб-сайту Worldometer [31] та плану управління водозборами Угорщини, опублікованого Національним генеральним управлінням водних ресурсів в 2021 р. [26], протягом 1992–2018 рр. відбулося помітне скорочення використання водних ресурсів у країні (табл. 7.4 та 7.5).

Таблиця 7.4. **Динаміка використання поверхневих вод в Угорщині за 1992-2012 рр., млн м^3** (за [31])

Галузі	Роки				
	1992	1996	2002	2007	2012
Комунальне водопостачання	984	829	831	793	716
Промисловість	5204	4725	4209	4486	4013
Сільське господарство	949	456	680	305	322
Всього	7137	6010	5720	5584	5051

Так, загальний забір поверхневих вод скоротився в 1,8 рази – із 7137 млн м^3 в 1992 р. (див. табл. 7.4) до 4033 млн м^3 в 2018 р. (див. табл. 7.5).

З'явилися нові галузі обліку водокористування, а саме рекреаційне та екологічне (див. табл. 7.5).

Таблиця 7.5. **Динаміка використання поверхневих вод в Угорщині за 2017 р. та 2018 р., млн м^3** (за [26])

Галузі	2017	2018
Комунальне водопостачання	236	252
Промисловысть	3304	3311
• власне промисловість	• 157	• 143
• енергетика (охолодження)	• 3147	• 3168
Сільське господарство	350	383
• зрошення	• 95	• 105
• рибальство	• 255	• 278
Рекреаційне водокористування	69,5	61
Екологічне водокористування	8,5	24
Всього	3961	4033

Лідером у використанні поверхневих вод в Угорщині є промисловість – 82,2 % (табл. 7.6), хоча необхідно звернути увагу, що 95 % води в промисловому секторі водокористування йде на охолодження різних агрегатів в енергетиці.

Таблиця 7.6. **Частка галузей у використанні поверхневих вод в Угорщині за 2017 р. та 2018 р., %** (за [26])

Галузі	2017	2018
Комунальне водопостачання	5,9	6,2
Промисловість	83,4	82,2
Сільське господарство	8,8	9,5
Рекреаційне водокористування	1,7	1,5
Екологічне водокористування	0,2	0,6
Всього	100	100

Варто також зазначити, що в Угорщині підземні води є основним джерелом постачання населення питною водою – 95 % від загальної кількості поданої води [17].

7.6. Водна політика та управління водними ресурсами Угорщини

7.6.1. Міжнародні угоди Угорщини щодо водних ресурсів передбачають участь країни у: 1) Водній конвенції (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.); 2) Протоколі про воду та здоров'я (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.); 3) Конвенції ООН про водотоки ((ООН, Нью-Йорк, 1997 р.); 4) Конвенції щодо співробітництва по охороні та сталому використанню ріки Дунай (1994 р.). Як країна басейну р. Дунай, Угорщина співпрацює з іншими країнами басейну через Міжнародну комісію із захисту річки Дунай (МКЗД) для сталого управління транскордонною річкою та її ресурсами.

Угорщина має сім двосторонніх міжурядових угод із сусідніми країнами з питань водного господарства на прикордонних водах: Словаччиною, Румунією, Сербією, Хорватією, Словенією, Австрією та Україною (1997 р.).

На основі цих угод створені спільні комітети з управління водними ресурсами на транскордонних водних об'єктах..

Історичним і значущим прикладом стала суперечка між Словаччиною та Угорщиною стосовно ГЕС Габчиково/Надьмарош, яка стосувалася управління річкою Дунай, що призвело до розгляду відомої справи в Міжнародному суді ООН (1998 р.) і тривалих після цього переговорів.

Як член ЄС, Угорщина впроваджує та узгоджує своє управління водними ресурсами зі спільною системою директив та регламентів ЄС.

Угорщина є членом «Групи з водних ресурсів – 2030» (2030 WRG) – міжнародної багатосторонньої ініціативи, яка сприяє інноваційним рішенням водних проблем та системним змінам. Підписана угода про співпрацю з Марокко щодо обміну технологіями управління водними ресурсами.

7.6.2. Управління водними ресурсами Угорщини. Від 2014 р. всі питання водних ресурсів, водного господарства та охорони вод знаходяться в компетенції Міністерства внутрішніх справ Угорщини, під егідою якого діє Генеральний директорат водного менеджменту [19] – рис. 7.4.



Рис. 7.4. **Інституційна структура управління водними ресурсами Угорщини, 2025 р.** (укладено автором)

Генеральний директорат водного менеджменту є центральним урядовим органом, який, спираючись на Закон про управління водними ресурсами (1995 р.) та ВРД ЄС, формує водну політику – розробляє національну та регіональну стратегію управління водними ресурсами (в т.ч. опікується планами управління басейнами річок), концепцію боротьби з повенями, виконує завдання міжнародного управління водними ресурсами, контролює діяльність 12 регіональних управлінь.

В 2010 р. Уряд Угорщини прийняв перший план управління водозбором угорської частини басейну Дунаю [30].

Угорська служба гідрологічних прогнозів (Hungarian Hydrological Forecasting Service) була заснована 1 березня 1892 р. [16]. Від 1929 р. вона діяла в складі Інституту гідрології. Від 1952 р., коли було створено науково-дослідний інститут водних ресурсів (VITUKI), служба діяла в складі VITUKI до його закриття у 2012 р. Від 2012 р. служба діє в складі Генерального директорату водного менеджменту. Основні напрями діяльності: збір, обробка та видача актуальних гідрологічних даних; гідрологічне прогнозування; збір, обробка та видача даних метеорологічних спостережень і прогнозів; збір, обробка та видача даних про сніговий покрив і льодову обстановку на річках.

Угорська гірничо-геологічна служба – центральний офіс, створений у 2017 р. в результаті злиття Угорського геолого-геофізичного інституту та Угорського гірничо-геологічного управління, яким керує міністерство, що відповідає за гірничодобувну діяльність. Служба має національну компетенцію в офіційних питаннях геології, а її дослідницький відділ проводить наукові дослідження в галузі геології, гідрогеології, геофізики та кліматичної політики. Служба здійснює моніторинг підземних вод в координації з Генеральним директоратом водного менеджменту.

Від 2022 р. питання, пов'язані з питною водою та водою для купання, підпадають під компетенцію державного секретаріату з охорони здоров'я, який діє у складі Міністерства внутрішніх справ Угорщини.

Інститут водної екології, який діє у складі Національного центру екологічних досліджень, виконує фундаментальні дослідження з акцентом на інтегративні, системні екологічні підходи до зміни клімату, антропогенного впливу на водні об'єкти, направлені на покращенню екологічного стану внутрішніх вод Угорщини [20].

Варто відзначити діяльність *Угорського гідрологічного товариства* (УГТ) – громадської організації, заснованої в 1917 р. Діяльність УГТ охоплює традиційні галузі управління водними ресурсами, а також охорону довкілля, очищення стічних вод, захист водно-болотних угідь [25].

Висновки до розд. 7

✣ Гідрографічні умови Угорщини визначається тим, що вона розташована в центрі Карпатської улоговини, оточеної півкільцем Карпат, не омивається морем, вся територія країни належить до водозбірного басейну Дунаю.

✣ В країні налічується близько 9800 річок, з яких лише 1031 річка має площу водозбору, що перевищує 10 км^2.

✣ На територію Угорщини транзитом заходить р. Дунай (зі Словаччини) та р. Тиса – найбільша притока Дунаю (з України). Ще одна крупна річка – Драва (притока Дунаю) утворює кордон між Угорщиною та Хорватією.

✣ Річний водний баланс показує профіцит – близько 100 км^3 води відтікає річками з країни на південь. Лише 10 % від цього обсягу припадає на опади, інше приносять річки з навколишніх територій.

✣Згідно з гідрографічним районуванням території Угорщини, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС, виділяється один

район річкового басейну – Дунаю, який включає 4 суббасейни: власне Дунай; р. Тиса; р. Драва; оз. Балатон.

✤ До списку озер країни входить близько 3,5 тис. водойм. Він включає природні озера, які становлять 25 % від усіх водойм, і штучно створені озера, які становлять 75 % водойм країни. Найбільшим прісноводним озером країни та центральної частини Європи є Балатон. Найбільшим водосховищем є озеро Тиса на р. Тиса.

✤ Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів Угорщини становить 104 км^3/рік, з яких 6 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (6 км^3/рік), а 94 % – зовнішніми водними ресурсами (98 км^3/рік). Показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 10697 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 642 м^3/рік.

✤ Протягом 1992-2018 рр. відбулося помітне скорочення використання водних ресурсів у країні. Так, загальний забір поверхневих вод скоротився у 1,8 рази – із 7137 млн м^3 (1992 р.) до 4033 млн м^3 (2018 р.). Структура водокористування поверхневими водами у 2018 р.: промисловість – 82,2 %; сільське господарство – 9,5 %. комунальне водопостачання – 6,2 %; рекреаційне водокористування – 1,5 %; екологічне водокористування – 0,6 %.

✤ В Угорщині підземні води є основним джерелом постачання населення питною водою – 95 % від загальної кількості поданої води.

✤ В країні діє сучасна інституційна структура управління водними ресурсами. Генеральний директорат водного менеджменту, підпорядкований Міністерству внутрішніх справ Угорщини, є центральним урядовим органом, який формує водну політику та контролює діяльність 12 регіональних управлінь водних ресурсів.

Ліітература до розд. 7. Угорщина

1. Топографічна карта Угорщини. URL: https://ua.mozaweb.com/Extra-3D_sceni-Topografichna_karta_Ugorshini-139724

2. Хільчевский В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 6-16.

3. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. К.: ДІА, 2023. 308 с.

4. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Угорщини. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2025. 3(77). С. 6-18.

5. Хільчевский В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 4(66). С. 6-16.

6. Хільчевський В.К., Петьовка В.Ю. Водні ресурси Угорщини: досвід управління в контексті європейської інтеграції. Збірник тез XIII Міжнар. наук.-практ. конференції: Вода для майбутнього: управління, збереження, інновації, присвяченої Всесвітньому дню водних ресурсів. Київ: ІВПіМ НААН України 2025. С. 68-71. https://mivg.iwpim.com.ua/files/Water_day_tezy2025.pdf

7. Aquastat-FAO. Country Profile - Hungary. URL: https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/HUN

8. Balatonyi L., Ligetvári K., Tóth L., Berger A. Water resources management and its homeland security aspect in Hungary. Scientia et Securitas. 2022. 2(4). 519-528.

9. Borsos B., Sendzimir J. The Tisza River: Managing a Lowland River in the Carpathian Basin. In: Schmutz, S., Sendzimir, J. (eds) Riverine Ecosystem Management. Aquatic Ecology Series, 2018. Vol 8. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73250-3_28

10. ClimateChangePost – Hungary. URL: https://www.climatechangepost.com/countries/hungary/

11. Danube Facts and Figures. Hungary. URL: https://www.icpdr.org/sites/default/files/nodes/
documents/hungary_facts__figures.pdf

12. Dobó K. A hazai árvízvédelmi stratégia főbb irányai. Műszaki Katonai Közlöny. 2019. (29)(2). 133-144. DOI: 10.32562/mkk.2019.2.11

13. Duna közvetlen részvízgyűjtő. Víz Keretirányelv, vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés. URL: https://www.gwpszotar.hu/kifejezes/1531?kulcsszo=Duna

14. General Directorate of Water Management. URL: https://www.ovf.hu/en/about-us

15. Goda L., Kalocsa B., Tamás E.A. Riverbed erosion on the Hungarian section of the Danube. Journal of Environmental Science for Sustainable Society. 2007. 1. 47-54. DOI: 10.3107/jesss.1.47

16. Hungarian Hydrological Forecasting Service. URL: https://www.hydroinfo.hu/en/index.html

17. Hungary. ICPDR - International Commission for the Protection of the Danube. URL: https://www.icpdr.org/danube-basin/countries/hungary#:~:text=Hungary

18. Hungary topographic map. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hungary_
topographic_map.jpg

19. Honnan „ered” a csapvíz Magyarországon? URL: https://www.maviz.org/fogyasztoi_informaciok/honnan_ered_a_csapviz_magyarorszagon

20. Institute of Aquatic Ecology - Centre for Ecological Research. URL: https://ecolres.hun-ren.hu/en/intezetek/institute-of-aquatic-ecology/

21. Khilchevskyi, V., Leta, V., Sherstyuk, N., Pylypovych, O., Zabokrytska, M., Pasichnyk, M., & Tsvietaieva, O. Hydrochemical characteristics of the Upper reaches of the Tisza River. Journal of Geology, Geography and Geoecology, 2023. 32(2), 283-294. https://doi.org/https://doi.org/10.15421/112327

22. Kiss T., Blanka V. River channel response to climate- and human-induced hydrological changes: Case study on the meandering Hernád River, Hungary. Geomorphology. 2012. Vol. 175-176. 115-125.

23. Konecsny K; Nagy Z. Similarities and differences of the hydrological extremes on the Duna/Danube and Tisza/Tisa Rivers (1921-2012). Aerul si Apa. Componente ale Mediului. 2014. 134-141. URL: https://www.proquest.com/docview/1611002560

24. László E. Magyarország vízügyi igazgatásának fejlődéstörténeti áttekintése a kiegyezéstől napjainkig. Pro Publico Bono - Magyar Közigazgatás. 2019. 4, 80–105. DOI: 10.32575/ppb.2019.4.4

25. Magyar Hidrológiai Társaság. URL: https://www.hidrologia.hu/bemutatkozas/

26. Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási terve – 2021. I. Vitaanyag a tervet. Országos Vízügyi Főigazgatóság. URL: https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2020/12/VGT_Vitaanyag_1222.pdf

27. Mezősi G. Physical geography of Hungary. Springer. 2017. 325 p.

28. Nováky B., Bálint G. Shifts and Modification of the Hydrological Regime Under Climate Change in Hungary. In book: Climate Change - Realities, Impacts Over Ice Cap, Sea Level and Risks. Ed. by B. R. Singh. 2013. DOI: 10.5772/54768

29. Tamás E.A. The hydrological regime of the middle Danube reach and implications on the lateral connectivity offloodplains. Floodplain Conference. June 08 2022, Baja, Hungary. URL: https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-u/Tam%C3%A1s%20Enik%C5%91%20Anna_220608.pdf

30. VGT1: 2010. május 5-én a Magyar Kormány elfogadta Magyarország első Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervét. 2010. URL: https://vizeink.hu/korabbi-vizgyujto-gazdalkodasi-tervek/vizgyujto-gazdalkodasi-terv/

31. Worldometer. Hungary Water. URL: https://www.worldometers.info/water/hungary-water/

8. РУМУНІЯ

8.1. Коротка загальна характеристика Румунії

Румунія – держава у Південно-Східній Європі (за класифікацією ООН – у Східній Європі), частково розташована у північно-східній частині Балканського півострова. Є унітарною державою та президентсько-парламентською республікою. Населення становить 19 млн 015 тис. (2024 р.), площа – 238 397 км^2. Загальна протяжність кордонів – 3159 км, з них – 2915 км сухопутних і 244 км морських.

На південному сході омивається водами Чорного моря. Межує: на півночі та сході з Україною (614 км, у тому числі річковий кордон 292 км і морський 33 км), на північному сході – із Молдовою (681 км), на південному заході – із Сербією (544,3 км), на північному заході – з Угорщиною (444,8 км), а на півдні – з Болгарією (631,3 км). Протяжність території країни із півночі на південь становить близько 735 км, зі сходу на захід – 689 км.

Столицею та найбільшим містом є Бухарест (1 млн 720 тис. жителів). Територія Румунії поділена на 41 повіт (*румун.* – judeţul) та один окремий національний муніципалітет Бухарест. Повіти у сільській місцевості діляться на комуни. Серед міст країни: Ясси (354,8 тис.), Галац (342,4 тис.), Тімішоара (340 тис.), Констанца (337 тис.), Клуж-Напока (332,2 тис.) та ін.(рис. 8.1).

Румунія є членом Європейського Союзу (2007 р.), членом НАТО (2004 р.). Дипломатичні відносини між Румунією та Україною встановлені 1 лютого 1992 р. Румунія має посольство у Києві, генеральне консульство в Одесі та консульство у Чернівцях. Україна має посольство у Бухаресті.

В 2000-х роках між Румунією та Україною виникла територіальна суперечка щодо делімітації морських кордонів виключної економічної зони і розділу континентального шельфу в Чорному морі в районі острова Зміїний. Судовий процес тривав протягом 2004–2009 рр. У 2009 р. Міжнародний суд ООН оголосив рішення, яке встановлює морські кордони між державами і визначає виключні економічні зони Румунії та України. Як наслідок, до Румунії перейшло близько 9 тис. км^2 або 79,34 % спірних територій нафтогазового шельфу. При цьому обидві сторони висловили задоволення рішенням суду.

У 2009 р. Румунія також висловила свої територіальні претензії на о. Майкан – безлюдний острів на р. Дунай між містами Кілія і Вилкове, що пов’язано з введенням у дію Україною глибоководного каналу «Дунай-Чорне море».

У 2024 р. була підписана Угода про співробітництво у сфері безпеки між Україною та Румунією [1].

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються Румунії, являє значний інтерес для українських дослідників, зокрема з водної політики та управління водними ресурсами, оскільки Румунія та Україна мають спільні кордони, є членами Міжнародної комісії із захисту річки Дунай (ICPDR), їх територіально також об’єднує дельта Дунаю, водна політика Румунії, як члена ЄС, цілковито підпорядкована Водній рамковій директиві ЄС (2000 р.), яка в наш час активно запроваджується й в Україні.



Рис. 8.1. **Картосхема: гідрографія та міста Румунії** [22]

Короткий огляд публікацій. Характеристика природних умов країни, особливості рельєфу, клімату, вод, рослинності, ґрунтів, проблем довкілля наведені в працях M. Ielenicz [18]. Низка праць румунських гідрологів присвячена дослідженню гідрологічного режиму річок країни – M.-V. Bîrsan [10, 11], їх екологічного стоку – C. Ilinca, C. Anghel [19], A.-C. Gălie та ін. [15], гідрологічним наслідкам зміни клімату в країні L. Zaharia та ін. [38].

Виконано статистичний аналіз гідрологічного режиму р. Дунай у замикаючому створі Ізмаїльський Четал за 1840–2015 рр. – P. Pekarova та ін. [31]. Досліджуються гідроекологічні питання та проблеми сталого розвитку на Нижньому Дунаї – A.M. Negm та ін. [29]. Приділяється увага водно-болотним угіддям в басейні Нижнього Дунаю – P. Csagoly та ін. [13], моніторингу гідроморфологічних, хімічних та біологічних чинників для поверхневих вод біосферного заповідника Дельта Дунаю [17]. Низка праць присвячена питанням водних ресурсів Румунії та управлінню ними – P. Gâştescu [16], A.M. Negm та ін. [28], міжнародним проєктам [37].

В україномовних працях В.К. Хільчевського [2, 3, 5] наведено характеристику гідрографії та водних ресурсів Румунії в контексті загального огляду по країнах Європи, в статті [6] – конкретно Румунії, в публікаціях [4, 23] дана гідролого-гідрохімічна характеристика середньої і нижньої частини басейну Дунаю.

Матеріали, використані для дослідження. При дослідженні було використано матеріали Aquastat-FAO – Глобальної інформаційної системи з водних ресурсів Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН [9],

європейського інформаційного порталу ClimateChangePost [12], довідкового веб-сайту Worldometer [37], офіційних сайтів Національної адміністрації «Води Румунії» [7], Національної метеорологічної адміністрація (Meteo Romania) [8], та Національного інституту гідрології та водного господарства (INHGA) [21].

8.2. Природні умови

Рельєф країни характеризується значною різноманітністю і складністю: 28 % поверхні Румунії займають гори (вище 800 м), 42% – височини та плато (200–800 м), 30% – рівнини (нижче 200 м) – рис. 8.2. У фізико-географічному районуванні країни виділяють: Південні Карпати; Східні Карпати; Західні Румунські гори; Підкарпаття; Трансильванське плато; Молдовська височина; Добруджа; Середньодунайська рівнина; Нижньодунайська рівнина.



Рис. 8.2. **Картосхема рельєфу Румунії** [31]

У північних і центральних районах країни розташовані Східні (найвища точка – гора П'єтрос, 2305 м) і Південні Карпати, або Трансильванські Альпи (найвища точка – гора Молдовяну, 2544 м), які утворюють у плані кільцеподібну структуру, що займає 2/5 площі країни.

Східні й Південні Карпати розділяє долина р. Прахова і перевал Предял. Карпати мають чимало зручних перевалів і не є природним непрохідним бар'єром для транспортних зв'язків. На захід від долини р. Муреш – середньовисотні Західні Румунські гори, або Апусені (*рум.* – Munţii

Apuseni). Між ними і Карпатами знаходиться Трансильванське плато (250–800 м). На півдні Румунії розташована Нижньодунайська рівнина (Валахська), обмежена р. Дунай, на заході – Західна рівнина (Притисенська), частина Середньодунайської рівнини. На схід від р. Сірет – Молдовське плато, на південний-схід за Дунаєм – плато Добруджа.

Головною фізико-географічною особливістю Румунії є Карпатська гірська система. Цей складний ланцюг гір проходить через всю країну від українського кордону на півночі до кордону з Сербією на південному заході у формі підкови, що замикається на захід від гір Апусені. Єдиний район, розташований на південь від Дунаю, Добруджа, має невисокі горби і частково заболочений. Всередині гірської дуги Карпат знаходиться Трансильванія (*угор.* – Erdély) – горбиста територія. На її західній околиці, всередині гір Апусені, розташований нерівномірно вкритий лісом масив Біхор.

На сході територія країни омивається Чорним морем, де сформувався прибережний ландшафт.

Клімат Румунії на низовинах та височинах помірно-континентальний, з жарким і сухим літом і короткою, порівняно м'якою зимою. У горах клімат суворіший, з прохолодним літом і холодною зимою, а також більшими опадами. Середня температура січня близько 0°С на узбережжі, -5 °С на рівнині, до -10 °С (місцями нижче) у горах. Середня температура липня на рівнині +20–23 °С, у горах +8–16 °С. На узбережжі клімат сухий, степовий, з впливом морського вологого повітря. Західний перенос повітряних мас значно зменшує вплив Чорного моря на узбережжя (вплив у вузькій смузі 10–15 км). На узбережжі Чорного моря (в районі Мамая) купальний сезон триває з кінця червня до кінця вересня.

Найбільшу кількість опадів (1200–1500 мм на рік) отримують західні схили найвищих гірських вершин. На рівнині та передгір'ях випадає 400–700 мм, у дельті Дунаю та на узбережжі Чорного моря – 300–400 мм на рік. Максимальну кількість опадів західні вітри забезпечують у квітні-липні, у другій половині літа і восени – жарко та сухо. Мінімальна кількість опадів спостерігається в грудні-лютому. Наприкінці літа на Нижньодунайській рівнині іноді трапляється посуха. Тривалість снігового покриву у горах зазвичай 3–4 місяці, у передгір'ї 1–2 місяці. На рівнині сніговий покрив є нестійким.

8.3. Характеристика водних об’єктів

8.3.1. Чорне море. Чорне море – внутрішнє континентальне море Атлантичного океану, пов'язане з ним через протоку Босфор, Мармурове море, протоку Дарданелли, Егейське та Середземне море. Знаходиться між масивом Східної Європи на півночі, Малою Азією на півдні, Кавказом на сході і Балканським півостровом на заході. Чорне море омиває береги України, Росії, Грузії, Туреччини, Болгарії, Румунії. Площа – 422 тис. км^2, найбільша глибина – до 2245 м (на південь від Ялти), солоність 17–18 ‰. Нижче глибини 150–200 м органічне життя відсутнє через наявність у воді сірководню.

Берегова лінія Румунії є частиною західного узбережжя Чорного моря і простягається від кордону з Україною (північ, затока Мусура) до кордону з Болгарією (південь, поблизу м. Вама-Веке) – 275 км. Сухопутна частина румунського узбережжя складається із трьох геоморфологічних секторів: на півночі – дельта Дунаю; посередині комплекс Разелм-Сіноe з балками, що відокремлюють його від моря; на півдні – добруджанське узбережжя, утворене чергуванням скель, пляжів та естуаріїв, витягнутих між південною частиною хребта Читук та кордоном з Болгарією.

На західному узбережжі Чорного моря в м Констанца розташовано порт, який є найбільшим чорноморським портом, займаючи 17-е місце в Європі серед портів. Загальна довжина причальної стінки становить 29,83 км, глибина – від 8 до 19 м. Порт є морським і річковим, оскільки з'єднаний з Дунаєм за допомогою каналу «Дунай – Чорне море». У порт приходять річкові судна з Болгарії, Сербії, Угорщини, Австрії, Словаччини та Німеччини.

8.3.2. Річки. Гідрографічні особливості країни зумовлюються головним чином географічним розташуванням країни в помірно-континентальному кліматичному поясі та наявністю Карпатських гір. Румунія є придунайською і причорноморською країною. Майже вся її територія належить до басейну Дунаю. Виняток становить вузька причорноморська смуга Добруджі (4,68 %), безпосередньо зв’язана з Чорним морем.

Як відзначається в національному плані управління басейном річки Дунай, в Румунії для цілей управління зареєстровано 2741 річка сумарною довжиною 78905 км [34], 98 % річок країни беруть початок у Карпатах, мають поздовжній профіль, що характеризується великими ухилами в гірській області, пологішими – у передгір'ях і дуже пологими – у рівнинній області.

Власне сам Дунай, який протікає на південному заході, півдні та південному сході країни, для Румунії є переважно прикордонною річкою, лише порівняно невеликий відрізок знаходиться повністю на її території (від м. Келераші до м. Галац). На півночі країни знаходиться прикордонна р. Тиса, по якій проходить українсько-румунський кордон.

На заході Румунії річки Вішеу, Іза, Сомеш, Красна, Крішул, Муреш, Бега впадають за межами країни через р. Тиса в Дунай, а річки Тіміш, Караш, Нера, Черна – вливаються безпосередньо в Дунай. На півдні та південному сході лівими притоками Дунаю по його курсу є Жіу, Олт, Ведя, Арджеш, Яломіца, Сірет, Прут. Річки Казімче, Тайця, Теліца є частиною басейну Чорного моря.

Найбільшими річками Румунії є: Дунай (довжина 2860 км, у межах Румунії 1075 км); Тиса (966 км, у межах Румунії 65); Прут (953 км, у межах Румунії 742); Муреш (789 км, у межах Румунії 761); Сірет (706 км, у межах Румунії 559); Олт (615 км) – табл. 8.1.

Як відзначають румунські фахівці, в країні реально відчувається вплив зміни клімату через появу екстремальних явищ, причому протилежного характеру [34]. Так, у 2005 р. Румунія постраждала від історичної катастрофічної повені, яка спричинила 76 смертей і значні матеріальні втрати, а 2007 р. приніс країні найгіршу посуху за останні 60 років. Наслідками цих гідрометеорологічних явищ, крім людських жертв, стали значні економічні збитки в сільському та водному господарстві, енергозабезпеченні та транспорті. Крім того, катастрофічними були повені

2002, 2010, 2021, 2024 років. Міністерством довкілля, водних та лісових ресурсів і Національною адміністрацією «Води Румунії» розроблено план управління ризиками повеней [33].

Таблиця 8.1. **Перелік найбільших річок на території Румунії та їхні характеристики** [34]

№	Назва річки	Довжина, км		Площа басейну, км^2		Витрата, м^3/с	Куди впадає
		повна	в Румунії	повна	в Румунії		
1	Дунай	2860	1075	817000	236113	6500	Чорне море
2	Тиса	966	65	157183	72620	800	Дунай
3	Прут	953	742	27500	10990	110	Дунай
4	Муреш	789	761	30332	28310	155	Тиса
5	Сірет	706	559	44835	42790	250	Дунай
6	Олт	615	615	24050	24050	174	Дунай
7	Сомеш	465	374	18146	15740	120	Тиса
8	Яломіца	417	417	10350	10350	42,7	Дунай
9	Арджеш	350	350	12550	12550	73	Дунай
10	Жіу	339	339	10080	10080	11,7	Дунай
11	Бузеу	302	302	5264	5264	28,5	Сірет
12	Димбовіца	286	286	2824	2824	19,1	Арджеш
13	Бистриця	283	283	7039	7039	66,5	Сірет
14	Жижія	275	263	5757	5757	11,7	Прут
15	Тирнава-Маре	246	246	6253	6253	14,5	Муреш
16	Тіміш	244	241	13085	8000	47	Дунай
17	Крішул-Алб	237	227	4240	4200	23,5	Кереш
18	Ведя	224	224	5430	5430	8,4	Дунай
19	Молдова	213	213	4299	4299	35,5	Сірет
20	Бирлад	207	207	7220	7220	11	Сірет

.

Дунай – друга за величиною річка Європи після Волги (довжина – 2860 км, площа басейну – 817000 км^2). Дунай перетинає територію 10 країн Європи, а всього в басейні – 19 країн, на річці знаходиться 4 столиці держав – Відень, Братислава, Будапешт, Белград.

Румунська ділянка річки має довжину 1075 км і 29,0 % від території всього басейну Дунаю, який охоплює майже всю територію країни за винятком узбережжя Добруджі. Румунську ділянку можна поділити на 4 послідовні сектори: а) від входу в Румунію (с. Базіаш) до ущелини Залізні Ворота (Дунайська ущелина, «Казане»); б) від Залізних Воріт до м. Каларараші (Дунайські луки); в) від м. Келераші до м. Бреїла (Дунайські болота); г) від м. Бреїла до її впадання в море (приморський Дунай), який забезпечує доступ морських суден нижче за течією від Бреїли. Поблизу м. Тульча Дунай розділяється на три рукави: Кілійський; Сулинський; Георгієвський.

Як показали дослідження гідрологічного режиму р. Дунай у замикаючому створі Ізмаїльський Чатал за 1840–2015 рр., багаторічна середня витрата води річки не змінюється, але дещо змінюється

внутрішньорічний режим – пік весняного водопілля в останні роки настає приблизно на 40 днів раніше [31].

Дельта Дунаю. Гирлова частина річки при впадінні в Чорне море має форму дельти, яка є другою за величиною річковою дельтою в Європі, після дельти Волги, і є найзбереженішою на континенті (рис. 8.3).



Рис. 8.3. **Картосхема дельти р. Дунай з межами білатерального румунсько-українського біосферного резервату «Дельта Дунаю»** [14]

Площа дельти Дунаю становить 4152 км^2, з яких 3446 км^2 (83 %) розташовані в Румунії і 706 км^2 (17 %) в Україні. Дельта Дунаю обмежена на південному заході плато Добруджа, на півночі – плато Бессарабія і на сході впадає в Чорне море. На півночі кордон з Україною утворюють рукави Кілія та Мусура.

Дельта Дунаю порізана щільною мережею рукавів і озер. Вершина дельти знаходиться біля мису Ізмаїльский Чатал за 80 км від гирла, де основне русло Дунаю спочатку розгалужується на Кілійське та Тульчинське, яке через 17 км ділиться на Георгієвське (*румун.* – Sfântu Gheorghe – Святого Георгія) та Сулинське гирла, які впадають у Чорне море. Кілійське гирло в межах України утворює так звану Кілійську дельту. На території Румунії в дельті Дунаю є багато заток та озер, серед яких є великі (найбільші – Разелм, Сіноe). Завдяки 67 млн т алювію, що приноситься річкою, дельта Дунаю щорічно збільшується приблизно на 40 м^2.

Частка стоку у гирлах Дунаю (у % від загальної витрати води річки – 6500 м^3/с): а) Кілійське – 58 %; б)Тульчинське – 42 %, з них Сулинське –19 %, Георгіївське – 23 %.

Румунська частина дельти Дунаю увійшла до списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО у 1991 р. В м. Тулча діє Національний науково-дослідний інститут дельти Дунаю (екологічного профілю), створений в Румунії в 1970 р. Вздовж Кілійського гирла, що протікає в Одеській області України, розташований Дунайський біосферний заповідник, який у 1999 р. ЮНЕСКО об'єднало у білатеральний румунсько-український біосферний резерват «Дельта Дунаю». Притоки Дунаю на території Румунії: Тиса, Тіміш, Караш, Нера, Жіу, Олт, Ведя, Арджеш, Яломіца, Сірет, Прут.

Муреш (*угорськ.* – Морош) – ліва транскордонна притока р. Тиса (довжина – 781 км, площа басейну – 30332 км^2, витрата води – 155 м^3/с), після Дунаю є другою річкою за довжиною ділянки на території Румунії (761 км). Бере початок у Келіман-Харгітських горах Внутрішніх Східних Карпат (висота 1350 м), має переважно гірський характер, у пониззі протікає по Середньодунайській рівнині, де течія значно уповільнюється. Живлення змішане, водопілля відбувається навесні. З давніх часів р. Муреш була дуже інтенсивним водним шляхом, що використовувався як для комерційних перевезень, так і в стратегічних цілях, ставши справжньою магістраллю території на північ від Дунаю. Притоки Муреша – р. Стрей (ліва), р. Джоаджу (права). На Муреші стоять міста Тиргу-Муреш, Арад (Румунія), поблизу гирла – м. Сегед (Угорщина).

Олт – права притока Дунаю, бере початок у Східних Карпатах і проходить через Румунію протягом 615 км (площа басейну – 24050 км^2, витрата води – 174 м^3/с).. Це найдовша річка, що протікає виключно територією Румунії. Спускається із західного схилу Східних Карпат (з висоти 1210 м) та ущелиною перетинає Трансільванські Карпати, після чого виходить на Нижньодунайську рівнину. На р. Олт споруджено близько 20 водосховищ для роботи ГЕС, вода також використовується для зрошення. Притоки р. Олт – р. Негру (ліва), р. Чібін (права). Розташовані міста Фегераш, Слатіна.

8.3.3. Озера. В Румунії налічується близько 3450 озер, з яких 1150 антропогенного походження. Характерним є переважання озер площею менше 1 км^2 (90% від загальної кількості озер). Основними генетичними типами озер в Румунії є наступні: вулканічні; гляціальніі; загатні; карстові; дельтові; заплавні; лиманні; антропогенні.

Озера областей з дефіцитом вологи. Лимани Добруджи розташовані вздовж морської прибережної зони і вздовж долини Дунаю. На півдні дельти Дунаю чергуються лимани з прісною річковою водою і солоною морською – комплекс озер-лагун Разелм, в якому знаходяться найбільші за площею озера країни (табл. 8.2).

Озера Молдовського плато здебільшого штучні (стави), а в поодиноких випадках утворені внаслідок зсувів і бокових конусів викиду; неглибокі (2–3 м) і більшість з них є прісноводними озерами, але на рівнині вони мають досить високу мінералізацію води. Озера Трансильванського плато, пов'язані за генезисом із масивами залягання кам’яної солі (озера Урсу,

Негру та ін.). Деякі з них утворилися внаслідок обвалення старих соляних промислів (озера Аврама Янку та ін.).

Таблиця 8.2. **Найбільші озера Румунії**

№	Назва озера	Площа, км^2	Максимальна глибина, м	Місце розташування
1	Разелм	394	2,8	Добруджа
2	Сіное	136	1,6	Добруджа
3	Головіца	75	1,5	Добруджа
4	Змійка	54,2	1,6	Добруджа
5	Бабадаг	23,7	3,5	Добруджа
6	Братеш	24	1,5	Галацький повіт
7	Ташаул	23	5,4	Добруджа
8	Олтіна	19	1,5	Добруджа

Озера Румунської рівнини, утворені в більшості своїй внаслідок суфозійних явищ в лесових відкладах (Янка, Плопул, Колентина та ін.). Заплавні озера, розташовані вздовж заплав найважливіших річок, і мають гідрологічний режим, тісно пов'язаний з режимом річок (Потелу, Расту та ін.)

Озера областей з надлишковим зволоженням. Озера Східних Карпат – загатніі озера (Червоне озеро), вулканічні (Святої Анни), льодовикові (Лала, Бухеску, Єзер та ін.). Озера Південних Карпат – льодовикового походження (Заноага, Букура, Капра, Балеа, Галческу та ін.), які знаходяться здебільшого у верхів'ї річок.

Разелм (або Разим) – найбільша водойма в Румунії, лиман на узбережжі Чорного моря на південь від дельти Дунаю (площа – 394 км^2, глибина максимальна – 2,8 м). Назва часто поширюється на всю групу лиманів Разелм-Сіное, з яких власне Разелм входить до північної групи прісноводних водойм разом з лиманом Головиця. Південна група охоплює солоні лимани, найвідоміший з яких Сіное (136 км^2). Площа всієї групи лиманів Разелм-Сіное – 731 км^2. Лиман Разелм вдається в суходіл на 35 км. Озеро мілководне. Вода в ньому опріснена водами р. Дунай, що надходять по каналу Дранов з Георгіївського гирла. Разелм, як і вся група лиманів, є лиманом лагунного типу, що утворився із стародавньої морської затоки. Вся група лиманів відокремлена від моря піщаною косою.

До 1980 р. лимани з'єднувалися з морем двома протоками – на півночі та на півдні. Після закриття північної протоки лиман Разелм перетворився на прісне озеро завдяки надходженню дунайських прісних вод.

Озеро Святої Анни – єдине в Румунії вулканічне озеро (площа – 0,19 км^2, глибина максимальна – 7 м, середня – 4 м), що знаходиться в кратері згаслого вулкана Чоматул (іноді його називають так само як і озеро – вулканом Святої Анни). Озеро має майже ідеальну круглу форму. Озеро поповнюється тільки талою водою і опадами, але при цьому дуже чисте. Навколо озера підносяться стінки кратера.

8.3.4. Водосховища. У другій половині ХХ ст. в Румунії було збудовано понад 200 водосховищ. Є численні водосховища, основне призначення яких гідроенергетичне. Зокрема водосховища Залізні ворота – І

та Залізні ворота – II (*румунськ.* – Porțile de Fier I, Porțile de Fier II) на Дунаї (табл. 8.3), Біказ (або ще *румунськ.* – Izvorul Muntelui) на р. Бистриця, Відрару на р. Арджеш, Відра на р. Лотра та ін., або для водопостачання та іригації – в долинах річок Уз, Дофтана, Фіріза.

Залізні ворота – I (*серб.* – Джердап) – водосховище у Румунії та Сербії на р. Дунай в ущелині Залізні Ворота. Площа – 253 км^2, з яких 90 км^2 (36 %) на румунській стороні, а 163 км^2 (64 %) – на сербській; об'єм – 2,8 км^3.

Біказ (Ізворул Мунтелуй) – водосховище для роботи ГЕС, створене в 1960 р. на р. Бистриця, на північ від м. Біказ. Це найбільше водосховище, яке повністю розташоване на території Румунії. Площа – 33 км^2, об'єм – 1,2 км^3, глибина максимальна – 97 м.

Костешти-Стинка – водосховище, створене в 1979 р. на р. Прут в Румунії та Молдові. Площа 59 км^2, об'єм – 0,73 км^3, глибина максимальна – 41,5 м, середня – 24 м. Здійснює сезонне регулювання стоку; коливання рівня до 13 м. Застосовується в цілях іригації, енергетики, судноплавства, водопостачання і боротьби з паводками.

Таблиця 8.3. **Найбільші водосховища Румунії**

№	Назва водосховища	Річка	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3	Використання
1	Залізні Ворота – I	Дунай	253	2800	енергетика
2	Залізні Ворота – II	Дунай	79	800	енергетика
3	Костешти-Стинка	Прут	59	735	комплексне
4	Біказ	Бистриця	31	1130	енергетика
5	Стрежешть	Олт	20	202	енергетика
6	Іпотешть	Олт	16,9	110	енергетика
7	Фрунзару	Олт	12,8	96	енергетика
8	Ізбічень	Олт	11	74	енергетика
9	Дрегенешті	Олт	10,8	76	енергетика
10	Міхейлешть	Арджеш	10,1	76,3	комплексне

8.3.5. Канал «Дунай – Чорне море». Канал «Дунай – Чорне море» – судноплавний канал, що сполучає Чорне море з судноплавною частиною русла Дунаю. Основна траса каналу, споруджена у 1984 р., відгалужується від русла Дунаю біля м. Чернаводе (299-й км Дунаю) і прямує по плато Добруджа до морського порту Констанца (довжина 64,4 км) – рис. 8.4.

Північна лінія, відома під назвою канал «Поарта Албе – Мідія», завдовжки 31,2 км, була побудована у 1987 р. Канал скорочує шлях до/з Чорного моря на 400 км (оскільки відпадає потреба спускатися в дельту Дунаю). Для компенсації рівня води між Дунаєм і Чорним морем, на каналі є чотири шлюзи. Пропускна здатність каналу «Дунай – Чорне море». для кораблів в один бік: вантажопідйомність – до 5000 т, довжиною – до 138,3 м, шириною – до 16,8 м, осадка – до 5,5 м, а також для барж довжиною 296 м, шириною 22,8 м та осадка 3,8 м.



Рис. 8.4. **Картосхема каналу «Дунай – Чорне море» (Румунія)** [14]

8.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

Як сказано в Законі 310/2004 [25], який вносить зміни та доповнює Закон про воду 1996 р. [24], Румунія є частиною міжнародного гідрографічного басейну р. Дунай, тому для його частини, яка знаходиться на території країни, включаючи прибережні води Чорного моря, план управління розробляється на міжнародному рівні.

Згідно з гідрографічним районуванням, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС з метою управління водними ресурсами, на території Румунії на національному рівні встановлено 11 гідрографічних одиниць: Сомеш – Тиса; Крішул; Муреш; Банат; Жіу; Олт; Арджеш – Ведя; Бузеу – Яломіца; Сірет; Прут – Бирлад; Добруджа–літораль [25].

В Національному плані управління міжнародним басейном річки Дунай на території Румунії, синтезованим з локальних планів управління, фігурують уточнюючі назви гідрографічних одиниць. А саме, виділено власне басейни річок (Муреш; Жіу; Олт) та водозбірні райони (Сомеш – Тиса; Крішул; Банат; Арджеш – Ведя; Бузеу – Яломіца; Сірет; Прут – Бирлад; Дунай, дельта Дунаю, Добруджа і води узбережжя Чорного моря) [34] – табл. 8.4, рис. 8.5.

Таблиця 8.4. **Перелік районів річкових басейнів (басейнів річок та водозбірних районів), виділених при гідрографічному районуванні території Румунії зідно з положеннями ВРД ЄС [34]**

№	Басейн річки (БР) або водозбірний район (ВР)	Частка в площі країни, %	Довжина гідрографічної мережі, км
1	2	3	4
1	ВР Сомеш – Тиса	9,69	8423
2	ВР Крішул	6,43	5785

Закінчення таблиці 8.4

1	2	3	4
3	БР Муреш	12,25	10861
4	ВР Банат	7,96	6705
5	БР Жіу	7,22	4954
6	БР Олт	10,41	9872
7	ВР Арджеш – Ведя	9,30	7039
8	ВР Бузеу – Яломіца	11,12	5373
9	ВР Сірет	12,17	10280
10	ВР Прут – Бирлад	8,77	7679
11	ВР Дунай, дельта Дунаю, Добруджа і води узбережжя Чорного моря	4,68	542



Рис. 8.5. **Картосхема гідрографічного районування території Румунії зідно з ВРД ЄС. Райони річкових басейнів: Сомеш – Тиса; Крішул; Муреш; Банат; Жіу; Олт; Арджеш – Ведя; Бузеу – Яломіца; Сірет; Прут – Бирлад; Добруджа–літораль [27]**

8.5. Обсяги та використання водних ресурсів

8.5.1. Обсяги водних ресурсів. За даними Aquastat-FAO середньорічна кількість опадів у Румунії становить 637 мм/рік (168,1 км^3) – табл. 8.5.

Таблиця 8.5. **Характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів в Румунії на основі даних глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO** (укладено автором за [9])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об'єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		151,9	637 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній (А)	42	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну (Б)	168,1	головний – по р. Дунай із території Сербії; незначно – з України, Болгарії, Молдови
	Стік з прикордонних річок	2,9	
	Врахований стік з прикордонних річок (В)	1,4	
	Врахований зовнішній приплив річкового стоку в країну ($З_{пр}$) $З_{пр}$ = Б + В	169,5	
	Відтік з території країни	22,5	на територію України, Угорщини, Сербії, Болгарії, Молдови
	Загальний річковий стік (ЗРС), ЗРС = А + $З_{пр}$	211,5	
Підземні води	Підземні води внутрішні ($ПД_в$)	8,38	
	Перекриття між поверхневими і підземними водами ($ПД_{пер}$)	8	гідравлічно зв'язані з річковим стоком
	Підземні води зовнішні ($ПД_з$)	0,08	
Зовнішні водні ресурси в цілому	ЗовВР = $З_{пр}$ + $ПД_з$	169,6	
Внутрішні водні ресурси (ВВР)	ВнВР = А + ($ПД_в$ - $ПД_{пер}$)	42,38	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 2229 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗВР)	ЗагВР = ВнВР + ЗовВР	212	Загальні водні ресурси на 1 людину: 11149 м^3/рік

Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів становить 212 км^3/рік, з яких 20 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (42,38 км^3/рік), а 80 % – зовнішніми водними ресурсами (169,6 км^3/рік) [9].

При кількості населення в 2024 р. 19 млн 015 тис. осіб [37], показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 11099 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 2019 м^3/рік. У порівнянні з пороговими значеннями індикатора водного стресу Фалькенмарк (водні ресурси стабільні > 2500 м^3/рік; водна вразливість – 1700–2500; водний стрес < 1700; водний дефіцит < 1000; абсолютний водний дефіцит < 500) це означає «водну вразливість» за внутрішніми водними ресурсами і «водні ресурси стабільні» за загальними водними ресурсами. В країни високий коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів – 80 % [9].

Варто зазначити, що дані по водних ресурсах країни, якими оперують румунські фахівці, дещо відрізняються від даних Aquastat-FAO [9]. Так, у Національній стратегії управління водними ресурсами Румунії на 2023–2035 рр. [35] робиться акцент на внутрішні водні ресурси, оскільки значний ресурс, представлений річкою Дунай, доступний не для всіх потенційних користувачів через розташування річки у південній частині території країни.

Відзначено, що внутрішній річковий стік країни становить 40 км^3/рік. Середній об'єм стоку Дунаю на виході з країни – 200 км^3/рік. Підземні водні ресурси Румунії оцінюються в 12,5 км^3/рік, з яких 7,51 км^3/рік глибинні.

Показник внутрішніх водних ресурсів на 1 людину, отриманий як відношення внутрішнього стоку річок до населення Румунії у 2019 р. становив 1920,7 м^3/рік [36].

Як наголошують румунські фахівці, загальні водні ресурси не можуть бути повністю використані через мінливість водного режиму річок, коли під час весняного водопілля проходить значний обсяг води, а влітку, в період найбільшої потреби у воді та виникнення посух, запаси водних ресурсів дуже зменшуються [28, 36].

Для збільшення частки корисних водних ресурсів необхідно регулювати їхні запаси шляхом створення водосховищ, які накопичують надлишкові запаси води у багатоводний період року (весняне водопілля, дощі), щоб зробити їх доступними в посушливий період.

8.5.2. Використання водних ресурсів. Як видно за даними довідкового веб-сайту Worldometer [37], які базуються на інформації Aquastat-FAO [9], протягом 1990–2016 рр. відбулося помітне скорочення використання водних ресурсів у країні (табл. 8.6).

Таблиця 8.6. **Динаміка водокористування в Румунії за 1990-2016 рр., млрд м^3** (укладено автором за [37])

Галузі водокористування	Роки					
	1990	1997	2002	2007	2012	2016
Промисловість	9,06	7,43	6,17	3,75	4,336	4,08
Сільське господарство	9,1	2,98	1,192	1,099	1,093	1,243
Комунальне водопостачання	2,25	2,05	1,86	1,06	1,053	1,051
Всього	20,41	12,46	9,22	5,909	6,482	6,374

Так, загальний водозабір скоротився в 3,2 рази – із 20,41 млрд м^3 в 1990 р. до 6,374 млрд м^3 в 2016 р. (див. табл. 8.6).

Варто зазначити, що за період понад 25 років частка галузей у використанні води у Румунії дещо змінилася (табл. 8.7).

Таблиця 8.7. **Частка галузей у використанні води у Румунії за 1990–2016 рр., %** (укладено автором за [37])

Галузі	1990	2002	2007	2016
Промисловість	44	67	63	64
Сільське господарство	45	13	19	20
Комунальне водопостачання	11	20	18	16
Всього	100	100	100	100

Якщо в 1990 р. частки промисловості та сільського господарства були майже рівними (44 і 45 % відповідно), то в 2016 р. лідером у водокористуванні стала промисловість – 64 %. Дещо більшою у водокористуванні стала частка комунального водопостачання та помітно зменшилася – сільського господарства (див. табл. 8.7).

8.6. Водна політика та управління водними ресурсами Румунії

8.6.1. Міжнародні угоди Румунії щодо водних ресурсів передбачають участь країни у: 1) Водній конвенції (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.); 2) Протоколі про воду та здоров'я (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.); 3) Конвенції щодо співробітництва по охороні та сталому використанню річки Дунай (1994 р.). Як країна басейну р. Дунай, Румунія активно співпрацює з іншими країнами басейну через Міжнародну комісію із захисту річки Дунай (МКЗД) для сталого управління транскордонною річкою та її ресурсами.

Румунія є стороною Конвенції про боротьбу з опустелюванням (UNCDCD), яка розглядає питання, пов'язані з деградацією земель та посухою, явищами, що впливають на водні ресурси в певних частинах країни.

Румунія має двосторонні міжурядові угоди із сусідніми країнами. Зокрема з Угорщиною (2003 р.) та Сербією (2019 р.) – про співробітництво з охорони та сталого використання прикордонних вод. З Молдовою – щодо водних ресурсів транскордонних річкових басейнів р. Прут та р. Дунай. З Україною – щодо співробітництва в галузі транскордонного управління водними ресурсами (1997 р.). У 2023 р. підписано так звану тристоронню Прутську декларацію – щодо співробітництва та управління транскордонним басейном річки Прут за участю України, Румунії та Молдови.

Угода між Румунією та Молдовою про охорону та стале використання спільних водних ресурсів, включає також питання по водосховищу і ГЕС Костешти-Стинка на р. Прут. Підписана в червні 2010 р. угода встановлює правову основу для управління водосховищем та іншими гідротехнічними спорудами, а також сприяє економічній, технічній та науковій співпраці між двома країнами. Виконання угоди контролюється Міжурядовою

гідротехнічною комісією, яка проводить регулярні засідання для обговорення та координації дій.

Угода між Румунією та Сербією щодо водосховища та ГЕС Залізні Ворота на Дунаї ґрунтується на угоді 1963 р. між Румунією та Югославією про будівництво та експлуатацію ГЕС та навігаційної системи. Ця угода встановила рамки для спільної експлуатації систем гідроенергокомплексу Залізні ворота I та Залізні ворота II, які включають управління інфраструктурою, виробництвом енергії та навігаційними шлюзами. Під час значної модернізації сербського шлюзу у 2020-2021 рр. вся навігаційна робота виконувалася румунським шлюзом.

Реалізовано спільний проєкт з Угорщиною зі створення скоординованого плану управління субббасейном р. Кереш/Кріш – лівої притоки р. Тиса (початок 2005 р.). Пілотний проект, розпочатий у 2005 році, мав на меті створити скоординований план управління для суббасейну Кереш/Крісурі, спільної території річки Тиса. Методологія та результати проєкту Кереш/Кріш розглядаються як модель для майбутньої співпраці на інших спільних річках, таких як Самош/Сомеш та Марош/Муреш.

8.6.2. Управління водними ресурсами Румунії. Міністерство довкілля, водних та лісових ресурсів Румунії формує політику у галузі управління водними ресурсами, спираючись на Закон про воду від 1996 р. (з доповненнями 2020 р.) та Водну рамкову директиву ЄС, реалізуючи її через підвідомчі структури (рис. 8.6).

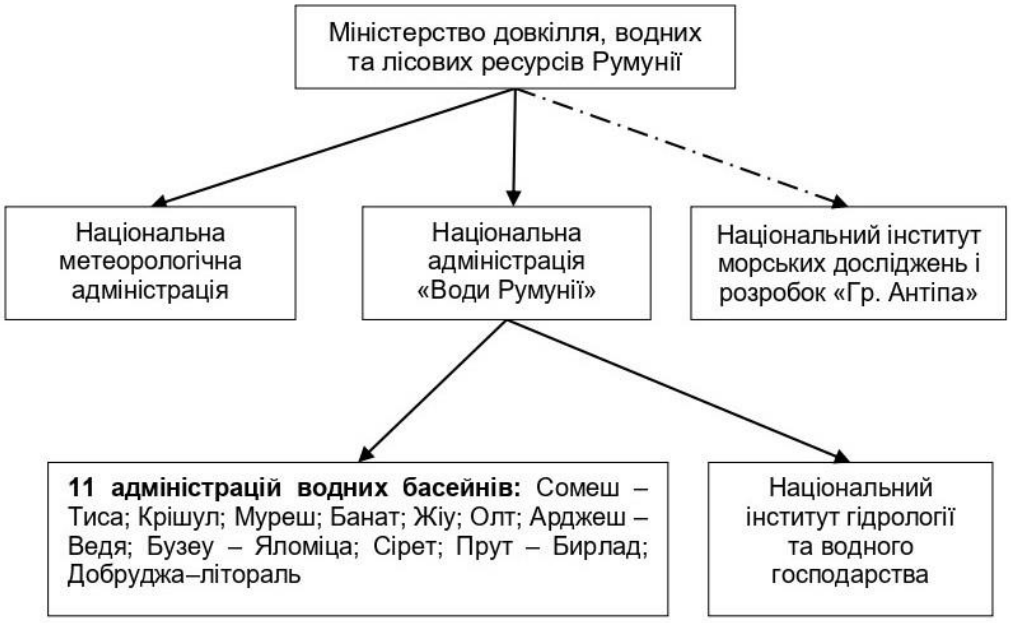


Рис. 8.6. **Інституційна структура управління водними ресурсами Румунії, 2025 р.** (укладено автором)

Перший Національний план управління міжнародним гідрографічним басейном річки Дунай, який входить до території Румунії – синтез планів управління на рівні басейнів/водозборів було затверджено в 2011 р.

(Постанова Уряду № 80/2011) і реалізовувався до 2016 р., коли його було оновлено (Постанова уряду № 859/2016 про затвердження оновленого Національного плану управління [33]. Розробленням планів управління басейнами річок опікувалося Міністерство довкілля, водних та лісових ресурсів [26] та Національна адміністрація «Води Румунії» [7].

Міністерство довкілля, водних та лісових ресурсів вважає, що досягнення водної безпеки в Румунії стосується поєднання трьох цілей:

• забезпечення сталого використання водних ресурсів;

• надання доступних для всіх послуг щодо води;

• зменшення ризиків, пов'язаних з водою в контексті зміни клімату.

У підпорядкуванні міністерства знаходяться Національна адміністрація «Води Румунії (ANAR) та Національна метеорологічна адміністрація (АНМ).

Національна адміністрація «Води Румунії» (ANAR), створена в 2002 р. і прийняла на себе діяльність у галузі гідрології, гідрогеології та водного господарства від Національного інституту метеорології, гідрології та управління водними ресурсами [7]. Завдання ANAR – управління та збереження цілісності інфраструктури національної системи управління водними ресурсами для цілей сталого розвитку, що являє собою природну монополію стратегічного інтересу. ANAR опікується 78975 км гідрографічної мережі, 430 греблями та 9577 дамбами.

Національна адміністрація «Води Румунії» складається з 11 адміністрацій водних басейнів (АВА) – адміністративних одиниць, що належать до кожного з виділених гідрографічних басейнів, причому кожна АВА має підпорядковані структури, організовані на рівні округу, які називаються системами управління водними ресурсами (SGA). Крім того, до складу ANAR входить Національний інститут гідрології та водного господарства (IHNGA).

Національний інститут гідрології та водного господарства – це спеціалізований інститут, який представляє Румунію в галузі гідрології, гідрогеології та управління водними ресурсами як на національному, так і на міжнародному рівні [21]. Створений у 2002 р. як Національний інститут метеорології, гідрології та водного господарства, у 2004 р. реорганізований в Національний інститут гідрології та водного господарства, оскільки метеорологічна сфера діяльності перейшла до створеної Національної метеорологічної адміністрації (Meteo Romania).

INHGA несе відповідальність за:

• досягнення цілей наукових досліджень та розробок у галузі гідрології, гідрогеології та водогосподарської діяльності на національному рівні;

• поширення спеціалізованої інформації, що сприяє захисту життя та майна при небезпечних гідрологічних явищах (повені, посухи, заморозки);

• створення та оновлення Національного фонду гідрологічних та гідрогеологічних даних;

• реалізацію міжнародних програм та угод, у яких бере участь;

• обмін даними, та гідрологічними прогнозами на міжнародному рівні.

Національна метеорологічна адміністрація (Meteo Romania) – метеорологічна установа, основною сферою діяльності якої є метеорологічні та кліматологічні спостереження, необхідні для соціально-економічного розвитку країни. Meteo Romania у її нинішньому вигляді було створено за

рішенням уряду Румунії у 2004 р. внаслідок реорганізації Національного інституту метеорології, гідрології та водного господарства [8].

Національний інститут морських досліджень і розробок «Григоре Антіпа» (INCDM), який з 2021 р. координується Міністерством досліджень, інновацій та цифровізації Румунії, розташований у м. Констанца, проводить фундаментальні, прикладні дослідження і технологічні розробки у галузі океанографії, морської і берегової інженерії, екології та захисту морського середовища. За координації з Міністерством довкілля, водних та лісових ресурсів Румунії INCDM здійснює комплексний моніторинг морського та прибережного середовища [20].

Висновки до розд. 8

✣ Головною фізико-географічною особливістю Румунії є Карпатська гірська система. Цей складний ланцюг гір проходить через всю країну від українського кордону на півночі до кордону з Сербією на південному заході у формі підкови, Гідрографічні умови території Румунії сформувалися в результаті розташування країни в помірно-континентальному кліматичному поясі та наявності ланцюга Карпатських гір. Майже вся територія країни належить до басейну Дунаю. Виняток становить вузька причорноморська смуга Добруджі (4,68 %), безпосередньо зв'язана з Чорним морем.

✣ На сході територія країни омивається Чорним морем (довжина узбережжя 275 км), де сформувався специфічний прибережний ландшафт. Румунська частина дельти Дунаю увійшла до списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО у 1991 р.

✣ Як відзначається в національному плані управління басейном річки Дунай, в Румунії для цілей управління зареєстровано 2741 річка сумарною довжиною 78905 км, 98 % річок країни беруть початок у Карпатах.

✣ Найбільшими річками Румунії є: Дунай (довжина 2860 км, у межах Румунії 1075 км); Тиса (966 км, у межах Румунії 65); Прут (953 км, у межах Румунії 742); Муреш (789 км, у межах Румунії 761); Сірет (706 км, у межах Румунії 559); Олт (615 км)

✣ Згідно з гідрографічним районуванням території країни, виконаним за вимогами Водної рамкової директиви ЄС для цілей управління, на території Румунії на національному рівні встановлено 11 гідрографічних одиниць: Сомеш – Тиса; Крішул; Муреш; Банат; Жіу; Олт; Арджеш – Ведя; Бузеу – Яломіца; Сірет; Прут – Бирлад; Добруджа–літораль.

✣ В Румунії налічується близько 3450 озер, характерним є переважання озер площею менше 1 км^2 (90% від загальної кількості озер). На півдні дельти Дунаю знаходиться комплекс озер-лагун Разелм, в якому знаходяться найбільші за площею озера країни.

✣ В країні збудовано понад 200 водосховищ, основне призначення яких гідроенергетичне. Найбільшими є водосховища Залізні ворота – I та Залізні ворота – II на Дунаї (спільно із Сербією).

✣ Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів Румунії становить 212 км^3/рік, з яких 20 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (42,38 км^3/рік), а 80 % – зовнішніми водними ресурсами (169,6

км^3/рік). Показник загальних водних ресурсів у 2024 р. на 1 людину – 11099 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 2019 м^3/рік. В країни високий коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів – 80 %

✣ Протягом 1990–2016 рр. відбулося помітне скорочення використання водних ресурсів у країні. Загальний водозабір скоротився в 3,2 рази – із 20,41 млрд м^3 в 1990 р. до 6,374 млрд м^3 в 2016 р. Структура водокористування у 2016 р.: промисловість – 64 %; сільське господарство – 20 %. комунальне водопостачання – 16 %.

✣ В країні діє сучасна інституційна структура управління водними ресурсами. Міністерство довкілля, водних та лісових ресурсів Румунії формує політику у галузі управління водними ресурсами. Міністерству підпорядкована основна управлінська організація – Національна адміністрація «Води Румунії», до складу якої входить 11 адміністрацій водних басейнів.

Література до розд. 8. Румунія

1. Угода про співробітництво у сфері безпеки між Україною та Румунією. 2024 р. URL: https://www.president.gov.ua/news/ugoda-pro-spivrobitnictvo-u-sferi-bezpeki-mizh-ukrayinoyu-ta-92117

2. Хільчевский В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 6-16.

3. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. пос. К. ДІА, 2023. 308 с.

4. Хільчевський В.К. Гідролого-гідрохімічна характеристика середньої і нижньої частини басейну Дунаю. Вісник Київського держ. університету. Серія: Географія. 1990. Вип. 32. С. 29-33.

5. Хільчевский В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 4(66). С. 6-16.

6. Хільчевський В., Беженару Г. Гідрографія та водні ресурси Румунії: стан, використання, управління. Вісник Київського нац. університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія. 2026. 1/2 (96/97).

7. Administrația Națională Apele Române. URL: https://rowater.ro/

8 Administrația Națională de Meteorologie (Meteo Romania). URL: https://www.meteoromania.ro/

9. Aquastat-FAO. Country Profile – Romania. URL: https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/ROU

10. Bîrsan M.-V. Variabilitatea regimului natural al râurilor din România. Bucureşti : Ars Docendi, 2017. 100 p.

11. Bîrsan M.-V., Zaharia L, Chendes V., Branescu E. Recent trends in streamflow in Romania (1976–2005). Romanian Reports in Physics, 2012. 64(1). 275-280.

12. ClimateChangePost: Romania. URL: https://www.climatechangepost.com/countries/romania/

13. Csagoly P., Magnin G., Hulea O. Danube River Basin. In: Finlayson C., Milton G., Prentice R., Davidson N. (eds). The Wetland Book. Springer, Dordrecht. 2018. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4001-3_87

14. DeltaRBDD. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DeltaRBDD.jpg

15. Gălie A.-C., Mătreață M., Tănase I., Rădulescu D. The Romanian Ecological Flow Method, RoEflow, Developed in Line with the EU Water Framework Directive. Concept and Case Studies. Sustainability. 2021. 13(13), 7378. https://doi.org/10.3390/su13137378

16. Gâştescu P. Resursele de apa din România. Potenţial, calitate, distribuţie teritorială, management. în vol. Resursele de apă din România-vulnerabilitate la presiunile antropice, Lucrările primului simpozion naţional, 11-13 iunie 2010, Târgovişte, în organizarea Asociaţiei Române de Limnogeografie şi Universitatea „Valahia"din Târgovişte. Târgovişte, 2010. 10-30 p.

17. Ghid metodologic de monitorizare a factorilor hidromorfologici, chimici şi biologici pentru apele de suprafaţă din rezervaţia biosferei Delta Dunării. Ed. I.-M. Tudor. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare Delta Dunării – Tulcea. 2015. 143 p.

18. Ielenicz M. Geografia fizica a Romaniei. Bucureşti, 2005. 188 p.

19. Ilinca C., Anghel C.G. Re-Thinking Ecological Flow in Romania: A Sustainable Approach to Water Management for a Healthier Environment. Sustainability 2023. 15(12), 9502. https://doi.org/10.3390/su15129502

20. Institutul Naţional de Cercetare - Dezvoltare Marină "Grigore Antipa". URL: https://www.rmri.ro/Home/Home.html

21.. Institutul National de Hidrologie si Gospodarire a Apelor (INHGA). URL: https://www.hidro.ro/

22. Ivan L, Beu D, van Hoof J. Smart and Age-Friendly Cities in Romania: An Overview of Public Policy and Practice. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020. 17(14), 5202. https://doi.org/10.3390/ijerph17145202

23. Khilchevskyi V.K. Dissolved load in the Danube Delta (branches Kiliya, Sulina and St. George). Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference: Rivers and Estuaries of the Black Sea in the Beginning of the 21 Century. Odesa. 2019. 155-157.

24. Legea Apelor. 1996. URL: https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/8565

25. Lege nr. 310 din 28 iunie 2004 pentru modificarea şi completarea Legii apelor nr. 107/1996. URL: https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/53317

26. Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor. URL: https://www.mmediu.ro/

27. National Admnistration "Romanian Waters". Romania key input to the Second Assessment of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters under the UNECE Water Convention. 2010. URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/env/water/meetings/Assessment/Kiev%20workshop/Presentations/basin%20presentations/Presentation_2ndAssessment_Kiev_Mures-Maros_Boscornea_RO.pdf

28. Negm A.M., Romanescu G., Zeleňáková M. Water Resources Management in Romania. Springer Nature Switzerland. 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-22320-5

29. Negm A.M., Zaharia L, Ioana-Toroimac G. The Lower Danube River. Hydro-Environmental Issues and Sustainability. Springer Nature Switzerland. 2022. DOI: 10.1007/978-3-031-03865-5

30. Overview of Water Resources in Romania. Submitted to: U.S. Agency for International Development/Romania.Bucharest, 2004. 69 p.

31. Physical map of Romania. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Physical_map_of_Romania.jpg

32. Planul de management al riscului la inundaţii. II. Sinteza naţională, 2023. https://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/Sinteza%20PMRI%20Ciclul%20II.pdf

33. Planul naţional de management aferent porţiunii din bazinul hidrografic internaţional al fluviului Dunărea care este cuprinsă în teritoriul României. SInteza planurilor de management la nivel de bazine/spaţii hidrografice. 2016. URL: https://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/2016-04-12_PNMBH_sinteza_planuri%20bazinale.pdf

34. Regional de dezvoltare a infrastructurii de apă și apă uzată din județul Brăila, în 2014-2020. URL: https://www.anpm.ro/documents/15349/34511758/Studiu+de+schimbari+climatice+2018.pdf

35. Strategia națională pentru gospodărirea apelor România 2023–2035. https://www.mmediu.ro/categorie/strategia-nationala-pentru-gospodarirea-apelor-2023-2035/444

36. World Bank. Integrated Water Resources Rapid Assessment. 2014. URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/675851468094456585/pdf/842640WP0P14660Box0382136B00PUBLIC0.pdf

37. Worldometer: Romania Water. URL: https://www.worldometers.info/water/romania-water/

38. Zaharia L., Ioana-Toroimac G., Perju E.R. Hydrological Impacts of Climate Changes in Romania. In: Negm, A., Romanescu, G., Zeleňáková, M. (eds) Water Resources Management in Romania. Springer Water. Springer, Cham. 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22320-5_10

9. МОЛДОВА

9.1. Коротка загальна характеристика Молдови

Молдова (повна назва – Республіка Молдова) – держава в Східній Європі, унітарна парламентська республіка з президентом на посаді глави держави. Згідно з конституцією є позаблоковою державою.

Населення Молдови в 2024 р. становило 3 млн 035 тис. осіб [33], площа – 33843,5 км^2 [17]. Країна на заході межує з Румунією, на півночі, сході та півдні – з Україною (рис. 9.1).



Рис. 9.1. **Картосхема: Молдова і сусідні країни** [19]

Адміністративно країна поділяється на 39 одиниць першого рівня: 32 райони, 5 муніципіїв та 2 автономні утворення – Гагаузію та Придністров'я, яке нині є під контролем невизнаної Придністровської Молдавської Республіки з адмінцентром в м. Тирасполь. Столиця Молдови – Кишинів (814,1 тис. осіб). Найбільші міста: Бендери (91,8 тис. осіб), Бєльці (128 тис. осіб), Тирасполь (149 тис. осіб).

Територія країни простягається з півночі на південь на 350 км, із заходу на схід – 150 км. Загальна протяжність державного кордону Республіки Молдова становить 1906 км (водна частина – 951 км, сухопутна – 955 км). Кордон Республіки Молдова з Румунією (по р. Прут) має протяжність 684 км, з Україною – 1222 км.

Молдова не має морських кордонів, але має 430 м берегової лінії в пониззі Дунаю, що дає вихід у Чорне море і дозволяє здійснювати морські перевезення через річковий порт Джурджулешти.

Молдова є особливим сусідом України. В цих пострадянських країн є не тільки спільні державні кордони та транскордонні басейни річок Прут та Дністер, а й спільні євроінтеграційні прагнення. Варто зазначити, що в 2014 р. підписано Угоди про асоціацію між Республікою Молдова та ЄС, Україною та ЄС, а в 2022 р. Україні та Молдові офіційно було надано статус країн-кандидатів на вступ до ЄС. Тому важливо враховувати досвід сусідньої країни у всіх сферах життєдіяльності держави, зокрема й водній політиці та управлінні водними ресурсами.

В 2011 р. було прийнято Закон Республіки Молдова про воду [27], в якому враховано основні положення Водної рамкової директиви ЄС [3]. В законі зазначено, що район річкового басейну є головною одиницею управління гідрографічними басейнами та пов'язаними з ними підземними водами.

Постановою Уряду Республіки Молдова в 2017 р. було затверджено план управління Дністровським районом річкого басейну [22], у 2018 р. – план управління Дунайсько-Прутським та Чорноморським районом річкового

Короткий огляд публікацій. У Молдові приділяють увагу вивченню водних ресурсів країни. Варто відзначити, що Академією наук Республіки Молдова було здійснено експертизу водного господарства країни. В ній відзначалося, що теоретично середньорічні загальні поверхневі водні ресурси країни, представлені переважно річками Дністер і Прут, становлять 13,2 км^3, підземні – 2,8 км^3 (разом 16 км^3), що означає приблизно 4000 м^3/рік на 1 людину [20]. Вченими була запропонована розробка концепції розвитку системи водопостачання та водовідведення, яка б передбачала водопостачання населених пунктів республіки з поверхневих водних об'єктів, мінімізуючи використання підземних води.

В монографії вчених Інституту екології та географії Державного університету Молдови (м. Кишинів) проаналізовано стан та використання водних ресурсів як в цілому по країні, так і в галузевому та регіональному аспекті – в окремих районах і навіть водозаборах [16]. Питання оцінки зміни водних ресурсів річок країни під впливом агротехнічних заходів висвітлені в праці [2], мінімально допустимих обсягів водних ресурси для країни [28].

Оцінку стану водних ресурсів річок Північного району розвитку виконано [26], річки Реут [15]. Оцінці водних ресурсів у гідрографічних басейнах малих річок у контексті змін навколишнього середовища (на прикладі р. Белцата) присвячена публікація [31], у якій за допомогою SWAT моделювання досліджено сучасна і прогнозні величини стоку річки.

Транскордонний діагностичний аналіз басейну річки Дністер було виконано колективом українських та молдовських фахівців у рамках проєкту Глобального екологічного фонду [1].

В одноосібних україномовних працях В.К. Хільчевського [5–7] охарактеризовано гідрографію та водні ресурси Молдови в контексті дослідження цих аспектів по країнах Європи, а в статті у співавторстві із Г.А. Беженару та В.В. Гребенем детально охарактеризовано водні ресурси Молдови, їхній стан, використання, інституційні форми управління [8].

Матеріали, використані для дослідження. При дослідженні було використано матеріали Aquastat-FAO – Глобальної інформаційної системи з водних ресурсів – профіль Республіки Молдова [13], довідкового веб-сайту Worldometer [33], статистичного щорічника Республіки Молдова за 2023 р. [14], офіційних сайтів Агентства з охорони довкілля Міністерства довкілля Республіки Молдова [12], Агентства «Води Молдови» [10], державної гідрометеорологічної служби [30].

Профіль країни в Глобальній інформаційній системі з водних ресурсів Aquastat FAO, який формується за рахунок даних національних органів управління водними ресурсами, нараховує близько 50 показників за 2019-2021 рр. (не всі вони можуть бути заповнені). Нами було опрацьовано наступні дані по території Молдови [12] з отриманням середньорічних показників:

- кількість атмосферних опадів (мм/рік, км^3/рік);
- річковий стік внутрішній (км^3/рік);
- зовнішній приплив річкового стоку в країну (з Румунії та України) – км^3/рік;
- стік прикордонних річок (км^3/рік);
- врахований стік прикордонних річок (км^3/рік);
- врахований зовнішній приплив річкового стоку в країну (км^3/рік);
- відтік з території країни (в Румунію та Україну) – км^3/рік;
- загальний річковий стік (км^3/рік);
- підземні води внутрішні (км^3/рік);
- перекриття поверхневих і підземних вод (гідравлічно зв'язані) – км^3/рік;
- підземні води зовнішні (км^3/рік);
- зовнішні водні ресурси (км^3/рік);
- внутрішні водні ресурси (км^3/рік);
- внутрішні водні ресурси на 1 людину – м^3/рік
- загальні водні ресурси (зовнішні + внутрішні) – км^3/рік;
- загальні водні ресурси на 1 людину – м^3/рік;
- коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів (%).

Оцінювання обсягів водних ресурсів виконувалося порівнянням з пороговими значеннями індикатора водного дефіциту Фалькенмарк [21] – м^3/рік:

- водні ресурси стабільні > 2500; • водна вразливість – 1700–2500;
- водний стрес < 1700; • водний дефіцит < 1000;
- абсолютний водний дефіцит < 500.

9.2. Природні умови

Молдова розташована на крайньому південному заході Східноєвропейської рівнини, займає більшу частину міжиріччя Дністра і Прута (понад 90% території країни) і вузьку смугу лівобережжя Дністра в його середній і нижній течії (близько 10%), а також понад 400 м берегової лінії Дунаю.

Рельєф Молдови характеризується чергуванням степових рівнинних просторів з лісовими та лісостеповими підвищеннями. Поверхня країни

являє собою горбисту рівнину, розділену річковими долинами і ярами. Середня висота над рівнем моря – 147 м. Основні форми рельєфу – яри, балки, височини, долини. У формуванні сучасного рельєфу велику роль відіграли ерозійно-зсувні процеси. У північних районах Молдови, де відслонюються легкорозчинні породи (вапняк, мергель, гіпс), розвиваються карстові процеси, що призводять до утворення печер. Розташований тут гористий вапняковий кряж Товтри є залишком стародавніх вапнякових рифів, що виникли після відступу Сарматського моря з цієї території 10–20 млн років тому [17].

У північній частині країни розташоване Молдовське плато зі згладженими формами рельєфу та плоскими межиріччями. На південь від нього простягається Північномолдавська рівнина зі слаборозчленованим рельєфом. У середній частині правобережжя басейну р. Прут розташована Чулуцька височина. На сході між долинами р. Реут та р. Дністер, простягається Придністровська височина. У середній частині країни знаходиться Центральномолдовська височина (Кодри) з максимальними висотами 350–430 м. У західній частині Кодр розташована найвища точка – гора Баланешти (430 м). На південь від Кодр простягається Південномолдовська рівнина – з широкими долинами, балками і ярами. У південно-західній частині Молдови між р. Прут та р. Ялпуг розташована Тигецька височина з горбистим, ерозійно-зсувним рельєфом. На північному сході лівобережжя Дністра розташовані південно-західні відроги Подільської височини, які розчленовані глибокими каньйоноподібними долинами приток. На південному сході простягається Нижньодністровська рівнина.

Клімат Молдови є помірно-континентальним. Літо тривале та спекотне із середньою температурою вище 20 °С. Нерідко тропічні повітряні маси приносять температуру 30–38 °С. Опади бувають рідко, більшість їх випадає під час гроз, що супроводжуються градом. Поширені посухи. Зима бідна на опади, а середня температура січня становить близько -4 °С. Сніговий покрив дуже тонкий і зазвичай тримається лише два з половиною місяці на півночі та один місяць на півдні.

Середні багаторічні суми опадів коливаються від 400 мм на півдні до 600 мм на півночі. Більша частина опадів випадає у березні та жовтні, що може викликати повені на річках [17].

9.3. Характеристика водних об’єктів

9.3.1. Річки. Гідрографічна мережа Молдови належать до басейну Чорного моря. Вона складається з 4-х водозбірних басейнів: 1) Дністра, що займає 57 % території країни; 2) Прута, що займає близько 24 % країни; 3) Дунаю (річки, які впадають в озера, пов’язані з Дунаєм); 4) Чорного моря – річки, які впадають в озера-лимани, пов’язані з Чорним морем (3-й та 4-й басейни разом становлять 19 %) – рис. 9.2.

Густота гідрографічної мережі по території країни нерівномірна. При середньому показнику 0,48 км/км^2, вона вища на півночі Дністровсько-Прутського межиріччя (0,84 км/км^2) і значно менша на лівобережжі Дністра (0,12 км/км^2). Густота гідрографічної мережі в басейні Дністра в цілому

становить 0,56 км/км^2. Живлення річок – снігове і дощове, роль підземних вод незначна.

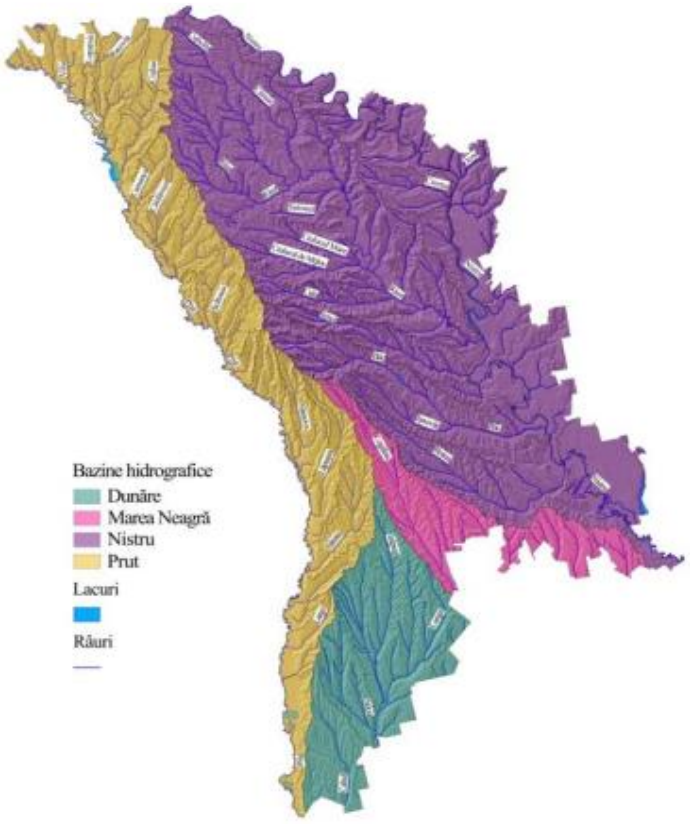


Рис. 9.2. **Картосхема основних природних гідрографічних басейнів на території Молдови:** р. Прут (коричневий); р. Дністер (фіолетовий); р. Дунай (синій); Чорного моря – рожевий [18]

У країні є 3621 водотік загальною довжиною близько 16 тис. км [20]. Серед них 250 річок мають довжину понад 10 км кожна. Всього 9 з них (Дністер, Прут, Реут, Когильник, Бик, Ботна, Ялпуг, Куболта, Ікель) мають довжину понад 100 км (табл. 9.1).

Великі водотоки, що протікають територією країни (Дністер та Прут), завдяки загальному нахилу рельєфу, мають напрямок з північного заходу на південний схід. Різні напрямки мають лише малі річки, притоки лівобережжя Дністра і Прута та річки, що впадають на півдні країни в озера басейнів Дунаю та Чорного моря.

Прут – річка в Україні, Румунії та Молдові, бере початок на схилах гори Говерла в Українських Карпатах на висоті 1580 м, є лівою притокою Дунаю, представляючи східну межу його водозбору. Прут від витоку до с. Делятин Надвірнянського району Івано-Франківської області має характер типової гірської річки. Нижче – річка набуває рівнинного характеру. У нижній течії долина річки розширюється до 10 км, береги стають похилими, місцями порізані ярами. Русло розширюється і становить від 100 до 400 м, заплава

сильно заболочена. Середня річна витрата води у гирлі при впадінні в Дунай (біля с. Джурджулешти Кагульського району в Молдові) – 110 м^3/с.

Таблиця 9.1. **Перелік найбільших річок на території Молдови**

№	Назва річки	Довжина, км		Площа басейну, км^2		Витрата, м^3/с	Куди впадає
		повна	в Молдові	повна	в Молдові		
1	Дністер	1352	636	72100	19200	300	Чорне море
2	Прут	967	684	27540	7711	110	Дунай
3	Реут	286	286	7760	7760	11	Дністер
4	Когильник	243	125	3910	1030	0,3	оз. Сасик
5	Бик	155	155	2150	2150	1,57	Дністер
6	Ботна	152	152	1540	1540	0,77	Дністер
7	Ялпуг	142	135	3180	3128	2,9	оз. Ялпуг
8	Куболта	103	103	943	943	1,2	Реут
9	Ікель	101	101	814	814	0,74	Дністер

.

Басейн р. Прут (загальна площа 27540 км^2) розташований на території трьох країн: 33% – в Україні; 39 % – у Румунії; 28 % – у Молдові.

Дністер – річка в Україні та Молдові, бере початок в Українських Карпатах на висоті 911 м біля с. Вовче Львівській області. Дві ліві невеликі притоки Дністра беруть початок на території Польщі. Загальна довжина Дністра становить 1352 км, площа басейну – 72,1 тис. км^2. Дністер у верхній частині – типова гірська річка з вузькою й глибокою долиною. На рівнину виходить нижче м. Старий Самбір Львівської області. Впадає в Дністровський лиман Чорного моря на території Одеської області в Україні. Середня річна витрата води в гирлі 300 м^3/с.

Дністер є найважливішою водною артерією Молдови, на території якої протяжність річки (ділянка с. Наславча – с. Паланка) становить 636 км. На ділянці 142,5 км. річка є кордоном між Республікою Молдова та Україною. Площа басейну в Молдові –19,2 тис. км^2 або 26,5 % від загальної території басейну.

Реут – річка в центральній частині Молдови, права притока Дністра. Це найбільша річка, яка протікає цілком на території Молдови, водночас є найбільшою притокою Дністра (довжина – 286 км, площа басейну – 7760 км^2). Середня річна витрата води в гирлі 11 м^3/с.

9.3.2. Озера. На території Молдови налічується близько 60 природних озер (загальною площею води 62,2 км^2).

Переважають невеликі озера з площею 0,1–0,2 км^2. За походженням переважна більшість озер є заплавними (табл. 9.2). На плато Кодри зустрічаються невеликі загатні озера.

Кагул – транскордонне озеро в пониззі Дунаю. Невелика (близько 1 км) ділянка північного узбережжя належить Молдові, більша частина озера знаходиться в Україні (Ізмаїльський район Одеської області – на схід від м. Рені). Площа дзеркала озера варіюється в залежності від сезону в діапазоні 82–93,5 км^2, об'єм – 180 млн м^3. Середня глибина – 1,5–2 м, максимальна – 7 м. Мінералізація води від 0,8 до 1,5 г/дм^3.

Таблиця 9.2. **Найбільші озера Молдови** [17]

№	Назва	Площа, км^2	Басейн річки
1	Кагул	93,5	Дунай
2	Белеу	6,3	Прут
3	Манта	4,5	Прут
4	Селеш	3,7	Бик
5	Драчеле	2,7	Прут
6	Ротунда	2,1	Прут
7	Старий Дністер	1,9	Дністер
8	Рошу	1,2	Дністер

З півночі в озеро впадає річка Кагул. Протоками сполучається з Дунаєм і озером Картал, від заплави Дунаю відокремлене дамбою. На молдовській ділянці розташована водонапірна станція, яка слугує для зрошення полів в Молдові поблизу м. Кагул і с. Джурджулешти.

Белеу – заплавне озеро в нижній частині р. Прут, найбільша природна водойма на території Молдови. Розташоване на півдні країни в Кагульському районі. Площа озера становить 6,26 км^2, об'єм – 8,4 млн м^3, при розмірах 9,5 на 5 км. Пересічна глибина коливається в межах 0,5–1,5 м, а максимальна становить 2,5 м. Реліктова водойма виникла 5–6 тис. років тому у великій дельті р. Дунай. В 1991 р. озеро стало частиною наукового заповідника «Прутул де Жос» («Нижній Прут») площею 16,91 км^2. В 1992 р. воно було майже повністю висушене, але пізніше відновлене. Сьогодні поповнення водного басейну озера Белеу здійснюється за рахунок двох проток з річок Прут і Дунай, від яких залежить весняний рівень води в озері.

9.3.3. Водосховища. В Молдові водосховищем вважається штучна водойма з об'ємом води понад 1,0 млн м^3, ставом – менше 1,0 млн м^3. В країні налічується 126 водосховищ та близько 3,5 тис. ставів, загальною площею понад 461 км^2, загальний об'єм води становить близько 2 км^3 (табл. 9.3).

Таблиця 9.3. **Найбільші водосховища Молдови** [17]

№	Назва водосховища	Річка	Об'єм, млн м^3	Площа, км^2	Рік введення
1	Костешти-Стинка	Прут	735	59	1978
2	Дубоссарське	Дністер	485	68	1956
3	Кучурганське	Кучурган	88	27,3	-
4	Тараклійське	Ялпуг	62	15,1	1982
5	Гідігіцьке	Бик	27,6	6,8	1963

Найбільшими водосховищами на території Молдови є *Костешти-Стинка* на р. Прут, утворене на кордоні Молдови та Румунії (загальний об'єм води – 735,0 тис. м^3, поверхня водного дзеркала – 59,0 км^2, середня глибина – 12,5 м, максимальна – 34,0 м) та *Дубоссарське* на р. Дністер (загальний об'єм води – 485,0 тис. м^3, поверхня водного дзеркала – 67,5 км^2, середня глибина – 7,2 м, максимальна – 19,9 м).

9.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

Гідрографічне районування території Молдови (рис. 9.3), виконане за вимогами Водної рамкової директиви ЄС, було затверджено Законом Республіки Молдова про воду в 2011 р. [27]. Відповідно, для управління на території Молдови було виділено два райони річкових басейнів: 1) Дунайсько-Прутський та Чорноморський; 2) Дністровський.

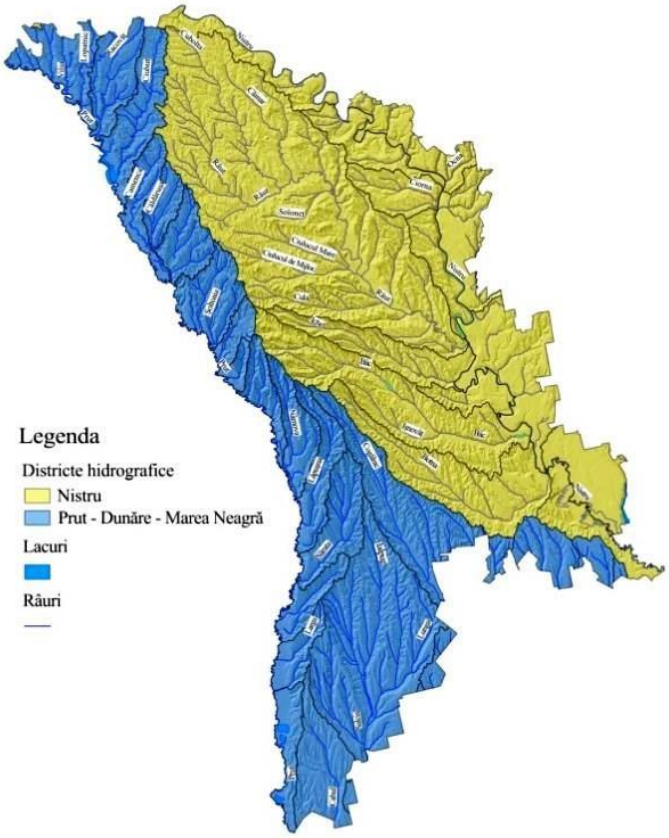


Рис. 9.3. **Картосхема гідрографічного районування території Молдови згідно з ВРД ЄС. Райони річкових басейнів:** Дунайсько-Прутський та Чорноморський (блакитний); Дністровський (беж) [18]

Площа Дунайсько-Прутського та Чорноморського району річкового басейну (РРБ) становить 14770 км^2, або 43,6 % від загальної площі країни. З півночі на південь РРБ простягається на 350 км із змінною шириною (від 25 до 120 км). Середнє значення абсолютної висоти ландшафту РРБ становить 142 м.

Дунай протікає безпосередньо по території 10 країн, а до його басейну причетні 19 країн Європи. Республіка Молдова є членом Міжнародної комісії з охорони Дунаю, безпосередньо управляє 0,94 % від загальної площі його басейну. Прут впадає в Дунай біля с. Джурджулешти.

Площа Дністровського району річкового басейну становить 19076 км^2, або 56,4 % від загальної площі країни. Розташовуючись асиметрично по головній осі долини Дністра, лівобережна частина басейну становить 3,5 тис. км^2 (18,27 %), а права – 15,7 тис. км^2 (81,72 %). Водні ресурси басейну Дністра на території Молдови оцінюються в 10 700 млн. м^3, з цього обсягу менше 30 % формується на території країни. Дністер є основним джерелом води в країні. Законом Республіки Молдова про воду (2011 р.) було перебачено виділення в районах річкових басейнів менших гідрографічних одиниць – суббасейнів (рис. 9.4).

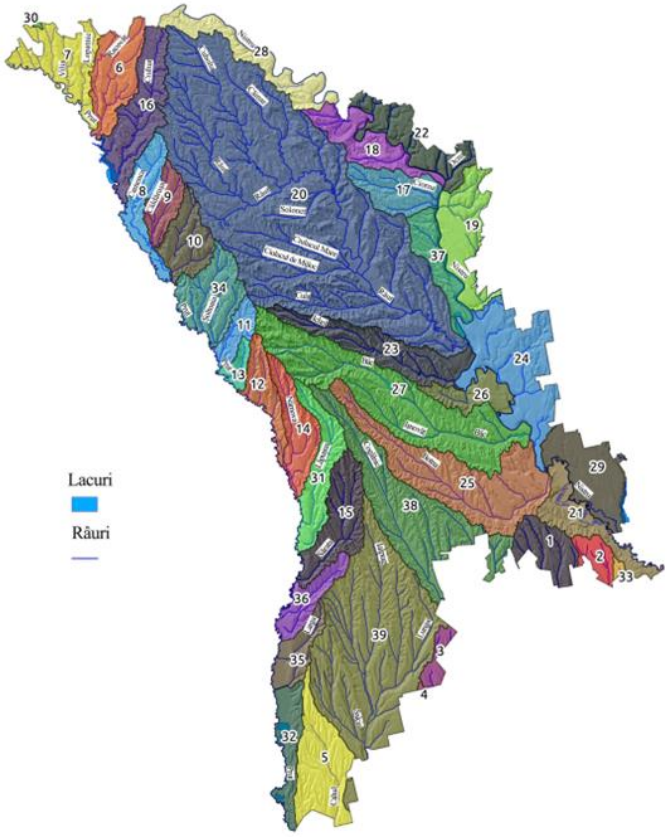


Рис. 9.4. **Картосхема суббасейнів, виділених у районах річкових басейнів на території Молдови** [18]

У межах Дунайсько-Прутського та Чорноморського РРБ виділено 24 суббасейни: Сарата, Хаджидер, Чиргиш – Китай, Катлабух, Кагул, Раковець, Вілія – Лопатинка, Кам'янка, Келдеруша, Шовець, Делія, Братулянка, Варшава, Нирнова, Серата, Чугур, Лепушна, Фрумоаса – Крихана, Алкалія, Гирла Маре – Шелтоя, Ларга, Тігеч; Когильник, Ялпуг [32].

У межах Дністровського РРБ виділено 15 суббасейнів: Чорна – Резіна, Раковець – Санетеука – Алчедар, Рибниця – Ягорлик, Реут, Старий Дністер – Штюбей – Лиман, Окниця – Окна, Ікель, Сухий Ягорлик – Комарова, Ботна, Белцата – Шерпень, Бик, Наславча – Василкеу, Колотков – Кучурган, Дністер, Сахарна – Жидувка [32].

9.5. Обсяги та використання водних ресурсів

9.5.1. Обсяги водних ресурсів. За даними FAO Aquastat, середньорічна кількість опадів у Молдові становить 450 мм/рік (15,23 км^3) – табл. 9.4.

Таблиця 9.4. **Характеристика середньорічних показників водних ресурсів Молдови в 2024 р. на основі даних Aquastat-FAO** (укладено автором за [13])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об'єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		15,23	450 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній (А)	1,32	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну (Б)	9,2	з території України та Румунії
	Стік прикордонних річок	2,9	
	Врахований стік прикордонних річок (В)	1,45	
	Врахований зовнішній приплив річкового стоку в країну ($З_{пр}$) $З_{пр}$ = Б + В	10,65	
	Відтік з території країни	10,23	на територію України та Румунії
	Загальний річковий стік (ЗРС), ЗагРС = А + $З_{пр}$	11,97	
Підземні води	Підземні води внутрішні ($ПД_в$)	1,3	
	Перекриття між поверхневими і підземними водами ($ПД_{пер}$)	1	гідравлічно зв'язані з річковим стоком
	Підземні води зовнішні ($ПД_з$)	0,0	
Зовнішні водні ресурси (ЗовВР)	ЗовВР = $З_{пр}$ + $ПД_з$	10,65	
Внутрішні водні ресурси (ВнВР)	ВнВР = А + ($ПД_в$ - $ПД_{пер}$)	1,62	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 534 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗагВР)	ЗагВР = ВнВР + ЗовВР	12,27	Загальні водні ресурси на 1 людину: 4043 м^3/рік

Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів становить 12,27 км^3/рік, з яких 13 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (1,32 км^3/рік), а 87 % – зовнішніми водними ресурсами (10,65 км^3/рік) [13].

При кількості населення в 2024 р. 3 млн 035 тис. осіб [33], показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 4043 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 534 м^3/рік.

У порівнянні з пороговими значеннями індикатора водного дефіциту Фалькенмарк це означає «водний дефіцит» дуже близький до «абсолютного

водного дефіциту за внутрішніми водними ресурсами і «водні ресурси стабільні» за загальними водними ресурсами [21].

В Молдові дуже високий коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів ($К_з$) – 87. $К_з$ визначається як частка від ділення обсягів зовнішніх водних ресурсів (ЗовВР, км^3) на обсяги загальних водних ресурсів (ЗагВР, км^3):

$$К_з = ЗовВР / ЗагВР. \quad (9.1)$$

9.5.2. Використання водних ресурсів. Як видно за даними статистичного щорічника Республіки Молдова [13], протягом 2000–2022 рр. відбулося певне скорочення використання водних ресурсів у країні (табл. 9.5). Так, загальний водозабір скоротився в 1,1 рази – з 849 млн м^3 в 2000 р. до 788 млн м^3 в 2022 р.

Таблиця 9.5. **Динаміка використання водних ресурсів у Молдові за 2000-2022 рр., млн м^3** (укладено автором за [14]

Галузі водокористування	Роки					
	2000	2005	2010	2015	2020	2022
Промисловість	588	583	581	579	583	582
Сільське господарство (зі зрошенням)	115	82	86	84	92	93
Комунальне водопостачання	146	120	118	114	112	113
Всього*	849	785	785	777	787	788

Примітка. * - без урахування інформації про лівобережжя Дністра.

Варто зазначити, що за період понад 20 років частка галузей у використанні води у Молдові дещо змінилася (табл. 9.6). Зросла частка промисловості (з 69 % до 74 %) та зменшилися частки сільського господарства (з 14 % до 12 %) та комунального водопостачання (з 17 % до 14 %).

Таблиця 9.6. **Частка галузей у використанні води в Молдові за 2000–2022 р., %** (укладено авторами за [14]

Галузі	2000	2010	2022
Промисловість	69	74	74
Сільське господарство (зі зрошенням)	14	11	12
Комунальне водопостачання	17	15	14
Всього	100	120	100

Примітка. * - без урахування інформації про лівобережжя Дністра.

9.6. Водна політика та управління водними ресурсами Молдови

9.6.1. Міжнародні угоди Молдови щодо водних ресурсів передбачають участь країни: 1) у Водній конвенції (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.); 2) у Протоколі про воду та здоров'я (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.); 3) у Конвенції щодо співробітництва по охороні та сталому використанню ріки Дунай (1994 р.). Як країна басейну р. Дунай, Молдова співпрацює з іншими

країнами басейну через Міжнародну комісію із захисту річки Дунай (МКЗД) для сталого управління транскордонною річкою та її ресурсами.

Молдова має двосторонні міжурядові угоди із сусідніми країнами, зокрема з Україною (1994 р.) та Румунією (2010 р.) - про співробітництво з охорони та сталого використання прикордонних вод [9]. У 2017 р. Молдова та Україна підписали міжурядовий договір про співробітництво у сфері охорони і сталого розвитку басейну річки Дністер [4],

У 2023 р. підписано так звану тристоронню Прутську декларацію - щодо співробітництва та управління транскордонним басейном річки Прут за участю України, Румунії та Молдови.

Угода між Молдовою та Румунією про охорону та стале використання спільних водних ресурсів, включає також питання по водосховищу і ГЕС Костешти-Стинка на р. Прут. Підписана в 2010 р. угода встановлює правову основу для управління водосховищем та іншими гідротехнічними спорудами, а також сприяє економічній, технічній та науковій співпраці між двома країнами. Виконання угоди контролюється Міжурядовою гідротехнічною комісією, яка проводить регулярні засідання для обговорення та координації дій.

9.6.2. Управління водними ресурсами Молдови. Міністерство довкілля Республіки Молдови, ґрунтуючись на оновленому Законі про воду (2011 р.), який гармонізовано з водними директивами ЄС, формує водну політику та здійснює координацію і контроль діяльності органів управління та підпорядкованих державних служб, а також установ і підприємств, засновником яких воно є, зокрема: Агентства з охорони довкілля, Національної адміністрації «Води Молдови»; Державної гідрометслужби, ДП «Гідрогеологічна експедиція» [29] – рис.9.5.

Агентство з охорони довкілля є адміністративним органом Міністерства довкілля, відповідальним за реалізацію державної політики у довірених сферах діяльності, зокрема у сфері охорони та регулювання використання водних ресурсів: бере участь у реалізації національного законодавства щодо якості та охорони поверхневих і підземних водних ресурсів, вносить пропозиції щодо змін і доповнень до відповідного законодавства; встановлює граничні значення викидів забруднювальних речовин у поверхневі води залежно від ступеня наявного забруднення, а також методи їх вимірювання; видає екологічний дозвіл на спеціальне використання води фізичним та юридичним особам, призупиняє, скасовує або продовжує його дію; створює та забезпечує функціонування системи моніторингу якості поверхневих і підземних вод; забезпечує роботу лабораторії якості води та проводить вимірювання, аналізи та екологічні дослідження поверхневих і підземних вод; здійснює технічну підтримку Міністерства у розробленні програм моніторингу стану та використання поверхневих і підземних вод, а також забезпечує їх виконання [12].

Державна установа «Національна адміністрація «Води Молдови» (НАВМ), підпорядкована Міністерству довкілля, утворена рішенням Уряду Молдови, яке вступило в дію з 1 січня 2025 р. [11]. НАВМ утворена в результаті реорганізації Агентства «Води Молдови», яке існувало протягом 2007–2024 рр. [10]. НАВМ поглинула три державні підприємства: ДП «Басейнова дирекція водного господарства», ДП «Система водного

господарства Дністер-Центр» та ДП «Дирекція гідротехнічного вузла Костешти-Стинка».

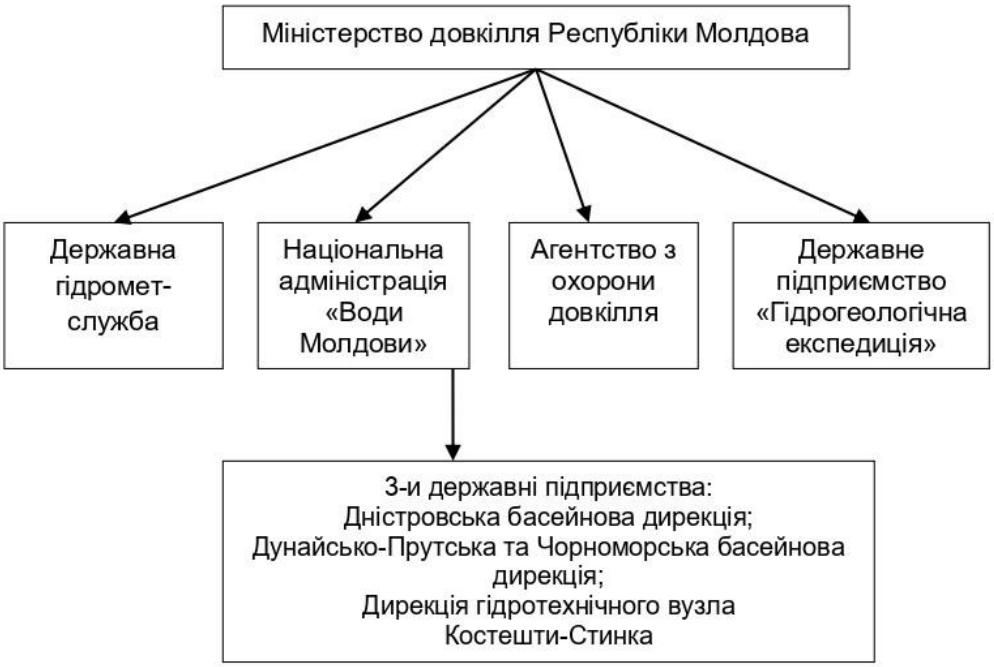


Рис. 9.5. **Інституційна структура управління водними ресурсами Молдови, 2025 р.** (укладено автором)

При цьому, створено три нові дирекції: «Дністровська басейнова дирекція»; «Дунайсько-Прутська та Чорноморська басейнова дирекція»; «Дирекція гідротехнічного вузла Костешти-Стинка». Основні функції Національної адміністрації «Води Молдови» включають управління землями водного фонду, утримання поверхневих і підземних водних об'єктів, моніторинг будівельних робіт і утримання гідротехнічних споруд, а також реалізацію ефективних заходів щодо запобігання повеням і посухам.

Державна гідрометеорологічна служба є спеціалізованим центральним публічним органом, створеним відповідно до Закону Республіки Молдова про гідрометеорологічну діяльність 1998 р., з функціями реалізації політики в галузі метеорології, гідрології, а також кліматології, агрометеорології [30]. Підпорядковується Міністерству довкілля. У своїй діяльності Служба спирається на два профільні центри: метеорологічний центр; гідрологічний центр. Основними завданнями Служби є здійснення моніторингу гідрометеорологічних умов з метою захисту населення та галузей національної економіки від небезпечних, стихійних гідрометеорологічних явищ та високого рівня забруднення довкілля; забезпечення гідрометеорологічною інформацією; попередження та консультації, підготовлені у разі виникнення небезпечних гідрологічних явищ на річках країни; проведення наукових та прикладних досліджень у галузі

метеорології, гідрології та вивчення тенденції зміни кліматичних умов на території країни; міжнародне співробітництво.

Державне підприємство «Гідрогеологічна експедиція Молдови» є науково-дослідним і виробничим центром при Міністерстві довкілля, якій доручено геологорозвідувальні роботи та будівництво об'єктів з експлуатації підземних вод, за допомогою яких розширюється доступ населення до якісних джерел питної води [25].

Гідрогеологічна експедиція також спільно з Агентством з геології та мінеральних ресурсів бере участь у реалізації державної політики у галузі геологічного вивчення надр, їх раціонального використання, моніторингу та охорони (в частині підземних вод).

Висновки до розд. 9

✣ Рельєф Молдови характеризується чергуванням степових рівнинних просторів з лісовими та лісостеповими підвищеннями. Поверхня країни є горбистою рівниною, розділеною річковими долинами і ярами. Середня висота над рівнем моря – 147 м. У середній частині країни знаходиться Центральномолдовська височина (Кодри) з найвищою точкою – горою Баланешти (430 м). Середні багаторічні суми опадів коливаються від 400 мм на півдні до 600 мм на півночі.

✣ Молдова не має морських кордонів, але має 430 м берегової лінії в пониззі Дунаю, що дає вихід у Чорне море і дозволяє здійснювати морські перевезення через річковий порт Джурджулешти.

✣ Гідрографічна мережа Молдови належать до басейну Чорного моря. Природно вона складається з 4-х водозбірних басейнів: 1) Дністра, що займає 57 % території країни; 2) Прута, що займає близько 24 % країни; 3) Дунаю (річки, які впадають в озера, пов'язані з Дунаєм); 4) Чорного моря – річки, які впадають в озера-лимани, пов'язані з Чорним морем (3-й та 4-й басейни разом становлять 19 %). Морського кордону країна не має.

✣ У країні є 3621 водотік загальною довжиною близько 16 тис. км. Серед них 250 річок мають довжину понад 10 км кожна. Всього 9 з них мають довжину понад 100 км. Найважливішими річками, які формують поверхневі водні ресурси Молдови, є транскордонні Дністер та Прут. Реут є найбільшою річкою (довжина 286 км), яка повністю протікає територією країни. В 2017 р. підписано Договір між Кабінетом Міністрів України та Урядом Республіки Молдова про співробітництво у сфері охорони і сталого розвитку басейну річки Дністер.

✣ На території країни налічується близько 4 тис. водойм, з яких 60 природних озер (переважно з площею дзеркала 0,1–0,2 км^2), 126 водосховищ та понад 3,5 тис. ставів. Найбільшими водосховищами на території Молдови є Костешти-Стинка на р. Прут, утворене на кордоні Молдови та Румунії (об'єм – 735,0 тис. м^3) та Дубоссарське на р. Дністер (485,0 тис. м^3).

✣ Гідрографічне районування території Молдови, виконане за вимогами Водної рамкової директиви ЄС, було затверджено Законом Республіки Молдова про воду в 2011 р. Відповідно, для управління на

території Молдови було виділено два райони річкових басейнів: 1) Дунайсько-Прутський та Чорноморський; 2) Дністровський.

✣ За даними Aquastat-FAO середньорічний обсяг загальних водних ресурсів у Молдові становить 12,27 км^3/рік, з яких 13 % є внутрішніми водними ресурсами (1,32 км^3/рік), а 87 % – зовнішніми водними ресурсами (10,65 км^3/рік). При кількості населення в 2024 р. 3 млн 035 тис. осіб показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 4043 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 534 м^3/рік. В країні дуже високий коефіцієнт зовнішньої залежності – 87 %.

✣ Постановою Уряду Республіки Молдова в 2017 р. було затверджено план управління Дністровським районом річкового басейну, у 2018 р. – план управління Дунайсько-Прутським та Чорноморським районом річкового басейну.

✣ Міністерство довкілля Республіки Молдови формує водну політику та здійснює координацію і контроль за діяльністю органів управління та підпорядкованих державних служб, установ і підприємств. Зокрема, це – Агентство з охорони довкілля; Національна адміністрація «Води Молдови» (до складу якої входить три регіональні дирекції); Державна гідрометеорологічна служба; ДП «Гідрогеологічна експедиція».

Література до розд. 9. Молдова

1. Александров Б., Афанасьев С., Бежан Ю. и др. Трансграничный диагностический анализ бассейна реки Днестр. Кишинев - Киев, 2019. 155 р.

2. Беженару Г., Мельничук О. Оценка изменения водных ресурсов рек Республики Молдова под влиянием агротехнических мероприятий. Cadastru și Drept. 2016. 46, 187-190.

3. Директива Європейського Парламенту і Ради 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 року про встановлення рамок заходів Співтовариства в галузі водної політики. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text

4. Договір між Кабінетом Міністрів України та Урядом Республіки Молдова про співробітництво у сфері охорони і сталого розвитку басейну річки Дністер. 7 червня 2017 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/498_165-12#n

5. Хільчевский В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 6-16.

6. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. К.: ДІА, 2023. 308 с.

7. Хільчевский В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 4(66). С. 6-16.

8. Хільчевський В.К., Беженару Г.А., Гребінь В.В. Гідрографія та водні ресурси Молдови: стан, використання, управління. Метеорологія. Гідрологія. Моніторинг довкілля. 2025. 1(7). С. 59-70.

9. Acordul între Guvernul României și Guvernul Republicii Moldova privind cooperarea pentru protecția și utilizarea durabilă a apelor Prutului și Dunării. 28 iunie 2010. URL: https://gov.md/sites/default/files/document/attachments/nu-1193-mm-2023.pdf

10. Agenţia «Apele Moldovei». 2024. URL: https://apelemoldovei.gov.md/

11. Agenţia «Apele Moldovei», reorganizată. Vor fi create trei Direcții noi.

Stiri.MD. 18.12.2024. URL: https://stiri.md/article/social/agentia-apele-moldovei-reorganizata-vor-fi-create-trei-directii-noi

12. Agenția de Mediu. Ministerul Mediului. 2025. URL: https://am.gov.md/

13. Aquastat-FAO. Country Profile – Republic of Moldova. URL: https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/MDA

14. Anuarul statistic al Republicii Moldova. Chişinău. 2023. 587 p.

15. Bejenaru G., Dilan V. Assessment of the water resources of small rivers in the Republic of Moldova. Case study – Răut River. Present Environment and Sustainable Development, 2022. 16(2), 15-24.

16. Burduja D., Bacal P. Evaluarea utilizării și gestionării resurselor de apă ale Republicii Moldova. Studiu de caz: RD Nord. Chişinău, 2022. 200 p.

17. Capcelea V. Geografia fizică a Republicii Moldova. Chişinău, 2024. 246 p.

18. Centrul Naţioanal de Mediu. 2025. Managementul resurselor de apă. URL: https://environment.md/ro/managementul_resurselor_de_apa

19. Depositphotos. Moldova-vector-map. 2025. URL: https://depositphotos.com/ua/vector/republic-of-moldova-vector-map-11312688.html

20 Duca G. Managementul apelor în Republica Moldova. Expertiza A.Ş.M. Akademos, 2010. 2(17), 26–27.

21. Falkenmark M. Freshwater as shared between society and ecosystems: From divided approaches to integrated challenges. Philosophical Transactions Royal Society London, 2003. 358, 2037–2049. https://doi.org/10.1098/rstb.2003.1386.

22. Guvernul Hotărâre Republica Moldova Nr. HG814/2017 din data de 17.10.2017 cu privire la aprobarea Planului de gestionare a districtului bazinului hidrografic Nistru. URL: https://faolex.fao.org/docs/pdf/mol221277.pdf

23. Guvernul Hotărâre Republica Moldova Nr. HG955/2018 din 03.10.2018 cu privire la aprobarea Planului de gestionare a districtului bazinului hidrografic Dunărea-Prut și Marea Neagră. URL: https://faolex.fao.org/docs/pdf/mol221278.pdf

24. International Security and Partnership Centre. 2024. URL: https://www.ispc.org.ua/archives/74623.

25. Intreprinderea de Stat Expediţia Hidro-geologică din Moldova. 2025) URL: https://ehgeom.gov.md/ro/

26. Jeleapov A. Resursele de apă ale râurilor din cadrul Regiunii de Dezvoltare Norda Republicii Moldova. Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Științele vieții. 2022. 1(345), 109-117.

27. Legea apelor nr. 272/23.12.2011 Republica Moldova. URL: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=23003&lang=ro

28. Melniciuc O., Jeleapov A., Crăciun A., Bejenaru G. Resursele minime admisibile de apă ale Republicii Moldova. Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii. 2019. 3(339), 135-144.

29. Ministerul Mediului al Republicii Moldova. 2025. URL: https://mediu.gov.md/

30. Serviciul Hidrometeorologic de Stat. 2025. URL: https://www.meteo.md/index.php/despre-noi/

31. Sîrodoev G., Corobov R., Trombitki I., Cazac V., Canţîr A. Evaluarea resurselor de apă în bazinele hidrografice ale râurilor mici în contextul schimbărilor de mediu (caz de studiu r. Bălțata). Buletinul Institutului de Geologie şi Seismologie al AŞM. 2017. 1, 90-98.

32. Trombiţki I., Ed. Ghid (îndrumar metodologic) pentru gestionarea bazinelor râurilor mici i mijlocii. Grupul de lucru: R. Melian et al. Chişinău, 2018. 84. p.

33. Worldometer. Moldova – Water. 2025. URL: https://www.worldometers.info/water/moldova-water/

10. НІМЕЧЧИНА

10.1. Коротка загальна характеристика Німеччини

Німеччина (повна назва – Федеративна Республіка Німеччина) – держава в Центральній Європі (за класифікацією ООН – у Західній Європі), заснована у формі федеративної республіки. Населення Німеччини становить 84,1 млн осіб, площа – 357 588 км^2. Загальна протяжність кордонів – 6021 км, з них – 3621 км сухопутних і 2400 км морських.

На півночі територія країни омивається Балтійським та Північним морями. Німеччина межує: на півночі з Данією (кордон 68 км), на заході – з Нідерландами (577 км), Бельгією (167 км), Люксембургом (138 км) і Францією (451 км), на півдні – Швейцарією (334 км), Австрією (784 км), а на сході – з Польщею (456 км) і Чехією (646 км).

Протяжність території країни із півночі на південь становить близько 876 км, із заходу на схід – 640 км.

Територія ФРН поділена на 16 федеральних земель. Землі у ФРН – це адміністративно-територіальні одиниці найвищого рівня, які мають статус «держави-члени» федерації. Кожна земля має свою конституцію, уряд та парламент, а також певний ступінь самостійності у вирішенні питань внутрішньої політики. Перелік федеральних земель: Баварія, Баден-Вюртемберг, Берлін, Бранденбург, Бремен, Гамбург, Мекленбург-Передня Померанія, Нижня Саксонія, Північний Рейн-Вестфалія, Рейнланд-Пфальц, Саар, Саксонія, Саксонія-Ангальт, Шлезвіг-Гольштайн, Тюрингія. Землі в своєю чергою діляться на 401 округ, а також виділяється 11054 муніципалітети.

Столицею та найбільшим містом є Берлін (3 млн 640 тис. жителів). Серед міст країни: Гамбург (1 млн 780 тис. жителів), Мюнхен (1 млн 330 тис.), Кельн (1 млн), Франкфурт-на-Майні (670 тис.), Штутгарт (600 тис.) та ін.(рис. 10.1).

Німеччина – країна з найбільшою кількістю населення і найбільшим рівнем економіки в Європейському Союзі. Вона є провідною політичною силою на Європейському континенті, технологічним лідером у багатьох галузях, другою за популярністю країною для міграції у світі, поступаючись тільки США.

Через те, що держави-переможці у Другій світовій війні (1939-1945 рр.) в цілому не змогли дійти згоди про спільний спосіб дій щодо Німеччини, у 1949 р. у межах окупаційних зон західних держав була утворена Федеративна Республіка Німеччина (столиця – м. Бонн), а в межах радянської зони окупації, – Німецька Демократична Республіка (НДР), столиця – м. Берлін. В 1990 р. відбулося возз'єднання Німеччини – приєднання НДР і Західного Берліна до ФРН.

Німеччина є членом Європейського Союзу (1957 р.), членом НАТО (1955 р.). Дипломатичні відносини між ФРН та Україною встановлені 17 січня 1992 р. ФРН має посольство у Києві, генеральне консульство у Львові. У минулому також було генеральне консульство в Донецьку, яке було закрите у 2014 р. Україна має посольство у Берліні та генеральні консульства в Гамбурзі, Дюссельдорфі, Мюнхені та Франкфурті-на-Майні.

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються Німеччині, являє значний інтерес для українських дослідників, зокрема з водної політики та управління водними ресурсами, адже водна політика країни, як члена ЄС, цілковито підпорядкована Водній рамковій директиві ЄС (2000 р.), яка в наш час активно запроваджується й в Україні.



Рис. 10.1. **Картосхема: Німеччина та сусідні країни** [57]

Короткий огляд публікацій. Німецькі вчені приділяють увагу питанням історичної гідрології, зокрема в публікації T. Roggenkamp та J. Herget виконано реконструкцію гідрологічних даних по Середньому та Нижньому Рейну для періоду часів Римської імперії на основі історичних джерел [44]. Огляд водних досліджень у Німеччині з часів Римського Рейну до оцінки сучасних водних ризиків висвітлено в роботі D. Karthe та ін. [38]. Зміна режиму стоку річок в цілому Німеччини через зміну клімату охарактеризована H. Bormann [7], річок Ельба та Рейн – M. Pfeiffer та M. Ionita [43].

Оцінку процесів управління водними ресурсами у Німеччині: концептуальний підхід та практичне застосування виконали S. Kirschke та ін. [39], M. Winker та ін. [58], специфіки інтегрованого управління річковими басейнами – M. Evers [20]. Прогнозам впливу зміни клімату на умови формування паводків на річках у Німеччині присвячена робота S. Huang та

ін. [32]. Інвентаризація гребель у Німеччині (530 одиниць) показує, що вони переважно одноцільові (52 %), 53 % можна використовувати для боротьби з повенями, а 25 % задіяні у виробництві енергії [47].

Зв'язок між потребою у зрошувальній воді та врожайністю окремих культур на території Німеччини в період з 1902 по 2010 рік оцінено K. Drastig та ін. [18]. Автори роблять висновок, що рослинництво повинно адаптуватися до екстремальних умов зміни клімату не тільки через покращення систем зрошення, але й шляхом більшої диверсифікації сільськогоспкультур.

Стосовно якості природних вод варто відзначити тезу Федерального міністерства довкілля та Федерального агентства з охорони довкілля, що у 2021 р. у Німеччині близько 90 % річок, озер та прибережних вод не мали «доброго» стану [6]. Не дивлячись на деяке покращення ситуації з якістю води порівняно з 2015 р., прогноз щодо досягнення цілей, які висуває ВРД ЄС на наступний 6-річний цикл (до 2027 р.), невтішний.

В україномовних працях В.К. Хільчевського [1–4] наведено характеристику гідрографії та водних ресурсів Німеччини в контексті загального огляду по країнах Європи, в статті [4] – конкретно по Німеччині.

Матеріали, використані для дослідження. При дослідженні було використано матеріали Aquastat-FAO – глобальної інформаційної системи з водних ресурсів – профіль Німеччини [5], європейського інформаційного порталу ClimateChangePost [12], довідкового веб-сайту Worldometer [59], офіційних сайтів Федерального міністерства довкілля, захисту клімату, охорони природи та ядерної безпеки Німеччини [9, 10], Федерального агентства Німеччини з охорони довкілля [51–53], Міжнародної комісії із захисту Рейну [33], Міжнародної комісії із захисту Ельби [34], Міжнародної комісії із захисту Дунаю [33], асоціацій басейнів річок Дунай, Ельба, Емс, Одер, Рейн, Везер [23–28],

10.2. Природні умови

Рельєф Німеччини підвищується з півночі на південь. На півночі країни знаходиться Північнонімецька низовина з моренними горбами і ділянками зандрового рельєфу. Південніше розташоване Німецьке середньогір’я, яке переходить на півдні у Баварське плоскогір'я, обрамоване передовими хребтами Альп [46] – рис. 10.2.

Північнонімецька низовина – один з найбільших географічних регіонів країни. Є німецькою частиною Північноєвропейської рівнини. Регіон обмежений узбережжями Північного та Балтійського моря на півночі, Німецьким середньогір'ям на півдні, Нідерландами на заході та Польщею на сході. Північнонімецька низовина сформувалася в епоху плейстоцену внаслідок руху скандинавського льодовикового щита, а також перигляціальних геоморфологічних процесів. Рельєф поверхні варіюється від плаского до горбистого. Найнижчі точки – низинні болота та старі заболочені ділянки на краю суходолу на заході Шлезвіг-Гольштейну (Болото Вільдерса – 3.5 м нижче рівня моря). Найвищі точки можна назвати кінцевою мореною Віслинського зледеніння – на Флемінговій пустці (200 м над рівнем моря).



Рис. 10.2. **Картосхема фізико-географічних умов Німеччини** [14]

Німецьке середньогір'я простягається зі сходу на захід через всю країну. На півночі межує з Північнонімецькою низовиною, на півдні – з Альпами та Альпійським передгір'ям. Німецьке середньогір'я, як і Каледоніти Скандинавії і Британії та Урал, належать до найдавніших гір Європи. У карбоні, тобто близько 350 млн років тому, під час Герцинського орогенезу були утворені гори Центральної Європи, через зіткнення тектонічних плит. Німецьке середньогір'я має найрізноманітніші форми, що можна пояснити ерозією відкладів мезозою (тріасу, юри та крейди). В одних хребтах відклади збереглися відносно добре, в інших – повністю еродовані. Визначальним чинником є локальна інтенсивність екзогенних процесів. Перелік деяких хребтів (гори) Німецького середньогір'я: Тевтобурзький Ліс (446 м); Пфальцький Ліс (673 м); Франконський Ліс (794 м); Тюринзький Ліс (983 м); Швабський Альб (1015 м); Богемський Ліс (1041 м); Гарц (1141 м); Рудні гори (1243 м); Баварський Ліс (1456 м); Шварцвальд (1493 м).

Баварське передгір'я – велике плато на півдні Німеччини (Баварія), між долиною Дунаю на півночі і Альпами на півдні. Німецька частина передгір'їв

Альп. Пасмо має приблизно 80 км завдовжки і 20–30 км завширшки. Найвища вершина плато – гора Кроттенкопф, яка досягає висоти 2086 м.

Баварські Альпи – частина гірського масиву Альп, що знаходиться на території землі Баварія, яка є єдиною з федеральних земель Німеччини, де частково пролягає гірський масив Альп. Найвищий пік Баварських Альп – як і найвища точка Німеччини взагалі – Цугшпітце (2962 м.), що знаходиться у західній частині гірського масиву Веттерштайн.

Клімат. Німеччина знаходиться в помірному кліматичному поясі. На півночі території країни – морський клімат, південніше – переходить в помірно-континентальний. З цим пов'язано те, що погода часто має мінливий характер. Посеред літа може бути тепло та сонячно, але вже наступного дня може стати холодно і піти дощ.

Середня температура повітря у липні від +14 °С у горах до +22 °С у долинах. Середня температура січня від +4 °С у долинах до -5 °С у горах. Середньорічна температура +5-10 °С.

Середньорічна кількість опадів в цілому по країні становить 600-700 мм. На Північнонімецькій низовині їх випадає 600-750 мм, на Німецькому середньогір'ї з навітряного західного боку набагато більше (до 1600-1800 мм), з підвітряного східної (наприклад, в Гарці) – менше (в окремих міжгірних улоговинах менше 500 мм); в Альпах – 1000–2000 мм і більше. Максимум опадів на північному заході припадає на осінь, мінімум – на весну, на території південніше максимум припадає на літо, а мінімум – на зиму. У горах і на узбережжі часті тумани. Тривалість залягання снігового покриву наростає з віддаленням від моря і підвищенням місцевості в горах. Сніговий покрив на рівнинах мінливий, тримається близько 2 тижнів, на середньогір'ї – місцями 4-5 місяців, в Альпах на висоті 1100 м – 6 місяців, на вершинах гір є сніжники. Засухи рідкісні, часті повені, викликані дощами і бурхливим таненням снігу і льоду в горах.

10.3. Характеристика водних об'єктів

10.3.1. Моря. На півночі територія Німеччини омивається Північним та Балтійським морями – див. рис. 10.2.

Північне море – частина Атлантичного океану (площею 575 тис. км^2), омиває береги Норвегії і Данії на сході, Шотландії і Англії – на заході, Німеччини, Нідерландів, Бельгії і Франції – на півдні. Важливі порти в Німеччині: Гамбург, Бремен та Вільгельмсхафен. Характеристика Північного моря наведена також у розд. 11.3.1 (про Францію).

Північне море – це значна частина морського узбережжя Німеччини (621 км), особливо її північної частини, де воно утворює так зване Ваттове море, відоме своїми мілководними ділянками, доступними для прогулянок під час відпливів. Узбережжя Північного моря в Німеччині також включає півтора десятка островів, таких як Зюльт, Боркум та Вангероге, які популярні як курортні місця.

Ватове море – назва, прийнята у Північній Європі, для частини Атлантичного океану, яка є мілководною морською ділянкою площею близько 10 тис. км^2, розташована біля узбережжя Данії, Німеччини і

Нідерландів. Відокремлене від Атлантичного океану і Північного моря ланцюжком Фризьких островів.

Термін «вати» (*нім.* – Watten) означає прибережну мілину – низовинну прибережну смугу морського дна, що затоплюється під час припливів та осушується під час відпливів.

Ватове узбережжя Північного моря в основному сформувалося у X–XIV ст., після того як торф'яні відкладення, раніше відокремлені від океану піщаними дюнами (сьогоденні Фризькі острови), були зруйновані і змиті в результаті штормових припливів води.

Двічі на день море осушується відпливом і наповнюється під час припливу, що являє собою типову літоральну зону. Має значні запаси природного газу. Острови та узбережжя моря оточені літоральними пляжами, під час відпливу вкритими мулом (так званим «ватом»), та є дуже важливим місцем прихистку численних представників тваринного світу, зокрема птахів, для захисту яких тут діє три національних парки. Також на узбережжі моря та островах усіх трьох країн розташовано багато важливих туристичних центрів.

У 2009 р. 66 % території Ватового моря було включено у список об'єктів Світової спадщини ЮНЕСКО в Нідерландах і Німеччині як «одна з останніх масштабних природних екосистем припливної зони, в яких природні процеси продовжують функціонувати значною мірою без втручання людини».

Назву «Ватове море» також екстраполюють на інші подібні приклади літоралі у світі: затоку Сан-Франциско, затоку Фанді, корейське узбережжя Жовтого моря.

Балтійське море – внутрішньоматерикове море, яке належить до басейну Атлантичного океану. Площа поверхні моря (без островів) – 419 тис. км². Омиває береги Швеції, Фінляндії, Росії, Естонії, Латвії, Литви, Польщі, Німеччини і Данії Загальна характеристика Балтійського моря наведена в розд. 5.3.1 (про Польщу).

Протяжність балтійського узбережжя у Німеччині становить 964 км. У Балтійському морі Німеччині належать острови Рюген, Фемарн, Пель, Умманц та Хіддензе, а також частина острова Узедом. Важливі німецькі порти – Кіль та Любек.

10.3.2. Річки. Через територію Німеччини проходить частина Головного європейського вододілу, який розділяє річки, що несуть свої води у відкритий Атлантичний океан, Північне та Балтійське моря від річок басейну Середземного та Чорного морів. Він простягається від Гібралтару до Уралу. Більшість річок Німеччини тече на північ і належить до басейну Північного і Балтійського морів. Менша частина (Дунай з притоками) – до басейну Чорного моря (рис. 10.3). Обсяги річкового стоку: близько 70 % – в Північне море, близько 30 % – Чорне море, менше 1 % – Балтійське море.

Річки Німеччини утворюють густу мережу. У країні є близько 15 тис. річок, серед яких близько 900 річок завдовжки понад 10 км [21]. Деякі річки перетинають кордон країни, інші починаються і закінчуються у Німеччині.

Живлення річок. Річки розташовані в Альпах (верхня течія Рейну, праві притоки Дунаю) мають переважно снігове та льодовикове живлення. Відповідно вони є повноводними влітку під час танення снігу в горах, при

цьому рясне сніготанення нерідко посилюється зливами, що може призводити до катастрофічних паводків. Річки, що починаються в горах середньої частини країни, мають снігове та дощове живлення, максимум стоку припадає на кінець весни; восени зазвичай виникають дощові паводки. Ці річки взимку не замерзають. Притоки Рейну середньої течії найбільш повноводні у зимовий період. Річки, що беруть початок у горах середньої частини Німеччини, мають виражену літню межень.



Рис. 10.3. **Основні річки Німеччини** [50]

Річки басейну Одера та Ельби мають переважне дощове живлення, максимальні витрати води – навесні, під час сніготанення, іноді також влітку, після сильних дощів. На деяких річках узимку водна поверхня замерзає (наприклад, Одер замерзає в середньому на місяць, Ельба – на 10 днів).

Для Німеччини характерна велика кількість штучних каналів, що утворюють густу мережу. Так, Кільський канал з'єднує Балтійське та Північне моря, розрізаючи основу півострова Ютландія. Стік багатьох річок Німеччини зарегульований водосховищами.

Головними річками країни є Рейн (найбільша річка Німеччини, з правими притоками Неккар, Майн і лівою – Мозель), Ельба (з притоками Заале і Мульде), Везер (з притоками Аллер, Емс) – табл. 10.1. В Німеччині бере початок Дунай – друга річка Європи, яка має велике міжнародне значення – є важливим транспортним шляхом, що з'єднує Західну та Східну Європу.

Таблиця 10.1. **Перелік найбільших річок на території Німеччини, довжиною понад 200 км**

№	Назва річки	Довжина, км		Площа басейну, км^2		Витрата, м^3/с	Куди впадає
		повна	у ФРН	повна	у ФРН		
1	Рейн	1233	865	185000	105000	2200	Північне море
2	Ельба	1165	795	148268	95200	861	Північне море
3	Дунай	2848	647	817000	59641	6700	Чорне море
4	Майн	524	524	27292	27292	170	р. Рейн
5	Везер	440	440	47960	47960	327	Північне море
6	Заале	413	413	24100	24100	100	р. Ельба
7	Шпреє	398	398	10100	10100	40	р. Хафель
8	Емс	371	371	12510	12510	80	Північне море
9	Неккар	367	367	14000	14000	145	р. Рейн
10	Хафель	343	343	23858	23858	89	р. Ельба
11	Лайне	281	281	6512	6512	62	р. Аллер
12	Вера	276	276	5497	5497	51	р. Везер
13	Аллер	263	263	15721	15721	118	р. Везер
14	Лан	245	245	5964	5964	65	р. Рейн
15	Мозель	544	242	28286	9637	328	р. Рейн
16	Ізар	295	240	8965	7982	174	р. Дунай
17	Рур	235	235	4485	4485	79	р. Рейн
18	Фульда	218	218	7000	7000	60	р. Везер
19	Ельде	208	208	2990	2990	27	р. Ельба

Рейн – велика європейська річка. Її довжина від витоків в Альпах (у Швейцарії) до гирла при впадінні в Північне море (у Нідерландах) становить 1233 км, площа басейну 185,3 тис. км^2 (без врахування водозбору р. Маас). За природними умовами Рейн поділяють на 5 ділянок: *Альпійський, Гірський, Верхній, Середній* та *Нижній* (рис. 10.4).

Басейн р. Рейн знаходиться на території 9 країн: Швейцарія (12,7 % від площі басейну річки); Австрія (1,1 %); Німеччина (50,2 %); Нідерланди (13,4 %); Франція (14,3 %); Люксембург (1,2 %); Італія (0,1 %); Ліхтенштейн (0,1 %); Бельгія (6,3 %). Річкою утворює кордон для 6 держав. На Німеччину припадає 865 км протяжності річки і більше половини від загальної площі басейну, тому Рейн загалом сприймають як німецьку річку.



Рис. 10.4. **Картосхема басейну р. Рейн з поділом за природними умовами на ділянки: Альпійський, Гірський (Високий), Верхній, Середній та Нижній Рейн** [2]

Рейн бере початок в Альпах, протікає через Боденське озеро, перетинає відроги гір Юра та Шварцвальд, після чого тече Верхньорейнською низовиною. У середній течії прориває́ться через Рейнські Сланцеві гори. Нижня течія – у межах Нижньорейнської низовини Середньоєвропейської рівнини, де русло у багатьох місцях огороджено дамбами. Впадає у Північне море, утворюючи складну дельту.

Альпійський Рейн. Власне Рейн починається у місці злиття двох його головних витоків – Переднього Рейну та Заднього Рейну біля містечка Райхенау (кантон Граубюнден, Швейцарія). Біля Райхенау річка отримує назву Альпійський Рейн. Через високий вміст завислих частинок вода Альпійського Рейну має світлий відтінок. Осідаючи в Боденському озері, ці завислі частинки вже досить сильно відсунули води озера, яке спочатку далеко вдавалося в Альпи.

При впадінні в *Боденське озеро* природний Рейн колись поділявся на два головні рукави. Але через значний твердий стік виникли багато невеликих острівців. Тому в області гирла постійно доводиться працювати драгам, щоб запобігати седиментації.

Короткий, довжиною всього 4 км, Озерний Рейн з'єднує між собою дві складові Боденського озера – Верхнє озеро і, розташоване на 30 см нижче щодо рівня Верхнього озера, Нижнє озеро.

Високий Рейн (або Гірський Рейн). Від Штайна-на-Рейні на західному березі Нижнього озера починається Високий Рейн. На противагу Альпійському Рейну та Верхньому Рейну він тече в основному зі сходу на захід. Біля Шаффгаузена знаходиться Рейнський водоспад. При середній витраті води в 373 $м^3/с$ (влітку – близько 700 $м^3/с$) він є другим найбільшим водоспадом Європи після ісландського Деттіфосса за показником енергії падіння води. Зовнішність Високого Рейну визначається розташованими на ньому численними гідровузлами. Проте, на небагатьох природних ділянках, що збереглися, ще існує кілька порогів. У Райнфельдені Рейн досягає глибини в 32 м.

Верхній Рейн. У центрі Базеля, першого великого міста за течією річки, знаходиться «Рейнське коліно» (крутий закрут русла) – тут закінчується Високий Рейн. Від цього місця річка під ім'ям Верхнього Рейну тече на північ Верхньорейнською низовиною, при цьому річка знижується з позначки 252 м над рівнем моря до 76 м. Південна частина Верхнього Рейну утворює державний кордон між Францією та Німеччиною.

Ландшафт Верхнього Рейну був дуже змінений спрямленням Рейну в XIX ст. Спрямлення річки призвело до збільшення швидкості течії та суттєвого зниження рівня ґрунтових вод, через що пересохли бічні протоки та скоротилася площа заплавних луків і реліктового лісу. З французького боку для забезпечення судноплавства було збудовано Великий Ельзаський канал, до якого відійшла значна частина рейнської води.

Середній Рейн починається біля м. Бінген на висоті 77,4 м н.р.м., далі він тече через Рейнські Сланцеві гори і залишає їх на висоті 50 м н.р.м. До лівого берега Рейну тут прилягають відроги гірських масивів Хунсрюк та Айфель, а до правого – Таунус та Вестервальд. Характерна вузька форма річкової долини (наскрізна долина) була сформована глибинною ерозією протягом геологічного часу.

Найбільшими притоками Середнього Рейну є р. Лан і р. Мозель, котрі впадають біля м. Кобленц відповідно з правого і лівого берегів. Середній Рейн майже повністю протікає територією землі Рейнланд-Пфальц. Виноробство та туризм – провідні види економічної діяльності на Середньому Рейні. Долина річки між містами Рюдесгайм-ам-Райн та Кобленц включена до списку культурної спадщини ЮНЕСКО.

Нижній Рейн. Середній Рейн перетворюється на Нижній Рейн у м. Бонн, у тому місці, де при впадінні р. Зіг' починається Північнонімецька низовина. Нижній Рейн тече між відмітками 50 та 12 м н.р.м. Найважливіші його притоки – р. Рур та р. Ліппе. Як і Верхній Рейн, меандрований Нижній Рейн вправлений у постійне русло під час проведених гідротехнічних робіт. Однак оскільки на Нижньому Рейні огороджувальні дамби розставлені ширше, у повінь він розливається просторніше, ніж Верхній Рейн.

Нижній Рейн повністю лежить на території землі Північний Рейн-Вестфалія. Його береги переважно густо населені та індустріалізовані, особливо в агломераціях Кельна, Дюссельдорфа та Рурської області. Найбільшим європейським внутрішнім портом є Дуйсбург. Долина Рейну

нижче м. Дуйсбург має переважно аграрний характер. Через 30 км нижче за течією біля м. Везель від Рейну відгалужується судноплавний канал Везель-Даттельн, що йде із заходу на схід паралельно до течії р. Ліппе і є однією з найважливіших транспортних артерій.

Дельта. На німецько-голландському кордоні Рейн починає ділитися на рукави, утворюючи спільну з р. Маас дельту Рейну та Маасу – найбільший фізико-географічний регіон Нідерландів. Оскільки Рейн – головне джерело води в дельті, часто використовується її коротша назва «Рейнська дельта» – проте її слід відрізняти від внутрішньої дельти Рейну в Боденському озері. Оскільки з дельтою тісно пов'язане гирло р. Шельда, її називають іноді також «дельта Рейну-Маасу-Шельди».

Гідрологічний режим р. Рейн складний. У верхній течії це типова альпійська річка з нерівномірним стоком, швидкою течією і великою кількістю порогів. Альпійська літня повінь передається вниз за течією і в пом'якшеному вигляді відчувається аж до гирла. Роль регулятора відіграє Боденське озеро, яке затримує певну частку стоку. Притоки середньої та нижньої течії Рейну мають весняний та зимовий максимуми та мінімум наприкінці літньо-осінньої межені (рис. 10.5); на притоках нижньої течії спостерігається зимовий максимум.

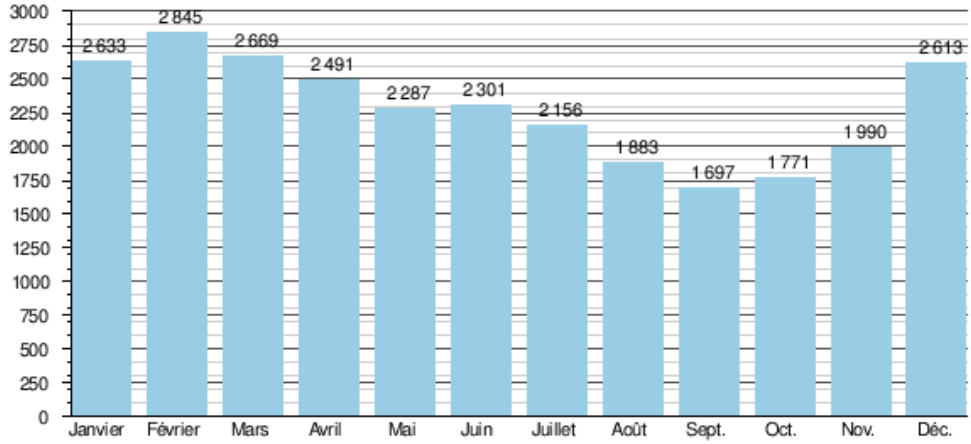


Рис. 10.5. **Середньомісячні витрати води р. Рейн – м. Рес (Нижній Рейн), м^3/с**

Витрати води р. Рейн на різних ділянках, м^3/с:

– до впадіння в Боденське озеро (середньорічна) – 230;
– на Рейнському водоспаді:
  - середня літня – 600;
  - середня зимова – 250;
– перед м. Базель, Швейцарія (середньорічна) – 1060;
– біля м. Рес, Німеччина (середньорічна) – 2300;
– біля с. Лобіт, Нідерланди (середньорічна) – 2300.

Обсяг середньорічного стоку р. Рейн становить близько 79 км^3.

Незважаючи на те, що на Рейні бувають значні коливання рівня, все ж таки він повноводний у всі сезони і протягом цілого року може використовуватися для судноплавства. Льодовий покрив утворюється тільки

в найсуворіші зими лише на кілька днів і майже не перериває руху суден. Таким чином, Рейн – це дуже важливий судноплавний шлях, що пов'язує внутрішні промислові райони Європи з Атлантичним океаном.

Притоки Рейну. Ліві – Аре, Мозель (середньорічні витрати 560 та 328 $м^3/с$). Праві – Неккар, Майн (середньорічні витрати 140 та 170 $м^3/с$), Вуппер, Іттер, Дюссель, Рур, Ілль.

У 1950 р. держави басейну Рейну (Німеччина, Франція, Люксембург, Нідерланди та Швейцарія) створили Міжнародну комісію із захисту Рейну (ICPR). У 2010 р. до них приєдналися Австрія, Бельгія, Ліхтенштейн [35]. У 2020 р. країни басейну прийняли програму «Рейн 2040», спрямовану на стале управління басейном Рейну.

Ельба (*польськ.* – Лаба, *чеськ.* – Лабе) – річка в Центральній Європі, яка бере початок у Чехії (33, 84 % водозбору), протікає через Німеччину (65,38 %) і впадає в Північне море. Окраїнні ділянки верхньої частини басейну місцями заходять на територію Австрії (0,62 %) та Польщі (0,16 %). Довжина – 1165 км (1245 км – разом з р. Влтава), площа басейну – 148 268 $км^2$. Середньорічна витрата води при впаданні в море – 861 $м^3/с$.

Річка спочатку перетинає північну частину Чехії (Богемію) широкою дугою, потім протікає через Німеччину, проходячи через міста Дрезден, Магдебург і Гамбург, і впадає в Північне море біля м. Куксхафен. За природними умовами Ельбу поділяють на 3 ділянки: Верхня, Середня, Нижня.

Верхня Ельба – ділянка річки від витоку до місця, де долина втрачає свій низькогірний характер і виходить на Північнонімецьку низовину. Ельба бере початок на висоті майже 1400 м, приблизно за 7,5 км на північний захід від чеського м. Шпіндлерув-Млин за 400 м від кордону з Польщею. Біля м. Мелники Влтава в Ельбу впадає найдовша притока р. Влтава (430 км). Біля м. Дєчін Ельба покидає територію Чехії і переходить в Німеччину.

Чеська частина річки характеризується великою кількістю гребель, які були побудовані в основному з 1950-х років. У Чехії ця частина річки ділиться на Гірську Ельбу (вище м. Колін), Середню Ельбу і Нижню Ельбу (від гирла р. Влтава до кордону з Німеччиною).

Після проходження м. Дрезден градієнт висоти поступово зменшується. Німецька частина верхньої течії Ельби з геологічних чи геоморфологічних причин досить мала. Верхня Ельба закінчується біля замку Хіршштайн між містами Мейсен і Різа на позначці 96,0 м н.р.м.

Середня Ельба має характер рівнинної річки. Вона досягає Північнонімецької рівнини між містами Різа та Торгау і тече далі у північно-західному напрямку, доки не повертає на північ біля м. Магдебург. Незадовго до м. Гамбург середня течія закінчується біля греблі Геєстахт, за якою Ельба відчуває дію припливів Північного моря.

Нижня Ельба – це припливна частина річки, естуарію Ельби, який при довжині 183 км вважається найбільшим естуарієм у Німеччині, а також одним із найбільших у Європі. У припливній греблі на стику Середньої та Нижньої Ельби утворилася внутрішня дельта, в якій знаходиться великий порт Гамбург. Приливна амплітуда в Гамбурзі становить близько 3,6 м, що вище, ніж у відкритому Північному морі. Хоча вода піднімається вгору за течією при кожному припливі, у Нижній Ельбі переважає прісна вода.

Гирло Ельби має велике значення для морського судноплавства, тому що воно утворює вхід у порт Гамбурга, а північна частина гирла (біля м. Брунсбюттель) є входом у Кільський канал. Нижня частина гирла Ельби, таким чином, є одним із найбільш завантажених водних шляхів у Європі.

Гідрологічний режим р. Ельба характеризується типовою для перехідного клімату схемою стоку дощ-сніг, з високим рівнем води взимку і навесні через танення снігу і низьким рівнем влітку і восени. Максимум стоку річки припадає на березень і квітень, а найнижчий стік – на вересень.

На гідрологічний режим річки впливають як природні чинники, в т.ч. зміна клімату, так і діяльність людини, включаючи будівництво гребель і забруднення води. Ельба відома частими повенями. Найкатастрофічніші повені відзначалися в 1774, 1799, 1815, 1830, 1845, 1862, 1890 та 2002 рр.

Середньорічна витрата води при впаданні Ельби в море – 861 $м^3/с$; біля Дрездена (Верхня Ельба) – 317 $м^3/с$ (при амплітуді від 22, 7 до 3362 $м^3/с$); в Ной-Дархау (Нижня Ельба, 224 км від гирла) – 700 $м^3/с$ (при амплітуді від 144 до 3617 $м^3/с$). Такі великі коливання витрат води, а відповідно й рівня, іноді ускладнюють навігацію.

Притоки Ельби. Ліві – Влтава (середньорічна витрата 142 $м^3/с$), Огрже, Мульде, Заале, Оре, Мюгліц, Осте. Праві – Шварце-Ельстер, Гафель (середньорічна витрата 89 $м^3/с$).

Розвиток промисловості в басейні Ельби призвів до надзвичайно високого рівня забруднення води, особливо у другій половині XX ст. У 1990 р. було створено Міжнародну комісію із захисту Ельби (IKSE) у м. Магдебург (договірні сторони – ФРН та Чеська Республіка) [34]. Подальші заходи в рамках реалізації положень ВРД ЄС (від 2000 р.) покращили стан якості води в Ельбі.

На греблях, шлюзах та інших перешкодах встановлюються рибні проходи (Fischaufstiegshilfen) – рис. 10.6. Це дозволяє мігруючій рибі (наприклад, лососю, вугру) дістатися до місць нересту; що є важливою частиною екологічного управління водними ресурсами і допомагає відновити природні шляхи міграції риби.



Рис. 10.6. **Рибний прохід на р. Ельба, споруджений біля м. Гестгахт, земля Шлезвіг-Гольштейн**

Заохочується громадське купання в річці. Від 2002 р. проводиться «Міжнародний день купання в Ельбі».

10.3.3. Озера. У базі даних Бранденбурзького технічного університету в м. Котбус зареєстровано понад 12 200 водойм по країні. Проте, за різними оцінками, у Німеччині налічується від 15 тис. до 30 тис. озер, площа яких перевищує 1 га [45]. У табл. 10.2 наведено дані про деякі з найбільших озер.

Таблиця 10.2. **Найбільші озера Німеччини**

№	Назва озера	Площа, км^2	Середня глибина, м	Максимальна глибина, м	Розташування, країна / земля
1	Боденське	536	90	251	Німеччина, Австрія, Швейцарія
2	Мюриц	117	6,5	31	Мекленбург-Передня Померанія
3	Кімзе	79,9	25,6	72,7	Баварія
4	Шверінське	61,5	12,8	52,4	Мекленбург-Передня Померанія
5	Штарнбергер-Зее	56,4	53,2	127,7	Баварія
6	Аммерзе	46,6	37,8	81	Баварія
7	Плауер-Зее	38,4	6,8	25,5	Мекленбург-Передня Померанія
8	Куммеровер-Зее	32,6	8,1	23,3	Мекленбург-Передня Померанія
9	Штайнгудське	29,1	1,3	2,9	Нижня Саксонія
10	Гросер-Пленер-Зее	28	13,5	58	Шлезвіг-Гольштейн

Природні озера дуже нерівномірно розподілені територією Німеччини. Більшість з них розташовані в молодих моренних районах Північнонімецької низовини, передгір'ях Альп і в самих Альпах. 26 озер займають площу понад 10 км^2. З понад 12 200 природних озер у Німеччині близько 750 мають площу понад 50 га і тому підлягають обліку та оцінюванню відповідно до Водної рамкової директиви ЄС.

Найбільшими природними озерами є Боденське та Мюриц. Крім того, в низьких гірських хребтах є дуже багато штучних озер, які в першу чергу виникли в гравійних кар'єрах, а також створені водосховища на річках.

Боденське – озеро, яке знаходиться в Предальпах (периферійна зона Альп, у вигляді групи хребтів і гірських масивів заввишки 2000-3000 м, що оточують Альпи) на кордоні Німеччини, Швейцарії та Австрії (рис. 10.7). Говорячи про Боденське озеро, мають на увазі три водойми: Верхнє озеро (*нім.* – Obersee), Нижнє озеро (Untersee) і р. Рейн (Seerhein), яка з'єднує дві ці водойми. Озеро розташоване в давній льодовиковій долині на висоті 395 м і має площу дзеркала 536 км^2, об'єм – 48 км^3, при довжині 63 км та глибинах до 251 м.

У своїй північно-західній частині розгалужується на три відокремлені ділянки. Береги озера горбисті і лише у південно-східній частині скелясті. Через Боденське озеро протікає річка Рейн, озеро замерзає лише найбільш суворі зими.



Рис. 10.7. **Картосхема Боденського озера: Рейн впадає на південному сході в Obersee, а витікає на заході – з Untersee** [30]

Довжина берегової лінії двох озер становить 273 км, з них 173 км знаходяться в Німеччині, 28 км – в Австрії та 72 км – у Швейцарії. Визнаний кордон на акваторії існує тільки в Нижньому озері, між Німеччиною та Швейцарією. У районі Верхнього озера узгодженого кордону не встановлено.

Боденське озеро (Верхнє та Нижнє озера разом) є третім за площею після озера Балатон (592 км^2) та Женевського озера (580 км^2) та другим за величиною озером у Центральній Європі за об'ємом води після Женевського озера (89 км^3). Боденське озеро прісне, мінералізація води становить близько 300 мг/дм^3.

Площа Верхнього озера складає 473 км^2. Воно простягається на 63,3 км, максимальна ширина – 14 км, найглибше місце – 251 м. Північно-західний пальцеподібний рукав Верхнього озера називається озеро Уберлінген (Überlinger See).

Нижнє озеро, відокремлене від Верхнього озера або від північно-західного рукава озера Уберлінген великим півостровом Боданрюк, займає площу 63 км^2. Воно утворене та сильно розділене кінцевими моренами. Ці частини озера теж мають власні назви. На північ від острова Райхенау знаходиться озеро Гнаден. На захід від острова Райхенау, між півостровами Гері та Меттнау знаходиться озеро Целлер. На південь від Райхенау простягається Рейн з його частково вираженою течією. На більшості карт назва Рейн (нім. – Rheinsee) не представлено.

Від 1972 р. федеральні землі Німеччини й Австрії та кантони Швейцарії, що межують з озером, а також князівство Ліхтенштейн, співпрацюють у комітетах Міжнародної конференції з Боденського озера (IBK). Метою конференції є збереження та просування регіону Боденського

озера як привабливого місця для життя, насолоди природою, культурою та бізнесом, а також зміцнення регіональної солідарності.

Озеро судноплавне, діє поромна переправа. На берегах озера розташовані німецькі міста Констанц, Фрідріхсгафен, Ліндау та австрійське м. Брегенц. Біля озера є кілька заповідників. Острів Райхенау оголошено ЮНЕСКО пам'яткою Світової спадщини.

Мюриц – найбільше прісноводне озеро, яке повністю знаходиться в Німеччині (земля Мекленбург-Передня Померанія), друге – після Боденського озера. Озеро має площу дзеркала 117 км^2, об'єм – 0,74 км^3, за довжини 17,8 км та глибини до 31 м. Озеро Мюриц утворилося під час останнього льодовикового періоду. Спочатку все Мекленбурзьке поозер'я було одним великим озером, яке в результаті зниження рівня розділилося на кілька дрібніших, з'єднаних між собою озер.

У 1990 р. на східному березі озера створено національний парк Мюриц (площа 322 км^2) для охорони унікальної флори і фауни. Півострови Гроссер-Шверин та Штайнхорн на південному заході, а також скелі Мюриц біля Рехліну на південному сході озера оголошеніі як природні заповідники. В цілому, майже весь Мюриц є ландшафтною заповідною зоною.

10.3.4. Водосховища. Міжнародна комісія з великих гребель (ICOLD) обліковує 311 німецьких водосховищ, які відповідають критерію ICOLD для великих гребель. Є ще багато дрібніших водосховищ. У книзі [48] перераховано 357 водосховищ.

Блейлох – водосховище на р. Заале в Тюрінгії, створене в 1932 р., що має найбільшу ємність серед усіх водосховищ Німеччини (табл. 10.3). Гребля, ГЕС та водосховище є однією з історичних пам'яток Німеччини в галузі цивільного будівництва. Гравітаційна гребля заввишки 65 м і завдовжки 205 м біля Грефенварта і Шлайца утримує 215 млн м^3 води.

Гребля та водосховище були збудовані між 1926 та 1932 рр. в рамках програми екстреного будівництва землі Тюрінгія. Безробітні з усіх частин Тюрінгії та Саксонії наймалися на 6 місяців для будівництва греблі. Близько 700 людей було переселено під час створення водосховища, яке має довжину 28 км, площу близько 9,2 км^2. Хоча його розміри трохи коливаються в залежності від сезону та рівня води.

ГЕС Блейлох має потужність 80 МВт і використовується для покриття пікових навантажень на електроенергію в мережі.

Водосховище Блейлох – популярна місцева зона відпочинку, особливо серед любителів водних видів спорту та пішого туризму. Проводяться регати змагань на каное, чемпіонати з ховеркрафтингу (змагання суден на повітряній подушці).

Форгензе – водосховище на р. Лех у Баварії біля підніжжя Альп, найбільше за площею (15,2 км^2). Водосховище було збудовано у 1950-х роках з метою захисту від повеней. Назву отримало від затопленого поселення (*нім.* – Forggen). На стоку з озера працює деріваційна ГЕС потужністю 45,5 МВт і річним виробленням 152,6 млн. кВт·год, Головна особливість водосховища полягає в тому, що протягом року на кілька місяців з нього спускають всю воду. Роблять це для запобігання затопленню прилеглих земель під час весняної повені.

Таблиця 10.3. **Найбільші водосховища Німеччини** [31]

№	Назва водосховища	Площа, км^2	Об'єм, млн м^3	Рік створення	Басейн річки
1	Блейлох	9,2	215	1932	Заале, притока Ельби
2	Рурське	7,83	203	1934-1938, 1955-1961	р. Рур, притока р. Маас
3	Едерзе	11,8	199	1914	Едер, басейн Везеру
4	Хоенварте	7,3	182	1942	Заале, притока Ельби
5	Бігзе	8,8	172	1965	Біг, басейн р. Рур, басейн Рейну
6	Форгензе	15,2	168	1954	Лех, притока Дунаю
7	Бромбахзе Велике	8,7	137	1999	Бромбах, басейн Рейну
8	Менезе	10,4	135	1913	Мене, притока р. Рур, басейн Рейну
9	Раппбоде	3,9	110	1961	Раппбоде, басейн Ельба
10	Шлухзе	5,1	108	1933	Шварц, басейн Рейну

10.3.4. Канали. У Німеччині є 50 судноплавних каналів, що відповідає загальній довжині близько 1750 км [36]; дані про найбільші з них наведено в табл. 10.4.

Таблиця 10.4. **Найбільші судноплавні канали Німеччини** [37]

№	Назва каналу	Довжина, км	Рік створення	Від	До
1	Середньо-німецький	325	1938	Дортмунд – Емс-канал	Канал Ельба – Гафель
2	Дортмунд – Емс	223	1899	Дортмунд	Емден
3	Рейн – Майн – Дунай	171	1992	Північне море	Чорне море
4	Мюриц – Ельде	121	1836	озеро Мюриц	р. Ельде притока р. Ельба
5	Латеральний канал Ельби	115	1976	Середньо-німецький канал	р. Ельба
6	Кільський (Північноморський – Балтоморський)	98	1895	Північне море	Балтійське море

Канали відіграють важливу роль для внутрішніх водних шляхів Німеччини, сполучаючи річки та моря, сприяючи перевезенням вантажів, забезпечуючи зв'язок між різними регіонами країни та іншими європейськими країнами. Німеччина має розгалужену систему каналів, які з'єднують великі річки, такі як Рейн, Майн і Дунай, утворюючи важливі транспортні артерії.

Внутрішній водний транспорт у Німеччині зберігає значну економічну роль, особливо у перевезенні вантажів. Більше 70 % вантажів, що перевозяться внутрішніми водними шляхами, припадає на Рейн, який є основною водною транспортною артерією Європи.

Канали, такі як Кільський, Рейн-Майн-Дунай, забезпечують зв'язок між Північним і Балтійським морями, Північним і Чорним морями, дозволяючи суднам переміщатися між країнами, що знаходяться у різних басейнах.

Канали з'єднують промислові центри, такі як Рурський регіон, з великими річками, такими як Рейн, що полегшує транспортування сировини та готової продукції.

Німеччина має низку великих річкових портів, таких як Дуйсбург (найбільший річковий порт Європи), Кельн і Гамбург, які відіграють ключову роль в обробці вантажів, що перевозяться по воді.

Водний транспорт вважається більш екологічним та здатним перевозити більші обсяги вантажів, ніж автомобільний, що сприяє зниженню навантаження на дорожню мережу та викидів.

Система каналів у Німеччині розвивалася протягом століть, сприяючи економічному розвитку та пов'язуючи різні регіони.

Середньонімецький канал (також Везер-Емс та Везер-Ельба) – найдовший канал у Німеччині, створений в 1938 р. Має довжину 325 км.

Зв'язує Рейн через канал Рейн – Херне та канал Дортмунд – Емс з річками Емс, Везер, Ельба і далі через бранденбурзькі річки та озера з Одером. У європейських масштабах Середньонімецький канал є центральним судноплавним зв'язком Західної зі Східною Європою.

Канал Рейн – Майн – Дунай – річковий водний шлях в Німеччині, що сполучає басейни Північного та Чорного морів, через Головний європейський вододіл, прямує від Бамберга через Нюрнберг до Кельгайму. Канал забезпечує судноплавне сполучення між дельтою р. Рейн (Роттердам, Нідерланди) та дельтою р. Дунай у південно-східній Румунії та південно-західній Україні (або з м. Констанца через канал Дунай-Чорне море в Румунії). Будівництво каналу завдовжки 171 км було завершено в 1992 р.

17-и кілометрова ділянка, що перетинає низовинний хребет Франконський Альб як головний вододіл Європи Рейн-Дунай, знаходиться на висоті 406 м над рівнем моря – найвища точка європейської мережі водних шляхів. Як вантажний транспортний маршрут (особливо для контейнерних перевезень), канал поволі втрачає свою важливість, проте, все більше туристів під час річкових круїзів прямує каналом.

Кільський канал (до 1948 р. канал кайзера Вільгельма) – судноплавний канал у Німеччині, що сполучає Балтійське та Північне моря. Проходить від Кільської бухти (біля м. Кіль) до гирла р. Ельба, (біля м. Брунсбюттель). Протяжність – близько 98 км, ширина – понад 100 м, глибина – 11 м.

Кільський канал був введений в експлуатацію в 1895 р., відкривав кайзер Вільгельм. Є одним із найбільш завантажених судноплавних шляхів Європи. Цей шлях заощаджує близько 519 км порівняно з плаванням навколо Ютландського півострова. Канал як скорочує час шляху приблизно на одну добу, так і дозволяє уникати морських штормів.

Після Першої світової війни (1914-1918 рр.) канал став міжнародним, залишаючись під німецькою адміністрацією. А. Гітлер відмовився від

міжнародного статусу каналу у 1936 р. Після закінчення Другої світової війни (1939-1945 рр.) канал знову повернувся до відкритого міжнародного користування.

10.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

Згідно з гідрографічним районуванням, виконаним за вимогами ВРД ЄС з метою управління водними ресурсами, територія Німеччини поділена на 10 районів річкових басейнів (РРБ): Айдер; Варнов – Пене; Везер; Дунай; Ельба; Емс; Маас; Одер; Рейн; Шлай – Траве [22] – рис. 10.7, табл. 10.5.



Рис. 10.7. **Картосхема гідрографічного районування території Німеччини згідно з ВРД ЄС. Виділено 10 районів річкових басейнів: Айдер; Варнов – Пене; Везер; Дунай; Ельба; Емс; Маас; Одер; Рейн; Шлай – Траве** [22]

Великі райони річкових басейнів країни поділяються на суббасейни або координаційні зони – всього 16 на території Німеччини.

Таблиця 10.5. **Перелік районів річкових басейнів (РРБ) на території Німеччини та їхні площі, км^2**

№	Назва РРБ	Площа, км^2	№	Назва РРБ	Площа, км^2
1	Айдер	3275	6	Емс	12510
2	Варнов – Пене	13452	7	Маас	2000
3	Везер	47960	8	Одер	5587
4	Дунай	59641	9	Рейн	105000
5	Ельба	95200	10	Шлай – Траве	6170

Зокрема в РРБ Рейн виділено 7 суббасейнів: Східний Альпійський; Західний Альпійський; Середній Рейн; Неккар; Майн; Мозель; Нижній Рейн (рис. 10.8).

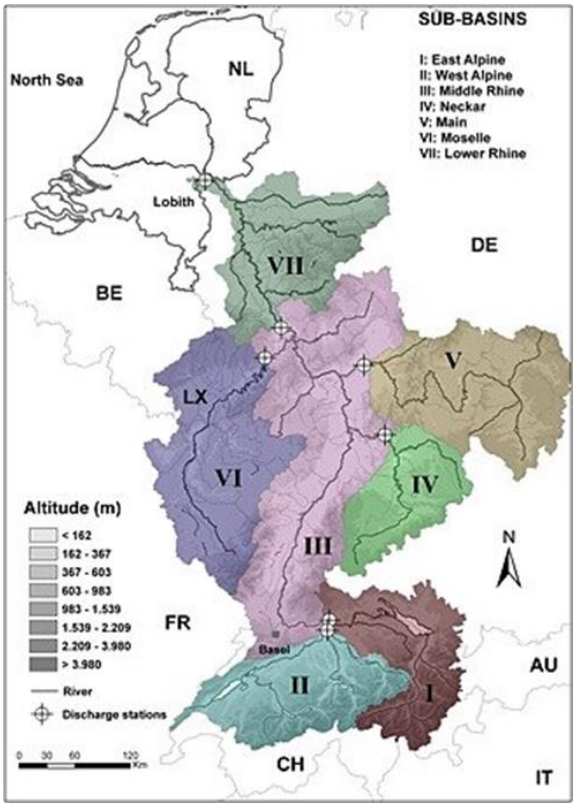


Рис. 10.8. **Картосхема гідрографічного районування басейну р. Рейн на території Німеччини з виділенням суббасейнів:** I - Східний Альпійський; II - Західний Альпійський; III - Середній Рейн; IV - Неккар; V - Майн; VI - Мозель; VII - Нижній Рейн [13]

У РРБ Ельба виділено 5 суббасейнів: Припливна Ельба; Середня Ельба-Ельде; Мульде-Ельба-Шварце Ельстер; Хафель; Заале.

У РРБ Одер виділено 4 суббасейни: Лужицька Нейсе; Середній Одер; Нижній Одер; Щецинська лагуна.

Суббасейни або координаційні зони поділяються на планувальні одиниці (Planungseinheiten), які використовуються для планування та

реалізації заходів щодо покращення якості води. Зокрема в РРБ Ельба виділяється 61 планувальна одиниця.

10.5. Обсяги та використання водних ресурсів

10.5.1. Обсяги водних ресурсів

10.5.1.1. Обсяги водних ресурсів Німеччини за даними Aquastat-FAO. За даними Aquastat-FAO, середньорічна кількість опадів на території Німеччини становить 700 мм/рік (250,3 км^3) – табл. 10.6.

Таблиця 10.6. **Характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів Німеччини на основі даних глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO** (укладено автором за [5])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об'єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		250,3	700 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній (А)	106,3	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну (Б)	47	З території: Швейцарії (26,3 км^3), Франції (5,4), Люксембургу (3,1), Чехії (12,2)
	Стік за межі країни	90,8	На територію: Австрії (20,8 км^3), Бельгії (1,0), Нідерландів (69,0)
	Загальний річковий стік (ЗРС), ЗРС = А + Б	153,3	
Підземні води	Внутрішні ресурси	45,7	45 км^3 – гідравлічно зв'язані з річковим стоком (добувати не можна)
	Доступні до використання (Д)	0,7	
Внутрішні водні ресурси (ВВР)	ВВР = А + Д	107	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 1264 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗВР)	ЗВР = ЗРС + Д	154	Загальні водні ресурси на 1 людину: 1820 м^3/рік

Середньорічний річковий стік, що утворюється на території країни, становить 106,3 км^3. Разом із зовнішнім припливом (47 км^3) загальний середньорічний річковий стік сягає 153,3 км^3.

Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів становить 154 км^3/рік, з яких 69,5 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (107 км^3/рік) [5].

Показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 1820 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 1264 м^3/рік [5]. Коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів незначний – 30,5 %.

10.5.1.2. Обсяги водних ресурсів Німеччини за даними Федерального агентства з охорони довкілля. За даними Федерального

агентства з охорони довкілля Німеччини середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів, розрахований за період 1991–2020 рр., становить 176 км^3/рік [53] – табл. 10.7. Цей показник на 14 % вищий ніж, той що наводить Aquastat-FAO [5] –див. табл. 10.6.

Показник загальних водних ресурсів, розрахований за період 1991–2020 рр. на 1 людину, становитиме 2092 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 1454 м^3/рік.

Таблиця 10.7. **Водний баланс території Німеччини та обсяги водних ресурсів за різні роки, км^3** [53]

Складники балансу / Роки	**1961-1990**	**1991-2020**	**2000**	**2010**	**2015**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Опади	282	283	300	311	251	252	286	259	343
Приплив зовні	71	68	78	72	60	63	60	53	70
Стік з території країни	107	98	106	112	87	73	86	72	103
Випаровування	169	181	177	181	185	203	193	188	206
В т.ч. випаровування при водокористуванні	*3,9*	*4,5*	*4,5*	*4,5*	*4,5*	*4,5*	*4,5*	*4,5*	*4,5*
Евапотранспірація	165	176	172	176	180	198	188	183	201
Відновні водні ресурси	188	176	206	207	131	117	168	109	212

Порівняно з попереднім розрахунковим 30-річним періодом (188 км^3/рік у 1961–1990 рр.) потенційний запас води у 176 км^3/рік (1991–2020 рр.) зменшився на 12 км^3/рік або на 6,4 %.

10.5.2. Використання водних ресурсів

Забір води. В 2022 р. з водних об'єктів Німеччини (поверхневих та підземних) було забрано 17,9 км^3 (табл. 10.8) або 10,1% від довгострокового потенційного запасу води.

Таблиця 10.8. **Забір води на території Німеччини на потреби різних галузей економіки за 1991–2022 рр., км^3** [53]

Галузі / Роки	**1991**	**1995**	**2001**	**2004**	**2007**	**2010**	**2013**	**2016**	**2019**	**2022**
Комунальне водопостачання	6,5	5,8	5,6	5,4	5,1	5,1	5,1	5,2	5,4	5,3
Промисловість	39,8	36,8	34,9	32,6	26,9	27,5	19,7	18,5	14,2	12,1
- в т.ч. енергетика	28,8	27,8	26,4	24,8	19,7	20,7	13,6	12,7	8,8	6,9
Сільське господарство	–	–	–	–	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5
Всього	46,3	42,6	40,4	38,0	32,1	32,8	25,1	24,0	20,0	17,9

Протягом 1991–2022 р. забір води у Німеччині скоротився у 2,6 рази (див. табл. 10.8). Причому, скорочення за галузями економіки наступне: у комунальному водопостачанні – в 1,2 рази; в промисловості – в 3,3 рази. Варто зазначити, що у заборі води для промисловості значною є частка енергетики, де вода використовується для охолодження (57 % – у 2022 р.; 70 % – у 1991 р.).

Станом на 2022 р. обсяги водозабору на потреби різних галузей економіки Німеччини розподіляються наступним чином: промисловість – 67,7 %; комунальне водопостачання – 29,8 %; сільське господарство – 2,5 % (рис. 10.9).

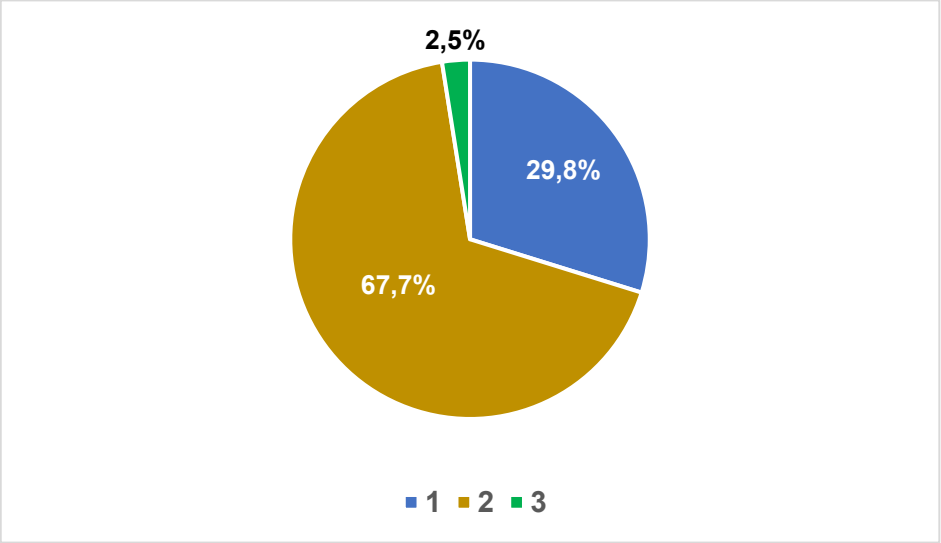


Рис. 10.9. **Розподіл часток водозабору на потреби різних галузей економіки Німеччини в 2022 рр., % (1 – комунальне водопостачання, 2 – промисловість , 3 – сільське господарство**) [53]

Частки забору стосовно типів природних вод: поверхневі – 75,6 %; підземні – 17,0 %; берегова фільтрація, джерельна вода, морська та солонувата вода. – 7,4 %. Близько 61 % питної води в Німеччині видобувається із підземних водоносних горизонтів [51].

Індекс водокористування. Індекс водокористування – це відношення забору води до обсягів запасів водних ресурсів. Якщо забір води перевищує 20 % доступного запасу в країні, це ознака водного дефіциту. Індекс водокористування в Німеччині знаходиться нижче за цей критичний рівень з 2007 р., а в 2022 р. він становив 10,1% (табл. 10.9). Це означає, що 89,9 % запасу води було доступно екосистемам річок та озер або накопичено у підземних водоносних горизонтах.

Таблиця 10.9. **Індекс водокористування на території Німеччини за 1991–2022 рр., %** [53]

Рік	**1991**	**1995**	**2001**	**2004**	**2007**
Індекс, %	26,3	24,2	21,6	20,2	18,2
Рік	**2010**	**2013**	**2016**	**2019**	**2022**
Індекс, %	18,6	14,3	13,6	11,4	10,1

Через різке скорочення забору води постачальниками енергії індекс водокористування значно знизився до 14,3 % у 2013 р. Через подальше зниження забору води гірничодобувною промисловістю, обробною промисловістю та енергетикою ця тенденція до зниження продовжилася у 2016, 2019 та 2022 рр. (рис. 10.10).

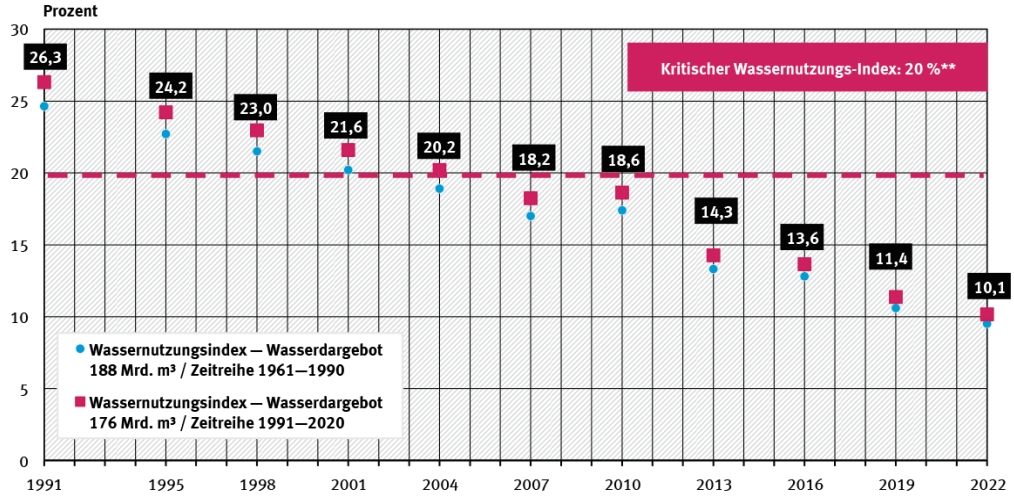


Рис. 10.10. **Динаміка індексу водокористування на території Німеччини за 1991–2022 рр., % (червона лінія – межа в 20 %)** [53]

10.6. Водна політика та управління водними ресурсами Німеччини

10.6.1. Міжнародні угоди Німеччини щодо водних ресурсів передбачають участь країни у: 1) Водній конвенції (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.); 2) Протоколі про воду та здоров'я (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.); 3) Конвенції ООН про водотоки ((ООН, Нью-Йорк, 1997 р.).

Німеччина є стороною низки конвенцій із захисту річок, а саме: 1) Конвенції щодо співробітництва по охороні та сталому використанню р. Дунай (1994 р.); 2) Конвенції щодо охорони р. Рейн (1999 р.); 3) Конвенції щодо охорони р. Ельба (1990 р.); 4) Конвенції щодо охорони р. Ельба (1990 р.); 5) Конвенції щодо охорони р. Мозель і р. Саар, (1988 р.). Відповідно, Німеччина бере участь в роботі міжнародних комісій із захисту цих річок.

Німеччина створила двосторонні комісії з сусідніми державами, такими як Нідерланди, Австрія, Чехія, Польща та Данія для управління спільними водотоками.

Німеччина бере участь в міжнародних регіональних ініціативах, зокрема з транскордонного управління водними ресурсами в Африці, зосереджуючись на водній політиці, законодавчих рамках та імплементації водних угод.

10.6.2. Водна політика у Німеччині є спільною сферою відповідальності між федеральним урядом і урядами земель. Федеральне міністерство довкілля, захисту клімату, охорони природи та ядерної безпеки відповідає за федеральну законодавчу базу, тоді як федеральні землі відповідають за конкретне впровадження та нагляд, особливо щодо постачання питної води та утилізації стічних вод [9]. Муніципалітети несуть відповідальність за організацію водопостачання та водовідведення на місцях, оскільки це є частиною завдань комунальних служб.

Федеральний закон про водні ресурси (1960 р.) Реалізація водної політики спирається на *федеральний закон про водні ресурси,* початкова версія якого була прийнята у ФРН 1957 р., а набув чинності в 1960 р. У федеральних землях закони про водні ресурси були створені на основі цього закону про водні ресурси протягом 1960–1962 рр. Спочатку закон про водні ресурси був федеральним рамковим законом, доповненим водними законами окремих земель.

Транспонування ВРД ЄС в національне водне законодавство (2002 р.). ВРД ЄС була транспонована в національне законодавство шляхом внесення поправок у федеральний закон про водні ресурси (червень 2002 р.) та водне законодавство земель. Змінений федеральний закон про воду вступив у силу в червні 2002 року. Усі федеральні землі також адаптували своє водне законодавство для реалізації ВРД.

Варто зазначити, що в той час всеосяжна реалізація ВРД ЄС у федеральному законі про водні ресурси була неможлива, оскільки повноваження федерального уряду на той час обмежувалися прийняттям рамкового законодавства. Тому у версію федерального закону про водні ресурси 2002 р. було включено лише спільну мету ВРД ЄС, тоді як регулюючі завдання було доручено для реалізації землям.

Нова редакція закону про водні ресурси (2009 р.) з'явилася після федеральної реформи 2006 р. [29]. Закон про внесення змін до федерального закону про водні ресурси від 31 липня 2009 р. запровадив фундаментальну реорганізацію німецького водного законодавства. Дворівневе впровадження водного законодавства ЄС (на федеральному та земельному рівнях) мало бути припинено, оскільки такий механізм був не ефективним. Федеральний уряд тепер остаточно регулює закон про управління водними ресурсами. У федеральних землях можуть дещо відхилятися від загальних федеральних правил – крім тих, що стосуються конкретних забруднювальних речовин чи об'єктів. Крім того, закон про водні ресурси містить вступні положення, які є обов'язковими для норм у федеральних землях. У новій редакції закону про водні ресурси вперше була сформульована мета: «Метою цього закону є захист вод як компонента природного балансу, як основи життя людини, як середовища мешкання тварин і рослин, а також як корисного ресурсу на основі сталого управління водними ресурсами».

Водна рамкова директива ЄС (2000 р.). Реалізація положень Водної рамкової директиви [16] є потужним політичним інструментом у національній та європейській водній політиці. ВРД не лише поєднує сучасні підходи до охорони вод, а й консолідує численні окремі директиви водного права ЄС. У Німеччині положення ВРД закріплено у Законі про водні ресурси [29], Постанові про охорону поверхневих вод [55] та Постанові про підземні води [54].

У Німеччині багато робиться задля досягнення цілей сучасного захисту вод. Збирається велика інформація про стан вод та зіставляється з різними чинниками антропогенного тиску. На основі цих знань розробляються та документуються в планах управління та програмах дій заходи щодо покращення стану вод. Ці плани та програми формують основу для дій щодо захисту вод у Німеччині та Європейському Союзі.

ВРД реалізується безперервно, необхідні плани управління та програми заходів оновлюються. Конкретні кроки робляться кожні 6 років (окремий цикл). Федеральні землі несуть основну відповідальність за виконання ВРД ЄС. Федеральний уряд також відповідає за досягнення цілей ВРД на федеральних водних шляхах. Третій цикл (період) управління за ВРД припадає на 2022–2027 рр.

З прийняттям Водної рамкової директиви ЄС [16] та Директиви ЄС з управління ризиками повеней [17] водна політика в Європі в цілому і в Німеччині зокрема набула нового вигляду. На шляху до всеосяжного та сталого управління і поліпшення європейських вод громадськість активно залучається до цього процесу.

Національний водний діалог (2018-2020 рр.) та його результати стали важливим етапом для розробки *Національної водної стратегії.* Федеральне міністерство довкілля та Федеральне агентство з охорони довкілля проводили Національний водний діалог протягом 2018–2020 рр. [42]. У ході дворічного процесу діалогу обговорювалися і розроблялися майбутні стратегії рішень та визначалися ключові заходи щодо вирішення проблем спільно із заінтересованими сторонами.

У Національному водному діалозі взяли участь понад 300 представників секторів управління водними ресурсами, сільського господарства та науково-дослідницького, а також басейнових асоціацій, федеральних земель Німеччини та муніципалітетів. 8 жовтня 2020 р. Національний водний діалог завершився ухваленням всеосяжного підсумкового документа в рамках 2-го Національного водного форуму.

Національний діалог громадян щодо водних ресурсів (2021 р.). У рамках цього заходу Федеральне міністерство довкілля надало можливість випадково обраним громадянам із різних регіонів Німеччини взяти участь у формуванні водної політики майбутнього [42]. У період з лютого по червень 2021 р. волонтерами на семінарах було розроблено та викладено письмово ідеї щодо вирішення водних проблем. Громадяни визначили напрями дій та запропонували заходи стосовно питань підвищення обізнаності з водної проблематики, зміни клімату, якості води, фінансування водної сфери та сформулювали свої тексти спільно та на основі консенсусу на редакційній нараді.

У консультативній раді громадяни сформулювали вимоги та рекомендації для федеральних політиків, які мали бути враховані в ході розроблення Національної водної стратегії та підлягають реалізації. Результати було опубліковано в заключному звіті Національного діалогу громадян з водних ресурсів.

Національна водна стратегія (2023 р.). Національна водна стратегія була прийнята Федеральним кабінетом міністрів Німеччини 15 березня 2023 р. [41]. В ній викладено довгострокові цілі та заходи щодо сталого управління водними ресурсами до 2050 р. Варто зазначити, що 78 заходів програми дій Національної водної стратегії мають бути реалізовані вже до 2030 р.

Стратегія включає 10 основних тем:

– захист, відновлення і збереження природного водного балансу – запобігання дефіциту води та конфліктуючих цілей;

– впровадження водозберігаючого та кліматично адаптованого землекористування у міських та сільських районах;

– розвиток стійкого управління водними ресурсами – досягнення та забезпечення доброго статусу якості вод;

– обмеження ризиків, пов'язаних із надходженням забруднювальних речовин;

– розвиток водної інфраструктури з урахуванням зміни клімату – захист від екстремальних явищ та забезпечення водопостачання;

– об'єднання циклів витрати води, енергії та матеріалів;

– зміцнення ефективності адміністрування, покращення баз даних, оптимізація нормативної бази та забезпечення фінансування;

– посилення захисту морських районів (Північного та Балтійського морів) від забруднення із суходолу;

– підвищення обізнаності громадськості про водні ресурси;

– міжнародна співпраця зі сталого захисту світових водних ресурсів.

10.6.3. Управління водними ресурсами на національному (федеральному) рівні. Розроблення та реалізацію *водної політики* на національному рівні здійснює Федеральне міністерство довкілля [9] у взаємодії з Федеральним агентством з охорони довкілля [52], спираючись на напрацювання Федеральної робочої групи з водних ресурсів, яка складається з представників міністерств федеральних земель ФРН, відповідальних за управління водними ресурсами [11] – рис. 10. 9.

10.6.3.1. Міністерські органи. *Федеральне міністерство довкілля (Федеральне міністерство довкілля, захисту клімату, охорони природи та ядерної безпеки* – повна назва міністерства в редакції від 2025 р.) розробляє та реалізує водну політику, відповідає за федеральні нормативні акти в галузі води, зокрема закон про водні ресурси [29] та постанову про питну воду [49]. Воно також імплементує міжнародні водні угоди та надає підтримку федеральним землям у впровадженні Водної рамкової директиви ЄС. У складі Федерального міністерства довкілля діє *департамент з управління та охорони водних ресурсів та ґрунтів.*

Використовуємо спрощений вираз «Міністерство довкілля», оскільки з часу свого утворення в 1986 р. федеральне міністерство довкілля, охорони природи та ядерної безпеки багато разів змінювало свою назву і корегувало місію.

Федеральне агентство з охорони довкілля, засноване в 1974 р., разом із федеральним агентством з охорони природи, федеральним агентством з безпеки поводження з ядерними відходами та федеральним агентством із захисту від радіації входить «до портфелю» федерального міністерства довкілля. Федеральне агентство з охорони довкілля підтримує федеральне міністерство довкілля у розробленні нормативно-правових актів та консультує Федеральний уряд з питань водної політики [51]. Федеральне агентство з охорони довкілля також підтримує та координує федеральні землі в питаннях моніторингу водних об'єктів в районах річкових басейнів відповідно до ВРД ЄС.



Рис. 10.9. **Інституційна структура управління водними ресурсами Німеччини, 2025 р.** (укладено автором)

У Федеральному агентстві з охорони довкілля працює близько 1800 співробітників, є підприємства. Крім внутрішніх досліджень, у тому числі проведених у власних лабораторіях. Федеральне агентство також укладає дослідницькі контракти з науковими установами та інститутами. Для підтримки своєї роботи федеральне агентство спирається на різні наукові комісії, до складу яких входять зовнішні експерти і які надають технічні консультації Федеральному агентству. Серед цих комісій є: комісія з оцінки речовин, небезпечних для води; комісія з питань по воді для басейнів для плавання та купання; комісія з питань питної води; комісія із ресурсів.

10.6.3.2. Консультативний орган. *Федеральна робоча група з водних ресурсів* була створена в 1956 р. як об'єднання *міністерств федеральних земель* ФРН, відповідальних за управління водними ресурсами [11]. Метою федеральної робочої групи є обговорення міждержавних (міжземельних) та спільних питань управління водними ресурсами та водного права, розроблення спільних рішень та ініціювання рекомендацій щодо їх реалізації. Від 2005 р. Федеральний уряд також

представлений як постійний член цієї комісії через федеральне міністерство довкілля.

Федеральна робоча група з водних ресурсів є робочим органом конференції міністрів довкілля федеральних земель.

Членами робочої групи є відповідні керівники департаментів вищих державних органів з управління водними ресурсами у федеральних землях та представники федерального уряду, які зустрічаються не рідше двох разів на рік. Голова робочої групи щодва роки змінюється – обирають між федеральними землями.

При робочій групі діють 5 постійних комітетів: 1) з правових питань; 2) з поверхневих та прибережних вод; 3) з підземних вод та водопостачання; 4) із захисту від повеней та гідрології; 5) зі зміни клімату.

Результати цієї роботи формують основу для здійснення уніфікованого управління водними ресурсами у федеральних землях, що має забезпечувати релевантність даних моніторингу вод в районах річкових басейнів та реалізацію вимог ВРД ЄС в цілому.

Деякі аспекти управління водними ресурсами на національному рівні:

– визначення цілей управління водними ресурсами та рамкових умов, що випливають із федерального закону про водні ресурси та інших законів;.

– відповідальність за всеосяжну координацію та впровадження ВРД ЄС з боку Федерального міністерства довкілля;

– координація з федеральними землями з метою включення в національну стратегію проблем, що стосуються конкретної федеральної землі (із залученням можливостей федеральної робочої групи з водних ресурсів).

10.6.3.3. Науково-технічні установи. На національному рівні моніторинг рівня води та стоку на річках здійснює *федеральне управління водних шляхів і судноплавства* з його інформаційною системою Pegelonline, підпорядковане Федеральному міністерству транспорту [56]. Федеральне управління водних шляхів і судноплавства за підтримки Федерального інституту гідрології, Федерального інституту інженерії та досліджень водних шляхів, Федерального морського та гідрографічного агентства управляє найбільшою в Німеччині мережею гідрологічного моніторингу з майже 2000 гідрологічних постів [10].

Німецька метеорологічна служба, заснована в 1952 р., яка знаходиться під егідою Федерального міністерства транспорту, має у своїй структурі департамент гідрометеорології [15]. До обов'язків цього департаменту входить дослідження гідрометеорологічних явищ у контексті мінливості погоди та клімату. Зокрема визначаються довгострокові середні та екстремальні значення гідрометеорологічних характеристик, а також вивчаються та оцінюються їхні зміни та тенденції. Результати цих досліджень служать, зокрема, федеральним і земельним органам в галузі управління водними ресурсами та превентивного захисту від повеней як допомога при плануванні та основа для прийняття рішень.

Федеральний інститут гідрології – відомча науково-дослідна установа, яка виконує дослідження в галузі гідрології, водокористування, якості води, екології та охорони вод. Інститут, зі штаб-квартирою в Кобленці

та офісом у Гамбурзі, знаходиться під егідою Федерального міністерства транспорту. Від 1948 р. Інститут консультує осіб, які приймають політичні рішення, включаючи Федеральне міністерство транспорту, Федеральне міністерство довкілля та інші відомства [8].

Федеральний інститут гідрології підтримує природний і водночас ефективний розвиток водних шляхів для різних суспільних функцій – транспорту, довкілля, управління водними ресурсами, дозвілля та відпочинку. Найважливішим одержувачем консультацій на операційному рівні є Федеральне управління водних шляхів та судноплавства.

Крім того, в інституті розташовано три міжнародні підрозділи: Міжнародний центр водних ресурсів та глобальних змін; Глобальний центр даних по стоку; німецький центр досліджень з Міжнародної гідрологічної програми ЮНЕСКО та Програми з гідрології та водних ресурсів ВМО.

Інститут прісноводної екології та внутрішнього рибальства імені Лейбниця – науково-дослідний заклад, що спонсорується Берлінською дослідною асоціацією та є членом Наукової асоціації імені Г.В. Лейбниця [40]. Його дослідницька діяльність класифікується як фундаментальні дослідження в галузі природничих наук, біології та екології. Інститут знаходиться у Берліні.

Інститут виник у 1992 р. з чотирьох підрозділів трьох установ-попередників колишньої Академії наук НДР (Інститут внутрішнього рибальства, Берлін; Інститут географії та геоекології, Лейпциг; Центральний інститут мікробіології та експериментальної терапії). Інститут досліджує структуру та функціонування внутрішніх вод, приділяючи особливу увагу їхньому біорізноманіттю, екосистемним послугам та реакціям на глобальні зміни, що сприяє кращому розумінню цих екосистем та прийняттю сталих управлінських рішень.

10.6.4. Управління водними ресурсами на рівні району річкового басейну. Як відзначалося, згідно адміністративного устрою Федеративна Республіка Німеччина поділена на 16 земель (див. розд. 10.1). Згідно гідрографічного районування на території ФРН виділено 10 районів річкових басейнів (див. розд. 10.4). Район річкового басейну може бути розташований на території кількох федеральних земель. Узгодження співпраці в районах річкових басейнів відбувається через асоціації басейнів річок, в яких федеральний уряд і уряди земель координують свої зусилля. Крім того, федеральна робоча група з питань водних ресурсів є органом для загальнонаціонального обміну з питань управління водними ресурсами та водного законодавства, розроблення та координації важливих технічних принципів і рішень, а також рекомендацій щодо їх застосування.

Асоціації басейнів річок (АБР) у Німеччині відіграють вирішальну роль в управлінні водними ресурсами та забезпеченні сталого розвитку в конкретних річкових басейнах. АБР, які діють, спираючись на положення ВРД ЄС та національне водне законодавство, залучають різні зацікавлені сторони та зосереджуються на якості води, її кількості та захисті від повеней. ***Створено 6 асоціацій басейнів річок*** для районів річкових басейнів, які знаходяться на території кількох федеральних земель. Асоціації створені на рівні адміністративних угод між урядовими структурами земель: АБР Рейн; АБР Ельба; АБР Одер; АБР Емс; АБР Везер; АБР Дунай.

Асоціація басейну річки Рейн була створена в 2012 р. після розпуску Німецької комісії з чистоти Рейну та робочої групи земель з чистоти Рейну. Німецькі федеральні землі вздовж Рейну (Баден-Вюртемберг, Баварія, Гессен, Нижня Саксонія, Північний Рейн-Вестфалія, Рейнланд-Пфальц, Саар, Тюрингія – всього 8) та федеральний уряд встановлюють скоординовані позиції з питань управління водними ресурсами в німецькій частині басейну Рейну в рамках цієї асоціації [27]. Відповідно до ВРД вісім федеральних земель визначили 7 координаційних зон (субасейнів) для річки Рейн, які не наслідують кордони федеральних земель, а пов'язані з природною мережею приток головної річки (див. розд. 10.4). Для забезпечення єдиного підходу по всій країні здійснюється координація з Федеральною робочою групою з водних ресурсів та іншими асоціаціями річкових басейнів у Німеччині.

Таким чином, асоціація басейну річки Рейн робить важливий внесок у реалізацію ВРД ЄС, директиви ЄС з управління ризиками повеней та рамкової директиви ЄС з морської стратегії.

Асоціація басейну річки Рейн займається проблемами управління водними ресурсами вздовж Рейну від місця його витоку з Боденського озера до німецько-нідерландського кордону.

Найвищим рівнем ухвалення рішень асоціації є Рейнська міністерська конференція. На початку всі необхідні рішення ухвалювалися на оперативному рівні, а саме Рейнською радою. Рішення Рейнської ради готуються у двох робочих групах: «Гідрологія» та «Рамкова директива з водних ресурсів». Офіс АБР Рейн розташований у м. Вормс (земля Рейнланд-Пфальц).

У міжнародних справах позиція Німеччини координується на засіданнях Міжнародної комісії із захисту Рейну.

Асоціація басейну річки Ельба була створена в 2004 р. 10-ма федеральними землями, які знаходяться в її басейні (Баварія, Берлін, Бранденбург, Гамбург, Мекленбург-Передня Померанія, Нижня Саксонія, Саксонія, Саксонія Анхальт, Шлезвіг-Гольштейн, Тюрингія). Метою створення асоціації було забезпечення управління річковим басейном через кордони земель по всій німецькій частині басейну річки Ельба спільно з федеральним урядом для реалізації ВРД ЄС [24].

Відповідно до ВРД десять федеральних земель визначили п'ять координаційних зон (субасейнів) для річки Ельба, які не наслідують кордони федеральних земель, а пов'язані з природною мережею приток головної річки. Виділено 5 координаційних зон, які є німецькими суббасейнами для заходів з управління водними ресурсами для р. Ельба: Мульде-Ельба-Шварце Ельстер; Заале; Середня Ельба/Елде; Хафель; Припливна Ельба.

Офіс АБР Ельба розташований у м. Магдебург (земля Саксонія-Анхальт).

Асоціація басейну річки Одер створена 3-ма землями (Бранденбург, Мекленбург-Передня Померанія та Саксонія) для координації управління між собою та через Міжнародну комісію із захисту річки Одер з країнами, що входять до неї (Німеччина, Польща, Чехія). Виділено 4 суббасейни в німецькій частині РРБ Одер: Лужицька Нейсе; Середній Одер; Нижній Одер;

Щецинська лагуна. Офіс АБР Одер розташований у м. Потсдам (земля Бранденбург).

Асоціація басейну річки Емс створена 2-ма землями (Північний Рейн-Вестфалія та Нижня Саксонія) для координації управління між собою та міжнародного співробітництва між Німеччиною та Нідерландами. Офіс знаходиться в Нижньосаксонському державному управлінні водними ресурсами, охороні узбережжя та охороні природи у м. Меппен [25].

Асоціація басейну річки Везер створена 7-ма землями (Баварія, Бремен, Гессен, Нижня Саксонія, Північний Рейн-Вестфалія, Саксонія-Анхальт та Тюрингія) для координації управління між собою. Спільні зусилля федеральних земель координуються в офісі асоціації басейну річки Везер у м. Гільдесгайм [28].

Асоціація басейну річки Дунай створена 2-ма землями (Баден-Вюртемберг та Баварія) та федеральним урядом для координації управління між собою та розроблення спільних стратегій щодо транскордонного співробітництва в рамках Федеральної робочої групи з водних ресурсів та транскордонного управління водними ресурсами в рамках Міжнародної комісії з захисту річки Дунай [23]. Офіс знаходиться в Баварському державному міністерстві з охорони навколишнього середовища та захисту прав споживачів у м. Мюнхен.

Органом прийняття рішень асоціації басейну річки Дунай є так звана Дунайська рада, до складу якої входять керівники департаментів міністерств, відповідальних за управління водними ресурсами договірних сторін, або призначені ними представники.

Для виконання завдань, пов'язаних із координацією та взаємодією, асоціація створила офіс; який є частиною відповідної адміністрації у федеральній землі, яка головує у Дунайській раді. Спеціальні завдання вирішуються у тимчасових робочих групах.

Деякі аспекти управління водними ресурсами на рівні району річкового басейну:

– ВРД ЄС поділяє Німеччину на 10 районів річкових басейнів (РРБ); 6 РРБ знаходяться на території кількох федеральних земель, тому управляються асоціаціями басейнів річок (Рейн, Ельба, Одер, Емс, Везер, Дунай), а 4 РРБ (Айдер; Варнов – Пене; Маас; Шлай – Траве) розташовані в межах однієї федеральної землі, тому знаходяться у віданні міністерства охорони довкілля конкретної федеральної землі;

– асоціації басейнів річок та міністерства охорони довкілля федеральних земель відповідають за підготовку планів управління та програм заходів для відповідного району річкового басейну;

– співробітництво між державами має особливе значення в міжнародних річкових басейнах (наприклад, Рейн, Ельба).

10.6.5. Управління водними ресурсами на середньому рівні (федеральні землі)

– федеральні землі несуть відповідальність за реалізацію планів управління басейном річки і програм заходів на регіональному рівні;

– вони координують заходи муніципалітетів та інших суб'єктів у межах своїх територій;

– водні органи федеральних земель стежать за виконанням заходів і проводять регулярне оцінювання стану водних ресурсів.

10.6.6. Управління водними ресурсами на місцевому рівні (муніципалітети)

– муніципалітети є основними суб'єктами місцевого управління водними ресурсами у сфері водопостачання та водовідведення; при цьому водопровід частково може бути приватизований;

– муніципалітети часто співпрацюють в асоціаціях, щоб зробити водопостачання та водовідведення ефективнішим;

– витрати на водопостачання та водовідведення покриваються за рахунок зборів, внесків та цін від користувачів;

– в багатьох муніципалітетах впроваджуються ідеї сталого розвитку, включаючи управління водними ресурсами.

Висновки до розд. 10

✣ Федеративна Республіка Німеччина – держава у формі федеративної республіки. Територія країни поділена на 16 федеральних земель. Землі у ФРН – це адміністративно-територіальні одиниці найвищого рівня, які мають статус "держави-члени" федерації. Кожна земля має свою конституцію, уряд та парламент, а також певний ступінь самостійності у вирішенні питань внутрішньої політики. Населення Німеччини становить 84,1 млн осіб, площа – 357 588 км^2. На півночі територія країни омивається Балтійським та Північним морями.

✣ Рельєф Німеччини підвищується з півночі на південь. На півночі країни знаходиться Північнонімецька низовина з мореними горбами і ділянками зандрового рельєфу. Південніше розташоване Німецьке середньогір’я, яке переходить на півдні у Баварське плоскогір'я, обрамоване передовими хребтами Альп. Німеччина знаходиться в помірному кліматичному поясі. На півночі території країни – морський клімат, південніше – переходить в помірно-континентальний. Середньорічна кількість опадів в цілому по країні становить 600-700 мм.

✣ Через територію країни проходить частина Головного європейського вододілу. Більшість річок Німеччини тече на північ і належить до басейну Північного і Балтійського морів. Менша частина (Дунай з притоками) – до басейну Чорного моря. У країні є близько 15 тис. річок, серед яких близько 900 річок завдовжки понад 10 км. Головними річками країни є транскордонні Рейн та Ельба. В Німеччині бере початок Дунай – друга річка Європи.

✣ Майн є найдовшою річкою (довжина – 524 км, площа басейну – 27292 км^2, середньорічна витрата – 140 м^3/с), що протікає виключно у Німеччині. А р. Везер (довжина – 440 км, площа басейну – 47960 км^2, середньорічна витрата – 370 м^3/с) має найбільшу площу водозбору та водоносність серед річок, що протікають виключно у Німеччині.

✣ За різними оцінками, у Німеччині налічується від 15 000 до 30 000 озер, площа яких перевищує 1 га. Найбільшими природними озерами є Боденське (536 км^2 – на кордоні Німеччини, Швейцарії та Австрії) та Мюриц (117 км^2 – повністю на території Німеччини).

✣ Міжнародна комісія з великих гребель (ICOLD) відзначає 311 німецьких водосховищ, які відповідають критерію ICOLD для великих гребель. Є ще багато дрібніших водосховищ.

✣ У Німеччині є 50 судноплавних каналів, що відповідає загальній довжині близько 1750 км. Країна має розгалужену систему каналів, які з'єднують великі річки, такі як Рейн, Майн і Дунай, утворюючи важливі транспортні артерії. Канали, такі як Кільський, Рейн-Майн-Дунай, забезпечують зв'язок між Північним і Балтійським морями, Північним і Чорним морями, дозволяючи суднам переміщатися між країнами, що знаходяться у різних басейнах.

✣ Згідно з гідрографічним районуванням, виконаним за вимогами ВРД ЄС з метою управління водними ресурсами, територія Німеччини поділена на 10 районів річкових басейнів: Айдер; Варнов – Пене; Везер; Дунай; Ельба; Емс; Маас; Одер; Рейн; Шлай – Траве.

Великі райони річкових басейнів країни поділяються на суббасейни або координаційні зони – всього 16 на території Німеччини.

✣ За даними Aquastat-FAO, середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів становить 154 км^3/рік, з яких 69,5 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (107 км^3/рік), а 30,5 % – зовнішніми водними ресурсами (47 км^3/рік).

✣ За даними Федерального агентства з охорони довкілля Німеччини середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів, розрахований за період 1991–2020 рр., становить 176 км^3/рік.

Показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 2092 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 1454 м^3/рік. Коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів країни – 30,5 %.

✣ В 2022 р. забір прісної води на потреби галузей економіки країни становив 17,9 км^3. Частки забору стосовно типів природних вод: поверхневі – 75,6 %; підземні – 17,0 %; берегова фільтрація, джерельна вода, морська та солонувата вода. – 7,4 %. Близько 61 % питної води в Німеччині видобувається із підземних водоносних горизонтів.

Найбільший забір води здійснює промисловість (67,7 % від загального), на комунальне водопостачання припадає 29,9 %, на сільське господарство – 2,5 %.

✣ Індекс водокористування (відношення забору води до обсягів запасів водних ресурсів) в Німеччині знаходиться нижче за критичний рівень (20 %) з 2007 р., а в 2022 р. він становив 10,1%. Протягом 1991–2022 р. забір води у Німеччині скоротився у 2,6 рази.

✣ Водна політика у Німеччині є спільною сферою відповідальності між федеральним урядом і урядами земель. Вона ґрунтується на федеральному законі про водні ресурси (редакції 1960 та 2009 рр.) і регулюється Водною рамковою директивою ЄС (2000 р.). Національний водний діалог (2018–2020 рр.) та його результати стали важливим етапом для розробки Національної водної стратегії Німеччини до 2050 р.

✣ Розроблення та реалізацію водної політики на національному рівні здійснює Федеральне міністерство довкілля, захисту клімату, охорони природи та ядерної безпеки у взаємодії з Федеральним агентством з

охорони довкілля, спираючись на напрацювання федеральної робочої групи з водних ресурсів, яка складається з представників міністерств федеральних земель, відповідальних за управління водними ресурсами.

✣ Управління водними ресурсами на рівні 10 районів річкових басейнів (РРБ) країни здійснюється наступним чином:

– 6 РРБ знаходяться на території кількох федеральних земель, тому управляються асоціаціями басейнів річок (Рейн, Ельба, Одер, Емс, Везер, Дунай);

– 4 РРБ (Айдер; Варнов – Пене; Маас; Шлай – Траве) розташовані в межах однієї федеральної землі, тому знаходяться у віданні міністерства охорони довкілля конкретної федеральної землі.

✣ Управління водними ресурсами на рівні федеральної землі:

– федеральні землі несуть відповідальність за реалізацію планів управління басейном річки і програм заходів на регіональному рівні;

– федеральні землі координують заходи муніципалітетів та інших суб'єктів у межах своїх територій;

– водні органи федеральних земель стежать за виконанням заходів і проводять регулярне оцінювання стану водних ресурсів.

✣ Управління водними ресурсами на місцевому (муніципальному) рівні: муніципалітети є основними суб'єктами місцевого управління водними ресурсами у сфері водопостачання та водовідведення; при цьому водопровід частково може бути приватизований; муніципалітети часто співпрацюють в асоціаціях, щоб зробити водопостачання та водовідведення ефективнішим.

Ліітература до розд. 10. Німеччина

1. Хільчевський В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 6-16.

2. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. К.: ДІА, 2023. 308 с.

3. Хільчевський В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 4(66). С. 6-16.

4. Хільчевський В., Забокрицька М. Гідрографія та особливості управління водними ресурсами Німеччини. Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки. 2025. № 6.

5. Aquastat-FAO. Country Profile – Germany. URL: https://www.fao.org/aquastat/ru/countries-and-basins/country-profiles/country/DEU

6. BMUV/UBA. Die Wasserrahmenrichtlinie – Gewässer in Deutschland 2021. Fortschritte und Herausforderungen. Bonn, Dessau. 2022. 120 s.

7. Bormann H. Runoff regime changes in German rivers due to climate change. Erdkunde. 2010. 64(3),257-279. DOI: 10.3112/erdkunde.2010.03.04

8. Bundesanstalt für Gewässerkunde. URL: https://www.bafg.de/DE/0_Home/home_node.html

9. Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN). Offizielle website. URL: https://www.bundesumweltministerium.de/

10. Bundesministerium für Verkehr. Hydrologie. URL: https://www.bmv.de/DE/Themen/Mobilitaet/Wasser/Hydrologie/hydrologie.html
11. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). URL: https://www.lawa.de/Links-366.html
12. ClimateChangePost - Germany. URL: https://www.climatechangepost.com/countries/germany/
13. Demirel M.C., Booij M.J., Hoekstra A.Y. Identification of appropriate lags and temporal resolutions of low flow indicators in the Rhine River in forecasting low flows with different lead times. Hydrological Processes. 2013. 27(19),2742–2758. https://doi.org/10.1002/hyp.9402
14. Depositphotos. URL: https://depositphotos.com/ua/vector/highly-detailed-physical-map-germany-vector-format-all-relief-forms-386576454.html
15. Deutsche Wetterdienst. Hydrometeorologie und Wasserwirtschaft. URL: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/wasserwirtschaft/wasserwirtschaft.html
16. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj/eng
17. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks (Text with EEA relevance). URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/60/oj
18. Drastig K., Libra J., Kraatz S. & Koch H. Relationship between irrigation water demand and yield of selected crops in Germany between 1902 and 2010: a modeling study. Environmental Earth Sciences. 2016. 75, 1427. https://doi.org/10.1007/s12665-016-6235-8
19. European Water Resilience Strategy. 2025. URL: https://environment.ec.europa.eu/publications/european-water-resilience-strategy_en
20. Evers M. Integrative river basin management: challenges and methodologies within the German planning system. Environmental Earth Sciences. 2016. 75, 1085. https://doi.org/10.1007/s12665-016-5871-3
21. Flüsse Deutschland Überblick. URL: https://studyflix.de/erdkunde/flusse-deutschland-5029
22. Flussgebietseinheiten in Deutschland nach WRRL. URL: https://www.wasserblick.net/servlet/is/549/img1.html
23. Flussgebietsgemeinschaft Donau. Offizielle website. URL: https://www.fgg-donau.bayern.de/
24. Flussgebietsgemeinschaft Elbe. Offizielle website. URL: https://www.fgg-elbe.de/home.html
25. Flussgebietsgemeinschaft Ems. Offizielle website. URL: https://www.ems-eems.de/fge-ems/geschaeftsstelle
26. Flussgebietsgemeinschaft Oder. Offizielle website. URL: https://kfge-oder.de/kfge-oder/de/aufgaben-und-organisation/struktur/
27. Flussgebietsgemeinschaft Rhein. Offizielle website. URL: https://fgg-rhein.de/servlet/is/391/
28. Flussgebietsgemeinschaft Weser. URL: https://www.fgg-weser.de/
29. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts. 2009. URL: https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/index.html
30. Gliederung des Bodensees.png. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gliederung_des_Bodensees.png

31. Größte Stauseen in Deutschland nach jeweiligem Stauraum. URL: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/155182/umfrage/groesste-stauseen-in-deutschland-nach-jeweiligem-stauraum/

32. Huang S., Hattermann F., Krysanova V., Bronstert A. Projections of impact of climate change on river flood conditions in Germany by combining three different RCMs with a regional hydrological model. Climatic Change. 2013. 116(3-4):631-663. DOI: 10.1007/s10584-012-0586-2

33. International Commission for the Protection of the Danube (ICPDR). Offizielle website. URL: https://www.icpdr.org/

34. International Commission for the Protection of the Elbe River (ICPER). URL: https://www.ikse-mkol.org/en/

35. International Commission for the Protection of the Rhine (ICPR). Offizielle website. URL: https://www.iksr.org/en/

36. Kanäle. URL: https://www.planet-wissen.de/technik/schifffahrt/kanaele_kuenstliche_wasserwege/index.html

37. Kanäle in Deutschland. URL: https://www.taschenhirn.de/allgemeinbildung-reisen/laengste-kanaele-deutschlands/

38. Karthe D., Chifflard P., Cyffka B. et al. Water research in Germany: from the reconstruction of the Roman Rhine to a risk assessment for aquatic neophytes. Environmental Earth Sciences. 2017. 76, 549. https://doi.org/10.1007/s12665-017-6863-7

39. Kirschke S., Völker J. & Richter S. Evaluating water management processes in Germany: conceptual approach and practical applications. Environmental Earth Sciences. 2016. 75, 1098.

40. Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei. URL: https://www.igb-berlin.de/

41. Nationale Wasserstrategie. Kabinettsbeschluss vom 15. März 2023. URL: https://www.bundesumweltministerium.de/download/nationale-wasserstrategie-2023

42. Nationaler Wasserdialog (2018-2020). URL: https://www.bundesumweltministerium.de/themen/wasser-und-binnengewaesser/nationale-wasserstrategie/nationaler-wasserdialog

43. Pfeiffer M, Ionita M. Assessment of Hydrologic Alterations in Elbe and Rhine Rivers, Germany. Water. 2017. 9(9), 684. https://doi.org/10.3390/w9090684

44. Roggenkamp T., Herget J. Middle and Lower Rhine in Roman times: a reconstruction of hydrological data based on historical sources. Environmental Earth Sciences. 2016. 75, 1100. https://doi.org/10.1007/s12665-016-5909-6

45. Seenhäufigkeit und -Verteilung in Deutschland. URL: https://www.seen.de/service/haeufigkeit.html

46. Schenk W., Glaser R., Gebhardt H. Geographie Deutschlands. WBG Academic. 2014. 280 s.

47. Speckhann G. A., Kreibich H., Merz B. Inventory of dams in Germany. Earth System Science Data. 2021. 13, 731–740. https://doi.org/10.5880/GFZ.4.4.2020.005

48. Talsperren in Deutschland. 2013. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2107-2

49. Trinkwasserverordnung. 2023. URL: https://www.gesetze-im-internet.de/trinkwv_2023/TrinkwV.pdf

50. Übersicht über die deutschen Gewässer. URL: https://www.medienwerkstatt-online.de/lws_wissen/vorlagen/showcard.php?id=244

51. Umweltbundesamt. Öffentliche Wasserversorgung. URL: https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/wasserwirtschaft/oeffentliche-wasserversorgung
52. Umweltbundesamt. Offizielle website. URL: https://www.umweltbundesamt.de/
53. Umweltbundesamt. Wasserressourcen und ihre Nutzung. URL: https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/wasserressourcen-ihre-nutzung
54. Verordnung zum Schutz des Grundwassers. (Grundwasserverordnung - GrwV). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/grwv_2010/BJNR151300010.html
55. Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV). URL: https://www.buzer.de/gesetz/12076/index.htm
56. Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. URL: https://www.gdws.wsv.bund.de/DE/startseite/startseite_node.html
57. Welches Meer liegt in Deutschland? URL: https://tripmydream.ua/germany/sea
58. Winker M., Schramm, E., Schulz, O. et al. Integrated water research and how it can help address the challenges faced by Germany's water sector. Environ Earth Sci 75, 1226 (2016). https://doi.org/10.1007/s12665-016-6029-z
59. Worldometer: Germany Water. URL: https://www.worldometers.info/water/germany-water/

11. ФРАНЦІЯ

11.1. Коротка загальна характеристика Франції

Франція (повна назва – Французька Республіка) – трансконтинентальна держава, що включає основну територію в Західній Європі та низку заморських регіонів і територій у різних частинах світу. Населення – 62,8 млн осіб в метрополії та 67,8 млн осіб – з урахуванням заморських володінь (2020 р.). Площа материкової Франції становить 551 500 км^2, а разом із заморськими володіннями – 675 417 км^2.

Материкову Францію омивають чотири водні простори: протока Ла-Манш, Атлантичний океан (Біскайська затока), Північне та Середземне море.

Територія метрополії простягається на близько 1000 км з півдня на північ від Середземного моря до Північного моря та Ла-Маншу, зі сходу на захід – від р. Рейн до Атлантичного океану. Франція на суходолі межує з 11 державами. Метрополія має кордони з 8-и державами: на північному сході з Бельгією, Люксембургом та Німеччиною, на південному заході – з Іспанією та Андоррою, на сході – зі Швейцарією, на південному сході – з Італією та Монако (рис. 11.1). Заморські регіони – із 3-а державами (Бразилією та Суринам – у Французькій Гвіані, Нідерландами – на Сен-Мартені).



Рис. 11.1. **Картосхема: Франція та сусідні країни** [23]

Заморські території – Французька Гвіана в Південній Америці та кілька островів в Атлантичному, Тихому та Індійському океанах, серед яких Гваделупа, Сен-Бартелемі, Сен-Мартен, Мартиніка, Майотта, Реюньйон, Сен-П'єр та Мікелон, Нова Каледонія та Волліс і Футуна. Це дозволяє Франції бути присутньою у всіх світових океанах, крім Північного Льодовитого океану.

Франція є унітарною змішаною республікою. Законодавчий орган – двопалатний парламент (Сенат та Національні збори).

Згідно з адміністративно-територіальним поділом 2016 р. в країні виділяється 18 регіонів (13 у метрополії та 5 заморських). Регіони в метрополії: Нова Аквітанія, Бретань, Бургундія-Франш-Конте, Нормандія, Іль-де-Франс, Корсика, Окситанія, Гранд-Ест, О-де-Франс, Пеї-де-ла-Луар, Прованс – Альпи – Лазурний Берег, Овернь-Рона-Альпи, Центр – Долина Луари. Заморські регіони: Гваделупа, Гвіана, Майотта, Мартиніка, Реюньйон.

Регіони включають 101 департамент (96 у метрополії та 5 заморських департаментів), 5 заморських спільнот та 3 адміністративно-територіальних утворення з особливим статусом.

Столиця – Париж, найбільше місто країни (2 млн 176 тис. осіб). Великі міста: Марсель (877,2 тис.), Ліон (520, 8 тис. осіб), Тулуза (511,7 тис.), Бордо (261,8 тис.), Ніцца (348,1 тис.), Лілль (236,7 тис.).

Франція є ядерною державою, членом НАТО (1949 р.), одним із п'яти постійних членів Ради Безпеки ООН. З 1957 р. – член Європейського Союзу. Дипломатичні відносини між Україною та Францією було встановлено 24 січня 1992 р.

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються Франції, являє значний інтерес для українських дослідників, зокрема й з водної політики, гідрографії та водних ресурсів, оскільки в цій країні існують давні традиції управління водними ресурсами, які використані при створенні Водної рамкової директиви ЄС (2000 р.).

Короткий огляд публікацій. Основні аспекти гідрологічних досліджень у Франції висвітлено R. Frécaut [22]. Історію моніторингу якості природних вод в країні наведено в праці Y. Zaiter, F. Destandau [37]. Автори відзначають, що моніторинг якості природних вод в країні можна розглядати за трьома періодами: 1) перші мережі, що стали результатом закону про воду 1964 р.; 2) зміни, що стали результатом Європейських директив з 1970-х по 1990-ті рр.; 3) мережі моніторингу з моменту введення в дію Водної рамкової директиви ЄС (2000 р.). A. Brun відзначає, що ухвалення закону 1964 р. про режим і розподіл води та боротьбу із забрудненням – поворотний момент у формуванні водної політики Франції [14]. Законодавець віддає перевагу управлінню водозборами, встановлює цільові показники якості води для кожного водотоку в департаментах, створює шість басейнових агентств, по одному для кожної великої гідрографічної одиниці [24, 31].

Гідрологічну мінливість основних річок Франції (Сена, Луара, Гаронна та Рона) за останні десятиліття оцінено L. Chevalier та ін. [16]. Авторами досліджено зв'язок між гідрологічною мінливістю та Північноатлантичним коливанням (NAO), яке розглядається як індекс переважаючого клімату в Європі. Витрати води в досліджуваних річках показують сильну узгодженість із NAO.

Серед україномовних праць можна відзначити статтю Д.О. Танасів та ін. [1], присвячену питанням управління водними ресурсами у Франції, та праці В.К. Хільчевського [2-4], в яких наведено характеристику гідрографії та водних ресурсів Франції в контексті загального огляду по країнах Європи, статтю [5] – конкретно по Франції.

Матеріали, використані для дослідження. При дослідженні було використано матеріали Aquastat-FAO – глобальної інформаційної системи з водних ресурсів – профіль Франції [14], європейського інформаційного порталу ClimateChangePost [18], довідкового веб-сайту Worldometer [36], офіційних сайтів Міністерства екологічного переходу, біорізноманіття, лісів, моря та рибальства [30], шести Водних агентств Франції [6–11],

11.2. Природні умови

Рельєф. У Франції можна спостерігати три різні типи рельєфу – високі гори, древнє плато та рівнини. У західних та північних районах країни поширені рівнини й низькогір'я; в центральних та східних – середньовисотні гори [17]. На південному заході знаходяться Піренеї, на південному сході – Альпи з найвищою вершиною Західної Європи – г. Монблан (4807 м). Також варто відзначити гірські системи в різних частинах країни – Центральний Французький масив, Юра, Вогези (рис. 11.2).

Вздовж кордону з Іспанією розташовані гори Піренеї, які у льодовикову епоху не зазнавали сильного зледеніння, тому не мають великих льодовиків, озер та зубчастих гребенів..Але через важкодоступність перевалів зв'язок між Іспанією та Францією через Піренеї дуже обмежений. Сполучення між цими країнами підтримується переважно морями на заході та сході..

Альпи сприяють утворенню кордону Франції з Італією та Швейцарією, частково заходять у південно-східну Францію до р. Рона. У горах річки утворили глибокі долини, а льодовики, які займали ці долини в льодовикову епоху, розширили і поглибили їх. Так, вершина г. Монблан величаво вимальовується на тлі льодовикових долин. В Альпах є низка доступних перевалів.

Гори Юра, вздовж яких проходить кордон зі Швейцарією, мають складчасту будову, з вапняків, значно нижчі і менш розчленовані порівняно з Альпами (максимальна висота 1720 м).

Центральний масив – гірський масив в центрі та на півдні Франції, найбільший за площею і висотою з герцинського середньогір'я Західної Європи. Максимальна висота становить 1886 м. В Центральному масиві переважає плоскогірний тип рельєфу. Поверхня масиву поступово підвищується у напрямку півдня і сходу.

Паризький басейн (низовина) знаходиться на півночі центральної Франції і оточений Арморіканським масивом, Центральним масивом, горами Вогези і Арденни.

Аквітанський басейн або Гароннська низовина, розташований на південному заході Франції у підніжжя Піренеїв, – рівнинний район з родючими ґрунтами [17].



Рис. 11.2. **Картосхема фізико-географічних умов Франції** [19]

Клімат. На території материкової Франції виділяються такі основні типи клімату: помірний морський; перехідний від морського помірного до континентального; субтропічний середземноморський; гірські типи.

Для Нормандії та Бретані характерним є морський клімат, що поширює свій вплив на всю західну частину країни. Особливо м'яким та вологим кліматом вирізняється Бретань, для якої характерна мала різниця між літніми та зимовими температурами, а також похмурі дні із сильними вітрами. Взимку тут тепло (середня температура січня +7 °С), але літо прохолодне, похмуре (у липні +17 °С). У східних районах країни домінує континентальний клімат: тут річна амплітуда середньомісячних температур сягає 20 °С.

Для регіону Парижа характерна м'яка зима, середня температура січня +3,5 °С. Захищене від північних вітрів Альпами та Центральним масивом узбережжя Середземного моря має середземноморський клімат із спекотним сухим літом та вологою теплою зимою. У віддалених від моря низинних районах середня температура січня також позитивна, а літо значно тепліше. У південній частині Франції на узбережжі клімат

середземноморський субтропічний: літо сухе та спекотне, зима тепла, але з осені починаються дощі.

У Ніцці середня температура липня +24°С, січня +8°С. У горах (Альпах, Піренеях, Центральному масиві) відзначаються низькі зимові температури, сильні вітри, велика кількість опадів, тривалий сніговий покрив. Середньорічна кількість опадів на більшій частині країни становить 600–1000 мм, при цьому опади розподіляються на території країни, за винятком узбережжя Середземного моря, відносно рівномірно.

11.3. Характеристика водних об'єктів

11.3.1. Моря. На півночі територія Франції омивається Північним морем та протокою Ла-Манш, найвужчу частину якої називають Па-де-Кале, на заході – Атлантичним океаном (Біскайська затока), на півдні – Середземним морем (Ліонська затока, Лігурійське море) – див. рис. 11.2.

Північне море – частина Атлантичного океану, омиває береги Норвегії і Данії на сході, Шотландії і Англії – на заході, Німеччини, Нідерландів, Бельгії і Франції – на півдні. На півдні Північне море з'єднується з рештою Атлантики через протоки Па-де-Кале і Ла-Манш, а на півночі – через Норвезьке море. Північне море у Франції це – 50-кілометрова берегова лінія між м. Кале та бельгійським кордоном.

Площа моря становить 575 тис. км^2 (з протокою Скагеррак); максимальна глибина – до 700 м. Солоність води – близько 34 ‰. Впадають річки: Рейн, Ельба (Німеччина), Темза (Велика Британія). В акваторії моря поширене рибальство, а також ведеться активний видобуток нафти та природного газу.

Сектор «Ла-Манш – південна частина Північного моря», включаючи Па-де-Кале, вважається представником мілководних мегаприпливних морів, що характеризуються сильною течією і дуже каламутною водою (через течії та припливно-відливні явища). Це робить його екологічно особливим районом, але також уразливим для морських ризиків через інтенсивний морський рух (торговий і пасажирський).

Порти Північного моря обробляють понад 20 % усього морського вантажопотоку планети. На морі розташовані найбільші морські порти світу – Амстердам і Роттердам у Нідерландах, Антверпен – в Бельгії, Гамбург, Бремен і Вільгельмсгафен – в Німеччині, Лондон, Кінґстон-апон-Халл і Ньюкасл-апон-Тайн – у Великій Британії, Осло і Берґен – в Норвегії.

Ла-Манш (Англійський канал) – протока Атлантичного океану, розташована на північному заході Європи, що простягається на площі приблизно 75 тис. км^2 і відокремлює Францію від Великої Британії. Довжина близько 530 км, ширина 176 км на західному кінці, 41 км – на східному. Максимальна глибина 180 м, середня – 54 м. Солоність води – близько 35 ‰. Східну звужену частину Ла-Маншу, яка служить входом у протоку з боку Північного моря, називають ***Па-де-Кале*** (її ширина у найвужчому місці 29 км).

Ла-Манш належить до континентального шельфу північно-західної частини Європи. Дно являє собою осадову рівнину, що полого нахилена на захід. З географічної точки зору протока Ла-Манш не має чіткого кордону зі

Світовим океаном. Вона сполучається з Північним морем через Па-де-Кале на сході та з Кельтським морем на заході, причому останнє виходить прямо в Атлантичний океан.

Течії зазвичай рухаються на схід під час припливу і захід після «повороту течій» під час падаючого припливу, але баланс між двома протилежними рухами, показує різницю на користь повільного руху водної маси на північ. Бланшар – найсильніша припливна течія в Ла-Манші. У затоці Мон-Сен-Мішель рівень припливів становить 15 м.

Під Ла-Маншем (в районі Па-де-Кале) в 1994 р. споруджено тунель (Євротунель) що з'єднує континентальну Європу з Великою Британією. Тунель має довжину близько 51 км, з них 39 км – безпосередньо під дном моря. Євротунель складається з трьох тунелів – два основних рейкових для потягів, що рухаються на північ і південь, і один невеликий сервісний тунель.

Біскайська затока – частина Атлантичного океану, розташована на північ від Піренейського півострова та на захід від Франції, омиває береги Іспанії та Франції. Простягається від регіону Галісія до регіону Бретань. Затока має приблизно трикутну форму, загальна площа становить 223 тис. км^2, довжина 590 км, середня глибина 1750 м, максимальна – 4735 м. Північна частина французького берега скеляста, є кілька островів.

Континентальний шельф біля берегів Бретані має ширину близько 160 км, але до берегів Іспанії зменшується до 65 км. Схили шельфу порізані численними підводними каньйонами. За шельфом розташовується досить пласка Біскайська глибоководна рівнина глибиною близько 4500 м. У затоку впадають річки Гаронна та Дордонь, (що утворюють естуарій Жиронда), а також Луара, Адур, Бідасоа.

Припливи напівдобові з амплітудою до 6,7 м, що зменшується з півночі на південь. У лютому у північній частині затоки вода має температуру 5–6 °С, у південній – 12–13 °С; у серпні вода прогрівається до 10 °С на півночі і до 20–22 °С на півдні. Солоність близько 35 ‰.

Поверхневі течії Біскайської затоки зумовлюються циркуляцією вод у Північній Атлантиці та закручені за годинниковою стрілкою. Частими є шторми, особливо в зимовий період.

Основні порти у Франції: Бордо, Брест, Нант, Ла-Рошель, Рошфор, Сен-Назер, Байонна. Курорти: Ла-Боль, Біарриц та Сен-Жан-де-Люз.

Середземне море. *Ліонська затока* розташована в західній частині Середземного моря і омиває південно-західне узбережжя Франції (рис. 11.3). Протяжність – від іспанського кордону (мис Креус) на заході до м. Тулон і гирла р. Рона на сході. Довжина 93 км, ширина біля входу 245 км, глибини понад 1000 м, уздовж узбережжя широкий мілководний материковий шельф. Солоність близько 38 ‰. Припливи неправильні півдобові, до 0,2 м. Берегова лінія включає східні відроги Піренеїв, кілька лагун, дельту р. Рона і вапнякові пагорби поблизу Марселя. Найбільші порти затоки – Марсель і Сет.

Лігурійське море – частина Середземного моря між островами Корсика, Ельба та узбережжям Генуезької затоки. Омиває територію Франції, Монако та Італії. Площа 15000 км², середня глибина 1200 м, найбільша 2546 м. Припливи напівдобові, 0,3 м. Температура води від 13 °С

взимку до 23,5 °С влітку. Солоність близько 38 ‰. Круті, урвисті береги, зустрічаються піщані пляжі. В море впадає р. Арно.



Рис. 11.3. **Картосхема Середземноморського узбережжя Франції** [15]

Лігурійське море є терморегулятором Середземного моря, на його узбережжях дуже м'яка зима і жарке, але не спекотне літо. Крім того, завдяки специфічним процесам в атмосфері, тут випадають рясні опади (місцями понад 1000 мм на рік).

На узбережжі знаходиться відомий курортний район – Рив'єра. Французька Рив'єра або Лазуровий берег включає міста Сен-Тропе, Антиб, Ніцца, Канни, в Монако – Монте-Карло.

11.3.2. Річки. Згідно з базою даних Національного інституту географічної та лісової інформації – IGN (до 2012 р. – Національний географічний інститут), у Франції налічується близько 125 тис. різних водотоків, які належать до басейнів Середземного моря та Атлантичного океану (Біскайська затока, протока Ла-Манш) [32].

Своєрідним вододілом виступає Центральний Французький масив – давнє монолітне гористе утворення у центральній частині Франції, в якому беруть свій початок багато значних річок Франції: Луара, Аверон, Тарн, Дордонь, Шер, Од та інші (див. рис. 11.2, рис. 11.4). Річки Франції мають різний характер живлення. Враховуючи, що більшість річок країни беруть свій початок у гірських масивах – можна відзначити льодовикове живлення для деяких з них (Рона, Гаронна). Однак, спускаючись з гір, ці річки приймають у себе численні притоки (Йонна, Сона, Селюн та інші), основою живлення яких є підземні води та атмосферні опади, що випадають,

переважно, як дощі. Таким чином, можна сказати, що річкова мережа Франції має змішаний тало-дощовий тип живлення.

За прийнятою у Франції термінологією річками ("fleuves") називаються виключно ті річки, які безпосередньо впадають у Світовий океан [20].



Рис. 11.4. **Картосхема розташування основних річок Франції** [28]

У Франції таких річок – 131, з яких лише 10 [Рейн, Луара, Мез (Маас), Рона, Сена, Гаронна, Дордонь, Шаранта, Еско (Шельда), Адур] мають довжину понад 300 км (табл. 11.1). При цьому на басейни цих річок припадає понад 400 тис. км^2 французької території, тобто. понад 70 %. Річки, що не впадають в море, можна називати водотоками.

Луара – найдовша річка Франції, басейн якої цілковито знаходиться на території країни, протяжністю 1012 км, з площею водозбірного басейну – 115 тис. км^2, що становить понад одну п'яту площу Франції, тоді як її середня витрата води становить лише половину від витрати води р. Рона. Бере початок у департаменті Ардеш на півдні країни, на горі Жерб'є-де-Жон, у східній частині Центрального масиву, тече на північ через м. Невер до м. Орлеан, далі на захід через м. Тур та м. Нант. Впадає в Біскайську затоку Атлантичного океану біля м. Сен-Назер, утворюючи естуарій.

Таблиця 11.1. **Перелік найбільших річок на території Франції, довжиною понад 300 км**

№	Назва річки	Довжина, км		Площа басейну, км^2		Витрата, м^3/с	Куди впадає
		повна	у Франції	повна	у Франції		
1	Рейн	1233	188	185000	24000	2200	Північне море
2	Луара	1012	1012	115000	115000	835	Атлантичний океан
3	Маас (Мез)	950	486	36000	9000	300	Північне море
4	Рона	812	545	97800	90000	1780	Середземне море
5	Сена	776	776	78650	78650	500	Ла-Манш
6	Гаронна	645	523	55846	55616	680	Атлантичний океан (естуарій Жиронда)
7	Мозель	544	314	28286	16786	328	р. Рейн
8	Марна	514	514	12920	12920	110	р. Сена
9	Лот	485	485	11254	11254	155	р. Гаронна
10	Дордонь	483	483	24000	24000	274	Атлантичний океан (естуарій Жиронда)
11	Сона	473	473	29950	29950	473	р. Рона
12	Ду	453	430	7710	7605	176	р. Сона
13	Альє	421	421	14310	14310	144	р. Луара
14	Шаранта	381	381	9855	9855	65	Атлантичний океан
15	Тарн	380	380	15700	15700	140	р. Гаронна
16	В'єнна	372	372	21161	21161	210	р. Луара
17	Шер	365	365	13920	13920	96	р. Луара
18	Ена	356	356	7939	7939	65	р. Уаза
19	Шельда (Еско)	355	180	21863	6680	100	Північне море
20	Дюранс	323	323	14225	14225	180	р. Рона
21	Луар	319	319	8294	8294	32	р. Сарт
22	Сарт	314	314	16374	16374	75	р. Мен
23	Адур	309	309	16927	16927	350	Атлантичний океан

.

Річка умовно поділяється на три основні ділянки: 1) верхня Луара (від витоку до злиття з р. Альє); 2) середня Луара (від злиття з р. Альє до злиття з р. Мен); 3) нижня Луара (від злиття з р. Мен до гирла).

Середньорічна витрата води у річці становить 863 м^3/с, що є середнім показником у період 1967–2008 рр. Величина витрати сильно варіюється вздовж річки, становлячи приблизно від 350 м^3/с в Орлеані і до 900 м^3/с в гирлі. Зміна також залежить від пори року. Так, у серпні-вересні біля Орлеана нерідко витрата становить лише 10 м^3/с. Під час повеней, які зазвичай відбуваються у лютому-березні, витрата іноді перевищує 2000 м^3/с для Верхньої Луари та 8000 м^3/с для Нижньої Луари. Середня витрата води в нижній течії – 835 м^3/с [34].

Для Луари характерні виражені сезонні коливання стоку. Повінь спостерігається взимку та ранньою весною і характеризується середніми місячними витратами від 1630 до 1830 м^3/с, із січня по березень включно (з максимумом у січні) – рис. 11.5. Починаючи з квітня стік поступово зменшується до літньої межені, яка триває з червня по жовтень, внаслідок чого середньомісячні витрати води падають до мінімуму (242 м^3/с) у серпні.

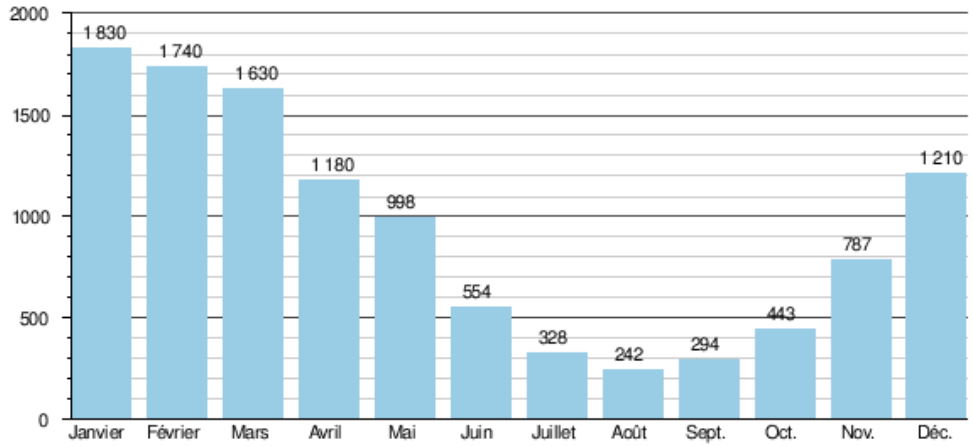


Рис. 11.5. **Середньомісячні витрати води р. Луара – м. Сен-Назера, м^3/с** [33]

Припливна ділянка річки простягається на 60 км вглиб суходолу та має ширину до 3 км. На ній розташовані нафтопереробні заводи, порт Сен-Назера та 40 тис. га водно-болотних угідь, а також пляжі Ле-Круазік і Ла-Боль-Ескублак вздовж берегової лінії. Навігація на річці офіційно можлива до м. Бушмен.

Вся річка була включена до списку територій, що мають важливе значення для ЄС в мережу Natura 2000 з метою захисту її дикої фауни та флори, біорізноманіття, екосистем, а також місць проходу мігруючих видів.

У 2000 р. центральна частина долини Луари була внесена до списку об'єктів Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО. Виноградники та замки, що знаходяться на берегах річки протягом усього цього регіону, є головними туристичними пам'ятками.

Рона – річка у Швейцарії та Франції. Довжина річки – 812 км (з них 545 км – по території Франції), площа басейну – 99,8 тис. км^2 (з них 90,0 тис. км^2 – на території Франції). Середня витрата води – 1780 м^3/с, що є одним із найбільших показників для річок Середземномор'я.

Витік річки знаходиться в Швейцарії на льодовику в Альпах на висоті 1753 м. Спочатку Рона, як гірська річка, тече головним чином на південний захід (290 км) територією Швейцарії, протікаючи у верхів'ї через Женевське озеро, потім, пройшовши м. Ліон, повертає на південь, проходячи через Ронську низовину. У гирлі утворює дельту із двома рукавами на захід від Марселя. Площа дельти перевищує 12 тис. км^2.

Рона – найповноводніша річка Франції. Середня витрата води в гирлі Рони, зафіксована на гідрологічному посту біля м. Бокер, становить 1780 м^3/с. що дещо менше, ніж у р. Рейн, але більше, ніж у річок Луара, Сена,

Гаронна та інших річок Франції. За цим показником Рона посідає друге місце серед річок, що впадають у Середземне море, після р. Ніл.

Річка умовно поділяється на три основні ділянки: 1) верхня Рона – гірська (від витоку до місця впадіння в Женевське озеро на території Швейцарії); 2) середня Рона (від місця виходу з Женевського озера до впадіння в неї найбільшої притоки – р. Сона в районі м. Ліон); 3) нижня Рона – (від м. Ліон до гирла).

Верхня Рона має гідрологічний режим, на який значно впливає льодовикова складова: її стік різко збільшується в період танення льодовиків, тобто в літні місяці (червень – серпень) – рис. 11.6.

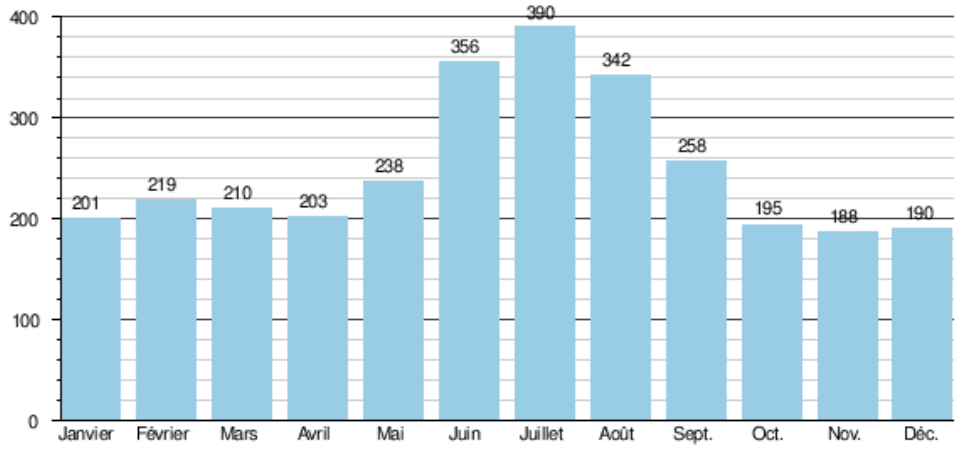


Рис. 11.6. **Середньомісячні витрати води р. Рона – витік з Женевського озера (верхня Рона), м^3/с** [33]

Гідрологічний режим Рони нижче Женевського озера (середня та нижня Рона) характеризується осінньо-зимовими максимумами, пов'язаними із середземноморськими дощами, та весняними максимумами, зумовленими таненням снігів. Мінімум витрат води припадає на літню межень (рис. 11.7).

На Роні можуть виникати катастрофічні паводки. Так, в сучасний період було зафіксовано витрату води в 11,5 тис. м^3/с (м. Бокер, 2003 р.).

Ділянка р. Рона від порту Ліон до порту Сент-Луї-ду-Рон є судноплавною. Судноплавною Рона стала завдяки побудованій системі із 13 шлюзів та обвідних каналів.

11.3.3. Озера. У Франції налічується понад 38 тис. водойм – озер, водосховищ і ставів [29]. Озера зустрічаються в гірських районах, зокрема в Альпах та Центральному масиві на південному заході країни – на узбережжі Аквітанії.

Озера Франції за походженням поділяють на три групи: гірські озера тектонічно-льодовикового походження з тало-льодовиковим живленням; рівнинні озера з дощовим живленням; прибережні озера та лимани зі змішаним дощово-морським живленням. Кожна з цих груп озер характерна для певного регіону Франції та має низку відмінних рис. Дані про найбільші серед них наведено у табл. 11.2.

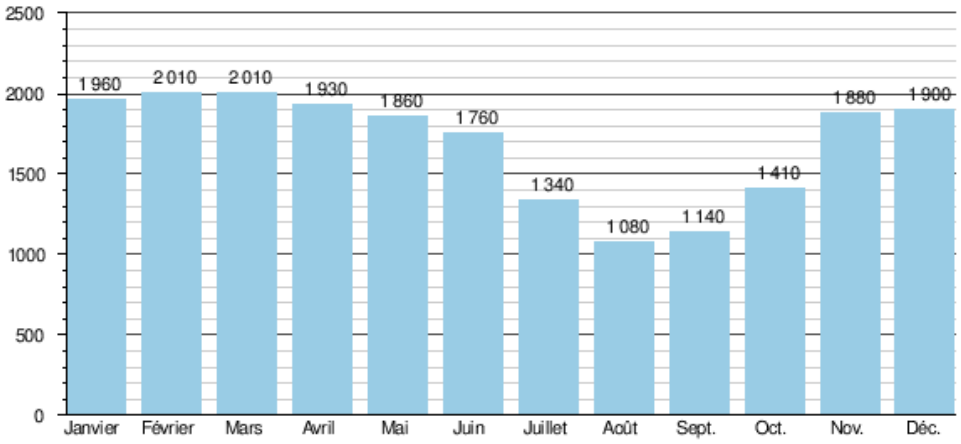


Рис. 11.7. **Середньомісячні витрати води р. Рона – м. Бокер (гирло), м³/с** [33]

Гірські озера найчастіше зустрічаються в районі Альп та Піренеїв, а також у їхніх передгір'ях. Основні риси гірських озер Франції – чиста, насичена киснем холодна вода в улоговинах зі скелястими берегами та дном. При порівняно невеликій площі такі озера мають велику глибину.

Як приклад, можна відзначити такі гірські озера Франції як Блан у Вогезах (при площі всього 0,27 км^2 максимальна глибина становить 72 м), Портійон (площа – 0,34 км^2, глибина – 101 м) та Кап-де-Лонг (площа – 1,1 км^2, глибина – 130 м.) у Піренеях, озера Костійон (5,0 км^2, глибина – 100 м) , Сент-Круа (22 км^2, глибина – 93 м), Іссарлес (0,9 км^2, глибина – 138 м) в Альпах.

Таблиця 11.2. **Найбільші озера Франції**

№	Назва озера	Площа, км^2	Середня глибина, м	Максимальна глибина, м	Розташування, країна/адмінрегіон
1	Леман (Женевське)	580	153	310	Франція, Швейцарія
2	Берр (лагуна)	155	6	9	Прованс - Альпи - Лазурний Берег
3	То (лагуна)	75	4,5	32	Окситанія
4	Ваккарес (лагуна)	63	1,4	2	Прованс - Альпи - Лазурний Берег
5	Уртен-Каркан	58,3	-	12	Нова Аквітанія
6	Казо і Сангіне	55,6	-	26	Нова Аквітанія
7	Лекат	54,8	1,8	3,7	Окситанія
8	Гран-Льє	54,2	1,6	4	Пеї-де-ла-Луар
9	Бурже	44	86	145	Овернь - Рона - Альпи
10	Біскаррос і Парентіс	32,1	6,7	22	Нова Аквітанія

Рівнинні озера характерні для регіонів Аквітанської низовини та Французького басейну – це майже 60 % території країни. Загальною рисою

таких рівнинних озер є неглибока улоговина з плоским дном. Навіть за відносно великої площі озера його глибина значно поступатиметься гірським озерам. У таких озерах вода прогрівається набагато краще, ніж у гірських, у зв'язку з чим у них спостерігається більша кількість живих мікроорганізмів, а тому вищою є каламутність води.

Прибережні озера розташовані в безпосередній близькості від узбережжя моря на висоті, що трохи перевищує рівень моря. У зв'язку з близькістю таких озер до океану, їхнє живлення складається не тільки з дощової води, але і морської, яка сюди потрапляє під час припливів. Через це вода в таких озерах іноді буває солоною.

Характерними рисами прибережних водойм є їхня велика площа і дуже маленька глибина. Наприклад, лагуна Ваккарес при площі понад 63 км^2 має максимальну глибину трохи більше 2,0 м (див. табл. 11.2).

Женевське – озеро льодовикового походження на кордоні Швейцарії та Франції, у міжгірській западині між Альпами та горами Юра. У Франції його називають *озеро Леман* (рис. 11.8).

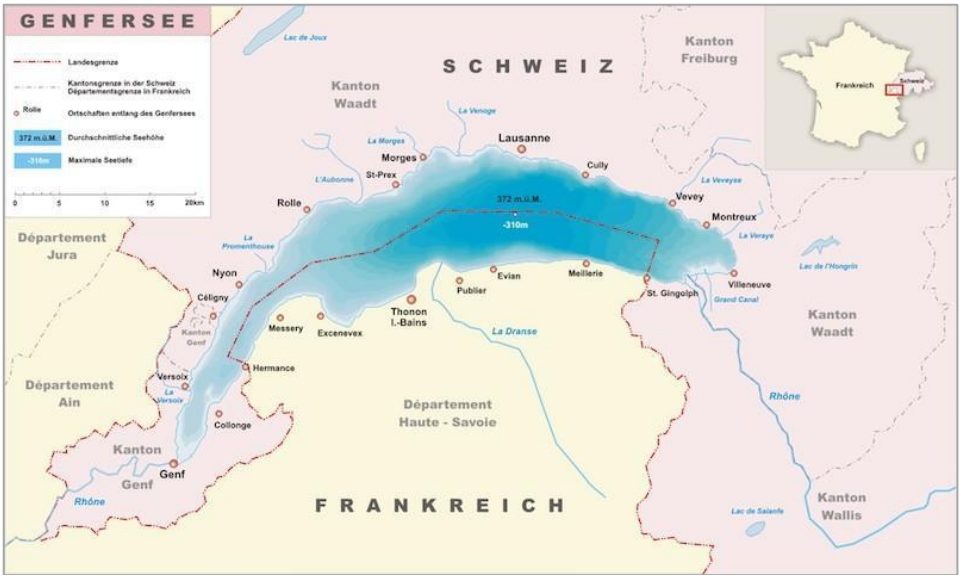


Рис. 11.8. **Картосхема розташування Женевського озера (Швейцарія – Франція)** [26]

За площею поверхні (580 км^2) це найбільше альпійське та субальпійське озеро, об’єм – 89 км^3, глибина максимальна – 310 м, середня – 153 м. Під юрисдикцією Франції перебуває 40 % площі Женевського озера, Швейцарії – 60 %.

Озеро умовно поділяють на три частини: Високе озеро (східна частина від впадіння р. Рона до лінії Меєрі-Ріва); Велике озеро (найширша його частина); Мале озеро (звуження у південно-західній частині від лінії Івуар-Пранжен до витоку р. Рона в Женеві). Женевське озеро живиться в основному за рахунок р. Рона, яка протікає зі сходу на захід і забезпечує 75% його стоку. Мінералізація води в озері становить близько 500 мг/дм^3.

У 1963 р. було створено Міжнародну комісію з охорони вод Женевського озера – міжурядовий орган Франції та Швейцарії для координації водної політики в масштабах басейну озера [26].

Бер – солонувате озеро лагунного типу біля берегів Середземного моря, розташоване на захід від Марселя та на схід від дельти р. Рона. Площа озера – 155 км^2, глибина максимальна – 9 м, середня – 6 м. Найбільше за площею озеро Франції, сполучається каналом із Середземним морем. В околицях розташовані ГЕС та нафтопереробні заводи, що створює екологічні проблеми для водойми. Але найбільший негативний вплив чинить ГЕС Сен-Шамас, яка живиться прісною водою з каналу Дюранс і скидає її в озеро. Це призводить до опріснення та стратифікації водних мас в озері. Евтрофікація призводить до надмірного збільшення органічної маси і, як наслідок, до нестачі кисню, що є причиною підвищеної смертності деяких видів риб. Велика кількість мулу робить воду в озері каламутною і зменшує кількість світла, що проникає в неї. Озеро Бер використовується для виробництва морської солі та розведення мідій.

Бурже – велика природна водойма льодовикового походження, яка є найглибшим озером, повністю розташованим на території Франції. Площа озера – 44 км^2, об'єм – 3,6 км^3, глибина максимальна – 145 м, середня – 86 м. Температура води влітку коливається між 20 та 25 °С. Популярний туристичний об'єкт.

11.3.4. Водосховища. У Франції налічується близько 550 водосховищ сумарним повним об'ємом понад 11 км^3 [3].

Дер-Шантекок – найбільше за площею водосховище у Франції та Західній Європі, площею 48 км^2. Названо на честь долини Дер, в якій розташоване, та затопленого с. Шантекок. Найбільша глибина – 15 м, середня – 4-7 м, об'єм – 0,35 км^3. Дер-Шантекок живиться каналом завдовжки 12 км, який відгалужується від р. Марна у Сен-Діз'є. Водосховище було створено у 1974 р. для зарегулювання р. Марна з метою запобігання ризикам затоплення деяких територій Парижа.

Сер-Понсон – водосховище на південному сході Франції в регіоні Прованс - Альпи – Лазурний Берег на р. Дюранс. Одне з найбільших водосховищ Франції, площа - 28,2 км^2, об'єм води – 1,27 км^3. Розташоване на висоті 780 м н.р.м., фактично є затопленою ділянкою ущелини Дюранс. Максимальна глибина – 90 м. Створено 1961 р.

Вуглан – водосховище у департаменті Юра. За своїм об'ємом (0,6 км^3) – це третє у Франції водосховище. Гребля була створена в 1969 р. на р. Ен.

11.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

Згідно з гідрографічним районуванням, виконаним за вимогами ВРД ЄС з метою управління водними ресурсами, територія метрополії Франції поділена на 6 районів річкових басейнів: *Адур – Гаронна; Артуа – Пікардія; Луара – Бретань; Рейн – Маас; Рона – Середземномор'є – Корсика; Сена – Нормандія* (рис. 11.9). На заморських територіях – 5 районів річкових басейнів: *Гвіана, Гваделупа, Мартиніка, Реюньйон, Майотта.*

Райони річкових басейнів поділено на 24 гідрографічні регіони (суббасейни) – рис. 11.10. Гідрографічні регіони поділено на сектори, сектори – на підсектори; в метрополії Франції – 187 гідрографічних секторів, 1140 гідрографічних підсекторів, Найдрібнішим елементом поділу території басейну є гідрографічна ділянка. На території метрополії Франції виділено 6189 гідрографічних ділянок.

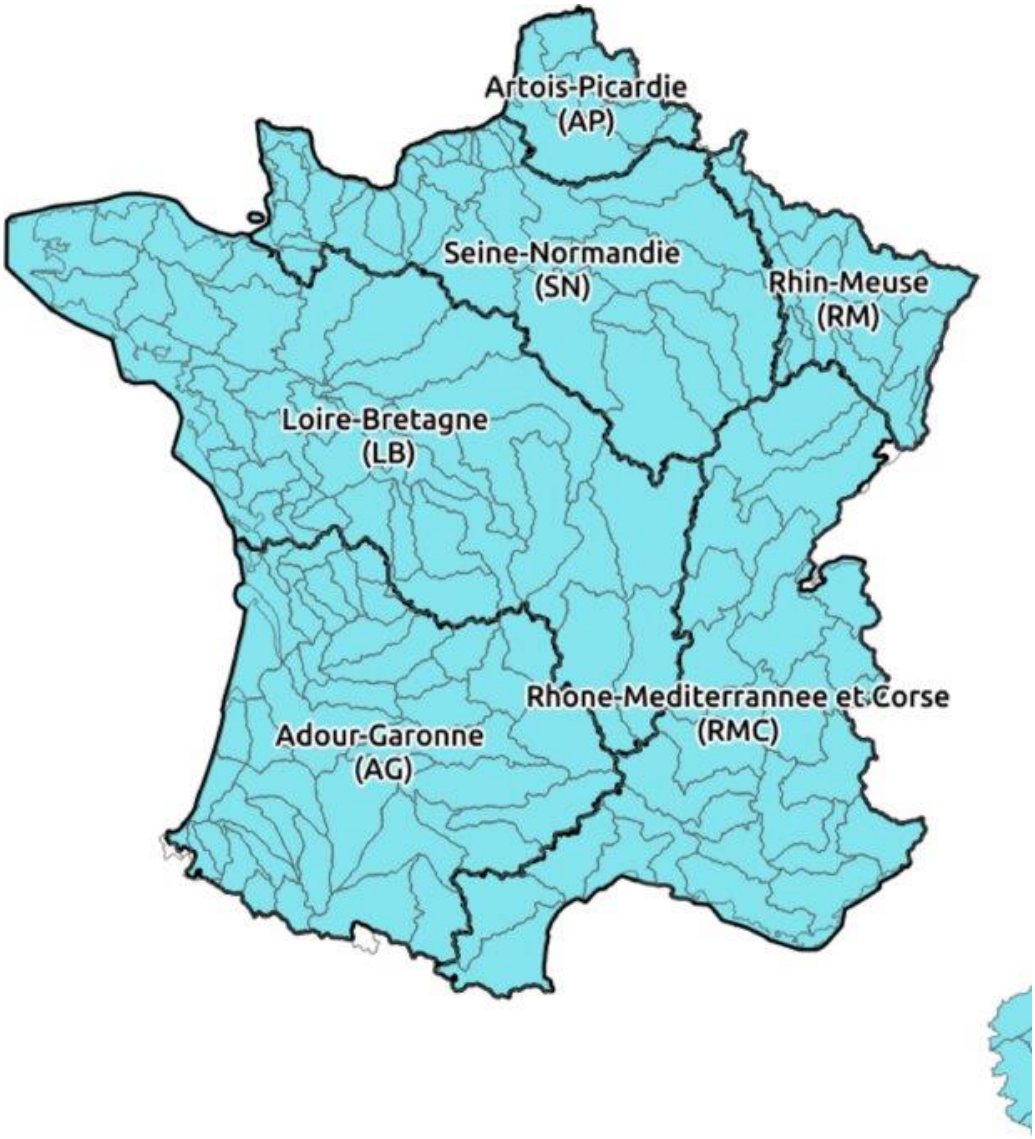


Рис. 11.9. **Картосхема гідрографічного районування території метрополії Франції згідно з ВРД ЄС. Виділено 6 районів річкових басейнів: Адур – Гаронна (AG); Артуа – Пікардія (AP); Луара – Бретань (LB); Рейн – Маас (RM); Рона – Середземномор'є – Корсика (RMC); Сена-Нормандія (SN) [13]**

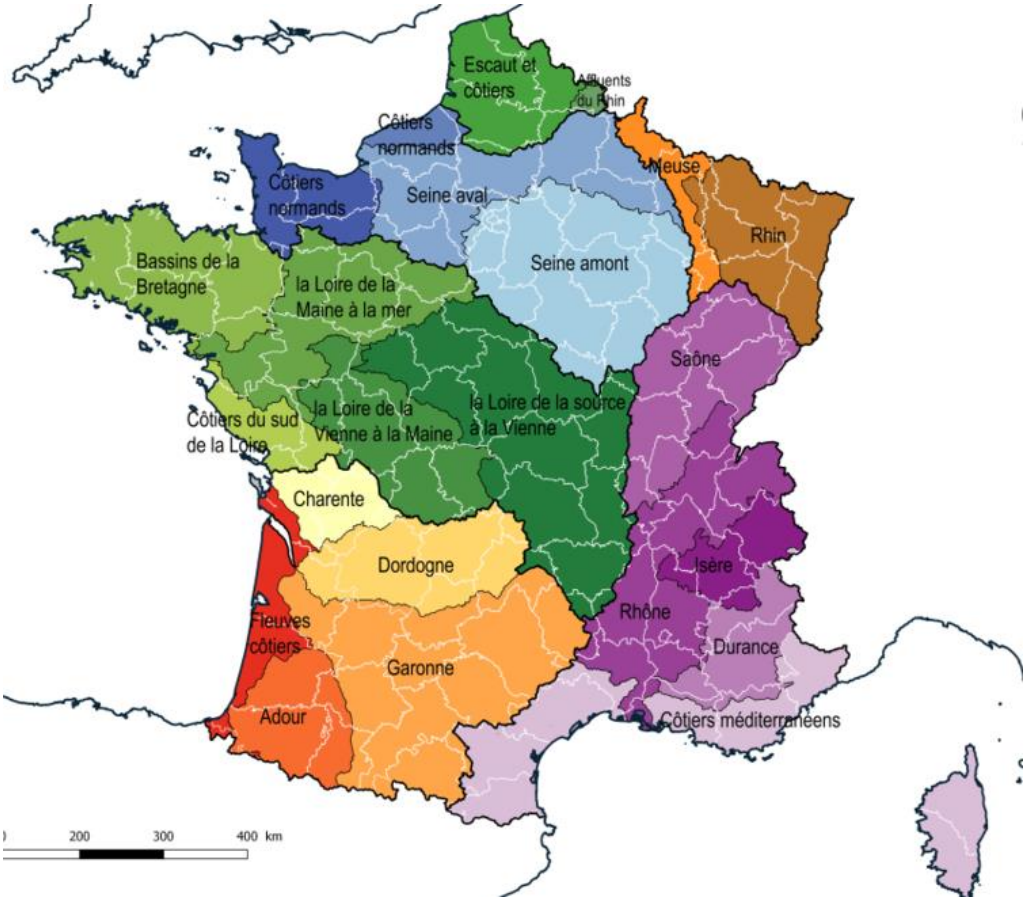


Рис. 11.10. **Картосхема гідрографічного районування території Франції згідно з ВРД ЄС: поділ районів річкових басейнів на 24 суббасейни (гідрографічні регіони)** [21]

11.5. Обсяги та використання водних ресурсів

11.5.1. Обсяги водних ресурсів. За даними Aquastat FAO, середньорічна кількість опадів на території Франції становить 867 мм/рік (476,1 км^3) – табл. 11.3.

Середньорічний річковий стік, що утворюється на території країни, становить 198 км^3. Разом із зовнішнім припливом (11 км^3) загальний середньорічний річковий стік сягає 209 км^3.

Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів становить 211 км^3/рік, з яких 95 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (200 км^3/рік), а 5 % – зовнішніми водними ресурсами (11 км^3/рік) [12].

Показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 3277 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 3105 м^3/рік [20]. Коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів незначний – 5 %.

Таблиця 11.3. **Характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів Франції на основі даних глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO** (укладено автором за [12])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об'єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		476,1	867 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній (А)	198	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну (Б)	11	З території: Швейцарії (10 км^3), Іспанії (1,0), Бельгії (дуже мало). По Рейну – не враховано
	Стік в прикордонних річках	33	18 км^3 - на територію: Бельгії (7 км^3), Німеччини (5,0), Люксембургу, Німеччини (Мозель) – 5,0, Іспанії (0,5), Італії (0,5)
	Загальний річковий стік (ЗРС), ЗРС = А + Б	209	
Підземні води	Внутрішні ресурси	120	118 км^3 – гідравлічно зв'язані з річковим стоком (добувати не можна)
	Доступні до використання (Д)	2	
Внутрішні водні ресурси (ВВР)	ВВР = А + Д	200	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 3105 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗВР)	ЗВР = ЗРС + Д	211	Загальні водні ресурси на 1 людину: 3277 м^3/рік

Екологічний стік – недоторкана частина відновних водних ресурсів, яка має бути залишена для забезпечення життєдіяльності природних екосистем, особливо водних. За оцінками Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), ця частка становить 97 км^3 для материкової Франції та Корсики, або 46% річного ресурсу [12].

Розподіл запасів водних ресурсів за сезонами. Дані про розподіл запасів водних ресурсів за гідрологічними сезонами на території Франції наведено в табл. 11.4.

Таблиця 11.4. **Розподіл запасів водних ресурсів за гідрологічними сезонами на території Франції (в середньому за 1990-2020 рр.)** [27]

№	Сезон	% від річного
1	Весна	9
2	Літо	2
3	Осінь	41
4	Зима	48

Як видно, найменше запасів водних ресурсів спостерігається влітку (2 %), найбільше – взимку (48 %) – див. табл. 11.4. Але на практиці протягом року найбільший попит на воду спостерігається влітку, коли доступність ресурсу мінімальна, що може викликати локальну напруженість щодо цього ресурсу, а також тимчасовий дефіцит.

Динаміка обсягів водних ресурсів протягом 2008–2020 рр. У 2020 р. водні ресурси Франції за гідрологічний рік становили 289 км^3 [27], що на 37 % більше середньорічного показника за 1990–2020 роки, який становить 211 км^3 (рис. 11.11). Гідрологічний рік визначається з вересня попереднього року до серпня поточного року.

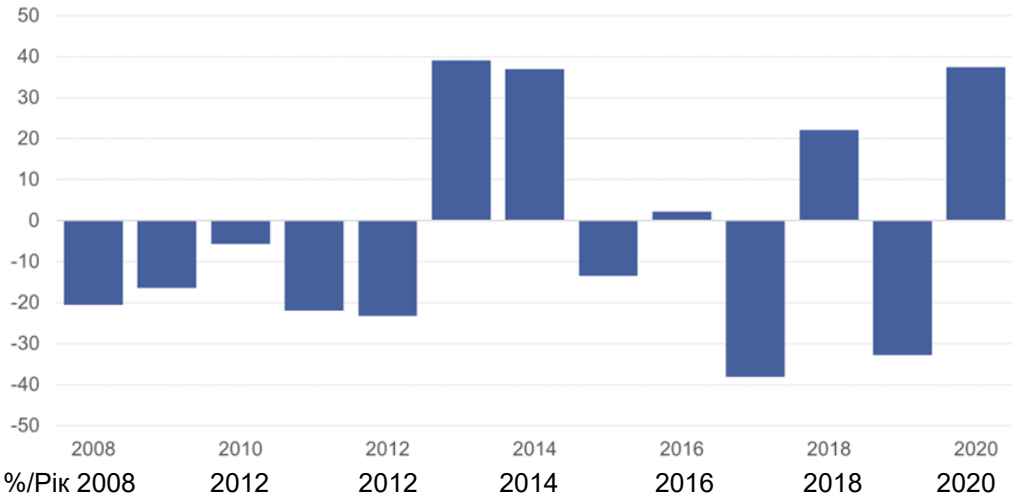


Рис. 11.11. **Динаміка обсягів відновних водних ресурсів Франції за гідрологічні роки протягом 2008–2020 рр. порівняно із середньорічним показником, %** [27]

На відміну від 2019 р., який був посушливим (на 32 % менше середньорічного показника), 2020 р. посів 4 місце серед років з найвищими запасами водних ресурсів за період 1990–2020 рр. – на рівні з дощовими 2013 та 2014 роками.

11.5.2. Використання водних ресурсів

Забір води. У 2020 р. забір прісної води на потреби галузей економіки країни становив 30,7 км^3, з яких 24,7 км^3 – поверхневі (80 %), 6 км^3 – підземні води (20 %) – табл. 11.5.

Найбільший забір води здійснює промисловість (52 % від загального), на комунальне водопостачання припадає 12 %, на сільське господарство – 11 %, на живлення каналів – 19 %.

Причому, треба мати на увазі, що частка промисловості має високе значення тому, що в неї входить 13,6 км^3 води, яка використовується для охолодження агрегатів в енергетиці.

Таблиця 11.5. **Забір прісної води на потреби різних галузей економіки у Франції в 2020 р.** (за [27])

Галузі	Забір води	
	км^3	%
Комунальне водопостачання	5,4	18
Промисловість	15,9	52
- в т.ч. охолодження в енергетиці	13,6*	44*
Сільське господарство	3,5	11
Живлення каналів	5,9	19
Всього	30,7	100

Примітка. * - цифри, наведені із зірочкою, в рубрику «Всього» не враховуються.

Частка поверхневих і підземних вод при водозаборі для різних галузей економіки наведена у табл. 11.6. Найбільше підземні води використовуються для комунального водопостачання (67 %)..

Таблиця 11.6. **Частка поверхневих і підземних вод при водозаборі для різних галузей економіки у Франції в 2020 р.** (за [27])

Галузі	Забір води, %	
	поверхневі	підземні
Комунальне водопостачання	33	67
Промисловість	61	39
- в т.ч. охолодження в енергетиці	100	0
Сільське господарство	57	43
Живлення каналів	100	0

Водоспоживання. Спожита вода – це частина забраної води, яка не повертається у водні об'єкти. Ця частка сильно варіюється залежно від цілей використання. У середньому в період 2010–2020 рр. річний обсяг водоспоживання в материковій Франції становив 4,1 км^3 (тобто близько 13 % від обсягу води, що забирається), що становить 64 м^3 на одного жителя.

Сільське господарство є найбільшим водоспоживачем – 58 % від загального обсягу, випереджаючи комунальне водопостачання (26 %), охолодження агрегатів електростанцій (12 %), промислові потреби (4 %).

Відмінності у водоспоживанні за регіонами. Водоспоживання в сільському господарстві превалює в басейнах Адур–Гаронна (81 % від загального водоспоживання), Луара–Бретань (60 %) і Рона–Середземномор'є (57 %); водоспоживання в комунальному водопостачанні – в басейні Артуа–Пікардія; водоспоживання при виробництві електроенергії – в басейні Рейн–Маас (35 %).

11.6. Водна політика та управління водними ресурсами Франції

11.6.1. Міжнародні угоди Франції щодо водних ресурсів передбачають участь країни у: 1) Водній конвенції (ЄЕК ООН, Гельсінкі, 1992 р.); 2) Протоколі про воду та здоров'я (ЄЕК ООН, Лондон, 1999 р.); 3) Конвенції ООН про водотоки ((ООН, Нью-Йорк, 1997 р.).

Франція є стороною конвенцій із захисту деяких водних об'єктів, а саме: 1) Конвенції щодо охорони р. Рейн (1999 р.); 2) Конвенції щодо охорони р. Мозель і р. Саар, (1988 р.); 3) Конвенції щодо охорони вод р. Рона та Женевського озера (2025 р.). Відповідно, Франція бере участь у роботі міжнародних комісій із захисту цих водних об'єктів.

Франція бере участь в міжнародному регіональному співробітництві, зокрема в басейнах річок Сенегал та Нігер (Африка), Меконг (Південно-східна Азія).

11.6.2. Водна політика Франції ґрунтується на ***чотирьох основних законах про воду*** і регулюється Водною рамковою директивою ЄС (2000 р.), при створенні якої в значній мірі використано французький досвід водних відносин [25].

Закон 1964 р. *(Закон № 64-1245 від 16 грудня 1964 р. про режим та розподіл води та боротьбу з її забрудненням)* заклав принцип управління водними ресурсами за великими гідрографічними басейнами основних французьких річок. Відповідно до цього закону було створено державні установи – водогосподарські агентства, завданням яких зокрема став збір плати за водокористування, фінансування проєктів, які сприяли збереженню та відновленню належного стану водних ресурсів. Таким чином, водні агентства реалізовували принципи "користувач платить" та "забруднювач платить" за логікою, яку можна резюмувати формулою "вода платить за воду".

Закон 1992 р. *(Закон № 92-3 від 3 січня 1992 р. про воду)* сприяв організації планування у водному секторі. Ним передбачено розробку *генерального плану розвитку та управління водними ресурсами* (SDAGE) для кожного гідрографічного басейну. Розробкою цих планів займалися басейнові комітети, які об'єднують представників громад, держави, водокористувачів (промисловців, фермерів, водопостачальників) та асоціацій. Керівні принципи, встановлені цими планами, є обов'язковими для всіх адміністративних рішень у водному секторі. Крім того, *плани освоєння та управління водними ресурсами* (SAGE) можуть розроблятися на місцевому рівні, на рівні суббасейну. Цей закон також встановив обов'язок декларувати або вимагати дозвіл на проєкти, які можуть вплинути на водні ресурси. Ця інформація обробляється під керівництвом префектів службами водної поліції з метою забезпечення їх відповідності цілям сталого управління водними ресурсами. Адміністрація може виступити проти проєктів або висунути необхідні вимоги, реалізація яких гарантуватиме їхню оптимізацію.

Закон 2004 р. *(Закон № 2004-338 від 21 квітня 2004 р., що транспонує Директиву 2000/60/ЕС Європейського парламенту та Ради від 23 жовтня 2000 р., яка встановлює рамки політики Співтовариства в галузі водних ресурсів)* надав чинності Водній рамковій директиві ЄС (2000 р.) та орієнтував усю водну політику на досягнення результатів, включаючи досягнення доброго стану води до 2015 р. Він встановив для генерального плану управління (SDAGE) амбітні цілі щодо збереження та відновлення води та водного середовища, що реалізуються за допомогою програми заходів.

ВРД ЄС (2000 р.) віддає пріоритет охороні навколишнього середовища та сталому використанню води, вимагаючи, щоб якість води не погіршувалась. Мета полягала в тому, щоб до 2015 р. досягти доброго загального стану як підземних, так і поверхневих вод, включаючи естуарії та прибережні води. Якщо ця мета не може бути досягнутою у встановлений термін, то можна запросити звільнення від сплати податку та перенести термін на 2021 р. або навіть 2027 р.

Закон 2006 р. *(Закон № 2006-1772 від 30 грудня 2006 р. про воду та водне середовище)* переглянув принципи ціноутворення на воду з метою гарантування більшої прозорості для водокористувачів. Він запровадив принцип «права на воду» та передбачає врахування змін клімату у всіх рішеннях, що стосуються управління водними ресурсами.

Закон також оновив і розширив інструменти, що використовуються водною поліцією, які дають змогу краще реагувати на зміни стосовно водних ресурсів, викликані багатьма видами діяльності, наслідки яких накопичуються. Він надав додаткові інструменти, які відповідають новим викликам та розширюють сферу застосування SAGE. Створено Національне управління з водних ресурсів та водного середовища.

11.6.3. Управління водними ресурсами на національному рівні. Розроблення та реалізацію *водної політики* на національному рівні здійснює *Міністерство екології (Міністерство екологічного переходу, біорізноманіття, лісів, моря та рибальства* – повна назва міністерства в редакції від 23.12.2024 р.) в основному через Французьке агентство з біорізноманіття, а також через Головне управління із запобігання ризикам (рис. 11.12).

Використовуємо спрощений вираз «Міністерство екології», оскільки з часу свого утворення в 1971 р. Міністерство охорони навколишнього середовища Франції багато разів змінювало свою назву і корегувало місію.

Інші міністерства (сільського господарства, охорони здоров'я, промисловості) є дотичними до питання водокористування в міру своєї компетентності та зацікавленості.

Центральні адміністрації координують свою діяльність у рамках міжвідомчої водної комісії.

Французьке агентство з біорізноманіття – державна установа адміністративного характеру у складі уряду, яка знаходиться під контролем як Міністерства екології, так і Міністерства сільського господарства та продовольства. Робить внесок у моніторинг, збереження, управління та відновлення біорізноманіття щодо наземного, водного та морського середовища, а також у збалансоване та стійке управління водними ресурсами у координації з національною політикою боротьби з глобальним потеплінням. Агентство утворене в 2020 р. в результаті реформування попередніх структур.

Головне управління із запобігання ризикам – департамент у складі Міністерства екології, який об'єднує всі державні служби, відповідальні за розробку та реалізацію політики щодо знань, оцінки, запобігання та зниження техногенних та природних ризиків, зокрема й ризиків, пов'язаних з водою.



Рис. 11.12. **Інституційна структура управління водними ресурсами Франції, 2025 р.** (укладено автором)

Консультативні органи. *Національний водний комітет* є одним із консультативних органів, компетентних у галузі водних ресурсів, який дає висновки щодо урядових документів та планів. Цей орган слугує для попередніх дебатів перед визначенням водної політики.

Національна рада з моря та узбережжя є органом для діалогу та стратегічного аналізу політики, що стосується моря та морського узбережжя. Вона пов'язана з розробкою, реалізацією, моніторингом та оцінкою Національної стратегії з моря та узбережжя.

Науково-технічні установи. *Центральна служба з гідрометеорології та підтримки прогнозування повеней (ЦСГППП)* – національна служба, яка підпорядкована Міністерству екології, уповноважена прогнозувати повені в країні, знаходиться в м. Тулуза. Була створена в 2003 р. при реорганізації системи прогнозування, яка існувала з 1988 р., після серії катастрофічних повеней. ЦСГППП надає підтримку Службі прогнозування повеней у створенні та розповсюдженні інформації про моніторинг повеней, а також у науково-технічній координації між різними

службами та зацікавленими сторонами у сфері прогнозування повеней. ЦСГППП структурована навколо п'яти напрямів: підрозділ підтримки / генеральний секретаріат; відділ гідрометеорологічного моніторингу та прогнозування; центр збору даних та гідрометрії; відділ моделювання та оперативної гідрології; відділ інформаційних систем.

Бюро геологічних та гірничих досліджень – державне промислове та комерційне підприємство у галузі геологічних наук про сировину та геологічні ризики – національна геологічна служба Франції. Бюро засноване у 1959 р., як наступник Бюро геологічних та геофізичних досліджень. Підпорядковане міністерствам, які відповідають за дослідження, екологію та економіку, і базується в м. Орлеан. Стосовно водних ресурсів – бюро здійснює моніторинг підземних вод на національному рівні та проводить відповідні дослідження.

Національний інститут сільськогосподарських, продовольчих та екологічних досліджень, який перебуває у підпорядкуванні Міністерства вищої освіти та досліджень та Міністерства сільського господарства та продовольства надає методичну підтримку у багатьох сферах у галузі водних ресурсів. У складі інституту діє відділ водних екосистем, водних ресурсів та ризиків (AQUA), що вивчає функціонування та еволюцію водних екосистем, кругообіг води та біогеохімічні цикли.

Національний інститут промислового середовища та ризиків – державне промислове та комерційне підприємство, створене в 1990 р., яке перебуває у підпорядкуванні Міністерства екології, забезпечує розвиток напряму, пов'язаного з хімічним складом та якістю води.

Французький науково-дослідний інститут експлуатації моря є державною промисловою та комерційною установою, яка перебуває в підпорядкуванні Міністерства екології та Міністерства вищої освіти та досліджень. є базовим органом у сфері дослідження прибережних вод.

Meteo-France – державна адміністративна установа, офіційна метеорологічна та кліматологічна служба Франції. Знаходиться в підпорядкуванні Міністерства транспорту, а також під опікою Генеральної комісії зі сталого розвитку Міністерства екології. Щодо водної проблематики, Meteo-France бере участь в управлінні природними ризиками, такими як повені, посухи, затоплення, лавини.

11.6.4. Управління водними ресурсами на рівні району річкового басейну. Основною управлінською одиницею для району річкового басейну є *водне агентство.*

Згідно з Водною рамковою директивою територія метрополії Франції поділена на 6 районів річкових басейнів (Адур – Гаронна, Артуа – Пікардія, Луара – Бретань, Рейн – Маас, Рона – Середземномор'є – Корсика, Сена – Нормандія) і 5 басейнів на заморських територіях (Гвіана, Гваделупа, Мартиніка, острів Реюньйон, Майотта). Деякі райони річкових басейнів охоплюють великі території, які можуть включати до восьми адміністративних регіонів та 36 департаментів (басейн Луара – Бретань).

10.6.4.1. Водні агентства. На території метрополії Франції утворено і діють 6 Водних агентств. У гідрографічних басейнах заморських департаментів утворено 4 Управління водних ресурсів з аналогічними завданнями (Гвіана, Гваделупа, Мартиніка, Реюньйон).

Місія Водного агентства – у межах свого водозбору здійснювати діяльність, направлену на раціональне використання водних ресурсів, боротьбу із забрудненням та захист водного середовища. Воно відповідає за координацію генерального плану використання та управління водними ресурсами.

Водне агентство – це державна адміністративна установа, що має правосуб'єктність і фінансову автономію, що знаходиться під подвійним контролем Міністерства екології та Міністерства фінансів. Водні агентства мають регулюючі повноваження визначати в межах завдань, покладених на них законом, сфери та умови своєї діяльності, а також визначати загальні умови фінансової допомоги, яку вони можуть надавати державним та приватним особам у формі субсидій, премій за результати діяльності або авансів повернення. Проте водне агентство немає повноважень видавати нормативні акти; це залишається винятковим правом держави.

Водне агентство стягує плату з водокористувачів (за забір води, за забруднення). Доходи від роялті, що надходять з ініціативи ради директорів, що об'єднує різні зацікавлені сторони у водному секторі (адміністрації, користувачі, співтовариства), дозволяють надавати фінансову підтримку діям, що становлять загальний інтерес у водному секторі, що здійснюються місцевими органами влади, промисловцями і фермерами (очищення води, виробництво якісної питної води, впровадження чистіших виробничих процесів, відновлення та підтримання водного середовища тощо).

Французькі Водні агентства також проводять політику децентралізованого міжнародного співробітництва в галузі водних ресурсів (з країнами Балкан, В'єтнамом, з країнами Західної Африки, Палестиною).

10.6.4.2. Консультативні органи. *Басейновий комітет* є консультативним органом, який розробляє політику управління водними ресурсами, що відповідає потребам території, яка входить до складу району річкового басейну, та узгоджує її з національними нормами. Він об'єднує різні зацікавлені сторони, державні та приватні, що діють у сфері водних ресурсів: громади, державу, користувачів, кваліфікованих осіб, соціально-професійні кола та координуючого префекта басейну. Таким чином, басейновий комітет є справжнім «місцевим водним парламентом». У метрополії Франції діє сім басейнових комітетів.

Органом виконавчої влади, відповідальним за реалізацію цієї політики є водне агентство. Префект і члени басейнового комітету координують дії, що реалізуються у різних департаментах та регіонах басейну.

Префектом-координатором району річкового басейну є префект регіону, де знаходиться штаб-квартира басейнового комітету. Він координує державну політику у басейні. Його думка потрібна, коли характеристики чи важливість прогнозованих наслідків проєкту роблять необхідними координацію та планування водних ресурсів на міжрегіональному рівні. Він забезпечує розробку та реалізацію правил, а також контролює їх дотримання (за допомогою водної та рибоохоронної поліції). Затверджує генеральний план розвитку та управління водними ресурсами.

11.6.5. Плани управління водними ресурсами згідно з Водною рамковою директивою ЄС. У Франції, як і в 27 інших країнах-членах Європейського Союзу, перші плани управління водними ресурсами, що

регулюються законодавством ЄС, включеним до Водної рамкової директиви ЄС 2000 р., а саме генеральні плани розвитку та управління водними ресурсами, були створені наприкінці 2009 р. Застосування ВРД ЄС по річкових басейнах передбачає 6-річні цикли, кожен з яких має чітко визначені етапи (табл. 11.7).

Таблиця 11.7. **Застосування Водної рамкової директиви ЄС (2000 р.) для управління водними ресурсами у Франції та ЄС за циклами**

Цикл	Рік	Зміст етапів
Перші кроки впровадження (2000-2009 рр.)	2004	Стан справ
	2005	Громадські консультації щодо поточного стану справ та визначення основних проблем
	2006	Програма моніторингу стану води
	2008	Громадські консультації
Перший цикл (2010-2015 рр.)	2009	Публікація першого плану управління річковими басейнами (2010-2015 рр.)
	2013	Стан справ
	2015	Оновлення інформації про досягнення цілей
Другий цикл (2016-2021 рр.)	2016	Публікація другого плану управління річковими басейнами та програми заходів (2016-2021)
	2019	Стан справ
	2021	Оновлення інформації про досягнення цілей
Третій цикл (2022-2027 рр.)	2022	Публікація третього плану управління річковими басейнами та програми заходів (2022-2027)
	2025	Стан справ
	2027	Оновлення інформації про досягнення цілей

Водне агентство у Франції, яке раніше називалося басейновим агентством, є державною адміністративною установою, яка бере участь в управлінні водними ресурсами в адміністративному басейновому окрузі, межі якого відповідають великому гідрографічному басейну. Їх шість, всі вони встановлені Водним законом 1964, уточненим Законом від 3 січня 1992 року. Гідрографічні басейни заморських департаментів Гваделупа, Французька Гвіана, Мартініка та Реюньйон мають Водні управління з тотожними місіями.

Це державна адміністративна установа, наділена правосуб'єктністю та фінансовою автономією, під подвійним наглядом Міністерства, відповідального за довкілля, та Міністерства, відповідального за фінанси.

Кожне агентство є державним органом, відповідальним, зокрема, за координацію Директиви з управління та адміністрування водними ресурсами (SDAGE) та відповідного Плану управління та адміністрування водними ресурсами (SAGE).

З ініціативи Ради директорів, що об'єднує різних учасників водного сектора (адміністрацію, споживачів, громади), водне агентство підтримує діяльність місцевих організацій та промисловості щодо очищення питної води. Воно діє як товариство взаємного користування, перерозподіляючи податки, зібрані зі споживачів.

Проте водне агентство немає повноважень видавати нормативні акти; це залишається винятковим правом держави.

Висновки до розд. 11

✤ Франція – трансконтинентальна держава, що включає основну територію в Західній Європі та низку заморських регіонів і територій у різних частинах світу. Площа материкової Франції становить 551500 км^2, а разом із заморськими володіннями – 675417 км^2 (тобто, заморські території становлять 18 % загальної площі). Материкову Францію омивають чотири водні простори: протока Ла-Манш, Атлантичний океан (Біскайська затока), Північне та Середземне море.

✤ У материковій Франції можна спостерігати три різні типи рельєфу – високі гори, древнє плато та рівнини. У західних та північних районах країни поширені рівнини й низькогір'я; в центральних та східних – середньовисотні гори. На південному заході знаходяться Піренеї, на південному сході – Альпи з найвищою вершиною Західної Європи – г. Монблан (4807 м). Виділяються такі основні типи клімату: помірний морський; перехідний від морського помірного до континентального; субтропічний середземноморський; гірські типи.

✤ В країні налічується близько 125 тис. різних водотоків, які належать до басейнів Середземного моря та Атлантичного океану (Біскайська затока, протока Ла-Манш). За прийнятою у Франції термінологією річками ("fleuves") називаються виключно ті річки, які безпосередньо впадають у Світовий океан. У Франції таких річок – 131, з яких лише 10 [Рейн, Луара, Мез (Маас), Рона, Сена, Гаронна, Дордонь, Шаранта, Еско (Шельда), Адур] мають довжину понад 300 км.

✤ Луара – найдовша річка Франції, басейн якої цілковито знаходиться на території країни, протяжністю 1012 км, з площею водозбірного басейну – 115 тис. км^2, що становить понад одну п'яту площу Франції, тоді як її середня витрата води становить лише половину від витрати води р. Рона.

✤ В країні налічується понад 38 тис. водойм – озер, водосховищ і ставів. Найбільшим є Женевське озеро (озеро Леман) на кордоні Швейцарії та Франції, у міжгірній западині між Альпами та горами Юра. За площею поверхні (580 км^2) це найбільше альпійське та субальпійське озеро, об’єм – 89 км^3, глибина максимальна – 310 м, середня – 153 м. Під юрисдикцією Франції перебуває 40 % площі Женевського озера, Швейцарії – 60 %.

✤ Згідно з гідрографічним районуванням, виконаним за вимогами ВРД ЄС з метою управління водними ресурсами, територія метрополії Франції поділена на 6 районів річкових басейнів: Адур – Гаронна; Артуа – Пікардія; Луара – Бретань; Рейн – Маас; Рона – Середземномор’є – Корсика; Сена – Нормандія. На заморських територіях – 5 районів річкових басейнів: Гвіана, Гваделупа, Мартиніка, Реюньйон, Майотта.

Райони річкових басейнів поділено на 24 гідрографічні регіони (суббасейни). Гідрографічні регіони поділено на сектори, сектори – на підсектори. Найдрібнішим елементом поділу території басейну є гідрографічна ділянка.

✤ Середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів становить 211 км^3/рік, з яких 95 % є внутрішніми (місцевими) водними ресурсами (200 км^3/рік), а 5 % – зовнішніми водними ресурсами (11 км^3/рік).

Показник загальних водних ресурсів на 1 людину – 3277 м^3/рік, внутрішніх водних ресурсів на 1 людину – 3105 м^3/рік. Коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів Франції незначний – 5 %.

✣ У 2020 р. забір прісної води на потреби галузей економіки країни становив 30,7 км^3, з яких 24,7 км^3 – поверхневі (80 %), 6 км^3 – підземні води (20 %).

Найбільший забір води здійснює промисловість (52 % від загального), на комунальне водопостачання припадає 12 %, на сільське господарство – 11 %, на живлення каналів – 19 %.

✣ Водна політика Франції ґрунтується на чотирьох основних законах про воду (1964, 1992, 2004, 2006 рр.) і регулюється Водною рамковою директивою ЄС (2000 р.), при створенні якої в значній мірі використано французький досвід водних відносин.

✣ Розроблення та реалізацію водної політики на національному рівні здійснює Міністерство екології (Міністерство екологічного переходу, біорізноманіття, лісів, моря та рибальства – повна назва міністерства в редакції від 23.12.2024 р.) в основному через Французьке агентство з біорізноманіття, а також через Головне управління із запобігання ризикам.

✣ Основною управлінською одиницею для району річкового басейну є водне агентство – державна адміністративна установа, що має правосуб'єктність і фінансову автономію, що знаходиться під подвійним контролем Міністерства екології Франції та Міністерства фінансів Франції.

Водні агентства мають регулюючі повноваження визначати в межах завдань, покладених на них законом, сфери та умови своєї діяльності, а також визначати загальні умови фінансової допомоги, яку вони можуть надавати державним та приватним особам у формі субсидій, премій за результати діяльності або авансів повернення. Проте водне агентство немає повноважень видавати нормативні акти; це залишається винятковим правом держави.

✣ Водне агентство стягує плату з водокористувачів (за забір води, за забруднення). Доходи від роялті, що надходять з ініціативи ради директорів, що об'єднує різні зацікавлені сторони у водному секторі (адміністрації, користувачі, співтовариства), дозволяють надавати фінансову підтримку діям, що становлять загальний інтерес у водному секторі, що здійснюються місцевими органами влади, промисловцями і фермерами (очищення води, виробництво якісної питної води, впровадження чистіших виробничих процесів, відновлення та підтримання водного середовища тощо).

Французькі водні агентства також проводять політику децентралізованого міжнародного співробітництва в галузі водних ресурсів (з країнами Балкан, В'єтнамом, з країнами Західної Африки, Палестиною).

Ліітература до розд. 11. Франція

1. Танасів Д.О. Кириша Р.О., Ткачук М.М. Управління водними ресурсами у Франції. Вісник Нац. ун-ту водного господарства та природокористування. Технічні науки. 2014. Вип. 1. С. 11-18.

2. Хільчевський В.К. Водні ресурси країн Європи: характеристика на основі бази даних FAO-Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2023. № 1(67). С. 6-16.

3. Хільчевський В.К. Гідрографія та водні ресурси Європи: навч. посібник. К.: ДІА, 2023. 308 с.

4. Хільчевський В.К. Особливості гідрографії Європи: річки, озера, водосховища. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2022. № 4(66). С. 6-16.

5. Хільчевський В., Соловей Т. Особливості гідрографії та управління водними ресурсами Франції. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія. 2025. 3/4 (94/95).

6. Agence de l'eau Adour-Garonne. Site officiel. URL: https://eau-grandsudouest.fr/

7. Agence de l'eau Artois-Picardie. Site officiel. URL: https://www.eau-artois-picardie.fr/

8.. Agence de l'eau Rhin-Meuse. Site officiel. URL: https://www.eau-rhin-meuse.fr/

9. Agence de l'eau Loire-Bretagne. Site officiel. URL: https://agence.eau-loire-bretagne.fr/home.html

10. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse. Site officiel. URL: https://www.eaurmc.fr/

11. Agence de l'eau Seine-Normandie. Site officiel. URL: https://www.eau-seine-normandie.fr/

12. Aquastat-FAO. Country Profile – France. URL: https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/FRA

13. Bayramoglu B., Chakir R., Lungarska A. Impacts of Land Use and Climate Change on Freshwater Ecosystems in France. Environmental Modeling & Assessment. 2020. 25(1). 147-172. https://doi.org/10.1007/s10666-019-09673-x

14. Brun A. Gestion de l'eau en France. Économie rurale. 2009. 309. 4-8. https://doi.org/10.4000/economierurale.259

15. Carte du sud de la France. Alamy. URL: https://www.alamyimages.fr/cote-sud-de-la-france-carte-politique-grise-partie-la-plus-meridionale-de-la-france-bordant-la-mer-mediterranee-image602505800.html?imageid=E7F0CE7C-A61E-4237-9B12-

16. Chevalier L., Laignel B., Massei N., Munier S., Becker M., Turki I., Cazenave A. Hydrological variability of major French rivers over recent decades, assessed from gauging station and GRACE observations. Hydrological Sciences Journal. 2014. 59(10), 1844–1855. https://doi.org/10.1080/02626667.2013.866708Fr-map.png

17. Clavé Y. Géographie de la France. 2e ed. Kindle Edition. 2020. 456 p.

18. ClimateChangePost - France. URL: https://www.climatechangepost.com/countries/france/#:~:text=Climate%20change,the%20end%20of%20this%20century.

19. Fichier:Carte physique simplifiée de la France.svg/ URL: https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:Carte_physique_simplifi%C3%A9e_de_la_France.svg

20. Fleuve. Dictionnaires Larousse. URL: https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/fleuve/34135

21. France-Régions-hydro.png. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:France-R%C3%A9gions-hydro.png

22. Frécaut R. Les thèmes majeurs de la recherche hydrologique en France. Annales de géographie. 1984. 516. 254-259.

23. Fr-map.png. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fr-map.png

24. Ghiotti S. Les territoires de l’eau. Gestion et développement en France. Paris, CNRS Éditions, 2007. 246 p.
25. Gestion de l’eau en France. 2023. URL: https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/gestion-leau-france
26. International Commission for the Protection of the Waters of Lake Geneva. URL: https://www.cipel.org/en/la-cipel/missions-objectifs/
27. L'eau en France : ressource et utilisation – Synthèse des connaissances en 2023. URL: https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/leau-en-france-ressource-et-utilisation-synthese-des-connaissances-en-2023
28. Les fleuves de France. URL: https://www.magicobus.fr/geographie/fleuves.php
29. Les lacs, étangs et autres plans d’eau. Eaufrance. URL: https://www.eaufrance.fr/les-lacs-etangs-et-autres-plans-deau#:~:text=La
30. Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche. Site officiel. URL: https://www.ecologie.gouv.fr/
31. Nicolazo J.-L., Redaud J.-L. Les agences de l’eau, quarante ans de politique de l’eau. Johanet, 2007. 370 p.
32. Nombre de cours d’eau en France. URL: https://www.culture-generale.fr/geographie/8450-nombre-de-cours-deau-en-france
33. Office fédéral de l'environnement OFEV. Données et prévisions hydrologiques Rechercher une station. Débit et niveau d’eau. URL: https://www.hydrodaten.admin.ch/fr/seen-und-fluesse/messstationen-zustand
34. Tockner K., Uehlinger U., Robinson C.T. Rivers of Europe. Academic Press, 2009. 728 p.
35. Water withdrawals and consumptions in France. URL: https://www.strategie.gouv.fr/en/publications/water-withdrawals-and-consumptions-france#
36. Worldometer: France Water. URL: https://www.worldometers.info/water/france-water/
37. Zaiter Y., Destandau F. Une histoire de la surveillance de la qualité de l’eau des milieux naturels en France. TSM, 2020. 28 p. ffhal-03373526f.

12. КИТАЙ

12.1. Коротка загальна характеристика Китаю

Китайська Народна Республіка (КНР) – держава в Східній Азії. Посідає 3-е місце у світі за площею (9,6 млн км²), поступаючись Росії та Канаді [56]. За іншими даними, Китай посідає 4-е місце за площею після США [5, 51,]. За чисельністю населення – 1 411 750 000 жителів (без Тайваню, Гонконгу та Макао) Китай знаходиться на 2-му місці після Індії. Рівень урбанізації становить 65 %.

На сході Китай межує з КНДР, на півночі – з Монголією, на північному сході – з РФ, на північному заході – з Казахстаном, Киргизстаном, Таджикистаном, на заході та південному заході – з Афганістаном, Пакистаном, Індією, Непалом, Бутаном, на півдні – з М'янмою, Лаосом, В'єтнамом. На сході та південному сході країну омивають Бохайське, Жовте, Східнокитайське та Південнокитайське моря, що належать до басейну Тихого океану.

КНР з часу проголошення в 1949 р., згідно з конституцією, є соціалістичною державою, правлячою партією є Комуністична партія Китаю. Країна є постійним членом Ради безпеки ООН, однією з провідних космічних держав світу, володіє ядерною зброєю, має найбільшу у світі армію за чисельністю військовослужбовців. Китайська економіка є другою економікою світу за номінальним ВВП. КНР є світовим лідером у виробництві більшості видів промислової продукції. Також це найбільший світовий експортер («фабрика світу») та один з головних ринків збуту.

КНР складається з 23 провінцій, 5 автономних районів, 4 муніципалітетів центрального підпорядкування та 2 спеціальних адміністративних районів. Столиця – м. Пекін. Провінції: Аньхой, Фуцзянь, Ганьсу, Гуандун, Гуйчжоу, Хайнань, Хебей, Хейлунцзян, Хенань, Хубей, Хунань, Цзянсу, Цзянсі, Цзілінь, Ляонін, Цінхай, Шаньсі, Шаньдун, Шаньсі, Сичуань, Тайвань, Юньнань, Чжецзян. Автономні райони: Гуансі-Чжуанський, Внутрішня Монголія, Нінся-Хуейський, Синьцзян-Уйгурський, Тибетський. Муніципалітети центрального підпорядкування: Пекін, Тяньцзінь, Шанхай, Чунцін. Спеціальні адміністративні райони: Гонконг, Макао.

В країні налічується 108 міст з населенням понад 1 млн жителів. Станом на 2023 р. п'ятьма найбільшими містами Китаю за чисельністю населення були Чунцін (31,91 млн), Шанхай (24,87 млн), Пекін (21,86 млн), Ченду (21,4 млн) та Гуанчжоу (18,83 млн). Станом на 2021 р. налічувалося 17 мегаполісів з населенням понад 10 млн осіб [21].

Дипломатичні відносини між Україною та Китаєм були встановлені 4 січня 1992 р., що стало важливим кроком у розвитку двосторонніх відносин. До 2022 р. Китай займав 2-ге місце після Європейського Союзу за обсягом товарообігу з Україною.

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються Китаю, являє значний інтерес для українських дослідників, зокрема з водної політики та управління водними ресурсами цієї країни, адже на її території знаходиться низка річок, що входять в десяток світових водотоків за довжиною (Янцзи, Хуанхе, Амур). На річках ведеться значне гідротехнічне будівництво, в їх басейнах здійснюються водні меліорації, актуальною є проблема антропогенного впливу на якість поверхневих вод.

Швидке економічне зростання, зокрема, створило великі проблеми для управління водними ресурсами через значний попит на воду та дефіцит її доступних ресурсів у деяких регіонах у поєднанні з серйозним забрудненням води та іншими екологічними проблемами, пов'язаними з водою [34]. Нестача води стосується близько 40 млн міських жителів [26]. Це особливо є очевидним у північній частині Китаю, регіоні, який має значні відмінності в порівнянні з південною частиною [46]. Незважаючи на те, що північний регіон охоплює 64 % країни і там мешкає 46 % населення Китаю, на півночі знаходиться лише 19 % водних ресурсів [43]. З іншого боку, на півдні, де водних ресурсів значно більше, постійне населення становить приблизно 53,6 %. За оцінками, понад 80 % водних ресурсів на душу населення (3481 $м^3$/рік) зосереджено в цьому регіоні, що значно перевищує доступність води в порівнянні з північною частиною [18, 26].

У 2011 р. Державна рада КНР розробила та впровадила стратегію «Три червоні лінії» та цілі управління водними ресурсами Китаю на найближчі 20 років. Метою стратегії стало: 1) контроль загального обсягу водокористування; 2) підвищення ефективності водокористування; 3) контроль загального обсягу скидання забруднювальних речовин у річки [18].

Короткий огляд публікацій. Питання гідрографії та гідрології Китаю всебічно вивчається китайськими вченими, публікується багато праць, які стосуються території всієї країни, окремих водних об’єктів або регіонів. Відзначимо лише деякі англомовні праці. В праці B. Li [33] висвітлено важливу роль води в історії Китаю; гідрологічна історія Китаю розкривається в публікації A. Janku [27], гідрологія річок Китаю – Y. Xiong та ін. [59], вплив змін клімату та діяльності людини на стік річок – L. Jianyu та ін. [30], вплив землекористування, гідрології та клімату на якість води Янцзи – найбільшої річки Китаю (F. Xiong та ін. [60]), або окремих річок G. Brierley [4].

Питання водних ресурсів та управління ними широко висвітлюються в китайській та англомовній науковій літературі. Розглянемо деякі з них.

Як відзначають S. Jia та D. Li [29], з давніх часів. управління водними ресурсами в Китаї завжди розглядалося як найважливіша національна проблема. За тисячі років воно еволюціонувало від боротьби з повенями, вирішення питань іригації та навігації до сучасного великомасштабного водопостачання, контролю забруднення вод та захисту довкілля [22, 46]. Міністерство водних ресурсів Китаю публікує щорічні бюлетені водних ресурсів, у яких наводить дані про доступність водних ресурсів, їхнє використання основними секторами економіки [14].

У ґрунтовній праці K. Sarpong та ін. про стан водних ресурсів Китаю, опублікованій в 2020 р., охарактеризовано клімат і водні ресурси, нерівномірний розподіл води по території, вплив змін клімату на водні ресурси, економічний розвиток країни та моделі водокористування, наслідки

водних проблем для країни, заходи, які реалізовує уряд для сталого розвитку водної сфери [45].

Оцінювання водних ресурсів Китаю для сталого розвитку висвітлено також в дослідженні Азійського банку розвитку, працях D. Shen [46], X. Song [49].

В публікації X. Chen та ін. охарактеризовано динаміку загального обсягу водних ресурсів в Китаї протягом 1956-2020 рр., проаналізовано кількісні характеристики водних ресурсів країни та їх використання за 2020 р. [11].

Водні ресурси підземних вод та напрями інтегрованого управління ними висвітлено в праці J. Liu та C. Zheng [35]. Реалізації стратегії «Три червоні лінії» та цілям управління водними ресурсами присвячено публікацію B. Wu та ін. [57].

У статті G. Collins та G Reddy у відомому журналі «Foreign Affairs» відзначається, що у випадку поглиблення водних проблем в Китаї це може призвести до глобальної продовольчої кризи та кризи ланцюгів постачання у світі [16].

В україномовних статтях В.К. Хільчевського та Цзін'яо Хоу приділено увагу питанням гідрографії та водних ресурсів Китаю, а також деяким аспектам управління ними [1, 2], які були розвинуті в тезах конференцій [31, 32].

Матеріали, використані для дослідження. Для дослідження залучалася інформація, розміщена на офіційних сайтах Міністерства водних ресурсів КНР [42-44], Міністерства екології та охорони довкілля КНР [39-41], Китайської метеорологічної адміністрації [13], Комісії з водних ресурсів басейну річки Янцзи [9], глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO (профіль Китаю) [3], а також використано наукові публікації по водних ресурсах Китаю.

12.2. Природні умови

Геологічна будова зумовлює основні риси рельєфу Китаю. Так, Китайська платформа була давнім ядром, навколо якого протягом геологічної історії консолідувалася вся Східна Азія. Ця платформа відзначалася великою динамічністю, піддаючись розколам і опусканням. Окремі ділянки платформи проявляються у вигляді плато (як Ордос), великої улоговини басейну р. Тарим та Сичуаньської западини. Окраїни Китайської платформи в рельєфі виражені великими алювіальними низовинами.

Особлива історія розвитку та структура притаманна Тибетсько-Гімалайській гірській країні, значна частина якої знаходиться на території Китаю. Нагір'я оточене високими гірськими хребтами (Гімалаї, Каракорум, Геньдуань), початок формування яких у єдині гірські системи припадає на період альпійської складчастості (25–30 млн років тому). При альпійському горотворенні виникли складчасто-брилові гори – Монгольський Алтай, Східний Тянь-Шань, Куньлунь і його північні гілки (Алтинтаг і Наньшань), а також Циньлін.

Рельєф. В рельєфі Китаю виділяються великі території гірських масивів. Загальна площа гірських масивів становить приблизно 2/3 загальної

площі країни. У тому числі гірські райони становлять близько 33 %, нагір'я – 26 %, западини – близько 19 %, рівнини – приблизно 12 %, височини – приблизно 10 % (рис. 12.1). Декілька мільйонів років тому відбулося формування Тибетського плоскогір'я, це створило передумови для утворення сучасного рельєфу Китаю. Якщо глянути на територію Китаю з висоти – вона нагадує сходинки, що опускаються із заходу на схід.



Рис. 12.1. **Картосхема рельєфу території Китаю** [37]

Через зіткнення тектонічних плит індійського та азійсько-європейського континентів сформувалося Тибетське плоскогір'я, середня висота якого становить понад 4000 м над рівнем моря. Це "перша сходинка" у рельєфі Китаю. Гора Джомолунгма (Еверест) – найвищий пік Гімалаїв і світу, її висота становить 8848,86 м [6].

"Другу сходинку" становлять нагір'я Внутрішньої Монголії, Лесове плато, Юньнань-Гуйчжоуське нагір'я, Таримська западина, а також Джунгарська та Сичуаньська котловини. Середня висота території становить від 1000 до 2000 м над рівнем моря.

«Третя сходинка» рельєфу Китаю простягається від східного краю "другої сходинки", тобто від підніжжя гір Великого Хінгану (Дасіньаньлін), гір Тайханьшань, Ушань та Сюефеншань на сході до берегової лінії Тихого океану. Її висота 500–1000 м. Тут (з півночі на південь) розташовані Північно-Східна, Північно-Китайська рівнини та рівнина середньої та нижньої течії Янцзи, обрамлені районами з невеликими височинами.

Далі на схід розташована «четверта сходинка», яку становить континентальний шельф морів. Він знаходиться на глибині до 200 м.

Клімат. Територія Китаю лежить у трьох кліматичних поясах – більша частина в помірному та субтропічному мусонного типу, південна – в тропічному. Опади майже завжди сконцентровані в теплі місяці, хоча річні суми варіюються від менше 20 мм на північному заході (провінція Цінхай і Турфанська западини Сіньцзяну) до 2000 мм на південному сході (провінції Гуандун, Гуансі та Хайнань) при середньому за рік – 644 мм (рис. 12.2).

Через величезні відмінності у широті, довготі та висоті клімат Китаю надзвичайно різноманітний: від тропічного на крайньому півдні до субарктичного на крайній півночі та альпійського на височинах Тибетського нагір'я.

Через величезні відмінності у широті, довготі та висоті клімат Китаю надзвичайно різноманітний: від тропічного на крайньому півдні до субарктичного на крайній півночі та альпійського на височинах Тибетського нагір'я.

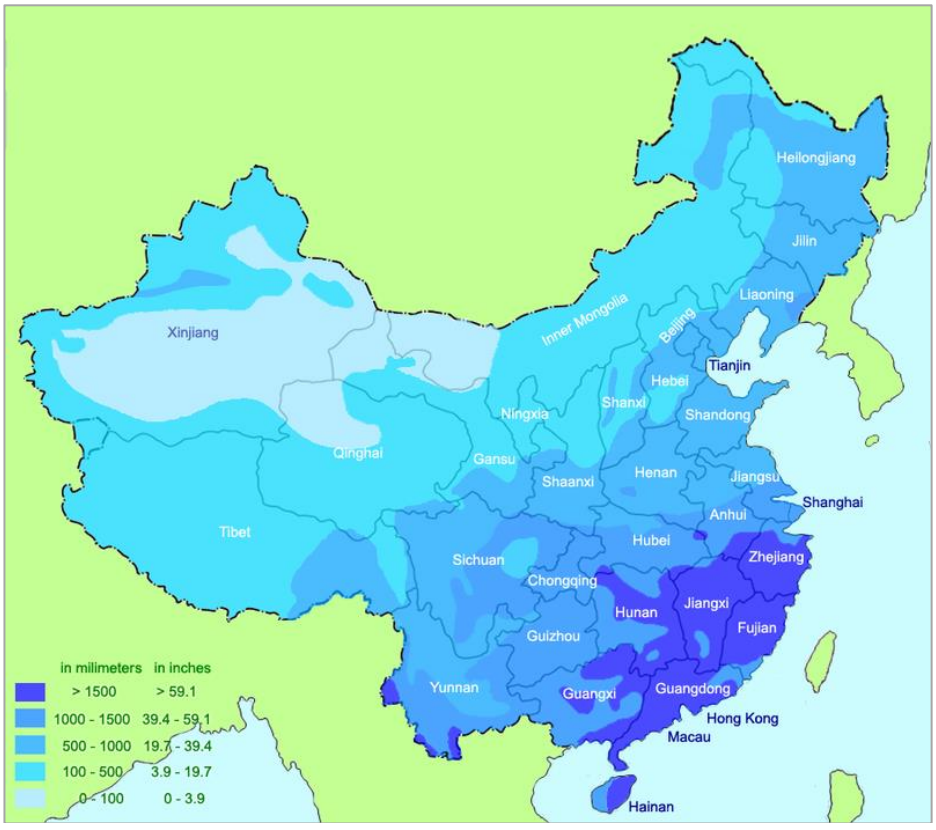


Рис. 12.2. **Картосхема розподілу середньорічної кількості атмосферних опадів на території Китаю, мм:** 0–100; 100–500; 500–1000; 1000–1500; > 1500 [12]

Мусонні вітри, спричинені відмінностями у здатності континенту та океану поглинати тепло, домінують у кліматі. Влітку східноазійський мусон переносить тепле та вологе повітря з півдня і приносить переважну частину річних опадів на більшу частину території країни. Навпаки, сибірський

антициклон домінує взимку, створюючи холодні та порівняно сухі умови. Настання та відступ мусонів значною мірою визначають час настання сезону дощів по всій країні. Хоча більшість країни перебуває у помірному поясі, її кліматичні умови складні.

Північні околиці провінції Хейлунцзян та Внутрішньої Монголії мають субарктичний клімат. На відміну від цього, більша частина острова Хайнань і крайні південні околиці провінції Юньнань мають тропічний клімат. Відмінності температур узимку значні, але влітку амплітуда значно менша.

Кліматичні умови значною мірою вплинули на формування гідрографічних умов на суходолі та на гідрологічний режим річок Китаю.

12.3. Характеристика водних об'єктів

12.3.1. Моря. На сході та південному сході територію КНР омивають Бохайське, Жовте, Східнокитайське та Південнокитайське моря, що належать до басейну Тихого океану (рис.12.3, табл. 12.1). Бохайське море є внутрішнім морем Китаю. Протяжність берегової лінії материкової смуги Китаю – понад 18 тис. км.

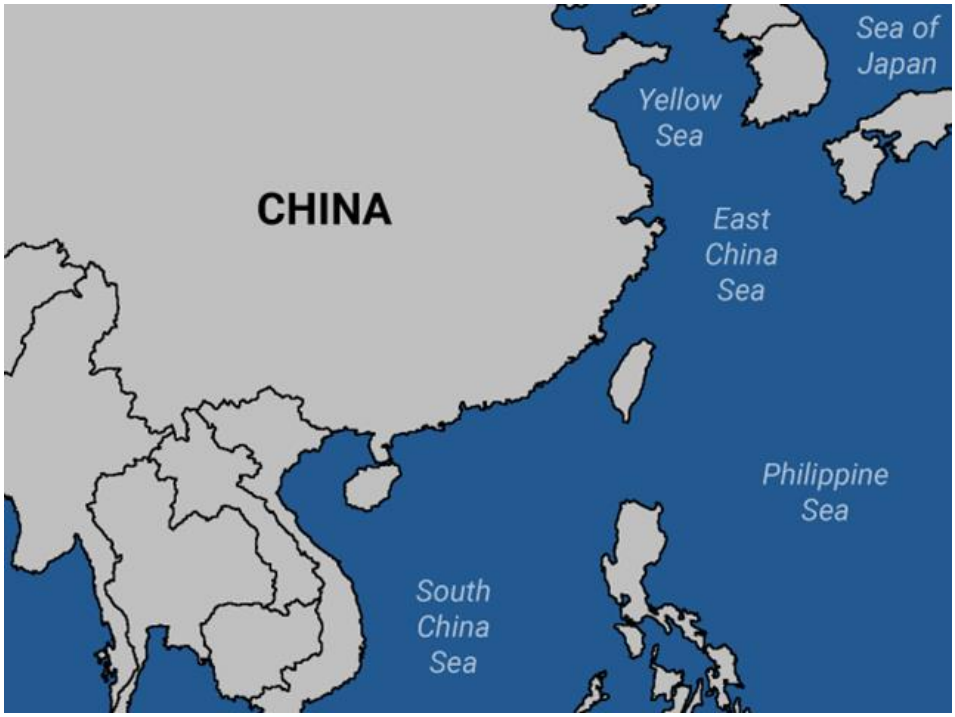


Рис. 12.3. **Картосхема: моря, що омивають територію Китаю** [24]

Бохайське море/затока – внутрішнє море/затока площею близько 77 тис. км^2 біля східного узбережжя материкового Китаю. Це північно-західне і внутрішнє продовження Жовтого моря, з яким воно з'єднується на сході через Бохайську протоку. Його середня глибина становить близько 18 м, а максимальна – близько 80 м. Солоність води коливається від 29 ‰ до 31 ‰.

В Бохайське море/затоку впадає 15 річок, серед яких Хуанхе. В 1958 р. Китай оголосив цю водойму своїм внутрішнім морем. На багатьох картах фігурує як Бохайська затока Жовтого моря.

Таблиця 12.1. **Інформація про моря басейну Тихого океану, що омивають територію Китаю**

№	Назва моря	Площа, тис. км^2	Об'єм, тис. км^3	Глибина середня, м	Глибина найбільша, м	Солоність води, ‰
1	Бохайське	77		18	80	29–31
2	Жовте	416	16	38	106	30–36
3	Східнокитайське	836	258	114	2719	30–34,5
4	Південнокитайське	3537	3622	1024	5559	31–34

Жовте море – напівзамкнуте окраїнне море у західній частині Тихого океану між Китаєм і Корейським півостровом. Назва походить від забарвлення частинок піску, що виносить р. Хуанхе. Води моря омивають береги трьох держав Східної Азії – Китаю, КНДР та Південної Кореї. Площа – 416 тис. км²; середній об'єм води – 16 тис. км³; середня глибина – 44 м; найбільша глибина 140 м. Солоність води змінюється від 30 ‰ і менше на північному заході до 33–36 ‰ на південному сході; біля гирл річок зменшується до 26 ‰ і нижче.

Східнокитайське море – напівзамкнуте море Тихого океану між узбережжям Китаю і островами Рюкю і Кюсю (Японія). З китайської мови дослівна назва «Східне море». Прибережні країни: КНР, Тайвань, Південна Корея і Японія. На півночі море відкрите у Жовте море, на північному сході з'єднується Корейською протокою з Японським морем, на південному заході – Тайванською протокою з Південнокитайським морем. Площа – 770 тис. км²; середній об'єм води – 258 тис. км³; середня глибина – 349 м; найбільша глибина 2719 м. Солоність води змінюється від 30–34,5 ‰ у морі до 5–10 ‰ біля гирл річок. Найбільша річка, що впадає в Східнокитайське море – Янцзи.

Південнокитайське море – напівзамкнуте море в західній частині Тихого океану між Індокитаєм, Малаккою, Південним Китаєм і островами Тайвань, Лусон, Міндоро, Палаван, Калімантан, Суматра, Банка, Белітун. Площа – 3537 тис. км²; середній об'єм води – 3632 тис. км³; середня глибина – 1212 м; найбільша глибина 5559 м. Солоність води 31–34 ‰ На півночі Тайванською протокою поєднується із Східнокитайським морем, на заході Малаккською протокою поєднується із Андаманським морем, на півдні протоками Карімата і Геласа поєднується з Яванським морем, на сході протоками Міндоро і Балабак поєднується з морем Сулу, протокою Баші і Лусон на північному сході поєднується з Тихим океаном. Приморські країни: КНР, Тайвань, Філіппіни, Малайзія, Бруней, Індонезія, Сингапур, Таїланд, Кампучія, В'єтнам. Південнокитайське море перетинає багато транспортних шляхів, що поєднують порти Східної і Південно-Східної Азії з портами Австралії, Індії, Африки.

12.3.2. Річки. У Китаї протікає понад 1500 річок з площею водозбору ≥ 1000 км^2 і понад 50 тис. з площею водозбору ≥ 100 км^2. Більшість цих річок

розташовані у східній частині Китаю, де мусонний клімат забезпечує сильні опади. Більшість великих річок беруть початок на Цінхай-Тибетському нагір'ї, стікаючи крутими траєкторіям вниз до гирла. У результаті Китай має дуже високий гідроенергетичний потенціал.

Загальний об'єм стоку річок країни становить близько 2700 км^3, або 6,6 % стоку річок усього світу, що приблизно відповідає об'єму стоку річок Європи. Стосовно загального стоку річок Азії стік китайських річок становить 19,3 %.

Залежно від географічних умов річки Китаю зазвичай поділяють на дві категорії: а) зовнішні річки; б) внутрішні річки. Зовнішні річки впадають у море. Водозбірна територія зовнішніх річок називається басейном зовнішніх річок (64% суходолу Китаю). Внутрішні річки чи внутрішньоконтинентальні річки впадають не в море, а в озера або зникають у пустелі. Їх водозбірна територія називається басейном внутрішніх річок.

Велика частина Китаю належить до областей зовнішнього стоку – басейнів Тихого (56,8 % території країни), Індійського (7,2 %) і Північного Льодовитого (0,01 %) океанів. Але більше третини площі країни (36 %) належить до басейнів внутрішнього стоку, що охоплює Цінхай-Тибетське нагір'я і значну частину Північного Китаю і Сіньцзяну.

Найбільшу площу займають водозбори річок басейн Тихого океану. Серед річок цього басейну найбільшими є Янцзи, Хуанхе, Амур, Сіцзян, що протікають у східній, найбільш зволоженій частині Китаю. Річки басейну Індійського океану розташовані на півдні Тибетського нагір'я, а також на заході Юньнаньского нагір'я. Площа річок басейну Північного Льодовитого океану не перевищує 50 тис. км^2. Найбільшою річкою басейну є Іртиш, верхів'я якого знаходиться в Китаї.

Примітною рисою є те, що більшість великих річок Китаю, в основному у східній частині, течуть із заходу на схід. Оскільки всі вони мають переважно дощове живлення, то і середньорічні витрати річок змінюються відповідно до зменшення кількості опадів з півдня на північ. Крім того, широтний напрямок течії річок сприяє тому, що при просуванні мусону пояс рясних опадів може одночасно встановлюватися над верхньою, середньою і нижньою течіями річок. Такий збіг максимуму опадів призводить до сильних паводків і катастрофічних повеней. В табл. 12.2 наведено дані про 20 найдовших річок Китаю.

Річки східної частини країни характеризуються чітко вираженим щорічним паводком, зумовленим дощами. На заході країни значення дощів як джерела живлення річок різко зменшується. Річки Цінхай-Тибетського нагір'я мають вже переважно сніго-дощове живлення, а на півночі Сіньцзяну сніг як джерело живлення відіграє провідну роль.

Східна частина країни багатша водними ресурсами. Значний стік (шар стоку перевищує 1200 мм) характерний для навітряних схилів Наньлін, Уїшань, сходу Гуйчжоуського плато. На північ від р. Янцзи кількість опадів за рік не перевищує 750 мм, різко зростає випаровування. У рельєфі північної частини Китаю вже переважають низовини і горбисті рівнини, і тому величина шару стоку починає швидко зменшуватися з півдня на північ. І на Великій Китайській рівнині, і на рівнині Сунляо вона дорівнює всього лише 25–50 мм. Річки східної частини Китаю характеризуються дуже великим

твердим стоком, що перевищує 2 600 млн т на рік. Першість тут, безумовно, належить р. Хуанхе, на частку якої припадає близько 60 % твердого стоку регіону.

Таблиця 12.2. **Перелік найдовших річок на території Китайської Народної Республіки (КНР) та їхні характеристики**

№	Назва річки	Довжина, км		Площа басейну, км^2		Вит-рата, м^3/с	Куди впадає
		повна	в КНР	повна	в КНР		
1	Янцзи	6300		1808500		30166	Східнокитайське море
2	Хуанхе	5464		752000		2571	Жовте море
3	* Меконг	4500	1000	810000	160000	15000	Південнокитайське море
4	Брахмапутра (Ярлунг-Цангпо)	2898	1000	930000	186000	48160	Індійський океан
5	Амур	2824	1620	1856000	816640	12800	Охотське море
6	Ну-Цзян (Салуїн)	2400	1115	325000	195000	4876	Андаманське море
7	Сіцзян (Чжуцзян)	2200		437000		9500	Південнокитайське море
8	Сунгарі	1927		524000		2470	р. Амур
9	Ялунцзян	1571		128444		1810	р. Янцзи
10	Ханьшуй	1532		175 000		2000	р. Янцзи
11	Ілі	1439	815	140000	80000	329	озеро Балхаш
12	Ляохе	1345		232000		500	Жовте море
13	Хайхе	1329		319 000		717	Жовте море
14	Тарим	1321		1000000		2500	губиться в пустелі
15	Уцзян	1150		80300		1108	р. Янцзи
16	Хуайхе	1110		174000		1616	р. Янцзи
17	Вейхе	818		135000		238	р. Хуанхе
18	Міньцзян	735		133000		2850	р. Янцзи
19	** Туманган	521	30	33800	23500	181	Японське море
20	Цяньтан	494		55600		1400	Східнокитайське море

Примітка. * Меконг – у транскордонних річок наведено довжину і площу басейну повну та в межах КНР; ** Туманган – річка, що є кордоном КНР та КНДР, а біля гирла – РФ та КНДР.

Твердий стік р. Янцзи становить 502 млн т, річок південно-західної частини країни – 162 млн т, північної – 150 млн т. Відкладення наносів у річкових руслах призводить до підвищення їхнього рівня, що викликає необхідність обвалування русел для того, щоб запобігти зміні напрямку течії і "блуканню" річок на рівнинах. Зокрема річки Хуанхе, Юндінхе, Ляохе та інші змінювали напрямок течії. Створено низку гідротехнічних споруд та водосховищ (головним чином, у басейні р. Хуайхе) для регулювання стоку.

У басейні пониззя р. Янцзи є численні озера, найбільші з яких – Дунтинху, Поянху, Тайху. Озера є природними регуляторами стоку: вони приймають паводкові води, а потім повертають їх. Річки й озера східної

частини території країни широко використовуються для судноплавства, іригації й рибальства.

На північному заході Китаю річки малі, на великих просторах поверхневий стік відсутній. Зазвичай вони маловодні, стікають у безстічні западини, живлячи озера або, гублячись у пісках. Більшість річок у сухий період пересихає. Великі річки – Яркенд, Аксу (басейн р. Тарим) живляться у горах, тому для їхнього водного режиму характерна літня повінь. Річки Центральної Азії й рівнин північно-східної частини Китаю кілька місяців сковані льодом. Річкові води на заході широко використовуються для зрошення.

Гідрографічна мережа західної й центральної частини Тибетського нагір'я не має зовнішнього стоку, живлячи численні, переважно солоні, озера. Річки тут маловодні і на тривалий час промерзають до дна.

На сході та півдні нагір'я розташовані витоки найбільших річок Азії (Хуанхе, Янцзи, Меконг, Салуін, Брахмапутра, Інд). У північно-західній частині Китаю і на Тибетському нагір'ї багато озер, найбільші з яких – Кукунор, Баграшкьоль, Намцо, Селінг. Безстічні озера часто мають солону воду.

12.3.2.1. Янцзи (*кит.* – Чанцзян, «Довга ріка») – найдовша та найбагатоводніша річка Євразії, третя у світі за водністю та четверта – за довжиною. Протікає територією Китаю, має довжину близько 6300 км (є найдовшою у світі річкою, що протікає територією однієї держави), площа басейну – 1 808500 км^2, середньорічна витрата – 31900 м^3/с, середньорічний об’єм стоку – 1000 км^3, впадає у Східнокитайське море.

Басейн Янцзи покриває приблизно п'яту частину території Китаю, де мешкає близько 500 млн жителів країни. Поряд із р. Хуанхе, Янцзи є найважливішою річкою в історії, культурі та економіці Китаю. Жителі Китаю шанобливо називають Янцзи «мати-ріка». Економічно розвинутий регіон «Дельта Янцзи» виробляє до 20 % ВВП Китаю. ГЕС «Три ущелини» (*кит.* – «Санься») на р. Янцзи є найбільшою гідроелектростанцією у світі. Річка є важливою фізичною та культурною розділовою лінією між Північчю та Півднем Китаю. Чотири з п'яти основних прісноводних озер Китаю стікають в р. Янцзи. Річка судноплавна протягом 2850 км.

Деякі ділянки річки нині охороняються як заповідники. Ділянка р. Янцзи на заході провінції Юньнань, де річка тече глибокими ущелинами, є частиною національного парку «Три паралельні річки», що входить до списку Світової спадщини ЮНЕСКО.

За геоморфологічними особливостями р. Янцзи можна поділити на дві частини: верхня течія річки (гірська) та середньо-нижня течія річки (рівнинна). Річка у верхній течії має гірський характер, відома тут як Цзіньшацзян. Витік р. Янцзи розташований на захід від гір Тангла в східній частині Тибетського нагір'я на висоті близько 5600 м над рівнем моря. Протікає через південні області провінції Цінхай, а потім повертає на південь і глибокою долиною, досягає провінції Юньнань. У цій долині, розташованій у Сіно-Тибетських горах, відбувається основна зміна висоти русла над рівнем моря – з 5 тис. до 1 тис. м. Тут річка кілька разів змінює напрямок і утворює глибокі ущелини, такі як Хутяося («Ущелина тигра, що стрибає»).

Навігація річкових суден починається від повіту Шуйфу провінції Юньнань [36]. Ближче до міста Їбінь, яке розташоване на вході річки в Сичуаньську улоговину, русло річки опускається до висоти 305 м, а біля м. Чунцін висота річки над рівнем моря становить 192 м. Протікаючи через Сичуаньську улоговину, Янцзи зливається з великими притоками Міньцзян і Цзялінцзян, які суттєво збільшують її водність. На 320-км ділянці від Чунціна до Їчана відмітка русла р. Янцзи опускається на висоту до 40 м, протікаючи глибокими ущелинами, які відомі своєю красою і складністю навігації. Пробиваючись далі через гори Ушань, річка слугує природним кордоном між провінціями Чунцін та Хубей і утворює знамениті Саньсь («Три ущелини»).

На території провінції Хубей р. Янцзи поповнюється водами численних озер, найбільше з яких – Дунтінху, розташовується на кордоні провінцій Хунань та Хубей. У м. Ухань р. Янцзи зливається зі своєю найбільшою притокою – річкою Ханьшуй.

У північній частині провінції Цзянсі р. Янцзи приймає води найбільшого в Китаї прісноводного озера Поянху. Потім річка протікає через провінції Аньхой та Цзянсу і, нарешті, впадає в Східнокитайське море біля м. Шанхай. Нижня течія Янцзи проходить через Цзянханську рівнину і південну частину Великої Китайської рівнини, де річка часто ділиться на рукави, при цьому ширина основного русла досягає 2 км і більше. У районі впадіння у Східнокитайське море Янцзи формує масштабну дельту площею близько 80 тис.км². Висота припливів у дельті сягає 4,5 м, припливні коливання під час зниження стоку досягають гідрологічного посту Датун [36].

Гідрологічний режим річки формується під впливом джерел живлення. Основне живлення р. Янцзи отримує влітку в період мусонних дощів, а у верхній течії також під час танення гірських снігів і льодовиків [10]. Тому річка має яскраво виражену літню повінь і зимову межень.

Як видно на рис. 12.4, максимум середньомісячних витрат води р. Янцзи – м. Датун (511 км від гирла) становить понад 49 тис. м^3/с. Максимальна витрата води, зафіксована у м. Датун протягом 1923-1986 рр. спостереження, становить 84 200 м^3/с, тоді як мінімальна витрата води – 1110 м^3/с.

Інтенсивні літні дощі ставали причиною сильних повеней на р. Янцзи в 1870, 1931, 1954, 1998, 2010 та 2020 роках. Найкатастрофічнішою вважається повінь 1931 р., яка забрала життя близько 4 млн осіб. Тоді в липні-серпні вийшли з берегів найбільші річки країни: Янцзи, Хуайхе та Хуанхе [19].

Катастрофічні повені стали одним з чинників, який змусив зарегульовувати водосховищами р. Янцзи. В даний час на головному руслі та притоках р. Янцзи існує понад 60 тис. гребель.

В цілому ж, при створенні каскаду ГЕС на річці, який є найбільшим у світі каскадом гідроелектростанцій загальною потужністю понад 70 ГВт, малося на меті досягнення низки цілей: вироблення електроенергії; зниження повеней та паводків на річці; покращення умов судноплавства; зменшення ерозії русла; покращення умов водокористування.

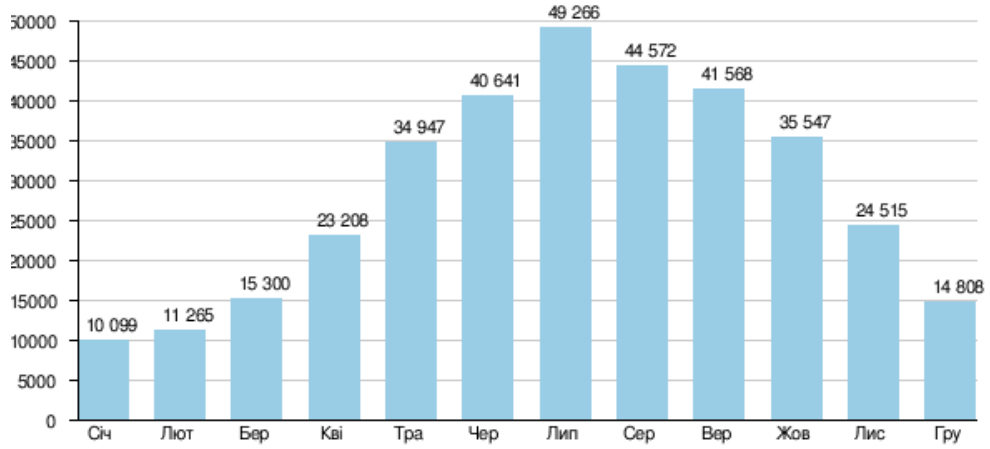


Рис. 12.4. **Середньомісячні витрати води р. Янцзи – м. Датун (1923-1986 рр.), м^3/с** [7]

На рис. 12.5 наведено профіль р. Янцзи з каскадом водосховищ ГЕС (6 – діючі, 3 – проєктуються), зверху: Удунде, Байхетань, Сілоду, Сянцзяба, Шипен (проєктується), Чжуянсі (проєктується), Сяонаньхай (проєктується), Три ущелини, Гечжоуба.

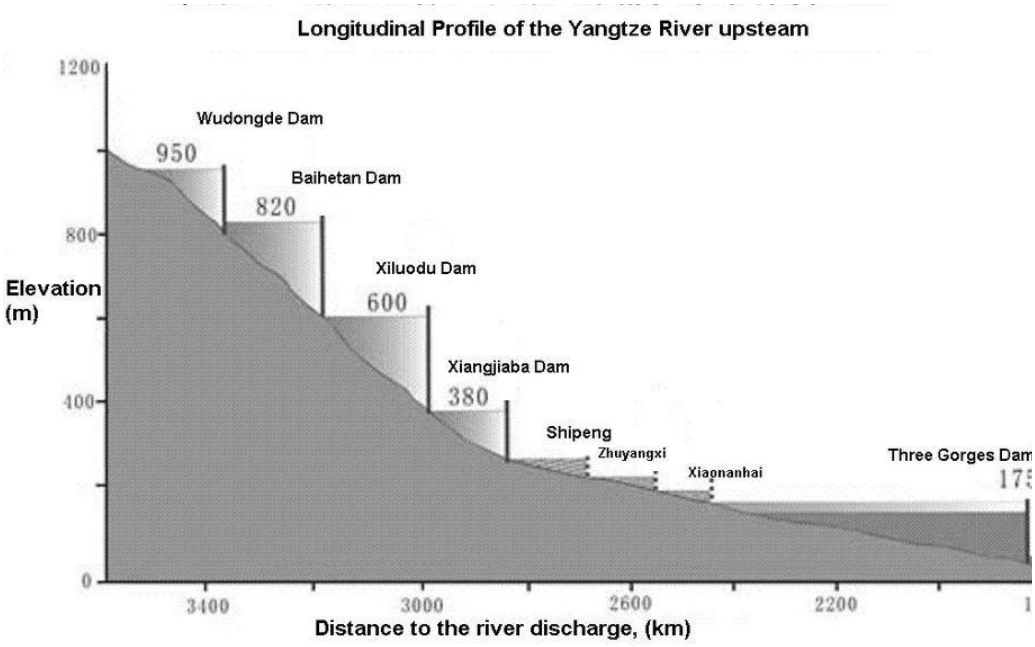


Рис. 12.5. **Профіль р. Янцзи з каскадом водосховищ ГЕС; п**о вертикалі – висота над рівнем моря, по горизонталі – відстань від гирла [63]

Середня мінералізація води р. Янцзи в районі водосховища «Три ущелини» становить 292 мг/дм^3 [52]. У гирловій частині мінералізація води

підвищується в залежності від впливу припливних явищ зі Східнокитайського моря.

Після економічної реформи, розпочатої в Китаї в 1979 р., значне економічне зростання в країні було пов'язане з антропогенним тиском в басейні р. Янцзи. Під впливом зміни клімату та зміни землекористування басейн р. Янцзи стикається з низкою проблем. До них відносяться деградація водних екосистем та якості води, а також збільшення частоти екстремальних повеней або посух. За останні кілька десятиліть сталися прояви очевидного погіршення екосистеми р. Янцзи, громадськість закликає до відновлення екосистемних послуг та сприяння сталому розвитку в басейні Янцзи [58].

12.3.2.2. Хуанхе (*кит.* – Huáng Hé, «Жовта річка») – за довжиною друга річка в Китаї, третя – в Азії, сьома – у світі, впадає у Бохайське море/затоку Жовтого моря. Велика кількість наносів надає жовтуватий відтінок її водам. Протікає територією Китаю, має довжину близько 5464 км, площу басейну – 752000 км^2. В середині XX ст. середньорічна витрата води становила 2571 м^3/с, середньорічний об'єм стоку – 74 км^3. На початку XXI ст. внаслідок посилення посушливості клімату, зменшення кількості опадів та збільшення водозабору на господарські потреби середньорічна витрата води зменшилась приблизно до 442 м^3/с (об'єм стоку – до 14 км^3).

Басейн Хуанхе вважається місцем формування та становлення китайського етносу нарівні з Янцзи. Жителі Китаю шанобливо називають Хуанхе, як і Янцзи, «мати-ріка». Басейн р. Хуанхе забезпечує близько 140 млн осіб питною водою, а також водою для зрошення та промисловості.

Хуанхе зазвичай ділять на три частини: верхню, середню, нижню. Верхня течія (північний схід Тибетського нагір'я та Лесове плато північно-західна частина Китаю) має загальну довжину 3472 км та площу басейну 386 000 км² (51,4 % від загальної площі басейну). У верхній течії річка проходить через численні ущелини. Середня течія (долина між Ордосом і Шеньсі та ущелини далі за течією) становить 1206 км завдовжки, з площею басейну 344 000 км² (45,7 % від загальної площі басейну). Нижня течія (на Великій Китайській рівнині і до моря) становить 786 км завдовжки з площею басейну 23 000 км² (3 % від загальної площі басейну).

Розмиваючи Лесове плато та Шаньсійські гори, р. Хуанхе в середині XX ст. щорічно виносила до 1,3 млн т завислих наносів, посідаючи за цим показником перше місце серед річок світу. На початку XXI ст. через відкладення наносів у водосховищах, проведення протиерозійних заходів на Лесовому плато, зменшення витрат води та, відповідно, транспортної здатності потоку стік завислих наносів у пониззі скоротився до 130–150 млн т/рік.

Інтенсивне відкладення наносів у нижній течії підвищувало русло, розташоване на висотах від 3 до 10 м вище прилеглих рівнин. З метою захисту від повеней р. Хуанхе та її притоки огороджені масштабною системою гребель, сумарна довжина яких становить близько 5 тис. км. В результаті проривів дамб виникали величезні повені та переміщення русла. Це призводило до затоплення територій, загибелі великої кількості людей. Максимальне зафіксоване переміщення русла р. Хуанхе становить близько

800 км. Від VII ст. до наших днів зафіксовано 26 змін русла Хуанхе та 1573 прориви дамб. Серед найбільших катастроф – повінь 1931 р. [19].

Гідрологічний режим р. Хуанхе має мусонний характер – у літню повінь підйом рівня води сягає до 5 м на рівнинах і до 20 м у горах. Найбільший об'єм водного стоку припадає на сезон дощів (липень – жовтень), коли проходить 60 % річного стоку. А максимальний попит на воду для зрошення характерний у період із березня до червня. Для того, щоб захопити надлишок води для використання в міру необхідності, а також для боротьби з повенями та для вироблення електроенергії, було побудовано низку водосховищ та ГЕС. Але їх очікуваний термін служби обмежений через високе навантаження мулом, що відкладається.

Дельта р. Хуанхе має площу 8000 км^2 (рис. 12.6). Однак зі зменшенням кількості мулу, що досягає моря через зарегульованість річки, від 1996 р. її площа дещо скорочується щороку [65].



Рис. 12.6. **Супутниковий знімок дельти р. Хуанхе при впадінні в Бохайське море** [64]

12.3.3. Озера. На території Китаю багато озер, за офіційними даними їхня загальна кількість перевищує 24,8 тис., а за супутниковими даними – може сягати 185 тис. [62].

За першим національним переписом водних ресурсів 2010-2012 рр. налічувалося 2865 озер площею поверхні понад 1 км²: 1594 прісноводних (56 %) та 1271 солоних і солонуватих (44 %) – сумарна площа поверхні близько 78 тисяч км^2) [43]. Але більшість з них мають площу менше 1 км^2 (98,4 %).

Серед 5 озерних районів Китаю, за супутниковими даними, близько 50 % сумарної площі поверхні озер припадає на озерний район Тибетського нагір'я, 25 % – на Східній рівнині, 15 % – Внутрішня Монголія-Сіньцзян, 8,5 %

– Маньчжурська рівнина та гори, 1,5 % – на Юньнань-Гуйчжоуського нагір'ї [60].

Історично, принаймні за 3000 років до н. е., жителі Китаю використовували береги озер для сільського господарства, будували греблі та канали, змінюючи озерне середовище [8].

З 1950-х років діяльність людини, а згодом і зміни клімату призвели до складних фізичних та екологічних змін у внутрішніх водоймах Китаю. Активно будувалися водосховища по всій країні, зникали озера у низці районів Китаю, багато з них стали зарегульованими. Запаси води в озерах країни становлять 268 км^3, що менше ніж у водосховищах – 800–900 км^3 [62]. В табл. 12.3 наведено перелік озер з площею водного дзеркала понад 1000 км^2.

Таблиця 12.3. **Найбільші озера на території Китаю** (за [20, 48, 69])

№	Назва озера	Площа, км^2	Об'єм, км^3	Найбільша глибина, м	Середня глибина, м	Мінералізація води, г/дм^3
1	Кукунор (Цінхай)	4635	108	32,8	18,6	12,2
2	Поянху	2933	25,2	25,1	8,4	*прісна
3	Дунтінху	2740	18	31	–	прісна
4	Тайху	2420	4,3	12	1,9	прісна
5	Далайнор	2315	13,1	9	5,7	прісна
6	Хунцзеху	2069	3	5,5	1,8	прісна
7	Намцо	1940	77	125	33	1,2
8	Сілінгцо	1640	–	33	–	7,8
9	Наньсиху	1268	–	6	1,9	прісна
10	Баграшкьоль	1019	8	16	9	1,3

Примітка. * прісна – вода в озері з мінералізацією до 1,0 г/дм^3.

Прикладом зникання є озеро *Лобнор* – висохле безстічне озеро на заході Китаю, в південно-східній частині Кашгарської (Таримської) рівнини, на території Синьцзян-Уйгурського автономного району, на висоті близько 780 м н.р.м.

Колись велике солоне озеро (у XX ст. площа дзеркала – 3100 км^2), як і Аральське море, Лобнор поступово зменшувалося і засолонялося внаслідок господарської діяльності людини. Єдина водойма, якою озеро було раніше, розпалася на низку невеликих озер і боліт, які за останні 40 років змістилися на захід за різними оцінками на 30-40 км.

Із 2005 р. уряд Китаю прийняв багато суворих законів, планів та програм щодо покращення ситуації з озерами: про посилення охорони водного середовища найважливіших озер, план дій щодо контролю за забрудненням води тощо.

12.3.4. Водосховища. На території Китаю в 1950-х роках існувало 20 водосховищ з об'ємом понад 0,1 км^3 води кожне [67].

На 2005 р. кількість водосховищ в країні становила 85108 загальним об'ємом 562 км^3. З них 470 були класифіковані як великі водосховища (> 0,1 км^3) загальним об'ємом 419,7 км^3, 2934 – середні водосховища (0,01– 0,1 км^3) – 82,6 км^3 та 81704 – малі водосховища (0,001– 0,01 км^3) загальним об'ємом 60,2 км^3.

На 2022 р. в Китаї було 95296 водосховищ загальним об'ємом 988,7 км^3. Серед них 814 великих водосховищ загальним об'ємом 797,9 км^3; 4192 – середні водосховища загальним об'ємом 119,9 км^3 [43].

Серед великих водосховищ Китаю 16 водойм мають об'єм понад 10 км^3 кожна [15] – табл. 12.4. *ГЕС «Три ущелини»* на р. Янцзи є найпотужнішою гідроелектростанцією у світі – 22500 МВт. *Водосховище Цзіньпін-1* на р. Ялунцзян (об'єм – 7,7 км^3, площа 88,3 км^2), створене в 2013 р., має арочну греблю висотою 305 м, яка є найвищою у світі.

Згідно зі статистикою Всесвітньої комісії з гребель, п'ять із десяти найбільших гребель у світі знаходяться в Китаї на р. Янцзи: Три ущелини, Сянцзяба, Сілоду, Удунде, Байхетань.

Таблиця 12.4. **Найбільші водосховища на території Китаю** [15]

№	Назва водосховища	Об'єм, км^3	Річка, на якій створено	Рік введення	Висота греблі, м	Напір, м
1	Три ущелини	39,3	Янцзи	2010	181	81
2	Лунтань	29,9	Хуншуйхе	2010	217	140
3	Даньцзянкоу	29,0	Ханьшуй	1973	112	64
4	Лун'янся	27,6	Хуанхе	1989	178	122
5	Сіньаньцзяншуйку	21,6	Сіньаньцзян	1965	105	–
6	Саньминьсяшуйку	16,2	Хуанхе	1960	108	–
7	Сяовань	15,1	Меконг	2012	292	251
8	Супунг (Шуйфен)	14,6	Ялуцзян	1943	106	82
9	Цзіньшуйтан	13,9	Даксі	1988	102	–
10	Сіньфенцзян	13,9	Сіньфен	1977	105	73
11	Сілоду	12,9	Янцзи	2010	285	220
12	Сяолянді	12,7	Хуанхе	2001	154	112
13	Финмань	10,8	Сунгарі	1953	95	–
14	Тяньшенцяо-І	10,3	Наньпань	2000	178	111
15	Лянхекоу	10,2	Ялунцзян,	2015	295	–

12.3.5. Канали. З давніх часів внутрішній водний транспорт відігравав важливу роль у переміщенні товарів та сировини від місць виробництва до місць споживання. Залізниці та автодороги, хоч і стають все більш важливими для транспортної мережі сучасного Китаю, не можуть повністю витіснити водні шляхи. Потенціал водного транспорту Китаю великий. В країні існує близько 125 000 км судноплавних внутрішніх водних шляхів, що є найбільшою системою серед усіх країн світу [23]. Розподіл водних шляхів в основному знаходиться в межах центрального та південного Китаю, за винятком кількох судноплавних річок на північному сході.

У Китаї є значна кількість каналів. Функцією цих каналів є насамперед транспортування товарів та людей, зрошення для сільського господарства, боротьба з повенями та управління водними ресурсами. Точну кількість каналів у Китаї визначити непросто через велику мережу по всій країні, але надзвичайною серед них є роль Великого каналу.

Великий канал (*кит.* – Даюньхе) – судноплавний канал у Китаї, одна з найдавніших гідротехнічних споруд світу, що нині діють (рис. 12.7). Також це найбільший за довжиною судноплавний канал у світі (1776 км) один з

найбільших інженерних проєктів у Китаї, рівний за популярністю Великій стіні. Великий канал є єдиним великим китайським водним шляхом, що йде з півночі на південь. Канал з'єднує р. Хуанхе і р. Янцзи, включаючи русла таких річок, як Байхе, Вейхе, Сишуй та інших, а також кілька озер [25].



Рис. 12.7. **Схема сучасної траси Великого каналу в Китаї** [56]

Великий канал будувався протягом 2-х тис. років – з VI ст. до н. е. до XIII ст. н. е. При його створенні вперше в X ст. було винайдено і застосовано шлюзи для проходження суден. В даний час є однією з найважливіших внутрішніх водних артерій КНР, що сполучає порти Шанхай і Тяньцзінь. У 2014 р. включений до реєстру об'єктів Світової спадщини ЮНЕСКО.

Протяжність каналу з відгалуженнями в Пекін, Ханчжоу та Наньтун становить 2470 км. Ширина у найвужчій частині в провінціях Шаньдун і Хебей – 40 м, у найширшій частині в м. Шанхай – 350 м. Глибина фарватеру – від 2 до 3 м. Канал обладнаний 21 шлюзом. Максимальна вантажопропускна здатність становить 10 млн т на рік.

Великий канал складається з кількох, споруджених у різний час, ділянок. Найпівденніша ділянка прокладена у VII ст., найпівнічніша – у XIII ст. Різні ділянки Великого каналу мають свої власні назви.

Починаючи з 1970-х років канал сильно обмілів. На початок XXI ст. ділянка каналу, по якій можуть проходити вантажні судна, становить лише

523 км – ця активна частина тягнеться від Цзініна (провінція Шаньдун) до Ханчжоу.

Канал було дуже забруднено під час індустріалізації Китаю (друга половина XX ст.). У XXI ст. докладалисяі значні зусилля щодо покращення екологічних умов вздовж каналу. Наприклад, навколо Ханчжоу проєкт з відновлення вартістю 250 мільйонів доларів, започаткований у 2001 р., покращив якість води настільки, що вона більше не виділяє помітного запаху і знову здатна підтримувати певні умови для мешкання фауни.

Траса каналу задіяна в реалізації грандіозного проєкту з перекидання води «південь-північ», який стартував 2002 р. – перекидання води р. Янцзи на північ, у басейни річок Хуанхе та Хайхе [17, 38, 50, 61].

12.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

На території Китаю виділяють 9 основних груп річкових басейнів (рис. 12.8, табл. 12.5).

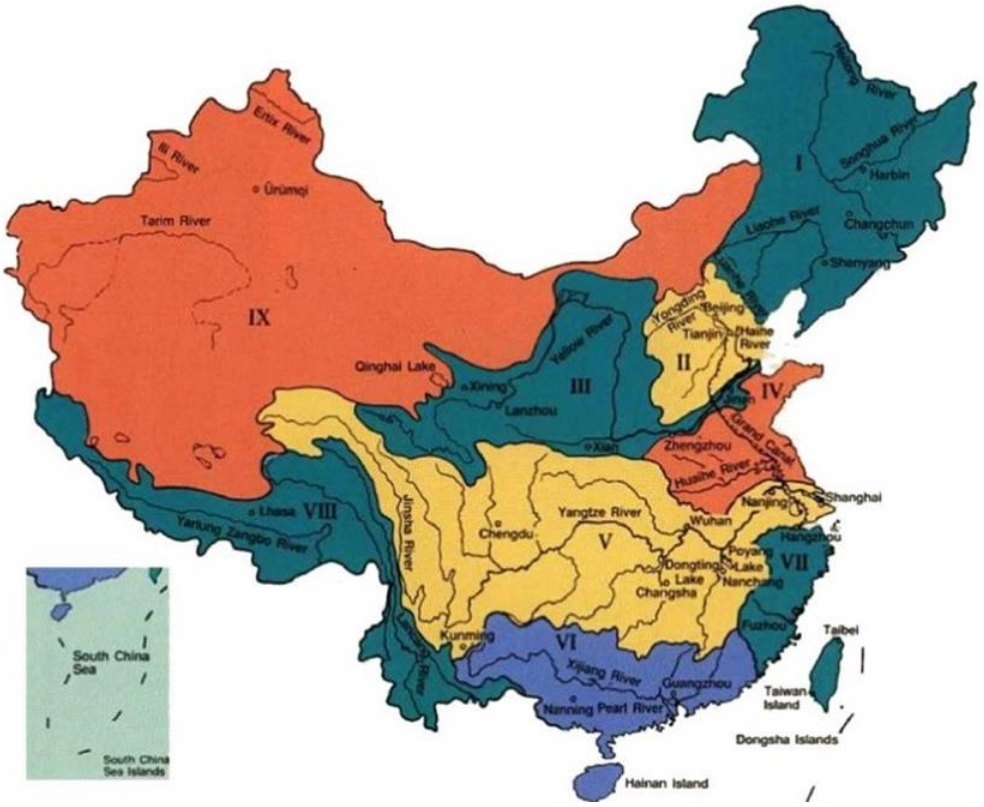


Рис. 12.8. **Картосхема основних річкових басейнових груп на території Китаю. Виділено 9 груп:** I – Сунгарі-Ляохе; II – Хайхе-Луаньхе; III – Хуанхе; IV – Хуайхе; V – Янцзи; VI – Сіцзян; VII – південно-східний річковий басейн; VIII – південно-західний річковий басейн; IX – північно-західний річковий басейн [34]

З них на півночі знаходяться: Сун-Ляо (від назв річок Сунгарі та Ляохе) або Хейлун (Амур)-Сунгарі; Хуайхе; Хуанхе; Хай-Луань; внутрішні басейни річок. Сумарний середньорічний внутрішній стік у цих 5 групах річкових басейнів оцінюється у 535,5 км^3, що становить майже 20 % внутрішніх відновних водних ресурсів (ВВВР) країни (див. табл. 12.5). На півдні знаходяться річки Янцзи, Сіцзян (Перлинна), південно-західна та південно-східна річкові басейнові групи. Сумарний середньорічний стік цих 4 груп річкових басейнів оцінюється в 2176,2 км^3, що становить трохи більше 80 % ВВВР країни.

Таблиця 12.5. **Характеристика водності основних груп річкових басейнів Китаю** [3]

*№	Групи річкових басейнів	Водний стік, км^3/рік	Частка від загального, %
	Північна		
I	Сун-Ляо	192,2	7,1
IV	Хуайхе	96,1	3,5
III	Хуанхе	74,4	2,7
II	Хай-Луань	42,2	1,6
IX	Пн-зах. група басейнів	130,4	4,8
	Всього північна група	*535,3*	*19,8*
	Південна		
V	Янцзи	999,9	36,9
VI	Сіцзян	333,8	12,3
Viii	Пд-зах. група басейнів	583,3	21,5
Vii	Пд-сх група басейнів	259,2	9,6
	Всього південна група	*2176,2*	*80,3*
	Всього по країні	2711,5	100

Примітка. *№ – номер басейну на рис. 12.8.

12.5. Обсяги та використання водних ресурсів

12.5.1. Обсяги водних ресурсів

Середньорічний річковий стік, що утворюється на території Китаю, становить 2711,5 км^3. Атмосферні опади становлять 98 % загального річкового стоку, інші 2 % надходять від танення льодовиків [3].

Обсяг води, що надходить з Китаю до 9 сусідніх країн (Бутан, Індія, Казахстан, Киргизстан, Лаос, Монголія, Непал, Пакистан та В'єтнам), оцінюється майже в 718 км^3 на рік. На півночі річка Хейлун (Амур) заходить на територію РФ, перш ніж впасти в Охотське море; р. Ертікс впадає в річку Об в Казахстані, р. Ілі впадає в озеро Балхаш у Казахстані, а р. Суйфень (Раздольная) протікає через РФ і впадає в Амурську затоку Японського моря біля Владивостока.

На півдні річки Юань, Лисянь, Панлонг є верхів'ями р. Хонгха (Червоної річки) у В'єтнамі; р. Ланьцан стає р. Меконг після виходу на територію Лаосу; р. Ну стає р. Салуїн після виходу на територію М'янми, р. Ярлунг-Зангбо називається річкою Брахмапутра, а річки Ланген-Зангбо та Сенге-Зангбо у

Західному Тибеті є верхів'ям р. Інд, що протікає через Індію та Пакистан в Індійський океан.

У Китай надходить річковий стік із 6 сусідніх країн (Індія, Казахстан, Киргизстан, Монголія, Пакистан та В'єтнам) через 12 основних річок. Середній річний об'єм води, що надходить у країну, становить трохи більше 17 км^3, з яких 4,2 % припадає на басейн р. Хейлун (Амур) із Монголії, 52,9 % – на внутрішні річки, 42,2 % – на басейн р. Сіцзян (Чжуцзян) з В'єтнаму та 0,7 % – на річки на південному заході.

Також є низка прикордонних річок. Основне русло р. Хейлун (Амур) та її притоки вище за течією [річки Ергунь (Аргунь) та Усулі] протікають уздовж кордону між Китаєм та РФ. Після прийому стоку р. Сунгарі (10,9 км^3/рік) р. Хейлун (Амур) виходить на територію РФ. Загальний стік річок Хейлун і Сунгарі (117 км^3/рік) вважається таким, що витікає з Китаю, тоді як ресурси до витікання вже включені до підрахунку водних ресурсів країни. Річки Туманган та Ялуцзян протікають уздовж кордону між Китаєм та КНДР. Проте відповідний стік не вважається таким, що витікає, оскільки ці річки не залишають територію Китаю. Половина загального стоку цих річок, а саме 20,3 км^3/рік та 10,15 км^3/рік, враховується кожною країною.

Льодовики. Загальна площа льодовиків у Китаї становить близько 58651 км^2, вони простягаються на шість північно-західних і південно-західних провінцій або автономних районів (Ганьсу, Цінхай, Синьцзян-Уйгурський, Тибетський, Сичуань та Юньнань). У цілому, льодовикові запаси країни становлять близько 5100 км^3. Кількість середньорічної талої льодовикової води становить близько 56 км^3.

Підземні води. Середньорічні ресурси підземних вод для країни оцінюються в 828,8 км^3. Та частина, яка гідравлічно зв'язана з річковим стоком і яку добувати не можна, становить 727,9 км^3. Таким чином, доступні до використання підземні води оцінюються в 100,9 км^3.

Близько 70 % ресурсів підземних вод знаходяться у Південному Китаї та 30 % – у Північному Китаї. Водоносні горизонти сильно розрізняються по всьому Північному Китаї та мають складну геологічну структуру. На відміну від півдня, де села в гірських районах можуть використовувати ресурси підземних вод, гірські райони на півночі Китаю часто відчувають дефіцит підземних вод. На плоских рівнинах, особливо в районах поблизу узбережжя і особливо в басейні р. Хайхе, часто водоносні горизонти є багатошаровими. Ці багатошарові водоносні горизонти мають від двох до п'яти шарів. Перший та третій шари є найбагатшими на водні ресурси.

Перший шар являє собою незамкнений водоносний горизонт, що складається з однорідного крупнозернистого піску і гравію. Інші шари є замкнутими водоносними горизонтами. У деяких районах, особливо у східних частинах басейну р. Хайхе, існує шар підземних вод з підвищеною мінералізацією. Утворена під час попереднього льодовикового періоду вода з підвищеною мінералізацією часто знаходиться у другому шарі. Цю воду необхідно знесолювати перед використанням у сільському господарстві [53].

Відновні водні ресурси – це стік річок разом з тією частиною підземних вод, яку можна добувати. Середньобагаторічні внутрішні відновні водні ресурси Китаю (або місцеві водні ресурси) становлять 2812,4 км^3 (табл. 12.6). Середньобагаторічні загальні відновні водні ресурси країни

(внутрішні разом припливом із сусідніх країн) становлять 2839,7 км^3. Країна має дуже низький коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів – 1 % (залежність від зовнішнього припливу).

Загальні відновні водні ресурси на 1 жителя у 2024 р. становлять 2011 м^3/рік, внутрішні відновні водні ресурси на 1 жителя – 2000 м^3/рік (див. табл. 12.6).

Таблиця 12.6. **Характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів в Китаї на основі даних глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO** (укладено автором за [3])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об'єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		6189	645 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній (А)	2711,5	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну (Б)	27,3	З території Монголії, Казахстану, Киргизстану, Індії, Пакистану, В'єтнаму
	Відтік з території країни		717,9 км^3 - на територію РФ, Казахстану, Киргизстану, Індії, Непалу, М'янми, Лаосу, В'єтнаму
	Загальний річковий стік (ЗРС), ЗРС = А + Б	2738,8	
Підземні води	Прогнозні ресурси	828,8	727,9 км^3 – гідравлічно зв'язані з річковим стоком (добувати не можна)
	Доступні до використання (Д)	100,9	
Внутрішні водні ресурси (ВВР)	ВВР = А + Д	2812,4	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 2000 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗВР)	ЗВР = ЗРС + Д	2839,7	Загальні водні ресурси на 1 людину: 2011 м^3/рік

12.5.2. Динаміка обсягів водних ресурсів протягом 2011-2022 рр.

Розглянемо динаміку водних ресурсів Китаю протягом 2011-2022 рр. на основі даних, опублікованих в «Бюлетені водних ресурсів Китаю за 2022 рік»» [14] за чотирма характеристиками: кількість атмосферних опадів; ресурси поверхневих вод; ресурси підземних вод; загальні водні ресурси (табл. 12.7).

При середньому багаторічному значенні 645 мм, протягом досліджуваного періоду кількість атмосферних опадів коливалася від 582,3 мм в 2011 р. (на 9,7 % менше ніж середнє багаторічне значення) до 730 мм в 2016 р. (на 13,2 % більше ніж середнє багаторічне значення). Як видно з

рис.12.9, коливання кількості опадів по роках впливає на обсяг поверхневих і загальних водних ресурсів.

Таблиця 12.7. **Середні за рік показники наявних водних ресурсів у Китаї протягом 2011-2022 рр.: кількість атмосферних опадів, мм; обсяги водних ресурсів – поверхневі, підземні та загальні, км^3** (укладено автором за [14])

№	Рік	Атмосферні опади, мм	Поверхневі води, км^3	Підземні води, км^3	Загальні водні ресурси, км^3
1	2011	582,3	2221,4	721,5	2325,3
2	2012	668,0	2837,3	829,5	2952,9
3	2013	661,9	2683,9	808,1	2795,8
4	2014	622,3	2626,4	774,5	2726,7
5	2015	660,8	2690,1	779,7	2796,3
6	2016	730,0	3127,4	885,5	3246,6
7	2017	664,8	2774,6	830,9	2876,1
8	2018	682,5	2632,6	824,6	2746,3
9	2019	651,3	2799,3	819,2	2904,1
10	2020	706,5	3040,7	855,4	3160,5
11	2021	691,6	2831,1	819,6	2963,8
12	2022	631,5	2598,4	792,4	2708,8

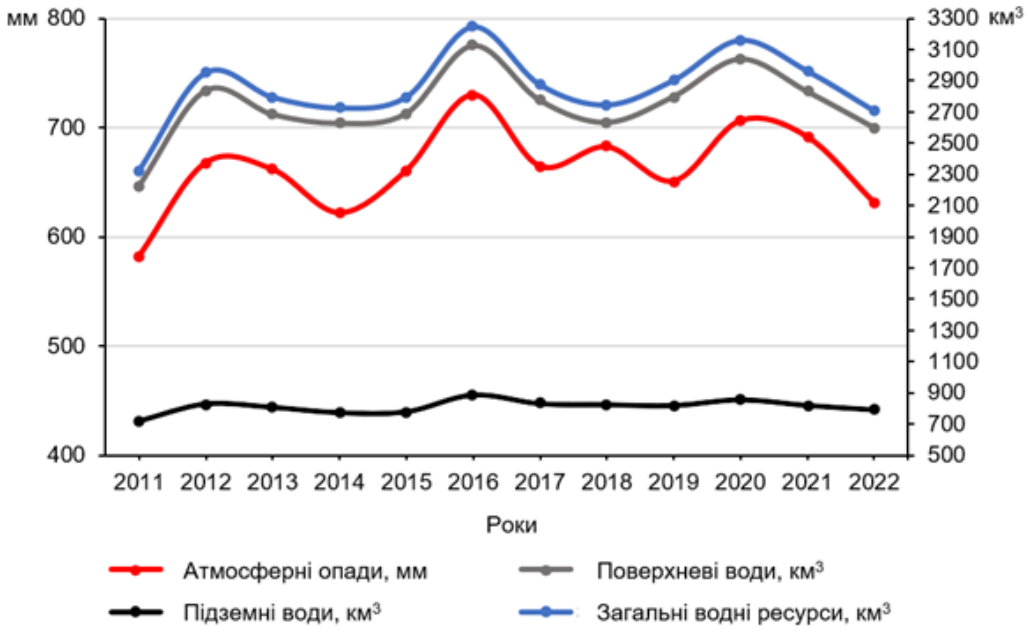


Рис. 12.9. **Динаміка середніх за рік показників: кількості атмосферних опадів (мм) та обсягів водних ресурсів (км^3) в Китаї протягом 2011-2022 рр.** (укладено автором за [14])

Наприклад, згідно з опублікованими даними, в країні був дещо посушливий 2022 рік, випало 631,5 мм опадів, що на 2,0 % менше від багаторічного середнього значення. Загальний обсяг водних ресурсів країни становив 2708,81 км^3, що означало зниження на 1,9 % від багаторічного середнього значення.

12.5.3. Використання водних ресурсів

Розглянемо динаміку водокористування в Китаї протягом 2011-2022 рр. на основі даних, опублікованих в «Бюлетені водних ресурсів Китаю за 2022 рік»» [14] за чотирма основними видами водокористувачів: сільське господарство; промисловість; комунальне господарство; екологічні потреби (табл. 12.8). Також у табл. 12.8 наведено: сумарне водокористування; водокористування на 1 людину; водокористування, яке припадає на 10 тис. юанів ВВП (валового внутрішнього продукту).

Таблиця 12.8. **Середні за рік показники водокористування в Китаї протягом 2011-2022 рр., км^3: сільськогосподарське; промислове; комунальне; екологічне** (укладено автором за [14])

№	Рік	Види водокористування, км^3					Водокористування на 1 людину, м^3	На 10000 юанів ВВП, м^3
		сільськогосподарське	промислове	комунальне	екологічне	всього		
1	2011	374,4	146,2	80,0	11,2	611,8	454	129
2	2012	389,9	137,9	74,2	11,4	613,4	454	118
3	2013	392	141	74,8	10,5	618,3	456	109
4	2014	387	135,3	76,8	10,4	609,5	447	96
5	2015	385,1	133,7	79,3	12,2	610,3	445	90
6	2016	376,8	130,8	82,8	14,3	604,7	438	81
7	2017	376,6	127,7	83,8	16,2	604,3	436	73
8	2018	369,3	126,2	86	20,1	601,6	432	66,8
9	2019	368,2	121,8	87,2	25	602,2	431	60,8
10	2020	361,2	103	86,3	30,7	581,2	412	57,2
11	2021	364,4	105	90,9	31,7	592	419	51,8
12	2022	378,1	96,8	90,6	34,3	598,9	425	49,6

На рис. 12.10 ілюструються тенденції зниження водокористування на 1 людину на рік і особливо водокористування, яке припадає на 10 тис. юанів ВВП, що свідчить про тенденцію економного використання водних ресурсів у країні.

Якщо розглядати структуру основних водокористувачів за досліджувані 12 років, то помітна певна тенденція до зменшення використання води у промисловості (з 24 % до 16 %) і відповідне зростання у сільському господарстві (з 61 % до 63 %), комунальній сфері (з 13 % до 15 %) та на екологічні потреби (з 2 % до 6 %) – табл. 12.9.

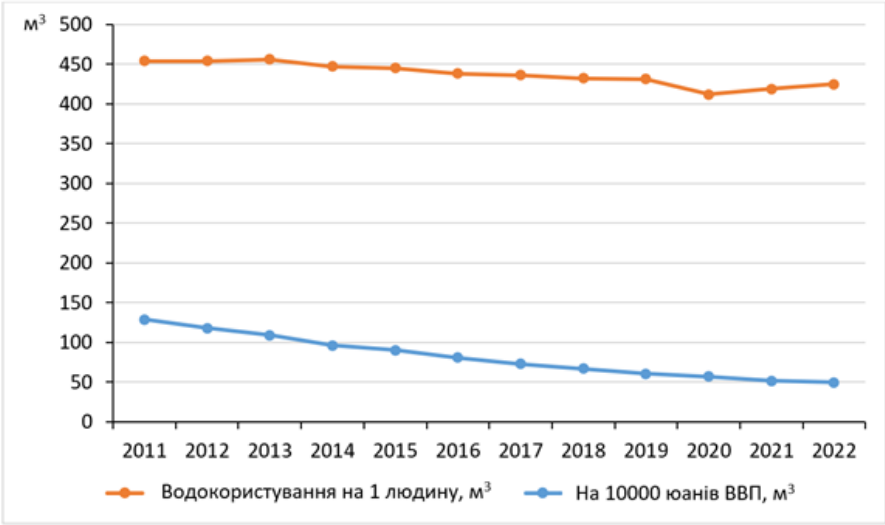


Рис. 12.10. **Динаміка середніх за рік показників водокористування на 1 людину на рік і водокористування, яке припадає на 10 тис. юанів ВВП у Китаї протягом 2011-2022 рр.** (укладено автором за [14])

Таблиця 12.9. **Середня за рік частка різних видів водокористування в Китаї протягом 2011-2022 рр., %: сільськогосподарське; промислове; комунальне; екологічне** (укладено автором за [14])

№	Рік	Види водокористування, %				Всього
		сільськогос-подарське	промис-лове	комуна-льне	еколо-гічне	
1	2011	61	24	13	2	100
2	2015	63	22	13	2	100
3	2020	62	18	15	5	100
4	2022	63	16	15	6	100

12.6. Водна політика та управління водними ресурсами Китаю

12.6.1. Міжнародні угоди Китаю щодо водних ресурсів стосуються, насамперед двосторонніх договорів по річках з країнами північних і західних регіонів, а також менш формальних механізмів водної співпраці з південними сусідами. Ключові угоди: 1) з Росією по раціональному використанню та захисту транскордонних вод (2008 р.); 2) з Монголією із захисту та використання транскордонних вод, зокрема, річок Халаха та Керулен (1994 р.); 3) з Казахстаном по використанню та захисту транскордонних річок (2001 р. та 2011 р.).

Співпраця щодо річки Меконг. Китай бере участь у багатосторонній співпраці з Камбоджею, Лаосом, М'янмою, Таїландом та В'єтнамом, зокрема через механізм діалогу в Комісії Китай-М'янма-Меконг та через П'ятирічний план дій щодо співпраці у сфері водних ресурсів Ланьцан-Меконг.

Обмін інформацією. Китай створив механізми співпраці для обміну гідрологічними даними з різними країнами, включаючи Казахстан, Росію, Монголію та країни басейну Меконгу, а також Індію та Бангладеш.

12.6.2. Із історії управління водними ресурсами в Китаї. Управління водними ресурсами в Китаї з давніх часів. розглядалося як найважливіша національна проблема. За тисячі років управління водними ресурсами в Китаї еволюціонувало від боротьби з повенями, іригації та навігації до сучасного великомасштабного водопостачання, контролю забруднення води та захисту навколишнього середовища, при цьому стале управління водними ресурсами є головною проблемою сьогодні.

Загалом, після створення КНР в 1949 р., збереглася традиція китайської цивілізації надавати великого значення контролю над водними ресурсами (табл. 12.10). У 1950-х рр., в епоху соціалістичного будівництва, об'єкти промисловості, торгівлі та сільського господарства були перетворені на державну власність, а водопостачання поступово почало розглядатися як соціальний добробут. Управління водними ресурсами було зосереджено на інженерному плануванні та будівництві водогосподарських споруд для боротьби з повенями, водопостачання та вироблення гідроелектроенергії, а також запобігання та контролю ерозії ґрунтів. Ця тенденція зберігалася до кінця 1978 р., коли настав період реформ та відкритості.

Таблиця 12.10. **З історії розвитку управління водними ресурсами в Китаї** [20]

Періоди, роки	**Характеристика управління водними ресурсами**
До 1949 р.	Давня традиція управління водними ресурсами: центральний уряд відповідає за управління водними ресурсами, зосереджене на боротьбі з повенями та водному транспорті, створюючи спеціальні установи з управління водними ресурсами; місцеві чиновники брали активну участь у будівництві та обслуговуванні проєктів з охорони водних ресурсів
1949–1978	Неформальне управління водними ресурсами: інженерно-орієнтоване управління водними ресурсами для боротьби з повенями та водопостачання, розподілу водних ресурсів, пов'язаного з плануванням та управлінням інженерними проєктами
1979–2001	Ресурсоорієнтоване управління та ініціювання комплексного управління водними ресурсами, впровадження системи ціноутворення на воду та системи дозволів на забір води
2002–2016	Об'єднання управління водозборами та регіонального управління водними ресурсами (2002 р.), дозвіл торгівлі правами на воду, три червоні лінії найсуворішого управління водними ресурсами (2011 р.)
Після 2016 р.	Комплексне управління річками, озерами та їхніми басейнами шляхом впровадження системи River Chief

Із 1979 р. намітилася тенденція від управління інженерним забезпеченням водного господарства до управління водними ресурсами на макрофоні реформування від планової економіки до ринкової економіки. Поступово було прийнято концепцію оплати води і навіть ціноутворення на повну собівартість. У 1988 р. перший закон про воду встановив систему дозволів на забір води.

Водний закон, переглянутий у 2002 р., запровадив інтегровану систему управління водними ресурсами, яка поєднує управління басейном із регіональним управлінням. В деяких регіонах було випробувано систему торгівлі правами на водокористування.

Система «River Chief» *(«головний по річці»).* 2016 рік став початком нового періоду з впровадженням по всій країні системи «River Chief» (RCS), яка створила сильний механізм координації між секторами економіки та регіонами для комплексного управління водними ресурсами на басейновій основі. RCS – це система управління водними ресурсами, в якій керівники різних рівнів несуть особисту відповідальність за охорону річок та озер. Мета системи – покращення управління водними ресурсами та боротьба із забрудненням вод через підвищення підзвітності влади на місцях. Система працює на п'яти рівнях: провінційному, муніципальному, районному, селищному та сільському. На кожному рівні є відповідний офіс «головного по річці».

12.6.3. Інституційна структура управління водними ресурсами в Китаї. Водна політика в Китаї визначається найвищим адміністративним органом держави – Державною радою, яка встановлює загальні рамки національної водної політики, включно з виданням нормативних актів і адміністративних рекомендацій. При цьому, Міністерство водних ресурсів є основним органом, відповідальним за організацію впровадження водної політики та управління водними ресурсами на національному рівні.

Інші міністерства, такі як Міністерство екології та охорони довкілля та ін., також беруть участь у складній системі управління, де різні органи спільно відповідають за різні аспекти водної політики.

У структурі Міністерства водних ресурсів функціонує 6 комісій водних ресурсів басейнів великих річок та 1 управління басейну озера для нагляду та адміністрування функцій у межах своїх юрисдикцій.

Провінційні та місцеві органи влади відповідають за поточне управління і розподіл прав на використання води у своїх відповідних юрисдикціях.

Крім Міністерства водних ресурсів до управління водними ресурсами дотичними є ще декілька міністерств (рис. 12.11):

• контроль забруднення вод – Міністерство екології та охорони довкілля;

• водовідведення та питання, пов’язані зі стічними водами – Міністерство житлово-комунального господарства та розвитку міських та сільських районів;

• підземні води – Міністерство земельних та природних ресурсів;

• сільськогосподарське водокористування та охорона середовища мешкання риб – Міністерство сільського господарства;

• нагляд та управління за стандартами питної води – Міністерства охорони здоров’я;

• контроль забруднення вод, пов'язаного з навігацією суден на річках – Міністерства транспорту [11, 22].

В компетенцію Міністерства водних ресурсів входить видача дозволів на воду та збори за її використання, іригація та осушення, збереження води

та земель, водні технології, гідрологія, боротьба з повенями, допомога при посухах, а також міжнародні водні проблеми та співробітництво.



Рис. 12.11. **Інституційна структура управління водними ресурсами в Китаї, 2025 р.** (укладено автором за [49])

Адміністративні органи річкових басейнів. В даний час в структурі Міністерства водних ресурсів діють організації, які управляють водними ресурсами країни на басейновій основі, а саме ***6 комісій*** водних ресурсів басейнів річок та ***1 управління*** басейну озера:

• *Комісія з водних ресурсів басейну річки Янцзи* – офіс в м. Ухань;
• *Комісія з водних ресурсів басейну річки Хуанхе* – м. Чженчжоу;
• *Комісія з водних ресурсів басейну річки Хуайхе* – м. Бенбу;
• *Комісія з водних ресурсів басейну річки Хайхе* – м. Тяньцзінь;
• *Комісія з водних ресурсів басейну річки Сіцзян (Чжуцзян)* – м. Гуанчжоу;
• *Комісія з водних ресурсів басейну річок Сунляо (р. Сунгарі та р. Ляохе)* – м. Чанчунь;
• *Управління басейну озера Тайху* – м. Шанхай.

Хоча існують певні відмінності у характері, обсязі повноважень та відповідальності цих комісій, загалом їхні функції подібні.

12.6.4. Комісія з водних ресурсів басейну річки *Янцзи*. Розглянемо до прикладу завдання і структуру найбільшої з цих організацій – Комісії з

водних ресурсів басейну річки Янцзи – органу управління річковим басейном, створеним Міністерством водних ресурсів КНР для здійснення функцій управління водними ресурсами у басейні річки Янцзи (найбільшої річки країни) та інших річкових басейнах південно-західного Китаю (на захід від р. Ланьцан включно). Комісія була відтворена в 1950 р. (оскільки до заснування КНР існував подібний орган) зі штаб-квартирою в м. Ухань.

Комісія відповідає за управління водними ресурсами та забезпечення дотримання законів, комплексне управління водними ресурсами (включаючи заощадження, розподіл та захист вод), планування в басейнах, боротьбу з повенями та ліквідацію наслідків посухи, управління руслом річок, будівництво та управління ключовими гідротехнічними проєктами, управління видобутком річкового піску, охорону ґрунтів, гідрологію, наукові дослідження, а також експлуатацію та управління державними активами.

Комісія з водних ресурсів басейну річки Янцзи має потужну розгалужену структуру, яка складається з низки адміністративних органів, установ та підприємств (табл. 12.11).

Таблиця 12.11. **Структура Комісії з водних ресурсів басейну річки Янцзи Міністерства водних ресурсів КНР** [9]

№	ОРГАНИ ТА УСТАНОВИ
1	2
Адміністративні органи	
1	Виконавчий офіс
2	Офіс головних інженерів
3	Бюро планування та програмування
4	Бюро водного управління та водних ресурсів (корпус водного адміністративного нагляду)
5	Бюро міжнародного співробітництва, науки та технологій
6	Бюро фінансів та економіки
7	Бюро кадрів, праці та освіти
8	Бюро з управління видобутком піску на р. Янцзи
9	Бюро з охорони ґрунтів та водних ресурсів
10	Управління з контролю за повенями на р. Янцзи (бюро з управління річкою)
11	Бюро будівництва та управління проєктами
12	Бюро цензури
13	Бюро аудиту
14	Бюро з обслуговування пенсіонерів
15	Відділення профспілки Янцзи
Спеціальні установи	
16	Бюро з охорони водних ресурсів басейну Янцзи
Установи	
17	Гідрологічне бюро
18	Науково-дослідний інститут р. Янцзи
19	Інститут екологічних досліджень для водних проєктів

Закінчення таблиці 12.11

1	2
20	Бюро інженерного будівництва Янцзи
21	Бюро управління експериментальним гідроенергетичним комплексом Лушуй
22	Інститут геотехніки та досліджень Янцзи
Підприємства	
23	Центр комплексного управління
24	Мережевий та інформаційний центр
25	Центр комунікацій та видавництва (Yangtze Press)
26	Центр розвитку людських ресурсів
27	Логістичний центр (бюро)
28	Центральна станція моніторингу ґрунтів та водозбереження басейну р. Янцзи
29	Лікарня Янцзи (Центр профілактики та моніторингу шистосомозу)
30	Пост зв'язку в Пекіні
31	Генеральна корпорація з розвитку водних ресурсів та гідроенергетики Янцзи
32	Інститут вишукувань, планування, проєктування та досліджень Янцзи
33	Бюро управління гідроенергетичним комплексом Даньцзянкоу
34	Консалтингова компанія з проєктування Янцзи

12.6.5. Торгівля правами на воду. У 2014 р. Китай запустив пілотні проєкти з торгівлі правами на воду в 5 провінціях (Ганьсу, Гуандун, Хенань, Хубей, Цзянсі) та двох автономних районах – Внутрішня Монголія, та Нінся-Хуейський [28]. А зараз у Китаї права на воду, дозвіл на забір води можуть продаватися між регіонами, секторами водокористування та окремими користувачами. Зацікавлені сторони можуть продавати свої права на воду постійно або на визначений термін, протягом якого застосовується торговий контракт [67].

12.6.6. Проєкт перекидання води «південь-північ» – проєкт з перекидання 44,8 км^3 води р. Янцзи на північ, у басейни річок Хуанхе та Хайхе.

Реалізація проєкту стартувала 2002 р. [61]. Згідно з планом, має бути побудовано три канали завдовжки 1300 км кожен, якими у північні посушливі частини країни перекидатимуться води р. Янцзи. Клімат на півночі Китаю набагато сухіший, ніж на південному сході, а р. Янцзи набагато повноводніша, ніж р. Хуанхе і р. Хайхе. До того ж, р. Янцзи регулярно спричиняла сильні повені в низинних частинах країни.

Ідея перекидання вод з півдня на північ належить засновнику КНР Мао Цзедуну, який оприлюднив її ще 1952 р. Після багаторічних досліджень було запропоновано проєкт, за яким вода від р. Янцзи на північ Китаю має прямувати через три мережі каналів: *східний канал* із використанням інфраструктури Великого каналу (14,8 км^3); *центральний канал* – від верхов'я р. Ханьшуй (притока Янцзи) до Пекіна та Тяньцзіня (13,0 км^3); *західний канал* буде відводити води верхньої течії р. Янцзи, а також річок Меконг і Салуїн у верхів'я р. Хуанхе (17,0 км^3) [50].

Станом на 2020 р. Вже працювала перша черга східної лінії. В 2014 р. запущено центральну лінію. Можливість будівництва західного каналу досі досліджується, тому його реалізація найближчим часом не планується.

Крім того, розташовані нижче за течією р. Меконг та р. Салуїн країни (М'янма, Таїланд, Лаос, Камбоджа та В'єтнам) протестують проти такого проєкту. Вартість реалізації проєкту, за оцінками, становитиме 62 млрд доларів США [50] – більш, ніж у два рази вище вартості ГЕС «Три ущелини». Станом на 2012 р. було витрачено близько 34 млрд доларів США [17]. Будівництво має повністю бути завершено до 2030 р.

12.6.7. Стратегія «Три червоні лінії» і проблеми якості води. У Китаї надмірна експлуатація водних ресурсів у попередній період призвела до швидкого скорочення водоносних горизонтів у важливих районах виробництва зерна, значного скорочення річкового стоку і часто сильного забруднення річок. У 2011 р. уряд Китаю створив «Систему жорсткого управління водними ресурсами» або «Три червоні лінії» (ТЧЛ) для країни та провінцій (муніципалітетів, автономних районів). ТЧЛ спрямовані на забезпечення стійкості водних ресурсів шляхом: а) обмеження використання води; б) підвищення ефективності водокористування; в) підвищення якості води [57]. До певної міри це вдається робити, зокрема знижується загальне використання води (див. табл. 12.8), водокористування на 1 людину (див. рис. 12.10).

Коротко можна торкнутися звіту Міністерства екології та довкілля Китаю, в якому робиться огляд стану довкілля країни за 2023 р. [40]. Щоб краще зрозуміти термінологію стосовно якості води, що використовується у звіті, звернімося до наступного списку класів якості води:

• Клас I – підходить для використання як джерело водопостачання та для національних природних заповідників.

• Клас II – підходить для побутового використання (перший сорт), рідкісних водяних організмів (та інших видів).

• Клас III – підходить для побутового використання (другий сорт) та інших видів організмів.

• Клас IV – підходить для промислового використання та розваг (без контакту з людиною).

• Клас V – підходить для сільськогосподарського використання.

• Клас V+ – не підходить для будь-якого використання.

За даними звіту, в останні роки якість поверхневих вод Китаю продовжує покращуватися. Так, частка вод класів I-III збільшилася з 87,9 % у 2022 р. до 89,4 % у 2023 р.. Однак частка класу V+ залишилася тією самою – на рівні 0,7 %. Тим часом категорія класів I-III продовжувала перевищувати цільовий показник п’ятирічки більш ніж на 85 %. У 2023 р. 4 із 7 річок не мали води класу V+: Янцзи, Чжуцзян, Хуайхе і Хайхе [40].

Висновки до розд. 12

✣ За контрастністю природних умов на території Китаю виділяють східну (приморську) частину, де розташовані найбільші рівнини, а також невисокі гори (до 1,5 тис. м), яка омивається Бохайським, Жовтим, Східнокитайським та Південнокитайським морями Тихого океану, і західну

(континентальну) частину, де переважають високі гори (понад 3 тис. м), нагір'я, а також улоговини.

В східній частині переважає мусонний клімат, наявна густа мережа повноводних річок з піком повені всередині літа, більшість з них є судноплавними. В західній частині клімат різко континентальний, річок мало, вони маловодні, деякі періодично висихають.

Опади майже завжди сконцентровані в теплі місяці, хоча річні суми варіюються від менше 20 мм на північному заході до 2000 мм на південному сході, при середньому за рік – 644 мм

✣ На території країни є понад 1500 річок з площею водозбору ≥ 1000 км^2 і понад 50 тис. – ≥ 100 км^2. Велика частина Китаю належить до областей зовнішнього стоку – басейнів Тихого (56,8 % території країни), Індійського (7,2 %) і Північного Льодовитого (0,01 %) океанів. Разом з тим більше третини площі країни (36 %) належить до басейнів внутрішнього стоку.

✣ Серед великих річок, що течуть у широтному напрямку, р. Янцзи – третя у світі за водністю та четверта – за довжиною (6300 км); Хуанхе – за довжиною друга річка в Китаї, третя – в Азії, сьома – у світі (5464 км).

✣ Кількість озер на території Китаю перевищує 24,8 тис., серед яких 10 – мають площу водного дзеркала понад 1000 км^2.

✣ Катастрофічні повені стали одним з чинників, який змусив створювати водосховища в басейнах річок Янцзи, Хуанхе та ін. В країні створено понад 95 тис. водосховищ, серед яких 16 водойм мають об'єм понад 10 км^3 кожна. Водосховище «Три ущелини» на р. Янцзи слугує для роботи найпотужнішої ГЕС у світі. Водосховище Цзіньпін-1 на р. Ялунцзян має найвищу у світі греблю (305 м).

✣ У Китаї є значна кількість каналів, які використовуються для транспортування товарів та людей, зрошення для сільського господарства, боротьби з повенями та управління водними ресурсами. Діючим є Великий канал – найбільший за довжиною судноплавний канал у світі (1776 км), який будувався протягом 2-х тисяч років.

✣ В цілому, гідрографія Китаю віддзеркалює природні умови території країни. Клімат значною мірою впливає на формування гідрологічного режиму річок. При цьому, проявляється помітне антропогенне регулювання стоку.

✣ На території Китаю виділяють 9 основних груп річкових басейнів. На півночі знаходяться: Сун-Ляо (від назв річок Сунгарі та Ляохе) або Хейлун (Амур)-Сунгарі; Хуайхе; Хуанхе; Хай-Луань; внутрішні басейни річок. Сумарний середньорічний внутрішній стік у цих 5 групах річкових басейнів оцінюється у 535,5 км^3, що становить майже 20 % внутрішніх відновних водних ресурсів (ВВВР) країни. На півдні знаходяться річки Янцзи, Сіцзян (Перлинна), південно-західна та південно-східна річкові басейнові групи. Сумарний середньорічний стік цих 4 груп річкових басейнів оцінюється в 2176,2 км^3, що становить трохи більше 80 % ВВВР країни.

✣ Внутрішні водні ресурси (місцевий поверхневий стік разом з підземними водами) становлять 2812,4 км^3, або 2000 м^3/рік на 1 людину.

✣ Загальні водні ресурси (місцевий та транзитний поверхневий стік разом з підземними водами) становлять 2839,7 км^3. Відповідно на 1 людину

– 2011 м^3/рік. Щорічна оцінка водних ресурсів значно залежить від водності року (кількості атмосферних опадів).

✣ В Китаї запроваджено торгівлю правами на воду.

✣ У 2002 р. стартувала реалізація проєкту перекидання води «південь-північ» – перекидання 44,8 км^3 води р. Янцзи на північ, у басейни річок Хуанхе, Хуайхе та Хайхе

✣ Водна політика в Китаї визначається найвищим адміністративним органом держави – Державною радою, яка встановлює загальні рамки національної водної політики, включно з виданням нормативних актів і адміністративних рекомендацій.

✣ Міністерство водних ресурсів є основним органом, відповідальним за організацію впровадження водної політики та управління водними ресурсами на національному рівні. Інші міністерства, такі як Міністерство екології та охорони довкілля та ін., також беруть участь у складній системі управління, де різні органи спільно відповідають за різні аспекти водної політики.

✣ У структурі Міністерства водних ресурсів функціонує 6 комісій водних ресурсів басейнів великих річок та 1 управління басейну озера для нагляду та адміністрування функцій у межах своїх юрисдикцій.

✣ Провінційні та місцеві органи влади відповідають за поточне управління і розподіл прав на використання води у своїх відповідних юрисдикціях.

Література до розд. 12. Китай

1. Хільчевський В.К., Хоу Цзін'яо. Гідрографічна характеристика Китаю: моря, річки, озера, водосховища, канали. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2024. № 4 (74). С. 6-22.

2. Хільчевський В., Хоу Цзін'яо. Характеристика водних ресурсів Китаю, їхнє використання та управління. Вісник Київського нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. Географія. 2024. 3/4 (90/91). С. 66-76.

3. Aquastat-FAO: Profile of China. URL: https://www.fao.org/aquastat/ru/countries-and-basins/country-profiles/country/CHN

4. Brierley G.J., Han M., Li X., Li Z., Huang H.Q. Geo-eco-hydrology of the Upper Yellow River. WIREs WATER. 2022. 9. 3. https://doi.org/10.1002/wat2.1587

5. Britannica. List of the world’s largest countries and dependencies by area. URL: https://www.britannica.com/topic/list-of-the-total-areas-of-the-worlds-countries-

6. Britannica. Mount Everest. URL: https://www.britannica.com/place/Mount-Everest

7. Chang Jiang Basin. Station: Datong. URL: https://www.compositerunoff.sr.unh.edu/html/Polygons/P2181900.html

8. Chang W.Y. Large Lakes of China. Journal of Great Lakes Research. 1987. 13(3). 235-249. DOI: 10.1016/S0380-1330(87)71647-5.

9. Changjiang Water Resources Commission Official website.. URL: http://eng.cjw.gov.cn/

10. Chen J., Wu X., Finlayson B. L., Webber M., Wei T., Li M., Chen Z. Variability and trend in the hydrology of the Yangtze River, China: Annual precipitation and runoff. Journal of Hydrology. 2014. 513. 403-412. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2014.03.044

11. Chen X., Wang L., Jia L., Jia T. China's water resources in 2020. China Geology. 2021. 4(3). 536–538. DOI: https://doi.org/10.31035/cg2021063
12. China average annual precipitation (en).png. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:China_average_annual_precipitation_png
13. China Meteorological Administration. Official website. URL: https://www.cma.gov.cn/en/
14. China's 2022 Water Resources Bulletin Released. URL: https://www.yicode.org.cn/en/chinas-2022-water-resources-bulletin-released/#
15. Chinese National Committee on Large Dams. URL: http://www.chincold.org.cn/dams/DamInformation/damsinchina/webinfo/2010/07/1279253973938211.htm
16. Collins G., Reddy G. China's Growing Water Crisis. Foreign Affairs. August 23, 2022. URL: https://www.foreignaffairs.com/china/chinas-growing-water-crisis
17. Costly drops. Removing salt from seawater might help slake some of northern China's thirst, but it comes at a high price. Economist, Feb 9th 2013. URL: https://www.economist.com/china/2013/02/09/costly-drops
18. De Souza A.C., Santos D.C. The chinese water management system. Medium. 2024. URL: https://medium.com/mundorama/the-chinese-water-management-system-22bba013d7dc
19. Courtney C. Central China flood, 1931. URL: https://disasterhistory.org/central-china-flood-1931
20. Cui B.-L., Li X.-Y., Wei X.-H. Isotope and hydrochemistry reveal evolutionary processes of lake water in Qinghai Lake. Journal of Great Lakes Research. 2016. 42(3). 580-587. DOI:10.1016/j.jglr.2016.02.007
21. ECNS.cn. 17 Chinese cities have a population of over 10 million in 2021. URL: https://www.ecns.cn/news/cns-wire/2022-05-26/detail-ihaytawr8118445.shtml
22. Feng Y., He D., Kinne B. Water resources administration institution in China. Water Policy. 2006. 8(4), 291–301. DOI: https://doi.org/10.1007/s10584-011-0042-8
23. Franke H., Zurcher E. Waterways of China. Britannica. URL: https://www.britannica.com/place/China/Waterways
24. Friedman G. China's Strategy. Geopolitical Futures. URL: https://geopoliticalfutures.com/chinas-strategy/
25. Grand Canal. Britannica. URL: https://www.britannica.com/topic/Grand-Canal-China
26. He C., Harden C.P., Liu Y. Comparison of water resources management between China and the United States. Geography and sustainability. 2020. 1(2). 98–108. DOI: https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.04.002
27. Janku A. China: A hydrological history. Nature. 2016. 536(7614):28-29. DOI: 10.1038/536028a
28. Jia S. Water Rights In China: 4 Years On. CWR. 2018. https://chinawaterrisk.org/interviews/water-rights-in-china-4-years-on/
29. Jia S., Li D. Evolution of Water Governance in China. Journal of Water Resources Planning and Management. 2021. 147(8). DOI: https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0001420
30. Jianyu L., Zhang Q., Singh V.P., Shi P. Contribution of multiple climatic variables and human activities to streamflow changes across China. Journal of Hydrology. 2017. 545:145-162. DOI: 10.1016/j.hydrol.2016.12.016
31. . Khilchevskyi V., Hou J., Zabokrytska M. Hydrographic Conditions and Transformations in the Territory of China. Materials of the 9th International science

and practice Internet conferences: Socio-geographic factors of regional development. Lutsk 2024. P. 152-155.

32. Khilchevskyi V., Hou J., Zabokrytska M. Modern water resources management in China. Proceedings International Conference: European Green Dimensions: Fundamental, Applied, and Industrial Aspects..Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2025. P. 36.

33. Li B. Water and the History of China. Social Sciences in China. 2018. 39(1):120-131. DOI: 10.1080/02529203.2018.1414413

34. Liu B., Speed R. Water Resources Management in the People's Republic of China. Water Resources Development. 2009. 25(2). 193-208.

35. Liu J., Zheng C. Towards Integrated Groundwater Management in China. In book: Integrated Groundwater Management. Springer International Publishing, 2015. P. 455-475. DOI: 10.1007/978-3-319-23576-9_18

36. Liu Y., Song C., Yang X., Zhuo H., Zhou Z., Cao L., Cao X., Zhou Y., Xu J., Wan L. Hydrological regimes and water quality variations in the Yangtze River basin from 1998 to 2018. Water Research. 2024. 249. 120910.

37. Map of China (Physical). Worldometer. URL: https://www.worldometers.info/maps/china-map/

38. Map of the South–North Water Transfer Project in China (de).png. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_the_South%E2%80%93North_Water_Transfer_Project_in_China_(de).png

39. Ministry of Ecology and Environment the People's Republic of China. Official website. URL: https://english.mee.gov.cn/

40. Ministry of Ecology and Environment the People's Republic of China. 2023 State of Ecology & Environment Report. CWR Review. 25 June, 2024. URL: https://chinawaterrisk.org/resources/analysis-reviews/2023-state-of-ecology-environment-report-review/#:~:text=China's

41. Ministry of Ecology and Environment the People's Republic of China. 2024. Official website. URL: https://english.mee.gov.cn/

42. Ministry of Water Resources of the People's Republic of China. Official website. URL: http://www.mwr.gov.cn/english

43. Ministry of Water Recourses, P. R. China. National Bureau of Statistics, P. R. China. Bulletin of First National Census for Water. Beijing. China Water Power Press, 2013. P. 11-20.

44. Ministry of Water Resources of the People's Republic of China. Water Management System and Policies.

45. Sarpong K.A., Xu W., Mensah-Akoto J., Neequaye J.K., Dadzie A.A., Frimpong O. Waterscape, State and Situation of China's Water Resources. Journal of Geoscience and Environment Protection. 2020. 8. 26-51.

46. Shen D. Water Resources Management of the People's Republic of China: Framework, Reform and Implementation. Springer, 2021. 455 p.

47. Shumilova O., Sukhodolov A. Tockner K., Khilchevskyi V., De Meester L, Stepanenko S., Trokhymenko A., Hernandez-Aguero J.A., Gleick P. Impact of the Russia-Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. Nature Sustainability. 2023. 6, 578-586. DOI: https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x

48. Song C., Luo S., Liu K., Chen T., Zhang P., Fan C. Widespread declines in water salinity of the endorheic Tibetan Plateau lakes. Environmental Research Communications. 2022. 4(9). 091002. DOI 10.1088/2515-7620/ac9351

49. Song X., Ravesteijn W., Frostell B., Wennersten R. Managing water resources for sustainable development: the case of integrated river basin management in China. Water Science & Technology. 2010. 61.2. 499-506.

50. South-to-North Water Diversion Project, China, Water-Technology. 2008. URL: https://www.water-technology.net/projects/south_north/

51. The World Factbook. 2023. URL: https://www.cia.gov/the-world-factbook/about/archives/2023/countries/china/

52. Wang D., Han G., Hu M., Wang Y., Liu J., Zeng J., Li X. Major Elements in the Upstream of Three Gorges Reservoir: An Investigation of Chemical Weathering and Water Quality during Flood Events. Water. 2021. 13(4). 454.

53. Wang J., Huang J., Blanke A., Huang Q., Rozelle S. The development, challenges and management of groundwater in rural China. IWMI Books, Reports H040041, International Water Management Institute. 2005. P. 37-62.

54. Wikimaps Warper. URL: https://warper.wmflabs.org/maps/6322

55. World Bank. China Overview: Development news, research, data. 2024. URL: https://www.worldbank.org/en/country/china/overview

56. Worldometer. China. 2024. URL: https://www.worldometers.info/geography/largest-countries-in-the-world/

57. Wu B., Zeng H., Zhu W., Yan N., Ma Z. Enhancing China's Three Red Lines strategy with water consumption limitations. Science Bulletin, 2021. 66(20).

58. Xia J., Li Z., Zeng S., Zou L., She D., Cheng D. Perspectives on eco-water security and sustainable development in the Yangtze River Basin. Geoscience Letters. 2021. 8 (18). https://doi.org/10.1186/s40562-021-00187-7

59. Xiong Y., Zhang J., Liu E. The hydrology of China's rivers. GeoJournal. 1985. 10. 173–181. https://doi.org/10.1007/BF00150737

60. Xiong F., Chen Y., Zhang S., Xu Y., Lu Y., Qu X., Gao W., Wu X., Xin W., Gang D.D., Lin L.-S. Land use, hydrology, and climate influence water quality of China's largest river. Journal of Environmental Management. 2022. 118. 115581.

61. Yan H., Lin Y., Chen Q., Zhang J., He S., Feng T., Wang Z., Chen C., Ding J. A Review of the Eco-Environmental Impacts of the South-to-North Water Diversion: Implications for Interbasin Water Transfers. Engineering. 2023. 10. 161-169. https://doi.org/10.1016/j.eng.2023.05.012

62. Yang X., Lu X.X. Drastic change in China's lakes and reservoirs over the past decades. Scientific reports. 2014. 4(1). 6041. 1-10. DOI:10.1038/srep06041

63. Yangtze longitudinal profile upstream.JPG. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yangtze_longitudinal_profile_upstream.JPG

64. Yellow River Delta.jpeg. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yellow_River_Delta.jpeg

65. Yellow River Delta Shrinking 7.6 Square Kilometers Annually. China Daily 1 February 2005. URL: http://www.china.org.cn/english/2005/Feb/119497.htm

66. Yellow River watercourse changes en.svg. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yellow_River_watercourse_changes_en.svg

67. Zhang H., Fang Chen F., Wang L., Wang N., Yu B. Reservoir inventory for China in 2016 and 2021. Scientific Data. 2023. 10(1). https://doi.org/10.1038/s41597-023-02515-2

68. Zheng H., Liu Y., Zhao J. Understanding water rights and water trading systems in China: A systematic framework. Water Security. 2021. 13. 100094. DOI: https://doi.org/10.1016/j.wasec.2021.100094

69. 中国地图册：地形版 (кит.). Атлас Китаю. 北京: 中国地图出版社, 2022. 5..

13. СІНГАПУР

13.1. Коротка загальна характеристика Сінгапуру

Сінгапур (повна назва – Республіка Сінгапур) – місто-держава, яка розташована на островах Південно-Східної Азії, що відділені від Малаккського півострова Джохорською протокою. Площа близько 736 км^2 (для порівняння – площа Києва – 835,6 км^2).; столиця – Сінгапур. Складається з найбільшого дуже урбанізованого острова Сінгапур і понад 60 дрібних островів. Населення близько 5,9 млн осіб (китайці – 75 %, малайці – 14 %, тамільці – 7 %). Мови: малайська (національна), китайська, тамільська, англійська (державні).

Сінгапур – головний острів держави Сінгапур, який становить більшу частину її території і де проживає більша частина її населення. Довжина острова Сінгапур по прямій становить приблизно 55 км зі сходу на захід і 28 км з півночі на південь, довжина берегової лінії – 201 км.

Оскільки Сінгапур є острівним містом-державою, то не має сухопутних кордонів з іншими країнами, але має морські. Він відокремлений від Малайзії та Індонезії водними протоками (рис. 13.1).



Рис. 13.1. **Сінгапур та сусідні країни – Малайзія та Індонезія** [33]

На півночі його відокремлює від Малайзії вузька Джохорська протока (шириною 1,2–5 км), а на півдні від Індонезії – Сінгапурська протока, яка з'єднує басейни Андаманського моря Індійського океану та Південнокитайського моря Тихого океану.

Через Джохорську протоку прокладено два мости-дамби, які зв'язують Сінгапур із західною частиною Малайзії, розташованою на півострові Малакка (рис. 13.2). По одному проходить залізниця і автомобільний транспорт, по іншому – лише автомобілі.. Є міжнародний аеропорт Чангі та поромне сполучення з сусідніми індонезійськими островами Батам і Бінтан.



Рис. 13.2. **Дамба через Джохорську протоку (довжиною 1,06 км), що з'єднує острів Сінгапур та Малайзію** (автотранспорт, залізниця, трубопровід для подачі води в Сінгапур) [7]

Сучасний Сінгапур виник як британський торговий порт, заснований 1819 р. Вибір місця було стратегічним: воно дозволяло конкурувати з голландськими портами та використовувати вигідне становище на перетині морських шляхів між Китаєм, Індією та Європою. Стратегічне значення, природна глибоководна гавань та статус вільного порту сприяли його швидкому зростанню,

Незалежність від Великої Британії Сінгапур здобув у 1959 р., після чого у 1963 р. приєднався до нової Федерації Малайзія. В 1965 р. Сінгапур проголосив акт державної незалежності. Увійшов до складу Співдружності Націй (колишньої Британської Співдружності) – добровільного об'єднання 54 суверенних держав, які майже всі раніше були британськими колоніями. Формальним главою Співдружності Націй є Британський монарх, але це не надає йому політичної чи управлінської влади над державами-членами Співдружності.

Політична система Сінгапуру: ліберальна демократія з обмеженнями для опозиції; парламентська республіка з вестмінстерською (британською) системою урядування, президентом та однопалатним парламентом. Сінгапур вважається одним з чотирьох азійських тигрів (Сінгапур, Гонконг, Республіка Корея і Тайвань) – країни, що зробили гігантський економічний прорив, за 30 років перетворившись із держав третього світу в передові країни. Початковий період розвитку незалежного Сінгапуру (1965–1990 рр.) був відзначений далекоглядним керівництвом Лі Куан Ю (1923–2015 рр.), першого прем'єр-міністра країни.

Сінгапур світовий лідер у кількох галузях: тут 4-й найбільший фінансовий центр у світі; 2-й найбільший у світі ринок азартних ігор; 3-й найбільший нафтопереробний завод. Порт Сінгапуру входить до 5-и найзавантаженіших портів світу.

В країні більше доларових мільйонерів на душу населення, ніж у будь-якій іншій країні світу. Світовий банк відзначає Сінгапур як державу, де найлегше робити бізнес.

В адміністративному відношенні Сінгапур поділений на 5 округів (Центральний, Північно-східний, Північно-західний, Південно-східний, Південно-західний) – рис. 13.3. Округи очолюють мери, управління здійснюється Радами з общинного розвитку.



Рис. 13.3. **Поділ Сінгапуру на адміністративні округи: Центральний, Північно-східний, Північно-західний, Південно-східний, Південно-західний** [12]

Крім того, широко використовується поділ на 5 регіонів, які не збігаються з округами та використовуються в планувальних і статистичних цілях (Центральний, Східний, Північний, Північно-східний і Західний). Регіони в свою чергу діляться на 55 планувальних районів, включаючи два водозбірні райони.

Дипломатичні відносини між Україною та Республікою Сінгапур були встановлені 31 березня 1992 р. У 2003 р. в Сінгапурі відкрито Посольство України. Посольство Республіки Сінгапур в Україні не акредитовано.

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються Сінгапуру, являє значний інтерес для українських дослідників, оскільки ця невелика країна показує приклад динамічного розвитку в багатьох сферах економіки, заснованого на інноваційних рішеннях. Практично, не маючи традиційних джерел водних ресурсів, Сінгапур демонструє інноваційні підходи і в сфері водної політики та водного менеджменту, сталого водокористування.

Короткий огляд публікацій. У монографії C. Tortajada та ін. розглядається історія водопостачання в Сінгапурі [30]. Низка публікацій присвячена питанням водного менеджменту в Сінгапурі, який поєднує чотири напрями: імпорт води, зберігання дощової води, опріснення морської води та переробка використаної води за дуже складною технологією [6, 11, 24, 27]. Оцінюється стале управління зливовими стічними водами в тропічних містах на прикладі програми ABC Waters («активні красиві чисті води»), яка реалізується в Сінгапурі з 2006 р. Наголошується, що ця програма відображає рух країни до водостійкого урбанізму через ідеологію та практику розвитку міста за низького впливу на довкілля [9, 10]. Роль так званих дощових садів в очищенні зливових стічних вод від сполук азоту і фосфору оцінюється в роботі [16].

Аналізуються правові та нормативні інструменти управління якістю води, створені в Сінгапурі для боротьби із забрудненням води, роль установ у дотриманні законів і нормативних актів, з акцентом на механізм міжвідомчої координації [28]. Дослідження показують, що важливу роль відіграють освітні, інформаційні та просвітницькі інструменти, які дають можливість громадськості усвідомити важливість водозбереження. [19; 28].

У публікації [4]. висвітлюються методи отримання високоякісної води зі стічних вод міста, так званої NEWater, яка потім використовується (але не для питних цілей). Заміна питної води на NEWater для непитного використання звільняє звичайні водні ресурси для питного використання. Також відзначається, що опріснювальна установка SingSpring, введена в експлуатацію в 2005 р., є однією з найбільших у світі установок зворотного осмосу для опріснення морської води [20],

Як відзначається в роботі [18], «smart» міста готові до наслідків зміни клімату, таких як посухи та рясні зливи. Сінгапур – чудовий приклад такого міста з інноваційним підходом до управління водними ресурсами, яке може забезпечити стабільне водопостачання під час посух та ефективне відведення зливових стічних вод у сезони дощів.

Матеріали та методи дослідження. Для дослідження залучалася інформація, розміщена на офіційних сайтах Міністерства сталого розвитку та довкілля Сінгапуру [14], PUB - Національного водного агентства Сінгапуру [17], метеорологічної служби Сінгапуру, матеріали глобальної інформаційної системи з водних ресурсів Aquastat-FAO (профіль Сінгапуру) [2], довідкового веб-сайту Worldometer [34], а також використано наукові публікації по водних ресурсах Сінгапуру.

13.2. Природні умови

Геологічні особливості. Своїм походженням Сінгапур завдячує сейсмічній активності, насамперед вулканічній діяльності. Магматичними

породами є граніт та габро. Осадові породи в західних районах Сінгапуру складаються з аргілітів та пісковиків. Метаморфічні породи знайдені на північному сході і складаються переважно з кварциту. В цілому, за геологічною будовою та характером рельєфу вся територія Сінгапуру може бути поділена на три основні частини: центральну, західну і південно-західну, східну. Центральна частина з пагорбами складена виверженими вулканічними породами. Захід і південний захід острова – хвиляста рівнина, яка є чергуванням горбистих гряд, складених осадовими породами – сланцем і пісковиком, з долинами. Східна частина, що складається з алювіальних відкладів, має дуже плаский рельєф.

Незважаючи на те, що за кількасот кілометрів від острова проходить лінія розлому земної кори, сам Сінгапур вважається безпечним місцем. Незначні сейсмічні коливання не завдають шкоди спорудам та населенню Сінгапуру. Ця безпека пов'язана з тим, що з півдня острів прикриває від сейсмічних хвиль і цунамі острів Суматра, а з півночі материковий щит.

Рельєф. Рельєф Сінгапуру характеризується низинною поверхнею, більша частина головного острова знаходиться на висоті менше 15 м н.р.м. В центральній частині острів має горбистий рельєф (рис. 13.4), що включає найвищу точку острова – пагорб Букіт-Тімах (164 м), а також Гомбак (133 м), Панджанг (116 м), Мандай (88 м), сформовані з граніту; на захід і південь – хвилястий рівнинний рельєф, складений осадовими породами; на схід – плоске піщане плато.

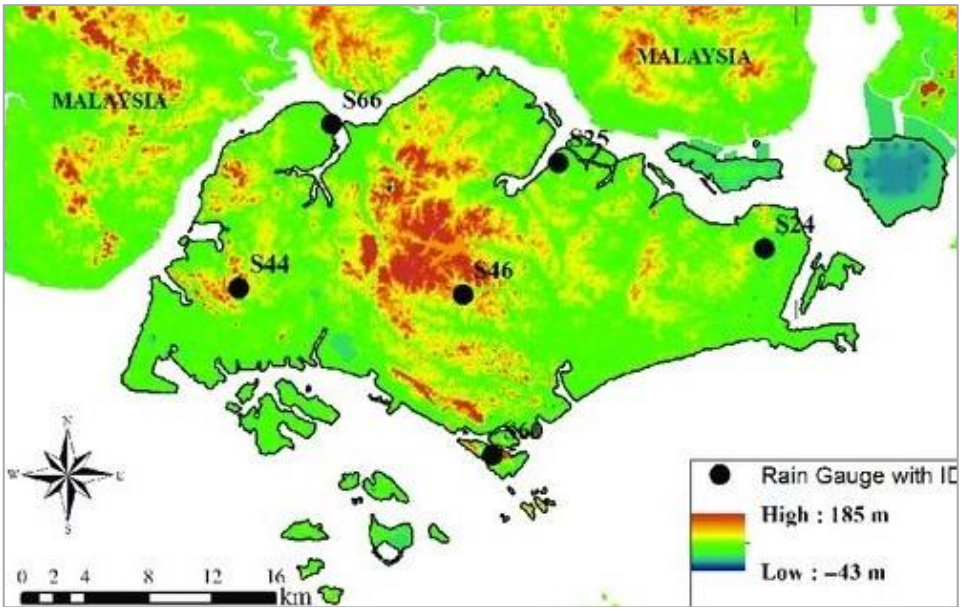


Рис. 13.4. **Картосхема рельєфу території Сінгапуру** [8]

Острови. Сінгапуру належать понад 60 островів, включно з головним, який широко відомий як острів Сінгапур або Пулау-Уджонг. До Джохору (найпівденнішого штату Малайзії) ведуть два головні штучні сполучення: Джохорсько-Сінгапурська дамба на півночі (залізничний та автомобільний

транспорт) та так зване Друге сполучення Туаса на заході (автомобільний транспорт). Найбільшими серед менших островів Сінгапуру є: Пулау-Теконг (40 км^2), Пулау-Убін (10,2 км^2) та Сентоса (4,7 км^2). Сім островів, серед яких і Пулау-Теконг, призначені для військового використання.

Меліорація – збільшення території островів. Від 1822 р. в Сінгапурі розпочалися роботи з розширення території острова ще британцями. Після здобуття незалежності уряд Сінгапуру продовжив збільшувати розміри острова за допомогою намивної меліорації, збільшивши площу головного острова з 580 км^2 в 1960-х рр. до 710 км^2 на початку 2000-х рр. За прогнозами, до 2033 р. площа Сінгапуру може становити 1000 км^2. Масштабні роботи з намивної меліорації, проведені за останні століття, об'єднали багато колишніх островів і острівців Сінгапуру і створили кілька більших. В даний час до складу Сінгапуру входить близько 64 островів. В результаті намивної меліорації та об'єднання ближніх островів утворюються більші та функціональніші, як було з островом Джуронг (32 км^2). Але при цьому зникає низка назв островів, які були самостійними утвореннями.

Осушення боліт – інший напрям отримання корисної території, який реалізується в Сінгапурі.

Клімат. Територія Сінгапуру лежить у екваторіальному кліматичному поясі. Цілий рік панують екваторіальні повітряні маси, спекотно, сезонні коливання температури є незначними, відчутно меншими за добові. Превалюють слабкі вітри, цілий рік надмірне зволоження, майже щодня по обіді йдуть дощі, часто зливи з грозами.

Сінгапур розташований на 1 градус на північ від екватора. Завдяки своєму географічному положенню і впливу морів, тут характерна рівномірність температури і тиску, спостерігається висока вологість і рясні опади. Середньорічна кількість опадів становить близько 2400 мм на рік (табл. 10.1). Температурні коливання протягом доби дуже незначні – мінімум 23 °С і максимум 31 °С. Травень і червень найспекотніші місяці в році, що пов'язано зі слабким вітром і сильним сонячним впливом. Найвища температура 36,0 °С була зафіксована 26 березня 1998 р., а найнижча температура була 19,4 °С 31 січня 1934 р.

Відносна вологість має добовий діапазон: високі показники з раннього ранку (до 90 %), зменшуючись до середини дня (80 %), а вже потім вона опускається до 60 %. Взагалі, при тривалому сильному дощі, відносна вологість повітря нерідко досягає 100 %. Як правило, набагато більше опадів спостерігається у західній частині острова, а завдяки ефекту дощової тіні на східній частині Сінгапуру вона, незначно, але менша і тому тут є набагато сухіше і трохи гарячіше, а ніж на заході Сінгапуру. Тому, попри невеликі свої розміри, в Сінгапурі може бути сонце з одного боку, у той час як з іншого йтиме дощ.

Сезони мусонів, які відзначаються двічі на рік, є також особливістю Сінгапуру. Перший – Північно-Східний мусон, який триває у період з грудня і до початку березня. Другий – Південно-Східний мусон, який триває в період з червня по вересень. В проміжку між цими сезонами мусонів в Сінгапурі спостерігається суттєве зменшення дощових і вітряних днів.

Таблиця 13.1. **Середньомісячні кліматичні характеристики для Сінгапуру за період (1991-2020 рр.): середньодобова температура повітря (°С), кількість атмосферних опадів (мм), відносна вологість повітря (%)**

Місяць	Температура повітря, °С	Атмосферні опади, мм	Відносна вологість, %
I	26,8	221,6	83,5
II	27,3	105,1	81,2
III	27,8	151,7	81,7
IV	28,2	164,3	82,6
V	28,6	164,3	82,3
VI	28,5	135,3	80,9
VII	28,2	146,6	80,9
VIII	28,1	146,9	80,7
IX	28,0	124,9	80,7
X	27,9	168,3	81,5
XI	26,8	252,3	84,9
XII	27,2	331,9	85,5
За рік	27,8	2113,2*	82,2

Примітка. * – середньорічна сума опадів за 1991-2020 рр. є дещо нижчою за середьобагаторічні дані.

Під час Північно-Східного мусону переважають північно-східні вітри, які досягають швидкості 20 км/год. Загалом, цей сезон має також дві відмінності: хмарна погода в грудні і січні з частими дощами в другій половині дня, а то й набагато довші дощові періоди з тривалістю від 1 до 3 днів поспіль; потім цей мусон проявляється порівняно сухішою погодою, але зі значними вітровими поривами, починаючи з лютого і до початку березня. В цей час пориви вітру сягають від 30 до 40 км/год.

А от Південно-Західний мусон з південно-східними та південно-західними вітрами вважається помірнішим. Потужні і не тривалі дощі найчастіше випадають в полудень і на початку другої половини дня, також можна спостерігати дощі й вранці, їх ще називають «Суматранським шквалом», адже вони є «хвостом» потужних шквальних циклонів, які накочуються з моря на острів Суматра.

Ініціативи щодо реагування на зміни клімату. Сінгапур усвідомлює, що зміна клімату протягом найближчих десятиліть матиме серйозні наслідки для острівної держави. Він вибрав тристоронній підхід для вирішення цієї проблеми: 1) детальне вивчення того, як ця зміна вплине на країну; 2) реалізація заходів щодо пом'якшення наслідків; 3) адаптація до майбутніх кліматичних змін. Було створено Центр кліматичних досліджень Сінгапуру (CCRS), Національний секретаріат зі зміни клімату (NCCS) при канцелярії прем'єр-міністра.

Уряд оцінив, що для вирішення цієї проблеми потрібно витратити 100 млрд доларів протягом 100 років. Наприклад, у бюджеті на 2020 р. було виділено 5 млрд доларів на Фонд захисту берегової лінії та від повеней. Для населення передбачені стимули з придбання електромобілів. До 2040 р. планується поступово відмовитися від автомобілів із бензиновими та дизельними двигунами. Транспортна політика країни, як і раніше,

орієнтована на майбутнє «без автомобілів», коли більшість пасажирів користуватимуться громадським транспортом (метро, автобусами, таксі).

Сінгапур став першою країною в Південно-Східній Азії, яка ввела податок на викиди вуглецю у розмірі 5 доларів США за тонну, що застосовується до найбільших корпорацій. Щоб знизити залежність країни від викопного палива, будується одна з найбільших у світі плавучих сонячних електростанцій на водосховищі Тенге в Туасі потужністю 60 МВт.

13.3. Характеристика водних об'єктів

13.3.1. Протоки, затоки. Оскільки Сінгапур є острівною державою, то звідси й витікає його морський статус, а зважаючи на історичні та територіальні особливості він став ключовим портом Азії. Сінгапур омивається водами Південнокитайського моря, є його крайньою межею (див. рис. 13.1)..

Малаккська протока – протока між півостровом Малакка (де розташована Малайзія) та островом Суматра (Індонезія); сполучає Андаманське море Індійського океану з Південнокитайським морем Тихого океану через Сінгапурську протоку. Довжина 915 км, ширина 15-40 км, середня глибина 12 м (максимальна 115 м). У стратегічному та економічному плані Малаккська протока, разом із Суецьким і Панамським каналами, – один із найважливіших морських шляхів у світі.

Сінгапурська протока – протока, що з'єднує Південнокитайське море і Малаккську протоку. На півночі обмежена півостровом Малакка та островом Сінгапур, на півдні – архіпелагом Ріау. Сінгапурська протока виходить безпосередньо із Малаккської протоки, омиває Сінгапур з південного та західного боків. Довжина 114 км, ширина 12-21 км, максимальна глибина на фарватері 22 м. Сінгапурська і Малаккська протоки формують важливий морський шлях із Тихого в Індійський океан.

Джохорська протока – протока, що відокремлює острів Сінгапур з північного та східного боків від малайзійського штату Джохор, розташованого на півострові Малакка. Довжина 50 км, ширина 1,2–5 км. Протоку перетинає дамба (1,06 км), якою проходять залізниця і шосе, що з'єднують місто Джохор-Бару (Малайзія) та район Вудлендс (Сінгапур). Дамба була збудована 1924 р. Через протоку також перекинуто міст завдовжки 1,92 км, відкритий для транспорту з 1998 р. Існують плани заміни дамби на міст (принаймні частково), що дозволить зробити Джохорську протоку повністю судноплавною.

Затоки. На узбережжі багато заток. Найбільшими затоками є: Круїз-Бей та Марина-Бей. Найбільшими природними гаванями є: Кеппель-Гарбор та Шерангун-Гарбор. Найбільші природні лагуни: Східна Лагуна, Лагуна Східного узбержжя, Дофін-Лагуна.

Локальні протоки, розмежовують численні острови навколо головного острова, у своїй назві вони мають місцеву родову назву «селат»: Селат-Айер-Мербау; Селат-Банья; Селат-Джохор; Селат-Павай; Селат-Сакра та ін.

13.3.2. Річки. У Сінгапурі нараховується 32 річки. Всі вони мають незначну довжину (найдовша – р. Калланг – 10 км) сильно каналізовані і часто включені в більшу систему дренажів і каналів, створених для

управління поверхнево-схиловим стоком, що утворюється з урбанізованої території після рясних дощів [21] Їхній стік заповнює також водосховища, утворені для накопичення прісної води. Не дивлячись на свою незначну довжину, ці річки достатньо повноводні. Серед відомих водотоків на острові є річки: Калланг, Серангун, Пунггол, Сінгапур (табл. 13.2).

Калланг – найбільша річка в Сінгапурі, довжиною 10 км. Починається у Центральному водозбірному районі Сінгапуру, де на ній побудовано Верхнє водосховище Пірса та Нижнє водосховище Пірса. Протікає через райони Анг-Мо-Кіо та Калланг, після чого впадає у водосховище Марина-Бей.

Інтенсивний благоустрій як біля витоку, так і в гирлі змінив традиційне русло р. Калланг відповідно до міських потреб. Нова дамба, побудована біля місця злиття річок Калланг, Рохор, Сінгапур і Греланг, перетворила ці річки на джерело прісної води, яка накопичується у водосховищі Марина-Бей.

Таблиця 13.2. **Перелік деяких річок на території Сінгапуру**

№	Назва	Довжина, км	Куди впадає
1	Калланг	10	водосховище Марина-Бей
2	Серангун	8	гавань Серангун
3	Пунггол	7	Джохорська протоку.
4	Сінгапур	3,2	водосховище Марина-Бей
5	Рохор	2	р. Калланг
6	Гейланг	2	водосховище Марина-Бей

Серангун – річка в Північно-Східному регіоні Сингапуру, довжиною 8 км. Починається каналом біля Тампінс Роуд, протікає через Хуганг, де біля Сенгкангу до неї приєднується притока Санг Пінанг. Далі річка тече в напрямку Лоронга-Халусу, де до неї приєднується притока Санг Блукар і після чого потік впадає в гавань Серангун. У 2009 р. споруджено дамбу в гирлі р. Серангун, що перетворило більшу частину річки на водосховище Серангун, яке стало 17-м прісноводним водосховищем Сінгапуру. Згодом спорудили канал завдовжки 4,2 км, який зв'язав водосховища Серангун та Пунггол.

Пунггол – річка в північно-східному регіоні Сінгапуру, завдовжки близько 7 км. Бере початок у районі Анг-Мо-Кіо і впадає в Джохорську протоку. У 2009 р. споруджено дамбу в гирлі р. Пунггол, що перетворило більшу частину річки на водосховище Пунггол, яке стало 16-м прісноводним водосховищем Сінгапуру.

Сінгапур – річка, довжиною 3,2 км (рис. 13.5). Починається біля теперішнього моста Кім Сенг, протікає середмістям старого Сінгапуру та впадає у водосховище Марина-Бей. У гирлі річки було засновано перше британське поселення у 1819 р. Зручна бухта, яка утворилася в місці впадіння річки до Сінгапурської протоки, використовувалась як порт у XIX ст.

Програма з очищення річок (від 1977 р.). У 1977 р. урядом Сінгапуру почала реалізовуватися програма з очищення води у р. Сінгапур та її притоках, а також у р. Калланг. Станом на 1978 р. по берегах р. Сінгапур жило близько 4 тис. мешканців в будинках без каналізації та зливали у річку відходи своєї життєдіяльності. Вуличні торговці овочами навколо також забруднювали річку. В рамках програми очищення річки до 1985 р. було

переселено 95 % місцевих мешканців до будинків з каналізацією. Сотні підприємств-забруднювачів вивели за межі басейну р. Сінгапур, а порт перенесли на південно західне узбережжя, в район Пасір-Панджанг. Було вивезено 40 тис. м^3 твердих відходів з дна річки. Після усунення основних джерел забруднення вдалося покращити якість води. За оцінками фахівців, вартість програми з очищення басейнів річок Сінгапур та Калланг становила від 160 до 240 млн доларів США. У 2008 р. було збудовано дамбу Марина-Барраж, яка перетворила гирло р. Сінгапур у прісноводне водосховище Марина-Бей.



Рис. 13.5. **Річка Сінгапур, довжина 3,2 км** [3]

13.3.3. Водосховища. Водосховища в Сінгапурі – це штучні водойми, створені задля збирання прісної води з атмосферних опадів та природних джерел. Всього споруджено 17 водосховищ (рис. 13.3), які збирають воду з двох третин площі острова [32].

Таблиця 13.3. **Водосховища на території Сінгапуру (розташування див. на рис. 13.5)**

№	Назва водосховища	Площа поверхні, га	Об'єм, м^3	Роки створення
1	2	3	4	5
1	Тенге			1977-1981
2	Поян			1977-1981
3	Мураї			1977-1981
4	Сарімбун			1977-1981
5	Кранджі	450	15 850 000	1971-1975
6	Джуронг	70		1971-1975
7	Пандан			1971-1974
8	Верхнє Пірса	304	27 800 000	

Закінчення таблиці 13.3

1	2	3	4	5
9	Верхнє Селетар			
10	Нижнє Селетар	360	9 400 000	1941-1969
11	Нижнє Пірса	6	2 800 000	1900-1912
12	Макрічі		4 200 000	1890-1894
13	Марина	240		2005-2008
14	Панггол			
15	Серангун			
16	Бедок	88	12 800 000	1981-1986
17	Пулау-Теконг			1977-1979

Окрім цих основних водосховищ існує низка менших технологічних водосховищ. Сумарно всі водосховища займають площу 32 км^2. Варто зазначити, що в 1958 р. в Сінгапурі існувало лише 3 великих водосховища площею близько 4 км^2.

13.3.4. Програма «Активні, красиві, чисті води» (ABC Waters). Програма Active, Beautiful, Clean Waters (ABC Waters) була запущена в 2006 р. Національним водним агентством Сінгапуру, з двома цілями: покращити якість води та підвищити зручності проживання [1]. Вона спрямована на перетворення каналів, річок та водосховищ країни у чудові місця для відпочинку (рис..13.6). Люди можуть бути близько до води та природним чином стати охоронцями водотоків та водойм.



Рис. 13.6. **Річка Вампоа у міській забудові Сінгапура – один з реалізованих проєктів за програмою ABC Waters** [26]

Ці ідеї укладені в абревіатурі програми («ABC» англійською мовою, а українською буде «АКЧ» – активні, красиві, чисті води).

Активність: створення нових рекреаційних та громадських просторів та наближення людей до води.

Краса: перетворення бетонних водних шляхів на яскраві та мальовничі водні пейзажі, які добре вписуються у міське середовище.

Чистота: покращення якості води за допомогою комплексного управління водними ресурсами та просвітництва громадськості шляхом сприяння покращенню відносин між людьми та водою.

У Сінгапурі є розгалужена мережа дренажних систем, каналів, річок, ставків та водосховищ для збирання зливових вод. Ця інфраструктура, яка виконувала найважливіші функції пом'якшення наслідків повеней та накопичення і зберігання води, будувалася у 1960-х та 1970-х рр. лише для того, щоб бути функціональною та ефективною. До кінця 1980-х років, подолавши основні водні проблеми, уряд почав експериментувати з ідеєю впорядкування цих бетонних каналів та інтеграції водотоків та водойм у міський розвиток.

У 1980-х роках було розробило концепцію ***ренатуралізації водотоків*** Сінгапуру як засобу розширення кількості зелених насаджень для міста. Таким чином, у 1989 р. була створена група з проєктування водних шляхів як консультативний орган у рамках уряду для оцінки та надання рекомендацій щодо проєктування та естетики основних водних об’єктів. Це була перша скоординована міжвідомча спроба уряду упорядкувати водні об’єкти та інтегрувати їх у міський ландшафт Сінгапуру. Згодом це переросло в програму ABC Waters.

Завдяки цій програмі жителі мають змогу кататися на байдарках, здійснювати піші походи та влаштовувати пікніки на водоймах, що дає більше почуття власності та розуміння цінності води в країні. У школах дітей навчають передового досвіду використання та збереження води. Проводяться імітаційні навчання щодо нормування води: крани з водою перекривають, а учні набирають воду у відра.

13.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

Через природні умови, антропогенні чинники та обмеженість території в Сінгапурі немає звичного гідрографічного районування за річковими басейнами. На території країни для цілей водного менеджменту та реалізації програми ABC Waters у 2006 р. виділено три водозбірні басейни: Центральний, Західний та Східний (рис. 13.7).

Центральний водозбірний басейн (також відомий як Центральна водозбірна зона) – це спеціально виділена зона планування водного менеджменту в центральній частині Сінгапуру і один з трьох основних водозбірних басейнів країни. Тут розташовані головні водосховища країни – Макрічі, Верхнє Селетар, Верхнє Пірса та Нижнє Пірса. Також тут знаходиться природний заповідник «Центральний водозбір» – один з найбільших з чотирьох заповідників країни.

Західний водозбірний район – це зона планування водного менеджменту, розташована у західному регіоні Сінгапуру. В даний час на території району розташовані водосховища: Тенге, Поян, Мураї, Сарімбун та ін. Частина Західного водозбору є також полігоном для бойових стрільб, який використовується Збройними силами Сінгапуру в навчальних цілях.

Східний водозбірний басейн – це зона планування водного менеджменту, розташована у східному регіоні Сінгапуру. На відміну від більш промислового західного та більш житлового центрального водозбірних басейнів, східний характеризується своїм комерційним та житловим використанням

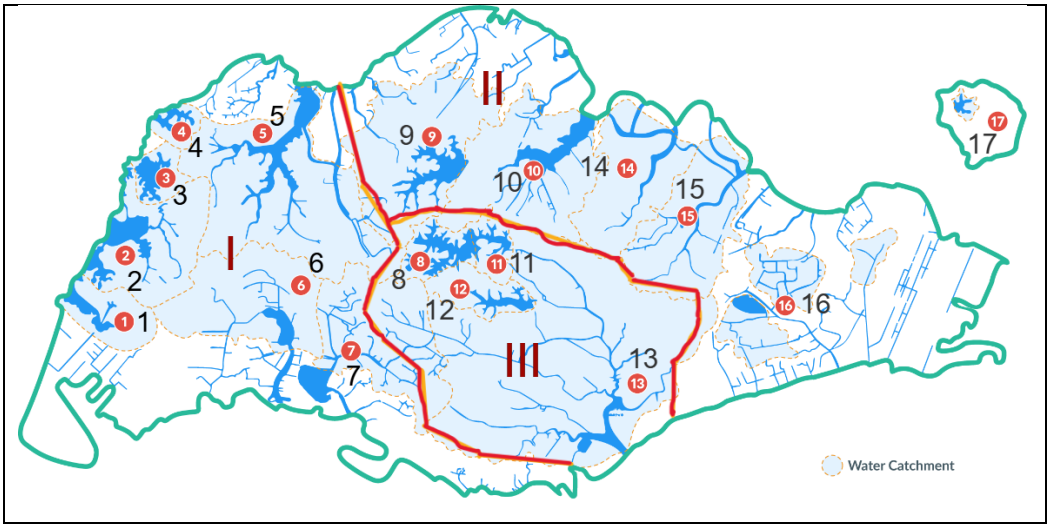


Рис. 13.7. **Водозбірні басейни (I – Західний; II – Східний; III – Центральний) та розташування водосховищ на території Сінгапуру (номери 1-17 – назви див. у табл. 13.3)** [32]

. Його планування включає водні об'єкти, такі як водосховища та парки, для управління водними ресурсами та покращення громадських просторів в рамках Програми активних, красивих, чистих вод (ABC) Наприклад, є водосховище Бедок, яке є частиною східного водозбірного басейну та має особливості, що відображають його колишнє використання як піщаного кар'єру

13.5. Обсяги та використання водних ресурсів

13.5.1. Обсяги відновних водних ресурсів за даними FAO Aquastat. За даними FAO Aquastat, середньорічна кількість опадів в Сінгапурі становить 2497 мм/рік (1,8 км^3) табл. 13.4.

Середньорічний обсяг як внутрішнього, так і загального річкового стоку становить 0,6 км^3/рік [2]. Підземні водоносні горизонти, які можна було б використовувати, відсутні. Таким чином, як внутрішні, так і загальні відновні водні ресурси становлять 0,6 км^3/рік. Показник відновних водних ресурсів на 1 людину – 102,2 м^3/рік (станом на 2025 р.), що означає величезний дефіцит води в країні.

Варто зазначити, що населення Сінгапуру стрімко зростає. Так, за період 1960-2025 рр. воно зросло від 1,62 млн осіб до 5,9 млн осіб, тобто у 3,6 рази.

Відповідно, знижується і показник відновних водних ресурсів на 1 людину – від 370,4 м^3/рік/людину до 102,2 м^3/рік/людину (табл. 13.5).

Таблиця 13.4. **Характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів в Сінгапурі на основі даних глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO, 2025 р.** (укладено автором за [2])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об'єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		1,8	2497 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній	0,6	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну	0,0	
	Відтік з території країни	0,0	
	Загальний річковий стік	0,6	
Підземні води		0,0	
Внутрішні водні ресурси (ВВР)		0,6	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 102,2 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗВР)		0,6	Загальні водні ресурси на 1 людину: 102,2 м^3/рік

Таблиця 13.5. **Динаміка зростання кількості населення в Сінгапурі та зміна показника відновних водних ресурсів на одну людину на рік** (укладено автором за [34])

Показник/рік	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2025
Населення, млн	1,62	2,09	2,44	3,04	4,03	5,08	5,62	5,87
Водні ресурси, м^3/рік/людину	370,4	287	245,9	197,4	148,9	118,1	106,7	102,2

13.5.2. Запаси водних ресурсів, що формуються за стратегією «Чотири національні крани». Внаслідок значних комплексних зусиль Сінгапур досяг самодостатності у водозабезпеченості із середини 2010-х років. Ключовим компонентом цієї стратегії є програма «Чотири національні крани», що охоплює різні джерела водопостачання.

13.5.2.1. Із історії водопостачання в Сінгапурі. Із спорудження британцями *водосховища Макрітчі (1866 р.)* розпочалася історія водопостачання в Сінгапурі. Це ознаменувало перший значний крок Сінгапуру до більш структурованої системи водопостачання. Однак цей шлях був сповнений труднощів, особливо під час посухи 1902 р., коли департаменту водопостачання довелося обмежити подачу води лише на 2-3 години на день. У той час обсяг запасів води становив лише 308 млн м^3, що було недостатньо при щоденному споживанні 11 млн м^3, до того ж ситуація посилювалася випаровуванням води з водосховища. Цікавий факт: лічильники води у помешканнях використовувалися в Сінгапурі вже в 1902 р.

Посилювався громадський тиск з вимогами надати пріоритет водопостачанню населення міста над судноплавством, враховуючи критичну потребу у прісній воді й для порту та судноплавної галузі. Сінгапур поступово продовжував розширювати свою водну інфраструктуру, завершивши будівництво двох водосховищ у 1913 р. та 1949 р.

Угода з султаном Джохора про імпорт води в Сінгапур (1927 р.) дозволила Сінгапуру орендувати землі в Джохорі (Малайзія) для видобутку води. Ця угода мала вирішальне значення для водопостачання Сінгапуру, оскільки країна почала імпортувати сиру воду.

Відділення Сінгапуру від Малайзії (1965 р.). Після Другої світової війни (1939-1945 рр.) Сінгапур переживав бурхливе зростання, що вимагало збільшення водопостачання. Це призвело до укладання нових угод з Малайзією у 1961 та 1962 рр., які передбачали оплату за воду на додаток до орендної плати за землю. Після відділення Сінгапуру від Малайзії у 1965 р. побоювання щодо водної безпеки посилилися. Тодішній прем'єр-міністр Малайзії припустив, що водопостачання може бути використане як важіль тиску на Сінгапур, ще раз наголошуючи на необхідності для Сінгапуру забезпечити власні водні ресурси.

У відповідь на це нещодавно створене Управління комунального господарства (PUB) розпочало будівництво нових місцевих систем водопостачання, включаючи будівництво гребель на річках для збільшення водосховищ. Незважаючи на це розширення, Сінгапур зіштовхнувся з труднощами, покладаючись виключно на імпорт та місцеві водосховища. Переговори з Малайзією щодо угод про водопостачання наприкінці 1990-х рр. стали предметом суперечок, особливо з питань ціноутворення та умов постачання. Переговори наголосили на важливості розвитку місцевих водних ресурсів для зниження залежності від зовнішніх джерел.

На шляху до водної самодостатності (2002–2011 рр.). З початку 2000-х рр. Сінгапур активно прагнув більшої самозабезпеченості водними ресурсами, використовуючи комплексний підхід до управління, що включає повторне використання очищеної стічної води та опріснення морської води. Ці дослідження стали найважливішим кроком на шляху диверсифікації водних ресурсів Сінгапуру.

У 2002 р. було запущено першу станцію очищення стічних вод під брендом NEWater, що ознаменувало відкриття «третього крана» у рамках стратегії водопостачання. Вода NEWater очищається до питних стандартів і використовується переважно у промислових цілях, а невелика частина повертається для поповнення водосховищ, які використовуються для питного водопостачання. На сьогодні діє 5 станцій NEWater.

У 2005 р. було запущено в експлуатацію перший завод з опріснення морської води, який став «четвертим краном». Цей об'єкт відіграв ключову роль у підвищенні ефективності управління водними ресурсами у Сінгапурі. На сьогодні діє 5 станцій з опріснення морської води.

Інтегроване управління водними ресурсами та землекористуванням. У Сінгапурі управління водними ресурсами тісно інтегровано із управлінням земельними ресурсами. Останнє суворо контролюється для запобігання забрудненню водних об’єктів стічними водами та іншими забруднювальними речовинами. Управління водопостачанням, водовідведенням та зливовим

стоком знаходиться під контролем єдиного органу – Ради з комунальних послуг, яке також має статус Національного водного агентства, що забезпечує скоординований підхід до управління водними ресурсами.

13.5.2.2. Обсяги водних ресурсів – стратегія «Чотири національні крани». Стратегія «Чотири національні крани» передбачає формування обсягів водних ресурсів Сінгапуру за рахунок 1) зібраної у водосховищах дощової води; 2) імпортованої води; 3) очищеної стічної води (NEWater); 4) опрісненої морської води. Ця стратегія спрямована на зниження залежності країни від іноземних джерел.

Зібраний дощовий стік у водосховищах. Дві третини площі поверхні країни класифікуються як частково захищені від забруднення водозбірні площі з певними обмеженнями на землекористування. Тому дощова вода може збиратися і використовуватися в подальшому для виробництва питної води. По всьому острову 17 водосховищ-резервуарів збирають та зберігають дощову воду, яка потім подається на водопровідні станції, де очищається і подається в системи водопостачання міста.

Імпортована вода з Малайзії. Вода, що імпортується в Сінгапур, надходить з р. Джохор (рис. 13.8) в Малайзії трубопроводом (довжина 50 км), який також перетинає Джохорську протоку вздовж мосту Джохор-Сінгапур завдовжки 1 км. Натомість Сінгапур зобов'язаний повертати в р. Джохор частину очищеної стічної води (до 2% від імпортованого обсягу).

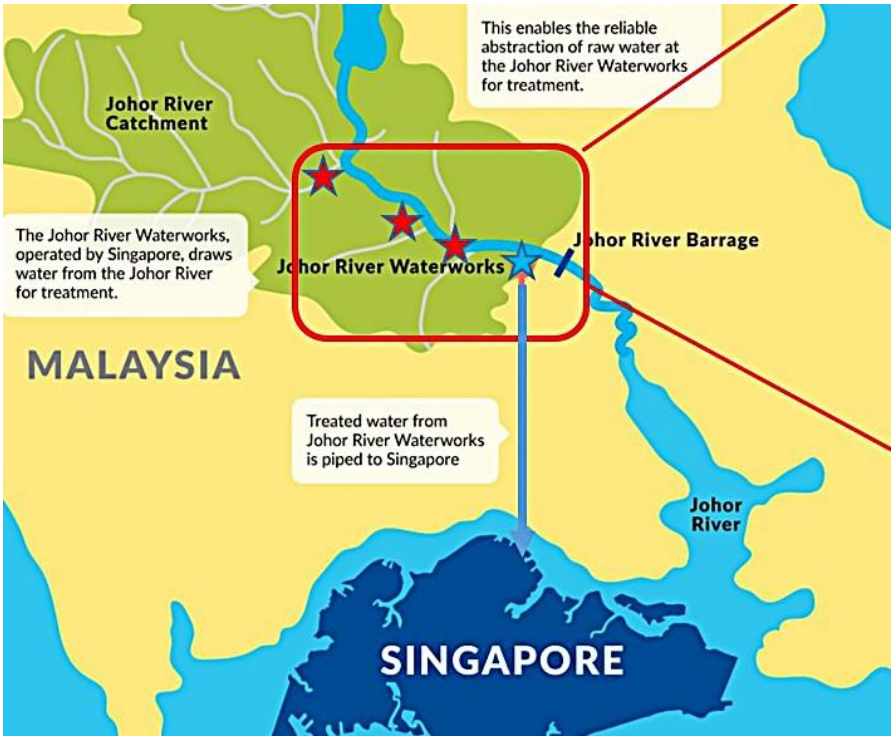


Рис. 13.8. **Схема подачі імпортної води в Сінгапур з р. Джохор (Малайзія) через Джохорську протоку** [21]

Опріснена морська вода. Перший опріснювальний завод було збудовано в 2005 р. в Туасі на південно-західній околиці острова Сінгапур. Основним методом є зворотний осмос, при якому морська вода проходить через мембрани, в результаті чого з неї вилучаються солі Цей процес енергоємний, але технологія дозволяє виробляти значні обсяги прісної води. Всього діє 5 заводів з опріснення морської води в Сінгапурі (рис. 13.9).



Рис. 13.9. **Завод з опріснення морської води в Сінгапурі** [17]

NEWater (очищена стічна вода). NEWater – торгова марка, під якою виробляється вода в результаті високого очищення стічних вод у Сінгапурі (рис. 13.10).



А Б

Рис. 13.10. **Зовнішній вигляд одного з п'яти заводів NEWater (А) та цех з системою зворотного осмосу для очищення стічних вод (Б)** [24]

Вклавши до 10 млрд доларів США, Сінгапур створив сучасну систему NEWater з очищення стічної води (яку тут називають «використана вода»), яка дає змогу після глибокого очищення ефективно використовувати отриману воду повторно. В даний час Сінгапур переробляє за цією технологією 30 % обсягу стічних вод. Отримана чиста вода йде на

водопостачання в промисловість. Інші 70 % очищених стічних вод скидається в море.

До 2060 р. планується збільшити показник глибокої переробки стічних вод до 55%. Використовуються передові технології очищення стічної води, включаючи мікрофільтрацію, зворотний осмос та ультрафіолетове опромінення. Очищена вода використовується в галузях, де потрібна чиста вода, наприклад, при виробництві мікросхем.

Також отримана за технологіями NEWater вода скидається у водосховища, в яких збирають дощову воду.

Теоретично, стратегія «Чотири національні крани» дозволяє формувати запаси водних ресурсів в країні, які становлять 1, 077 млрд $м^3$/рік, або 1,08 $км^3$/рік.

13.5.3. Використання водних ресурсів. Потреба Сінгапуру у воді становить близько 2 млн $м^3$/день води, тобто 730 млн $м^3$/рік (або 0,73 $км^3$/рік). При цьому, частка імпортованої води становить до 255 млн $м^3$/рік, або 35 % від «чотирьох національних кранів» (табл. 13.6). Частка води, отриманої за технологіями NEWater, становить до 219 млн $м^3$/рік, або 30 %; опрісненої води – 182,5 млн $м^3$/рік, або 25 %; води, зібраної у водосховищах, – 73,5 млн $м^3$/рік, або 10 % (див. табл. 13.6).

На комунальне водопостачання використовується 44,5 %, на промисловий сектор – 55,5 % (табл. 13.7). Очікується, що до 2060 р. частка промислового сектора у водокористуванні зросте до 70% завдяки економічному зростанню.

Таблиця 13.6. **Обсяги надходження води з різних джерел для водопостачання в Сінгапурі** [5]

Назва джерела надходження води	**Обсяг на день, $м^3$**	**Обсяг на рік, $м^3$**	**Частка джерела, %**
Дощовий стік у водосховища	200 000	73 500 000	10
Імпортована вода	700 000	255 000 000	35
Опріснена вода	500 000	182 500 000	25
NEWater	600 000	219 000 000	30
Всього	2 000 000	730 000 000	100

Таблиця 13.7. **Використання прісної води на потреби різних галузей економіки в Сінгапурі протягом 1975-2025 рр. (**укладено автором)

Галузь	**1975**		**2016**		**2025**	
	$км^3$	**%**	**$км^3$**	**%**	**$км^3$**	**%**
Промисловість	0,10	52,6	0,34	54,8	0,40	55,5
Комунальне водопостачання	0,09	47,4	0,28	45,2	0,33	44,5
Всього	0,19	100	0,62	100	0,72	100

На сільське господарство вода практично не використовується, оскільки Сінгапур позиціонує себе як країна, яка не має великого сільського господарства. Це, в свою чергу, сприяє управлінню її водними ресурсами,

оскільки відпадає питання впливу на якість природних вод внесення добрив та пестицидів на сільгоспугіддя.

13.5.4. Контроль якості води у водних об’єктах. Завдання стосовно контролю якості води у водних об’єктах. функціонально розподілені між Національним агентством з охорони довкілля, яке відповідає за прибережні морські води та внутрішні водотоки, та (PUB) Радою з комунальних послуг (Національним водним агентством), яке контролює якість води у водосховищах. Оскільки PUB управляє всією системою водопостачання, від водозбірних зон до крана споживача, тому й займається масштабним моніторингом якості води у своїх водосховищах.

Цей моніторинг якості води здійснюється за допомогою поєднання автоматизованих технологій та традиційних методів. Зокрема, використовуються плаваючі роботи-лебеді (роботи у формі лебедя) та дрони для збору даних у режимі реального часу про такі параметри, як pH та каламутність. Також проводиться регулярний ручний відбір проб та онлайн-перевірка датчиків. Роботи-лебеді, оснащені датчиками, плавають на поверхні водосховища, зливаючись з навколишнім середовищем (рис. 13.11), виконують вимірювання pH, розчиненого кисню та хлорофілу, тоді як дрони використовуються для дистанційного зондування, щоб перевірити рівень каламутності води, наявність водоростей чи цвітіння води та потенційних порушень, пов'язаних з діяльністю людини.

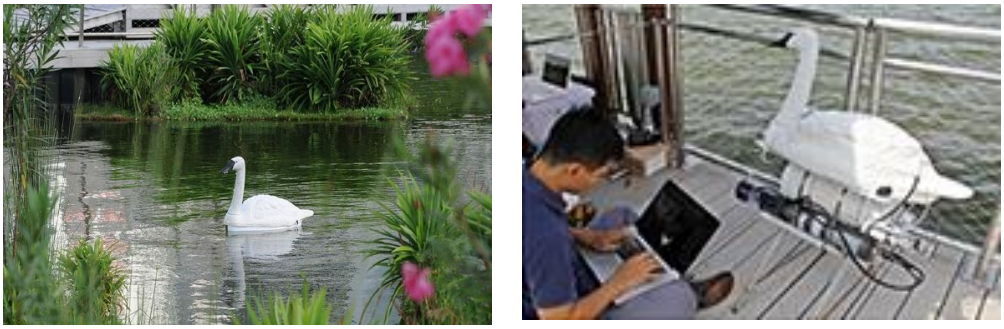


Рис. 13.11. **Плаваючі роботи у формі лебедя, оснащені датчиками, виконують вимірювання pH, вміст кисню та хлорофілу у воді водосховищ Сінгапуру** [17]

13.5.5. Огляд виконання Цілі сталого розвитку 6 («Чиста вода і належна санітарія») в Сінгапурі (деякі показники та індикатори) [31].

Питна вода – 100 % населення користується послугами безпечної питної води (показник ЦСР 6.1.1).

Санітарія – 100% населення користується безпечними санітарними послугами (показник ЦСР 6.2.1a).

Гігієна – 100 % населення має доступ до миття рук з милом і водою вдома (показник ЦСР 6.2.1b).

Стічні води – 100 % господарсько-побутових стічних вод безпечно очищаються і 100 % промислових стічних вод безпечно очищаються (показник ЦСР 6.3.1).

Якість води – 100 % водних об’єктів, що підлягають моніторингу, мають добру якість води (індикатор ЦСР 6.3.2).

Управління водними ресурсами – 100 % впровадження комплексного управління водними ресурсами (індикатор ЦСР 6.5.1).

13.5.6. Вразливість та виклики щодо водних ресурсів в Сінгапурі. Не дивлячись на величезні досягнення країни у водній сфері варто мати на увазі виклики, які стоять перед нею.

Дефіцит відновних водних ресурсів – Сінгапур є однією з найнестабільніших країн у світі через відсутність природних прісноводних ресурсів і обмежену кількість земель для збільшення кількості водосховищ.

Залежність від імпорту – значна частка водопостачання країни забезпечується імпортованою водою, що створює залежність від сусідніх країн.

Зміна клімату: – країна дуже вразлива до зміни клімату, їй загрожують екстремальні погодні умови та підвищення рівня моря (більша частина головного острова знаходиться на висоті менше 15 м н.р.м.).

Значні витрати на опріснення морської води та глибоке очищення стічних вод – хоча в Сінгапурі працюють над підвищенням енергоефективності водних технологій, все ж опріснення морської води та глибоке очищення стічних вод (NEWater) є досить енергоємним і дорогим.

13.6. Водна політика та управління водними ресурсами Сінгапуру

13.6.1. Міжнародні угоди Сінгапуру щодо водних ресурсів стосуються двох угод з Малайзією (1961 р. та 1962 р.), якими регулюється забір (імпорт) сирої води з р. Джохор (Малайзія). Їхній термін дії завершується в 2061 р. Технічні характеристики щодо забору води див. у розд. 13.5.2.2 цієї книги.

13.6.2. Міжнародні центри по воді в Сінгапурі. Спільним проєктом Світового банку та місцевого уряду є створений Сінгапурський водний центр, завданням якого є просування досвіду Сінгапуру в управлінні міськими водними ресурсами в країнах регіону та за його межами за допомогою навчання, спільних досліджень та пілотних проєктів.

Міжнародні компанії, такі як General Electric (GE) і DHI, також створили центри водних технологій у Сінгапурі для проведення досліджень і розробок, використовуючи стратегічне розташування країни та потужну водну промисловість. Наприклад, центр GE зосереджений на мембранних технологіях, а DHI має наземний випробувальний центр для технологій очищення баластних вод.

13.6.3. Управління водними ресурсами Сінгапуру

Міністерство сталого розвитку та довкілля – орган уряду Сінгапуру, відповідальний за розробку та реалізацію політики, пов'язаної з навколишнім середовищем, водними ресурсами та продуктами харчування в Сінгапурі (рис.13.12). Міністерство спирається на водне законодавство, яке регулюються Законом про комунальні послуги та Законом про охорону довкілля та здоров'я населення.

Міністерство було створено у 1972 р. як Міністерство довкілля. У 2004 р. воно було перейменовано на Міністерство довкілля та водних ресурсів. Сучасна назва – від 2020 р. [14].

Міністерство сталого розвитку та довкілля відповідає за забезпечення якісного довкілля та високого рівня суспільної охорони здоров'я, захищеного від поширення інфекційних захворювань. Воно також має забезпечувати чистоту та гігієну довкілля, а також управління повним циклом водопостачання – від видобутку, збору, опріснення, очищення та подачі питної води споживачу до очищення стічних вод та їх переробки в нову воду, відведення зливових стічних вод у водосховища. Від 2019 р. воно також займається питаннями продовольства через Сінгапурське продовольче агентство.

Міністерство контролює діяльність трьох підвідомчих державних органів: Національного агентства з охорони довкілля, Ради з комунальних послуг (Національного водного агентства Сінгапуру); Агентства з продовольства Сінгапуру.

Рада з комунальних послуг (Національне водне агентство Сінгапуру) – орган при Міністерстві сталого розвитку та довкілля, який відповідає за забезпечення сталого та ефективного водопостачання в Сінгапурі [23].

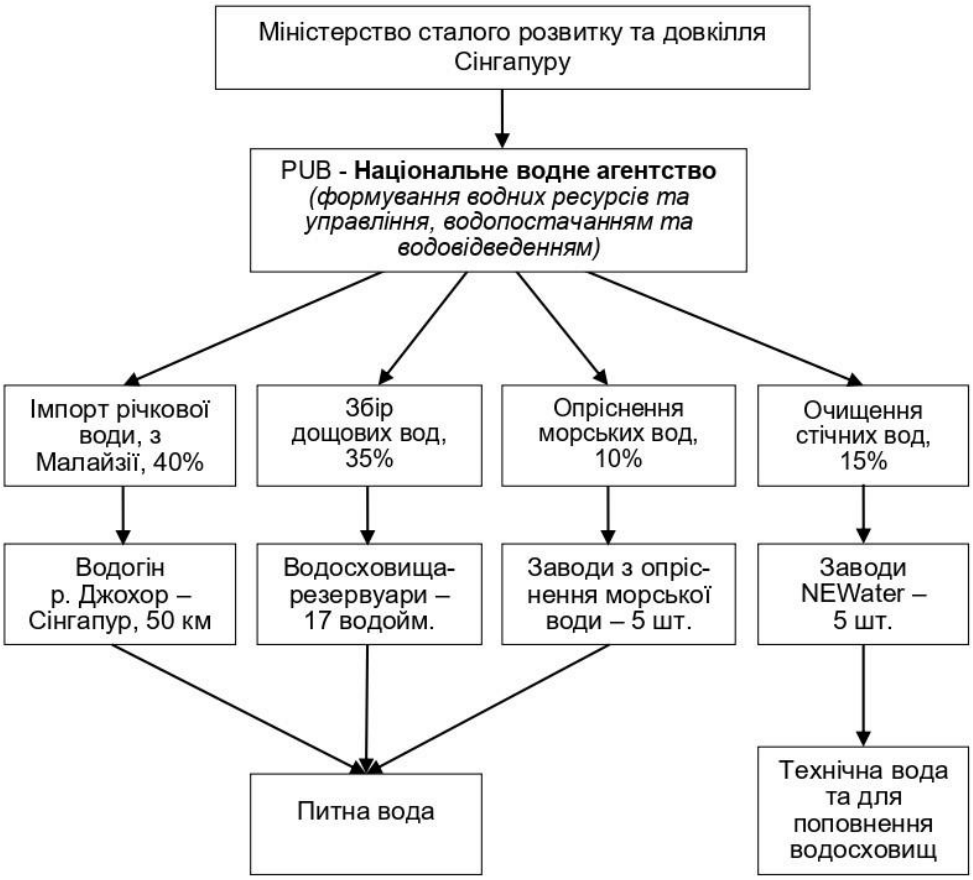


Рис. 13.12. **Інституційна структура управління водними ресурсами Сінгапуру, 2025 р.** (укладено автором)

Рада з комунальних послуг (*англ.* Public Utilities Board, абревіатура PUB) має свою історію. PUB було створено в 1961 р., відповідало за водопостачання, електропостачання і газопостачання; знаходилося в структурі Міністерства торгівлі і промисловості. Від 2001 р. питання . електропостачання і газопостачання були передані Управлінню енергетичного ринку, а в PUB залишилися питання, пов'язані з водопостачанням та водовідведенням. PUB надали також статус Національного водного агентства Сінгапуру з підпорядкуванням Міністерству довкілля.

Національне агентство з охорони довкілля виконує моніторинг якості води у внутрішніх водоймах та прибережних морських районах Сінгапуру з метою контролю забруднення та підтримки високої якості води. Також оцінює та надає інформацію про якість води на рекреаційних пляжах, щоб орієнтувати відвідувачів щодо заходів безпеки стосовно здоров'я [15].

Метеорологічна служба Сінгапуру (MSS) відповідає за збирання та реєстрацію метеорологічних даних по всій країні, випуск прогнозів погоди та проведення досліджень погоди та клімату Сінгапуру [13]. MSS є підрозділом Національного агентства з охорони довкілля. Національне водне агентство Сінгапуру використовує дані MSS для складання водних балансів водосховищ.

Висновки до розд. 13

✤ Сінгапур – місто-держава, парламентська республіка, яка розташована на островах Південно-Східної Азії, що відділені від Малаккського півострова Джохорською протокою. Площа 736 км^2, столиця – Сінгапур. Складається з найбільшого дуже урбанізованого острова Сінгапур і понад 60 дрібних островів. Населення 5,9 млн осіб. В 1965 р. Сінгапур проголосив акт державної незалежності, входить до складу Співдружності Націй (колишньої Британської Співдружності).

✤ Рельєф Сінгапуру характеризується низинною поверхнею, більша частина головного острова знаходиться на висоті менше 15 м н.р.м., складена осадовими породами. В центральній частині острів має горбистий рельєф, що включає найвищу точку острова – пагорб Букіт-Тімах (164 м), сформований з граніту. Територія Сінгапуру лежить в екваторіальному кліматичному поясі, майже щодня йдуть дощі. Середньорічна кількість опадів становить близько 2400 мм на рік

✤ Сінгапур омивається водами Південнокитайського моря, є його крайньою межею. Поблизу острова протоки: Малаккська, Сінгапурська, Джохорська. В країні нараховується 32 річки. Всі вони мають незначну довжину (найдовша – р. Калланг – 10 км), сильно каналізовані і часто включені в більшу систему дренажів і каналів, створених для управління поверхнево-схиловим стоком, що утворюється з урбанізованої території після рясних дощів.

✤ Водосховища в Сінгапурі створені задля збирання прісної води з атмосферних опадів та природних джерел. Всього споруджено 17 водосховищ, сумарною площею 32 км^2, які збирають воду з двох третин площі острова.

✤ У 2006 р. Національним водним агентством Сінгапуру було запущено програму «Активні, красиві, чисті води» (ABC Waters). Мета програми – покращити якість води та підвищити зручності проживання. Вона спрямована на перетворення каналів, річок та водосховищ країни у красиві місця для відпочинку, де люди можуть бути близькими до води та природним чином стати охоронцями водотоків та водойм.

✤ Через природні умови, антропогенні чинники та обмеженість території в Сінгапурі немає звичного гідрографічного районування за річковими басейнами. Але на території країни для цілей водного менеджменту та реалізації програми ABC Waters у 2006 р. виділено три водозбірні басейни: Центральний, Західний та Східний.

✤ Середньорічний обсяг як внутрішнього, так і загального річкового стоку в Сінгапурі становить 0,6 км^3/рік. Підземні водоносні горизонти, які можна було б використовувати, відсутні. Таким чином, як внутрішні, так і загальні відновні водні ресурси становлять 0,6 км^3/рік.

Показник відновних водних ресурсів на 1 людину – 102,2 м^3/рік (станом на 2025 р.), що означає величезний дефіцит води в країні.

✤ Стратегія «Чотири національні крани» передбачає формування до 1, 1,08 км^3/рік обсягу водних ресурсів Сінгапуру за рахунок: 1) зібраної у водосховищах дощової води; 2) імпортованої води; 3) очищеної стічної води NEWater; 4) опрісненої морської води.

✤ Потреба Сінгапуру у воді становить близько 2 млн м^3/день води, тобто 730 млн м^3/рік (або 0,73 км^3/рік). При цьому, частка імпортованої води становить до 255 млн м^3/рік, або 35 %; отриманої за технологіями NEWater, становить до 219 млн м^3/рік, або 30 %; опрісненої води – 182,5 млн м^3/рік, або 25 %; води, зібраної у водосховищах, – 73,5 млн м^3/рік, або 10 %.

На комунальне водопостачання використовується 45 %, на промисловий сектор – 55 %. На сільське господарство вода не використовується, оскільки .воно, практично, відсутнє в Сінгапурі.

✤ Розроблення та реалізацію водної політики на національному рівні здійснює Міністерство сталого розвитку та довкілля Сінгапуру. Адміністрування здійснюють Рада з комунальних послуг (Національне водне агентство) та Національне агентство з охорони довкілля.

✤ Питання водного законодавства в Сінгапурі регулюються Законом про комунальні послуги та Законом про охорону довкілля та здоров'я населення.

✤ Не дивлячись на величезні досягнення країни у водній сфері варто мати на увазі виклики, які стоять перед нею. А саме: наявність дефіциту відновних водних ресурсів; залежність від імпорту води, що створює залежність від сусідніх країн; значна вразливість до зміни клімату; великі витрати на опріснення морської води та глибоке очищення стічних вод (NEWater).

Література до розд. 13. Сінгапур

1. Active, Beautiful, Clean Waters (ABC Waters) Programme. URL: https://www.nlb.gov.sg/main/article-detail?cmsuuid=cfc0035c-4734-4d26-8fe1-8f0c6a9e1e6c

2. Aquastat-FAO. Country Profile – Singapore. URL: https://www.fao.org/aquastat/en/countries-and-basins/country-profiles/country/SGP

3. A water taxi at Singapore River.jpg. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_water_taxi_at_Singapore_River.jpg

4. Fong L.M., Chaudhary K.R. An Overview of Water Reuse and Desalination Practices and Trends in Singapore. International Conference on Water Scarcity, Global Changes and Groundwater Management Responses. University of California, Irvine (USA), 2008. https://www.researchgate.net/publication/362309239

5. Four National Taps. Singapore's Water Resilience Story. URL: https://isomer-user-content.by.gov.sg/50/249497e2-9bfc-42b0-a123-e2ef59b5751d/case-study-singapore-four-national-taps.pdf

6. Gordon J. Singapore Water Management. URL: https://web.mit.edu/nature/projects_14/gordon.html

7. Empty Singapore-Malaysia Causeway.jpg. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Empty_Singapore-Malaysia_Causeway.jpg

8. Li X., Meshgi A., Wang X., Zhang J., Xin Tay S., Pijcke G., Manocha N., Ong M., Manh Nguyen M., Babovic V. Three resampling approaches based on method of fragments for daily-to-subdaily precipitation disaggregation. International Journal of Climatology. 2018. 38(S1). 1119-1138. https://doi.org/10.1002/joc.5438

9. Liao K.-H. The socio-ecological practice of building blue-green infrastructure in high-density cities: what does the ABC Waters Program in Singapore tell us? Socio-Ecological Practice Research. 2019. 1(3). 67–81. https://doi.org/10.1007/s42532-019-00009-3

10. Lim H.S., Lu X.X. Sustainable urban stormwater management in the tropics: an evaluation of Singapore's ABC Waters Program. Journal of Hydrology. 2016. 538. 842-862. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.04.063

11. Luan I.O.B. Singapore Water Management Policies and Practices. International Journal of Water Resources Development. 2010. 26(1). 65-80. https://doi.org/10.1080/07900620903392190

12. Map of the CDC Districts of Singapore.png. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_the_CDC_Districts__Singapore.png

13. Meteorological Service Singapore. URL: https://www.nea.gov.sg/

14. Ministry of Sustainability and the Environment. URL: https://www.mse.gov.sg/

15. National Environment Agency. URL: https://www.nea.gov.sg/

16. Neo T.H., Xu D., Fowdar H., McCarthy D.T., Chen E.Y., Lee T.M., Ong G.S., Lim F.Y., Ong S.L., Hu J. Evaluation of Active, Beautiful, Clean Waters Design Features in Tropical Urban Cities: A Case Study in Singapore. Water. 2022. 14(3). 468. https://doi.org/10.3390/w14030468

17. PUB-Singapore's National Water Agency. URL: https://www.pub.gov.sg/

18. Puttkamer L. A water smart city: Learning from Singapore. Be esmart city. https://www.beesmart.city/en/smart-city-blog/a-water-smart-city-learning-frosingapore

19. Sanlath C., Masila N. Water Demand Management: What lessons can be learned from Singapore's water conservation policy? Water Utility Journal. 2020. 26. 1-8. DOI: 10.13140/RG.2.2.22088.24325

20. Schauenberg T. Desalination — can it help us survive water scarcity? Nature and EnvironmentSingapore. DW. URL: https://www.dw.com/en/how-singapore-got-a-grip-on-water-scarcity/a-70362786 03/22/2024

21. Singapore built a reservoir in Johor in 1990, Malaysia also draws water from it, and still claims Singapore is not fair? URL: https://www.reddit.com/r/singapore/comments/bbiq4r/singapore_built_a_reservoir_in_johor_in_1990/#lightbox

22. Singapore River Map. URL: https://es.pinterest.com/pin/1033083602053247775/

23. Singapore's National Water Agency. Water from Local Catchment. URL: https://www.pub.gov.sg/Public/WaterLoop/OurWaterStory/Local-Catchment-Water

24. Singapore's NEWater journey. https://www.pub.gov.sg/Resources/News-Room/PressReleases/2024/09/Singapore-NEWater-journey

25. Singapore's Water Supply: A Historical and Strategic Overview. AquaEnergyExpo. URL: https://mg.aquaenergyexpo.com/singapores-water-supply-a-historical-and-s/

26. Sungei Whampoa. Singapore Government Agency Websit. URL: https://www.roots.gov.sg/places/places-landing/Places/landmarks/balestier-heritage-trail-faith-film-and-food/Sungei-Whampoa

27. Tortajada C. Water Management in Singapore. International Journal of Water Resources Development. 2006. 22(2). 227-240. https://doi.org/10.1080/07900620600691944

28. Tortajada C., Joshi Y.K. Water demand management in Singapore: involving the public. Water Resources Management, 2013. 27, 2729–2746. doi:10.1007/s11269-013-0312-5

29. Tortajada C., Joshi Y. Water quality management in Singapore: the role of institutions, laws and regulations. Hydrological Sciences Journal. 2014. 59(9). 1763–1774. https://doi.org/10.1080/02626667.2014.942664

30. Tortajada C., Joshi Y.K., Biswas A.K. The Singapore water story, sustainable development in an Urban City State, London. Routledge. 2013.

31. UN Water. SDG 6 snapshot in Singapore. URL: https://sdg6data.org/en/country-or-area/Singapore
https://data.gov.sg/datasets/d_f979ebe9adca8ac412a60d3f59b40f98/view

32. Water from Local Catchment. URL: https://www.pub.gov.sg/Public/WaterLoop/OurWaterStory/Local-Catchment-Water

33. Worldatlas. URL: https://www.worldatlas.com/maps/singapore

34. Worldometer Singapore Water. URL: https://www.worldometers.info/water/singapore-water/

14. АВСТРАЛІЯ

14.1. Коротка загальна характеристика Австралії

Австралія, офіційна назва – Австралійський Союз або Співдружність Австралії (*англ.* – Commonwealth of Australia) – держава в Південній півкулі, що займає однойменний материк, острів Тасманія і кілька інших островів Індійського і Тихого океанів. Столиця країни – м. Канберра. Є 6-ю державою за площею у світі (7 млн 692 тис. км^2) з населенням 27,8 млн осіб, серед яких багато іммігрантів, які становлять 26 % населення (за цим показником країна посідає 9-те місце у світі).

Населення зосереджено переважно у міських районах, особливо на східному, південно-східному та південному узбережжях. Середня густота населення Австралії становить 3,6 особи/км^2, що робить її однією з найменш населених країн світу. Це пояснюється напівзасушливими та пустельними умовами внутрішньої частини країни. Іншим чинником є урбанізація: 89 % населення проживає у кількох міських районах, Австралія є однією з найурбанізованіших країн світу.

Австралія не має сухопутного державного кордону. На півночі країна відділена від Папуа Нової Гвінеї водами Торресової протоки, від Індонезії та Східного Тимору – водами Тиморського і Арафурського морів; на сході – від Соломонових Островів, Вануату і Нової Каледонії (Франція) – водами Коралового моря; на південному сході – від Нової Зеландії – Тасмановим морем (рис. 14.1).

Австралія є однією з найрозвиненіших країн світу, зокрема є 14-ю за розміром економікою у світі, входить до рейтингу перших 20-и країн світу за ВВП у розрахунку на душу населення. Населення розподілене по території країни дуже нерівномірно: більшість мешканців проживає на південному сході, у штатах Вікторія та Новий Південний Уельс. Близько 60 % населення проживає в найбільших містах та їхніх агломераціях: Сідней (4,7 млн осіб), Мельбурн (5,1 млн), Брисбен (2,5 млн), Перт (1,5 млн) та Аделаїда (1,1 млн).

Австралія – конституційна монархія, яку очолює британський монарх, представлений генерал-губернатором. Виконавчу владу в країні здійснює кабінет міністрів на чолі з прем'єр-міністром, що призначається двопалатним парламентом.

Австралійський Союз складається з 6 штатів (Новий Південний Уельс, Квінсленд, Південна Австралія, Тасманія, Вікторія, Західна Австралія), які мають власні уряди і парламенти, а також 9 окремих територій (див. рис. 14.1), 3 цих територій – 2-і материкові території: Північна територія, Австралійська столична територія; 3-и зовнішні населені території: острів Норфолк, острів Різдва, Кокосові острови; 4-и зовнішні безлюдні території: Австралійська антарктична територія, острови Ашмор і Картьє, острів Герд і острови Макдональд, територія островів Коралового моря.

Дипломатичні відносини між Україною та Австралією були встановлені 10 січня 1992 р. У вересні 1992 р. в Києві було відкрите Почесне консульство

Австралії. У 2000 р. в Сіднеї Україна відкрила Генеральне консульство. Посольство України в Австралії було відкрите 2003 р. шляхом перетворення Генерального консульства України в Сіднеї на Посольство в Канберрі. Посольство України в Австралії акредитоване в Новій Зеландії за сумісництвом з 2007 р..



Рис. 14.1. **Картосхема Австралії: міста, штати (Новий Південний Уельс, Квінсленд, Південна Австралія, Тасманія, Вікторія, Західна Австралія) та території (Північна територія, Австралійська столична територія та ін.)** [3]

Поглиблення знань з різних аспектів, що стосуються Австралії, являє значний інтерес для українських дослідників, зокрема з водної політики та управління водними ресурсами. Адже відомо, що країна є специфічною щодо на водних ресурсів, на її території нескрізь розвинена річкова мережа, майже 60 % території – безстічні області. Водночас, за таких природних умов, економічно Австралія є однією з найрозвиненіших країн світу.

Короткий огляд публікацій. В публікації [11] проілюстровано, як поєднання морфологічних та кліматичних характеристик австралійського континенту утворює деякі особливі риси річкових систем. Проведене загальноконтинентальне дослідження австралійських водозборів дозволило згрупувати їх за співмірними характеристиками стоку [15]. Висвітлено гідроморфологічні характеристики всіх ділянок австралійських річок, отримані за допомогою ДЗЗ (Landsat) [14]. Звертається увага на класифікацію режимів природного стоку річок Австралії для підтримки

управління екологічним стоком 17]. C. Duvert та ін. наголошують, що у сезонних тропіках відсутність довгострокових гідрологічних даних обмежує надійність оцінок водних ресурсів і, отже, політики розподілу води [10]. Вивчення хімічного складу води р. Дарлінг та р. Пару на території Нового Південного Уельсу вказує на мінералізацію їхніх вод близько 400 мг/дм^3, а західних прісних озер 850 мг/дм^3 [35]. Історію дослідження підземних вод Австралії висвітлено в праці [36].

Управлінню водними ресурсами в Австралії – історії та проблемам сьогодення присвячено низку праць, зокрема [1, 8]. R. Kelly відзначає, що Австралія є другим за посушливістю континентом на Землі після Антарктиди, тому уряд Співдружності здійснює політику «потрійного результату», при якій екологічним, соціальним та економічним потребам надається однакова вага під час регулювання використання води в басейні Муррей-Дарлінг [16]. Також розглядаються питання еволюції та ефективності управління річковим басейном Муррей-Дарліг [23], реалізації концепції екосистемних послуг в цьому басейні [6]. Досліджуються правові аспекти водних ресурсів, зокрема основи закону Австралії про воду (2007 р.) [18], питання використання річки, яка протікає територією кількох штатів і є, фактично, транскордонним водотоком [24, 34]. Уряд Австралії приділяє увагу усуненню розриву у доступі до безпечної та надійної води для громад корінних народів [20].

Матеріали та методи дослідження. Для дослідження залучалася інформація, розміщена на офіційних сайтах Міністерства з питань зміни клімату, енергетики, довкілля та водних ресурсів Австралії [7], Агентства басейну річок Муррей-Дарлінг [19], плану управління басейну річок Муррей-Дарлінг [25], профільних департаментів урядів штатів і територій, матеріали глобальної інформаційної системи з водних ресурсів Aquastat-FAO (профіль Австралії) [2], довідкового веб-сайту Worldometer [37], а також використано наукові публікації по водних ресурсах Австралії.

14.2. Природні умови

Геологічні особливості Австралії зумовлені тим, що вона розташована на древній Індо-Австралійській.платформі, обмеженій на сході Герцинською складчастою областю – Тасманською геосинкліналлю, або Тасманським поясом палеозойської складчастості. В західній частині платформи в межах двох великих щитів (Їлгарн і Пілбара) та декількох розрізнених виступів (Голер, Масгрейв, Аранта і ін.) оголюється архейський кристалічний фундамент. До його складу входять найдавніші граніто-гнейсові і ґранулітові комплекси, вік яких оцінюється у 2700-3400 млн років, а також менш метаморфізовані комплекси зелено-кам'яних поясів (вік від 3300 до 2600 млн років). Останні представлені основними і ультраосновними метавулканітами, метаосадовими та перешарованими породами – залізистими кварцитами, ґрауваккаами, крем'янистими породами.

Рельєф. Австралія, 40 % якої знаходиться в тропіках, є найнижчим і найрівниннішим серед материків (рис. 14.2). Середні висоти – 330 м н.р.м. Одну третину території займають пустелі, дві третини – напівпустелі.

На заході материка знаходиться Західно-Австралійське плоскогір'я (400-500 м) з окремими хребтами та столовими горами (найвищою вершиною є гора Брус – 1236 м).

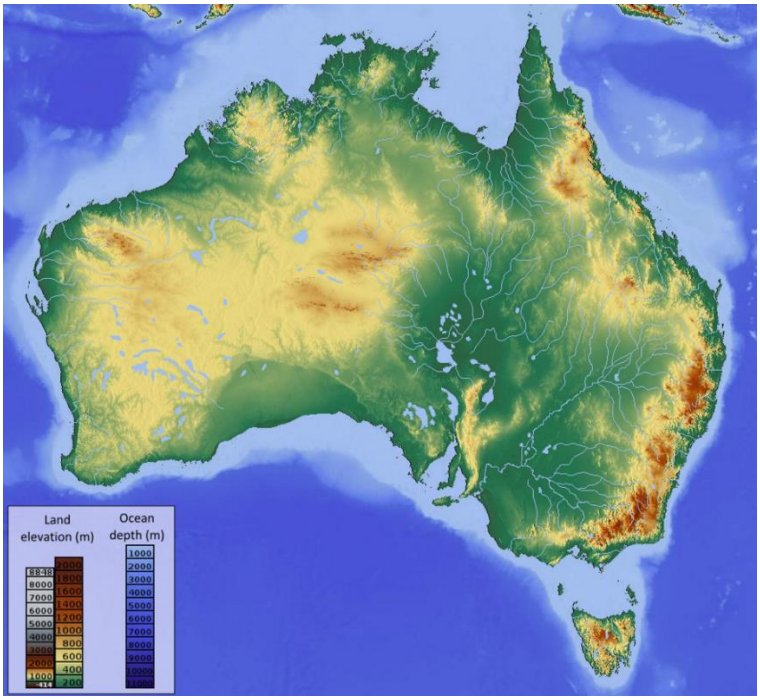


Рис. 14.2. **Картосхема рельєфу Австралії** [22]

Центральна частина Австралії – низовина із западиною, в якій розташоване озеро Ейр з рівнем води нижчим на 15 м від рівня моря. Центр країни – це також низка великих пустель: Велика Піщана, Гібсона, Велика пустеля Вікторія, Сімпсона з відомою Налларборською рівниною на південному узбережжі.

Велика пустеля Вікторія – найбільша пустеля на території Австралії (площа 424 400 км^2).

Вона простягається зі сходу на захід на відстань понад 700 км, від регіону Східний Голдфілдс у Західній Австралії до хребта Голер у Південній Австралії.

Східну частину Австралії займає *Великий Вододільний хребет* (низькі пагорби з вершинами переважно до 1600 м н.р.м.) та Австралійські Альпи, в яких розташована найвища точка материка – *гора Косцюшко* (2228 м).

Уздовж північно-східного узбережжя Австралії розташовується *Великий Бар'єрний риф* – найбільший кораловий риф у світі, що простягнувся на 2000 км вздовж східного узбережжя.

Клімат. Територія Австралії лежить у чотирьох кліматичних поясах, з півночі на південь: субекваторіальному (півострови Арнемленд і Кейп-Йорк), тропічному (центральна частина материка), субтропічному (південне узбережжя) й помірному (південь острова Тасманія).

Згідно класифікації Кеппена в Австралії виділяються наступні типи клімату: мусонний; тропічний саванний; клімат жарких пустель; клімат холодних пустель; жаркий семиаридний; холодний семиаридний; жаркий середземноморський; помірний середземноморський; жаркий океанічний / вологий субтропічний; помірний океанічний.

Австралія майже повністю лежить у межах літніх ізотерм 20 – 28 °С, зимових 12 – 20 °С. Сезонні коливання температур виявляються в основному у внутрішніх районах тропічного поясу та в субтропіках. Жаркий район із січневими температурами вище 40 °С – на північному заході (Марбл-Бар). Абсолютний максимум температур 53,1 °С спостерігався у Клонкаррі (Квінсленд). Абсолютні мінімуми температур у внутрішніх районах Австралії падають до −4, −6 °С. Стійкі морози спостерігаються лише в Австралійських Альпах, де відзначені температури до −22 °С.

Австралія отримує в середньому близько 534 мм опадів на рік, Опади розподілені вкрай нерівномірно. Близько 38 % площі материка отримує менше 250 мм/рік опадів. Найнижча кількість опадів відзначається в центрі материка в районі озера Ейр (100 мм) і на рівнині Налларбор (50 мм). Водночас на узбережжі північної частини Квінсленду спостерігається інший екстремум – щорічно в середньому випадає понад 4000 мм опадів, причому австралійський річний рекорд становить понад 12000 мм/рік.

В цілому, посушливості австралійського материка сприяють наступні чинники: холодні океанічні течії біля західного узбережжя; низька висота рельєфу; панування систем високого тиску; форма материка.

Природні стихійні лиха. До природних загроз в Австралії відносять циклони вздовж північного узбережжя, сильні шторми, посухи, паводки, що трапляються час від часу, та періоди аномальної спеки, а також часті лісові пожежі. Посухи можуть тривати кілька сезонів поспіль. Іноді трапляються пилові бурі, здатні накрити цілий регіон чи навіть кілька штатів. Також були випадки великих торнадо.

Антропогенний вплив, засолення ґрунтів. У деяких регіонах серйозною загрозою для місцевого ландшафту є засолення ґрунтів та опустелювання. Засолення ґрунтів викликає занепокоєння у більшості штатів, але особливо на південному заході Західної Австралії. До британського заселення 1788 р. рівень ґрунтових вод перебував у рівновазі. Сезонне поповнення і цілорічне використання ґрунтових вод глибоко вкоріненою місцевою рослинністю утримували рівень ґрунтових вод на статичному рівні. Розчищення земель в Австралії призвело до втрати місцевої рослинності, яку значною мірою було замінено сільськогосподарськими та пасовищними культурами. А це частіше всього однорічні рослини з поверхневою кореневою системою, які нездатні перехоплювати і адекватно поглинати накопичену ґрунтову воду, що піднімається. Це створює дисбаланс у гідрологічному циклі та призводить до засолення посушливих земель. Зрошення також сприяє засоленню ґрунтів.

14.3. Характеристика водних об’єктів

14.3.1. Моря. На півночі Австралія омивається водами Арафурського і Тиморського морів (басейн Індійського океану), на півдні – водами Великої

Австралійської затоки Індійського океану, на заході – відкритими водами Індійського океану; на сході – водами Коралового і Тасманового морів Тихого океану (рис. 14.3, табл. 14.1).

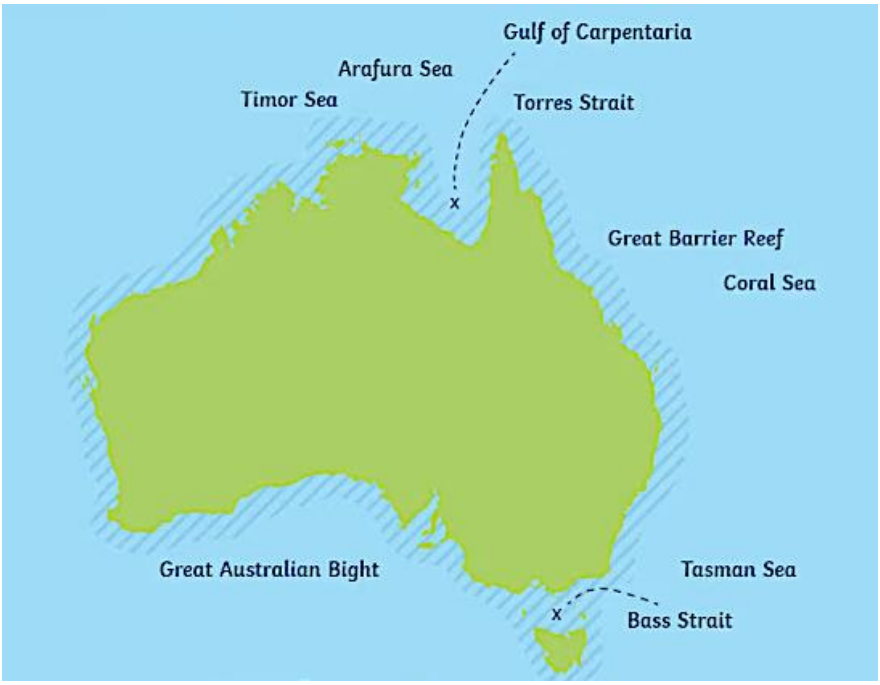


Рис. 14.3. **Картосхема: моря, що омивають Австралію** [21]

Арафурське море – окраїнне море на сході Індійського океану, між Австралією, островами Танімбар, Кай і Нова Гвінея.

Таблиця 14.1. **Характеристики морів, що омивають Австралію**

№	Назва моря / затоки	Площа, тис. км^2	Глибина середня, м	Глибина найбільша, м	Солоність води, ‰
Індійський океан					
1	Арафурське	1017	80	3680	34–35
2	Тиморське	432	435	3310	34–35
3	*Велика Австралійська	45,9	65	2400	35,5
Тихий океан					
4	Коралове	4791	2394	9175	34–35
5	Тасманове	2300	3280	5994	35,5

Примітка. – *Велика Австралійська затока згідно поділу Міжнародної гідрографічної організації належить до басейну Індійського океану; за поділом Австралійської гідрографічної служби – до Південного океану.

На сході сполучається Торесовою протокою з Кораловим морем, на заході межує з Тиморським, на північному заході з морями Серам і Банда. Площа Арафурського моря становить 1017 тис. км^2 (разом із затокою

Карпентарія). Середня глибина 80 м, найбільша 3680 м. Середня температура води на поверхні моря від 25-28 °С, солоність води 34-35 ‰.

Арафурське море значною мірою покриває велику мілководну банку, названу Арафурським шельфом, що відноситься до східної частини великого Північно-Австралійського шельфу, або шельфу Сахул. Глибина Арафурського шельфу зазвичай коливається не більше 50-80 м. Найглибоководніші ділянки знаходяться біля краю Арафурського шельфу, де з глибини 600 м круто піднімаються коралові рифи. У водах моря часто зароджуються тропічні тайфуни.

Більш глибоководні ділянки перебувають біля Арафурського шельфу, де з глибини 600 м круто піднімаються коралові рифи. Температура поверхневого шару Арафурського моря досягає максимуму в грудні-лютому (28,4 °С) і мінімуму в червні-серпні (26,1 °С).

Тиморське море – море на північному сході Індійського океану. Знаходиться між Австралією та островом Тимор. Площа акваторії – 432 тис. км^2. Переважають глибини менше ніж 400 м, найбільша – 3310 м. Омиває береги Австралії, Східного Тимору та Індонезії. На заході воно з'єднується з водами Індійського океану, а на сході – з водами Арафурського моря. Австралійське місто Дарвін, столиця Північної території, є найбільшим портовим містом Тиморського моря.

Клімат Тиморського моря субекваторіальний мусонний. В море впадає низка річок серед яких Вікторія, Орд, Аделаїда та ін. Солоність води – 33-35 ‰.

У Тиморському морі розвідано значні запаси вуглеводнів. Ряд проєктів з видобутку нафти та газу вже перебувають у стадії реалізації, а деякі лише у стадії розробки. Оскільки водойма є мілководним тропічним морем, у його водах часто зароджуються тропічні тайфуни, які наносять шкоду платформам з видобутку нафти і газу, а інколи й узбережжю.

Велика Австралійська затока – велика відкрита затока Індійського океану. Розташована біля центральної та західної частини південного узбережжя Австралії. Затока утворилася близько 50 млн років тому, коли Гондвана (гігантський стародавній континент, що існував у Південній півкулі протягом палеозою) розпалася і Антарктида відокремилася від Австралії.

Існує два визначення меж затоки (більша і менша), а також приналежності до океанів. Так, згідно поділу Міжнародної гідрографічної організації Велика Австралійська затока належить до басейну Індійського океану; а за поділом Австралійської гідрографічної служби – до Південного океану. Площа близько 1335 тис. км^2 (або 49,5 тис. км^2). Глибина до 5670 м (або до 2400 м). Солоність води – 35,5 ‰. Головний порт – Аделаїда. Велика частина затоки розташована на півдні території, що прилягає до кордону штатів Західна Австралія та Південна Австралія.

Для берегової лінії Великої Австралійської затоки характерні берегові скелі (до 60 м заввишки), піщані пляжі та скелясті тераси. В затоку впадають річки Муррей, Денмарк та ін.

Коралове море – міжострівне море Тихого океану, яке лежить між берегами Австралії, Нової Гвінеї та Нової Каледонії. Площа поверхні – 4791 тис. км^2. Найбільша глибина 9175 м, середня – 2394 м.

Море містить багато островів і рифів, а також найбільшу в світі систему коралових рифів – Великий Бар'єрний риф, який був оголошений об'єктом Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО в 1981 р. Всі проєкти розвідки нафти були припинені в 1975 р., риболовля обмежена.

Великий Бар'єрний риф – найбільша у світі система коралових рифів, розташована в Кораловому морі, уздовж східного узбережжя Австралії, біля узбережжя штату Квінсленд. Простягається на 2300 км з півдня на північ.

На заході Коралове море межує зі східним узбережжям Квінсленду, у тому числі з Великим Бар'єрним рифом, на сході – з Вануату (колишні Нові Гебриди) та Новою Каледонією, а на північному сході – з південним краєм Соломонових островів. На північному заході сягає південного узбережжя східної частини Нової Гвінеї, включаючи затоку Папуа. Воно зливається з Тасмановим морем на півдні, з Соломоновим морем на півночі та з Тихим океаном на сході. На заході обмежено материковим узбережжям Квінсленду, а на північному заході з'єднується з Арафурським морем через Торресову протоку. Найбільшою річкою, що впадає в море, є р. Бердекін.

Море характеризується теплим та стабільним кліматом, з частими дощами та тропічними циклонами. Через Коралове море проходять дві течії: Східно-Австралійська та Південна Пасатна течії. Солоність води – 34-35 ‰.

Тасманове море – водний простір, що розділяє Австралію і Нову Зеландію, найкоротша відстань між якими становить близько 1670 км. Тасманове море розташоване у південно-західній частині Тихого океану. Якщо виключити прибережні моря Антарктиди, це найпівденніше море тихоокеанського басейну. Площа поверхні – 2300 тис. км^2. Найбільша глибина 5994 м, середня – 3280 м.

Море має велику глибину, тому що на його дні є Східно-Австралійська улоговина, максимальна глибина якої перевищує 6000 м. Акваторія Тасманового моря знаходиться у трьох кліматичних поясах, на півночі переважає тропічний клімат, на півдні погодні умови виражені не так яскраво. Тому різні райони моря мають різні погодні умови.

Температурно-кліматичну різницю поверхневих вод згладжує тепла Східно-Австралійська течія. Все ж таки, коли в літній період верхній шар води на півночі Тасманового моря прогрівається до +27 °С, то в південних районах моря відзначають лише до +15 °С.

Солоність води Тасманового моря: 35,5 ‰. Припливи досить високі, місцями перевищують 5 м. Рельєф дна складний, багато хребтів, піднять, улоговин і западин. Морське дно складається з мулу.

14.3.2. Річки. В Австралії налічується близько 440 річок [29] Річкова мережа Австралії невелика, оскільки природа багатьох річок Австралії ефемерна (короткочасна, нетривала), більшість з них повноцінно функціонують лише після злив. Але на південному сході континенту розкинулися річки, які можна порівняти з найбільшими у світі. Вони є частиною єдиної річкової системи Муррей-Дарлінг, роль якої у житті континенту є значною.

Великий Вододільний хребет, що тягнеться вздовж східного та південно-східного узбережжя Австралії, формує два типи річок. Ті, що течуть на схід від хребта, впадають у море, а західна частина формує річкову систему *Муррей-Дарлінг* (рис. 14.4).

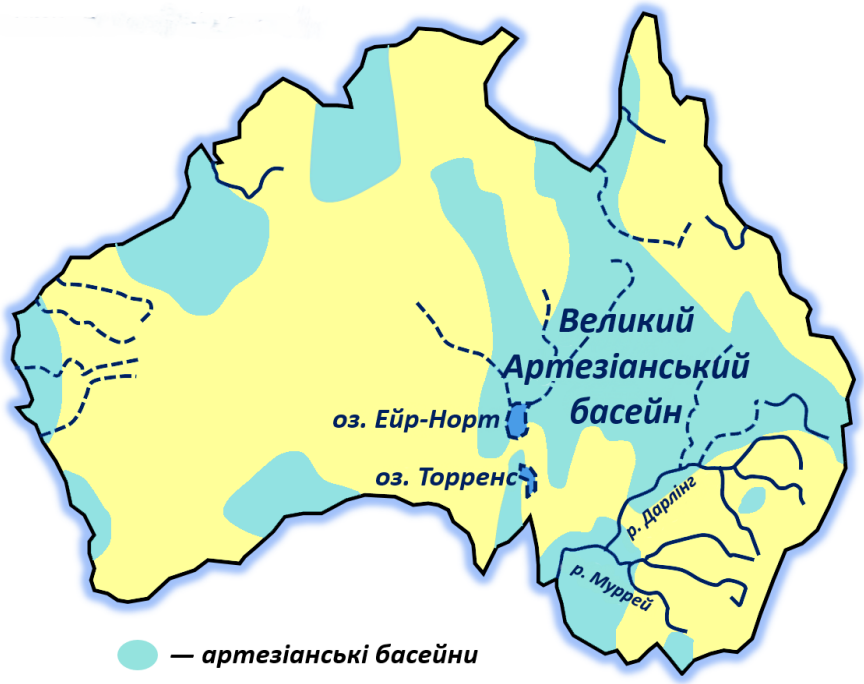


Рис. 14.4. **Картосхема: внутрішні води Австралії** [29]

У нижній течії р. Дарлінг пересихає і розпадається на окремі водойми. Протяжність Муррея, що є найдовшою річкою країни, становить 2508 км.

Друга за довжиною річка Австралії – *Маррамбіджі* (1485 км), третя – Дарлінг (1472 км). Якщо враховувати довжину всіх приток річки Дарлінг, які офіційно не є її частиною, то її довжина зростає до 2844 км, роблячи Дарлінг найдовшою річкою Австралії.

Річка Муррей та її притока, Дарлінг, також є головними річками в басейні Муррей-Дарлінг, який вважається найбільшим у країні: і займає близько 14 % суходолу Австралії, або понад 1 млн км^2.

Найбільш розвинена річкова мережа на острові Тасманія. Річки там мають змішане дощове та снігове живлення і є повноводними протягом усього року. Вони стікають з гір і тому бурхливі, порожисті й мають великі запаси гідроенергії. Наприклад, р. Деруент широко використовується для будівництва ГЕС.

Наявність дешевої електроенергії сприяє розвитку на Тасманії енергоємних виробництв, таких як виплавка металів, виготовлення целюлози тощо. Нестача поверхневих вод в Австралії частково компенсується великими запасами підземних вод, які накопичуються в артезіанських басейнах. Характеристики найбільших річок Австралії наведено в табл. 14.2.

Муррей – найбільша річка Австралії (довжина – 2508 км), що формує разом з найдовшою своєю притокою р. Дарлінг найбільшу річкову систему

країни площею 1 061 469 км^2 (близько 14 % площі всього континенту). Середньорічна витрата води – 767 м^3/с.

Таблиця 14.2. **Перелік найбільших річок на території Австралії та їхні характеристики** [29]

№	Назва річки	Довжина, км	Площа басейну, км^2	Витрата, м^3/с	Куди впадає
1	Муррей	2508	1069469	767	Велика Австралійська затока Індійського океану
2	Маррамбіджі	1485	84917	120	р. Муррей
3	Дарлінг	1472	609283	100	р. Муррей
4	Лаклан	1448	84700	49	р. Маррамбіджі
5	Уоррего	1380	69290	8	р. Дарлінг
6	Купер-Крик	1300	297547		басейн озера Ейр
7	Пару	1210	60095		р. Дарлінг
8	Фліндерс	1004	109000	122	Арафурське море
9	Маккуорі	960	74000		р. Баруон
10	Даямантіна	900	157000		Лагуна Гойдера (басейн озера Ейр)
11	Бердекін	886	129700	380	Коралове море
12	Гаскойн	865	76254	20	Індійський океан
13	Мерчисон	820	82000	6,6	Індійський океан
14	Фортеск'ю	760	49759	12,4	Індійський океан
15	Фінк	750			озеро Ейр
16	Фіцрой	733	93829	84,8	Індійський океан
17	Баруон	700			р. Дарлінг
18	Ашбертон	680	66850		Індійський океан
19	Кондамін	657			р. Балон (система Муррей-Дарлінг)
20	Вікторія	560	87900	140	Тиморське море

Річка бере початок в Австралійських Альпах, впадає у Велику Австралійську затоку Індійського океану. По річці проходить велика частина кордону між штатами Вікторія та Новий Південний Уельс. Річка Муррей є маловодною, багато її приток пересихають і розбираються на зрошення: з 14 км^3 стоку води за рік забирається більше 11 км^3 (80 %). Більшість забраної води (до 95 %) витрачається на зрошення прилеглих територій, що дають до 40 % усієї сільськогосподарської продукції Австралії.

Водний режим Муррею, як і всіх річок, що входять до системи Муррей – Дарлінг, є вкрай нерівномірним. Живлення їх здійснюється головним чином за рахунок дощів і до певної міри – снігів, що випадають в Австралійських Альпах. Тому максимум витрати води припадає на літо, коли рівень річок Муррея і Дарлінга підвищується і вони розливаються плоскою низовинною рівниною, утворюючи іноді руйнівні повені. При цьому річки переносять величезну кількість уламкового матеріалу і відкладають уздовж русел вали, які часто перешкоджають впаданню приток у головну річку.

Русла річок на рівнині дуже звивисті і супроводжуються численними протоками. Межиріччя Муррею і Маррамбіджі, повністю складене річковими

наносами, у всіх напрямках перетинається протоками і затоплюється під час літніх розливів.

У сухий зимовий період річки басейну Муррея сильно міліють. Головна річка значно знижує свій рівень, але, як правило, на всій протяжності зберігає безперервний водотік. Лише в роки надзвичайних посух окремі ділянки верхньої течії Муррея пересихають повністю.

У минулому річка неодноразово змінювала русло: її велика давня дельта і тепер видно на карті в районі м. Аделаїда, де також було багато давніх прісних озер. Згодом використовувалася для проходження невеликих суден, поки падіння рівня внаслідок іригації не завадило цьому.

Акліматизація нових для континента видів (кролів та коропів) мала негативні екологічні наслідки і призвела до сильної ерозії ґрунту. Кролі знищили рослинність по берегах річки, а коропи розпушили ґрунт русла, перешкоджаючи таким чином зростанню водоростей.

Головні притоки Муррею: Дарлінг (найдовша), Маррамбіджі (найбагатоводніша), Гоулберн, Кампаспе, Лоддон, Мітта-Мітта.

Дарлінг – третя за довжиною річка в Австралії, її довжина становить 1472 км від витоку на півночі Нового Південного Уельсу до злиття з р. Муррей в Уентворті, площа басейну – 710 000 км^2. Середня витрата води – 120 м^3/с. Якщо річку розглядати включно з найдовшими суміжними притоками, то довжина Дарлінгу становитиме 2844 км, що робить її найдовшою річковою системою в Австралії. Річка Дарлінг – найвідоміший водний шлях у глибинці Австралії.

Живлення річки дощове. Режим паводковий, коливання рівня місцями досягають 6–8 м. У суху пору року в нижній течії Дарлінг пересихає, розпадаючись на окремі плеса. Використовується для зрошення.

На початок 2020-х років р. Дарлінг перебувала в напруженому екологічному стані: страждала від надмірного забору води на зрошення та від тривалих посух; відчувала забруднення пестицидами, що змивалися із сільгосугідь. У період посухи у 2019 р. річка майже не мала течії. Збільшення кількості атмосферних опадів, яке відбулося у її водозбірному басейні у 2010 р., покращило її стік, але стан річки в цілому залежатиме від довгострокового управління.

Хоча течія річки надзвичайно нестабільна (річка пересихала 45 разів протягом 1885–1960 рр.), наприкінці XIX ст. Дарлінг став основним транспортним шляхом для скотарів західної частини Нового Південного Уельсу. Вони використовували його для відправки своєї вовни на колісних пароплавах з мілкою посадкою. Але протягом XX ст. значення річки як транспортного маршруту зменшилося.

У 1992 р. р. Дарлінг постраждала від сильного цвітіння ціанобактерій, яке поширилося по всій довжині річки, що було зумовлено наявністю підвищеного вмісту фосфору. Також сприяли цьому процесу низька швидкість течії річки та підвищена температура води.

У 2008 р. федеральний уряд придбав місцевість Турале на півночі Нового Південного Уельсу і оголосив її заповідною зоною, що сприяло поповненню екологічного стоку р. Дарлінг.

На р. Дарлінг періодично відбувається задуха риби, причиною чого стає дефіцит кисню у воді та висока температура (2019 р., 2023 р.). Притоки р. Дарлінг: Пару, Уоррего, Калгоа, Баруон, Боган.

Маррамбіджі – головна притока р. Муррей, основна річка австралійського штату Новий Південний Уельс та Австралійської столичної території. Витік річки знаходиться в Східному нагір'ї в Австралійських Альпах, що є частиною Великого Вододільного хребта. Довжина – 1485 км, площа водозбору – 84917 км^2.

Річка регулюється греблею Тантангара (збудована в 1960 р.) і системою водосховищ, які майже на 50 % обмежують природний щорічний річковий стік Маррамбіджі. Особливо це відбувається у весняні місяці, коли у горах починається танення снігів.

Маррамбіджі протікає через кілька великих міст, у тому числі Канберру, Ясс, Уогга-Уогга, Хей та Балраналд.

14.3.3. Озера. В Австралії налічується близько 11 тис. озер, причому переважна більшість з них солоні [30]. Навіть найбільші з них (табл. 14.3) в період посух пересихають або розпадаються на багато дрібних водойм.

Таблиця 14.3. **Найбільші солоні озера на території Австралії, що пересихають** (за [30])

№	Назва озера	Площа, км^2	Штат, територія
1	Ейр	9500	Південна Австралія
2	Торренс	5690	Південна Австралія
3	Герднер	4351	Південна Австралія
4	Маккай	3494	Західна Австралія
5	Фром	2596	Південна Австралія
6	Дісаппойнтмент	1500	Західна Австралія
7	Амадіус	1032	Північна територія
8	Гарнпунг	542	Новий Південний Уельс

В цілому, озера Австралії поділяються на п'ять типів: прибережні озера та лагуни; внутрішні озера, що знаходяться на значній відстані від океанів і часто пересихають; льодовикові озера (Головний Вододільний хребет містить 5 льодовикових озер континентальної Австралії; на острові Тасманія є багато невеликих льодовикових озер на Центральному плато, значна частина з яких була розширена, поглиблена і перероблена для гідроенергетичних потреб); мінеральні безстічні озера, що знаходяться в пустельній частині континенту (аутбек) і пересихають; озера, що утворилися у залишках вулканічних кратерів.

Ейр – найбільше озеро Австралії, розташоване в низинній пустельній місцевості штату Південна Австралія, площею 9,5 тис. км^2. Озеро безстічне, періодично пересихає, його дно вкрите шаром солі, яка поступово розчиняється після надходження води, а при висиханні знову випадає в осад.

Дощі в цьому регіоні рідкісне явище і навіть основна річка Даямантіна, що впадає в озеро, не щороку поповнює його. Період паводку настає влітку, вода в основному надходить тимчасовими руслами (криками). Максимальне

заповнення озера водою протягом останніх 160 років траплялося лише тричі. Лише тоді площа озера досягає 9,5 тис. км^2.

Навіть у сухий сезон в озері Ейр залишається трохи води, яка зазвичай збирається в невеликих озерцях, утворених на солоному висохлому ложі озера. Під час сезону дощів річки з північного сходу Квінсленда несуть воду у бік озера. Кількість опадів, що приносить мусон, визначає, наскільки глибоким буде озеро. Озеро Ейр складається з двох басейнів – Північний та Південний Ейр, з'єднаних каналом Гойдера. Оскільки стік річок направлений у Північний Ейр, то південна частина поповнюється через канал Гойдера.

Середня річна кількість опадів в районі озера становить 100–150 мм. Максимальна глибина озера, коли воно наповнене, досягає 15 м (бухта Бельт, затока Мадіган). В основній його частині глибина становить до 9 м. Розміри Північного та Південного озер Ейр досягають 144 км на 65 км та 65 км на 24 км відповідно. Товщина соляних відкладів у найглибших його частинах сягає до 0,5 м..

Збільшення рівня озера на 1,5 м у середньому відбувається один раз на 3 роки, на 4 м – приблизно раз на 10 років; максимальне ж наповнення відбувається зазвичай лише кілька разів на 100 років. Більшість води надходить в озеро з річки Уорбертон.

Солоність води в озері збільшується в міру того, як шар соляної кірки розчиняється протягом 6 місяців великої повені. При глибині понад 4 м вода в озері має солоність близько 35 ‰.. Але солоність збільшується в міру випаровування води, причому насичення солями відбувається, коли глибина озера падає до 0,5 м. При насиченні води солями озеро набуває рожевого відтінку через присутність пігменту бета-каротину, що утворюється водоростями *Dunaliella salina.*

Торренс – безстічне солоне озеро в штаті Південна Австралія. Площа близько 5,7 тис. км^2; влітку сильно висихає. Знаходиться за 345 км на північ від м. Аделаїда. Вказана площа озера умовна, оскільки за останні 150 років воно повністю заповнювалося водою лише один раз. Озеро входить до складу національного парку «Озеро Торренс».

Грейт-Лейк – найбільше природне прісноводне озеро в Австралії, розташоване на Центральному плато острова Тасманія на висоті 1036 м. Його площа становить 176 км^2, розміри – 22 км на 11 км, середня глибина – 12 м. Озеро було значно збільшено в результаті спорудження греблі.

В озеро Грейт-Лейк впадає декілька дрібних річок, а витікає лише одна річка – Шаннон, яка потім тече на південь, впадає в р. Уз, яка, в свою чергу, впадає в р. Дервент. У найпівденнішій частині озера, де з нього витікає р. Шаннон, знаходиться гребля. Крім цього, Грейт-Лейк з'єднаний каналом з сусіднім озером Артурс, яке розташоване з південно-східного боку. На озері є кілька островів. Грейт-Лейк є однією з кількох водойм у Тасманії, що використовуються для розвитку гідроенергетики.

14.3.4. Водосховища. В Австралії налічується понад 500 водосховищ з так званими великими греблями (висотою понад 15 м) [12], найбільші з яких охарактеризовані в табл. 14.4.

Гордон – найбільше водосховище Австралії у штаті Тасманія, створене в 1974 р. на р. Гордон для роботи ГЕС Гордон (площа – 272 км^2, об’єм –

12,45 км^3). Варто зазначити, що майже половина всіх водосховищ Тасманії створено для роботи ГЕС.

Таблиця 14.4. **Найбільші водосховища Австралії** (за [12])

№	Назва водосховища	Площа, км^2	Об'єм, км^3	Рік введення	Штат, територія
1	Гордон	272	12,45	1974	Вікторія
2	Аргайл	800	10,76	1971	Західна Австралія
3	Еукумбен	145	4,80	1958	Новий Південний Уельс
4	Дартмут	63	4,00	1979	Вікторія
5	Делрімпл	224	1,86	1987	Квінсленд
6	Дарвін	-	0,26	1972	Північна територія
7	Корін	3,5	0,5	1968	Австралійська столична територія
8	Гора Болд	3,1	0,046	1938	Південна Австралія

Аргайл – найбільше за об'ємом водосховище материкової Австралії (площа – 800 км^2, об'єм – 10,76 км^3).та друге за цим показником у країні після водосховища Гордон. Влаштовано в середній течії р. Орд, що впадає в затоку Кембридж Тиморського моря. Розташовується на північно-східній околиці штату Західна Австралія.

Еукумбен – водосховище на р. Еукумбен (площа – 145 км^2, об'єм – 4,8 км^3) у штаті Новий Південний Уельс. Юкумбен є найбільшим водосховищем у системі Сніжних гір і є центральною сполучною ланкою для північної та південної частин системи. Проєкт «Сніжні гори» або «Сніжна схема» являє собою гідроенергетичний та іригаційний комплекс на південному сході Австралії. Розташований неподалік кордону Нового Південного Уельсу та Вікторії, проєкт складається з 16 великих водосховищ, 9 ГЕС, двох насосних станцій і 225 кілометрів тунелів, трубопроводів і акведуків, побудованих у період з 1949 по 1974 рік.

14.3.5. Підземні води. На території Австралії знаходиться понад 33 артезіанських басейнів загальною площею близько 4800 тис. км^2 (більша частина свердловин самовиливні). Варто зазначити, що артезіанські води Австралії часто мають високу мінералізацію, яка значно перевищує рівень прісних вод (понад 1,0 г/дм^3), що обмежує їх використання [26].

До числа найважливіших басейнів належать: Великий Артезіанський, Муррейський, Моретон-Кларенс, Юкла, Оффісер, Джорджина, Каннінґ, Карнарвон, Перт.

Великий Артезіанський басейн залягає на площі близько 1,7 млн км^2 (22% австралійського континенту). Має загальний об'єм води – 64 900 км^3. Цей басейн є одним з найбільших та найглибших артезіанських водоносних горизонтів у світі. Приурочений до великої синеклізи в області сполучення Східноавстралійської платформи і Східноавстралійського складчастого поясу. Зі сходу басейн обмежується Великим Вододільним хребтом, з півдня – хребтами Грей, Бар'єрний та Фліндерс, із заходу – хребтами Стьюарт, Масгрейв, Макдоннелл, на півночі басейн простягається до затоки Карпентарія. Основні водоносні горизонти приурочені до верхньо- і

нижньоюрських пісковиків потужністю 100–250 м, глибина залягання від 400–1200 м до 3000 м.

Дебіти свердловин від декількох л/с до 25–40 л/с, при самовиливі – до 60 л/с, коефіцієнт водопроникності у середньому 220–300 м^2/добу. Напірні води в основному прісні (у деяких районах Південної Австралії й Північної територій їх мінералізація становить до 3–6 г/дм^3), за складом – HCO_3^- – Na+, HCO_3^- – Cl^-–Na+. Область живлення басейну – західні схили Великого Вододільного хребта, де за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і поверхневих вод формується потік підземних вод.

Артезіанська вода важлива для сільського господарства Австралії, оскільки в цьому регіоні часті посухи, а вода необхідна для широко поширеного на континенті тваринництва. На території басейну пробурено близько 23 тисяч свердловин, з яких самовиливаються 2900. Вода використовується для пиття, тваринництва, зрошення. Підземні води – єдине надійне джерело води для 60 % території Австралії. Життя багатьох розташованих усередині материка міст та промислових підприємств повністю залежить від нього.

Значення підземних вод. Хоча підземні води складають 17 % доступної води Австралії, на їх частку припадає понад 30 % загального обсягу водокористування, що підкреслює їх важливість як джерела питної води та води для зрошення. У посушливіших частинах країни роль підземних вод ще більше зростає. Наприклад, Західна Австралія покладається на них для забезпечення приблизно 65 % своїх потреб у воді, а багато міст і промислових підприємств повністю залежать від неї.

Великою є залежність від підземних вод, особливо в таких місцях, як Перт, призвела до виснаження водоносних горизонтів, що спонукало до розробки альтернативних джерел, таких як опріснювальні установки. Швидкість поповнення підземних вод є ключовим чинником їх використання.

14.4. Гідрографічне районування для цілей водного менеджменту

В Австралії згідно з гідрографічним районуванням для цілей управління водними ресурсами виділено 13 районів річкових басейнів:

Північно-східне узбережжя (Квінсленд); Південно-східне узбережжя (Новий Південний Уельс); Південно-східне узбережжя (Вікторія); Тасманія; Басейн Муррей-Дарлінг; Південно-Австралійська затока; Південно-Західне плато; Південно-Західне узбережжя; Пілбара-Гаскойн; Північно-Західне плато; Танамі – узбережжя Тиморського моря; Басейн озера Ейр; Узбережжя Карпентарія (рис. 14.5, табл. 14.5).

В районах річкових басейнів виділено 77 дренажних регіонів (суббасейнів) та 245 басейнів. База даних про координати виділених гідрографічних одиниць зберігається в установі, яка називається Geoscience Australia, державному агентстві уряду Австралії, що займається геологічними дослідженнями. Агентство виконує функції технічного консультанта уряду з питань геологічних наук та служить сховищем географічних та геологічних даних, зібраних в Австралії.

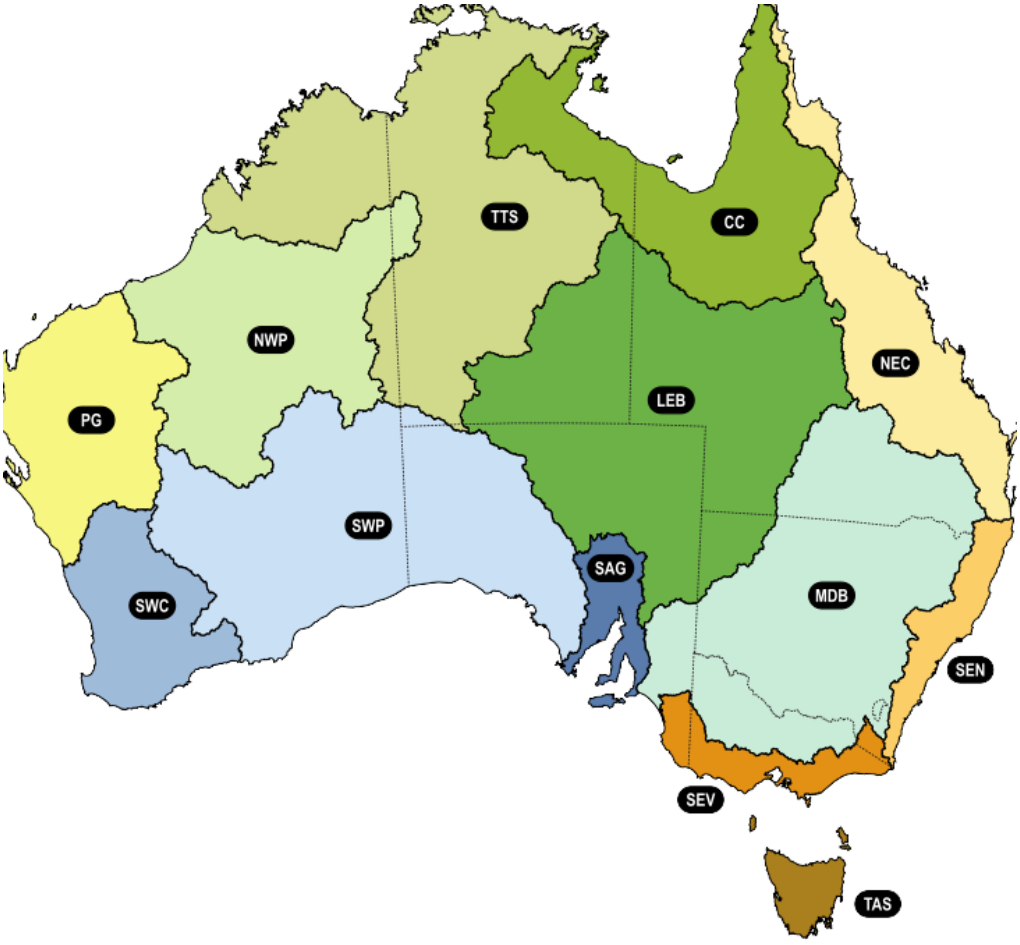


Рис. 14.5. **Картосхема гідрографічного районування території Австралії – 13 водозбірних басейнів:** NEC – Північно-східне узбережжя (Квінсленд); SEN – Південно-східне узбережжя (Новий Південний Уельс); SEV –Південно-східне узбережжя (Вікторія); TAS – Тасманія; MDB – Басейн Мюррей-Дарлінг; SAG – Південно-Австралійська затока; SWP – Південно-Західне плато; SWC – Південно-Західне узбережжя; PG – Пілбара-Гаскойн; NWP – Північно-Західне плато; TTS – Танамі – узбережжя Тиморського моря; LEB – басейн озера Ейр; CC – узбережжя Карпентарія [9]

Таблиця 14.5. **Водозбірні басейни на території Австралії, виділені для цілей управління водними ресурсами** (укладено автором за [9])

№	Назва водозбірного басейну, абревіатура	Площа, тис. км^2	Опади, мм/рік	Куди спрямований стік
1	2	3	4	5
1	Північно-східне узбережжя (Квінсленд) – NEC	451	827	Коралове море
2	Південно-східне узбережжя (Новий Південний Уельс) – SEN;	129,5	995	Тасманове море
3	Південно-східне узбережжя (Вікторія) – SEV	134,6	734	Бассова протока

Закінчення таблиці 14.5

1	2	3	4	5
4	Тасманія – TAS	38	1398	Бассова протока, Тасманове море
5	Басейн Муррей-Дарлінг – MDB	1061	458	Велика Австралійська затока
6	Південно-Австралійська затока – SAG	117,7	306	Велика Австралійська затока
7	Південно-Західне плато – SWP	1093	232	Велика Австралійська затока
8	Південно-Західне узбережжя – SWC	326	439	Індійський океан, Велика Австралійська затока
9	Пілбара-Гаскойн – PG	478	259	Індійський океан
10	Північно-Західне плато – NWP	716	316	Індійський океан
11	Танамі – узбережжя Тиморського моря – TTS	1162	656	Тиморське море, Індійський океан
12	Басейн озера Ейр – LEB	1281	242	озеро Ейр
13	Узбережжя Карпентарія - CC	647	744	затока Карпентарія Арафурське море

Стік із цих басейнів зазвичай надходить у моря Тихого та Індійського океанів. Також є річки, які впадають у безстічне озеро Ейр – мілке, солоне, сезонне озеро в центрі Австралії в середині так званої «Западини озера Ейр»: Купер-Крік, Діамантіна та Джорджина, які беруть свій початок в Квінсленді і течуть на південний захід. Інші річки (Фінке, Нілес і Макумба) впадають в озеро із заходу та північного заходу.

14.5. Обсяги та використання водних ресурсів

14.5.1. Обсяги водних ресурсів за даними Aquastat-FAO

За даними Aquastat-FAO, середньорічна кількість опадів в Австралії становить 534 мм/рік (4134 км^3) – табл. 14.6.

Середньорічний обсяг як внутрішнього, так і загального річкового стоку становить 440 км^3/рік.

Обсяг підземних вод становить 72 км^3/рік, але використовувати можна 52 км^3/рік, оскільки 20 км^3/рік гідравлічно зв'язані з річковим стоком (добувати не можна) [2].

Таким чином, як внутрішні, так і загальні відновні водні ресурси становлять 492 км^3/рік.

Показник водних ресурсів на 1 людину – 18707 м^3/рік (станом на 2022 р.).

Оскільки країна Австралія займає весь материк, то коефіцієнт зовнішньої залежності водних ресурсів – 0,0 %.

Варто зазначити, що зі зростанням кількості населення в Австралії показник водних ресурсів на одну людину на рік відповідно падав (табл. 14.7).

Таблиця 14.6. **Характеристика середньорічних показників відновних водних ресурсів в Австралії на основі даних глобальної інформаційної системи Aquastat-FAO, 2022 р.** (укладено автором за [2])

Вид водних ресурсів	Диференціація видів водних ресусів	Об'єм, км^3	Примітки
Атмосферні опади		4134	534 мм/рік
Поверхневі води	Річковий стік внутрішній (А)	440	
	Зовнішній приплив річкового стоку в країну	0,0	
	Відтік з території країни	0,0	
	Загальний річковий стік (Б)	440	
Підземні води	Прогнозні ресурси	72*	20 км^3 – гідравлічно зв'язані з річковим стоком (добувати не можна)
	Доступні до використання (Д)	52*	
Внутрішні водні ресурси (ВВР)	ВВР = А + Д	492	Внутрішні водні ресурси на 1 людину: 18707 м^3/рік
Загальні водні ресурси (ЗВР)	ЗВР = Б + Д	492	Загальні водні ресурси на 1 людину: 18707 м^3/рік

Примітка. – 72*, 52* - враховані лише обсяги прісних підземних вод.

Таблиця 14.7. **Динаміка зростання кількості населення в Австралії та зміна показника водних ресурсів на одну людину на рік протягом 1972-2025 рр.** (укладено автором за [37])

Показник/рік	1972	1982	1992	2002	2012	2022	2025
Населення, млн	13,3	15,2	17,5	19,5	22,7	26,3	27,8
Водні ресурси, тис.м^3/рік/людину	37,0	32,7	28,1	25,3	21,6	18,7	17,7

14.5.2. Використання водних ресурсів

Починаючи з середини 1990-х років забір і використання води в Австралії зменшувалося (табл. 14.8).

Таблиця 14.8. **Забір прісної води на потреби різних галузей економіки в Австралії протягом 1992-2016 рр., км^3** (укладено автором за [37])

Галузь	1996	2001	2005	2012	2016
Сільське господарство	15,5	15	12,2	9,6	9,6
Промисловість	2,4	2,3	2,3	2,7	2,6
Комунальне водопостачання	4,3	4,4	4,3	3,7	3,9
Всього	22,2	21,7	18,8	16	16,1

Серед галузей економіки по водозабору на першому місці знаходиться сільське господарство – 60 %, комунальне водопостачання – 24 %, промисловість – 24 % (табл. 14.9).

Таблиця 14.9. **Забір прісної води на потреби різних галузей економіки в Австралії протягом 1992-2016 рр.,** % (укладено автором за [37])

Галузь	1996	2001	2005	2012	2016
Сільське господарство	70	69	65	60	60
Промисловість	11	11	12	17	16
Комунальне водопостачання	19	20	23	23	24
Всього	22,2	21,7	18,8	16	16,1

14.5.3. Обсяги водних ресурсів за даними австралійських фахівців

Загальний стік річок у 2004-2005 рр. оцінювався в 243 км^3, а поповнення підземних вод оцінювалося в 49 км^3, що дає обсяг відновних водних ресурсів Австралії у розмірі 292 км^3.

Понад 50 % стоку припадає на північну частину Австралії..Лише 6 % стоку Австралії припадає на басейн Муррей-Дарлінг, на який доводиться 50 % використання води в країні. Загальна ємність великих водосховищ Австралії становить 84 км^3 [5].

14.5.4. Водокористування

Безповоротне водокористування в економіці Австралії у 2004–2005 рр. становило 18,8 км^3, причому найбільшим споживачем був сільськогосподарський сектор (65 %), за яким слідувало комунальне водопостачання (23 %), а потім промисловість – 12 %.

Опріснення морської води та високомінералізованих підземних вод. В країні почали здійснювати опріснення морської води та високомінералізованих підземних вод. Шість великих заводів обслуговують великі міста, такі як Перт (рис. 14.6), Сідней, Аделаїда, Голд-Кост, Мельбурн.



Рис. 14.6. **Південний завод з опріснення морської води** в **м. Перт – столиці штату Західна Австралія (Перт II)** [32]

Наприклад, водопостачання м. Перт (столиця штату Західна Австралія) здійснюється наступним чином: опріснена морська вода та підземні води складають найбільшу частку, як правило, 70-75 %, які доповнюються поверхневими водами з водосховищ.

Повторне використання стічних вод або регенерованої води – процес перетворення стічних вод (рис. 14.7). у воду, яка може бути повторно використана для інших цілей.



Рис. 14.7. **Глибоке очищення стічних вод для повторного використання води, південно-західне узбережжя Австралії, штат Вікторія** [32]

Використання регенерованої води – для зрошення зелених насаджень, полів для гольфу, сільськогосподарських культур чи промислових потреб – дуже поширене в Австралії і продовжує зростати. Серед 20 найбільших водоканалів Австралії найбільший обсяг регенерованої води постачала компанія SA Water в Аделаїді (29,6 % від загального обсягу зібраних стічних вод).

Зміна клімату змушує Австралію стикатися з дедалі гострішою довгостроковою нестачею води через зниження кількості опадів, висихання річок і падіння рівня води у водосховищах. У більшості районів Австралії поверхневі води, що зберігаються у водосховищах, є основним джерелом муніципального водопостачання, що робить його вразливим до посух.

14.6. Водна політика та управління водними ресурсами Австралії

14.6.1. Міжнародні угоди Австралії щодо водних ресурсів в першу чергу пов'язані з морськими кордонами, що регулюються Конвенцією ООН з морського права (UNCLOS), а також програмами/ініціативами щодо водних ресурсів в країнах Індо-Тихоокеанського регіону.

Австралійське водне партнерство – програма з використання досвіду Австралії для надання технічної допомоги при управлінні водними ресурсами в країнах Індо-Тихоокеанського регіону, що орієнтована на уряди та громади для створення водної безпеки.

Вода для жінок – ініціатива з підтримання стійких до клімату та соціально інклюзивних проєктів з водопостачання, санітарії та гігієни (WASH) в Індо-Тихоокеанському регіоні для покращення здоров'я, гендерної рівності та добробуту.

Інші міжнародні угоди, пов'язані з водними ресурсами, включають загальні природоохоронні конвенції, такі як Рамсарська конвенція та Конвенція про біорізноманіття. угоди, що стосуються захисту морського життя.

14.6.2. Внутрішні угоди в Австралії щодо водних ресурсів з міжнародним контекстом Водна політика Австралії визначається федеральним урядом. та урядами штатів і територій. При цьому штати і території несуть основну конституційну відповідальність за управління водними ресурсами. У міжюрисдикційних питаннях, де необхідна співпраця, наприклад, у басейні р. Муррей та р. Дарлінг, Великому Артезіанському басейні та басейні озера Ейр федеральний уряд має ширші повноваження.

Федеральний уряд відіграє ключову роль у національній координації, управлінні та фінансуванні, особливо з транскордонних питань, таких як басейн Муррей-Дарлінг. Разом з урядами штатів вони працюють над забезпеченням сталого та ефективного використання води за допомогою різних ініціатив та угод.

Національна водна угода (NWA) – це внутрішня угода між федеральним урядом і штатами/територіями щодо сталого управління водними ресурсами, особливо в умовах зміни клімату. Будучи внутрішнім по суті, вона демонструє за формою прихильність Австралії до узгодженого управління водними ресурсами (між штатами), що може стати зразком для міжнародного співробітництва [28].

Угода про співпрацю в басейні Муррей-Дарлінг – важлива внутрішня угода для управління річковою системою Муррей-Дарлінг, яку підписали шість урядів: Австралійський Союз, Новий Південний Уельс, Вікторія, Південна Австралія, Квінсленд і Австралійська столична територія [27].

Національна водна ініціатива (NWI) – це австралійський план реформи водної сфери [21]. Він був розроблений у 2004 р. і схвалений усіма штатами та територіями. Він встановлює рамки та принципи сталого управління водними ресурсами, спрямований на підвищення ефективності водокористування в Австралії. NWI забезпечує інвестиційну впевненість та визначеність щодо довкілля, підвищує водозабезпеченість сільських та міських громад. Відповідно до NWI всі штати та території взяли на себе зобов'язання: підготувати плани водокористування з урахуванням охорони довкілля; досягти сталого водокористування в перевантажених або схильних до перевантаження водних системах; запровадити реєстри прав на воду та стандарти обліку води; розширити торгівлю правами на воду; покращити ціни на зберігання та доставку води.

14.6.3. Законодавча база щодо водних ресурсів. Австралійське законодавство про водні ресурси є поєднанням федеральних законів і законів штатів з ключовими національними законодавчими актами, включаючи *Закон про воду (2007 р.),* який регулює басейн Муррей-Дарлінг, і *Закон про маркування та стандарти ефективності води (2005 р.) для водозберігаючих виробів.* Закони на рівні штатів, такі як закони Західної

Австралії (наприклад, Закон про права на воду та зрошення 1914 р.) та Вікторії (наприклад, Закон про безпечну питну воду 2025 р.), управляють регіональними водними ресурсами, включаючи розподіл, захист та надання послуг. Ці закони, як правило, покладають контроль над водними ресурсами на штати, які видають дозволи на водокористування.

Національне (федеральне) законодавство. Закон про воду 2007 р. – це основний федеральний закон для басейну Муррей-Дарлінг, який має на меті стале управління, збереження довкілля та економічні вигоди для громад [30]. Він також наділяє провідними ролями Австралійську комісію з питань конкуренції та споживачів у регулюванні плати за воду за ринковими правилами, а Бюро метеорології – у конкретних функціях, пов'язаних з інформацією про воду.

Закон про маркування та стандарти ефективності води (WELS) 2005 р: забезпечує основу для схеми WELS, яка вимагає оцінки ефективності використання води для таких виробів, як душові кабіни та туалети, з метою економії споживачами води при їх використанні [31].

Законодавство штатів і територій

Західна Австралія – приклади включають Закон про водні послуги 2012 р. (регулювання послуг водопостачання та водовідведення) та Закон про права на водопостачання та зрошення 1914 р. (управління, використання та охорона водних ресурсів).

Вікторія – правила про безпечну питну воду 2025 р. (прийняті відповідно до Закону про безпечну питну воду 1987 р.) встановлюють стандарти та методи управління ризиками для якості питної води.

Південна Австралія – законодавство штату, що адмініструється Міністерством довкілля та водних ресурсів, охоплює охорону та управління природними ресурсами, включаючи воду.

Квінсленд – Закон про воду 2000 р. містить положення щодо управління водними ресурсами та реагування на надзвичайні ситуації.

14.6.4. Управління водними ресурсами на національному (федеральному) рівні

Міністерство з питань зміни клімату, енергетики, довкілля та водних ресурсів уряду Австралії (DCCEEW) розробляє національну водну політику, а відповідні органи штатів і територій здійснюють управління та регулювання водних ресурсів на регіональному рівні (рис. 14.8).

Національний водний комітет (NWC), який є міжурядовим органом, здійснює нагляд за реалізацією національної водної політики. До складу комітету входить група високопосадовців профільних федеральних органів та органів штатів і територій, яка консультує, контролює та координує впровадження реформи національної водної політики [28].

Агентство басейну Муррей-Дарлінг (АБМД) є основною установою австралійського уряду, що відповідає за комплексне та стале управління басейном Муррей-Дарлінг, який розташований на території штатів Новий Південний Уельс, Вікторія, Південна Австралія, Квінсленд та Австралійській столичній території. Але його значення виходить за межі названих штатів, басейн важливий для всієї країни [19].

АБМД – це незалежна державна установа, яка спільно зі штатами басейну управляє водними ресурсами басейну Муррей-Дарлінг у

національних інтересах; підпорядковується Міністерству з питань зміни клімату, енергетики, довкілля та водних ресурсів уряду Австралії

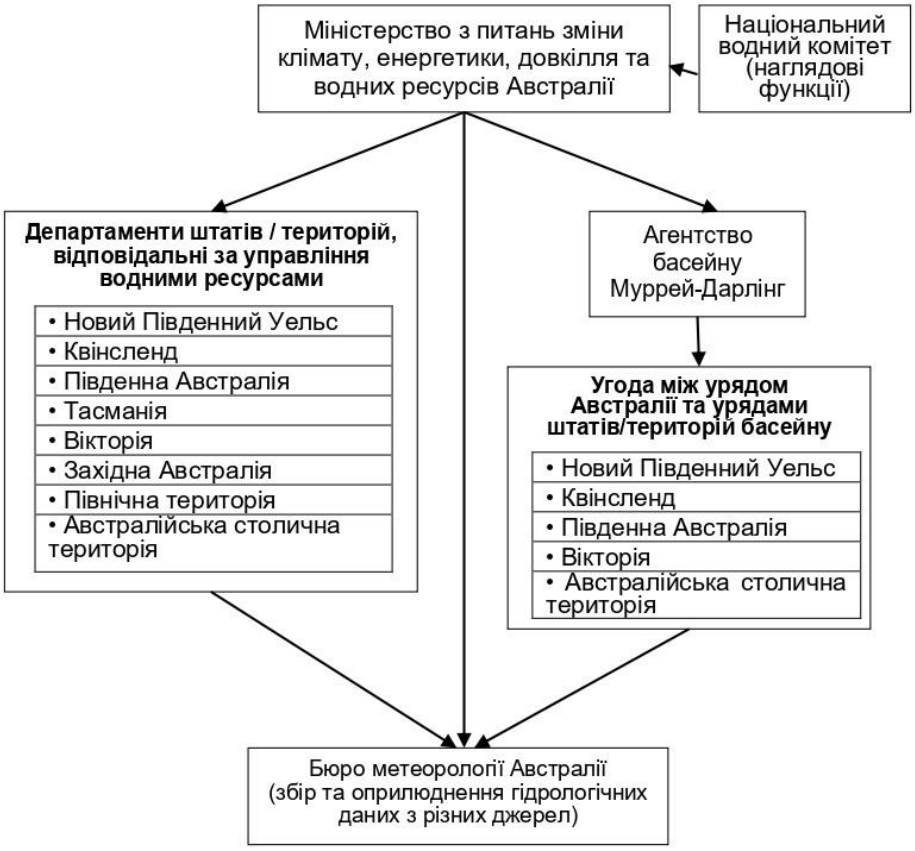


Рис. 14.8. **Інституційна структура управління водними ресурсами Австралії, 2025 р.** (укладено автором)

Бюро метеорології – агентство австралійського уряду, що відповідає за надання послуг прогнозування погоди та попередження про небезпечні явища в Австралії та навколишніх районах [26]. Підпорядковується Міністерству з питань зміни клімату, енергетики, довкілля та водних ресурсів уряду Австралії. Організація була заснована в 1906 р., об'єднавши метеорологічні служби окремих штатів, що існували до того. В 1955 р. було прийнято Закон про метеорологію, який привів функції Бюро у відповідність до очікувань ВМО і дозволив провести значну реорганізацію його структури. У цей час Бюро перейшло у відання Міністерства внутрішніх справ.

У 1957 р., як реакція на повені в долині Хантер 1955 р., у Бюро додалися завдання гідрологічної служби. У 1964 р. федеральний уряд погодився створити один із трьох світових метеорологічних центрів у Мельбурні в рамках програми Всесвітньої служби погоди ВМО.

Бюро також отримало додаткові обов'язки відповідно до Закону про воду 2007 р. як зберігача інформації про водні ресурси країни.

Штаб-квартира організації знаходиться у Мельбурні, регіональні офіси є у столиці кожного зі штатів країни.

Геонауки Австралії (Geoscience Australia) – державне агентство уряду Австралії, що займається геологічними дослідженнями. Агентство виконує функції технічного консультанта уряду з питань геологічних наук та служить сховищем географічних та геологічних даних, зібраних в Австралії.

Місія агентства – бути надійним джерелом інформації про геологію та географію Австралії для інформування органів влади, промисловості та громадськості, які приймають рішення. Діяльність Geoscience Australia охоплює австралійську територію, морську юрисдикцію та території в Антарктиці. Агентство має шість стратегічних пріоритетних напрямів серед яких і безпека водних ресурсів Австралії з метою оптимізації та підтримки сталого використання водних ресурсів [13].

14.6.5. Управління водними ресурсами на рівні штатів і територій

Перелік профільних департаментів в урядах штатів та територій, які здійснюють управління та регулювання водних ресурсів на регіональному рівні наведено в табл. 14.9.

Таблиця 14.9. **Перелік профільних органів урядів штатів/територій Австралії, які здійснюють управління та регулювання водних ресурсів** [32]

№	Назва штату/території	Назва органу уряду штату/території
1	Новий Південний Уельс	Департамент планування, промисловості та довкілля
2	Квінсленд	Департамент регіонального розвитку, виробництва та водопостачання
3	Південна Австралія	Департамент довкілля та водних ресурсів
4	Тасманія	Департамент природних ресурсів та довкілля
5	Вікторія	Департамент довкілля, землі, водних ресурсів та планування
6	Західна Австралія	Департамент водного та екологічного регулювання
7	Північна територія	Департамент охорони довкілля, парків та водної безпеки
8	Австралійська столична територія	Департамент з охорони довкілля, планування та сталого розвитку

14.6.6. Моніторинг вод. Рівень води в австралійських річках контролюється комбінацією державних установ на рівні штату та національному рівні. Сюди входять урядові відомства штатів, такі як WaterNSW у Новому Південному Уельсі та департамент водного та екологічного регулювання в Західній Австралії, а також національні органи, такі як Агентство басейну Муррей-Дарлінг та Бюро метеорології. Ці організації використовують мережу станцій і датчиків для збору даних про рівень води в річках, стік та ін., а також показники якості води, часто надаючи громадськості інформацію майже в режимі реального часу.

Ключові установи. Кожен штат має власні органи, відповідальні за моніторинг своїх річок. Наприклад, WaterNSW управляє мережею з більш ніж 1300 пунктів моніторингу в Новому Південному Уельсі, а Департамент

водного господарства та регулювання навколишнього середовища робить те ж саме для Західної Австралії.

Агентство басейну Муррей-Дарлінг контролює водотоки та спільне використання води в басейні, що включає угоди про надання гідрологічних даних з кількох штатів басейну.

Бюро метеорології надає громадськості національні попередження про повені, випускає бюлетені з інформацією про рівні води на річках та підземних вод за моніторинговими свердловинами, використовуючи і узагальнюючи дані з різних джерел.

Методи моніторингу. Численні пункти моніторингу оснащені цифровими датчиками та пристроями, які безперервно, часто кожні 15 хв., вимірюють рівень та витрату води. Дані з цих датчиків зазвичай щогодини надсилаються в центральний офіс для обробки та розповсюдження через загальнодоступні веб-сайти та програми.

Для оцінки якості води, її хімічного і біологічного складу проводиться ручний відбір проб для подальшого аналізу в лабораторії.

14.6.7. Наукові дослідження у водній сфері

Дослідження, якими опікується уряд

Державне об'єднання наукових та прикладних досліджень (CSIRO) – австралійська державна наукова установа. Основним завданням CSIRO є сприяння досягненню цілей та обов'язків федерального уряду Австралії, а також пошук нових способів зростання економічної та соціальної ефективності різних секторів економіки шляхом наукових та дослідницьких розробок.

Станом на 2023 р. напрями досліджень CSIRO позначені як «Наука про вплив» та організовані у наступні бізнес-підрозділи: сільське господарство та продовольство; здоров'я та біобезпека; енергія; виробництво; мінеральні ресурси; космос та астрономія; довкілля (об'єднання колишніх підрозділів «Земля та вода» і «Океани та атмосфера»).

Напрями досліджень в CSIRO, які стосуються води та водних ресурсів: оцінка водних ресурсів Австралії та окремих басейнів і регіонів, використання цифрової революції для прийняття рішень у галузі зрошення, боротьба із посухою, оцінка якості води, дистанційне зондування, очищення стічних вод шахт та ін.

Австралійський центр міжнародних сільськогосподарських досліджень (ACIAR) керує водною програмою, за якою проводяться дослідження як в Австралії, так і на міжнародному рівні.

Water Research Australia – це спільна організація, яка об'єднує дослідників, комунальні підприємства та промисловість для вирішення спільних проблем за допомогою прикладних досліджень.

Університетські центри

Міжнародний водний центр в університеті Гріффіта працює над зміною підходу до вирішення складних питань управління водними ресурсами з баченням сталих водних систем.

Австралійський центр водної та екологічної біотехнології (ACWEB) в Університеті Квінсленда зосереджений на актуальних для промисловості проблемах сталого водопостачання, енергії та ресурсів.

Національний центр з дослідження підземних вод в університеті Монаша зосереджений саме на підземних водах.

Мережа університетів з дослідження водних культур басейну Муррей-Дарлінг, яка включає університети Гріффіта, Ла Троуб, Мельбурна та Австралійський національний університет, зосереджена на соціокультурних аспектах управління водними ресурсами в басейні.

Університет Вікторії проводить дослідження в таких галузях, як гідрологія, міське управління водними ресурсами та водна інфраструктура.

Висновки до розд. 14

✤ Австралія, офіційна назва – Австралійський Союз або Співдружність Австралії – держава в Південній півкулі, що займає однойменний материк, острів Тасманія і кілька інших островів Індійського і Тихого океанів. Є 6-ю державою за площею у світі (7 млн 692 тис. км^2) з населенням 27,8 млн осіб. Середня густота населення Австралії становить 3,6 особи/км^2, що робить її однією з найменш населених країн світу. Населення зосереджено переважно у міських районах на східному, південно-східному та південному узбережжях.

✤ Австралія, 40 % якої знаходиться в тропіках, є найнижчим серед материків. Середні висоти – 330 м н.р.м. Одну третину території займають пустелі, майже дві третини – напівпустелі. Центральна частина Австралії – низовина із западиною, в якій розташоване озеро Ейр з рівнем води нижчим на 15 м від рівня моря. Східну частину Австралії займає Великий Вододільний хребет та Австралійські Альпи, в яких розташована найвища точка материка – гора Косцюшко (2228 м). Територія Австралії лежить у чотирьох кліматичних поясах, з півночі на південь: субекваторіальному, тропічному, субтропічному й помірному.

✤ В Австралії налічується близько 440 річок. Річкова система материка невелика, оскільки природа багатьох річок Австралії ефемерна (короткочасна), більшість з них повноцінно функціонують лише після злив. На південному сході країни є річки, які можна порівняти з найбільшими у світі. Це річкова система Муррей-Дарлінг, роль якої є значною.

✤ Муррей – найбільша річка Австралії (довжина – 2508 км), що формує разом з найдовшою своєю притокою р. Дарлінг найбільшу річкову систему країни площею 1 061 469 км^2 (близько 14 % площі всього континенту). Середньорічна витрата води – 767 м^3/с.

✤ В Австралії налічується близько 11 тис. озер, причому переважна більшість з них солоні. Навіть найбільші з них в період посух пересихають або розпадаються на багато дрібних водойм. Ейр – найбільше озеро Австралії, розташоване в низинній пустельній місцевості штату Південна Австралія, площею 9,5 тис. км^2. Озеро безстічне, солоне, періодично пересихає. В Австралії налічується понад 500 водосховищ.

✤ На території Австралії знаходиться понад 33 артезіанських басейнів підземних вод. Один з найбільших у світі – Великий Артезіанський басейн, залягає на площі близько 1,7 млн км^2 (22% австралійського континенту).

✤ В Австралії згідно з гідрографічним районуванням для цілей управління водними ресурсами виділено 13 районів річкових басейнів. В

районах річкових басейнів виділено 77 дренажних регіонів (суббасейнів) та 245 річкових басейнів.

✣ За даними Aquastat-FAO середньорічний обсяг загальних відновних водних ресурсів становить 492 км^3/рік. Показник водних ресурсів на 1 людину – 18707 м^3/рік. Обсяг водних ресурсів за даними австралійських фахівців становить 292 км^3/рік. Відповідно, показник водних ресурсів на 1 людину – 11000 м^3/рік.

✣ Забір прісної води на потреби галузей економіки країни становив 18,8 км^3, Найбільшим споживачем був сільськогосподарський сектор (65 %), за яким слідувало комунальне водопостачання (23 %), а потім промисловість – 12 %.

✣ В країні здійснюють опріснення морської води та високомінералізованих підземних вод, а також повторне використання стічних вод або регенерованої води – непитного повторного використання очищених стічних вод для зрошення зелених насаджень,

✣ Водна політика Австралії ґрунтується на поєднанні федеральних законів і законів штатів з ключовими національними законодавчими актами, включаючи Закон про воду (2007 р.) та Закон про маркування та стандарти ефективності води (2005 р.) для водозберігаючих виробів. Закони, прийняті на рівні штатів управляють регіональними водними ресурсами,.

✣ Розроблення та реалізацію водної політики на національному рівні здійснює Міністерство з питань зміни клімату, енергетики, довкілля та водних ресурсів Австралії, а відповідні органи (департаменти) в урядах штатів і територій здійснюють управління та регулювання водних ресурсів на регіональному рівні. Нагляд за реалізацією національної водної політики здійснює Національний водний комітет, який є міжурядовим органом.

✣ Оскільки водна політика Австралії визначається федеральним урядом та урядами штатів і територій то в країні діє низка внутрішніх угод щодо водних ресурсів: Національна водна угода, Угода про співпрацю в басейні Муррей-Дарлінг, Національна водна ініціатива.

Ліітература до розд. 14. Австралія

1. Adams T. Water Management in Australia – History, Current and Future Challenges. GRT. 2021. URL: https://globalroadtechnology.com/water-management-in-australia-history-current-and-future-challenges/

2. Aquastat-FAO: Profile of Australia. URL: https://www.fao.org/aquastat/ru/countries-and-basins/country-profiles/country/AUS

3. Australia - administrative map. URL: URL: https://www.mappr.co/counties/australia/

4. Australia Köppen.svg. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Australia_K%C3%B6ppen.svg]

5. Australian Water Resources 2005. National Water Commission. Canberra. 2007. URL: https://www.bom.gov.au/water/awra/AWR2005_Level_2_Report_May07-Summary-results.pdf

6. Chong J. Ecosystem services and water planning in the Murray-Darling Basin. Australasian Journal of Natural Resources Law and Policy. 2012. 15(1). 17-41.

7. Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water (DCCEEW). Official website. URL: https://www.dcceew.gov.au/

8. Decision-Making in Water Resource Policy and Management: An Australian Perspective / Editors J. Doolan, B.T. Hart. Academic Press, 2017. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810523-8.00002-1

9. Drainage Divisions of Australia.svg. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drainage_Divisions_of_Australia.svg

10. Duvert C., Lim H.S., Irvine D.J., Bird M., Bass A.M., Tweed S.O., Hutley L.B., Munksgaard N.C. Hydrological processes in tropical Australia: Historical perspective and the need for a catchment observatory network to address future development. Journal of Hydrology: Regional Studies. 2022. 101194. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101194

11. Finlayson B.L. Rivers in Australia. Frontiers of Earth Science in China. Frontiers of Earth Science in China. 2010. 4(4), 375-385. https://doi.org/10.1007/s11707-010-0129-y

12. General Dams Information. URL: https://ancold.org.au/information-resources/dams-information/

13. Geoscience Australia. URL: https://www.directory.gov.au/portfolios/industry-science-and-resources/geoscience-australia

14. Hou J., van Dijk A. I.J.M., Renzullo L.J., Vertessy R.A., and Mueller N. Hydromorphological attributes for all Australian river reaches derived from Landsat dynamic inundation remote sensing, Earth System Science Data. 2019. 11, 1003–1015, https://doi.org/10.5194/essd-11-1003-2019

15. Jaffrés J.B., Cuff B., Cuff C., Knott M., Rasmussen C. Hydrological characteristics of Australia: national catchment classification and regional relationships. Journal of Hydrology. 2022. 612. 127969. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127969

16. Kelly R. Getting the balance right: why the Murray Darling basin plan can implement the “triple bottom line” approach. Canberra Law Review. 2011. Vol. 10, Is. 3. 178-187.

17. Kennard M.J. Classification of natural flow regimes in Australia to support environmental flow management. Freshwater Biology. 2010. 55(1) 2009. https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2009.02307.x

18. Kildea P., Williams G. The Water Act and the Murray–Darling basin plan. Public Law Review. 2011. 22(1), 9–14.

19. Murray–Darling Basin Authority. Official website. URL: https://www.mdba.gov.au/

20. National Water Grid. Closing the Gap: $150 million towards First Nations water security. URL: https://www.nationalwatergrid.gov.au/about/news/closing-gap-150-million-towards-first-nations-water-security

21. National Water Initiative. DCCEEW. URL: https://www.dcceew.gov.au/water/policy/policy/nwi

22. Reliefmap of Australia.png. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Reliefmap_of_Australia.png

23. Ross A., Connell D. The evolution and performance of river basin management in the Murray-Darling Basin. Ecology and Society, 2016. Vol. 21, No. 3. https://www.jstor.org/stable/26269970

24. Skinner D., Langford J. Legislating for sustainable basin management: the story of Australia’s Water Act (2007). Water Policy. 2013. 15. 871-874.

25. The Basin Plan provides - Murray–Darling. URL: https://www.mdba.gov.au/water-management/basin-plan

26. The Bureau of Meteorology. Water in Australia. URL: https://www.bom.gov.au/water/waterinaustralia/
27. The Murray–Darling Basin Agreement. URL: https://www.mdba.gov.au/water-use/allocations/murray-darling-basin-agreement
28. The new National Water Agreement. URL: https://www.dcceew.gov.au/water/policy/policy/national-water-agreement
29. The Rivers of Australia. URL: https://www.twinkl.co.uk/teaching-wiki/the-rivers-of-australia#:~:text=learn%20about%20them.-,Australia%20rivers,Australia's%20largest%20and%20longest%20rivers.
30. Water Act 2007. Parliament of Australia. September 2007. URL: https://www.legislation.gov.au/C2007A00137/2017-05-23/text
31. Water Efficiency Labelling and Standards Act 2005 (WELS Act). URL: https://www.legislation.gov.au/C2005A00004/latest/text
32. Water agencies. DCCEEW. URL: https://www.dcceew.gov.au/water/policy/policy/water-agencies
33. What Country has the Most Lakes? URL: https://worldpopulationreview.com/country-rankings/what-country-has-the-most-lakes#.
34. Williams J. M., Webster A. Section 100 and State water rights. Public Law Review. 2010. 21, 267–284.
35. Williams W.D. Chemical composition of some inland surface waters and lake deposits of New South Wales, Australia. Marine and Freshwater Research. 1970. 21(2):103-116. DOI: 10.1071/MF9700103
36. Williamson W.H. The history of hydrogeology in Australia. In: History of hydrogeology. 2012. 7-27
37. Worldometer. Australia Water Use, Resources and Precipitation. URL: https://www.worldometers.info/water/australia-water/

Д О Д А Т К И

Додаток А. **Глобальний розподіл води на Землі, км^3** (за І.О. Шикломановим, 1998)

Джерело води	**Об'єм води, км^3**	**Частка, %**
Океани, моря і затоки	1338000000	96,5
Льодовики і постійний сніговий покрив	24064000	1,74
Підземні води	23400000	1,69
прісні	10530000	0,76
солоні	12870000	0,93
Підземний лід і багаторічна мерзлота	300000	0,022
Озера	176400	0,013
прісні	91000	0,007
солоні	65400	0,006
Волога атмосфери	12900	0,001
Волога ґрунту	16500	0,001
Вода боліт	11470	0,0008
Річки	2120	0,0002
Біологічна вода	1120	0001
Всього на Землі	1 386 000 000	–

Додаток Б. **Розподіл обсягів річкового стоку за континентами**

Континент	**Річковий стік**		
	об'єм, км^3/рік	**% від світового показника**	**м^3/рік/людину**
Африка	4050	9	4530
Північна і Центральна Америка	7890	18	15400
Південна Америка	12030	28	33400
Азія	13510	32	3360
Австралія і Океанія	2400	6	75900
Європа	2900	7	3900
У світі	42780	100	6800

Додаток В. Перелік країн світу за рейтингом обсягів загальних відновних водних ресурсів

Коментар

Перелік країн за рейтингом обсягів загальних відновних водних ресурсів на 2020 р. (додаток В) складено на основі даних, доступних у 2024 р., наданих Продовольчою та сільськогосподарською організацією ФАО ООН (дані Aquastat-FAO) та Світовим банком

Згідно з даними Aquastat-FAO, ***внутрішні відновні водні ресурси*** – це багаторічний середньорічний стік річок і поповнення водоносних горизонтів, що формується за рахунок ендогенних атмосферних опадів на території країни.

Зовнішні відновні водні ресурси – це частина багаторічних середньорічних відновних водних ресурсів, які утворюються поза межами країни. Вони включають притік з країн, що розташовані вище за течією (підземні та поверхневі води), та частину води прикордонних озер та/або річок.

Загальні фактичні відновні водні ресурси – це сума внутрішніх та зовнішніх відновних водних ресурсів. Їхній розрахунок враховує забір води вище за течією та кількість стоку, зарезервованого для країн, розташованих нижче за течією, за допомогою офіційних чи неофіційних угод. Це міра максимальної кількості води, фактично доступної для країни.

Додаток В. **Перелік країн світу за рейтингом обсягів загальних відновних водних ресурсів** (за даними ФАО ООН та Світового банку, 2024)

№	Країна / територія	Відновні водні ресурси (ВВР), млрд м^3			Загальні ВВР на 1 людину, м^3/рік/людину
		загальні	внутрішні	зовнішні	
1	Бразилія	8647	5661	2986,0	40680
2	Росія	4525,4	4312	213,4	31010
3	США	3069	2818	251	9272
4	Канада	2860,2	2850	10,2	73469
5	Китай	2840,2	2812,9	27,3	1930
6	Колумбія	2360	2145	215	46381
7	Індонезія	2018,7	2018,7	0,0	7380
8	Індія	1910,9	1446	464,9	1385
9	Перу	1879,8	1641	238,8	57012
10	Венесуела	1325	805	520	46596
11	ДР Конго	1283	900	383	14325
12	Бангладеш	1227	105	1122	7450
13	М'янма	1167,8	1002,8	165	21463
14	Чилі	923,1	885	38,1	48287
15	В'єтнам	884,1	359,4	524,7	9083
16	Аргентина	876,2	292	584,2	19388
17	Конго	832	222	610	150777
18	Папуа Нова Гвінея	801	801	0,0	89527
19	Малайзія	580	580	0,0	17920
20	Болівія	574	303,5	270,5	49173
21	Австралія	492	492	0,0	19294

№	Країна / територія	Відновні водні ресурси (ВВР), млрд м^3			Загальні ВВР на 1 людину, м^3/рік/людину
		загальні	внутрішні	зовнішні	
22	Філіппіни	479	479	0,0	4371
23	Камбоджа	476,1	120,6	355,5	28700
24	Камерун	476,1	273	203,1	28477
25	Мексика	461,9	409	52,9	3582
26	Еквадор	442,4	442,4	0,0	25075
27	Таїланд	438,6	224,5	214,1	6284
28	Японія	430	430	0,0	3400
29	Норвегія	393	382	11	72493
30	Парагвай	387,8	117	270,8	54366
31	Мадагаскар	337	337	0,0	12170
32	Лаос	333,5	190,4	143,1	45838
33	Нова Зеландія	327	327	0,0	67811
34	Нігерія	286,2	221	65,2	1388
35	Гаяна	271	241	30	344542
36	Пакистан	246,8	55	191,8	1117
37	Ліберія	232	200	32	45871
38	Гвінея	226	226	0,0	17209
39	Мозамбік	217,1	100,3	116,8	6946
40	Румунія	212	42,4	169,6	11020
41	Туреччина	211,6	210	1,6	2570
42	Франція	211	200	11	3232
43	Непал	210,2	198,2	12	7214
44	Італія	191,3	182,5	8,8	3164
45	Україна	175,28	55,1	120,18	4008
46	Швеція	174	171	3	17229
47	Уругвай	172,2	92,2	80	49572
48	Ісландія	170	170	0,0	498179
49	Габон	166	164	2	74582
50	Нікарагуа	164,5	156,2	8,3	24835
51	Сербія	162,2	8,4	153,8	18564
52	Сьєрра-Леоне	160	160	0,0	20058
53	Німеччина	154	107	47	1838
54	Ангола	148,4	148	0,4	4515
55	Велика Британія	147	145	2	2165
56	ЦАР	141	141	0,0	29194
57	Панама	139,3	136,6	2,7	32285
58	Іран	137	128,5	8,5	1631
59	Гватемала	127,9	109,2	18,7	7140
60	Ефіопія	122	122	0,0	1061
61	Малі	120	60	60	5926
62	Коста-Рика	113	113	0,0	22182
63	Іспанія	111,5	111,2	0,3	2385
64	Фінляндія	110	107	3	19853
65	Казахстан	108,4	64,4	44	5773
66	Хорватія	105,5	37,7	67,8	25698

№	Країна / територія	Відновні водні ресурси (ВВР), млрд м^3			Загальні ВВР на 1 людину, м^3/рік/людину
		загальні	внутрішні	зовнішні	
67	Угорщина	104	98	6	10765
68	Суринам	99	99	0,0	168760
69	Танзанія	96,3	84	12,3	1611
70	Гондурас	92,2	90,7	1,5	9305
71	Нідерланди	91	11	80	5310
72	Ірак	89,9	35,2	54,7	2234
73	Кот-д'Івуар	84,14	76,84	7,3	3190
74	Бутан	78	78	0,0	101087
75	Австрія	77,7	55	22,7	8627
76	Португалія	77,4	38	39,4	7591
77	КНДР	77,15	67	10,15	2993
78	Республіка Корея	69,7	64,85	4,85	1359
79	Греція	68,4	58	10,4	6562
80	Афганістан	65,3	47,1	18,2	2008
81	Грузія	63,3	58,1	5,2	15875
82	Польща	60,5	53,6	6,9	1598
83	Уганда	60,1	39	21,1	1314
84	Білорусь	57,9	33	24,9	6127
85	Єгипет	57,5	1	56,5	562
86	Гана	56,2	30,3	25,9	1807
87	Швейцарія	53,5	40,4	13,1	6182
88	Шрі-Ланка	52,8	52,8	0,0	2466
89	Ірландія	52	49	3	10531
90	ПАР	51,4	44,8	6,6	942
91	Замбія	51,4	44,8	6,6	866
92	Словаччина	50,1	12,6	37,5	9176
93	Південний Судан	49,5	26	23,5	4422
94	Узбекистан	48,87	16,34	32,53	1460
95	Чад	45,7	15	30,7	2782
96	Соломонові Острови	44,7	44,7	0,0	65076
97	Намібія	39,9	6,2	33,7	15707
98	Сенегал	38,97	25,8	13,17	2327
99	Куба	38,12	38,12	0,0	3365
100	Судан	37,8	4	33,8	862
101	Боснія і Герцеговина	37,5	35,5	2	11430
102	Латвія	34,9	16,9	18	18524
103	Монголія	34,8	34,8	0,0	10615
104	Азербайджан	34,7	8,1	26,6	3420
105	Нігер	34,05	3,5	30,55	1407
106	Словенія	31,9	18,7	13,2	15330
107	Гвінея-Бісау	31,4	16	15,4	15955
108	Кенія	30,7	20,7	10	571
109	Албанія	30,2	26,9	3,3	10494
110	Марокко	29	29	0,0	786

№	Країна / територія	Відновні водні ресурси (ВВР), млрд м^3			Загальні ВВР на 1 людину, м^3/рік/людину
		загальні	внутрішні	зовнішні	
111	Фіджі	28,6	28,6	0,0	31848
112	Сальвадор	26,27	15,63	10,64	4050
113	Бенін	26,4	10,3	16,1	2177
114	Екваторіальна Гвінея	26	26	0,0	18532
115	Туркменістан	24,8	1,4	23,4	4609
116	Литва	24,5	15,5	9	8100
117	Киргизстан	23,62	48,93	-25,31	3620
118	Таджикистан	21,91	63,46	-41,55	2297
119	Беліз	21,73	15,26	6,47	54659
120	Болгарія	21,3	21	0,3	3065
121	Бельгія	18,3	12	6,3	1579
122	Малаві	17,28	16,14	1,14	903
123	Сирія	16,8	7,1	9,7	960
124	Сомалі	14,7	6	8,7	925
125	Того	14,7	11,5	3,2	1776
126	Гаїті	14,02	13,01	1,01	1230
127	Буркіна-Фасо	13,5	12,5	1	646
128	Руанда	13,3	9,5	3,8	1026
129	Чехія	13,15	13,15	0,0	1228
130	Бурунді	12,54	10,06	2,48	1054
131	Естонія	12,8	12,7	0,1	9653
132	Молдова	12,27	1,62	10,65	3042
133	Ботсвана	12,24	2,4	9,84	5205
134	Алжир	11,67	11,25	0,42	266
135	Мавританія	11,4	0,4	11	2452
136	Ямайка	10,82	10,82	0,0	36,55
137	Вануату	10	0,0	10	32558
138	Бруней	8,5	8,5	0,0	19429
139	Гамбія	8,0	3	5	3310
140	Вірменія	7,77	6,86	0,91	2622
141	Еритрея	7,3	2,8	4,5	2062
142	Північна Македонія	6,4	5,4	1	3072
143	Данія	6	6	0,0	1036
144	Туніс	4,62	4,2	0,42	390
145	Есватіні (Свазіленд)	4,51	2,64	1,87	3887
146	Ліван	4,5	4,8	-0,3	660
147	Тринідад і Тобаго	3,84	3,84	0,0	2744
148	Люксембург	3,5	1	2,5	5591
149	Лесото	3,02	5,23	-2,21	1411
150	Маврикій	2,75	2,75	0,0	2163
151	Саудівська Аравія	2,4	2,4	0,0	69

№	Країна / територія	Відновні водні ресурси (ВВР), млрд м^3			Загальні ВВР на 1 людину, м^3/рік/людину
		загальні	внутрішні	зовнішні	
152	Зімбабве	2,1	2,1	0,0	70
153	Ємен	2,1	2,1	0,0	78,3
154	Ізраїль	1,78	0,75	1,03	206
155	Оман	1,4	1,4	0,0	274
156	Коморські Острови	1,2	1,2	0,0	1380
157	Йорданія	0,94	0,68	0,26	92
158	Кіпр	0,78	0,78	0,0	646
159	Лівія	0,7	0,7	0,0	102
160	Багамські Острови	0,7	0,7	0,0	1780
161	Сінгапур	0,6	0,6	0,0	102
162	Андорра	0,32	0,32	0,0	4084
163	Джибуті	0,3	0,3	0,0	303
164	Кабо-Верде	0,3	0,3	0,0	576
165	Домініканська Республіка	0,2	0,2	0,0	2778
166	Гренада	0,2	0,2	0,0	1777
167	Домініка	0,2	0,2	0,0	2778
168	ОАЕ	0,15	0,15	0,0	16,38
169	Бахрейн	0,12	0,1	0,11	68
170	Барбадос	0,08	0,08	0,0	278
171	Катар	0,06	0,06	0,0	20
172	Антигуа і Барбуда	0,05	0,05	0,0	531
173	Мальта	0,05	0,05	0,0	114
174	Мальдіви	0,03	0,03	0,0	55
175	Сент-Кітс і Невіс	0,02	0,02	0,0	451
176	Кувейт	0,02	0,0	0,02	4,7

Додаток Г . Алфавітний список країн та їхні рейтингові номери у попередньому додатку В

Коментар

У додатку Г наведено назви країн за алфавітом та їхні рейтингові номери у попередньому додатку В. Це допоможе швидко знайти інформацію про водні ресурси тієї чи іншої країни, її місце в рейтингу додатка В.

Додаток Г. **Список країн за алфавітом та їхні рейтингові номери у додатку В**

Країна / територія	№ країни у додатку В	Країна / територія	№ країни у додатку В	Країна / територія	№ країни у додатку В
Австралія	21	Гвінея-Бісау	106	Колумбія	6
Австрія	75	Гондурас	70	Коморські Острови	155
Азербайджан	103	Гренада	165	ДР Конго	11
Албанія	108	Греція	79	Конго	17
Алжир	133	Грузія	81	КНДР	77
Ангола	54	Данія	142	Республіка Корея	78
Андорра	161	Джибуті	162	Коста-Рика	62
Антигуа і Барбуда	171	Домініка	166	Кот-д'Івуар	73
Аргентина	16	Домініканська Республіка	164	Куба	98
Афганістан	80	Еквадор	26	Кувейт	175
Багамські Острови	159	Екваторіальна Гвінея	113	Лаос	32
Бангладеш	12	Еритрея	140	Латвія	101
Барбадос	169	Естонія	130	Лесото	148
Бахрейн	168	Есватіні	144	Литва	115
Беліз	118	Ефіопія	60	Ліберія	37
Бельгія	120	Єгипет	85	Ліван	145
Бенін	112	Ємен	152	Лівія	158
Білорусь	84	Замбія	91	Люксембург	147
Болгарія	119	Зімбабве	151	Маврикій	149
Болівія	20	Ізраїль	153	Мавританія	134
Боснія і Герцеговина	100	Індія	8	Мадагаскар	31
Ботсвана	132	Індонезія	7	Малаві	121
Бразилія	1	Ірак	72	Малайзія	19
Бруней	137	Іран	58	Малі	61
Буркіна-Фасо	126	Ірландія	89	Мальдіви	173
Бурунді	129	Ісландія	48	Мальта	172
Бутан	74	Іспанія	63	Марокко	109
Вануату	136	Італія	44	Мексика	25
Велика Британія	55	Йорданія	156	Мозамбік	39
Венесуела	10	Кабо-Верде	163	Молдова	131
В'єтнам	15	Казахстан	65	Монако	
Вірменія	139	Камбоджа	23	Монголія	102
Габон	49	Камерун	24	М'янма	13
Гаїті	125	Канада	4	Намібія	96
Гамбія	138	Катар	170	Науру	
Гана	86	Кенія	107	Непал	43
Гаяна	35	Киргизстан	116	Нігер	104
Гватемала	59	Китай	5	Нігерія	34
Гвінея	38	Кіпр	157	Нідерланди	71

Країна / територія	№ країни у додатку В	Країна / територія	№ країни у додатку В	Країна / територія	№ країни у додатку В
Нікарагуа	50	Саудівська Аравія	150	Туреччина	41
Німеччина	53				
Нова Зеландія	33	Сенегал	97	Туркменістан	114
Норвегія	29	Сент-Кіттс і Невіс	174	Уганда	83
ОАЕ	167	Сербія	51	Угорщина	67
Оман	154	Сьєрра-Леоне	52	Узбекистан	93
Пакистан	36	Сінгапур	160	Україна	45
Палестина		Сирія	122	Уругвай	47
Панама	57	Словаччина	92	Фіджі	110
Папуа Нова Гвінея	18	Словенія	105	Філіппіни	22
Парагвай	30	Соломонові Острови	95	Фінляндія	64
Перу	9	Сомалі	123	Франція	42
ПАР	90	США	3	Хорватія	66
Південний Судан	92a	Судан	99	ЦАР	56
Північна Македонія	141	Суринам	68	Чад	94
				Чехія	128
Польща	82	Таджикистан	117	Чилі	14
Португалія	76	Таїланд	27	Швейцарія	87
Росія	2	Танзанія	69	Швеція	46
Руанда	127	Того	124	Шрі-Ланка	88
Румунія	40	Тринідад і Тобаго	146	Ямайка	135
Сальвадор	111	Туніс	143	Японія	28

Додаток Д. Перелік країн світу за рейтингом обсягів забору прісної води на різні потреби

Коментар

Перелік країн за рейтингом обсягів забору прісної води на різні потреби (комунальні, промислові та сільськогосподарські) на 2020 р. (додаток Д), складено на основі даних, доступних у 2024 р., наданих Продовольчою та сільськогосподарською організацією ФАО ООН (дані Aquastat-FAO) та Світовим банком.

Згідно з даними Aquastat-FAO та Світового банку, ***загальний забір прісної води*** є сумою забору поверхневих та підземних вод. Щорічний забір прісної води відноситься до загального забору води, крім втрат від випаровування з водойм. Цей забір також включає воду з опріснювальних установок у країнах, де вони є значним джерелом.

Забір прісної води може перевищувати 100 % від загального обсягу відновних водних ресурсів там, де видобуток із невідновних водоносних

горизонтів або опріснювальних установок є значним або де існує значне повторне використання води.

Забір води для сільського господарства є загальним забором для зрошення та тваринництва.

Забір води для промисловості є загальним забором для прямого промислового використання, а також для охолодження термоелектричних установок.

Забір води для комунальних потреб включає питне водопостачання, муніципальне використання води для потреб міста, громадських служб, комерційних підприємств та офісів.

Рівень водного стресу (встановлення частки, яку становить забір прісної води від наявних ресурсів прісної води, %) – це співвідношенням між загальним обсягом забору прісної води всіма основними секторами економіки та загальним обсягом відновних ресурсів прісної води з урахуванням екологічних потреб у воді. Основні сектори, визначені міжнародними стандартами, включають сільське господарство, лісове господарство, рибальство, обробну промисловість, електроенергетику, сферу послуг. Цей показник також відомий як ***інтенсивність забору води.***

Додаток Д. **Перелік країн світу за рейтингом обсягів забору прісної води на різні потреби** (за даними ФАО ООН та Світового банку, 2024 р.)

№	Країна / територія	Щорічний забір прісної води на різні потреби				Вилучено на 1 людину, $м^3$/рік/людину	Інтенсивність забору води, %
		загальний, млн $м^3$	комунальні, %	промислові, %	сільсько=господарські, %		
1	Індія	647500	7	2	91	551	66
2	Китай	568480	20	18	62	395	41,5
3	США	444396	13	47	40	1342	28,2
4	Індонезія	222635	11	4	85	814	30
5	Пакистан	189590	5	1	94	831	116
6	Іран	92950	7	1	92	1111	81
7	Мексика	89548	15	9	76	694	45
8	Філіппіни	85867	9	12	79	784	26
9	В'єтнам	81862	1	4	95	843	18
10	Японія	78400	19	13	68	620	36
11	Єгипет	77500	14	7	79	757	141
12	Бразилія	67190	24	14	62	316	1,5
13	Росія	64820	26	45	29	444	4
14	Туреччина	61534	11	2	87	738	46
15	Узбекистан	58904	4	4	92	1760	169
16	Таїланд	57307	5	5	90	889	23
17	Ірак	56614	12	10	78	1408	80
18	Перу	38850	6	9	85	1169	7
19	Аргентина	37690	15	11	74	835	10
20	Канада	36253	13	76	11	41	4
21	Бангладеш	35870	10	2	88	218	6
22	Чилі	35368	4	5	91	1693	9

Продовження додатка Д

№	Країна / територія	Щорічний забір прісної води на різні потреби				Вилучено на 1 людину, $м^3$/рік/людину	Інтенсивність забору води, %
		загальний, млн $м^3$	комунальні, %	промислові, %	сільсько=господарські, %		
23	Італія	33645	27	23	50	560	30
24	М'янма	33231	10	1	89	614	6
25	Республіка Корея	29197	25	16	59	528	85
26	Колумбія	29116	13	1	86	572	4
27	Іспанія	29020	16	19	65	620	43
28	Судан	26935	3,5	0,2	96,2	614	119
29	Франція	26272	20	68	12	402	23
30	Туркменістан	26245	2	3	94	5753	135
31	Казахстан	24585	19	18	63	1308	34
32	Німеччина	24443	37	62	1	340	33
33	Саудівська Аравія	23380	13	5	82	746	974
34	Венесуела	22621	23	3	74	796	7,5
35	ПАР	20310	16	21	63	323	65
36	Афганістан	20282	1	1	98	523	55
37	Сирія	13964	9	4	87	958	124
38	Мадагаскар	13457	3	1	96	490	11
39	Шрі-Ланка	12946	6	7	87	605	91
40	Азербайджан	12590	3	5	92	1241	56
41	Нігерія	12472	40	16	44	61	10
42	Таджикистан	10602	9	16	75	1038	70
43	Марокко	10573	10	2	88	283	51
44	Ефіопія	10548	7,7	0,5	91,8	92	32
45	Греція	10122	17	3	80	971	21
46	Еквадор	9915	13	6	81	562	7
47	Алжир	9802	34	2	64	239	138
48	Нова Зеландія	9875	10	24	66	1014	8
49	Непал	9497	1,6	0,3	98,1	326	8
50	Україна	9459	28	41	31	504	12,3
51	Польща	8667	21	64	15	243	30
52	КНДР	8657	11	13	76	334	28
53	Австралія	8640	17	21	62	539	3,5
54	Велика Британія	8419	74	12	14	87	14
55	Нідерланди	8306	25	71	4	485	17
56	Лаос	7350	2	2	96	1010	5
57	Киргизстан	7707	3	4	93	1174	50
58	Домініканська Республіка	7137	10	7	83	837	40
59	Куба	6958	24	11	65	228	24
60	Малайзія	6707	24	30	46	170	3
61	Румунія	6416	17	61	22	334	6
62	Португалія	6129	14	30	56	601	12
63	Лівія	5720	12	5	83	848	817

№	Країна / територія	Щорічний забір прісної води на різні потреби				Вилучено на 1 людину, $м^3$/рік/людину	Інтенсивність забору води, %
		загальний, млн $м^3$	комунальні, %	промислові, %	сільсько=господарські, %		
64	Сербія	5325	13	75	12	609	6
65	Малі	5186	2	0,1	97,9	256	8
66	Танзанія	5184	10,2	0,5	89,3	821	13
67	Болгарія	5076	16	69	15	731	37
68	Угорщина	4673	14	74	12	482	8
69	Бельгія	4199	17,3	81,4	1,3	368	52
70	Кенія	4032	12	8	80	75	33
71	Туніс	3864	23	2	75	4351	98
72	Зімбабве	3771	17	2	81	254	35
73	Уругвай	3660	11	2	87	1053	10
74	Ємен	3565	7	2	91	120	170
75	Австрія	3490	21	77	2	388	10
76	Гватемала	3324	25	18	57	185	6
77	Сомалі	3298	0,5	0,1	99,5	208	24
78	Коста-Рика	3136	26	8	66	615	5
79	Сенегал	3062	8,6	0,1	91,3	180	16
80	Фінляндія	3000	14	57	29	632	7
81	Вірменія	2830	23	7	70	955	57
82	Норвегія	2691	29	40	31	496	2
83	Нігер	2583	7	2	91	107	11
84	Швеція	2483	28	51	21	246	4
85	Парагвай	2413	15	6	79	338	2
86	ОАЕ	2381	53	1	46	124	1587
87	Камбоджа	2184	4,5	1,5	94	49	1
88	Болівія	2088	6,5	1,5	92	179	1
89	Ліван	1812	13	49	38	270	59
90	Швейцарія	1704	55	36	9	204	7
91	Грузія	1654	37	20	43	415	5
92	Оман	1634	7	12	81	375	117
93	Гондурас	1607	20	7	73	162	5
94	Північна Македонія	1599	65	5	30	225	30
95	Замбія	1572	19	8	73	85	3
96	Ірландія	1541	64	34	2	312	22
97	Мозамбік	1473	25	2	73	47	2
98	Гаїті	1450	13	4	83	127	3
99	Гана	1448	20	7	73	47	6
100	Гаяна	1445	4	1	94	1837	3
101	Чехія	1366	46	51	3	44	21
102	Малаві	1357	11	3	86	71	17
103	Ямайка	1350	10	81	8	457	12
104	Білорусь	1328	41	31	28	141	4
105	Ізраїль	1276	43	5	52	266	110
106	Нікарагуа	1273	14,9	0,1	85	192	2
107	Панама	1211	62,7	0,5	36,8	281	1

№	Країна / територія	Щорічний забір прісної води на різні потреби				Вилучено на 1 людину, $м^3$/рік/людину	Інтенсивність забору води, %
		загальний, млн $м^3$	комунальні, %	промислові, %	сільсько=господарські, %		
108	Східний Тимор	1172	8,5	0,2	91,3	27	28
109	Кот-д'Івуар	1162	27	21	52	299	5
110	Камерун	1088	23	9	68	130	2
111	Есватіні	1068	4	2	94	921	78
112	Словенія	1003	16,9	82,8	0,3	483	7
113	Йорданія	942	45	3	52	108	104
114	Данія	976	41	5	54	169	26
115	Гвінея	890	26	7	67	68	1
116	Чад	880	12	12	76	53	4
117	Пуерто Ріко	875	24	72	4	1145	20
118	Естонія	853	7,4	92	0,6	92	32
119	Молдова	846	20	73	7	198	13
120	Буркіна-Фасо	818	46	3	51	39	8
121	Албанія	786	29	2	69	273	5
122	Кувейт	770	36	2	62	293	3851
123	Ангола	706	45	34	21	21	2
124	ДР Конго	684	68	21	11	7,6	0,2
125	Хорватія	665	37	57	6	614	1,5
126	Південний Судан	658	29	34	37	59	4
127	Уганда	637	51	8	41	226	6
128	Суринам	616	8	22	70	1050	4
129	Руанда	610	38	2	60	46	20
130	Маврикій	607	48	2	50	478	22
131	Еритрея	582					
133	Словаччина	555	53	42	5	102	2
133	Сінгапур	499	45	51	4	113	83
134	Монголія	462					
135	Папуа Нова Гвінея	392	57	42,7	0,3	44	0,1
136	Сальвадор	389	22	10	68	326	2
137	Палестина	352	44	8	48	88	50
138	Бутан	338	5	1	94	438	1
139	Тринідад і Тобаго	336	62	34	4	303	20
140	Боснія і Герцеговина	301	-	-	-	-	2
141	Ісландія	290	28,8	71,1	0,1	816	0,4
142	Бурунді	280	15	5	80	24	10
143	Намібія	282	25	5	70	113	1
144	Кіпр	275	28	10	62	127	37
145	Литва	254,4	54	24	22	93	2
146	Катар	250	60	4	36	307	431
147	Того	223	63	3	34	274	3
148	Ботсвана	220	50	13	37	93	2

№	Країна / територія	Щорічний забір прісної води на різні потреби				Вилучено на 1 людину, $м^3$/рік/людину	Інтенсивність забору води, %
		загальний, млн $м^3$	комунальні, %	промислові, %	сільсько=господарські, %		
149	Сьєрра-Леоне	212	52	26	22	27	0,5
150	Латвія	181,2	49	20	31	96	1
151	Гвінея-Бісау	175	18	6	76	96	1
152	Чорногорія	161	60	39	1	256	6
153	Бахрейн	155	64	3	33	255	134
154	Ліберія	145	55	37	8	29	0,3
155	Габон	139	61	10	29	62,5	0,5
156	Гамбія	101,6	40	21	39	42	2
157	Беліз	101	11	21	68	254	1
158	Бруней	92	9	21	70	210	3
159	Фіджі	84,9	30	11	59	95	0,3
160	ЦАР	72,5	83	16,5	0,5	15	0,3
161	Барбадос	70	25	8	67	281	87
162	Люксембург	47,8	100	0	0	76	4
163	Конго	46	70	26	4	16,6	0,03
164	Лесото	43,8	45	46	9	20	3
165	Сент-Люсія	42,9	29	0	71	233	14
166	Мальта	41,3	60	2	38	143	82
167	Сан-Томе і Принсіпі	40,9	36	1	63	187	2
168	Кабо-Верде	25,3	6	2	92	960	8
169	Домініка	20	95	0	5	277	10
170	Екваторіальна Гвінея	19,8	80	15	5	14	0,2
171	Джибуті	19	84	0	16	19,2	6
172	Гренада	14,1	85	0	15	125	7
173	Сент-Кіттс і Невіс	12,2	98,7	0	1,3	293	51
174	Сейшельські Острови	11,3	66	27	7	139	6
175	Коморські Острови	10	48	5	47	11,5	0,8
176	Сент-Вінсент і Гренадини	7,9	36	1	63	186	2
177	Монако	5	100	0	0	127	1
178	Мальдіви	4,7	95	5	0	11	16
179	Антигуа і Барбуда	4,4	63	22	15	23	11

Додаток Е. Список країн за алфавітом та їхні рейтингові номери у додатку Д

Коментар

У додатку Е наведено назви країн за алфавітом та їхні рейтингові номери у додатку Д. Це допоможе швидко знайти інформацію про забір прісної води тією чи іншою країною, її місце в рейтингу додатка Д.

Додаток Е. **Алфавітний список країн та їхні рейтингові номери у додатку Д**

Країна / територія	**№ країни у додатку Д**	**Країна / територія**	**№ країни у додатку Д**	**Країна / територія**	**№ країни у додатку Д**
Австралія	53	Греція	45	Конго	160
Австрія	75	Грузія	91	КНДР	52
Азербайджан	40	Данія	112	Республіка Корея	25
Албанія	119	Джибуті	168	Коста-Рика	78
Алжир	47	Домініка	166	Кот-д'Івуар	107
Ангола	121	Домініканська Республіка	58	Куба	59
Антигуа і Барбуда	176	Еквадор	46	Кувейт	120
		Екваторіальна Гвінея	167	Лаос	56
Аргентина	19	Еритрея	129	Латвія	147
Афганістан	36	Естонія	116	Лесото	161
Бангладеш	21	Есватіні	109	Литва	145
Барбадос	158	Ефіопія	44	Ліберія	151
Бахрейн	150	Єгипет	11	Ліван	89
Беліз	154	Ємен	74	Лівія	63
Бельгія	69	Замбія	95	Люксембург	159
Білорусь	104	Зімбабве	72	Маврикій	128
Болгарія	67	Ізраїль	103	Мавританія	128
Болівія	88	Індія	1	Мадагаскар	38
Боснія і Герцеговина	138	Індонезія	4	Малаві	101
Ботсвана	145	Ірак	17	Малайзія	60
Бразилія	12	Іран	6	Малі	65
Бруней	155	Ірландія	96	Мальдіви	175
Буркіна-Фасо	118	Ісландія	139	Мальта	163
Бурунді	140	Іспанія	27	Марокко	43
Бутан	136	Італія	23	Мексика	7
Велика Британія	54	Йорданія	111	Мозамбік	97
Венесуела	34	Кабо-Верде	165	Молдова	117
В'єтнам	9	Казахстан	31	Монако	174
Вірменія	81	Камбоджа	87	Монголія	132
Габон	152	Камерун	108	М'янма	24
Гаїті	97	Канада	20	Намібія	141
Гамбія	153	Катар	143	Непал	49
Гана	98	Кенія	70	Нігер	83
Гаяна	99	Киргизстан	57	Нігерія	41
Гватемала	76	Китай	2	Нідерланди	55
Гвінея	113	Кіпр	142	Нікарагуа	104
Гвінея-Бісау	148	Колумбія	26	Німеччина	32
Гондурас	93	Коморські Острови	172	Нова Зеландія	48
Гренада	169	ДР Конго	122	Норвегія	82

Країна / територія	**№ країни у додатку Д**	**Країна / територія**	**№ країни у додатку Д**	**Країна / територія**	**№ країни у додатку Д**
ОАЕ	86	Сенегал	79	Туреччина	14
Оман	92	Сент-Вінсент і Гренадини	173	Туркменістан	30
Пакистан	5	Сент-Кіттс і Невіс	170	Уганда	125
Палестина	135	Сент-Люсія	162	Угорщина	68
Панама	105	Сербія	64	Узбекистан	15
Папуа Нова Гвінея	133	Сьєрра-Леоне	146	Україна	50
Парагвай	85	Сінгапур	131	Уругвай	73
Перу	18	Сирія	37	Фіджі	156
ПАР	35	Словаччина	130	Філіппіни	8
Південний Судан	124	Словенія	110	Фінляндія	80
Північна Македонія	94	Сомалі	77	Франція	29
Польща	51	США	3	Хорватія	123
Португалія	62	Судан	28	ЦАР	157
Пуерто Ріко	115 13	Суринам	126	Чад	114
				Чехія	100
Росія	127	Східний Тимор	106	Чилі	22
Руанда	61	Таджикистан	42	Чорногорія	149
Румунія	134	Таїланд	16	Швейцарія	90
Сальвадор	164	Танзанія	66	Швеція	84
Сан-Томе і Принсіпі	33	Того	144	Шрі-Ланка	39
Саудівська Аравія	171	Тринідад і Тобаго	137	Ямайка	102
Сейшельські Острови	94	Туніс	71	Японія	10

Навчальне видання

Водна політика та управління водними ресурсами в країнах світу

Навчальний посібник

ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ Валентин Кирилович

Оригінал-макет - М.Р. Забокрицька
Обкладинка – М.Р. Забокрицька

Підписано до друку 19.01.2026 р. Формат 70-100/16
Папір офсетний
Умовн. друк. арк. - 20

Видавництво «ДІА»
03022, Київ, вул. Васильківська, 45
Тел. (044) 257-16-15. E-meil: dia_1997@ukr.net
Свідоцтво про внесення до
Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
ДК № 1149 від 12.12.2002 р.
Надруковано – друкарня ТОВ «ДІА»



ХІЛЬЧЕВСЬКИЙ ВАЛЕНТИН КИРИЛОВИЧ

(23.12.1953 р.н.) — вчений в області гідрології, гідрохімії та управління водними ресурсами, доктор географічних наук, професор, відмінник освіти України, заслужений діяч науки і техніки України, почесний працівник гідрометслужби України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки.

В 2000–2019 рр. — завідувач кафедри гідрології та гідроекології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, від 2019 р. — професор цієї кафедри. Має понад 600 наукових праць, в т.ч., розділ «Global Water Resources: Distribution and Demand». In the Vol.: Clean Water and Sanitation. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals, Springer (2022); автор книг «Гідрографія та водні ресурси Європи» (2023) та «Управління транскордонними водними ресурсами» (2024).